

Integriertes Klimaschutzkonzept für die Landeshauptstadt Wiesbaden

- Endbericht -

im Auftrag des Umweltamtes der Landeshauptstadt Wiesbaden

bearbeitet von der Arbeitsgemeinschaft:



in Zusammenarbeit mit:



Darmstadt, Wiesbaden den 30. April 2015

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und Reaktorsicherheit

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



NATIONALE
KLIMASCHUTZ
INITIATIVE

Bearbeitungsteam

INFRASTRUKTUR & UMWELT
Professor Böhm und Partner

Dipl.-Ing. Hans-Jürgen Gräff
Dipl.-Wi.-Ing. Johannes Salzer
Oliver Loem M.A.
Patrick Geister B.A.

IWU
Institut Wohnen und Umwelt GmbH
(IWU)

Dipl.-Biol. Peter Werner
Dipl.-Phys. Michael Hörner
Dipl.-Math. (FH) Markus Rodenfels

VERKEHRSLÖSUNGEN

Prof. Dr.-Ing. Volker Blees
Dipl.-Geogr. Hannah Eberhardt
M. Eng. Daniel Jung

DSK Deutsche Stadt- und Grundstücksentwicklungsgesellschaft

Dipl.-Ing. (FH) Frank Lösing
Dipl.-Ing. Kristina Oldenburg

INHALTSVERZEICHNIS

1	Einleitung	1
1.1	Ziele und Inhalte des integrierten Klimaschutzkonzeptes	1
1.2	Rahmenbedingungen in der Landeshauptstadt Wiesbaden	2
1.2.1	Geografische Einbindung	2
1.2.2	Bevölkerungs- und Erwerbstätigenentwicklung	3
1.2.3	Wirtschaftsstruktur.....	4
1.2.4	Flächennutzung.....	4
1.3	Bisherige Aktivitäten und Akteure zum Klimaschutz in der Landeshauptstadt Wiesbaden.....	5
1.3.1	Aktivitäten.....	5
1.3.2	Akteure	7
1.4	Akteursbeteiligung bei der Erarbeitung des Konzepts.....	9
2	Energie- und CO₂-Bilanz.....	10
2.1	Vorbemerkung zur Methodik der Energie- und CO ₂ -Bilanz	10
2.1.1	Vergleich zu bisherigen Bilanzen der Klimaschutzberichterstattung	10
2.1.2	Bilanzierungsgrenzen	11
2.1.3	Datengrundlage.....	12
2.2	Ergebnisse der Energie- und CO ₂ -Bilanz	13
2.2.1	Entwicklung des Gesamtenergieverbrauchs.....	13
2.2.2	Entwicklung der CO ₂ -Emissionen	17
3	Nutzung erneuerbarer Energien und Kraft-Wärme-Kopplung	19
3.1	Feste Biomasse	19
3.2	Bioerdgas	21
3.3	Solarthermie	21
3.4	Fotovoltaik	23
3.5	Wasserkraft	25
3.6	Oberflächennahe Geothermie und Umweltwärme.....	26
3.7	Thermalwasser	28

3.8	Deponie- und Klärgas	29
3.9	Zusammenfassung der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien	30
3.10	Zusammenfassung der Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energien	32
3.11	Beitrag der erneuerbaren Energien zur CO ₂ -Minderung im Strombereich.....	33
3.12	Beteiligungen der ESWE an Erneuerbaren-Energien-Anlagen.....	34
3.13	Kraft-Wärme-Kopplung	35
4	Potenzialanalyse	38
4.1	Erläuterung der Vorgehensweise	38
4.2	Reduktionspotenziale im Gebäudebereich (Wohngebäude)	40
4.2.1	Datengrundlage.....	40
4.2.2	Methodik	44
4.2.3	Ergebnisse: Potenzialanalyse Wohngebäude.....	46
4.3	Reduktionspotenziale Private Haushalte (Strom und Konsum)	48
4.4	Reduktionspotenziale Stadtentwicklung – Stadt und Quartiere	51
4.4.1	Datengrundlage und Methodik.....	53
4.4.2	Neubaugebiete	53
4.4.3	Konversionsflächen	54
4.4.4	Nachverdichtung	55
4.4.5	Stadtumbau und energetische Quartierssanierung.....	56
4.5	Reduktionspotenziale Kommunalen Liegenschaften und bei der Straßenbeleuchtung	60
4.5.1	Kommunale Liegenschaften	60
4.5.1.1	Datenlage und Methodik	61
4.5.1.2	Ergebnis: Reduktionspotenziale kommunale Liegenschaften	62
4.5.2	Straßenbeleuchtung	63
4.6	Reduktionspotenziale Gewerbe/Industrie.....	63
4.6.1	Reduktionspotenziale beim Stromverbrauch	64
4.6.2	Reduktionspotenziale beim Wärmeverbrauch	66
4.7	Reduktionspotenziale Mobilität und Verkehr	67
4.7.1	Grunddaten zu Verkehr und Mobilität	67
4.7.1.1	Zugelassene Fahrzeuge.....	67

4.7.1.2	Verkehrsmengen	67
4.7.1.3	Pendler	70
4.7.1.4	Zusammenfassende Bewertung Grunddaten zu Verkehr und Mobilität	71
4.7.2	Verkehrsinfrastruktur und Mobilitätsangebot.....	71
4.7.3	Verkehrsmittelnutzung.....	71
4.7.4	Inter- & multimodale Angebote	72
4.7.5	Mobilitätsmanagement	72
4.7.6	Informationen, Öffentlichkeitsarbeit, Marketing, Aktionen	72
4.7.7	Technische Reduktions-Potenziale im Verkehrssektor	72
4.7.8	Allgemeine Maßnahmen zur CO ₂ Reduktion im Verkehrssektor	75
4.8	Nutzungspotenziale erneuerbare Energien und Kraft-Wärme-Kopplung	76
4.8.1	Feste Biomasse.....	76
4.8.2	Biogas	77
4.8.3	Solarenergie.....	78
4.8.4	Windenergie	79
4.8.5	Geothermie und Umweltwärme	81
4.8.6	Deponie- und Klärgas.....	82
4.8.7	Abwasserwärme.....	83
4.8.8	Thermalwasser.....	83
4.8.9	Restabfall bzw. Ersatzbrennstoffe	83
4.8.10	Kraft-Wärme-Kopplung.....	84
4.8.11	Zusammenfassung der Potenziale zur Wärme- und Stromerzeugung	86
4.9	Zusammenfassung der Potenzialanalyse	90
5	Szenarien bis zum Jahr 2030 und Vorschlag für die Fortschreibung der Klimaschutzziele der Landeshauptstadt Wiesbaden	91
5.1	Annahmen zu den Szenarien.....	91
5.2	Ergebnisse der Szenarien.....	100
5.2.1	Entwicklung des Strom- und Wärmeverbrauchs	100
5.2.2	Entwicklung der Strom- und Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energien und Kraft-Wärme-Kopplung.....	102

5.2.3	Entwicklungen im Verkehrssektor	107
5.2.4	Entwicklung der CO ₂ -Emissionen	108
5.2.5	Beitrag der erneuerbaren Energien zur Minderung der CO ₂ -Emissionen im Strombereich	112
6	Klimaschutzziele für die Landeshauptstadt Wiesbaden	113
6.1	Beschlusslage	113
6.2	Ziele auf Ebene des Bundes und des Landes	113
6.2.1	Bundesrepublik Deutschland	113
6.2.2	Land Hessen	115
6.3	Ausgangssituation in Wiesbaden: Entwicklungen seit 1990 und mögliche Veränderungen bis 2030	116
6.4	Vorschlag für die Neudefinition der Ziele in der Landeshauptstadt Wiesbaden	120
7	Maßnahmenkatalog	122
7.1	Beschreibung der Handlungsfelder und Handlungsansätze	123
7.1.1	Quartiers- und Stadtentwicklung	124
7.1.2	Energieeinsparung und -effizienz	125
7.1.2.1	Kommunale Liegenschaften und Straßenbeleuchtung	125
7.1.2.2	Wohngebäude und private Haushalte	126
7.1.2.3	Industrie und Gewerbe	128
7.1.3	Nachhaltige Wärmeversorgung	129
7.1.4	Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien	131
7.1.5	Mobilität	132
7.1.5.1	Förderung des Rad- und Fußverkehrs	132
7.1.5.2	Mobilitätsmanagement	133
7.1.5.3	ÖPNV, inter- und multimodale Angebote	133
7.1.5.4	Klimafreundlicherer motorisierter Individualverkehr	134
7.1.5.5	Organisation und Planungsprozesse	135
7.1.6	Übergeordnete und strategische Maßnahmen	135
7.1.7	Aktivierung und Beteiligung	137
7.2	Bewertung und Priorisierung der Maßnahmen	138
7.2.1	Kriterien zur Beurteilung der Maßnahmen	138
7.2.2	Priorisierung der Maßnahmen	140

7.3	Kurzübersicht Maßnahmenkatalog	142
8	Konzept Öffentlichkeitsarbeit in der Umsetzungsphase	147
8.1	Ziele der begleitenden Öffentlichkeitsarbeit	148
8.2	Zielgruppen der begleitenden Öffentlichkeitsarbeit	150
8.3	Mögliche Maßnahmen der Öffentlichkeitsarbeit	152
8.4	Fazit.....	156
9	Controlling- und Evaluationskonzept.....	157
9.1	Fortschreibung der Energie- und CO ₂ -Bilanz	157
9.2	Indikatoren-Analyse	158
9.3	Projektmonitoring.....	159
10	Hinweise zur Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes und zu den institutionellen Strukturen	161
	Quellenverzeichnis	164

ANHANG

A1 Maßnahmenkatalog

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1:	Entwicklung der spezifischen CO ₂ -Emissionen je Einwohner.....	18
Tabelle 2:	Annahmen und Ergebnisse der Analyse der Schornsteinfegerdaten zu Festbrennstoffheizungen.....	20
Tabelle 3:	Bilanzieller Anteil der regenerativen Stromerzeugung am Gesamtstromverbrauch in Wiesbaden und bundesweit	31
Tabelle 4:	Anteil der regenerativen Wärmeerzeugung am Gesamtwärmeverbrauch in Wiesbaden und bundesweit.....	32
Tabelle 5:	Anzahl der KWK-Anlagen < 1,0 MW _{th} nach Leistungsklassen und installierte Leistung	37
Tabelle 6:	Strukturdaten zum Wohngebäudebestand der Landeshauptstadt Wiesbaden.....	42
Tabelle 7:	Struktur der Wärmeversorgung im Wohngebäudebestand der Landeshauptstadt Wiesbaden.....	43
Tabelle 8:	Verteilung der Eigentumsformen im Wohngebäudebestand der Landeshauptstadt Wiesbaden.....	43
Tabelle 9:	Verteilung der Wohnfläche nach Baualtersklassen	44
Tabelle 10:	Wirtschaftliche Einsparpotenziale Strom im Haushaltsbereich	48
Tabelle 11:	Planungsräume der Landeshauptstadt Wiesbaden mit den größten Einsparpotenzialen im Bereich der Wohngebäude.....	57
Tabelle 12:	Planungsräume der Landeshauptstadt Wiesbaden mit den größten Beständen an denkmalgeschützten Wohngebäuden	58
Tabelle 13:	Planungsräume der Landeshauptstadt Wiesbaden mit den größten Beständen an Wohngebäuden der Baualtersgruppe 1949 bis 1978.....	59
Tabelle 14:	Verbrauchsdaten und Reduktionspotenziale der kommunalen Liegenschaften der Landeshauptstadt Wiesbaden, für die Energieausweise ausgewertet werden konnten	62
Tabelle 15:	Wirtschaftliche Einsparpotenziale Strom im Wirtschaftssektor	65
Tabelle 16:	Zusammenfassung der technisch-wirtschaftlichen Potenziale zur Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energien und KWK	86
Tabelle 17:	Zusammenfassung der technisch-wirtschaftlichen Potenziale zur Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien und KWK	88
Tabelle 18:	Zusammenfassung der Potenziale zur Reduktion des Energieverbrauchs und zur Wärme- und Stromerzeugung	90
Tabelle 19:	Annahmen zu den Szenarien.....	91
Tabelle 20:	Annahmen für die Entwicklungen in den Szenarien in Zahlen.....	98

Tabelle 21:	Entwicklung der Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energien in den Szenarien.....	103
Tabelle 22:	Entwicklung der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien in den Szenarien	105
Tabelle 23:	Energie- und klimapolitische Ziele der Bundesregierung.....	114
Tabelle 24:	Ergebnisse der Energiebilanz in Wiesbaden.....	116
Tabelle 25:	Ergebnisse der Szenarienbetrachtung für Wiesbaden	117
Tabelle 26:	Maßnahmenübersicht Quartiers- und Stadtentwicklung	124
Tabelle 27:	Maßnahmenübersicht Energieeinsparung und -effizienz im Bereich Kommunale Liegenschaften und Straßenbeleuchtung	126
Tabelle 28:	Maßnahmenübersicht Energieeinsparung und -effizienz im Bereich Wohngebäude und private Haushalte	127
Tabelle 29:	Maßnahmenübersicht Energieeinsparung und -effizienz im Bereich Industrie und Gewerbe, Handel, Dienstleistung	128
Tabelle 30:	Maßnahmenübersicht Nachhaltige Wärmeversorgung.....	130
Tabelle 31:	Maßnahmenübersicht Erneuerbare Energien	131
Tabelle 32:	Maßnahmenübersicht Mobilität im Bereich Rad- und Fußverkehr	132
Tabelle 33:	Maßnahmenübersicht Mobilität im Bereich Mobilitätsmanagement	133
Tabelle 34:	Maßnahmenübersicht Mobilität im Bereich ÖPNV, inter- und multimodale Angebote	134
Tabelle 35:	Maßnahmenübersicht Mobilität im Bereich klimafreundlicherer motorisierter Individualverkehr	134
Tabelle 36:	Maßnahmenübersicht Mobilität im Bereich Organisation und Planungsprozesse	135
Tabelle 37:	Maßnahmenübersicht übergeordnete und strategische Maßnahmen....	136
Tabelle 38:	Maßnahmenübersicht Aktivierung und Beteiligung	137
Tabelle 39:	Punktesystem zur Bewertung der Maßnahmen.....	140
Tabelle 40:	kommunikative und partizipatorische Ansätze	149
Tabelle 41:	Indikatoren für das Monitoring des Energie- und Klimaschutzkonzepts	158

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1	Darstellung der geografischen Lage Wiesbaden.....	2
Abbildung 2	Darstellung der Bevölkerungs- und Erwerbstätigenentwicklung in Wiesbaden.....	3
Abbildung 3:	Entwicklung des Endenergieverbrauchs nach Verbrauchssektoren	13
Abbildung 4:	Entwicklung des spezifischen Endenergieverbrauchs nach Verbrauchssektoren.....	14
Abbildung 5:	Entwicklung des Endenergieverbrauchs nach Energieträgern	15
Abbildung 6:	Entwicklung des Endenergieverbrauchs nach Anwendungsarten	16
Abbildung 7:	Entwicklung der CO ₂ -Emissionen	17
Abbildung 8:	Entwicklung der spezifischen CO ₂ -Emissionen je Einwohner.....	18
Abbildung 9:	Jährlicher Zubau an BAFA-geförderten Solarthermieranlagen in der Stadt Wiesbaden	22
Abbildung 10:	Entwicklung der BAFA-geförderten Solarthermieranlagen in der Stadt Wiesbaden	22
Abbildung 11:	Jährlicher Zubau an Fotovoltaikanlagen in der Stadt Wiesbaden.....	24
Abbildung 12:	Entwicklung der Fotovoltaikanlagen in der Stadt Wiesbaden	25
Abbildung 13	Jährlicher Zubau an Erdwärmesonden in der Stadt Wiesbaden.....	26
Abbildung 14	Entwicklung der Erdwärmesonden in Wiesbaden	27
Abbildung 15:	Erneuerbare Energien zur Strombereitstellung in Wiesbaden 2013	30
Abbildung 16:	Erneuerbare Energien zur Wärmebereitstellung in Wiesbaden 2013	32
Abbildung 17:	CO ₂ -Vermeidung durch Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien in Wiesbaden.....	34
Abbildung 18:	Entwicklung der beim BAFA nach dem Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz zugelassenen KWK-Anlagen in Wiesbaden.....	36
Abbildung 19:	Schema der Potenzialabstufungen für die Potenzialanalysen.....	39
Abbildung 20:	Einsparpotenziale Endenergie (Raumwärme und Warmwasser) bei Erreichung anspruchsvoller Energiekennwerte (Potenzial EnEV) aller Wohngebäude in der Landeshauptstadt Wiesbaden	46
Abbildung 21:	Einsparpotenziale Endenergie (Raumwärme und Warmwasser) der Wohngebäude in der Landeshauptstadt Wiesbaden bei Erhöhung der Sanierungsquote auf 2,25 %.....	47
Abbildung 22	Haushaltsstromverbrauch in Abhängigkeit vom Lebensstil	49
Abbildung 23:	Zählstellen der Bundesverkehrszählungen 2010 in und um Wiesbaden.....	68

Abbildung 24:	Verkehrsmengenentwicklung in und um Wiesbaden von 2000 bis 2010	69
Abbildung 25:	Ein- und Auspendlerzahlen Wiesbaden	70
Abbildung 26:	Entwicklung der Treibhausgasemissionen des Verkehrs – Szenario. Angaben in Millionen Tonnen Treibhausgase pro Jahr	73
Abbildung 27:	Entwicklung des Endenergiebedarfs des Verkehrs – Szenario	74
Abbildung 28:	Lage im Raum – Vorhabensfläche „Hohe Wurzel“ und Zielabweichungsgebiet	80
Abbildung 29:	Wasserwirtschaftliche Bewertung gemäß HLUg – Stadt Wiesbaden.....	81
Abbildung 30:	Potenziale zur Nutzung erneuerbarer Energien, Restabfall und Kraft-Wärme-Kopplung zur Wärmeerzeugung in Wiesbaden	87
Abbildung 31:	Potenziale zur Nutzung erneuerbarer Energien, Restabfall und Kraft-Wärme-Kopplung zur Stromerzeugung in Wiesbaden	89
Abbildung 32:	Entwicklung des Strom- und Wärmeverbrauchs in den Szenarien	100
Abbildung 33:	Entwicklung des spezifischen Wärme- und Stromverbrauchs je Einwohner in den Szenarien	101
Abbildung 34:	Entwicklung der Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energien in den Szenarien.....	102
Abbildung 35:	Entwicklung der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien in den Szenarien	104
Abbildung 36:	Strom- und Wärmeerzeugung aus Kraft-Wärme-Kopplung in den Szenarien	106
Abbildung 37:	CO ₂ -Einsparungen durch verschiedene Instrumente	107
Abbildung 38:	Reduktion der CO ₂ -Emissionen im TREND Szenario.....	109
Abbildung 39:	Entwicklung der CO ₂ -Emissionen im AKTIV Szenario.....	110
Abbildung 40:	CO ₂ -Vermeidung durch Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien	112
Abbildung 41:	Wiesbaden auf dem Weg zur Klimaneutralität.....	119
Abbildung 42:	Von der übergeordneten Zielsetzung zur konkreten Maßnahme	122
Abbildung 43:	Struktur des Maßnahmenkatalogs	123
Abbildung 44:	Schaubild Maßnahmen-Priorisierung	141
Abbildung 45:	Musterblatt für das Maßnahmen-Controlling	160
Abbildung 46:	Strukturen für die Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes.....	162

ABKÜRZUNGEN

Abkürzung	Erläuterung
a	Jahr
BAB	Bundesautobahn
BAFA	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
BHKW	Blockheizkraftwerk
BMHKW	Biomasse Heizkraftwerk
CH ₄	Methan
CO ₂	Kohlendioxid
dena	Deutsche Energieagentur
eea®	European Energy Award®
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
ELW	Entsorgungsbetriebe der Landeshauptstadt Wiesbaden
EnEV	Energieeinsparverordnung
ESWE	ESWE Versorgungs AG, Wiesbaden
EVU	Energieversorgungsunternehmen
EW	Einwohner
GHD	Gewerbe, Handel, Dienstleistungen
GWh/a	Gigawattstunde pro Jahr
GWZ	Gebäude- und Wohnungszählung (aus Zensus 2011)
HKW	Heizkraftwerk
HLUG	Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie
IKK	Integriertes Klimaschutzkonzept
KFZ	Kraftfahrzeug
KHS	Kreishandwerkerschaft
Klimabündnis	Klima-Bündnis europäischer Städte mit den indigenen Völkern der Regenwälder zum Erhalt der Erdatmosphäre e.V.
KRD	Krafträder und Leichtkrafträder
KSM	Klimaschutzmanager

Abkürzung	Erläuterung
KUP	Kurzumtriebsplantagen
kWh	Kilowattstunde
kWh/(m ² * a)	Kilowattstunde pro Quadratmeter und Jahr
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
KWKG	Gesetz zur Förderung der Kraft-Wärme-Kopplung
kW _{peak} bzw. kW _p	Kilowatt peak; Bezeichnung für die Leistungsabgabe von Fotovoltaikanlagen unter Standard-Testbedingungen
LCA	Life Cycle Assessment/Life Cycle Analysis (Lebenszyklusanalyse)
LKW	Lastkraftwagen und Sattelzugmaschinen
MHKW	Müll-Heizkraftwerk
MIV	Motorisierter Individualverkehr
MWh	Megawattstunde (=1.000 Kilowattstunden)
MWh/(EW * a)	Megawattstunde pro Einwohner und Jahr
MWh/(ha * a)	Megawattstunde pro Hektar und Jahr
MWh/a	Megawattstunde pro Jahr
NaWaRo	Nachwachsende Rohstoffe
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
PKW	Personenkraftwagen
PV	Photovoltaik (direkte Stromerzeugung aus Sonnenenergie)
t/a	Tonnen pro Jahr
Tsd.	Tausend
UBA	Umweltbundesamt
WEA	Windenergieanlage
WiFö	Wirtschaftsförderung
WZ	Wirtschaftszweig

1 Einleitung

1.1 Ziele und Inhalte des integrierten Klimaschutzkonzeptes

Die Stadtverordnetenversammlung der Landeshauptstadt Wiesbaden hat im Mai 2007 beschlossen, dass sich die Landeshauptstadt Wiesbaden dafür einsetzt, „dass durch Energiesparen, Energieeffizienz und über den Einsatz erneuerbarer Energien ein wirksamer Beitrag zum Klimaschutz geleistet wird“ (Beschlusses Nr. 0214 vom 10.05.2007). Konkret soll entsprechend dieses Beschlusses bis zum Jahr 2020 der Gesamtenergieverbrauch um 20 % bezogen auf das Jahr 1990 gesenkt und der Anteil erneuerbarer Energien auf 20 % gesteigert werden.

Das integrierte Klimaschutzkonzept soll die bisherigen Aktivitäten in der Landeshauptstadt Wiesbaden bündeln und fortentwickeln und damit die Grundlage für die weitere Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen und die Erreichung der Klimaschutzziele sein. Es beinhaltet eine umfassende Analyse aller energierelevanten Bereiche:

- Private Haushalte
- Industrie und Gewerbe, Handel, Dienstleistung
- Verkehr
- Kommunale Liegenschaften und Infrastruktur

Durch den integrierten Ansatz wird sichergestellt, dass sich gegenseitig beeinflussende Aspekte berücksichtigt und Synergien identifiziert werden können.

Grundlage des Klimaschutzkonzepts ist eine detaillierte Analyse des Status Quo bezüglich des Energieverbrauchs, der CO₂-Emissionen und der Nutzung erneuerbarer Energien in Wiesbaden (Kap. 2 und 3). Darauf aufbauend werden Potenziale zur Energieeinsparung und zum Ausbau erneuerbarer Energien analysiert (Kap.4). In einer Szenarienanalyse wird in Kapitel 5 untersucht, wie sich der Energieverbrauch und die CO₂-Emissionen unter verschiedenen Rahmenbedingungen bis zum Jahr 2020 bzw. 2030 entwickeln können. Auf Basis dieser Szenarien werden Vorschläge für eine Fortschreibung der Klimaschutzziele gemacht (Kap. 6).

Gemeinsam mit den Akteuren vor Ort wurde ein umfangreicher Maßnahmenkatalog entwickelt, der dazu beitragen soll, dass diese Ziele erreicht werden können (Kap. 7). Das Konzept für die Öffentlichkeitsarbeit macht Vorschläge, wie die Umsetzungsphase des Klimaschutzkonzepts öffentlichkeitswirksam begleitet werden kann (Kap. 8). Mit Hilfe des Controlling- und Evaluationskonzepts (Kap. 9) sowie weiteren Hinweisen zur Umsetzung des Klimaschutzkonzepts und den institutionellen Strukturen (Kap. 10) werden praxisnahe Ideen und Hinweise für eine erfolgreiche Umsetzung des Klimaschutzkonzepts gegeben.

1.2 Rahmenbedingungen in der Landeshauptstadt Wiesbaden

1.2.1 Geografische Einbindung

Die hessische Landeshauptstadt Wiesbaden liegt am rechten Ufer des Rheins gegenüber der rheinland-pfälzischen Landeshauptstadt Mainz. Im Norden der Stadt erstreckt sich der Taunus mit seinem in nordöstlicher Richtung verlaufenden Hauptkamm. Die Stadt liegt in einer weiten Talmulde zwischen den Taunushöhen im Norden, der Bierstadter Höhe und dem Hainerberg im Osten, dem Mosbacher Berg im Süden und dem Schiersteiner Berg im Westen.

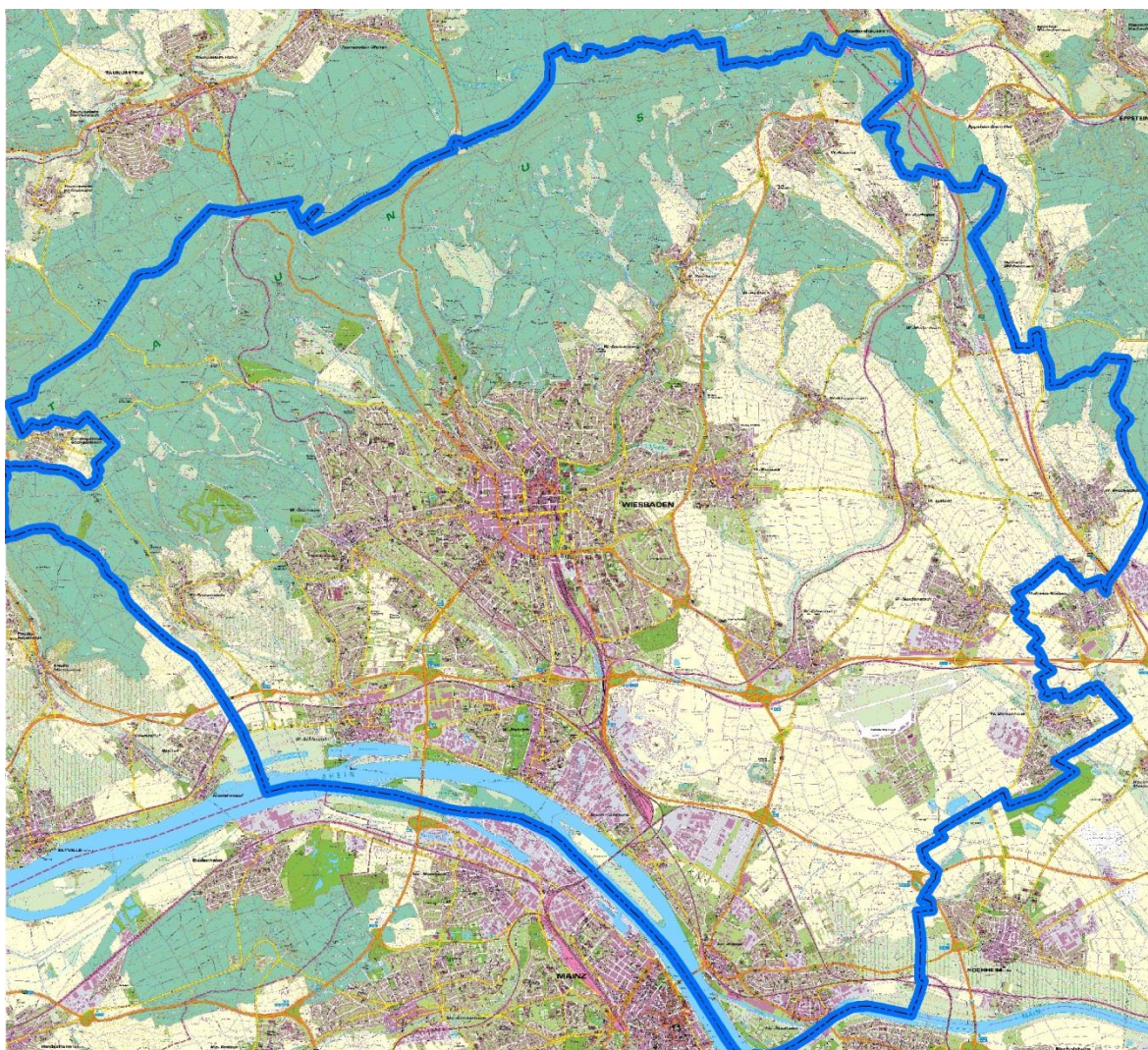


Abbildung 1 Darstellung der geografischen Lage Wiesbaden
 (Kartengrundlage: Stadt Wiesbaden)

Wiesbaden liegt am Westrand des Rhein-Main-Gebietes, in dem die Stadt sehr gut durch Bundesautobahnen und –straßen angebunden ist. Durch das südliche Stadtgebiet von Wiesbaden führt in West-Ost-Richtung die BAB 66 aus dem Rheingau in Richtung Frankfurt am Main. Von ihr zweigen am Schiersteiner Kreuz die BAB 643 nach Mainz und an der Anschlussstelle Mainzer Straße die BAB 671 nach Hochheim am Main ab. Im Osten berührt die BAB 3 das Stadtgebiet. Auf dieser Autobahn sind über das Wiesbadener Kreuz Köln und der Flughafen Frankfurt am Main erreichbar.

Der Hauptbahnhof ist ein Kopfbahnhof und ist somit Endhaltestelle für viele Zug- und S-Bahn-Verbindungen aus Richtung Frankfurt am Main, Offenbach am Main und Hanau. Außerdem führt von Wiesbaden aus die rechte Rheinstrecke über Rüdesheim am Rhein bis nach Koblenz und die Ländchesbahn nach Limburg an der Lahn. Darüber hinaus ist Wiesbaden an die ICE-Strecke Köln / Rhein-Main angeschlossen.

1.2.2 Bevölkerungs- und Erwerbstätigenentwicklung

Mit der Eingemeindung verschiedener umliegender Orte im Jahr 1977 erreichte die Stadt Wiesbaden die Einwohnerzahl von 270.000 Personen. Nach etwas rückläufigen Bevölkerungszahlen in der 90er Jahren (siehe Abbildung 2) bewegt sich die Einwohnerzahl seit dem Jahr 2002 wieder oberhalb von 270.000 Personen mit einem Bevölkerungsstand von 280.108 Einwohnern im Jahr 2013. (Wiesbaden 2014-1)

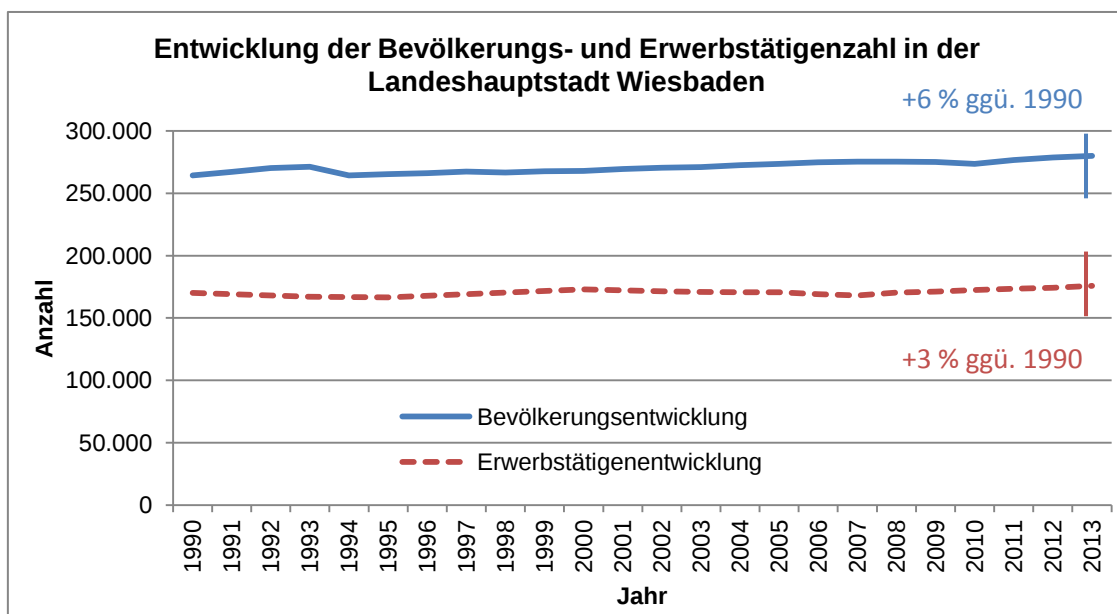


Abbildung 2 Darstellung der Bevölkerungs- und Erwerbstätigenentwicklung in Wiesbaden

Die Zahl der Erwerbstätigen hat seit dem Jahr 1990 trotz leichter Schwankungen insgesamt um etwa 3 % zugenommen. Im Jahr 2012 lag die Erwerbstätigenzahl bei ca. 179.200.¹

1.2.3 Wirtschaftsstruktur

Wiesbaden ist als Teil des Rhein-Main-Gebietes und hessische Landeshauptstadt in erster Linie eine Dienstleistungskommune. Die Stadt ist dabei geprägt von einem hohen Anteil an Beamten, der sich neben dem Sitz der Hessischen Landesregierung durch weitere Bundes-, Landes- und Kommunaleinrichtungen ergibt. Durch den Status der Landeshauptstadt sind in Wiesbaden der Hessische Landtag, die Hessische Landesregierung, die Hessische Staatskanzlei als Sitz des Hessischen Ministerpräsidenten, die Landesministerien sowie der Staatsgerichtshof des Landes Hessen sowie viele weitere Landeseinrichtungen angesiedelt. Des Weiteren haben Bundesbehörden wie das Bundeskriminalamt und das Statistische Bundesamt ihren Sitz in Wiesbaden.

Der überwiegende Teil der Arbeitnehmer ist im Dienstleistungsbereich beschäftigt, nur etwa 15 % sind im produzierenden Gewerbe tätig. Es sind jedoch einige große, weltweit agierende Industrie-Unternehmen in der Landeshauptstadt ansässig. Diese sind unter anderem im Wirtschaftsbereich „Herstellung von chemischen Erzeugnissen“ tätig und überwiegend in den Industrie- und Gewerbegebieten nahe dem Rhein angesiedelt (Wiesbaden 2014-1).

Darüber hinaus ist Wiesbaden als „Kurstadt“ mit einer langen Tradition nach wie vor ein wichtiger Gesundheitsstandort. Die umfangreichen Kuranlagen sowie eine Vielzahl von Fach- und Rehabilitationskliniken prägen die Stadt- und Wirtschaftsstruktur Wiesbadens nachhaltig.

1.2.4 Flächennutzung

Das Stadtgebiet hat eine gesamte Flächengröße von 20.370 ha (203,7 km²). Die Siedlungs- und Verkehrsfläche hat einen Anteil von 39,9 % bei einer Größe von 8.118 ha und gliedert sich nach folgenden ausgewählten Flächennutzungen in ha: (Wiesbaden 2014-1)

- Siedlungsfläche (ha) 5.846
- Verkehrsfläche (ha) 2.272
- Vegetationsfläche (ha) 11.713
- Wasserfläche (ha) 539

¹ <http://www.statistik-hessen.de/themenauswahl/erwerbstaetigkeit/regionaldaten/erwerbstaetigkeit/index.html>

Die o.g. Zahlen aus dem Statistischen Jahrbuch 2013 mit Stand vom 31.12.2013 zeigen, dass der Anteil an Siedlungsfläche einen Anteil von etwa 29 % beträgt. Die Wohnbauflächen sind im Innenstadtbereich überwiegend als Blockrandbebauung und Mehrfamiliengebäude ausgeprägt. Im äußeren Gürtel des Stadtkerns sowie in den Außenbereichen der Ortsbezirke ist überwiegend Villen- und Einzelhausbebauung vorzufinden. Der Stadtkern ist durch einen hohen Anteil an Nicht-Wohngebäuden und Gebäuden mit gemischter Nutzung (Erdgeschossnutzung durch Einzelhandel und Geschäfte und darüber liegender Büro- und / oder Wohnnutzung) geprägt.

Mit etwa 58 % Anteil an Vegetationsfläche ist das Stadtgebiets Wiesbaden bei Weitem nicht nur urban geprägt. Durch die Eingemeindung vieler Umlandkommunen und ländlich geprägten Ortsbezirke ist der Landwirtschaftsflächenanteil recht hoch. Der hohe Waldanteil ist dem nördlich gelegenen Taunuskamm geschuldet.

1.3 Bisherige Aktivitäten und Akteure zum Klimaschutz in der Landeshauptstadt Wiesbaden

1.3.1 Aktivitäten

Die Stadt Wiesbaden steht mit ihren Klimaschutzaktivitäten keineswegs am Anfang. Bereits im Jahr 1995 ist die hessische Landeshauptstadt dem „Klima-Bündnis der europäischen Städte mit indigenen Völkern der Regenwälder e.V.“ (kurz: Klima-Bündnis) beigetreten. Damit geht die Selbstverpflichtung einher, die CO₂-Emissionen alle fünf Jahre um 10 % zu senken und die Pro-Kopf-Emissionen bis zum Jahr 2030 gegenüber dem Jahr 1990 zu halbieren.

Am 10. Mai 2007 hat die Stadtverordnetenversammlung die sogenannten 20-20-20-Ziele beschlossen. Demnach soll bis zum Jahr 2020 der Gesamtenergieverbrauch um 20 % bezogen auf das Jahr 1990 reduziert werden. Darüber hinaus soll der Anteil erneuerbarer Energien an der verbrauchten Energie auf 20 % gesteigert werden.

Seit August 2010 nimmt die Stadt Wiesbaden an der Kampagne "Hessen aktiv: 100 Kommunen für den Klimaschutz" teil. Ziel der Stadt ist es hierbei vor allem, den Energieverbrauch in öffentlichen Einrichtungen zu verringern und den Einsatz erneuerbarer Energien zu verstärken.

Um den Energieverbrauch der städtischen Liegenschaften zu senken, wurde beschlossen, dass die Liegenschaften im Rahmen eines kommunalen Energiemanagements energetisch bewertet werden, um qualitative Aussagen über Sanierungserfordernisse zu erhalten. Neubaumaßnahmen der Stadt und der städtischen Gesellschaften sind laut Beschluss der Stadtverordnetenversammlung nach Standards zu planen und auszuführen, die sich der Passivhausbauweise annähern. Damit gehen sie über die derzeit geltenden gesetzlichen Anforderungen hinaus.

Neben diesen rahmensetzenden Aktivitäten wurden in Wiesbaden in der Vergangenheit zahlreiche konkrete Maßnahmen im Bereich Energie und Klimaschutz umgesetzt. Dazu zählen unter anderem:

- **Förderprogramm energetische Sanierung:** Die Landeshauptstadt Wiesbaden fördert mit dem Programm "Energieeffizient Sanieren" Investitionen von privaten Haus- und Wohnungseigentümern und Mietern zur Wärmedämmung, zur Heizungsoptimierung und zur solaren Wärmenutzung mit einem finanziellen Zuschuss von bis zu 2.000 Euro.
- **Ökoprofit:** Mit Ökoprofit fördert die Landeshauptstadt Wiesbaden die ökologische Optimierung von Unternehmen. Damit leistet das Beratungsprogramm einen wichtigen Beitrag zum Umwelt- und Klimaschutz und trägt zur Kostensenkung im Betrieb bei. Das Kooperationsprojekt zwischen Stadt und Wirtschaft ist zugleich ein lokales Netzwerk für nachhaltiges Wirtschaften. Ökoprofit steht für "Ökologisches Projekt für integrierte Umwelt-Technik".
- **Nahwärmeinsel Kleine Schwalbacher Straße:** Bei dieser Nahwärmeinsel wird heißes Thermalwasser zur Wärmegewinnung genutzt. Die Stadt hat das Pilotprojekt zusammen mit der ESWE Versorgung AG umgesetzt und plant nun die Erweiterung des Netzes.
- **Bürgersolaranlagen:** Über die MSW Mein Solar Wiesbaden GmbH & Co. KG wurde ein Bürgersolaranlagenprojekt umgesetzt. Die MSW hat insgesamt neun Bürgersolaranlagen mit einer gesamten Leistung von 700 kW_p auf Dachflächen errichtet.
- **Projekt EmMI:** Das Projekt EmMI (Emissionsminderung an Wiesbadener Schulen) umfasst ein Beteiligungs-Prämienmodell zur Energieeinsparung und trägt somit dazu bei, dass an Wiesbadener Schulen Energie und damit CO₂-Emissionen eingespart werden.
- **Quartierskonzept Alt-Biebrich:** Das "Erste Wiesbadener Klimaschutz-Quartier" für den Stadtteil Alt-Biebrich zeigt, wie in der historischen Gebäudestruktur Energie effizienter genutzt werden kann, welche Maßnahmen eine Steigerung der Lebensqualität bringen, und wie die Wettbewerbsfähigkeit vor Ort gesichert werden kann.
- **Umweltpreis:** Die Stadtverordnetenversammlung der Landeshauptstadt Wiesbaden hat im September 2009 beschlossen, herausragendes Engagement und beispielhafte Leistungen im Natur- und Umweltschutz mit dem "Wiesbadener Umweltpreis" auszuzeichnen und damit einer breiten Öffentlichkeit vorzustellen.
- **Umweltladen:** Der Umweltladen ist die städtische Service-, Beratungs- und Informations Einrichtung zu Fragen des Umwelt- und Naturschutzes und zu Gesundheitsfragen im Zusammenhang mit Umweltschädigungen.
- **Solarkataster:** Mit dem Solarkataster der Landeshauptstadt Wiesbaden wissen Hausbesitzer mit wenigen Klicks, ob die Dachfläche ihres Hauses für eine Fotovoltaik-Anlage für die Stromerzeugung oder einen Sonnenkollektor für die Warmwasserbereitung und Heizungsunterstützung geeignet ist.

- **Veranstaltungen:** Es gibt in Wiesbaden verschiedene Veranstaltungen zu Energie, Umwelt- und Klimaschutz. Hierzu zählen beispielsweise die Umweltmeile im Rahmen des Stadtfestes und das Verkehrswendefest.
- **Bürgerforum:** Ende Januar fand das erste Bürgerforum zum Thema erneuerbare Energien statt, dessen Ziel es war, Vorschläge, Anregungen und kritische Aspekte aufzunehmen und gemeinsam mit den Bürgern die Energiewende anzugehen.
- **Öffentlichkeitsarbeit:** Die Landeshauptstadt Wiesbaden informiert und berät im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit über verschiedene Medien und Portale zu den Themen Energie und Klimaschutz. Neben regelmäßigen Informationen, wie bspw. dem Newsletter „Umweltinfos Wiesbaden“, zählt dazu u.a. auch die Erstellung von Broschüren und Informationsmaterialien. Im April 2015 wurde als aktuellstes Produkt der Leitfaden „Energetisches Sanieren denkmalgeschützter Gebäude in Wiesbaden“ veröffentlicht.

1.3.2 Akteure

Die folgenden Akteure spielen für die Themenbereich Energie und Klimaschutz in Wiesbaden eine zentrale Rolle:

- **Klimaschutzagentur:** Die Klimaschutzagentur Wiesbaden e.V. (KSA) wurde 2001 als gemeinnütziger Verein gegründet. Neben der Stadt Wiesbaden sind eine Vielzahl von Unternehmen, Verbänden/Kammern und Privatpersonen Vereinsmitglieder. Zweck des Vereins ist insbesondere die Verringerung des Kohlendioxid-Ausstoßes, die Reduzierung des Energieverbrauchs sowie die Förderung der Erneuerbaren Energien in Wiesbaden.

Die Klimaschutzagentur ist vor allem eine beratende Institution und wendet sich im Besonderen an die privaten Haushalte und Eigentümer von Gebäuden. Sie begleitet das Förderprogramm der Stadt und informiert bzw. berät die Antragsteller, sie zeigt Wege zum weiteren Vorgehen auf und verweist auf geeignete Ansprechpartner. Im Rahmen der Wiesbadener Solarkampagne berät die Klimaschutzagentur auch zum Solarkataster.

- Die **ESWE Versorgungs AG (ESWE)** ist als überwiegend städtische Gesellschaft ein zentraler Akteur bei Energie- und Klimaschutzthemen. Als lokales Energieversorgungsunternehmen hat sie direkten Zugang zu den Bürgerinnen und Bürgern und den Unternehmen. Nachfolgend eine Auswahl der Aktivitäten der ESWE:
 - Die ESWE betreibt in Wiesbaden ein großes Fernwärmenetz, für dessen Wärmebereitstellung überwiegend erneuerbare Energien und effiziente Kraft-Wärme-Kopplung eingesetzt werden.
 - Errichtung und Betrieb des neuen Biomasse Heizkraftwerks mit einem Investitionsvolumen von rund 52 Mio. Euro durch die Tochtergesellschaft ESWE BioEnergie GmbH.
 - Die ESWE hat in Wiesbaden bereits mehrere Fotovoltaikanlagen – u.a. auf städtischen Gebäuden – errichtet.

- Mit dem Innovations- und Klimaschutzfonds: unterstützt die ESWE Projekte in den Themenfeldern „energetische Gebäudesanierung“, „regenerative Energien“ und „innovativer Produkte zur Energienutzung“ mit einem Gesamtvolumen von jährlich ca. einer Mio. Euro.
- Die ESWE beteiligt sich an verschiedenen Projekten zur Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien in Deutschland. So hat die ESWE u.a. im Jahr 2013 den Windpark in Uettingen zu 100 % erworben.
- Die Tochtergesellschaft ESWE Taunuswind GmbH plant den Bau der ersten Windenergieanlagen auf Wiesbadener Gemarkung.
- Gemeinsam mit der Stadt Wiesbaden und der Rhein-Main Deponie GmbH plant die ESWE den Bau eines Tiefengeothermiekraftwerks in der Region.
- **Entsorgungsbetriebe der Landeshauptstadt Wiesbaden (ELW):** Auch die ELW spielen bei Energie- und Klimaschutzthemen eine Rolle, u.a. durch folgende Aktivitäten:
 - PV-Freiflächen- und Dachanlagen auf dem Deponiegelände
 - Strom- und Wärmeerzeugung aus der Klär- und Deponiegasverwertung
 - Informations- und Unterstützungsleistungen bei der Nutzung von Abwasserwärme
- **Gemeinnützige Wiesbadener Wohnbaugesellschaft mbH (GWW):** die GWW verfügt über einen großen Wohnungsbestand in Wiesbaden, der überwiegend vor der ersten Wärmeschutzverordnung gebaut wurde. Seit 2005 betreibt die GWW ein umfassendes Programm zur Bestandssanierung. Dabei wird den Belangen der Energieeinsparung und des Klimaschutzes eine besondere Bedeutung beigemessen. Bezogen auf Sanierungsraten und Sanierungstiefe liegen die Werte der GWW weit über denen des privaten Wohnungsbestands in Wiesbaden.
- **Akteure der Bürgergesellschaft:** Neben den genannten Akteuren gibt es in Wiesbaden eine Vielzahl von Akteuren, die sich für Energie- und Klimaschutzthemen engagieren und Maßnahmen umsetzen. Dazu zählen neben Vereinen, Verbänden und Unternehmen nicht zuletzt die Bürgerinnen und Bürger der Stadt, die bereits heute durch eine Vielzahl von umgesetzten Maßnahmen einen wichtigen Beitrag zum Klimaschutz leisten.

Die Übersicht der Aktivitäten und Akteure macht deutlich, dass in Wiesbaden bereits auf vielfältige Art und Weise an Energie- und Klimaschutzthemen gearbeitet wird. Auf diesen Aktivitäten kann aufgebaut werden und sie werden im vorliegenden Klimaschutzkonzept aufgegriffen.

1.4 Akteursbeteiligung bei der Erarbeitung des Konzepts

Die erfolgreiche Erarbeitung des integrierten Klimaschutzkonzepts wurde durch die Mitwirkung einer Vielzahl von lokalen Akteuren ermöglicht. Dadurch konnte die spezifische Situation vor Ort gut erfasst und im integrierten Ansatz des Konzepts berücksichtigt werden.

Um eine breite Akteursbeteiligung zu erreichen und die Stadtgesellschaft in den Erarbeitungsprozess einzubinden, wurde ein Beratungsgremium gebildet. In diesem Gremium waren Experten aus Politik, Vereinen und Verbänden, Unternehmen, Wissenschaft, StadtschülerInnenrat und Jugendparlament, Kirchen, der Stadtverwaltung und weitere Akteure der Stadtgesellschaft vertreten. Es gab insgesamt drei Sitzungen des Beratungsgremiums, in denen (Zwischen-)Ergebnisse des Prozesses vorgestellt und diskutiert sowie zentrale Fragestellungen des Konzepts abgestimmt wurden.

Neben dem übergeordneten Beratungsgremium gab es insgesamt fünf Arbeitsgruppen, die sich mit folgenden spezifischen Themen auseinandersetzten:

- Aktivierung und Beteiligung
- Energieeffiziente Gebäude
- Energiemanagement von Liegenschaften (öffentlicher) Einrichtungen
- Erneuerbare Energien und Effizienztechnologien im Siedlungsgebiet
- Mobilität

An den Arbeitsgruppen nahmen Vertreter aus Politik und Fachverwaltungen sowie Experten aus Verbänden, Vereinen und Unternehmen teil. Ziel war es hierbei vor allem, die Potenzialanalysen zu vertiefen und Handlungsansätze in den jeweiligen Themenfeldern zu erarbeiten. Die Ergebnisse der Arbeitsgruppen flossen in den Maßnahmenkatalog des Klimaschutzkonzepts ein.

Eine weitere Beteiligung der Öffentlichkeit erfolgte in der Arbeitsphase im Rahmen eines öffentlichen Forums am 16. Juli 2014 mit dem Themenschwerpunkt „Energieeffizienz“. Bei diesem Forum wurden praxisnahe Informationen sowie Zwischenergebnisse des Konzepts vorgestellt und im Rahmen von themenspezifischen Diskussionen gemeinsam mit den Bürgerinnen und Bürgern Handlungsschwerpunkte und -ansätze identifiziert. Eine kleine Ausstellung mit verschiedenen lokalen Akteuren rundete das Programm ab.

Durch diese umfangreiche Akteursbeteiligung im Rahmen des integrierten Klimaschutzkonzepts wurden die Belange der verschiedenen Akteure in der Landeshauptstadt Wiesbaden berücksichtigt und flossen in die Erarbeitung des Konzepts ein.

2 Energie- und CO₂-Bilanz

2.1 Vorbemerkung zur Methodik der Energie- und CO₂-Bilanz

Die Energie- und CO₂-Bilanz ist Grundlage für alle weiteren Analysen im Integrierten Klimaschutzkonzept. Sie stellt die aktuellen Energieverbräuche und die daraus resultierenden CO₂-Emissionen sowie die Entwicklung der letzten Jahre dar. Aktuelles Bilanzierungsjahr ist das Jahr 2013, da es zum Zeitpunkt der Bilanzierung das Jahr mit der aktuellsten verfügbaren Datenbasis ist. Für das Jahr 2012 wurde ebenfalls eine detaillierte Bilanz erstellt. Die Jahre 2008 bis 2011 wurden anhand der vorhandenen Struktur- und Energieverbrauchsdaten in einem vereinfachten Verfahren rückgerechnet. Für die Jahre 1990 bis 2004 liegen Bilanzen aus den früheren Klimaschutzberichten der Stadt Wiesbaden vor. Diese stellen eine sehr gute Datenbasis für die vergangenen Jahre dar. Für die Jahre 2005 bis 2007 gibt es keine ausreichende Datengrundlage, daher wurden diese Werte interpoliert.

Die Energie- und CO₂-Bilanz umfasst die folgenden Sektoren:

- Private Haushalte
- Wirtschaft (Industrie & Gewerbe / Handel / Dienstleistung (GHD))
- Verkehr
- Öffentliche Einrichtungen und Infrastruktur (Stadt & Land)

Dabei wird in die folgenden Anwendungsarten unterschieden:

- Wärme
- Strom
- Mobilität

Die Verbrauchsdaten werden nicht witterungsbedingt bereinigt. Die Bilanzierung erfolgt auf Basis der Endenergieverbräuche, bei der Berechnung der CO₂-Emissionen werden die Vorketten der Brennstoffbereitstellung berücksichtigt. Damit erfolgt die Bilanzierung in Einklang mit den Empfehlungen des Klimabündnisses (Morcillo 2011, ifeu 2014).

2.1.1 Vergleich zu bisherigen Bilanzen der Klimaschutzberichterstattung

Die im Rahmen des Integrierten Klimaschutzkonzepts verwendete Bilanzierungsmethodik weicht in einigen Punkten von den bisher veröffentlichten Klimaschutzberichten der Landeshauptstadt Wiesbaden ab. Daraus resultieren auch etwas veränderte Bilanzierungsdaten im Vergleich zu den früher veröffentlichten Bilanzen. Die wichtigsten Unterschiede ergeben sich folgendermaßen:

- In der vorliegenden Bilanz des Integrierten Klimaschutzkonzepts werden alle Verbrauchssektoren – private Haushalte, Industrie und Gewerbe / Handel / Dienstleistung, Kommune und Verkehr – umfassend bilanziert. In den früheren Energiebilan-

zen wurde der Verkehrssektor nicht berücksichtigt und der kommunale Energieverbrauch nicht gesondert ausgewiesen. Es ergeben sich in den aktuellen Bilanzen damit z.T. andere Endenergieverbräuche als in den früheren Berichten.

- In der vorliegenden Bilanz werden die Energieverbrauchswerte entsprechend der aktuellen Empfehlungen zur Bilanzierung nicht klimabereinigt (s.o.). Bei früheren Klimaschutzberichten erfolgte hingegen eine Klimabereinigung. Dadurch ergeben sich für die Wärmeverbräuche in den aktuellen Bilanzen veränderte Werte. Auch die Daten aus den früheren Klimaschutzberichten von 1990 bis 2004 wurden in der aktuellen Bilanz nicht witterungsbereinigt verwendet, so dass die Ergebnisse daher etwas von den früheren Klimaschutzberichten abweichen.
- In der vorliegenden Bilanz erfolgt eine detaillierte Erfassung der Wärmebereitstellung aus erneuerbaren Energiequellen. Dies betrifft neben fester Biomasse (i.W. Holz) auch Bioerdgas, Solarthermie, Umweltwärme / Geothermie sowie Deponie- und Klärgas. In den früheren Bilanzen wurden diese Energieträger nicht gesondert ausgewiesen. Daraus ergeben sich ebenfalls leicht abweichende Bilanzdaten.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass mit der Energie- und CO₂-Bilanz des integrierten Klimaschutzkonzepts eine Fortentwicklung der Bilanzierungsmethodik erreicht werden konnte. Im Rahmen der Konzepterstellung war es möglich, detailliertere Erhebungen als in früheren Berichterstattungen durchzuführen, so dass eine sehr gute Datengrundlage für die Bewertung der Ausgangssituation geschaffen werden konnte. Aus methodischen Gründen und Gründen der Datenverfügbarkeit weichen die Ergebnisse der aktuellen Bilanz erwartungsgemäß in Teilen von den früheren Bilanzen ab.

2.1.2 Bilanzierungsgrenzen

Die Bilanzierung der Wärme- und Stromversorgung erfolgt nach dem Territorialprinzip. Das heißt, es wird der Wärme- und Stromverbrauch bilanziert, der auf dem Gemarkungsgebiet der Stadt Wiesbaden erfolgt. Demgegenüber wird der Verkehrssektor verursachergerecht bilanziert. Das bedeutet, dass hier der Energieverbrauch bilanziert wird, der durch Wiesbadener Bürger insgesamt verursacht wird – also bspw. inklusive Fernverkehrsstrecken und Flugverkehrsreisen. Damit wird sichergestellt, dass der Verkehrssektor vollständig abgedeckt wird.

Für die CO₂-Bewertung des Stromverbrauchs wird entsprechend der Empfehlungen des Klima-Bündnisses und des ifeu Heidelberg (Morcillo 2011, ifeu 2014) der bundesweite Netzmix angesetzt, da im liberalisierten Strommarkt nicht zugeordnet werden kann, welchen Strommix die Wiesbadener Bürger/innen und Unternehmen tatsächlich nutzen. Der Nachteil dieser Betrachtungsweise liegt darin, dass dadurch die lokalen Beiträge zur Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien keinen Eingang in die CO₂-Bilanz finden. Diesen Beitrag darzustellen, ist aber nicht zuletzt für die Diskussion um Erneuerbare-Energien-Anlagen vor Ort sehr wichtig. Daher wird im vorliegenden Konzept zusätzlich aufgezeigt, welchen Beitrag die erneuerbaren Energien zur Stromerzeugung in Wiesba-

den leisten (siehe Abschnitt 3.11). Die Bilanzgrenze für die Berücksichtigung der Erneuerbaren-Energien-Anlagen wird dabei in Einzelfällen über das Gemarkungsgebiet von Wiesbaden hinaus ausgedehnt. Damit wird bei der Potenzialbetrachtung berücksichtigt, dass Aktivitäten in unmittelbarer Nachbarschaft auf Initiativen von Akteuren der Landeshauptstadt Wiesbaden zurückzuführen sind.

2.1.3 Datengrundlage

Folgende Daten fließen in die Energie- und CO₂-Bilanz ein und stammen aus den jeweils dazu beschriebenen Quellen:

- Einwohner- und Erwerbstätigenzahlen:
Diese wurden vom Auftraggeber bereitgestellt bzw. aus dem Statistischen Jahrbuch der Landeshauptstadt Wiesbaden übernommen.
- Anzahl der zugelassenen Fahrzeuge:
Hierzu liegen Daten des Auftraggebers und des Kraftfahrtbundesamts vor.
- Erdgas-, Fernwärme-, und Stromverbrauchsdaten:
Die Echtzeiten zu den leitungsgebundenen Energieverbräuchen wurden von den drei Netzbetreibern ESWE, InfraServ und Stadtwerke Mainz zur Verfügung gestellt. Außerdem wurden die Informationen zur Energienutzung in den Wärmenetzen der Urbana Energietechnik AG & Co. KG abgefragt.
- Heizungsanlagenbestand:
Von den Schornsteinfegern wurden Daten zu den in 2012 und 2013 gemessenen Heizungsanlagen bereitgestellt.
- Erdwärmesonden:
Vom Auftraggeber wurde eine Liste der realisierten Erdwärmesonden bereitgestellt. Auf dieser Basis kann die energetische Erdwärme-Nutzung abgeschätzt werden.
- Solarkollektoren:
Das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle stellte Daten zu den geförderten Solarkollektor-Anlagen bereit. Darauf basierend wurde die Solarthermienutzung abgeschätzt.
- Thermalwassernutzung:
Die Daten zur Thermalwassernutzung wurden vom Auftraggeber und von mattiaqua bereitgestellt.
- Klärgas und Deponiegas:
Die ELW und die Unternehmen SCA und InfraServ machten Angaben zur Klärgas- und Deponiegasnutzung.
- Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien und Kraft-Wärme-Kopplung:
Die Daten zur Stromerzeugung wurden zum Teil von den Netzbetreibern bereitgestellt und zum Teil aus dem Internetportal EnergyMap (EnergyMap2014) abgerufen.

Der Großteil dieser Daten liegt für die Jahre 2012 und 2013 vor. Auf Grundlage dieser umfangreichen lokalen Daten kann die Energie- und CO₂-Bilanz für diese beiden Jahre sehr gut berechnet werden.

2.2 Ergebnisse der Energie- und CO₂-Bilanz

2.2.1 Entwicklung des Gesamtenergieverbrauchs

In Abbildung 3 ist die Entwicklung des gesamten Endenergieverbrauchs zwischen 1990 und 2013 in den vier zuvor genannten Verbrauchssektoren dargestellt. Für eine bessere Übersicht werden lediglich einzelne Stützjahre dargestellt. Der gesamte Endenergieverbrauch hat zwischen 1990 und 2013 um 6 % zugenommen. Dies ist zumindest zum Teil auf die gewachsene Bevölkerung (+6 %) und den Zuwachs an Arbeitsplätzen (+3 %) zurückzuführen (vgl. Abbildung 2).

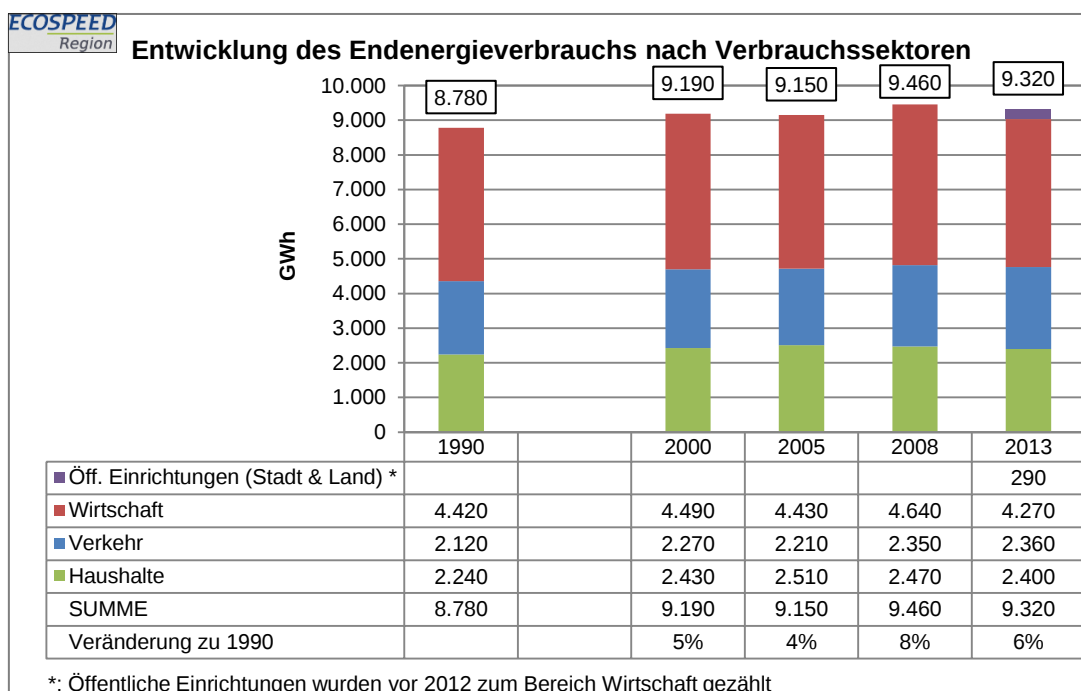


Abbildung 3: Entwicklung des Endenergieverbrauchs nach Verbrauchssektoren

Die Entwicklung in den einzelnen Sektoren ist leicht unterschiedlich. Im Verkehrssektor hat der Energieverbrauch trotz der Effizienzsteigerung bei Fahrzeugen in den vergangenen Jahren um 12 % zugenommen. Das liegt vor allem daran, dass die Fahrleistungen je Einwohner und die Gütertransportleistungen deutlich zugenommen haben. Im Bereich der privaten Haushalte hat der Energieverbrauch im Betrachtungszeitraum um 7 % zugenommen. Hierbei spielt der Zuwachs beim Stromverbrauch eine wichtige Rolle. Im Bereich der Wirtschaft ist eine Abnahme des Endenergieverbrauchs um 3 % zu verzeichnen. Allerdings ist dabei zu berücksichtigen, dass im Jahr 2013 die öffentlichen Einrichtungen

der Landeshauptstadt Wiesbaden und des Landes Hessen gesondert ausgewiesen werden können. In den vorherigen dargestellten Jahren war dieser Bereich nicht gesondert ausgewiesen, sondern der Wirtschaft zugeordnet. Rechnet man die öffentlichen Liegenschaften und Einrichtungen auch im Jahr 2013 zum Wirtschaftsbereich zu, dann ist eine Steigerung des Endenergieverbrauchs um 3 % gegenüber dem Jahr 1990 zu erkennen. Auch hier spielt die Zunahme des Stromverbrauchs eine entscheidende Rolle.

Abbildung 4 zeigt die Entwicklung des spezifischen Endenergieverbrauchs je Einwohner nach Verbrauchssektoren in der Landeshauptstadt Wiesbaden. Insgesamt ist der spezifische Verbrauch je Einwohner im Vergleich 1990 zu 2013 nahezu unverändert.

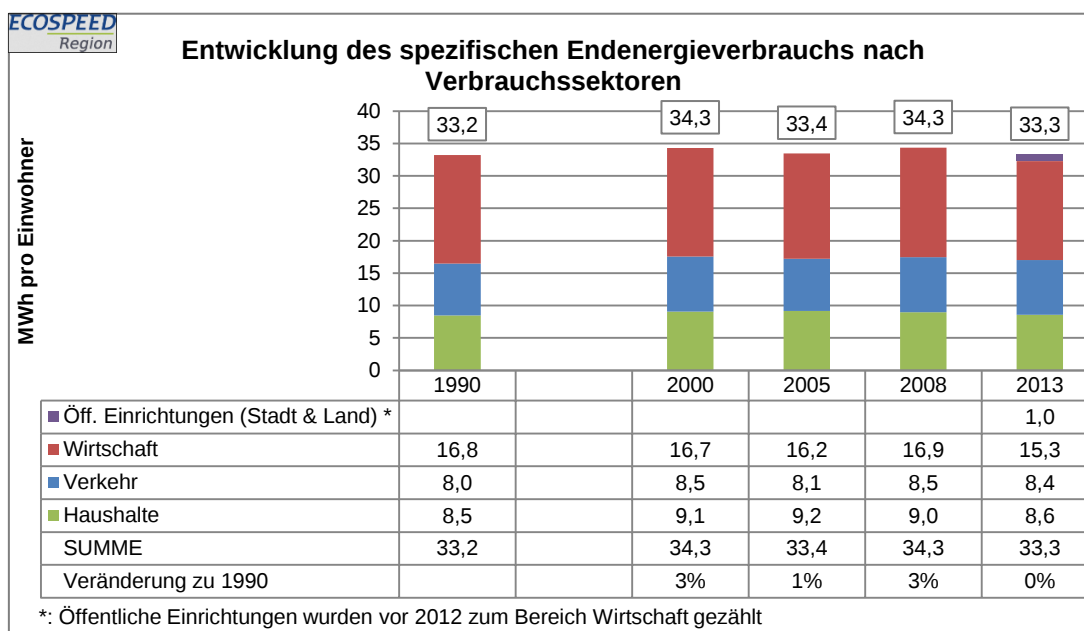


Abbildung 4: Entwicklung des spezifischen Endenergieverbrauchs nach Verbrauchssektoren

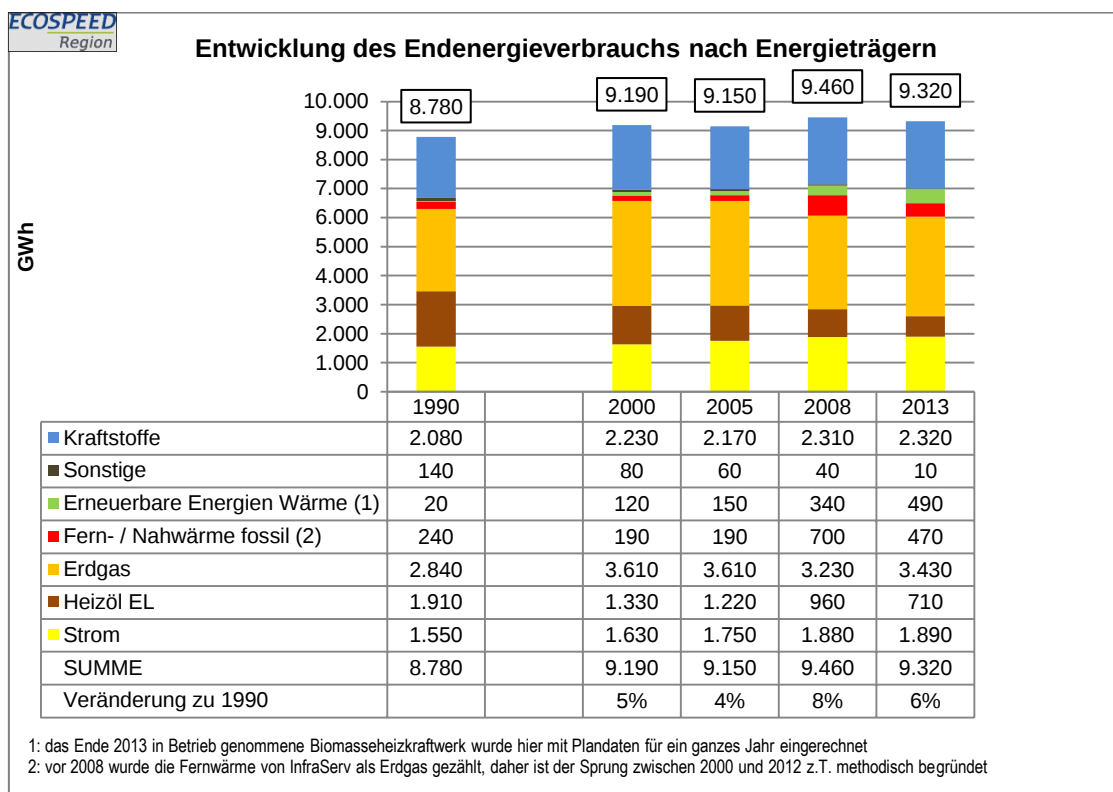


Abbildung 5: Entwicklung des Endenergieverbrauchs nach Energieträgern

Abbildung 5 zeigt die Entwicklung des gesamten Endenergieverbrauchs von 1990 bis 2013 aufgeteilt nach Energieträgern. Der gesamte Stromverbrauch (inkl. des Stromverbrauchs, der Wiesbaden über den Verkehrssektor zugeordnet wird, i.W. für Schienenverkehr) hat im Betrachtungszeitraum um fast 22 % zugenommen. Bei den Energieträgern zur Wärmebereitstellung zeigt sich, dass Erdgas zunehmend Heizöl verdrängt. Dies ist aus Klimaschutzsicht zu begrüßen, da Erdgas einen geringeren CO₂-Emissionsfaktor als Heizöl hat und i.d.R. auch die sonstigen Schadstoffemissionen geringer ausfallen. Die Nutzung erneuerbarer Energien zur Wärmebereitstellung hat im Betrachtungszeitraum stark zugenommen. Neben den zahlreichen Kleinanlagen sind dafür vor allem die großen Erzeugungsanlagen für das Fernwärmenetz verantwortlich. Zuletzt wurde im Jahr 2013 das neue Biomasseheizkraftwerk der ESWE Versorgung in Betrieb genommen. Dies wirkt sich spürbar auf die Bilanz aus. Der Anteil der fossilen Fernwärmeerzeugung ist ebenfalls deutlich gestiegen. Hierfür ist aber unter anderem ein statistischer Effekt verantwortlich: vor dem Jahr 2008 wurde die aus Erdgas gewonnene Fernwärme des Industrieparks Kalle Albert dem Energieträger Erdgas zugeordnet. In den aktuellen Bilanzierungsjahren ist diese nun unter dem Punkt Fernwärme geführt. Die Zunahme der Kraftstoffe spiegelt den wachsenden Energieverbrauch des Verkehrssektors wieder. Sonstige Energieträger beinhalten im Wesentlichen Kohle und spielen heute für die Stadt Wiesbaden eine untergeordnete Rolle.

Die Entwicklung des Endenergieverbrauchs nach Anwendungsarten ist in Abbildung 6 zu sehen. Während sich der Verbrauch bei den Wärmeanwendungen kaum verändert hat, ist bei den Mobilitäts- und Stromanwendungen ein deutlicher Zuwachs zu erkennen.

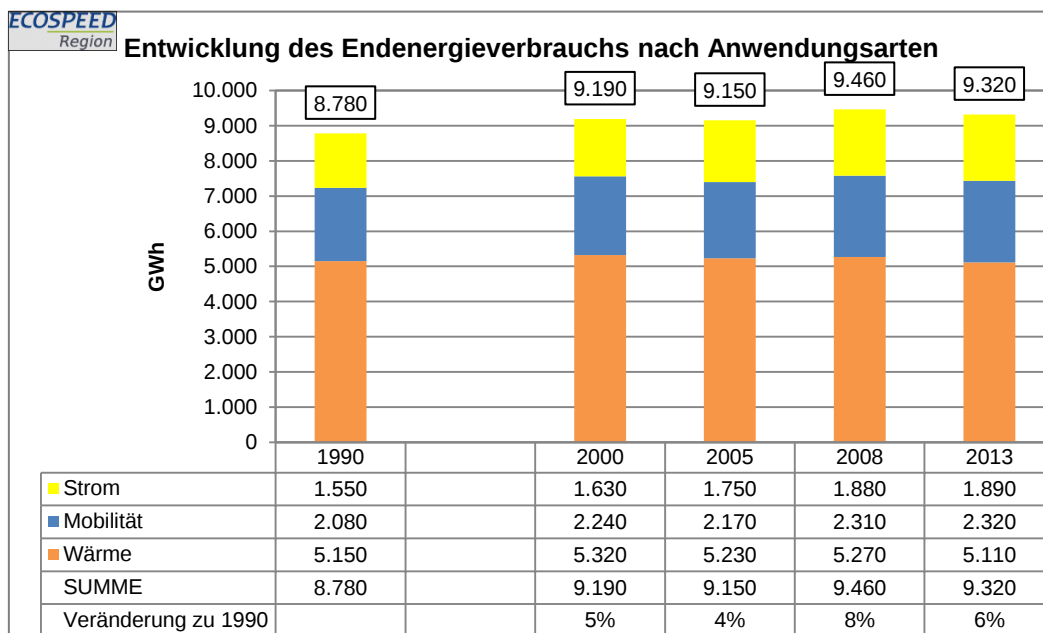


Abbildung 6: Entwicklung des Endenergieverbrauchs nach Anwendungsarten

2.2.2 Entwicklung der CO₂-Emissionen

In Abbildung 7 ist die Entwicklung der CO₂-Emissionen, die aus dem Energieverbrauch resultieren, dargestellt. Es handelt sich dabei um die LCA-Methodik (Life Cycle Assessment), welche die gesamten Vorketten der Energiebereitstellung berücksichtigt. Zwischen 1990 und 2013 ist ein Rückgang der gesamten CO₂-Emissionen um 5 % von 3.046.600 t CO₂ auf 2.886.300 t CO₂ zu verzeichnen. Während der Rückgang in den Haushalten und im Wirtschaftsbereich insbesondere wegen dem Wechsel hin zu emissionsärmeren Energieträgern deutlich wird, sind die CO₂-Emissionen im Verkehrssektor deutlich gestiegen.

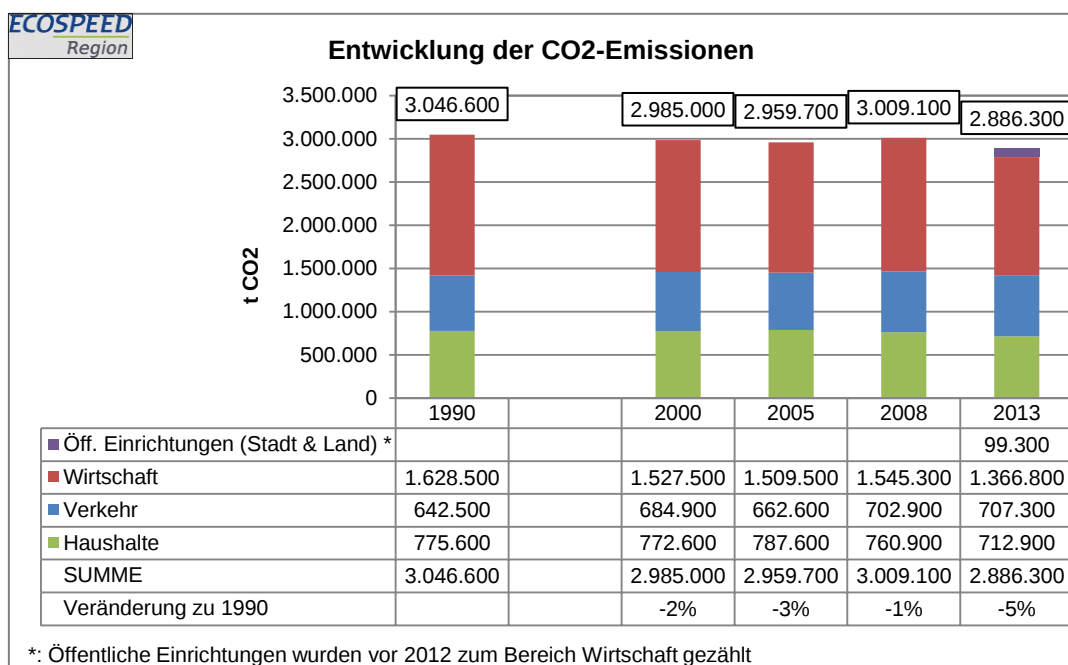


Abbildung 7: Entwicklung der CO₂-Emissionen

Wesentlichen Einfluss auf die CO₂-Emissionen der Landeshauptstadt Wiesbaden hat die Bevölkerungszahl. Je mehr Menschen, desto höher der Energieverbrauch und damit auch die Emissionen. Um die Entwicklung unabhängig dieses Effekts darzustellen sind in Abbildung 8 die spezifischen CO₂-Emissionen je Einwohner dargestellt. Erwartungsgemäß zeigt sich ein stärkerer Rückgang als bei den Gesamtemissionen, da im gleichen Zeitraum die Einwohnerzahl gestiegen ist (vgl. Abschnitt 1.2.2). Im Jahr 1990 lagen die spezifischen CO₂-Emissionen bei 11,5 Tonnen je Einwohner, im Jahr 2013 waren es noch 10,2 Tonnen. Das ist mehr als im bundesweiten Durchschnitt (ca. 9,5 Tonnen), wobei auf Bundesebene der aktuellste Wert für das Jahr 2012 vorliegt (UBA 2014). Begründen lässt sich der etwas höhere Wert in Wiesbaden u.a. durch den großen Energieverbrauch der Wirtschaft in der Stadt. Zudem können Witterungsunterschiede zwischen den Jahren 2012 und 2013 eine Rolle spielen.

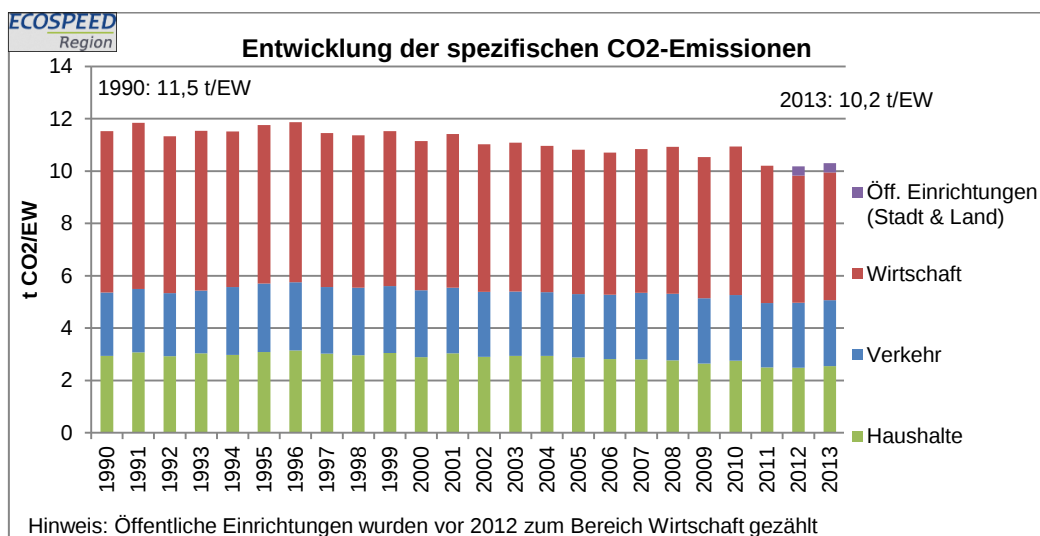


Abbildung 8: Entwicklung der spezifischen CO₂-Emissionen je Einwohner

Tabelle 1: Entwicklung der spezifischen CO₂-Emissionen je Einwohner

Entwicklung der spezifischen CO ₂ -Emissionen je Einwohner und Jahr nach Verbrauchssektoren	1990	1995	2000	2005	2010	2013
Wirtschaft	6,2	6,1	5,7	5,5	5,7	4,8
Haushalte	2,9	3,1	2,9	2,9	2,8	2,5
Verkehr	2,4	2,6	2,6	2,4	2,5	2,5
Öff. Einrichtungen (Stadt & Land)*	-	-	-	-	-	0,4
Summe	11,5	11,8	11,1	10,8	10,9	10,2

*: Öffentliche Einrichtungen wurden vor 2012 zum Bereich Wirtschaft gezählt

Sowohl im Wirtschaftsbereich wie auch in den Haushalten sind die spezifischen CO₂-Emissionen je Einwohner seit 1990 zurückgegangen. Hierfür sind einerseits der Wechsel zu emissionsärmeren Energieträgern (v.a. von Heizöl zu Erdgas) und andererseits der gesunkene Emissionsfaktor der Stromerzeugung durch den verstärkten Einsatz erneuerbarer Energien und effizienterer Kraftwerke verantwortlich. Im Verkehrssektor hingegen sind die spezifischen Emissionen je Einwohner leicht gestiegen. Die Gründe liegen - wie zuvor beschrieben - in den gestiegenen Verkehrsleistungen sowohl im Personen- als auch im Güterverkehr, welche trotz Effizienzsteigerungen bei den Fahrzeugen zu höheren Emissionen führen.

3 Nutzung erneuerbarer Energien und Kraft-Wärme-Kopplung

Das Themenfeld der erneuerbaren Energien hat einen besonderen Stellenwert in der Landeshauptstadt Wiesbaden, da die 20-20-20-Ziele auch das Ziel formulieren, den Anteil erneuerbarer Energien am Energieverbrauch bis zum Jahr 2020 auf 20 % zu steigern.

Die Ergebnisse der Energiebilanz zeigen, dass die Energiebereitstellung aus erneuerbaren Energien in Wiesbaden im Vergleich zum gesamten Energieverbrauch bisher noch eine relativ geringe Rolle spielt. Gleichzeitig wird jedoch deutlich, dass in den letzten Jahren eine deutliche Zunahme bei den erneuerbaren Energien erfolgte. Die Steigerung beruht insbesondere auf dem deutlichen Zuwachs bei erneuerbaren Energien zur Fernwärmeversorgung. Einen großen Beitrag dazu lieferte das Ende 2013 in Betrieb genommene Biomasseheizkraftwerk. Nachfolgend wird die aktuelle Nutzung in den Bereichen Wärme und Strom für die einzelnen regenerativen Energiequellen dargestellt.

Dabei wurde – soweit entsprechende Informationen verfügbar waren – eine räumlich differenzierte Analyse der Nutzung im Stadtgebiet vorgenommen. In den folgenden Kapiteln werden die wesentlichen Ergebnisse dieser räumlich differenzierten Analyse dargestellt. Eine umfassende Dokumentation findet sich im Materialienband.

3.1 Feste Biomasse

Holz wird in Wiesbaden in Form von Waldholz (Scheitholz, Holzpellets, Hackschnitzel) und in Form von Altholz aus der Sperrmüllsammlung und aus Produktionsabfällen zur Wärme- und zur Stromerzeugung genutzt. Dabei wird Waldholz vor allem dezentral in Einzelgebäuden zur Wärmeerzeugung eingesetzt, typischerweise in Kaminöfen oder Holzpellet- bzw. Holzhackschnitzelheizungen. Altholz hingegen wird in großtechnischen Anlagen zur (Fern-)Wärme und Stromerzeugung verwendet.

Von den Schornsteinfeuern wurde im Jahr 2013 ein Bestand von insgesamt ca. 11.840 Kaminöfen und Kachelöfen gemeldet. Es wird angenommen, dass 90 % dieser Anlagen mit Holz befeuert werden. Hinzu kommen weitere ca. 220 hand- bzw. mechanisch beschickte Festbrennstoffheizungsanlagen. Aus den angegebenen Leistungsdaten der Schornsteinfeuern wurden mittlere Leistungen für die Anlagen gebildet und mit Annahmen zu Vollbenutzungsstunden die Energiemenge berechnet (siehe Tabelle 2).

Tabelle 2: Annahmen und Ergebnisse der Analyse der Schornsteinfegerdaten zu Festbrennstoffheizungen

Heizungsart	Anzahl	ØLeistung (kW)	Vollbenutzungsstunden	Jahres-Nutzungsgrad	Wärmebereitstellung (MWh)
Kaminöfen/Kachelöfen	11.837	7	700	80 %	69.257
Handbeschickt (keine Einzelraumfeuerung)	110	18	1.400	80 %	3.506
Mechanisch beschickt (keine Einzelraumfeuerung)	108	48	1.400	80 %	9.040
Summe	12.055	-	-	-	81.103
Annahme: davon mit Holz befeuert (90 %)	10.850	-	-	-	73.623

Insgesamt wurden damit in den Biomasseheizungen in Wiesbaden im Jahr 2013 etwa 73.600 MWh Wärme erzeugt. Das entspricht ca. 1,5 % des gesamten Wärmeverbrauchs in der Stadt (Vergleichszahl Bund: 4,6 %, BMWi 2014a).

Neben den Einzelfeuerungen gibt es in Wiesbaden zwei große Biomasseheizkraftwerke, die mit Altholz befeuert werden. Das Heizkraftwerk der InfraServ GmbH & Co. KG im Industriepark Kalle-Albert wurde im Jahr 2003 gebaut und hat eine elektrische Leistung von 7.100 kW. In dem Heizkraftwerk werden bis zu 96.000 Tonnen Rest-, Schwach- und Gebrauchshölzer zur Strom- und Wärmeerzeugung genutzt. Im Jahr 2013 wurden bei einer Stromproduktion von ca. 34.900 MWh gleichzeitig etwa 169.000 MWh Wärme erzeugt und im Netz der InfraServ GmbH genutzt (InfraServ 2014).

Das Biomasseheizkraftwerk der ESWE BioEnergie hat eine elektrische Leistung von 10.500 kW und wurde Ende des Jahres 2013 fertiggestellt. Es soll bei einer jährlichen Stromproduktion von 65.200 MWh etwa 154.000 MWh Wärme erzeugen und ins Fernwärmenetz der ESWE einspeisen. Zum Zeitpunkt der Erstellung der Bilanzen lagen noch keine Echtdaten für ein gesamtes Jahr vor, daher wurden die Plandaten angesetzt.

Es wird deutlich, dass die großtechnischen Biomasse-Anlagen in Wiesbaden mit ca. 323.000 MWh deutlich mehr Wärme erzeugen als die kleineren Einzelanlagen in Gebäuden. Die beiden großen Biomasseheizkraftwerke sind in Bezug auf die Nutzung erneuerbarer Energien in Wiesbaden daher von bedeutender Rolle.

Die Gesamtsumme der Stromerzeugung aus fester Biomasse liegt bei etwa 101.100 MWh. Dies entspricht ca. 5,5 % des gesamten Stromverbrauchs des Jahres 2013. Bezogen auf die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien hat (Alt-)Holz damit einen Anteil von fast 60 %.

3.2 Bioerdgas

Im Stadtgebiet von Wiesbaden gibt es keine klassischen landwirtschaftlichen Biogasanlagen. Es gibt jedoch mehrere Blockheizkraftwerke, die (bilanziell) mit Bioerdgas betrieben und somit ebenfalls Wärme und Strom aus einer erneuerbaren Energiequelle erzeugen. Laut Datenbestand der Netzbetreiber zu den EEG-Anlagen finden sich in Wiesbaden 7 solcher Anlagen mit einer installierten elektrischen Leistung von insgesamt 2.350 kW, welche im Jahr 2013 16.520 MWh Strom erzeugten (EnergyMap 2014). Das entspricht knapp 1 % des gesamten Stromverbrauchs in Wiesbaden im Jahr 2013.

Über die thermische Leistung liegen keine Angaben vor. Es wird eine Stromkennzahl von 0,5 angenommen, d.h. es wird 2-Mal so viel Wärme wie Strom produziert. Aus den Daten zur Stromerzeugung von EnergyMap ergibt sich damit eine erzeugte Wärmemenge von ca. 33.000 MWh.

3.3 Solarthermie

Solarthermische Anlagen werden überwiegend in Wohngebäuden zur Unterstützung der Warmwasserbereitung und der Heizungsanlage eingesetzt. Die Anlagen werden vom Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) mit einem finanziellen Zuschuss gefördert. Dieser bezieht sich mittlerweile allerdings nur noch auf Anlagen zur Heizungsunterstützung. Anlagen, die nur die Brauchwarmwasserbereitung unterstützen, werden nicht mehr gefördert.

Für eine Abschätzung der Wärmebereitstellung aus solarthermischen Anlagen und zur Darstellung der Entwicklung seit 2000 wurden die Daten zu geförderten Anlagen beim BAFA abgefragt. Aus den Daten wird ersichtlich, dass der zeitweise starke Zubau in den Jahren 2006 bis 2009 in den vergangenen drei Jahren deutlich abgeflacht ist (vgl. Abbildung 9). Das liegt darin begründet, dass die Fördervoraussetzungen des Marktanreizprogramms dahingehend geändert wurden, dass seit 2010 nur noch Anlagen zur Heizungsunterstützung gefördert werden. Insgesamt wurden durch das BAFA bis Ende des Jahres 2013 ca. 670 Solarthermieanlagen mit einer gesamten Kollektorfläche von ca. 5.700 m² gefördert. Die durchschnittliche Größe der Anlagen beträgt 8,5 m².

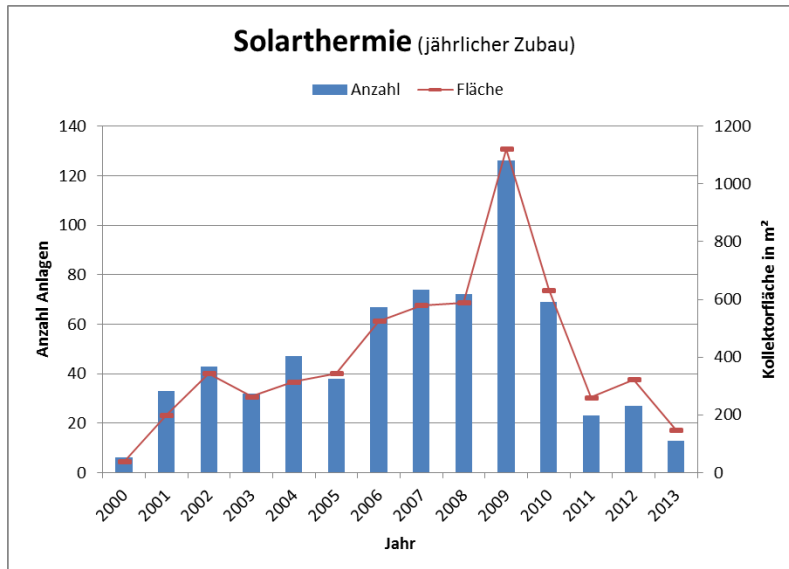


Abbildung 9: Jährlicher Zubau an BAFA-geförderten Solarthermieanlagen in der Stadt Wiesbaden
 Quelle: BAFA 2014

Im Hinblick auf die in Abbildung 10 dargestellte kumulierte Zunahme an Anlagen ist auch hier zu erkennen, dass ab 2010 die Zunahme geringer wird. Die Grafik zeigt die kumulierte Anzahl jährlich installierter Anlagen (blau) und die dazugehörig kumulierte Kollektorfläche (rot).

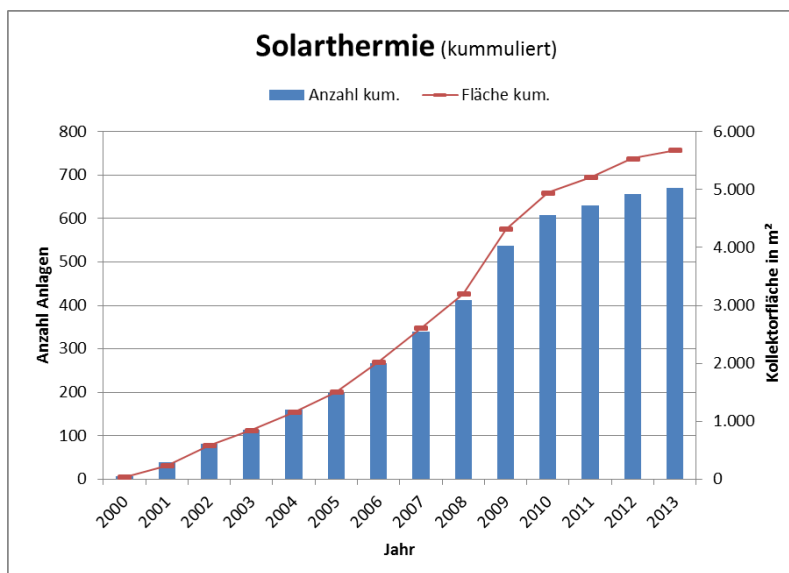


Abbildung 10: Entwicklung der BAFA-geförderten Solarthermieanlagen in der Stadt Wiesbaden
 Quelle: BAFA 2014

Nicht alle Solarthermieanlagen werden jedoch durch das BAFA gefördert. Das gilt insbesondere seit Umstellung der Förderbedingungen (s.o.). Auf Grundlage der Daten des BSW Solar² wird angenommen, dass 20 % der Anlagen nicht gefördert sind. Das bedeutet, dass die tatsächliche Anlagenzahl und Kollektorfläche 20 % höher angenommen wird als die vom BAFA bereitgestellten Daten. Dies ergibt eine Gesamtzahl von ca. 800 Anlagen und eine installierte Kollektorfläche von 6.800 m². Mit einem angenommenen spezifischen Ertrag von 350 kWh je Quadratmeter Kollektorfläche und Jahr ergibt sich damit eine erzeugte Wärmemenge von 2.390 MWh für das Jahr 2013.

Vergleicht man die laut Solarkataster Wiesbaden geeigneten Dachflächenpotenziale mit den aktuell installierten Anlagen, dann stellt man fest, dass lediglich ca. 2,5 % der möglichen Anlagen realisiert sind. Mit einem spezifischen Wert von ca. 0,024 m² Kollektorfläche je Einwohner liegt Wiesbaden in der Größenordnung anderer hessischer Großstädte (Darmstadt und Frankfurt: ca. 0,03 m²/EW). Der bundesweite Durchschnitt ist mit ca. 0,22 m²/EW jedoch deutlich höher. Ulm als Spitzenreiter der „Solarbundesliga“ in der Kategorie „Großstädte“ erreicht einen Wert von ca. 0,14 m² je EW³.

Die teilräumliche Analyse der Solarthermienutzung (siehe Materialienband) zeigt, dass

- im Bereich des Ortsbezirks Mitte solarthermische Anlagen wenig verbreitet sind,
- demgegenüber in den nord- und südöstlichen Stadtteilen eine überproportionale Verbreitung solarthermischer Anlagen zu verzeichnen ist,
- größere Anlagen in den Ortsbezirken Sonnenberg und Südost vorhanden sind.

Die räumliche Verteilung der solarthermischen Anlagen spiegelt die siedlungsstrukturellen Gegebenheiten Wiesbadens sowie die besonderen Restriktionen im Bereich der Innenstadt wieder (Denkmalschutz, hoher Anteil an Etagenheizungen, hoher Anteil an Nicht-Wohngebäuden).

3.4 Fotovoltaik

Die Nutzung der Fotovoltaik zur direkten Umwandlung des Sonnenlichts in elektrischen Strom hat in den vergangenen Jahren bundesweit und auch in Wiesbaden stark zugenommen. Aufgrund der Einspeisevergütung nach dem Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) wurden zahlreiche Anlagen auf Gebäudedächern von Privathaushalten, Unternehmen und öffentlichen Einrichtungen installiert. Darüber hinaus dienen beispielsweise auch Deponieflächen als Standorte für Fotovoltaikanlagen.

² Bundesverband Solarwirtschaft e.V. (BSW-Solar): Statistische Zahlen der deutschen Solarwärmebranche

³ eigene Berechnungen nach Zahlen des BSW Solar / Klimaschutzkonzept Darmstadt, / Solarbundesliga

Im Jahr 2013 lag die gesamte installierte Leistung der Photovoltaikanlagen in Wiesbaden nach Angaben der Netzbetreiber bei 12.585 kW_{peak}. Die durchschnittlich installierte Leistung je Anlage beträgt 20 kW_{peak}. Dabei sind allerdings auch die Großanlagen (z.B. die Anlagen der ELW auf dem Deponiegelände sowie größere Dachflächenanlagen in Gewerbegebieten) berücksichtigt. Die insgesamt installierten Fotovoltaik-Anlagen erzeugten im Jahr 2013 etwa 12.300 MWh Strom, was ca. 0,7 % des gesamten Stromverbrauchs in 2013 entsprach (Vergleichswert Bund: 5,2 %, BMWi 2014a).

Abbildung 11 und Abbildung 12 zeigen den jährlichen Zubau und die kumulierte Anzahl der installierten Anlagen (blau) und die dazugehörige kumulierte Leistung (rot). Die Grafiken zeigen, dass seit dem Jahr 2012 der Zubau deutlich zurückgegangen ist. Die Gründe hierfür sind vor allem bei den veränderten Fördermodalitäten zu suchen. Mit der Kürzung der Einspeisevergütung ist die Bereitschaft, in Fotovoltaik zu investieren, stark rückläufig. Auch mit der Aktualisierung des EEG im Juli 2014 wird sich dieser Negativtrend vermutlich nicht umkehren.

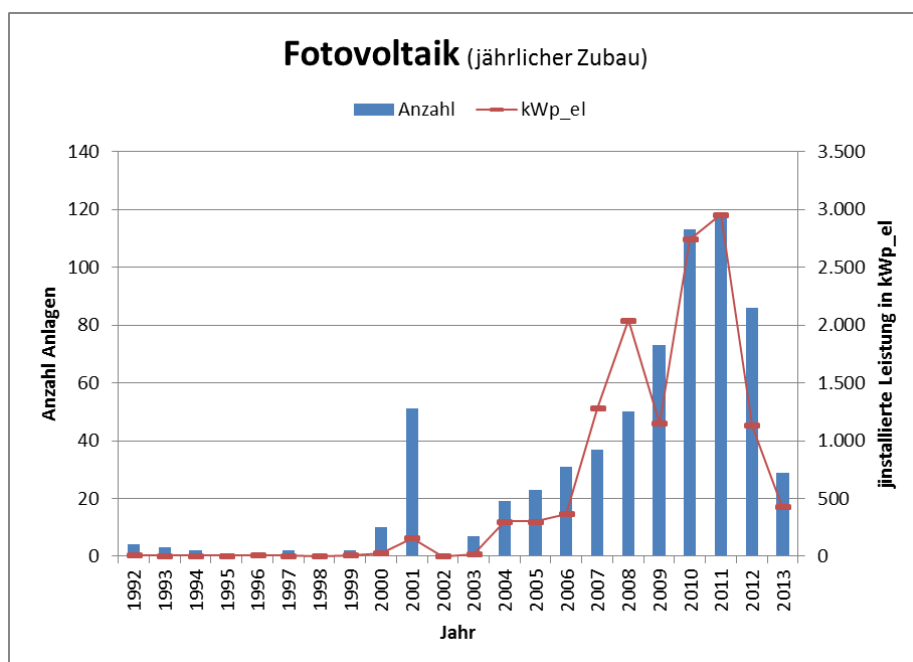


Abbildung 11: Jährlicher Zubau an Fotovoltaikanlagen in der Stadt Wiesbaden

Quelle: EnergyMap 2014⁴

⁴ Die Gründe für den starken Zubau in den Jahren 2000 und 2001 konnten im Rahmen der Recherchen nicht ermittelt werden.

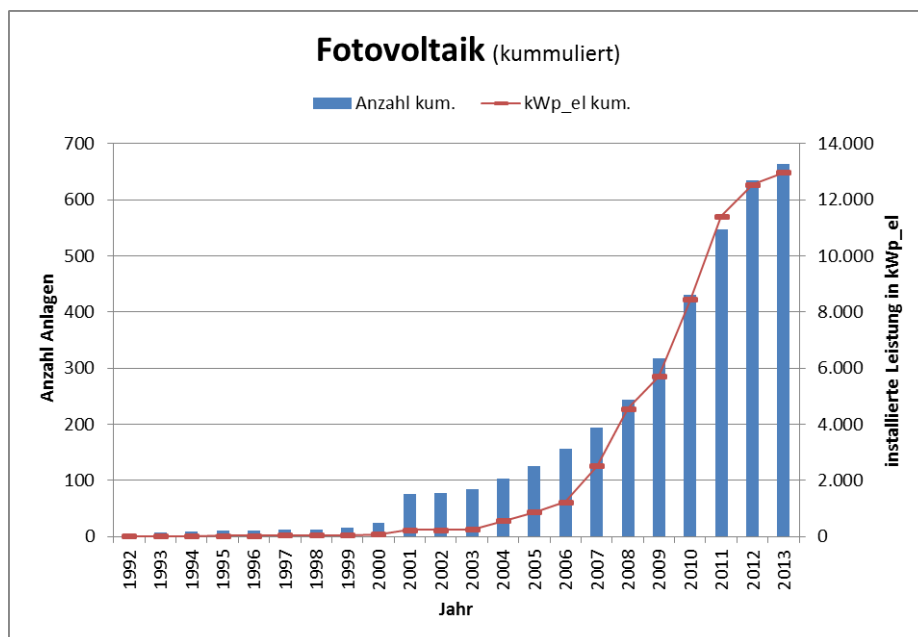


Abbildung 12: Entwicklung der Fotovoltaikanlagen in der Stadt Wiesbaden

Quelle: EnergyMap 2014

Gemessen an den laut Solarkataster Wiesbaden geeigneten Dachflächen sind lediglich 2,5 % der möglichen Anlagen realisiert. Mit einem spezifischen Wert von ca. $45 \text{ W}_{\text{Peak}}$ installierter PV-Leistung je Einwohner liegt Wiesbaden in der Größenordnung anderer hessischer Großstädte (Darmstadt ca. 52 und Frankfurt ca. $34 \text{ W}_{\text{Peak}}/\text{EW}$) aber deutlich unter dem Bundessdurchschnitt von ca. $450 \text{ W}_{\text{Peak}}/\text{EW}$ bzw. unter den Werten von Ulm als Spitzenreiter der „Solarbundesliga“ in der Kategorie „Großstädte“ (ca. $345 \text{ W}_{\text{Peak}}/\text{EW}$)⁵.

Die teilräumliche Analyse der installierten PV-Anlagen (siehe Materialienband) zeigt insgesamt ein homogeneres Bild als bei der solarthermischen Nutzung. Zwar zeichnen sich auch bei den PV-Anlagen die Ortsbezirke Mitte und Westend durch unterdurchschnittliche Verbreitung von Anlagen aus. Hierfür sind insbesondere Denkmalschutzbelange ein Hemmnis. Die Unterschiede zwischen den östlichen Vororten und dem übrigen Stadtgebiet sind bei der PV-Nutzung aber deutlich geringer ausgeprägt als bei der Solarthermie.

3.5 Wasserkraft

Bei der Stromerzeugung aus Wasserkraft ergibt sich ein Sonderfall. Das Wasserkraftwerk an der Staustufe Kostheim liegt zwar auf Hochheimer Stadtgebiet, speist aber auf Wiesbadener Gemarkung ein und wird dadurch im Wiesbadener Stromnetz bilanziert. Die Stromerzeugung betrug für das Jahr 2013 ca. 16.000 MWh (EnergyMap 2014).

⁵ eigene Berechnungen nach Zahlen des BSW Solar / Klimaschutzkonzept Darmstadt / Solarbundesliga

3.6 Oberflächennahe Geothermie und Umweltwärme

In Verbindung mit Wärmepumpen kann die Umweltwärme aus der Luft oder die Erdwärme als Wärmequelle für die Bereitstellung von Niedertemperaturwärme im Bereich $<100^{\circ}\text{C}$ genutzt werden. Erdwärmesonden für Wärmepumpen müssen von der Unteren Wasserbehörde genehmigt werden⁶. Daher liegen hier Daten über die genehmigten Anlagen vor. Diese Daten wurden anonymisiert von der Stadt Wiesbaden zur Verfügung gestellt. Dem Datensatz kann die Heizleistung der Wärmepumpen-Anlagen entnommen werden.

In Summe sind bis Ende 2013 ca. 2.700 kW Heizleistung in ca. 130 genehmigten und realisierten Erdwärmesonden installiert. Abbildung 13 und Abbildung 14 zeigen den jährlichen Zubau sowie die kumulierten Zahlen.

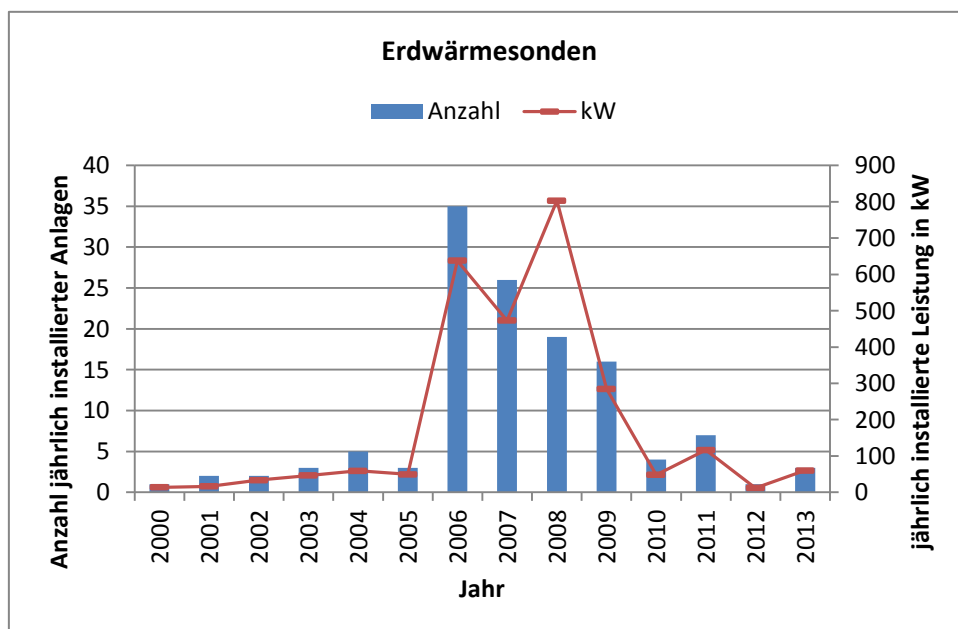


Abbildung 13 Jährlicher Zubau an Erdwärmesonden in der Stadt Wiesbaden

Quelle: Wiesbaden 2014-3

⁶ bei Bohrtiefen über 100 m ist ein bergrechtliches Verfahren erforderlich

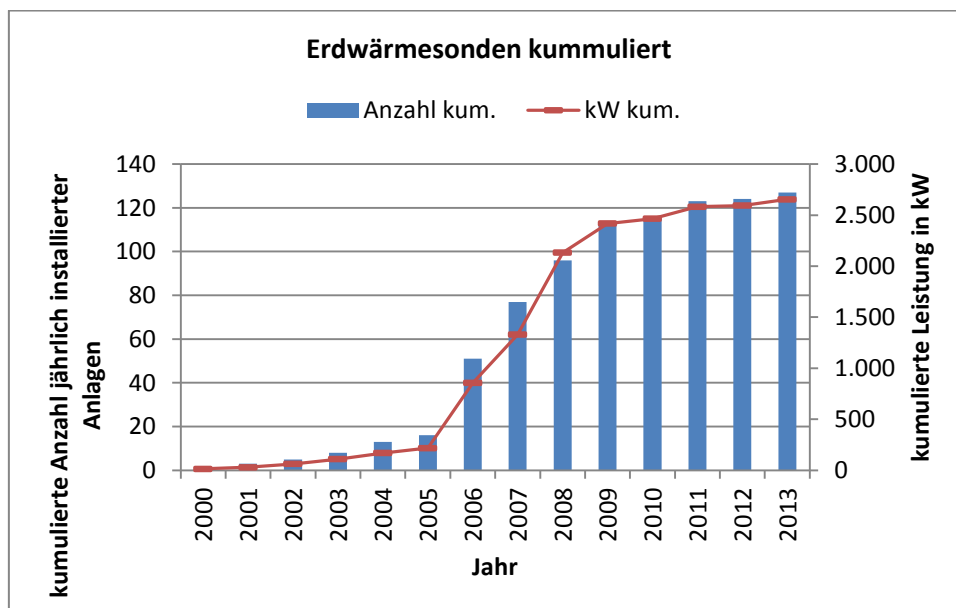


Abbildung 14 Entwicklung der Erdwärmesonden in Wiesbaden

Quelle: Wiesbaden 2014-3

Aus den Abbildungen wird deutlich, dass nach 2009 in Wiesbaden ein drastischer Rückgang der neu installierten Erdwärmesonden zu verzeichnen ist. Das kann sowohl mit einer Veränderung der Genehmigungspraxis als auch mit „Imageproblemen“ aufgrund von Bohrunfällen begründet werden. Dieses Phänomen ist nach Erfahrung der Bearbeiter ein für Wiesbaden spezifisches und tritt so andernorts nicht auf.⁷ Aufgrund der besonderen hydrogeologischen Verhältnisse sowie aus Gründen des Heilquellenschutzes existieren in weiten Teilen des Wiesbadener Stadtgebietes Restriktionen für die Nutzung der oberflächennahen Geothermie. Lediglich in den nordöstlichen, östlichen und südöstlichen Stadtteilen herrschen hydrogeologisch und wasserwirtschaftlich günstige Verhältnisse zur Nutzung der oberflächennahen Geothermie (siehe dazu Kap. 4.8.5., Abbildung 29). Das spiegelt sich auch in der teilräumlichen Analyse der aktuellen Verbreitung von Erdwärmesonden wieder (siehe Materialienband).

Über die Hälfte der installierten Anlagen hat eine Leistung bis 15 kW. Etwa 38 % der Anlagen liegen im Leistungsbereich von 16 bis 50 kW und nur ca. 5 % der Anlagen darüber. Die größeren Anlagen (bis zu 265 kW) dienen zur Wärmeversorgung von Nicht-Wohngebäuden in den Ortsbezirken Südost, Delkenheim und Kastel. Unter der Annahme, dass die Anlagen im Durchschnitt 1.400 Vollbenutzungsstunden je Jahr erreichen, errechnet sich eine bereitgestellte Wärmemenge von ca. 3.830 MWh.

⁷ siehe z.B.: Infrastruktur & Umwelt 2014: Geothermie / Solarthermie im Kreis Groß-Gerau - aktuelle Nutzung und weitere Potenziale

Neben den erdgekoppelten Wärmepumpensystemen sind in den vergangenen Jahren immer mehr luftgekoppelte Systeme installiert worden, welche die Umgebungsluft als Wärmequelle nutzen. Zu diesen Anlagen gibt es allerdings keine lokalen Echtzeiten bezüglich installierter Anlagenzahl und -leistung. Der Bundesverband Wärmepumpe e.V. veröffentlicht allerdings jährlich die Absatzzahlen der verschiedenen Systeme bundesweit (BWP 2014). Aus diesen Zahlen lässt sich ableiten, dass mindestens genauso viele luftgekoppelte wie erdgekoppelte Systeme verkauft wurden. Es wird daher angenommen, dass in Wiesbaden in gleichem Umfang luftgekoppelte Systeme wie erdgekoppelte Systeme installiert wurden. Konkret bedeutet das, dass die installierte Leistung und die Wärmeerzeugung aus Wärmepumpen verdoppelt werden.

Im Ergebnis beträgt die Wärmebereitstellung aus Wärmepumpen im Jahr 2013 insgesamt ca. 7.650 MWh. Damit tragen oberflächennahe Geothermie und Umweltwärme in Wiesbaden ca. 0,2 % zur Deckung des Endenergieverbrauchs für Wärme bei (Vergleichswert Bund: ca. 0,6 %, BMWi 2014a).

3.7 Thermalwasser

Die Stadt Wiesbaden hat eine lange Tradition als Bäder- und Kurstadt und ist auch heute noch bekannt für ihre heißen Thermalwasserquellen. Das Thermalwasser ist so heiß, dass es auch zur Beheizung von Gebäuden genutzt werden kann. Die Stadt betreibt gemeinsam mit der ESWE in der Innenstadt in der Nähe der Kaiser-Friedrich-Therme ein Nahwärmenetz, für welches die Wärme aus dem Thermalwasser genutzt wird. Im Jahr 2013 wurden über dieses Nahwärmenetz ca. 480 MWh Wärmeenergie abgesetzt. Es gibt bereits sehr konkrete Ausbaupläne für die Erweiterung des Netzes und den Anschluss weiterer Gebäude.

Zusätzlich zum innerstädtischen Nahwärmenetz wird Thermalwasser als Wärmequelle zur Beheizung der Kaiser-Friedrich-Therme und des Thermalbades Aukammtal genutzt. Hierfür wurden von der städtischen Bädergesellschaft mattiaqua Daten zur energetischen Thermalwassernutzung bereitgestellt. Aus der energetisch genutzten Wärmemenge wurde bei einer angenommenen maximalen Temperaturspreizung von 8 K die bereitgestellte Wärmemenge berechnet. Mit etwas mehr als 2.200 MWh im Jahr 2013 war das Thermalwasser eine wichtige Wärmequelle für den Betrieb der beiden Bäder.

Insgesamt wurden damit aus der energetischen Thermalwassernutzung im Jahr 2013 ca. 2.690 MWh Wärmeenergie gewonnen.

3.8 Deponie- und Klärgas

Deponie- und Klärgas werden in Wiesbaden in mehreren Anlagen zur Wärme- und Stromversorgung eingesetzt. In den Klärwerken wird in den Faultürmen Klärgas produziert und in Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen zur Energieversorgung genutzt. Dabei wird die Wärme in der Regel komplett für die Beheizung der Faultürme und der Strom für den Eigenbedarf von Pumpen etc. genutzt. Überschüssiger Strom wird ins Netz eingespeist. Neben den Klärwerken der öffentlichen Infrastruktur, die von den Entsorgungsbetrieben der Landeshauptstadt Wiesbaden (ELW) betrieben werden, gibt es Klärwerke bei den Unternehmen InfraServ und SCA.

Von den Entsorgungsbetrieben und den Unternehmen wurden Daten zur Wärme- und Stromerzeugung abgefragt bzw. aus Unternehmensberichten entnommen. In der Summe wurden aus Klärgas ca. 48.760 MWh Wärmeenergie und ca. 12.270 MWh Strom bereitgestellt. Dabei ist zu beachten, dass die Daten zum Teil aus verschiedenen Jahren stammen, da nicht für alle Anlagen aktuelle Zahlen verfügbar waren.

Deponiegas wird von den ELW aktuell vor allem zur Stromerzeugung genutzt. Im Jahr 2013 wurden ca. 12.000 MWh Strom aus Deponiegas gewonnen. Die dabei anfallende Wärme wird momentan nur in geringem Umfang genutzt, im Jahr 2013 etwa 2.210 MWh.

3.9 Zusammenfassung der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien

In Abbildung 15 ist die Entwicklung der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien in Wiesbaden seit dem Jahr 2000 zusammengefasst. Die Entwicklung zeigt sehr gut den Zuwachs an Erneuerbare-Energien-Anlagen und die damit verbundene Steigerung der Stromerzeugung. Betrachtet man das Jahr 2013, dann wird deutlich, dass die großtechnischen Biomasseheizkraftwerke dominierend sind. Fast 60 % der aktuellen Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien in Wiesbaden stammt aus diesen Anlagen. Fotovoltaikanlagen sind zwar bezogen auf die Anzahl von einzelnen Anlagen besonders hervorzuheben, tragen aber bezogen auf die gesamte installierte Leistung und die Stromerzeugung nur einen relativ kleinen Anteil bei.

Im Jahr 2013 erreichen die erneuerbaren Energien einen bilanziellen Deckungsgrad des Stromverbrauchs in Wiesbaden von ca. 9 %. Das ist deutlich geringer als die Vergleichszahlen im Bund (25,5 %, BMWi 2014a) und liegt in etwa in der Größenordnung des Durchschnitts in Hessen (11,6 %, Daten für 2012, HMWVL 2015).

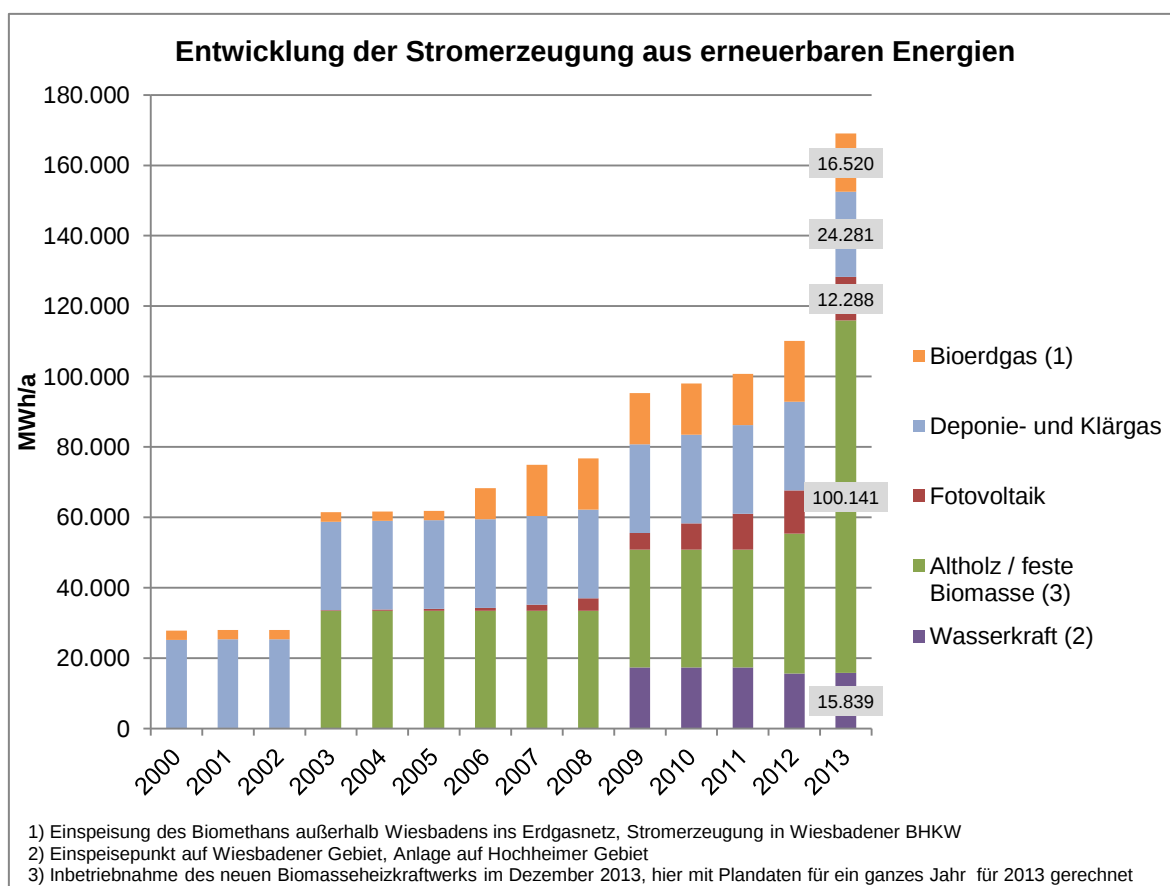


Abbildung 15: Erneuerbare Energien zur Strombereitstellung in Wiesbaden 2013

In der folgenden Tabelle 3 finden sich die bilanziellen Anteile der regenerativen Strombereitstellung in Wiesbaden im Vergleich zum bundesweiten Anteil. Es wird deutlich, dass in Wiesbaden die Nutzung fester Biomasse und die Nutzung von Klärgas und Deponiegas überdurchschnittlich vertreten sind, während in den Bereichen Fotovoltaik, Wasserkraft und insb. Windkraft bundesweit die Anteile deutlich höher sind.

Tabelle 3: Bilanzieller Anteil der regenerativen Stromerzeugung am Gesamtstromverbrauch in Wiesbaden und bundesweit

	Wiesbaden	Deutschland (BMWi 2014a)
Biogas / Bioerdgas (1)	0,90 %	4,6 %
Deponie- und Klärgas	1,32 %	0,3 %
Fotovoltaik	0,67 %	5,2 %
feste / flüssige Biomasse (3)	5,46 %	2,2 %
Wasserkraft (2)	0,86 %	3,5 %
Windkraft	0,00 %	8,7 %
biogener Anteil des Abfalls und Geothermie	0,00 %	1,0 %
Summe	9,22 %	25,5 %
1) Einspeisung des Biomethans außerhalb Wiesbadens ins Erdgasnetz, Stromerzeugung in Wiesbadener BHKW 2) Einspeisepunkt auf Wiesbadener Gebiet, Anlage auf Hochheimer Gebiet 3) Inbetriebnahme des neuen Biomasseheizkraftwerks im Dezember 2013, hier mit Plandaten für ein ganzes Jahr für 2013 gerechnet		

3.10 Zusammenfassung der Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energien

In Abbildung 16 ist die Wärmebereitstellung aus erneuerbaren Energien für das Jahr 2013 zusammengefasst. Insgesamt wurden 493.570 MWh an Wärme aus erneuerbaren Energien erzeugt.

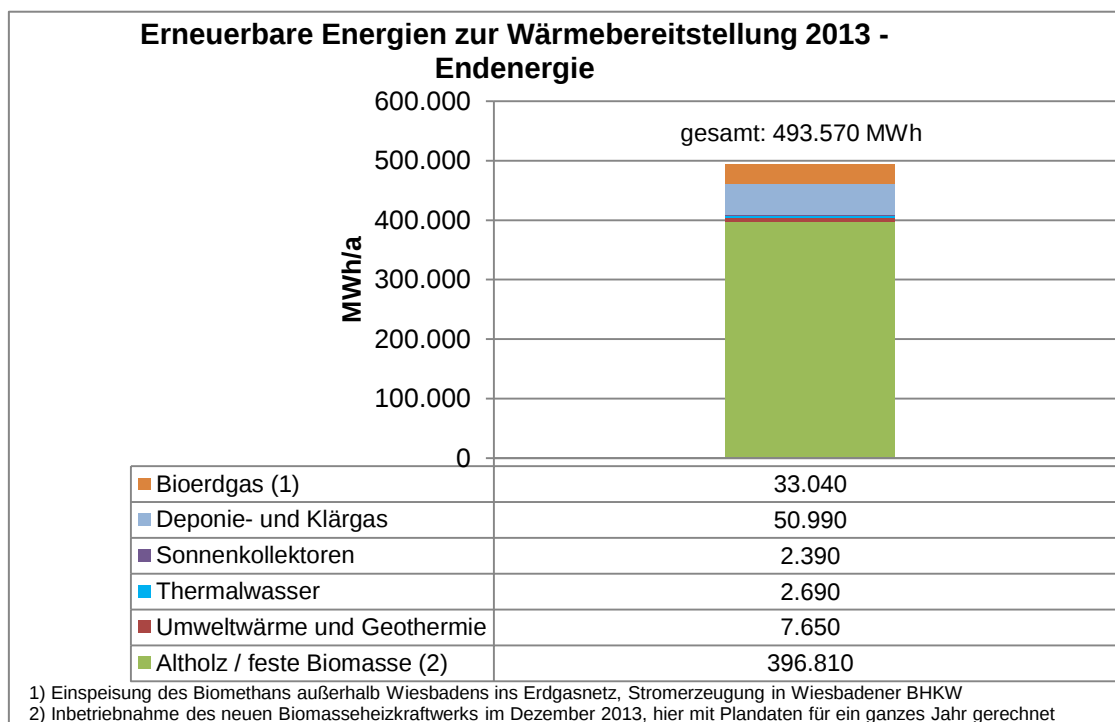


Abbildung 16: Erneuerbare Energien zur Wärmebereitstellung in Wiesbaden 2013

Gemessen am gesamten Wärmeverbrauch ist das ein Anteil von knapp 10 % und liegt damit leicht über dem bundesweiten Durchschnitt (9,2 %, vgl. Tabelle 4)

Tabelle 4: Anteil der regenerativen Wärmeerzeugung am Gesamtwärmeverbrauch in Wiesbaden und bundesweit

	Wiesbaden	Deutschland (BMWi 2014a)
Biogas / Bioerdgas	0,64 %	0,8 %
Deponie- und Klärgas	0,99 %	0,1 %
Solarthermie	0,05 %	0,5 %
feste / flüssige Biomasse	7,74 %	6,5 %
Geothermie / Umweltwärme	0,20 %	0,6 %
biogener Anteil des Abfalls	0,00 %	0,7 %
Summe	9,62 %	9,2 %

1) Einspeisung des Biomethans außerhalb Wiesbadens ins Erdgasnetz, Stromerzeugung in Wiesbadener BHKW
2) Inbetriebnahme des neuen Biomasseheizkraftwerks im Dezember 2013, hier mit Plandaten für ein ganzes Jahr gerechnet

Bezogen auf die einzelnen Energieträger zeigt sich, dass Holz mit über 80 % den mit Abstand wichtigsten Anteil im Bereich der Wärmeversorgung aus regenerativen Energien in Wiesbaden beisteuert. Bioerdgas sowie Deponie- und Klärgas leisten ebenfalls größere Beiträge. Die Wärmeerzeugung aus den dezentralen Anlagen in Einzelgebäuden und die energetische Nutzung des Thermalwassers spielen eine untergeordnete Rolle. Es sind in Wiesbaden also vor allem die Großanlagen, die zur ca. 10 %-igen Deckung des gesamtstädtischen Wärmeverbrauchs aus erneuerbaren Energien beitragen.

3.11 Beitrag der erneuerbaren Energien zur CO₂-Minderung im Strombereich

Wie zuvor in Abschnitt 2.1.2 beschrieben, werden in Einklang mit den gängigen Bilanzierungsempfehlungen für die CO₂-Bilanz des Stromverbrauchs in Wiesbaden der bundesweite Strommix mit dem entsprechenden Emissionsfaktor angesetzt. Die Effekte durch die lokale Stromerzeugung aus erneuerbaren Energie können damit allerdings nicht abgebildet werden. In diesem Abschnitt soll deshalb gesondert aufgezeigt werden, welchen Beitrag zur CO₂-Vermeidung die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien in Wiesbaden leistet.

Für die Bewertung der CO₂-Emissionen aus Erneuerbaren-Energien-Anlagen wurde die GEMIS-Datenbank Version 4.9 zugrunde gelegt. Zur Abschätzung der CO₂-Vermeidung wurde der Vermeidungsfaktor der offiziellen BMWi-Statistik mit 708 g/kWh angesetzt (BMWi 2014a). In der Summe liegen die vermiedenen CO₂-Emissionen durch die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien in Wiesbaden bei ca. 116.000 t CO₂ je Jahr. Das entspricht ungefähr 4 % der in Abschnitt 2.2.2 dargestellten Gesamtemissionen.

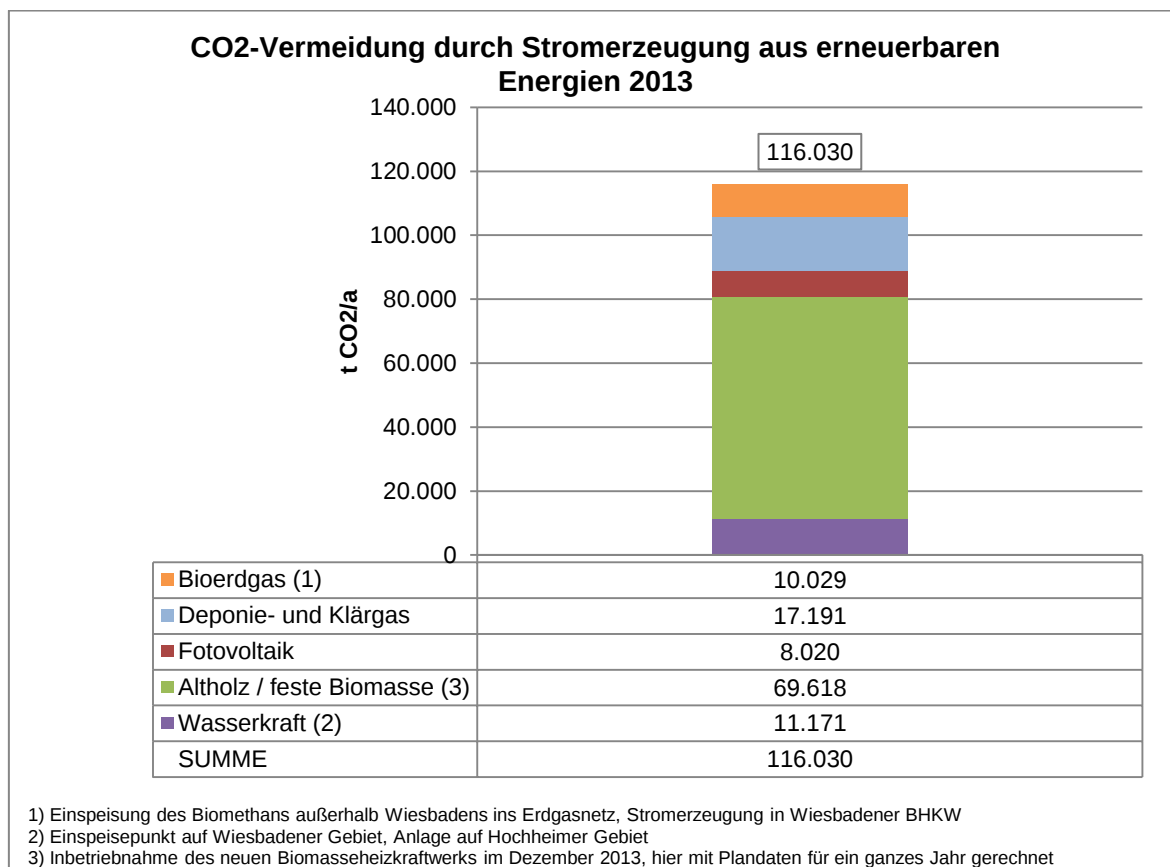


Abbildung 17: CO₂-Vermeidung durch Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien in Wiesbaden

3.12 Beteiligungen der ESWE an Erneuerbaren-Energien-Anlagen

Die ESWE Versorgungs AG ist als lokales Energieversorgungsunternehmen ein zentraler Akteur bei der Umsetzung von Energieprojekten in der Landeshauptstadt Wiesbaden. Neben den vor Ort umgesetzten Projekten zur Energiebereitstellung aus erneuerbaren Energien beteiligt sich die ESWE außerdem bundesweit an weiteren Projekten. Diese fließen nach den zuvor dargestellten Bilanzierungsregeln zwar nicht in die offizielle Energie- und CO₂-Bilanz der Landeshauptstadt ein, nachfolgend wird jedoch dargestellt, welchen Beitrag diese Beteiligungen aus bundesweiter Sicht leisten.

Nach eigenen Angaben ist die ESWE AG an mehreren Windenergieprojekten der Thüga Erneuerbare Energien GmbH im Bundesgebiet beteiligt. Insgesamt resultiert daraus eine installierte Leistung von knapp 43 MW und eine Stromerzeugung von ca. 79.300 MWh im Jahr 2013. Zum Vergleich: dies entspricht etwa 4 % des Stromverbrauchs in Wiesbaden

im Jahr 2013. Der Beitrag zur CO₂-Minderung dieser Anlagen liegt bei ca. 56.100 Tonnen jährlich.

3.13 Kraft-Wärme-Kopplung

Neben den erneuerbaren Energien bietet die Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) durch eine effiziente Brennstoffnutzung bei der gekoppelten Strom- und Wärmeerzeugung die Möglichkeit, Energie und damit CO₂-Emissionen einzusparen. In Wiesbaden waren zum Stand Mitte 2014 über 100 KWK-Anlagen mit einer Gesamtleistung von rund 40,6 MW_{el} und 71 MW_{th} als beim BAFA nach dem Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz zugelassene KWK-Anlagen installiert. Bei angenommenen durchschnittlichen 5.000 Vollbenutzungsstunden je Jahr ergibt das eine jährliche Stromerzeugung von etwa 203.000 MWh und eine jährliche Wärmeerzeugung von etwa 355.000 MWh. Das entspricht etwa 11 % des gesamten Stromverbrauchs bzw. ca. 7 % des gesamten Wärmeverbrauchs in Wiesbaden. KWK-Anlagen leisten damit einen wichtigen Beitrag zu einer effizienten Energiebereitstellung. Im Vergleich dazu lag der bundesweite Anteil der KWK-Stromerzeugung im Jahr 2013 bei 16,2 % (allerdings bezogen auf die Nettostromerzeugung, prognos 2014).

Es gibt insgesamt 5 Großanlagen im Leistungsbereich über 1 MW_{el}, welche gemeinsam eine Gesamtleistung von ca. 34 MW_{el} aufweisen. Damit machen diese wenigen Großanlagen den Hauptanteil der installierten Leistung und damit auch der Strom- und Wärmeerzeugung aus. 11 Anlagen liegen in der Leistungsklasse zwischen 100 kW_{el} und 1 MW_{el} und haben eine gesamte Leistung von ca. 5 MW_{el}. Die übrigen ca. 1,5 MW_{el} setzen sich aus vielen Kleinanlagen im Leistungsbereich unter 100 kW_{el} zusammen.

Abbildung 18 zeigt die Entwicklung der beim BAFA nach dem Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz zugelassenen KWK-Anlagen in Wiesbaden. In den blauen Säulen ist die kumulierte Anzahl der Anlagen und in der roten Linie die kumulierte installierte elektrische Leistung dargestellt. Der Zuwachs der Anlagenzahl ist relativ gleichmäßig über die Jahre. Bei der installierten Leistung ergibt sich Mitte der Neunziger Jahre ein deutlicher Sprung durch die Installation einer Großanlage. Weitere kleinere Sprünge durch die Installation von Großanlagen sind von 2005 auf 2006 und von 2012 auf 2013 zu sehen.

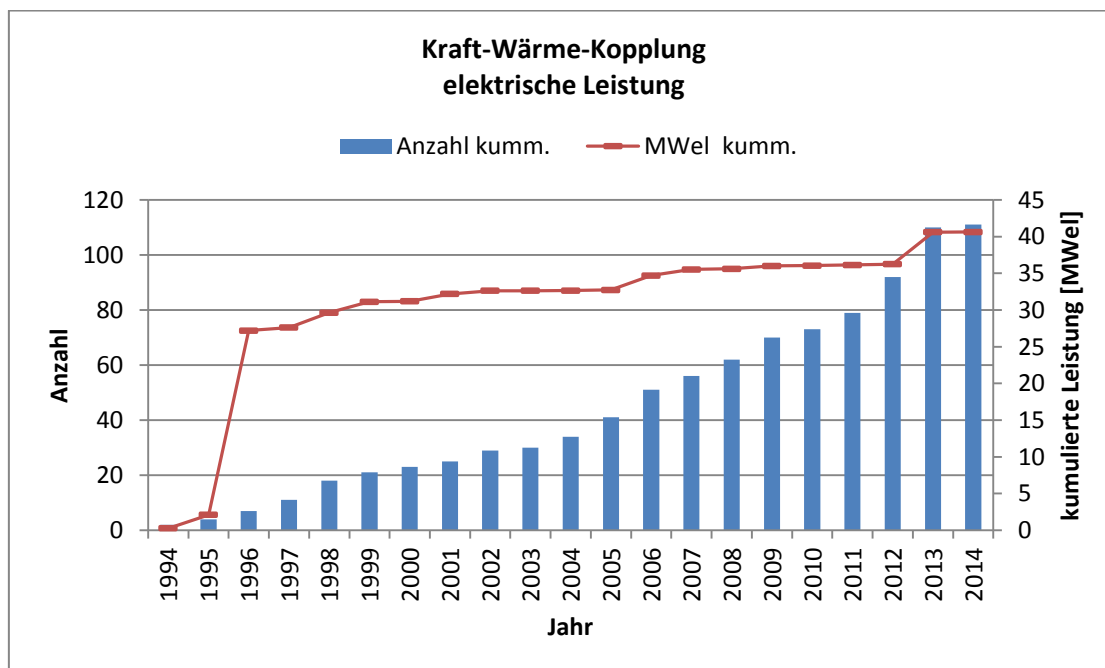


Abbildung 18: Entwicklung der beim BAFA nach dem Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz zugelassenen KWK-Anlagen in Wiesbaden

In der folgenden Tabelle 5 ist die räumliche Verteilung der Anlagen < 1,0 MW_{th} dargestellt. Daraus wird deutlich, dass diese Anlagen insbesondere im gewerblichen Bereich und bei Nicht-Wohngebäuden zum Einsatz kommen (PLZ Bereiche 65185, 65189 und 65203 entsprechend: Ortsbezirke Mitte, Südost und Biebrich).

Tabelle 5 Anzahl der KWK-Anlagen < 1,0 MW_{th} nach Leistungsklassen und installierte Leistung

PLZ-Bereich	Anzahl	installierte Leistung [kW _{el}]	installierte Leistung [kW _{th}]	Leistungsklasse I [1 - 15 kW _{th}]	Leistungsklasse II [15 - 50 kW _{th}]	Leistungsklasse III [50 - 100 kW _{th}]	Leistungsklasse IV [100 - 300 kW _{th}]	Leistungsklasse V [300 - 1.000 kW _{th}]	Leistungsklasse VI [> 1.000 kW _{th}]	Ø installierte Leistung je Anlage [kW _{th}]
65183	2	24	56	1	1	0	0	0	0	28
65185	9	228	438	5	0	4	0	0	0	49
65187	11	120	248	9	0	2	0	0	0	23
65189	6	229	450	1	1	1	3	0	0	75
65191	4	17	41	4	0	0	0	0	0	10
65193	8	128	264	4	3	1	0	0	0	33
65195	7	110	215	4	2	1	0	0	0	31
65197	10	87	193	8	1	1	0	0	0	19
65199	5	66	145	2	2	1	0	0	0	29
65201	8	83	174	5	2	1	0	0	0	22
65203	10	184	367	3	5	2	0	0	0	37
65205	4	64	130	3	0	1	0	0	0	33
65207	9	149	317	6	1	1	1	0	0	35
55246	1	6	13	1	0	0	0	0	0	13
Gesamtergebnis	94	1.494	3.050	56	18	16	4	0	0	32

Quelle: eigene Auswertungen / BAFA, 2014

4 Potenzialanalyse

4.1 Erläuterung der Vorgehensweise

Grundsätzlich kann bei der Potenzialanalyse unterschieden werden in vier Potenzialstufen (in Anlehnung an Quaschnig 2000):

1. Das **theoretische Potenzial** beinhaltet das komplette physikalische umsetzbare Erzeugungsangebot respektive Einsparpotenzial. Beispielsweise wird bei der Solarenergie die gesamte Strahlungsenergie als theoretisches Potenzial ermittelt, ohne nutzungsbedingte Beschränkungen zu berücksichtigen.
2. Das **technische Potenzial** umfasst den Teil des theoretischen Potenzials, der unter bestimmten technischen Randbedingungen (bspw. Anlagenwirkungsgraden) mit heute oder in absehbarer Zeit verfügbarer Anlagentechnik nutzbar ist. Zu diesen technischen Randbedingungen werden hier auch planungsrechtliche oder fachgesetzliche Restriktionen gezählt.
3. Das **wirtschaftliche Potenzial** beinhaltet den Teil des technischen Potenzials, der unter Berücksichtigung wirtschaftlicher Rahmenbedingungen umsetzbar ist. Hierbei wird primär die betriebswirtschaftliche Sichtweise betrachtet, da die volkswirtschaftlichen Effekte nur schwer zu erfassen sind und kaum verursachergerecht zugeordnet werden können. Als wirtschaftlich werden Maßnahmen dann bezeichnet, wenn sie ohne Beachtung von Restwerten in ihrer Lebenszeit – ggf. auch unter Berücksichtigung von Subventionen – zumindest eine Rendite von $\pm 0\%$ erzielen.
4. Das **nutzbare Potenzial** beschreibt in diesem Klimaschutzkonzept den Teil des wirtschaftlichen Potenzials, der tatsächlich für eine Nutzung zur Verfügung steht. Dabei wird berücksichtigt, dass
 - ein Teil des wirtschaftlichen Potenzials bereits umgesetzt wurde
 - aufgrund von technischen Lebenszeiten und Modernisierungszyklen im Prognosezeitraum nur ein Teil des wirtschaftlichen Potenzials umgesetzt wird
 - in der Realität auch das wirtschaftliche Potenzial nicht zu 100 % ausgenutzt werden kann, z.B. weil die Finanzmittel und/oder die Motivation zur Umsetzung der Maßnahmen fehlen.

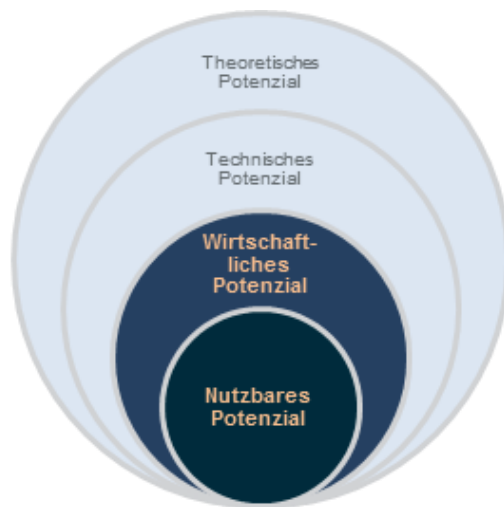


Abbildung 19: Schema der Potenzialabstufungen für die Potenzialanalysen

Das theoretische Potenzial hat für die praktische Anwendung und Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen vor Ort kaum eine Bedeutung, da es immer technisch-wirtschaftliche Restriktionen gibt. Deshalb wird auf die Bestimmung des theoretischen Potenzials in diesem Klimaschutzkonzept verzichtet.

Technische und wirtschaftliche Rahmenbedingungen sind oft unmittelbar miteinander verknüpft und in der Praxis ist die Wirtschaftlichkeit von Maßnahmen oft der maßgebende Faktor. Daher wird als Ausgangsgröße für die folgenden Potenzialanalysen das technische Potenzial herangezogen und darüber hinaus soweit möglich das wirtschaftliche Potenzial beschrieben. Dabei ist zu beachten, dass die Analyse der Wirtschaftlichkeit nur pauschal erfolgen kann. Ob eine Maßnahme im Einzelfall wirtschaftlich ist, hängt immer von den projektspezifischen Rahmenbedingungen ab.

Da es sich bei den Angaben zum nutzbaren Potenzial nur um Abschätzungen basierend auf Annahmen handeln kann, und die tatsächliche Umsetzung dieses Potenzials unbekannt ist, werden später in diesem Klimaschutzkonzept zwei Szenarien definiert, die eine Bandbreite von Umsetzungserfolgen abbilden (Kapitel 5).

4.2 Reduktionspotenziale im Gebäudebereich (Wohngebäude)

Der Gebäudebereich, insbesondere der Bereich der Wohngebäude, wird als der Handlungsbereich angesehen, in dem die größten Einsparpotenziale zur Verminderung des Energiebedarfs bestehen. An den CO₂-Emissionen der Bundesrepublik ist zu rund 40 % der Sektor Gebäude beteiligt, das heißt, 40 % der energiebedingten CO₂-Emissionen werden durch den Bedarf an Raumwärme und Warmwasser verursacht. In Hessen sind allein die Wohngebäude für rund 26 % der CO₂-Emissionen verantwortlich (IWU 2007).

Die Untersuchungen des Instituts Wohnen und Umwelt, kommen zu dem Ergebnis, dass eine Reduktion des Energiebedarfs um 50 % im Rahmen von energetischen Sanierungen bei Wohngebäuden wirtschaftlich sinnvoll ist und somit ein erschließbares Potenzial darstellen. Aktuelle energetische Sanierungsraten liegen nur bei 0,75 % pro Jahr bezogen auf den gesamten Wohngebäudebestand. Diese Rate ist zu gering, um die angestrebten Klimaschutzziele zu erreichen. Eine Verdreifachung der Sanierungsrate wird entsprechend des oben genannten Gutachtens für sinnvoll erachtet und auch von Seiten der Bundesregierung unterstützt.

Der Energiebedarf des Gebäudebestandes ist sowohl abhängig von der Altersstruktur der Gebäude als auch von der Verteilung zwischen Einfamilien- bzw. Doppel- und Reihenhäusern, im Folgenden als EFH/DH abgekürzt, und Mehrfamilienhäusern, im Folgenden als MFH abgekürzt. Ein hoher Anteil von älteren Gebäuden auf der einen Seite und ein hoher Anteil von EFH/DH-Gebäuden auf der anderen Seite führen zu einem erhöhten Energiebedarf.

4.2.1 Datengrundlage

Unterstützt durch das Amt für Strategische Steuerung, Stadtforschung und Statistik (Amt 12) konnte auf detaillierte und räumlich differenzierte Daten der Gebäude und Wohnungszählung mit Stichtag, 9. Mai 2011 (Veröffentlichungsstand Mai 2013) zurückgegriffen werden (ZENSUS 2011).

In enger Abstimmung mit Amt 12 wurden Gebäude- und Baualtersklassen festgelegt, um belastbare Aussagen zur Wohngebäudestruktur in der Stadt Wiesbaden treffen zu können. Bei der Erhebungstiefe handelt es sich überwiegend um die Ebene der 143 Planungsräume, die noch einmal eine detailliertere räumliche Untergliederung der 26 Ortsbezirke darstellen.

Hierzu wurden folgende Datengruppen nach Baualtersklasse, Gebäudetyp, Heizungsart, Wohnungen, Wohnfläche und Wohneinheiten festgelegt und ausgewertet.

Gebäudealtersklassen:

- Vor 1900
- 1919 bis 1948
- 1949 bis 1978
- 1979 bis 1995
- 1996 bis 2009 und später

Gebäudetypen

- Freistehendes Ein- oder Mehrfamilienhaus
- Doppelhaus (Ein- oder Mehrfamilienhaus)
- Gereihtes Ein- oder Mehrfamilienhaus / Anderer Gebäudetyp

Heizungsart

- Fernheizung (Fernwärme) / Blockheizung
- Zentralheizung
- Etagenheizung
- Einzel- oder Mehrraumöfen (auch Nachtspeicherheizung) / Keine Heizung im Gebäude

Wohngebäude

- mit 1 Wohnung
- mit 2 Wohnungen
- mit 3 und mehr Wohnungen

Die Gebäudealtersgruppen wurden mit den o.g. verschiedenen Typengruppen kombiniert abgefragt und zur Verfügung gestellt. Des Weiteren konnten durch das Amt 12 Strukturdaten, die den sog. Stadtteilprofilen zugrunde gelegt werden, zur Verfügung gestellt werden. Diese Daten beinhalten u.a. Bevölkerungs-, Haushalts- und Wohnungsdaten und Daten zur Neubau-, Eigenheim- und Eigentümerquote. Alle Daten wurden in anonymisierter Form und entsprechend den vorgeschriebenen Datenschutzrichtlinien zur Verfügung gestellt. Die Ergebnisse der räumlich differenzierten Auswertung sind im Materialienband dokumentiert. Im Folgenden werden die wesentlichen Ergebnisse auf Ebene der Gesamtstadt dargestellt.

Tabelle 6 zeigt die Auswertung der Strukturdaten für den Gebäudebestand der Landeshauptstadt Wiesbaden. Es ist festzustellen, dass eine großstadtypische Verteilung zwischen Ein-/Zweifamilienhäusern und Mehrfamilienhäusern vorliegt. Zwar gibt es mehr Ein- und Zweifamilienhäuser, aber die Zahl der Wohneinheiten und auch der Energiebedarf der Mehrfamilienhäuser ist weitaus größer.

Tabelle 6: Strukturdaten zum Wohngebäudebestand der Landeshauptstadt Wiesbaden

	bis 1918	1919-1948	1949-1978	1979-1995	1996-2011	Summe
Anzahl Gebäude						
EFH/DFH	3.017	2.821	10.832	4.637	2.948	24.255
MFH	3.756	1.411	5.920	1.502	1.060	13.649
insgesamt	6.773	4.232	16.752	6.139	4.008	37.904
Anzahl Wohneinheiten						
EFH/DFH	3.828	3.477	12.669	4.826	3.123	27.923
MFH	25.854	8.433	53.388	12.203	8.898	108.776
insgesamt	29.682	11.910	66.057	17.029	12.021	136.699
Wohnfläche [m²]						
EFH/DFH	412.761	379.308	1.508.352	625.210	427.619	3.353.250
MFH	2.003.409	589.710	3.560.336	878.978	709.983	7.742.416
insgesamt	2.416.170	969.018	5.068.688	1.504.188	1.137.602	11.095.666

Auffällig ist, und da unterscheidet sich Wiesbaden doch von zahlreichen anderen Großstädten in Deutschland, dass fast 18 % der Gebäude in Wiesbaden vor 1918 gebaut worden sind und dass in dieser Baualtersklasse auch bei den Gebäuden Mehrfamilienhäuser überwiegen. Daraus ergibt sich, dass in dieser Baualtersklasse mehr als 25 % der Wohneinheiten zu finden sind und dass gut 21 % des Energiebedarfs im Wohngebäudebereich auf diese Klasse entfallen.

In den beiden Jahrzehnten der 1960er und 1970er Jahre sind besonders viele Wohnungen gebaut worden, jeweils mehr als 20.000 Wohneinheiten. Dies ist ein typisches Bild für deutsche Städte. Auf Grund der starken Bautätigkeit in den beiden genannten Jahrzehnten fällt die Baualtersklasse 1949 bis 1978 sehr stark ins Gewicht. Allein diese Baualtersklasse ist für über 45 % des Energiebedarfs im Wohngebäudebereich verantwortlich.

In der Tabelle 7 sind die Daten über die Wärmeversorgung der Wohngebäude bzw. Wohnungen in Wiesbaden wiedergegeben. Zentralheizungen bestimmen eindeutig das Bild. Eine Fernwärmeversorgung ist bei weniger als 6 % der Wohnungen und bei weniger als 5 % der Gebäude zu finden.

Tabelle 7: Struktur der Wärmeversorgung im Wohngebäudebestand der Landeshauptstadt Wiesbaden

	Anzahl Gebäude	Anzahl Wohnungen
Fernheizung (Fernwärme)	1.826	7.926
Etagenheizung	5.807	34.017
Blockheizung	755	4.888
Zentralheizung	29.038	86.659
Einzel- oder Mehrraumöfen (auch Nachtspeicherheizung)	922	2.715
Keine Heizung im Gebäude oder in den Wohnungen	122	494
Summe	38.470	136.699

Privatpersonen verfügen über die größte Anzahl von Wohngebäuden in Wiesbaden, wie die Tabelle 8 zeigt. Hierzu zählt natürlich die große Anzahl von Eigenheimbesitzern, die ihr Haus selbst nutzen. Das korrespondiert mit den mehr als 24.000 Ein- und Zweifamilienhäusern, die in Wiesbaden vorhanden sind. Bemerkenswert ist die große Anzahl von Wohnungen, die sich im Eigentum von Wohnungseigentümergeinschaften befinden. Knapp 32 % aller Wohnungen lassen sich dieser Eigentumsform zuordnen. Die kommunalen Wohnungsunternehmen verfügen über gut 11 % der Wohnungen.

Tabelle 8: Verteilung der Eigentumsformen im Wohngebäudebestand der Landeshauptstadt Wiesbaden

	Anzahl Gebäude	Anzahl Wohnungen
Gemeinschaft von Wohnungseigentümern/-innen	6.696	43.714
Privatpersonen	27.636	57.116
Wohnungsgenossenschaft	410	4.037
Kommune oder kommunales Wohnungsunternehmen	1.941	15.155
Privatwirtschaftliches Wohnungsunternehmen	678	6.081
Anderes privatwirtschaftliches Unternehmen	466	3.847
Bund oder Land	570	6.140
Organisation ohne Erwerbszweck	73	609
Summe	38.470	136.699

4.2.2 Methodik

Auf Grundlage baualtersbezogener Kennwerte, die im Institut Wohnen und Umwelt entwickelt worden sind (TABULA Basisdaten) und die als Bezugseinheit Kilowattstunden pro m² Wohnfläche und Jahr nutzen, ist der Energiebedarf berechnet worden. Dabei wurde eine Differenzierung sowohl nach Baualtersklassen als auch nach Gebäudetyp, Ein- und Zweifamilienhaus oder Mehrfamilienhaus, vorgenommen. Als Datengrundlagen dienten der Zensus 2011 und die Hessische Gemeindestatistik.

Tabelle 9: Verteilung der Wohnfläche nach Baualtersklassen

Baualtersklasse	m ² Wohnfläche		
	EFH	MFH	Summe
Bis 1918	412.761	2.003.409	2.416.170
1919-1948	379.308	589.710	969.018
1949-1978	1.508.352	3.560.336	5.068.688
1979-1995	625.210	878.978	1.504.188
1996-2011	427.619	709.983	1.137.602
Summe	3.353.250	7.742.416	11.095.666

Aus der Tabelle 9 wird deutlich, dass der Gebäudebestand in Wiesbaden durch einen sehr hohen Anteil alter Gebäude, Baujahr vor 1918, geprägt ist. Diese Potenziale zu erschließen ist besonders schwierig, da diese Baualtersgruppe eine Vielzahl denkmalgeschützter Gebäude repräsentiert und eine energetische Sanierung schnell an wirtschaftliche Grenzen stößt (siehe Kap. 4.4.5).

Die Baualtersgruppe 1949 bis 1978 spiegelt eine Baualtersgruppe wider, in die die Großwohnsiedlungen der 1960er und 1970er Jahre fallen.

Als Ausgangswert für die Potenzialanalyse wird der Energiebedarf des Ist-Zustandes berechnet. Dieser Ausgangswert ergibt sich über die Multiplikation der Wohnfläche mit oben erwähnten, baualtersbezogenen Kennwerten, die auch einen bestimmten Anteil an sanierten Gebäuden berücksichtigen. Als Bezugsgröße für optimierte energieeffiziente Sanierungen sind Kennwerte gewählt worden, die sich an den ursprünglichen EnEV09-Neubaustandardwerten orientieren. Für Ein- und Zweifamilienhäuser wurde deswegen ein Kennwert von 74 kWh pro m² Wohnfläche und Jahr und für Mehrfamilienhäuser ein Kennwert von 77 kWh pro m² Wohnfläche und Jahr als vereinfachte Größe verwendet worden. Das heißt, für die Potenzialermittlung sind die Kennwerte des Ist-Zustandes durch die oben genannten Kennwerte ersetzt worden. Diese Potenzialanalyse ist ohne Zeitbezug und wird im Folgenden als Potenzial EnEV bezeichnet.

Zum anderen ist eine Potenzialanalyse durchgeführt worden, die auf einer Erhöhung der Sanierungsrate um den Faktor 3 – das entspricht einer jährlichen Sanierungsquote von

2,25 % bezogen auf den gesamten Wohngebäudebestand - beruht. In diesem Fall ist davon ausgegangen worden, dass durch eine energetische Sanierung bei einem Einfamilienhaus eine durchschnittliche Reduktion des Energiebedarfs um 50 % und bei einem Mehrfamilienhaus eine Reduktion um 60 % erreicht wird. Zusätzlich wurde angenommen, dass nur Gebäude saniert werden, die älter als 30 Jahre sind. Dies wurde entsprechend über die Zeitachsen bis zum Jahre 2030 und bis zum Jahre 2050 berücksichtigt. Diese Potenzialanalyse wird im Folgenden vereinfacht als Potenzial Sanierung bezeichnet.

In beiden Potenzialanalysen sind implizit zwei gegenläufige Wirkungstrends enthalten, und zwar Wirkungen durch Ersatzneu und Rebound-Effekte. Diese beiden Trends sind nicht weiter konkret berücksichtigt worden, da sich ihre Effekte in der Summe gegenseitig aufheben. Es findet in Deutschland ein Ersatzneubau statt, der jährlich ungefähr 0,2 % des Bestandes ausmacht (IWU interne Mitteilung). Da die neuen Gebäude zunehmenden rechtlichen Ansprüchen genügen müssen, sind die Effekte größer als bei den oben angenommenen Gebäudesanierungen. Bis zum Jahre 2030 werden durch Ersatzneubau zusätzliche Reduktionspotenziale von 4,5 % und bis 2050 von 9,6 % erschlossen. Die technischen Rebound-Effekte sind in den obigen Analysen bereits berücksichtigt. Dazu treten jedoch nutzungsbedingte Rebound-Effekte, indem zum Beispiel die Raumtemperatur in Wohnungen nach der Sanierung rund 1° Celsius höher ist als vor der Sanierung. Diese Rebound-Effekte schlagen ungefähr negativ mit 10 % zu Buche. Somit gleichen sich Wirkungen durch Ersatzneubau und Rebound-Effekte weitgehend aus.

4.2.3 Ergebnisse: Potenzialanalyse Wohngebäude

Die Potenzialanalysen führen zu folgenden Ergebnissen: Unter der Annahme, dass durch energetische Sanierungen alle Wohngebäude einen Standard erreichen, bei dem der Energiebedarf Kennwerte von 74 kWh (EFH) bzw. 77 kWh (MFH) nicht überschreitet, ergibt sich ein technisches Einsparpotenzial für die Landeshauptstadt Wiesbaden von 64 %. Die Abbildung 20 zeigt die Ergebnisse der Potenzialanalyse (Potenzial EnEV) aufgeteilt nach einzelnen Baualtersklassen. Es wird ersichtlich, dass allein in der Baualtersklasse 1949 bis 1978 die Hälfte des Einsparpotenziales zu finden ist.

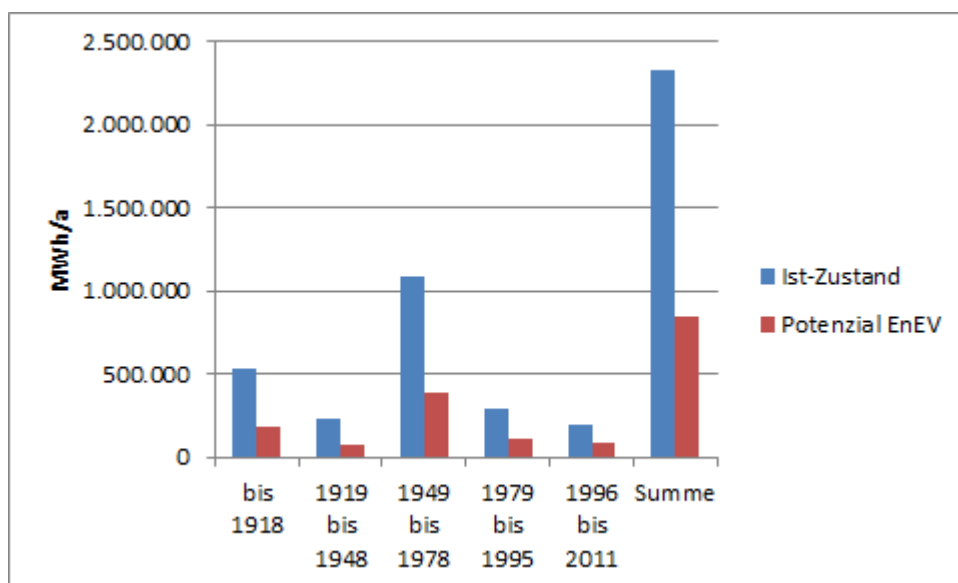


Abbildung 20: Einsparpotenziale Endenergie (Raumwärme und Warmwasser) bei Erreichung anspruchsvoller Energiekennwerte (Potenzial EnEV) aller Wohngebäude in der Landeshauptstadt Wiesbaden
 Basis Energiebedarfsberechnungen

Wird dagegen, ab sofort, eine jährliche Sanierungsrate von 2,25 % als Basis der Potenzialanalyse verwendet, dann können nach dieser Betrachtungsweise bis zum Jahre 2030 Einsparpotenziale von 27 % und bis zum Jahre 2050 von 46 % erschlossen werden. Abbildung 21 zeigt ebenfalls die Potenziale für die einzelnen Baualtersklassen.

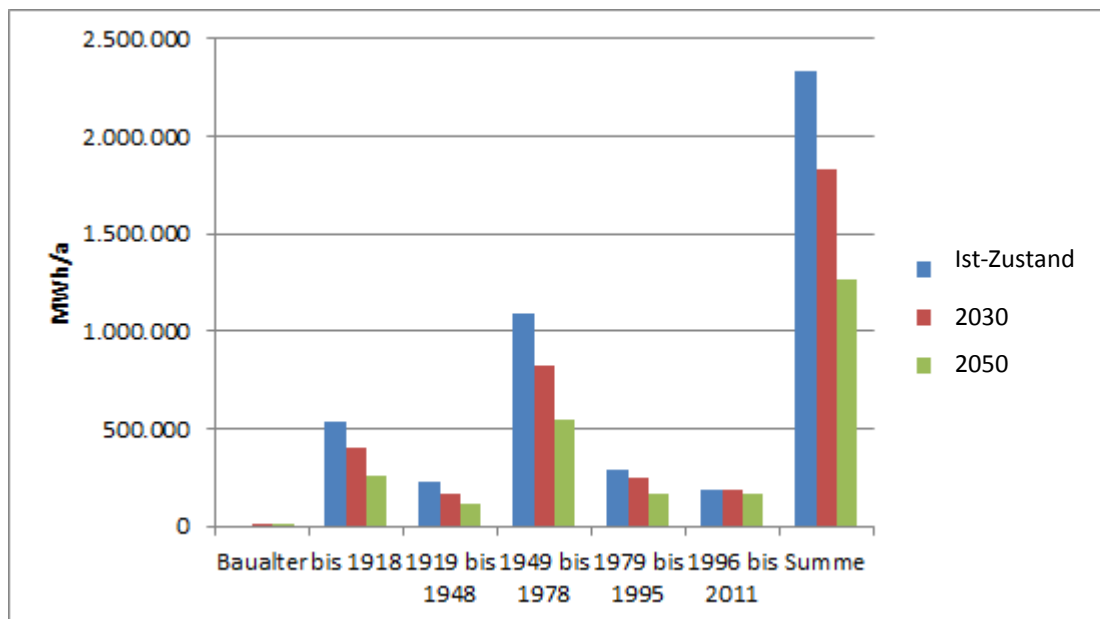


Abbildung 21: Einsparpotenziale Endenergie (Raumwärme und Warmwasser) der Wohngebäude in der Landeshauptstadt Wiesbaden bei Erhöhung der Sanierungsquote auf 2,25 %.

Ist-Zustand verglichen mit den prognostizierten Einsparungen bis zu den Jahren 2030 und 2050;
Basis Energiebedarfsberechnungen

Das Potenzial unter Berücksichtigung einer dreifachen Sanierungsquote erschließt bis zum Jahre 2050 nur 2/3 des oben genannten „Potenzials EnEV“. Auch hier ist die Baualtersklasse der Jahre 1949 bis 1978 von zentraler Bedeutung.

4.3 Reduktionspotenziale Private Haushalte (Strom und Konsum)

Im Bereich der privaten Haushalte gibt es große Potenziale zur Senkung des Energieverbrauchs durch technische, aber vor allem auch durch verhaltens- und konsumbasierte Veränderungen. An dieser Stelle werden die Einsparpotenziale zur Reduktion des Stromverbrauchs durch den Einsatz effizienter Geräte sowie die Einsparpotenziale durch Verhaltensänderung in privaten Haushalten dargestellt.

Einsparpotenziale durch effiziente Geräte

In Tabelle 10 sind die wirtschaftlichen Einsparpotenziale zur Reduktion des Stromverbrauchs in privaten Haushalten durch den Einsatz effizienter Geräte zusammengefasst. Die Annahmen zu den Einsparpotenzialen beruhen auf den Angaben unterschiedlicher Institutionen (dena 2014, ÖEA 2012, EA NRW 2010). In der Summe liegen diese Einsparpotenziale bei bis zu ca. 92 GWh je Jahr, was etwa 20 % des aktuellen Stromverbrauchs der Haushalte entspricht. Dabei ist – vor allem im Bereich der Bürogeräte und Unterhaltungselektronik – berücksichtigt, dass durch eine weiter voranschreitende Mehrausstattung an Geräten das wirtschaftliche Einsparpotenzial zum Teil eingeschränkt wird.

Tabelle 10: Wirtschaftliche Einsparpotenziale Strom im Haushaltsbereich

Stromverbrauch Haushalte aktuell		467 GWh/a
Wirtschaftliches Einsparpotenzial durch...		
	in % des jeweiligen Verbrauchs	in GWh/a
... effiziente Motoren und Pumpen (Kühlen, Gefrieren, ...)	15 % - 30 %	bis zu 34,4
... effiziente Beleuchtung	ca. 50 %	22,5
... effiziente Bürogeräte und (Unterhaltungs-) Elektronik	ca. 15 %	13,0
Ersatz von Elektroheizungen, Boilern etc.	ca. 10 %	22,0
Einsparpotenzial gesamt		bis zu 91,9

Einsparpotenziale durch Verhaltensänderung, „Suffizienz“

Den Einsparpotenzialen durch Einsatz effizienter Geräte stehen Potenziale zur Senkung des Energieverbrauchs durch verhaltens- und konsumbedingte Veränderungen gegenüber. Rein technische Lösungen stoßen an ihre Grenzen, wenn sie durch verschwenderisches Verhalten konterkariert werden. Die Untersuchungen der Studie „Grundlagen zu einem Suffizienzpfad Energie – Das Beispiel Wohnen“ (Stadt Zürich, 2012) belegen, dass ein „verschwenderischer“ Haushalt mit Geräten der besten Effizienzklasse mehr Haushaltsstrom verbraucht als ein „moderat suffizienter“ Haushalt mit veralteten und entsprechend wenig effizienten Geräten (siehe Abbildung 22).

Darüber hinaus sind technische Lösungen häufig kostenintensiv und setzen den Besitz des zu erneuernden Objekts voraus. Sie sind damit nicht für alle verfügbar. Die Bedeutung unseres Lebensstils für den Klimaschutz ist in den letzten Jahren sehr offensichtlich geworden. Denn nur mit Verhaltensänderungen, deren Auswirkungen auf Klimabilanzen oft weitreichender (und günstiger) sind als effiziente Technik, sind Investitionen im Sinne der Nachhaltigkeit sinnvoll. Die Ziele der Nachhaltigkeit müssen daher auch verstärkt kulturell verfolgt werden, damit nicht trotz bemerkenswerter Fortschritte in Fragen der Effizienz der Energieverbrauch pro Kopf weiter steigen wird.

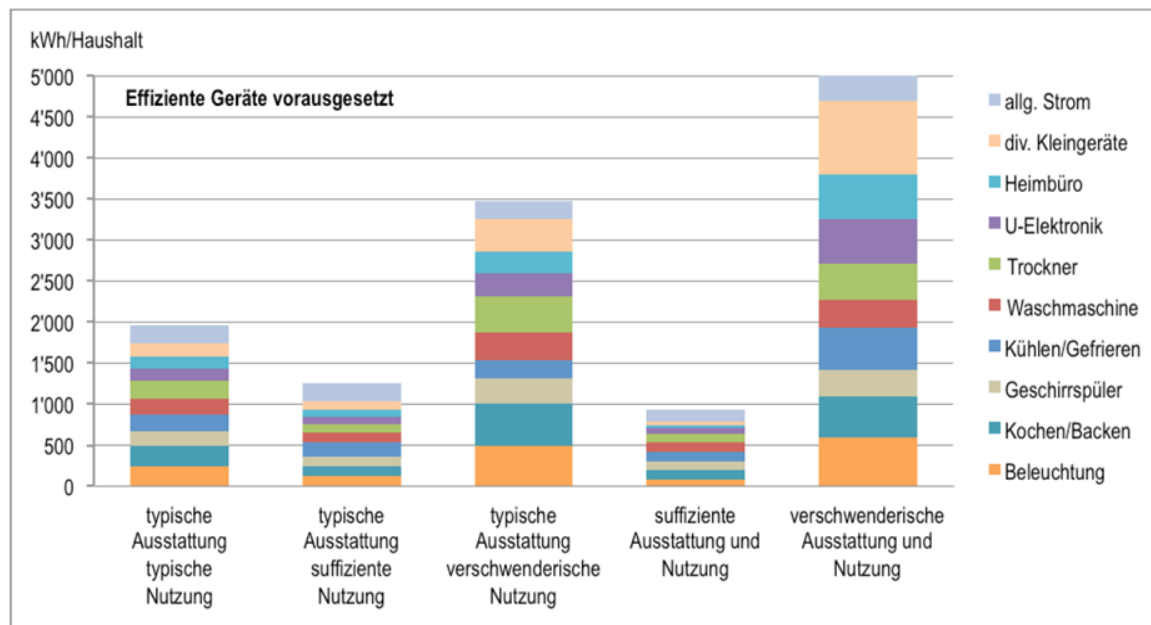


Abbildung 22 Haushaltsstromverbrauch in Abhängigkeit vom Lebensstil

Quelle: Stadt Zürich, 2012

Vor diesem Hintergrund muss bei allen Aktivitäten zur Energieeinsparung und Verminderung der CO₂-Emissionen auch die dritte Strategie-Säule der Nachhaltigkeit, die sogenannte Suffizienz (neben Effizienz und Konsistenz), berücksichtigt werden. Während die Effizienz- und die Konsistenzstrategie darauf abzielen, den Energieverbrauch zu vermindern bzw. den Ressourcenverbrauch und die Emissionen qualitativ so zu verändern, dass sie „klimaneutral“ sind, setzt die Suffizienzstrategie auf die Veränderung von Konsummustern (siehe: Öko-Institut 2013).

Durch Verhaltensänderungen, wie die gezielte Regelung von Klimaanlage oder das Ausschalten von Geräten mit Stand-By-Betrieb, können ohne Komfortverzicht bzw. Leistungseinschränkungen zwischen 5 und 15 Prozent des Stroms in allen Anwendungsbereichen eingespart werden (dena 2014). In privaten Haushalten entspricht alleine der Verbrauch durch Stand-By-Betrieb ca. 10 Prozent des Stromverbrauchs (dena 2014).

Das Einsparpotenzial wird für das Klimaschutzkonzept pauschal mit bis zu 10 % angenommen. Insgesamt sind damit Strom-Einsparungen durch Verhaltensänderung von bis zu 47 GWh je Jahr möglich. In den Szenarien erfolgen Annahmen zur Umsetzung dieses Potenzials.

Darüber hinaus bestehen auch erhebliche Potenziale im Wärmebereich. Dieser kann ohne Investitionen deutlich über

- Wohnraumtemperaturen,
- Warmwasserverbrauch und
- Gebäudelüftung

beeinflusst werden. Hier gilt es – neben der gezielten und handlungsorientierten Information zum Thema - insbesondere ein kulturelles Klima zu schaffen, das derartiges Verhalten als sozial adäquat und attraktiv anerkennt.

Ein weiterer Schlüssel zur Verbrauchsminderung liegt darin, den nach wie vor vorhandenen Zuwachs der durchschnittlichen Wohnfläche pro Kopf zu begrenzen oder gar den Trend zu brechen. Eine Verringerung der spezifischen Wohnfläche um 1/3 reduziert den Primärenergieverbrauch um ca. 15 % (Stadt Zürich, 2012). Die Zunahme der spezifischen Wohnfläche ist nur zum Teil ein „Wohlstandsphänomen“. Großen Einfluss haben die Tendenz zu Single-Haushalten sowie der „natürliche Alterungsprozess“ einer Quartiersnachbarschaft. Ein klassisches Phänomen stellt die Belegung eines Einfamilienhauses mit nur noch ein oder zwei älteren Menschen dar, die das Haus nach dem Auszug ihrer Kinder und/oder dem Tod ihres Partners nach wie vor bewohnen.

Hier sind bei einer Problemlösung vielfältige Fragen betroffen, von der sozialen Einbindung in die Nachbarschaft über die Verfügbarkeit adäquaten Wohnraums für einen Um-

zug im Quartier bis hin zu finanziellen und technischen Fragen des Umbaus der eigenen Immobilie für eine variablere Nutzungsform, die die Belegung überschüssigen Wohnraums ermöglicht.

Insgesamt kann festgehalten werden, dass (schon die moderate) Suffizienz einen wesentlichen Beitrag zum Klimaschutz leistet. Auch kann es grundsätzlich als gesichert angesehen werden, dass die angestrebten Klimaschutzziele nur dann erreicht werden können, wenn sowohl (und möglichst als erster Schritt) suffizient gehandelt wird, als auch technische Maßnahmen ergriffen werden. Das Thema Suffizienz ist allerdings komplex und schwierig in der Umsetzung. Die bisher oft moralisch behafteten Appelle zum Maßhalten lösen nur bei Minderheiten der Gesellschaft Veränderungen im Konsum- und Verbrauchsverhalten aus.

Im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit sollte über die Zusammenhänge aufgeklärt werden und es kann zum suffizienten Verhalten motiviert werden: in erster Linie über die Kommunikation von Nutzen, über positive Beispiele, über Denkanregungen.

4.4 Reduktionspotenziale Stadtentwicklung – Stadt und Quartiere

Klimaschutz kann im Zusammenhang mit Sanierungsmaßnahmen im Gebäudebereich und bei der Entwicklung von Neubaugebieten nur dann effektiv praktiziert werden, wenn über die Ebene einzelner Gebäude hinaus das Stadtquartier als Ganzes mit seinen vielfachen Funktionsverflechtungen betrachtet wird (NRW 2011). Dabei ist besonders zu bedenken, dass Entscheidungen der Stadtplanung extrem langfristig wirken. Dies ist vielfach in den Kernen unserer Städte abzulesen, insbesondere bei Städten, die noch einen mittelalterlichen Stadtkern haben. Daraus ergibt sich die Verantwortung, in laufenden und zukünftigen Stadtentwicklungs- und Stadtplanungsprozessen die städtebaulichen Potenziale des Klimaschutzes sorgfältig zu berücksichtigen, um nicht Optionen für eine nachhaltige Entwicklung über Jahrzehnte hinaus im wahrsten Sinne des Wortes zu verbauen.

In der Stadtentwicklungs- und städtebaulichen Planung wird der Klimaschutz u. a. durch folgende Maßnahmen unterstützt:

- Festsetzungen in Flächennutzungs- und Bebauungsplänen,
- Regelungen in städtebaulichen Verträgen,
- Pilotprojekte,
- Auslobungskriterien in Wettbewerben,
- siedlungsbezogene Energiekonzepte und
- solarenergetische Optimierung von Bebauungskonzepten (DST 2011).

Die Erschließung von zusätzlichen Reduktionspotenzialen ergibt sich in Wiesbaden im städtebaulichen Bereich für

- Neubaugebiete,
- verschiedene Konversionsflächen,
- Nachverdichtungen in Bestandsgebieten und
- beim Umbau von bestehenden Stadtquartieren.

Folgende generelle Leitlinien, die eine klimaschutzorientierte Planung für alle städtebaulichen Entwicklungen unterstützen, können genannt werden:

- städtebauliche Kompaktheit
- Nutzungsmischung
- Stellung der Baukörper (Orientierung von Fassaden/Fensterflächen zur Sonne)
- Dachformen und -ausrichtung
- Anordnung der Baukörper (Vermeidung gegenseitiger Verschattung)
- Berücksichtigung der Topographie
- Anordnung der Bepflanzung (Vermeidung der Verschattung von Fassaden)
- Energetische Standards für Gebäude
- Wahl der Versorgungssysteme
- Berücksichtigung der Anforderungen an eine nachhaltige Mobilität

Die städtebauliche Kompaktheit eines Gebietes ergibt sich aus der beabsichtigten (städte)baulichen Dichte verknüpft mit der Kompaktheit der Baukörper, die den Heizwärmebedarf der Gebäude entscheidend beeinflussen, das heißt den Energiebedarf reduzieren. Eine verdichtete Bauweise ermöglicht Energiedichten, die eine wirtschaftlich günstige Nahwärmeversorgung zulässt. Darüber hinaus wird damit Kraft-Wärme-Kopplung und der Einsatz erneuerbarer Energien unterstützt.

Die Ausrichtung der Baukörper, Dachgestaltung und -ausrichtung sowie die Vermeidung von Verschattung tragen zur Optimierung solarer Gewinnmöglichkeit bei. Dies gilt sowohl für die passive Nutzung (z. B. Nutzung solarer Einstrahlung über Fenster) als auch für die aktive Nutzung (z. B. Nutzung solarer Einstrahlung für Solaranlagen). Die Festlegung von hohen energetischen Standards, wie z. B. Passivhaus und Plus-Energiehaus, reduziert den Energiebedarf für Heizung und Warmwasser so deutlich, dass hier bereits Einsparungen von zusätzlich 60 % gegenüber dem EnEV 2009- bzw. 40 % gegenüber dem EnEV 2014-Standard bestehen. Werden derartige hohe Standards umgesetzt, dann entfalten zentrale Wärmeversorgungsstrukturen deutlich geringere positive Effekte und ihre Wirtschaftlichkeit steht infrage.

Energetische Gebäudestandards und Wärmeversorgungssysteme sind daher aufeinander abzustimmen, um die Potenziale zur Energieeinsparung und zur CO₂-Minderung optimal zu erschließen. Deswegen sollte jede Bauleitplanung oder jedes städtebauliche Quartierskonzept durch Energiekonzepte unterstützt werden. In diesen Konzepten sollte eine Energieplanung unter Berücksichtigung von möglichen Alternativen vorgelegt werden, in denen für die jeweiligen Planungsräume das Zusammenwirken zwischen energetischen Gebäudestandards, Bedarfe für eine Wärmeversorgung, Einsatzmöglichkeiten erneuerbarer Energien und das Zusammenspiel zwischen zentralen und dezentralen Versorgungsstrukturen dargestellt werden.

Die Nutzungsmischung trägt dazu bei, dass Wege zu Infrastruktureinrichtungen, Dienstleistungen oder zur Arbeit vermindert werden können. Letztlich eröffnet die Nähe zu öffentlichen Verkehrsmitteln die Option, auf ein eigenes Auto verzichten bzw. verstärkt auf Verkehrsmitteln des ÖPNV bei Fahrten zurückgreifen zu können (s. Reduktionspotenziale Mobilität).

Eine kompakte, funktionsgemischte und polyzentrale „Stadt der kurzen Wege“ ist ein entscheidendes Reduktionspotenzial im Handlungsfeld Stadtentwicklung. Da Wiesbaden in einem klimatisch sensiblen Gebiet liegt, welches besonders negativ vom Klimawandel betroffen ist bzw. sein wird, ist es eine besondere Herausforderung Belange des Klimaschutzes mit denen der Klimaanpassung in Übereinstimmung zu bringen. Dies ist bei Konzepten der baulichen Kompaktheit und Nachverdichtung mit zu berücksichtigen.

4.4.1 Datengrundlage und Methodik

Da es sich außer beim Stadtumbau um bauliche Erweiterungen und um Zuzug von neuen Bewohnern und Beschäftigten handelt, ist absolut betrachtet kein Reduktionspotenzial gegeben, sondern im Gegenteil der Energiebedarf und der CO₂-Ausstoß auf der städtischen Ebene werden durch städtebauliche Entwicklung in der Regel insgesamt erhöht. Um in diesem Handlungsfeld Potenziale abschätzen zu können, ist es daher notwendig, energiebewusste Planungskonzepte „Standardplanungen“ gegenüberzustellen. Diese Vergleichsgröße ist jedoch auf der Ebene des Klimaschutzkonzeptes nicht vorhanden, sondern müsste für jedes Planungsgebiet konkret an Hand von Alternativplanungen ermittelt werden. Es werden deshalb aus der Literatur übernommene Schätzwerte – soweit einschlägig - für die Potenzialabschätzung zugrunde gelegt.

4.4.2 Neubaugebiete

Bei Neubaugebieten sind planerisch alle Optionen gegeben, den obigen Leitlinien zu folgen. Für die in Entwicklung befindlichen Neubaugebiete Nordenstadt-Hainweg (600 WE und mehr) oder Bierstadt-Nord (288 WE) sollte daher geprüft werden, ob die Potenziale ausgeschöpft werden.

Das heißt:

- optimale energetische Standards Gebäude – Reduktion gegenüber derzeitigem Standard 40 %,
- optimierte Ausrichtung der Gebäude, Vermeidung von Verschattung sowie Berücksichtigung der Topographie – Reduktion gegenüber schlecht orientierter Gebäude von über 30 %,
- optimierte energetische Versorgung über Nahwärmenetze und KWK– Reduktion des Energiebedarfs gegenüber getrennter Energieversorgung 10 %, sofern die erstgenannten Optionen nicht (vollständig) genutzt werden.

Für zu planende Neubaugebiete sollte immer geprüft werden, ob das Ziel Klimaneutralität verwirklicht werden kann. In diesem Fall wird in Bezug auf CO₂-Emissionen bilanziell der Wert 0 angestrebt und die Reduktionspotenziale erreichen den optimalen Wert von 100 %.

4.4.3 Konversionsflächen

Es gelten die Leitlinien für Neubauten, sofern auf den Konversionsflächen Neubau umgesetzt werden kann.

Ein weiteres Potenzial stellt, sofern auf den Konversionsflächen vorhanden, der sanierungsbedürftige Altbestand dar, wenn dieser zusätzlich in Richtung Passivhausstandards saniert werden kann. Ansonsten lassen sich beim Altbestand weitere Potenziale erschließen, indem dieser durch energieeffiziente Wärmenetze versorgt wird. Da im Altbestand weniger anspruchsvolle energetische Gebäudestandards vorherrschen als in Neubaugebieten, fallen auch die Reduktionspotenziale durch eine effiziente zentrale Wärmeversorgung höher aus, hier sind Reduktionen bis zu 30 % möglich. Ein optimales Reduktionspotenzial bei den Wärmenetzen kann dann erreicht werden, wenn die Heizkraftwerke BHKWs sind, die mit Erneuerbaren Energien betrieben werden.

Auch hier gilt, die Potenziale werden dann optimal erschlossen, wenn die Entwicklung von Konversionsflächen mit dem Ziel einer zukünftigen Klimaneutralität verbunden wird.

Dies betrifft zum Beispiel folgende Flächen: American Arms Hotels an der Frankfurter Straße, Kastel Housing Area an der Wiesbadener Landstraße in Kastel, Kastel Storage Station, Amelia Earhart Hotels am Konrad-Adenauer-Ring.

4.4.4 Nachverdichtung

Wiesbaden wird laut derzeitiger Prognosen bis zum Jahr 2020 ein Bevölkerungswachstum von ungefähr 7.000 Einwohnern erfahren. Hinzu kommen Auswirkungen des demographischen Wandels auf den Wohnungsmarkt. Die Stadtentwicklungsplanung in Wiesbaden geht davon aus, dass zur Versorgung der Bevölkerung mit Wohnraum im Bestand zirka 3.000 Wohneinheiten realisiert werden können. Dies ist nur möglich, wenn Nachverdichtungen in Bestandsgebieten erfolgen.

Besonders betroffen von Nachverdichtungen sind in der Regel Gebiete der Zeilenbebauung mit großzügigen Abstandsflächen. Zum Teil erfolgt auch „ungeplante“ Nachverdichtung in Einfamilienhausgebieten, die auf Grund von Generationenwechsel vermehrt Verkäufe zu verzeichnen haben.

Nachverdichtung fördert das Ziel einer kompakten Stadt und eröffnet Optionen, insbesondere beim mehrgeschossigen Wohnungsbau, verstärkt BHKWs und oder Wärmenetze einzusetzen. Weitere Potenziale werden erschlossen, wenn bei Neubauten in Bestandsgebieten Gebäude mit Nullenergiestandards errichtet werden. Das heißt, hier bestehen Möglichkeiten durch planerische Vorsorge, Beratungsgespräche mit Investoren und Bereitstellung guter Informationshilfen Reduktionspotenziale im Vergleich zu Standardneubauten nach EnEV09 zu erschließen.

Nachverdichtung ist jedoch auch mit Risiken verbunden und kann auch im Hinblick auf den Klimaschutz negative Effekte hervorrufen. Zum Beispiel dann, wenn städtische Wärmeinseln verstärkt werden und so der Bedarf nach sommerlicher Kühlung erhöht wird und dieser Bedarf durch den vermehrten Einsatz von Klimaanlage befriedigt wird. Oder, wenn Freiraumqualitäten verloren gehen und die Bewohnerinnen und Bewohner dazu veranlassen, vermehrt Erholung im Umland zu suchen. Es können auch durch neue Baukörper zusätzliche Verschattungen auftreten, die die Nutzung von Solaranlagen verhindern oder die passive Nutzung solarer Einstrahlung beschränken.

Um energetische Reduktionspotenziale für städtebaulich erwünschte Nachverdichtungsgebiete zu erschließen und um Klimaschutz- und Klimaanpassungsziele gleichermaßen zu unterstützen, ist es wichtig, anstehende Nachverdichtungsprozesse frühzeitig zu erkennen. Hierfür kann die Auswertung von sozio-ökonomischen Kenndaten (z. B. Alter der Haushaltsvorstände, Bevölkerungsdynamik) hilfreich sein. Unter Einschluss von Daten zur Situation der Haushalte, zum demografischen Wandel usw. lassen sich von städtischer Seite vorsorgende und maßgeschneiderte Zielsetzungen definieren und es ist eine zielgerechte Kommunikationsstrategie gegenüber Bauinvestoren und einzelnen Bauherren möglich.

Die erschließbaren Potenziale stellen sich ähnlich dar, wie in den beiden vorhergehenden Kapiteln.

4.4.5 Stadtumbau und energetische Quartierssanierung

Quartiersorientierte Ansätze, die Verknüpfungen zum Handlungsfeld Verkehr und Konsum sowie zur Klimaanpassung und Freiraumqualität herstellen, sind vor allem in den Bestandsgebieten wichtige Strategieansätze (Berlin 2014). Die Einsparpotenziale ergeben sich aus den Einsparungen im Bereich der Gebäude (s. Kap.4.2), der Wärmeversorgungsstrukturen wie Fernwärme bzw. Nahwärmeinseln mit KWK (s. Kap. 4.8), der Industrie und des Gewerbes (s. Kap. 4.6), der Nutzung von gebäudebezogenen Anlagen für erneuerbare Energien (s. Kap. 4.8), der Mobilität (s. Kap. 4.7) und der privaten Haushalte (s. Kap. 4.3). In energetischen Quartierskonzepten sollen die Potenziale der einzelnen Handlungsfelder zusammengeführt werden.

Energetische Quartierskonzepte sollten dort vorrangig entwickelt werden, wo die größten Einsparpotenziale bestehen, wo durch demographischen Wandel Umbrüche in der Eigentümerstruktur erfolgen und wo durch städtebauliche Förderprogramme größere Investitionen zum Stadtumbau eingesetzt werden. Solche Quartierskonzepte sind wichtige Motoren des Klimaschutzes und der Klimaanpassung im Bestand. Die 143 Planungsräume der Landeshauptstadt Wiesbaden entsprechen räumlich der Quartiersebene.

Im Rahmen des Klimaschutzkonzeptes können allerdings nur Potenziale berücksichtigt werden, die die Altersstruktur der Wohngebäude auf der Planungsebene betreffen. Die anderen Handlungsbereiche bedürfen zusätzlicher Auswertungen, die unter Umständen über zukünftige Teilkonzepte (z. B. Teilkonzept Nichtwohngebäude) oder bei der Erstellung einzelner Quartierskonzepte möglich werden.

Im Folgenden werden die Planungsräume diesbezüglich anhand unterschiedlicher Gesichtspunkte analysiert.

Unter der Berücksichtigung der Höhe der Einsparpotenziale für Wohngebäude, hier wiederum die Kenngrößen aus der Potenzialanalyse EnEV gewählt (s. Kap. 4.2), weisen acht Planungsräume die höchsten absoluten Einsparpotenziale mit mehr als 30.000 MWh beim Energiebedarf auf (siehe Tabelle 11).

Tabelle 11: Planungsräume der Landeshauptstadt Wiesbaden mit den größten Einsparpotenzialen im Bereich der Wohngebäude

Planungsraum	Einsparpotenzial in MWh/a	% Anteil an Einsparpotenzial zu Gesamteinsparpotenzial der Wohngebäude
141 Biebrich-Mitte	52.802	3,5
082 Westend	49.809	3,3
062 Rheingauviertel	42.882	2,9
024 Riederbergstraße	42.476	2,9
021 Komponistenviertel	36.319	2,4
121 Bierstadt-Mitte	36.020	2,4
162 Kohlheck	34.371	2,3
015 Bergkirchenviertel	31.169	2,1

Würden durch energetische Quartierskonzepte in diesen acht Planungsräumen das genannte Einsparpotenzial mobilisiert werden können, dann würden bereits 22 % des gesamten Einsparpotenzials im Bereich der Wohngebäude der Landeshauptstadt Wiesbaden gehoben werden.

Denkmal- und ensembleschutzbedingte Restriktionen sowie die hohe Dichte der Gründerzeitquartiere beschränken das gebäudebezogene Reduktionspotenzial und erfordern in besonderer Weise gebäudeübergreifende, quartiersbezogene Sanierungsansätze (Berlin 2014). Die Landeshauptstadt Wiesbaden verfügt über einen hohen Bestand an denkmalgeschützten Gebäuden, die vor allem in der Baualtersklasse vor 1919 zu finden sind. In Wiesbaden weisen folgende Planungsräume besonders hohe Energiebedarfe im Bereich der Wohngebäude der Baualtersgruppe älter als 1919 auf.

Tabelle 12: Planungsräume der Landeshauptstadt Wiesbaden mit den größten Beständen an denkmalgeschützten Wohngebäuden

Planungsraum	% Anteil des Energiebedarfs der Baualtersgruppe vor 1919 bezogen auf den Gesamtenergiebedarf im Planungsraum	Einsparpotenzial in MWh/a bezogen auf die gesamten Wohngebäude im Planungsraum
082 Westend	69,8 %	49.809
062 Rheingauviertel	57,3 %	42.882
013 Luxemburgplatz	81,8 %	28.938
141 Biebrich-Mitte	40,4 %	52.802
081 Bleichstraße	73,1 %	28.741
015 Bergkirchenviertel	52,6 %	31.169
012 Adolfsallee	66,8 %	23.745

Die in Tabelle 12 dargestellten Einsparpotenziale werden wegen der Restriktionen bei den denkmalgeschützten Gebäuden kaum zu realisieren sein. In diesen Gebieten wird die Verbindung zwischen wirtschaftlich machbaren Sanierungen der Gebäude auf der einen Seite mit CO₂-armen bzw. CO₂-neutralen Wärmeversorgungskonzepten auf der anderen Seite die besondere Herausforderung darstellen. Wenn der Energiebedarf der Gebäude durch Maßnahmen an der Gebäudehülle im Durchschnitt um 30 % gesenkt werden kann und über eine klima-effiziente Wärmeversorgung zusätzlich über 30 % der CO₂-Emissionen reduziert werden, sind auch für diese Gebiete CO₂-Einsparpotenziale von 60 % und mehr im Gebäudebereich wirtschaftlich realisierbar.

Die Baualtersgruppe 1949 bis 1978 stellt für den Wärmeverbrauch die stärkste Verbrauchsgruppe dar. Ungefähr 70 % dieser Gebäude sind energetisch nicht ausreichend saniert. Aus diesem Grund sind Planungsräume von besonderer Bedeutung, die starke Anteile dieser Baualtersgruppe aufweisen (vgl. Tabelle 13).

Tabelle 13: Planungsräume der Landeshauptstadt Wiesbaden mit den größten Beständen an Wohngebäuden der Baualtersgruppe 1949 bis 1978

Planungsraum	% Anteil des Energiebedarfs der Baualtersgruppe 1949 bis 1978 bezogen auf den Gesamtenergiebedarf im Planungsraum	Einsparpotenzial in MWh/a bezogen auf die gesamten Wohngebäude im Planungsraum
162 Kohlheck	79,0 %	34.371
166 Schelmengraben	96,1 %	23.532
024 Riederbergstraße	50,8 %	42.476
121 Bierstadt-Mitte	58,6 %	36.020
151 Gräselberg	75,7 %	25.257
021 Komponistenviertel	50,2 %	36.319
141 Biebrich-Mitte	34,3 %	52.802
071 Klarenthal-Nord	98,9 %	18.062
072 Klarenthal-Süd	67,9 %	24.337
252 Nordenstadt-West	58,3 %	27.874
273 Freudenberg	81,5 %	19.640
122 Wolfsfeld	79,4 %	19.026
341 Breckenheim-Mitte	64,9 %	22.881

Das Einsparpotenzial für die Baualtersklasse 1919 bis 1978 reicht von rund 27.600 MWh/a beim Planungsraum Kohlheck bis zu knapp etwas über 15.000 MWh/a beim Planungsraum Breckenheim-Mitte.

Der Planungsraum Biebrich-Mitte, für den ein energetisches Quartierskonzept zurzeit erarbeitet wird, ist als einziger Planungsraum in allen drei Tabellen (Tabelle 11 bis Tabelle 12) vertreten. Dies unterstreicht die Bedeutung dieses Planungsraums für die Umsetzung eines energetischen Quartierskonzeptes.

Es ist zu empfehlen, dass über eine Verknüpfung der obigen Daten zu Gebäude- und Heizungsstrukturen mit sozio-ökonomischen Kenndaten (z. B. Alter der Haushaltsvorstände, Bevölkerungsdynamik), Entwicklungen auf dem Wohnungsmarkt (z. B. Zunahme

von Eigentümerwechseln) und städtebaulichen Bedarfen (z. B. potenzielle Städtebaufördergebiete) eine systematische Priorisierung der Planungsräume für eine energetische Quartierssanierung vorgenommen wird.

4.5 Reduktionspotenziale Kommunaler Liegenschaften und bei der Straßenbeleuchtung

4.5.1 Kommunale Liegenschaften

Der energetische Zustand der kommunalen Liegenschaften unterliegt unmittelbar der Handlungsmöglichkeit der Landeshauptstadt Wiesbaden. Auch wenn hinsichtlich der CO₂-Gesamtbilanz die Emissionen nur ein begrenztes Gewicht haben, so sind sie jedoch auch Aushängeschilder der Kommune, inwieweit diese den Klimaschutz ernst nimmt und bei sich selbst als eine vorrangige Aufgabe mit umsetzt. Dies gilt entsprechend auch für die anderen öffentlichen Liegenschaften, die in Wiesbaden als Landeshauptstadt vor allem Liegenschaften des Landes Hessen sind.

In Wiesbaden gibt es 357 kommunale Einrichtungen, Stand Energiebericht 2004, wie Verwaltungsgebäude, Bürger- und Gemeinschaftshäuser, Schulen, Kindertagesstätten, Sporthallen, Feuerwehren, Kultureinrichtungen, Jugendhäuser, Bauhöfe, Friedhöfe usw. Das Land Hessen verwaltet in Wiesbaden 48 Einrichtungen, wie Verwaltungsgebäude der Ministerien, Polizeipräsidium, Hochschule, Landesämter, Museen, Staatstheater usw. Die Landeshauptstadt Wiesbaden hat in einem Stadtverordnetenbeschluss festgehalten, dass der Passivhausstandard für die kommunalen Liegenschaften umgesetzt werden soll. Ausnahmen sollten nur dann zulässig sein, wenn die Erreichung dieser Standards wirtschaftlich nicht zu vertreten ist. Hier ist es wichtig, die Betrachtung der Wirtschaftlichkeit auf den Gesamtlebenszyklus eines Gebäudes auszurichten.

Die öffentlichen Gebäude werden von vielen Bürgerinnen und Bürgern frequentiert, somit übernehmen diese eine Vorbildfunktion, an der sich die anderen gesellschaftlichen Akteure mit orientieren.

Als Mindestsanierungsziel sollte ein Sanierungsstandard angestrebt werden, der sich an EnEV-Neubaustandards orientiert. Für die Erreichung der Klimaschutzziele ist jedoch der Passivhausstandard auch im Gebäudebestand oder bei Neubauten sogar der Plus-Energiehaus-Standard anzustreben.

4.5.1.1 Datenlage und Methodik

Es lagen nicht für alle kommunalen Einrichtungen Energieausweise oder Verbrauchsdaten vor, so dass für die Potenzialbetrachtungen der kommunalen Liegenschaften nur eine begrenzte Abschätzung vorgenommen werden konnte. Zum Teil lagen keinerlei Informationen vor, z. B. zu Grün- und Forsteinrichtungen, oder nur Teilinformationen, z. B. Daten für 60 von 81 Schulgebäuden. Von den insgesamt 357 kommunalen Einrichtungen konnten letztlich Daten von 106 Einrichtungen für die Potenzialanalyse ausgewertet werden. Von den Schulen lagen die meisten Daten vor. Die Energieausweise umfassen den Verbrauchszeitraum von 2005 bis 2007.

Bei der Bestimmung der Reduktionspotenziale im Wärmebereich wurde die Annahme getroffen, dass 20 % der öffentlichen Gebäude Kennwerte von 90 bzw. 105 kWh/m² Nutzfläche und Jahr erreichen und 80 % nach Passivhausstandard saniert werden. Für den Passivhausstandard wurde im Wärmebereich der Kennwert 15 kWh/m² und Jahr als durchgängiger Kennwert gewählt. Im Strombereich wurden durchweg 30 bzw. für einzelne Nutzungen (z. B. Kitas) 20 kWh/m² Nutzfläche und Jahr als Orientierungswerte verwendet.

4.5.1.2 Ergebnis: Reduktionspotenziale kommunale Liegenschaften

Die 106 ausgewerteten kommunalen Einrichtungen weisen einen Energieverbrauch von insgesamt 69.743 MWh/a für die Jahre 2005 bis 2007 auf. Ein Teil der Gebäude erfüllt bereits den oben dargestellten Mindeststandard. Würden alle Gebäude diesen Standard erfüllen, dann würde sich ein Reduktionspotenzial von 35 % ergeben. Im Wärmebereich würde das Potenzial 32 % und im Strombereich 49 % betragen. Würden alle Gebäude gar den Passivhausstandard erreichen, dann würde das Potenzial im Strombereich unverändert bleiben, wogegen im Wärmebereich eine Reduktion des Energieverbrauchs um 90 % erreicht werden würde.

Tabelle 14: Verbrauchsdaten und Reduktionspotenziale der kommunalen Liegenschaften der Landeshauptstadt Wiesbaden, für die Energieausweise ausgewertet werden konnten

		Heizung und Warmwasser		Strom	
	Anzahl Liegenschaften	Ist-Zustand MWh/a	Reduktionspotenzial MWh/a	Ist-Zustand MWh/a	Reduktionspotenzial MWh/a
Öffentliche Verwaltung	9	2.426	1.875	803	319
Brandschutz	2	1.902	1.389	745	501
Schulen	60	42.708	33.449	6.956	3.885
Sporthallen	16	5.663	4.289	1.650	533
Kindertagesstätten	6	1.314	1.018	223	49
Bürgerhäuser	11	3.904	3.097	861	254
Kultureinrichtungen	2	540	469	48	1
Summe	106	58.457	45.587	11.286	5.542

Unter Berücksichtigung der oben genannten Annahmen, 80 % der Gebäude erreichen Passivhausstandard und 20 % den Mindeststandard, ergibt sich ein Reduktionspotenzial von 51.129 MWh/a oder von 73 % (vgl. Tabelle 14). Hochgerechnet auf alle 357 Liegenschaften würden sich die Verbrauchswerte und die Reduktionswerte ungefähr um das 2,5-fache vergrößern. Der Wert dürfte nicht höher liegen, da vor allem Daten von kleineren Liegenschaften fehlen. Das würde bedeuten, dass die kommunalen Liegenschaften einen Gesamtenergieverbrauchswert von rund 170.000 MWh/a hätten und dass das Reduktionspotenzial bei rund 125.000 MWh/a liegen würde. Bei Brennstoffpreisen von ca. 70 €/MWh entspräche das einer jährlichen Kosteneinsparung von ca. 8,75 Mio. €, denen natürlich auch erhebliche Sanierungskosten entgegenstehen.

4.5.2 Straßenbeleuchtung

Die Stadt Wiesbaden hat nach eigenen Angaben bereits einen Großteil ihrer ca. 25.500 Lampen von Quecksilberdampfleuchten auf Natriumdampfleuchten umgestellt. Die großen Straßen mit hohen Beleuchtungsstärken wurden zuerst umgestellt. Die Umstellung erfolgt weit überwiegend auf Natriumdampf, weil diese i.d.R. noch wirtschaftlicher sind als LED und höhere Beleuchtungsstärken aufweisen. Der Austausch soll Ende 2015 vollzogen sein. Mit dem Umstieg von Quecksilberdampf auf Natriumdampf lassen sich ca. 40 % Energie je Leuchte einsparen.

Mit der weit fortgeschrittenen Umstellung auf Natriumdampf ist der Großteil der Effizienzpotenziale aus aktueller Sicht der Stadt erschlossen. Der Austausch der weiteren Leuchten – auch Leuchtstoffröhren ab 2016/2017 – wird zwar weitere Einsparungen bringen, diese sind bezogen auf den Gesamtverbrauch aber gering. Der Einsatz von LED ist momentan i.d.R. nur auf kleineren Straßen wirtschaftlich und technisch sinnvoll, bei mehrspurigen Hauptverkehrsstraßen sind Natriumdampfleuchten momentan ökonomischer. Es ist nach Angaben der Stadt davon auszugehen, dass die in den letzten Jahren installierten Lampen für rund 20 Jahre in Betrieb bleiben und kein weiterer großer Systemwechsel kommt.

Durch gesteuerte LED-Technik (Stichwort Dimmen) können darüber hinaus weitere Einsparungen erzielt werden, die Technik ist nach Aussage der Stadt aber momentan i.d.R. noch zu teuer und aufwändig, auch im Betrieb. Für die nächsten Jahre wird hier seitens der Stadt kein Potenzial gesehen, auch weil die Lampen erst in den letzten Jahren ausgetauscht wurden.

Auf Grundlage dieser Aussagen wird das wirtschaftliche Einsparpotenzial bei der Straßenbeleuchtung durch Austausch weiterer Lampen und durch Optimierung der Betriebsweise mit 10 % angesetzt. Das wirtschaftliche Einsparpotenzial liegt somit bei ca. 900 MWh/a.

4.6 Reduktionspotenziale Gewerbe/Industrie

Die Energie- und CO₂-Bilanz hat gezeigt, dass der Wirtschaftssektor in der Landeshauptstadt Wiesbaden den größten Anteil am gesamten Energieverbrauch hat. Zwischen 1990 und 2013 hat der Energieverbrauch in diesem Bereich leicht zugenommen. Effizienzgewinne wurden dabei durch Wachstum aufgewogen.

Wegen des hohen industriellen Anteils spielt die Prozesswärme in Wiesbaden eine besondere Rolle. Auf Basis der verfügbaren Daten wurde abgeschätzt, dass rund 40 % des Wärmeverbrauchs im Wirtschaftsbereich für Prozesswärme im Hochtemperaturbereich genutzt werden. Die übrigen 60 % werden für Niedertemperaturwärme, im Wesentlichen Raumwärme zur Beheizung von Gebäuden, eingesetzt.

Der Großteil des Stromverbrauchs im Wirtschaftssektor wird für den Betrieb von verschiedensten Motoren und Pumpen (vor allem in der Industrie) sowie für die Beleuchtung (vor allem in Handel und Dienstleistung) verwendet.

4.6.1 Reduktionspotenziale beim Stromverbrauch

Der Stromverbrauch im Wirtschaftssektor lag im Jahr 1990 bei ca. 1.134 GWh und ist bis zum Jahr 2013 auf 1.382 GWh gestiegen. Das entspricht einem Zuwachs von fast 22 %. Grund hierfür sind unter anderem der Zuwachs der Wirtschaftsleistung sowie die verstärkte Nutzung von Strom als Energieträger. Dadurch wurden Effizienzgewinne zum Teil wettgemacht.

Die folgenden wirtschaftlichen Potenziale werden zur Reduktion des Stromverbrauchs gesehen:

- Effiziente motorgetriebene Systeme:

Zu den motorgetriebenen Systemen gehören Elektromotoren jeglicher Art, z.B. von Elektromotoren angetriebene Pumpen, Ventilatoren oder Kompressoren. Dazu zählen beispielsweise auch Kühl- und Gefrieraggregate, die mit elektrisch betriebenen Kompressoren Kälte „erzeugen“.

Bei gleicher Nutzleistung lassen sich durch technische Verbesserungen, die sich in wenigen Jahren amortisieren, wirtschaftliche Einsparungen von durchschnittlich etwa 20 bis 30 Prozent erreichen (dena 2014). Dies entspricht in Wiesbaden einer Einsparung von bis zu ca. 199 Mio. kWh Strom.

- Beleuchtungssysteme:

Im Bereich der Beleuchtung ergeben sich durch neue Lampen und Leuchtmittel z.T. erhebliche Effizienzsteigerungen. Nicht zuletzt aufgrund des EU-weiten „Glühlampenverbots“ kommen neben den klassischen Energiesparlampen immer häufiger LED-Leuchtmittel zum Einsatz. Neben dem Tausch der Leuchtmittel bieten auch intelligente Steuerungssysteme Möglichkeiten der Stromeinsparung bei Beleuchtungsanwendungen.

Durch den Ersatz alter Leuchtmittel können ca. 50 bis 80 % des Stromverbrauchs für Beleuchtung eingespart werden (EA NRW 2010; dena 2014). Das wirtschaftliche Einsparpotenzial liegt damit in Wiesbaden bei bis zu 147,8 Mio. kWh Strom je Jahr.

- Bürogeräte und Elektronik:

Im Bereich der Bürogeräte bestehen Einsparpotenziale von 30 bis zu 50 Prozent durch eine geeignete Auswahl von effizienten Geräten (siehe z.B. dena 2014 oder ÖEA 2012).

Allerdings ist davon auszugehen, dass durch weiter steigende Ausstattungsraten mit elektrischen Geräten das Einsparpotenzial zum Teil aufgewogen wird. Daher wird von einem wirtschaftlichen Einsparpotenzial von lediglich 15 % ausgegangen. Das entspricht einer Reduktion des Stromverbrauchs im Wirtschaftsbereich um insgesamt 18,7 Mio. kWh.

- Stromsubstitution im Bereich der Wärmeerzeugung:

Der Ersatz von Strom durch andere Energieträger bietet sich im Bereich der Wärmeerzeugung für Prozesswärme und Raumheizung an, da hier andere Energieträger (z.B. Erdgas) bei einer Primärenergiebetrachtung aus Effizienzgründen in vielen Fällen vorzuziehen sind. Allerdings ist eine Umstellung der Wärmeerzeugung von Strom auf andere Energieträger oft mit relativ hohen Investitionen verbunden, so dass das wirtschaftliche Potenzial deutlich geringer ausfällt als das technische.

Vor diesem Hintergrund wird angenommen, dass das wirtschaftliche Einsparpotenzial bei 10 % des aktuellen Stromverbrauchs für Wärmezwecke liegt. Das entspricht einem wirtschaftlichen Einsparpotenzial 18,8 Mio. kWh.

Zusammenfassung der Reduktionspotenziale im Strombereich

In Tabelle 15 sind die Strom-Einsparpotenziale des Wirtschaftssektors in Wiesbaden zusammengefasst. Das gesamte wirtschaftliche Einsparpotenzial liegt bei 384,7 Mio. kWh, was etwa 30 % des heutigen Stromverbrauchs im Wirtschaftsbereich entspricht. In der Übersicht wird deutlich, dass die weitaus größten Einsparpotenziale in den Bereichen effiziente Motoren und Pumpen, sowie effiziente Beleuchtung liegen.

Tabelle 15: Wirtschaftliche Einsparpotenziale Strom im Wirtschaftssektor

Stromverbrauch Wirtschaft aktuell		1.272 GWh
Wirtschaftliches Einsparpotenzial durch...		
	in % des jeweiligen Verbrauchs	in GWh
... effiziente Motoren und Pumpen	Ca. 30 %	199,4
... effiziente Beleuchtung	Ca. 50 %	147,8
... effiziente Bürogeräte und Elektronik	Ca. 15 %	18,7
Ersatz von Elektroheizungen, Boilern etc.	Ca. 10 %	18,8
wirtschaftliches Einsparpotenzial gesamt		bis 384,7

4.6.2 Reduktionspotenziale beim Wärmeverbrauch

Der Wärmeverbrauch von Industrie, Gewerbe, Handel und Dienstleistung in Wiesbaden liegt im Jahr 2013 bei rund 2.946 GWh. Gegenüber dem Jahr 1990, als der Verbrauch noch bei 3.295 GWh lag, entspricht das einem Rückgang von knapp 11 %. Zu beachten ist, dass der Stromverbrauch für Wärmeanwendungen hierbei nicht enthalten ist, da er beim Stromverbrauch berücksichtigt wird (s. Abschnitt 4.6.1).

Bei den Potenzialen zur Reduktion des Wärmeverbrauchs wird unterschieden in die Bereiche Prozesswärme und Raumwärme. Prozesswärme kommt vor allem im produzierenden Gewerbe zum Einsatz und wird überwiegend auf hohem Temperaturniveau über 100 °C genutzt. Demgegenüber wird Wärme auf geringerem Temperaturniveau meist zur Heizung von Gebäuden eingesetzt, insbesondere in den Bereichen Dienstleistung (Bürogebäude) und Handel (Geschäftshäuser).

Die Abschätzung der Einsparpotenziale im Bereich Prozesswärme orientiert sich an den bundesweiten Zielszenarien der Leitstudie des Bundesumweltministeriums. Im Szenario 2011 A der Leitstudie wird davon ausgegangen, dass der Prozesswärmebedarf der Industrie bis zum Jahr 2030 um ca. 22 % gesenkt werden kann. Das würde bezogen auf Wiesbaden einem wirtschaftlichen Reduktionspotenzial von 257 Mio. kWh entsprechen. Langfristig wird in der Leitstudie ein wirtschaftliches Reduktionspotenzial von ca. 32 % gesehen.

Im Bereich der Raumwärme wird angenommen, dass langfristig bis zum Jahr 2050 80 % der Gebäude den Passivhausstandard und 20 % der Gebäude den Neubau-Standard der EnEV 2009 erreichen. Für den Zeithorizont 2030 des integrierten Klimaschutzkonzepts wird davon ausgegangen, dass ca. die Hälfte dieser Einsparpotenziale realisiert werden kann. Daraus ergibt sich ein wirtschaftliches Einsparpotenzial von 571 Mio. kWh. Das entspricht etwa einem Drittel des aktuellen Raumwärmebedarfs im Wirtschaftssektor.

4.7 Reduktionspotenziale Mobilität und Verkehr

Für den Bereich Mobilität und Verkehr wurde im Rahmen des Integrierten Klimaschutzkonzepts eine umfangreiche Untersuchung durchgeführt. An dieser Stelle erfolgt eine kurze Darstellung der Status-Quo-Untersuchungsergebnisse sowie der Reduktionspotenziale. Der ausführliche Bericht zum Status Quo findet sich im Anhang des Konzepts.

4.7.1 Grunddaten zu Verkehr und Mobilität

4.7.1.1 Zugelassene Fahrzeuge

Das Mobilitätsverhalten wird wesentlich davon bestimmt, welche Verkehrsmittel zur Verfügung stehen. Eine hohe Pkw-Verfügbarkeit ermöglicht es erfahrungsgemäß nicht nur, überhaupt einen Pkw zu nutzen, sondern führt auch dazu, dass der Pkw zum dominierenden Verkehrsmittel wird. Die Pkw-Dichte in Wiesbaden liegt mit 508 Pkw pro 1.000 Einwohner unter dem bundesdeutschen Durchschnitt von 658 (Kraftfahrt-Bundesamt 2014). Dies ist typisch für Großstädte mit ihrer Nutzungsmischung und einem vergleichsweise gut ausgebauten ÖPNV-Angebot. Wiesbaden spiegelt den allgemeinen Trend wider, dass die Pkw-Dichte in den vergangenen Jahren weiter im Steigen begriffen ist⁸.

4.7.1.2 Verkehrsmengen

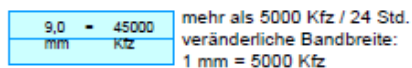
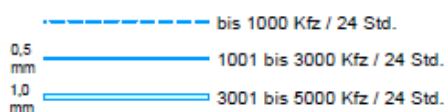
Zahlen zur Verkehrsnachfrage im Straßenverkehr liegen durch die Bundesverkehrszählungen vor, die im fünfjährigen Turnus von der Hessischen Straßenbauverwaltung durchgeführt werden. Die Zählungen werden an definierten Zählstellen an Bundesautobahnen, Bundes-, Landes- sowie Kreisstraßen durchgeführt. Die letzte Zählung stammt aus dem Jahr 2010. In Abbildung 23 sind die Zählstellen der Bundesverkehrszählung 2010 in und um Wiesbaden dargestellt.

⁸ So lag die Pkw-Dichte deutschlandweit im Jahr 2001 noch bei nur 533 Pkw pro 1.000 Einwohner, was damals einem neuen Höchststand entsprach (Kraftfahrt-Bundesamt o.J.)



Durchschnittliche tägliche Verkehrsmengen (Jahresmittelwerte DTV) auf "Freien Strecken"

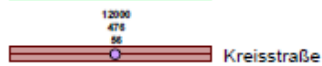
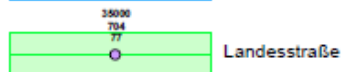
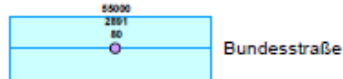
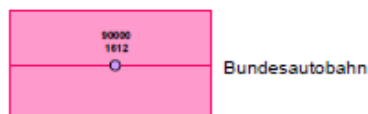
DTV - Bandbreiten:



50000 DTV Gesamtverkehr (Kfz)
2891 DTV Schwerverkehr (Kfz)
80 DTV Fahrräder
● Lage der Zählstelle

Schwerverkehr = Busse,
LKW mit mehr als 3,5 t zul.
Gesamtgewicht ohne bzw.
mit Anhänger, Sattelfahrzeuge

Farben der DTV - Bänder



kursive Werte sind vorläufig,
ohne Berücksichtigung
bestehender Streckenverbote!

Abbildung 23: Zählstellen der Bundesverkehrsrechnungen 2010 in und um Wiesbaden

Quelle: Hessisches Landesamt für Straßen- und Verkehrswesen 2010

Für die Zählstellen an den Bundes- und Landesstraßen existieren Vergleichswerte für die Jahre 2000, 2005 und 2010. In Abbildung 24 sind die Messwerte der verschiedenen Stationen in und um Wiesbaden dargestellt. Insgesamt ist eine geringfügige Zunahme der Verkehrsmengen um knapp 3 % auf diesen ausgewählten Straßenabschnitten zu erkennen; von 2005 bis 2010 sind die Zahlen sogar leicht rückläufig. Eine deutliche Zunahme ist lediglich auf der A66 in Richtung Frankfurt sowie – bei deutlich geringeren Gesamtmengen – auf der B262 in Richtung Taunus festzustellen. Alle anderen in der Tabelle angegebenen Werte korrespondieren mit der generellen Beobachtung, dass die Verkehrsmengen im Ballungsraum Rhein-Main überwiegend stagnieren und zum Teil auch abnehmen. Eine generelle deutliche Zunahme der Straßenverkehrsmengen, wie sie zum Teil noch bis heute unterstellt wird, ist den tatsächlich erhobenen Daten nicht zu entnehmen.

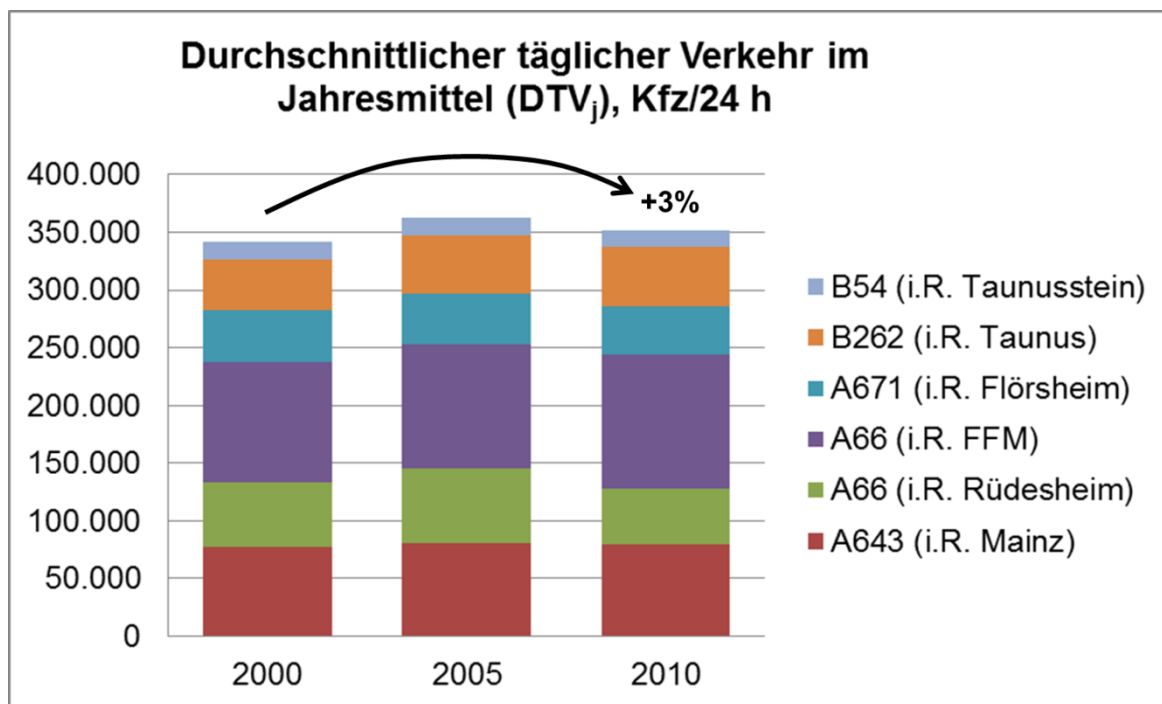


Abbildung 24: Verkehrsmengenentwicklung in und um Wiesbaden von 2000 bis 2010

Eigene Darstellung nach Hessisches Landesamt für Straßen- und Verkehrswesen 2000 / 2005 / 2010

4.7.1.3 Pendler

Berufspendlerstatistiken werden als Indikator für Art und Maß von regionalen Verflechtungen herangezogen. Mit Hilfe der Statistiken der Bundesagentur für Arbeit (2013) können die Berufspendler für Wiesbaden quantifiziert werden. Insgesamt arbeiteten im Jahr 2012 rund 121.000 sozialversicherungspflichtig Beschäftigte⁹ in Wiesbaden, wovon 44 % (53.000 Personen) auch in Wiesbaden wohnen. Die Mehrzahl der Beschäftigten pendelt nach Wiesbaden ein. Die in Abbildung 25 dargestellten 20 Herkunftsorte bilden rund 45 % aller Einpendler-Wohnorte ab. Neben den Großstädten Mainz und Frankfurt weisen auch kleinere Städte eine hohe Zahl an Einpendlern nach Wiesbaden auf.

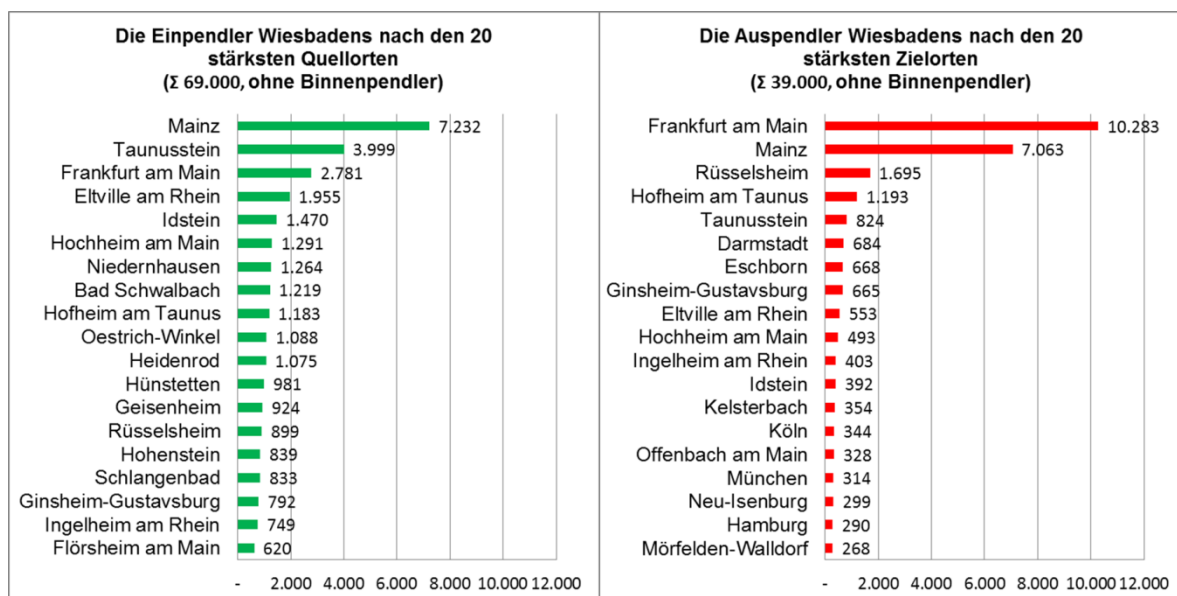


Abbildung 25: Ein- und Auspendlerzahlen Wiesbaden

Eigene Darstellung nach Bundesagentur für Arbeit 2013. Bezugsjahr 2012, jeweils sozialversicherungspflichtig Beschäftigte

Etwa 39.000 sozialversicherungspflichtige Beschäftigte pendeln von Wiesbaden in andere Gemeinden aus, davon allein etwa 26 % nach Frankfurt am Main und 18 % nach Mainz. In Abbildung 25 sind die zwanzig häufigsten Arbeitsorte von Auspendlern dargestellt, die zusammen fast 70 % aller Auspendlerströme ausmachen. Neben dem dominierenden Oberzentrum Frankfurt gehen viele Pendlerwege vor allem in die Nachbarstädte Mainz, Rüsselsheim und Hofheim am Taunus. Zusammenfassend bestehen also die wichtigsten Verkehrsbeziehungen nach/von Mainz, Frankfurt und in den Taunus mit Taunusstein, Schwalbach u.a.

⁹ Unter sozialversicherungspflichtig Beschäftigte fallen u.a. keine Selbständigen und keine Mini-Jobber. Für diese Gruppen liegen keine Daten vor.

4.7.1.4 Zusammenfassende Bewertung Grunddaten zu Verkehr und Mobilität

Die Grunddaten zu Verkehr und Mobilität zu Wiesbaden weisen eine für Großstädte mittlere und weiterhin geringfügig zunehmende Pkw-Dichte auf. Gleichzeitig stagnieren seit dem Jahr 2000 die Verkehrsmengen im klassifizierten Straßennetz. Wiesbaden hat mit über 120.000 sozialversicherungspflichtigen Arbeitsplätzen eine starke Funktion als Arbeitsort. Mehr als die Hälfte der Beschäftigten pendelt von außerhalb ein. Es ist daher naheliegend, dass verkehrliche Maßnahmen sich nicht allein auf die Wiesbadener Bürgerinnen und Bürger beziehen sollten, sondern auch am Arbeitsplatz bzw. an den Herkunftsorten der Einpendler ansetzen müssen.

4.7.2 Verkehrsinfrastruktur und Mobilitätsangebot

Das überörtliche Straßennetz, auch ins Zentrum Wiesbadens, wie auch das innerstädtische Parkraumangebot sind im Vergleich zu anderen Städten in der Region gut ausgebaut – aus Klimaschutzsicht sozusagen „zu gut“, um ein Umsteigen auf andere Verkehrsmittel zu erleichtern: Der Umweltverbund (ÖPNV, Rad- und Fußverkehr) kann hinsichtlich Komfort und Schnelligkeit in Wiesbaden nicht mit dem Pkw mithalten: Zwar ist der ÖPNV mit seinem Bussystem gut ausgebaut, allerdings existiert mit Ausnahme der nur wenige Halte umfassenden S-Bahn kein schienengebundener ÖPNV wie es ihn etwa in Mainz oder Darmstadt mit der Straßenbahn gibt und der durch eigene Schienenbetten hohe Geschwindigkeiten auch im Berufsverkehr erreichen kann. Auf wichtigen innerstädtischen Relationen ist die Radverkehrsinfrastruktur häufig unzureichend. Nur ein Ausbau der Radverkehrs- und Schieneninfrastruktur ermöglicht eine Attraktivierung des Umweltverbunds, um eine Systemalternative zum motorisierten Individualverkehr (MIV) darstellen zu können. Mit dem vorhandenen Potenzial zur Attraktivitätssteigerung des Umweltverbunds geht ein hohes Potenzial zur Emissionsreduzierung einher.

4.7.3 Verkehrsmittelnutzung

Die Verkehrsmittelnutzung spiegelt die Infrastruktur und das Mobilitätsangebot wider: Der motorisierte Individualverkehr spielt eine bedeutende Rolle gegenüber anderen Verkehrsmitteln: 50 % der Wege der Wiesbadener werden mit dem Auto zurückgelegt. Die Autoverfügbarkeit ist durchschnittlich ausgeprägt. Der Anteil der Personen, der nie ein Auto zur Verfügung hat, liegt bei einem Viertel, was wiederum relativ hoch ist – diese Personengruppe ist auf einen funktionierenden, attraktiven Umweltverbund angewiesen.

Fahrradbesitz und Fahrradnutzung sind sehr schwach ausgeprägt. Die ÖPNV-Nutzung ist höher als in Mainz (obwohl Mainz über mehrere Straßenbahnlinien verfügt) und niedriger als in Frankfurt mit seinem sehr gut ausgebauten ÖPNV. In Anbetracht der Tatsache, dass der ÖPNV (ohne SPNV) ausschließlich von Bussen abgewickelt wird, wird dieser sehr gut angenommen und ist die ÖPNV-Nutzung sehr hoch. Allerdings ist der Anteil an Sehr-selten- bzw. Nie-Nutzern ebenfalls vergleichsweise hoch.

Insbesondere bei der Fahrradnutzung besteht noch ein hohes Potenzial. Zahlen aus Frankfurt zeigen, dass gleichzeitig auch eine höhere ÖPNV-Nutzung möglich ist. Der Anteil der zu Fuß zurückgelegten Wege ist zwar nur leicht überdurchschnittlich, trotzdem wird Wiesbaden als Fußgängerstadt wahrgenommen.

4.7.4 Inter- & multimodale Angebote

Inter- und multimodale Angebote haben mit ihrer breiten Palette auch in Wiesbaden Eingang gehalten. Während Bike+Ride schon so etabliert ist, dass hier eine Ausweitung der Infrastruktur notwendig ist, werden solche Angebote noch verhältnismäßig wenig angeboten bzw. genutzt, die auf ein gemeinsames Fahren in einem Auto abzielen. In Wiesbaden besteht zudem die Möglichkeit des Carsharing bei verschiedenen Anbietern und des Bikesharing (Fahrradverleih). Hier besteht noch Ausbaupotenzial.

4.7.5 Mobilitätsmanagement

Gute Ansätze im Mobilitätsmanagement sind bereits vorhanden, das Mobilitätsmanagement sowohl an Schulen wie auch an Betrieben kann jedoch noch deutlich erweitert werden. So gibt es z.B. derzeit keine verantwortliche Institution, die gezielt auf Schulen zugeht und Mobilitätsmanagementprozesse fördert. Ähnlich ist dies im betrieblichen Mobilitätsmanagement.

4.7.6 Informationen, Öffentlichkeitsarbeit, Marketing, Aktionen

Die bestehenden Informationen und Aktionen der Stadtverwaltung sind als Basis gut (Beispiel Stadtradeln, Radverkehrsforum,...), können aber noch weiter ausgebaut werden. Auch Vereine und weitere Organisationen beteiligen sich an Aktivitäten bzw. organisieren diese selbst (Beispiel Verkehrswendefest). Dies gilt insbesondere für den Radverkehr, dessen derzeitige allgemeine Popularität genutzt werden kann, aber auch für den Fußverkehr, der bisher noch gar nicht berücksichtigt wird. Auch inter- und multimodale Angebote werden kaum beworben. Auffällig ist weiterhin, dass der Aspekt Verkehrssicherheit kaum in Aktionen zum Tragen kommt.

4.7.7 Technische Reduktions-Potenziale im Verkehrssektor

Der Zielsetzung der Bundesregierung, bis 2020 den Endenergieverbrauch um 10 % (im Vergleich zu 2005) und die Treibhausgasemissionen im Vergleich zu 1990 um 40 % zu verringern, ist der Verkehrssektor am wenigsten nahe gekommen. Dies liegt u.a. an einer gleichbleibenden Popularität des (Privat-)Kfz und gleichzeitig nur marginal verringerten Treibstoffverbräuchen pro Strecke sowie einer erst in den letzten Jahren verstärkten Förderung des Radverkehrs und multimodalen Angeboten. Erzielte Effizienzgewinne im Motorenbereich wurden durch größere Fahrzeuge mit energieintensiven Ausstattungen (z.B. Klimaanlage) zunichte gemacht. Weitere Ursachen für den geringen Rückgang des Energieverbrauchs und der CO₂-Emissionen im Verkehrsbereich ist eine Verlagerung des Gütertransports von der Schiene auf die Straße (vgl. auch UBA 2010).

Nichtsdestotrotz gehen Szenarien davon aus, dass zukünftig auch im Verkehrssektor die Energieverbräuche und Treibhausgasemissionen sinken werden: In einem „Basis-szenario“ (Öko-Institut 2012), bei dem keine zusätzlichen Klimaschutzanstrengungen un-ternommen werden, sinken die Emissionen ab etwa 2020 unter das Niveau von 2005 (siehe Abbildung 26). Unterstellt wird dabei eine Verkehrsentwicklung entsprechend der Verkehrsprognose des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung aus dem Jahr 2007, die an aktualisierte Daten und Erkenntnisse angepasst wurde (z.B. gerin-gerer Anstieg der Fahrleistungen im MIV als früher angenommen). Die Emissionsrück-gänge sind vor allem auf strengere EU-Emissionsstandards zurückzuführen.

Es wird dabei davon ausgegangen, dass bis 2020 die Elektromobilität nur einen geringen Anteil an den Verkehrsleistungen haben wird. Insofern entspricht mittelfristig die Entwick-lung des Endenergieverbrauchs der Entwicklung der Treibhausgasemissionen.

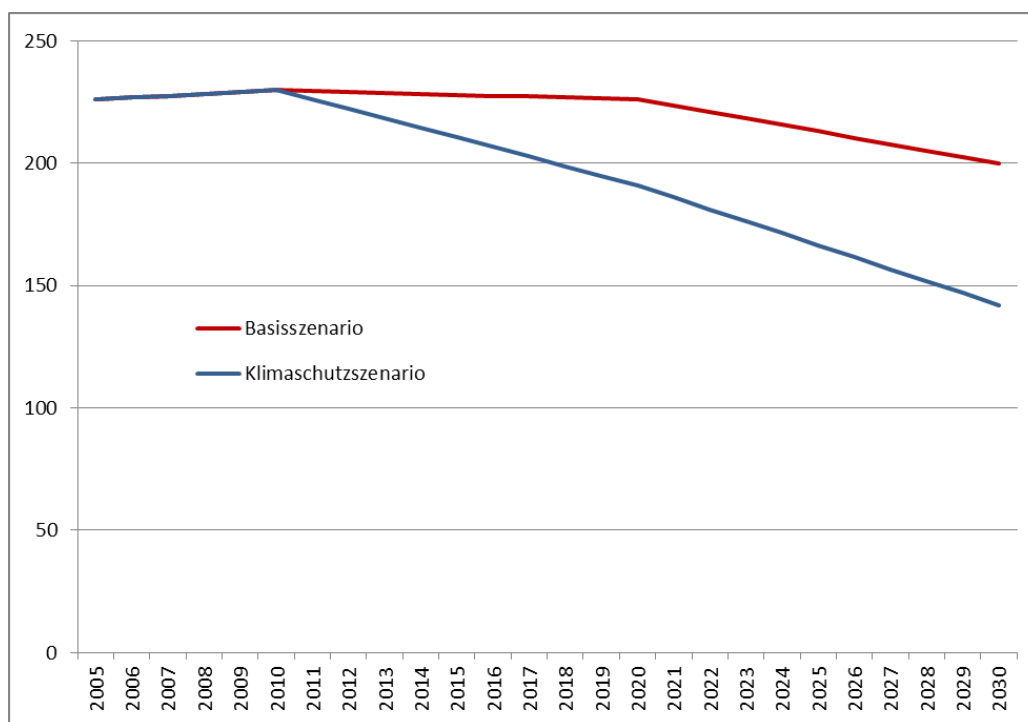


Abbildung 26: Entwicklung der Treibhausgasemissionen des Verkehrs – Szenario.
Angaben in Millionen Tonnen Treibhausgase pro Jahr
Eigene Darstellung nach Ökoinstitut 2012

Im Klimaschutzscenario kann der Endenergiebedarf im Verkehrssektor bis 2030 im Vergleich zum Jahr 2005 um etwa 30 % gesenkt werden (siehe Abbildung 27). Die Treibhausgasemissionen können gegenüber 2005 bis 2030 um mehr als 37 % verringert werden. Dabei werden weitreichende Klimaschutzmaßnahmen unterstellt, u.a.: Attraktivierung und Angebotsausweitung des Öffentlichen Verkehrs, deutlich strengere Emissionsstandards für Pkw und Nutzfahrzeuge, Anstieg der Kraftstoffpreise, Förderung des Kombinierten Verkehrs, Tempolimit auf Autobahnen, kraftstoffsparende Fahrweisen, Abschaffung der Pendlerpauschale, Förderung des Radverkehrs.

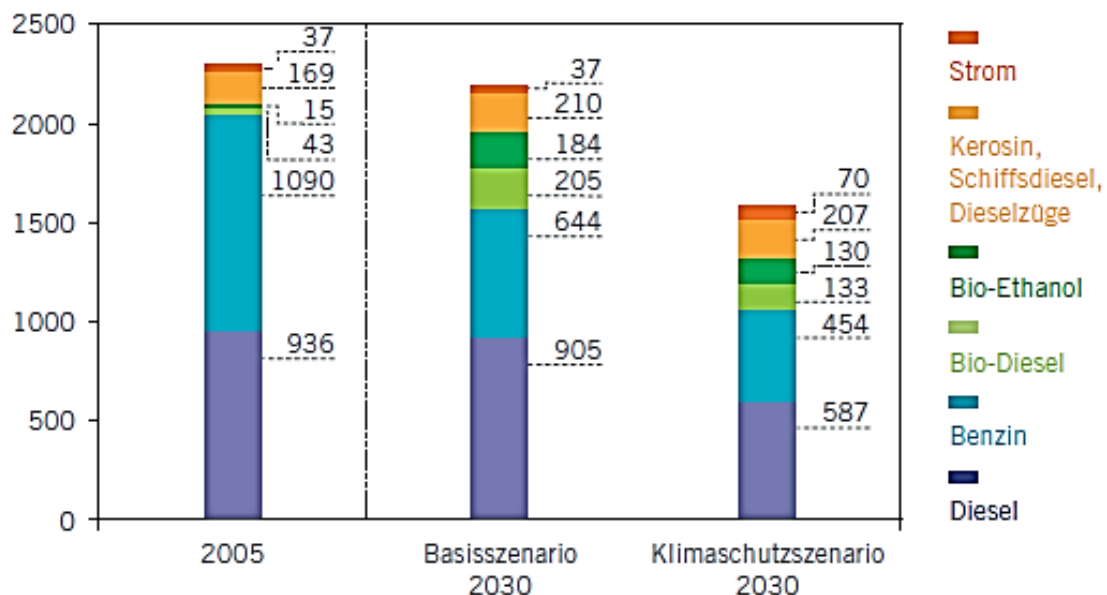


Abbildung 27: Entwicklung des Endenergiebedarfs des Verkehrs – Szenario
(in Petajoule pro Jahr); Quelle: Ökoinstitut 2012

4.7.8 Allgemeine Maßnahmen zur CO₂ Reduktion im Verkehrssektor

Das in Kapitel 4.7.7 benannte technische Potenzial kann nur durch umfassende Klimaschutzmaßnahmen erreicht werden. Die Maßnahmen zur Reduzierung von CO₂-Emissionen im Verkehr lassen sich in fünf Kategorien unterteilen (nach UBA 2010, ergänzt um Hinweise zur Relevanz der Bereiche für die Anwendung durch Kommunen):

- a) Verkehrsvermeidende Siedlungs- und Verkehrsplanung**
z.B. „Stadt der kurzen Wege“, die Integration von Siedlungs- und Verkehrsplanung oder eine auf den Umweltverbund orientierte Entwicklung des Verkehrsnetzes. Dieser Potenzialbereich zählt zu den klassischen Handlungsfeldern von Kommunen.
- b) Förderung umweltgerechter Verkehrsträger (Verkehrsverlagerung)**
z.B. Schienengüterverkehr, ÖPNV, Fuß- und Radverkehr, Carsharing und andere neuere Mobilitätsformen.
Auch hier können Kommunen – gemeinsam mit übergeordneten Ebenen – aktiv werden.
- c) Ökonomische Maßnahmen**
z.B. Marktorientierte Instrumente im Luftverkehr, Weiterentwicklung der Lkw-Maut oder die Erhöhung der Energiesteuer auf Kraftstoffe.
Der Einfluss von Kommunen auf ökonomische Maßnahmen ist sehr eng begrenzt; dies ist ein klassisches Aufgabenfeld des Bundesgesetzgebers.
- d) Maßnahmen zur Verbesserung der Fahrzeug- und Flotteneffizienz**
z.B. Verschärfung der CO₂-Grenzwerte, Verwendung von Leichtlaufölen und –reifen oder der Einsatz „besserer“ Biokraftstoffe.
Dieser Maßnahmenbereich wird vorrangig vom Gesetzgeber, von der Fahrzeugindustrie sowie von den Fahrzeugbetreibern umgesetzt.
- e) Verbraucherinformation und Fahrverhalten im Straßenverkehr**
z.B. Schulung zum kraftstoffsparendes Fahren, Tempolimits auf BAB oder Fahrgemeinschaften-Förderung.
In diesem Bereich können Kommunen – gemeinsam mit anderen Akteuren – aktiv werden.

4.8 Nutzungspotenziale erneuerbare Energien und Kraft-Wärme-Kopplung

Wie zuvor erwähnt, spielt die Nutzung erneuerbarer Energien vor dem Hintergrund der energie- und klimapolitischen Zielsetzungen der Landeshauptstadt Wiesbaden eine wichtige Rolle. Die Energiebilanz in Abschnitt 2.2 hat verdeutlicht, dass der Nutzungsanteil erneuerbarer Energien aktuell noch deutlich hinter den 20-20-20-Zielsetzungen der Stadt zurückliegt. Gleichzeitig wurde aber ersichtlich, dass in den vergangenen Jahren große Zuwächse erreicht wurden und sowohl die Strom- als auch die Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energien deutlich gesteigert werden konnten. Nachfolgend werden die Nutzungspotenziale zur Energiebereitstellung aus erneuerbaren Energien aufgezeigt.

4.8.1 Feste Biomasse

Bei der Potenzialbetrachtung fester Biomasse wird in zwei Bereiche unterschieden:

- die Nutzung von Holz in Heizungsanlagen auf Ebene einzelner Gebäude (meist in Wohngebäuden)
- die Nutzung von (Alt-)Holz und weiterer fester Biomasse in Heizkraftwerken für die Fernwärmeversorgung bzw. die Erzeugung industrieller Prozesswärme

Die Potenzialbetrachtung ist dabei nicht zwingend auf die Angebotspotenziale in Wiesbaden selbst begrenzt, da feste Biomasse gut transportiert werden kann. Vielmehr kann in Wiesbaden auch Biomasse genutzt werden, die aus anderen Regionen stammt. Ein Beispiel hierfür sind Holzpellets, die auch in Wiesbaden zur Wärmeerzeugung in Haushalten genutzt, jedoch an anderer Stelle in Hessen bzw. Deutschland produziert werden. Für die Potenzialabschätzung von Holzheizungsanlagen auf Gebäudeebene wird daher eine Betrachtung aus Nutzungssicht und nicht aus Dargebotssicht durchgeführt. Es wird also analysiert, wie viel Holz in den Gebäuden in Wiesbaden eingesetzt werden könnte, unabhängig davon, woher dieses stammt. Hierfür wird die Entwicklung der vergangenen Jahre betrachtet und vor dem Hintergrund der Gebäudestrukturdaten fortgeschrieben.

Seit dem Jahr 1990 hat die Nutzung von *Holz zur Wärmebereitstellung in Gebäuden* bundesweit und auch in Wiesbaden deutlich zugenommen. Schreibt man diese Entwicklung linear fort, dann könnte die Holznutzung in Wiesbaden von 66.700 MWh im Jahr 2013 auf rund 102.700 MWh im Jahr 2030 gesteigert werden. Dies wird als Obergrenze des wirtschaftlichen Potenzials eingeschätzt, da nach den aktuellen Marktentwicklungen eher davon auszugehen ist, dass der Zuwachs zukünftig etwas abflacht und nicht linear fortschreitet.

In Bezug auf die *großtechnische Nutzung von fester Biomasse zur Strom- und Wärmeerzeugung* wurden im Rahmen der Potenzialanalyse Gespräche mit den Akteuren vor Ort geführt. Demnach wäre es prinzipiell denkbar, ein weiteres Biomasseheizkraftwerk in einer ähnlichen Größenordnung des jüngst in Betrieb genommenen Heizkraftwerks zu installieren und zu betreiben. Als Energieträger könnten Altholz (aus der Region) sowie

Grünabfälle, biogene Abfälle und ggf. Klärschlamm aus Wiesbaden eingesetzt werden. Das zusätzliche technische Potenzial wird auf dieser Grundlage mit ungefähr 125.000 MWh Wärme- und 100.000 MWh Stromerzeugung abgeschätzt. Ob dieses technische Potenzial wirtschaftlich darstellbar ist, kann im Rahmen des Klimaschutzkonzepts nicht analysiert werden. Daher kann hier nur das technische Potenzial aufgezeigt werden.

Neben der zuvor dargestellten Nutzung von Waldholz und Altholz sowie Grünabfällen und Bioabfällen könnten darüber hinaus auch Reststoffe aus der Landwirtschaft (Getreidestroh, Rapsstroh) und eigens angebaute Biomassevorkommen (Kurzumtriebsplantagen, Miscanthus) für die Energiegewinnung aus Biomasse genutzt werden. Das technische Potenzial wird hier nach dem methodischen Ansatz der Biomassepotenzialstudie Hessen (HMUELV 2010) auf Basis der landwirtschaftlichen Flächennutzung in Wiesbaden mit bis zu 21.800 MWh angesetzt. Der Großteil davon entfällt auf die energetische Nutzung von Getreidestroh. Die Nutzbarkeit dieses technischen Potenzials hängt von den organisatorischen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen ab und kann nicht pauschal bewertet werden.

4.8.2 Biogas

In Abschnitt 3 wurde erläutert, dass es momentan in Wiesbaden keine „klassischen“ landwirtschaftlichen Biogasanlagen gibt. Dennoch spielt diese Technik im Sinne einer Potenzialbetrachtung eine Rolle. Für die Potenzialanalyse wurde anhand der Methodik der Biomassepotenzialstudie Hessen (HMUELV 2010) und der Daten zur Flächennutzung ein Potenzial zur Strom- und Wärmeerzeugung ermittelt.

Das Potenzial setzt sich zusammen aus der Nutzung von:

- Biomasse aus der Grünlandnutzung,
- nachwachsenden Rohstoffen,
- landwirtschaftlichen Reststoffen

In Summe ergibt sich mit den Ansätzen der Biomassepotenzialstudie für Wiesbaden ein technisches Potenzial von bis zu 4,5 Mio. Nm³ Biogaserzeugung. Bei einer Nutzung in Blockheizkraftwerken zur Strom- und Wärmeerzeugung entspräche das einer Erzeugung von je ca. 9.000 MWh Strom und Wärme (netto).

Die aktuelle Bioerdgasnutzung in Wiesbaden erfolgt bilanziell. Das bedeutet, dass das Bioerdgas andernorts produziert und ins Erdgasnetz eingespeist wird. Durch vertragliche Regelungen wird sichergestellt, dass dieses Bioerdgas dann den Betreibern der Wiesbadener Blockheizkraftwerke bilanziell zur Verfügung gestellt wird, eine physische Lieferung erfolgt jedoch nicht. Da die förderrechtlichen Rahmenbedingungen für die Bioerdgasnutzung momentan ungünstig sind und sich hier auch aktuell keine Verbesserung abzeichnet, wird für die Bioerdgasnutzung kein weiteres Ausbaupotenzial gesehen.

4.8.3 Solarenergie

Bei der Potenzialabschätzung zur Solarenergienutzung in Wiesbaden muss berücksichtigt werden, dass die Stadt – insbesondere im Innenstadtbereich – über einen hohen Anteil von rund 25 % an denkmal- und ensemblesgeschützten Gebäuden verfügt. Das entspricht etwa 10.000 Gebäuden, für die bei der Nutzung von Solarthermie oder Fotovoltaik auf den Dachflächen genehmigungsrechtliche Einschränkungen zu erwarten sind.

Für die Abschätzung des technischen Potenzials an Fotovoltaik- und Solarthermieranlagen wurde die Datenbank des Solarkatasters der Stadt Wiesbaden ausgewertet (SUN-AREA2009). Im Sinne einer konservativen Abschätzung des Potenzials wurden nur diejenigen Gebäude berücksichtigt, die nicht denkmalgeschützt sind.

Im Ergebnis zeigt sich ein erhebliches technisches Potenzial für den weiteren Ausbau der *Fotovoltaik* in Wiesbaden von insgesamt bis zu ca. 123.000 MWh Stromerzeugung, wovon der Großteil heute noch nicht genutzt ist. Aufgrund der veränderten gesetzlichen Rahmenbedingungen rückt der Eigenstromverbrauch dabei näher in den Fokus. Das führt auch zu anderen Anlagenkonzepten. Bis zur Novellierung des EEG im Jahr 2014 waren die Anlagen i.d.R. auf eine Ertragsmaximierung ausgelegt. Dabei war eine weitgehende Ausnutzung der noch Süden ausgerichteten Dachflächen sinnvoll. Bei zunehmender Attraktivität der Eigennutzung werden einerseits auch Ost-West-Ausrichtungen der Dachflächen interessant (Erhöhung des technischen Potenzials) andererseits werden die installierten Anlagen tendenziell kleiner.

Bei der Abschätzung des technischen Potenzials für *Solarthermieranlagen* werden (neben der Einschränkung des Denkmalschutzes) nur diejenigen Gebäude berücksichtigt, die über eine Zentralheizung verfügen, da dann von einer verhältnismäßig einfachen Integration einer Solarthermieranlage in die Wärmeversorgung der Gebäude ausgegangen werden kann. Die Datenbasis für die Art der Heizungsanlage stammt aus der Gebäude- und Wohnungszählung (GWZ, Zensus 2011). Vor allem im Innenstadtbereich zeigt sich ein hoher Anteil an Etagenheizungen, was zu einer Nutzungseinschränkung der Solarthermie in diesen Gebieten führt. Für die Solarthermie ergibt sich somit ein technisches Potenzial für den Wohnsektor von ca. 117.000 MWh.

Darüber hinaus wird das Potenzial zur solaren Wärmeerzeugung in Gewerbe und Industrie mit 120.000 MWh abgeschätzt. Dieser Abschätzung liegen die Minderungspotenziale (siehe Kap. 4.6.2) sowie die Annahmen des „Fahrplans Solarwärme“ (BSW 2012) zugrunde. Hier wird davon ausgegangen, dass 14 % des Prozesswärmebedarfs im Temperaturbereich bis 100 °C liegen und dass davon ca. 40 % wirtschaftlich über solarthermische Anlagen zu decken sind. Im Rahmen des Klimaschutzkonzeptes wird weiterhin davon ausgegangen, dass bis 2030 ca. 70 % dieses Potenzials auch genutzt werden können.

Aufgrund der getroffenen Annahmen ist davon auszugehen, dass ein Großteil des hier genannten technischen Potenzials auch wirtschaftlich darstellbar ist.

4.8.4 Windenergie

Momentan gibt es in Wiesbaden noch keine Windenergieanlagen. Allerdings betreibt die ESWE Taunuswind GmbH aktuell die Planung für einen Windpark auf dem Taunuskamm. Die geplante Vorhabenfläche umfasst rd. 526 ha und liegt zum Teil auf dem Gebiet der Stadt Wiesbaden und zum Teil auf dem Gebiet der Stadt Taunusstein. (RPDA 2014). Geplant ist, auf der Vorhabenfläche einen Windpark mit bis zu zehn Anlagen zu errichten.

In einem ersten Schritt wurden dazu die erforderlichen planungsrechtlichen Voraussetzungen geschaffen. Die Regionalversammlung Südhessen (RVS) hat am 17. Oktober 2014 beschlossen, den Antrag auf Zielabweichung (Zulassung einer Abweichung vom Regionalplan Südhessen / Regionalen Flächennutzungsplan 2010 (RPS/RegFNP 2010) zugunsten des Windkraftvorhabens „Taunuskamm“, Gebiet „Hohe Wurzel“) mit Maßgaben zuzulassen.¹⁰

Mit der Zulassung der Zielabweichung sind lediglich die planungsrechtlichen Grundlagen für das Vorhaben geschaffen. Ob bzw. unter welchen Voraussetzungen / Auflagen auf den Flächen tatsächlich Windenergieanlagen gebaut und betrieben werden können, wird in einem Zulassungsverfahren nach Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) entschieden.

¹⁰ Siehe dazu: Regionalversammlung Südhessen Drucksache Nr. VIII / 90.3 vom 17.10.2014

Die Abbildung 28 zeigt (blau umrandet) die Fläche des geplanten Vorhabens im Windvor-ranggebiet gemäß Entwurf Teil-Regionalplan 2013 und das Zielabweichungsgebiet (gelbe Fläche).

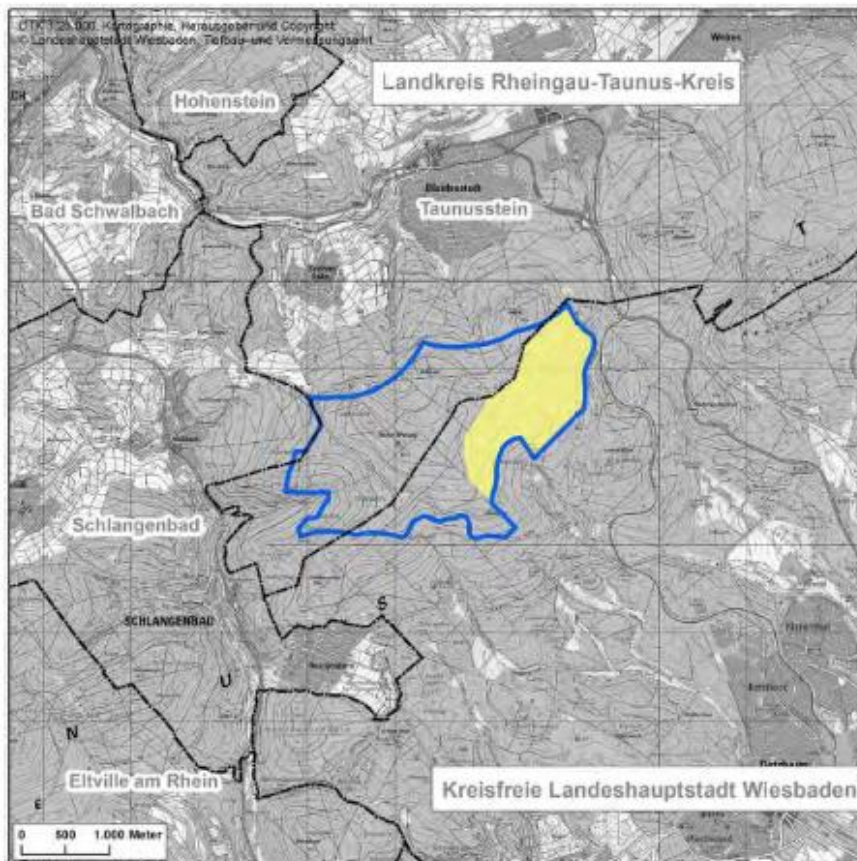


Abbildung 28 Lage im Raum – Vorhabensfläche „Hohe Wurzel“ und Ziel-abweichungsgebiet

Quelle: RPDA2014)

Auf Basis der Antragsunterlagen wird folgendes technische Erzeugungspotenzial zur Stromgewinnung aus Windkraft veranschlagt (ESWE Taunuswind 2015):

- | | |
|-------------------------------------|-------------------|
| - Nabenhöhe: | ca. 140 – 150 m |
| - Rotordurchmesser: | ca. 120 m |
| - Nennleistung: | 3 MW-Klasse |
| - Erzeugungspotenzial (10 Anlagen): | bis zu 80.000 MWh |

4.8.5 Geothermie und Umweltwärme

Zur Abschätzung des technischen und wirtschaftlichen Geothermie-Potenzials in Wiesbaden wurde die Hydrogeologische und wasserwirtschaftliche Standortbeurteilung für die Errichtung von Erdwärmesonden in Hessen räumlich ausgewertet (HLUG2012). Die Karte des HLUG weist sowohl die wasserwirtschaftlich ungünstigen, als auch die unzulässigen Gebiete für Erdwärmesonden aus¹¹.

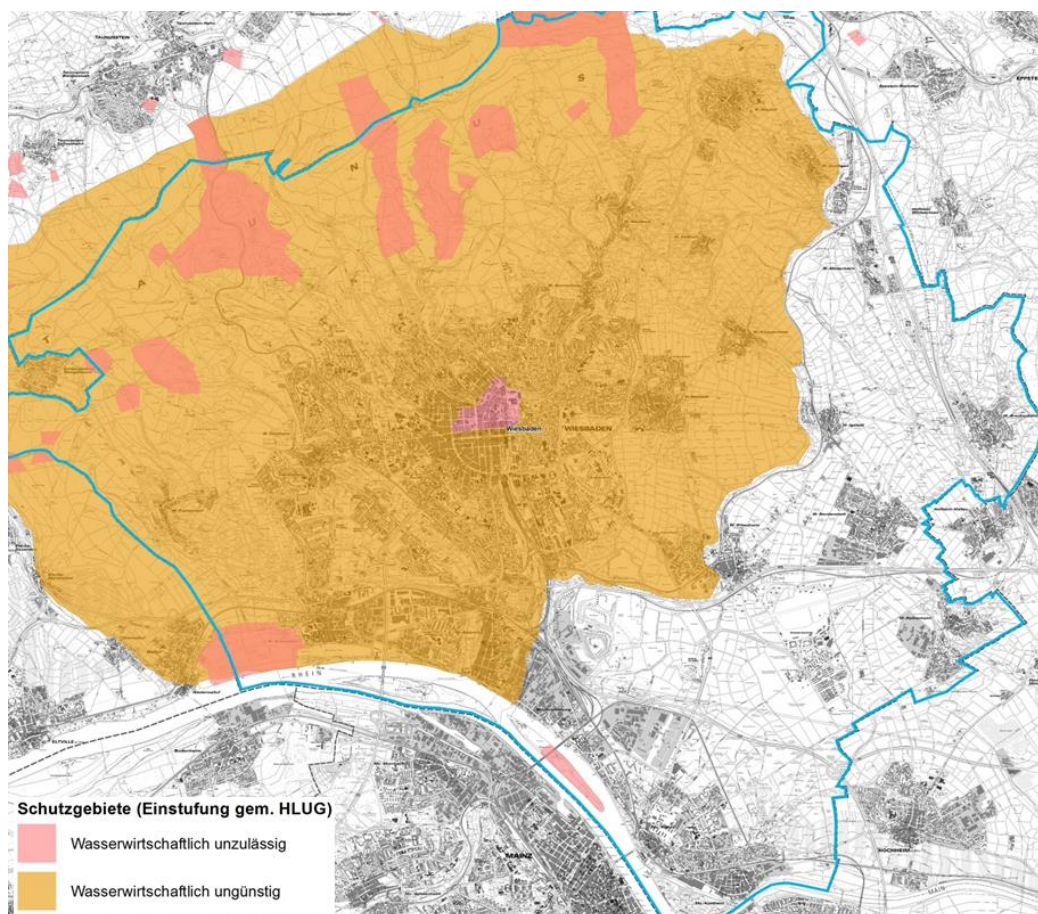


Abbildung 29: Wasserwirtschaftliche Bewertung gemäß HLUG – Stadt Wiesbaden
eigene Darstellung gemäß HLUG 2012

Für das Stadtgebiet Wiesbaden gibt es aufgrund der Thermalwasservorkommen (Heilquellenschutzgebiete, Thermalspalte) insbesondere im Innenstadtbereich besondere Risiken und entsprechende Restriktionen. Aktuell wird eine bundeseinheitliche Verwaltungsvorschrift erarbeitet, die darauf hinauslaufen kann, dass zukünftig auch die WSG III/B und HQSG III/2 als „wasserwirtschaftlich ungünstig“ eingestuft werden.

¹¹ siehe hierzu auch Beschluss des Hessischen Verwaltungsgerichtshofes vom 17. August 2011, 2 B 1484/11

Damit wären in der Landeshauptstadt Wiesbaden technisch-wirtschaftlich nutzbare Potenziale für oberflächennahe Geothermie nur noch – wie in Abbildung 29 dargestellt – in den östlichen Stadtgebieten vorhanden. Das wirtschaftliche Potenzial wurde auf Basis der vorhandenen Gebäudedaten aus der GWZ (Zensus 2011) mit 11.300 MWh abgeschätzt. Dabei wurde davon ausgegangen, dass bis 2030 bei ca. 2% der Bestandsgebäude mit Zentralheizung eine Wärmepumpe zum Einsatz kommt.¹²

Des Weiteren untersucht die ESWE Versorgungs AG gemeinsam mit dem Umweltamt der Landeshauptstadt Wiesbaden und der Rhein-Main Deponie GmbH die Bereitstellung von Strom und/oder Wärme durch die Nutzung von Tiefengeothermie. Infolge der überdurchschnittlich guten Ergebnisse der bisherigen Untersuchungen haben die Projektpartner ein Eignungsgebiet für eine mögliche Probebohrung eingegrenzt. Mit der Eingrenzung ist noch keine Entscheidung über den Bau eines Geothermiekraftwerks verbunden. Zweck einer möglichen Probebohrung ist die Verifizierung der bisherigen Ergebnisse sowie die Messung der möglichen Menge und Temperatur des geförderten Fluids (ESWE 2015).

In Abhängigkeit von den Ergebnissen der Probebohrung sind vor Realisierung eines Geothermiekraftwerks noch die erforderlichen technischen Planungen und Genehmigungsverfahren durchzuführen. Ausgehend von einer Projektverwirklichung wurde ein wirtschaftliches Potenzial von 32.000 MWh Strom und 80.000 MWh Wärme durch die Nutzung der Tiefengeothermie angesetzt. Die Wärme soll im Falle der Realisierung in das Fernwärmenetz der ESWE eingespeist werden und würde den Anteil der erneuerbaren Energien an der Fernwärmeerzeugung noch einmal deutlich erhöhen.

4.8.6 Deponie- und Klärgas

Die Klärwerke in Wiesbaden sind bereits mit einer Klärgasnutzung in Blockheizkraftwerken zur Strom- und Wärmeerzeugung ausgestattet. Es wird davon ausgegangen, dass das Potenzial zur Klärgasnutzung bereits vollständig umgesetzt ist und darüber hinaus kein weiteres Potenzial besteht.

Deponiegas wird in Wiesbaden aktuell vor allem zur Stromerzeugung eingesetzt. Die dabei entstehende Wärme wird nur in Teilen genutzt. Nach Angaben der Entsorgungsbetriebe der Landeshauptstadt Wiesbaden (ELW) ist geplant, die Wärme zukünftig ins Fernwärmenetz einzuspeisen und damit stärker zu nutzen als bisher. Dadurch könnte eine Steigerung der Wärmenutzung von derzeit etwa 2.230 MWh auf mittelfristig etwa 8.000 MWh erreicht werden. Langfristig wird die Energiegewinnung aus Deponiegas jedoch rückläufig sein, da die Gasbildung aus dem Deponiekörper kontinuierlich zurückgeht.

¹² siehe dazu: BWP 2013

4.8.7 Abwasserwärme

Bei der Potenzialuntersuchung zur Nutzung der Wärme aus Abwasser wurde eine Grundlagenerhebung der Entsorgungsbetriebe der Landeshauptstadt Wiesbaden zu geeigneten Kanalhaltungen (Durchmesser, Abfluss, Abwassertemperaturen) zugrunde gelegt.

Im Ergebnis kann festgestellt werden, dass die Nutzung von Abwasserwärme insbesondere im Bereich der Innenstadt möglich ist, da hier sowohl geeignete Kanalhaltungen verlaufen, als sich auch potenziell geeignete Wärmeabnehmer in Nähe der Sammler befinden. Auf Basis der Grundlagenerhebung der ELW und einer Überlagerung mit den Siedlungsstrukturen in Wiesbaden wurde das technische Potenzial für die Nutzung von Abwasserwärme auf ca. 56.100 MWh abgeschätzt.¹³

4.8.8 Thermalwasser

Das heiße Thermalwasser wird in Wiesbaden in einer Nahwärmeinsel in der Innenstadt sowie in zwei Thermalbädern zur Wärmebereitstellung genutzt. Die Nahwärmeinsel wird durch die ESWE-Versorgung betrieben und liefert mit einer gesamten Leistung von bis zu 625 kW Wärme an mehrere Gebäude. Des Weiteren werden ca. 2.100 MWh Wärmeenergie aus Thermalwasser jährlich in den Thermalbädern „Kaiser-Friedrich-Therme“ und „Thermalbad Aukammtal“ eigengenutzt.

Für die Nahwärmeinsel in der Innenstadt sind insgesamt drei Ausbaustufen geplant. Momentan erfolgt die zweite Ausbaustufe mit einer maximalen Leistung von 1.250 kW bei 65°C. Die dritte und letzte Ausbaustufe würde eine Leistung von 1.875 kW betragen, wurde bisher aber noch nicht umgesetzt. Zurzeit sind keine weiteren Thermalwassernetze geplant. Der Ausbau soll aber weiterverfolgt werden, wenn die technischen und wirtschaftlichen Potenziale gegeben sind (Wiesbaden 2014-2).

4.8.9 Restabfall bzw. Ersatzbrennstoffe

Neben den zuvor beschriebenen Möglichkeiten zur Nutzung erneuerbarer Energien bietet auch die energetische Verwertung von Restabfall eine Form der Energiegewinnung, bei der zumindest ein Teil als erneuerbare Energiequelle betrachtet wird. Das technische Potenzial der energetischen Verwertung des Restabfalls stellt dar, welcher Beitrag dadurch geleistet werden könnte, bzw. heute schon an anderer Stelle geleistet wird. Dabei ist zu beachten, dass nur 50 % des Restabfalls als biogener Anteil gerechnet und damit als erneuerbare Energiequelle bilanziert werden.

¹³ Insgesamt sind Kanalhaltungen mit einer Länge von ca. 17 km aufgrund der Parameter Durchmesser und Abfluss grundsätzlich für die Nutzung der Abwasserwärme geeignet. Davon verläuft ca. ¼ in Siedlungsgebieten, deren Bebauungsstruktur für eine Abwasserwärmenutzung geeignet ist.

Momentan wird der Restabfall aus Wiesbaden in den Müll-Heizkraftwerken (MHKW) in Frankfurt und Offenbach entsorgt und energetisch verwertet. Da die Verwertung nicht auf Wiesbadener Gebiet erfolgt, wird die zur Verfügung gestellte Energie auch nicht in der Bilanz von Wiesbaden berücksichtigt.

Technisch wäre es möglich, dass das energetische Potenzial des Restabfalls zukünftig in Wiesbaden genutzt wird. Bei einer mechanischen Aufbereitung des aktuell in den MHKW'en Frankfurt-Nordweststadt und Offenbach entsorgten Hausmülls (aktuell ca. 68.000 t), würden ca. 60.000 t Ersatzbrennstoff (EBS) zur thermischen Verwertung (in Wiesbaden) anfallen. Das entspricht einem Energieinhalt von rund 200.000 MWh. Daraus könnten je nach Anlagenauslegung in einem Heizkraftwerk beispielsweise 134.000 MWh Wärme¹⁴ und 46.000 MWh Strom erzeugt werden.

4.8.10 Kraft-Wärme-Kopplung

Neben den Potenzialen erneuerbarer Energien bietet die gekoppelte Strom- und Wärme-erzeugung aus fossilen Brennstoffen (i.d.R. wird Erdgas als Energieträger verwendet) Möglichkeiten zur Senkung der CO₂-Emissionen. Der Primärenergieverbrauch und die damit verbundenen CO₂-Emissionen können bei der gekoppelten Erzeugung im Vergleich zur getrennten Erzeugung um bis zu 30 % gesenkt werden.

KWK-Anlagen gibt es mittlerweile in allen Leistungsbereichen, auch für Ein- und Zweifamilienhäuser mit Leistungen von wenigen kW. Aus technischer Sicht gibt es daher kaum Restriktionen. Das Potenzial wird aber aufgrund der wirtschaftlichen Rahmenbedingungen beschränkt. KWK-Anlagen sind i.d.R. nur dann wirtschaftlich attraktiv, wenn sie hohe Laufzeiten erreichen, was insb. im Wohngebäudebereich schwer zu erreichen sein kann.

Eine belastbare Abschätzung des tatsächlichen wirtschaftlichen Gesamtpotenzials für KWK ist aus heutiger Sicht nicht zuletzt aufgrund der sich immer wieder ändernden Rahmenbedingungen kaum möglich. Daher erfolgt die Potenzialabschätzung anhand von Annahmen, welche Durchdringungsraten mit KWK-Anlagen in Zukunft erreicht werden könnten. Die Annahmen stützen sich auf bundesweite Szenarien, die im Rahmen der Novellierung des KWKG erarbeitet wurden (prognos 2013). Die Daten wurden anhand der bundesweiten Werte über die Einwohnerzahl auf die Stadt Wiesbaden übertragen.

Das „obere“ Szenario der Studie geht im Bereich der Objekt-KWK davon aus, dass bis zum Jahr 2020 der jährliche Zubau von KWK-Anlagen bundesweit stark gesteigert und im Jahr 2020 ein Zubau von 70.000 KWK-Anlagen erreicht werden kann. Bezogen auf Wiesbaden würde das einem jährlichen Zubau von knapp 240 Anlagen im Jahr 2020 entspre-

¹⁴ dabei wäre sowohl eine Einspeisung der Wärme in das Fernwärmenetz der ESWE als auch eine industrielle Nutzung denkbar

chen. Betrachtet man die aktuell installierte Gesamtzahl von etwas mehr als 100 Anlagen in Wiesbaden, dann wird deutlich, wie ambitioniert dieses obere Szenario ist. Damit dieses erreicht werden könnte, müssten auf Bundesebene die entsprechenden Rahmenbedingungen gesetzt werden.

Im „mittleren“ Szenario wird davon ausgegangen, dass im Jahr 2020 bundesweit ca. 23.000 Anlagen installiert werden. Auf Wiesbaden bezogen entspräche das einem jährlichen Zubau von knapp 80 Anlagen. Auch dieses Szenario unterstellt damit eine deutliche Steigerung beim Ausbau der KWK, für die die entsprechenden Rahmenbedingungen gesetzt werden müssten.

Das „untere“ Szenario der o.g. Untersuchung geht von einer Stagnation des KWK-Marktes bei objektbezogenen Lösungen aus. Abweichend davon wurde im vorliegenden Integrierten Klimaschutzkonzept angenommen, dass auch im unteren Szenario eine Steigerung des Zubaus erreicht wird. Im Jahr 2020 würden demnach im unteren Szenario etwa 40 Anlagen je Jahr installiert, was im Vergleich zum Jahr 2013 etwas mehr als eine Verdopplung wäre.

Setzt man das „obere“ Szenario als Maximum für das wirtschaftliche KWK-Potenzial auf Objektebene an, dann ergibt sich für Wiesbaden bis zum Jahr 2030 ein Potenzial in Höhe von 360.000 MWh Strom- und 630.000 MWh Wärmeerzeugung.

4.8.11 Zusammenfassung der Potenziale zur Wärme- und Stromerzeugung

Die zuvor analysierten technisch-wirtschaftlichen Potenziale zur Wärme- und Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien, Restabfall und Kraft-Wärme-Kopplung sind in Abbildung 30 und in Abbildung 31 sowie in Tabelle 16 und Tabelle 17 zusammengefasst. Die Darstellung der einzelnen Potenziale ist jeweils unterteilt in die aktuell bereits genutzte Menge und die darüber hinaus noch verfügbaren Potenziale.

Im Wärmebereich summieren sich die technisch-wirtschaftlichen Potenziale erneuerbarer Energien auf ca. 1.100 GWh, wovon mit ca. 500 GWh aktuell bereits fast die Hälfte genutzt ist. Rechnet man die Ersatzbrennstoffe, die momentan andernorts genutzt werden und die Kraft-Wärme-Kopplung hinzu, dann ergibt sich ein Potenzial von ca. 1.850 GWh, wovon aktuell etwa 858 GWh genutzt sind.

Tabelle 16: Zusammenfassung der technisch-wirtschaftlichen Potenziale zur Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energien und KWK

Energieträger bzw. Erzeugungsart für die Wärmebereitstellung	technisch-wirtschaftliches Gesamtpotenzial [MWh/a]	davon bereits in Wi genutzt (Stand 2013) [MWh/a]	Ungenutztes Potenzial [MWh/a]	Andernorts genutztes Potenzial [MWh/a]
KWK-Wärme fossil	626.562	354.797	271.765	
Restabfall / Ersatzbrennstoff (EBS)	134.000	0		134.000
Deponie- und Klärgas (1)	56.756	50.987	0 (1)	
Biogas NaWaRo	9.166	0	9.166	
Bioerdgas Netzbezug	33.040	33.040	0	
Solarthermie	237.863	2.387	235.476	
tiefe Geothermie	80.000	0	80.000	
Umweltwärme (oberflächen-nahe Geothermie, Thermalwasser, Abwasser)	84.632	10.340	74.292	
Altholz und biogene Abfälle / Klärschlamm (2)	453.329	323.189	124.110	6.030
Waldholz / Energiepflanzen / Stroh	131.387	73.623	57.764	
Summe	1.846.734	848.362	852.573	140.030
1: Mittelfristig besteht ein Potenzial zum Ausbau der Deponiegasnutzung in Höhe von bis zu 8.000 MWh. Langfristig geht das Potenzial auf 0 zurück, da die Gasbildung an der Deponie abnimmt				
2: Für das Ende 2013 installierte Biomasseheizkraftwerk wurden Plandaten für ein ganzes Jahr angenommen				

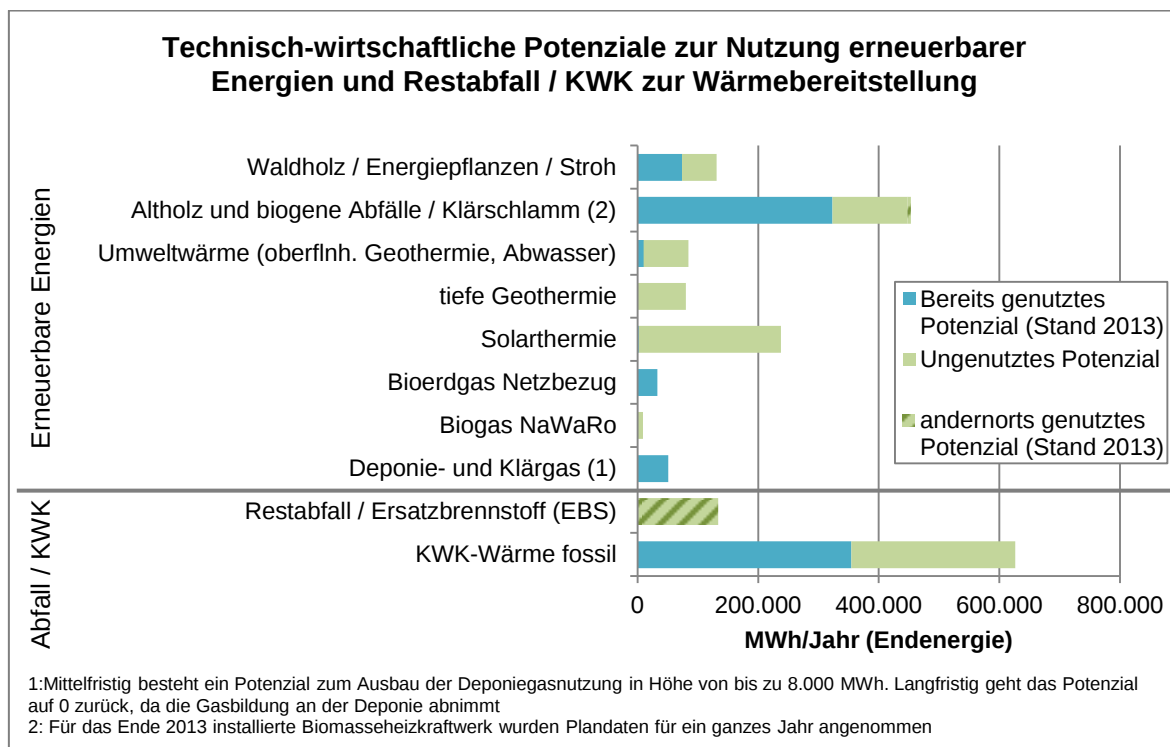


Abbildung 30: Potenziale zur Nutzung erneuerbarer Energien, Restabfall und Kraft-Wärme-Kopplung zur Wärmeerzeugung in Wiesbaden

Bei der Stromerzeugung ergibt sich ein technisch-wirtschaftliches Gesamtpotenzial erneuerbarer Energien von etwa 450 GWh. Die aktuelle Nutzung liegt bei ca. 170 GWh und beträgt damit etwas mehr als ein Drittel des Gesamtpotenzials. Inklusive der Restabfallverwertung und der Nutzung von Kraft-Wärme-Kopplung ergibt sich ein Potenzial zur Stromerzeugung von rund 850 GWh, von dem heute ca. 370 GWh umgesetzt sind.

Tabelle 17: Zusammenfassung der technisch-wirtschaftlichen Potenziale zur Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien und KWK

Energieträger bzw. Erzeugungsart für die Wärmebereitstellung	technisch-wirtschaftliches Gesamtpotenzial [MWh/a]	davon bereits in Wi genutzt (Stand 2013) [MWh/a]	Ungenutztes Potenzial [MWh/a]	Andernorts genutztes Potenzial [MWh/a]
KWK-Strom fossil	358.719	203.128	155.591	
Restabfall / Ersatzbrennstoff (EBS)	46.000	0		46.000
tiefe Geothermie	32.000	0	32.000	
Wasserkraft	15.839	15.839	0	
Biogas NaWaRo	9.298	0	9.298	
Biomethan Netzbezug	16.520	16.520	0	
Deponie- und Klärgas (1)	24.281	24.281	0	
Altholz und biogene Abfälle / Klärschlamm (2)	144.816	100.141	42.605	2.070
Photovoltaik-Bestand + zusätzl. Dachanlagen	123.126	12.288	110.838	
Windenergie	80.000	0	80.000	
Summe	850.599	372.197	430.332	48.070
1: Mittelfristig besteht ein Potenzial zum Ausbau der Deponiegasnutzung in Höhe von bis zu 8.000 MWh. Langfristig geht das Potenzial auf 0 zurück, da die Gasbildung an der Deponie abnimmt				
2: Für das Ende 2013 installierte Biomasseheizkraftwerk wurden Plandaten für ein ganzes Jahr angenommen				

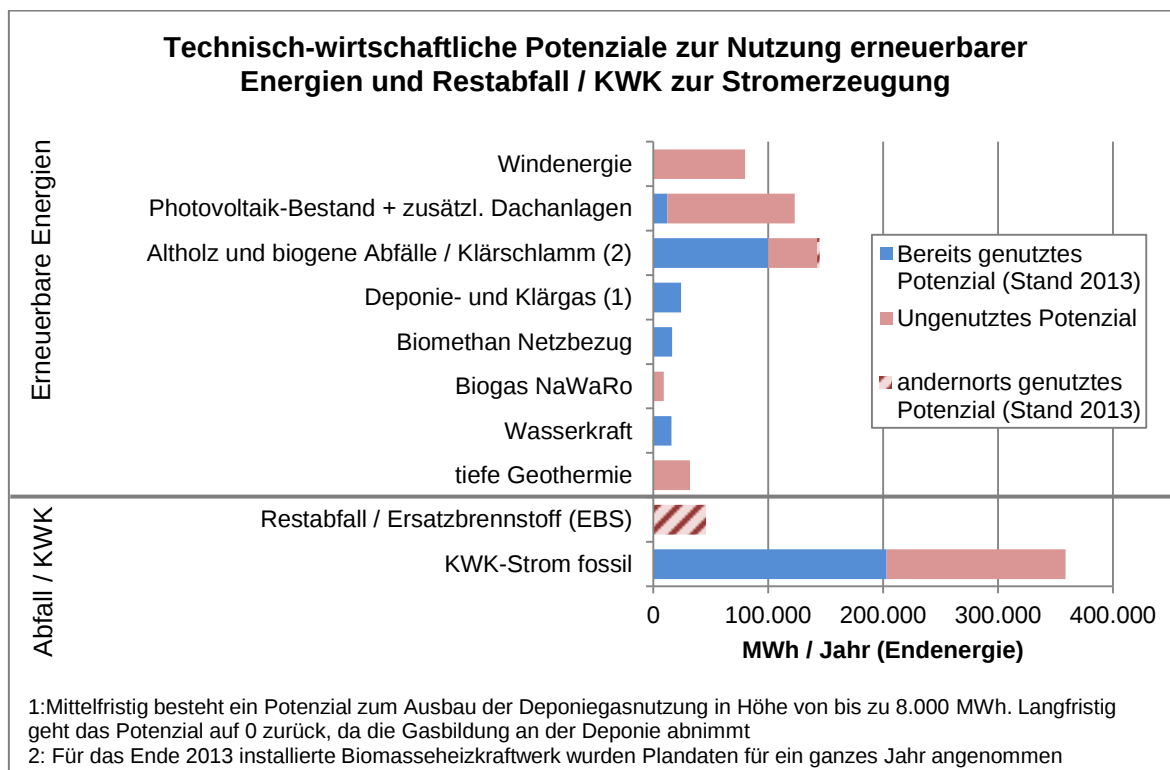


Abbildung 31: Potenziale zur Nutzung erneuerbarer Energien, Restabfall und Kraft-Wärme-Kopplung zur Stromerzeugung in Wiesbaden

4.9 Zusammenfassung der Potenzialanalyse

In diesem Kapitel wurden die Potenziale zur Energieeinsparung und zur Wärme- und Stromerzeugung ausführlich analysiert. In Tabelle 18 sind diese Potenzialanalysen zusammengefasst. Es zeigt sich, dass der Wärmeverbrauch in Wiesbaden um ca. 56 % reduziert werden könnte, wenn die zuvor beschriebenen Potenziale komplett umgesetzt würden. Der Stromverbrauch könnte um etwa 28 % gesenkt werden und der Energieverbrauch im Verkehrssektor um ca. 30 %.

Würde das Potenzial zur Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energien komplett genutzt, dann könnten damit etwa 22 % des aktuellen Wärmeverbrauchs gedeckt werden, beim Stromverbrauch sind es ca. 24 %. Die Potenziale zur Wärmeerzeugung aus Kraft-Wärme-Kopplung und Restabfall/EBS liegen in der Größenordnung von 15 % des aktuellen Wärmeverbrauchs, bei der Stromerzeugung sind es ca. 22 %.

Tabelle 18: Zusammenfassung der Potenziale zur Reduktion des Energieverbrauchs und zur Wärme- und Stromerzeugung

Potenzial zur Reduktion des Energieverbrauchs		Wärme in MWh	Wärme in %	Strom in MWh	Strom in %	Kraftstoffe in MWh	Kraftstoffe in %
	in privaten Haushalten	-1.194.000	-64%	-122.000	-26%		
	bei Gewerbe und Industrie	-1.572.000	-53%	-384.000	-30%		
	bei kommunalen Liegenschaften und Infrastruktur	-113.000	-73%	-13.000	-49%		
	im Mobilitätsbereich					708.000	-30%
	Summe	-2.879.000	-56%	-519.000	-28%	708.000	-30%
Potenzial zur Wärme- und Stromerzeugung		Wärme in MWh	Deckungsgrad Wärme (bezogen auf Verbrauch 2013)	Strom in MWh	bilanzieller Deckungsgrad Strom (bezogen auf Verbrauch 2013)		
	aus erneuerbaren Energien	1.086.000	21%	446.000	24%		
	aus Kraft-Wärme-Kopplung und Restabfall/EBS	761.000	15%	405.000	22%		

Die genannten Zahlen stellen das Gesamtpotenzial für Wiesbaden aus technischer und soweit möglich aus wirtschaftlicher Sicht dar. Wie eingangs des Potenzialkapitels erwähnt, kann davon ausgegangen werden, dass nur ein Teil davon tatsächlich umgesetzt wird. Im nachfolgenden Kapitel wird anhand einer Szenarienanalyse bis zum Jahr 2030 untersucht, wie sich unterschiedliche Ausnutzungsgrade des Potenzials auswirken würden.

5 Szenarien bis zum Jahr 2030 und Vorschlag für die Fortschreibung der Klimaschutzziele der Landeshauptstadt Wiesbaden

Das vorherige Kapitel zeigte die Potenziale zur Senkung der CO₂-Emissionen durch Energieeinsparung, Energieeffizienz und Nutzung erneuerbarer Energiequellen auf. Es kann jedoch nicht vorhergesagt werden, in welchem Umfang diese Potenziale zukünftig tatsächlich umgesetzt werden. Eine Prognose der zukünftigen Entwicklung ist nicht möglich. Deshalb wird in diesem Kapitel mit Hilfe von zwei Szenarien eine Bandbreite von Entwicklungen unter Zugrundelegung verschiedener Annahmen dargestellt.

Die beiden Szenarien stellen dar, wie sich die Energieerzeugung und -nutzung und die damit verbundenen CO₂-Emissionen unter vorher definierten Annahmen in Zukunft entwickeln können. Im TREND-Szenario wird davon ausgegangen, dass die Trends der letzten Jahre sich auch in Zukunft ähnlich fortsetzen werden. Dagegen wird im AKTIV-Szenario von verstärkten Klimaschutzbemühungen ausgegangen, die sich positiv auf die Energie- und CO₂-Bilanz auswirken sollen. Nachfolgend werden zuerst die Annahmen der beiden Szenarien dargestellt und dann die Ergebnisse gegenübergestellt.

5.1 Annahmen zu den Szenarien

In der folgenden Tabelle werden die Annahmen zu den Szenarien zusammengefasst dargestellt. In beiden Szenarien wird von einer konstanten Bevölkerungszahl ausgegangen.

Tabelle 19: Annahmen zu den Szenarien

TREND Szenario	AKTIV Szenario
Veränderung des Stromverbrauchs:	
• Etwa ein Drittel der beschriebenen technologiebasierten wirtschaftlichen Einsparpotenziale werden realisiert. • Die Potenziale durch Verhaltensänderung werden nicht umgesetzt. Der Stromverbrauch für Klimatisierungsanwendungen verdoppelt sich.	• Etwa zwei Drittel der beschriebenen technologiebasierten wirtschaftlichen Einsparpotenziale werden realisiert. • Die Hälfte der Potenziale durch Verhaltensänderung wird umgesetzt. • Der Stromverbrauch für Klimatisierungsanwendungen steigt um ca. ein Drittel.

TREND Szenario	AKTIV Szenario
Stromerzeugung aus erneuerbaren Quellen und Kraft-Wärme-Kopplung:	
Fotovoltaik Der Ausbau der Fotovoltaik geht in den nächsten Jahren weniger schnell voran als in den vergangenen Jahren, die geringe EEG-Vergütung zeigt Wirkung. Etwa ab dem Jahr 2020 wird dann wieder mit einem leicht verstärkten Zubau gerechnet, weil angenommen wird, dass dann auch Fotovoltaik-Systeme mit Speicher zur Eigenversorgung wirtschaftlich attraktiv sind.	Fotovoltaik Der Fotovoltaik-Zubau bleibt trotz der niedrigen EEG-Vergütung auf hohem Niveau und kann durch die Maßnahmen des Integrierten Klimaschutzkonzepts weiter gesteigert werden. Insbesondere die Eigenstromnutzung gewinnt mittelfristig an Bedeutung.
Windenergie Der Windpark auf dem Taunuskamm wird nicht realisiert. Es werden keine Windenergieanlagen auf Wiesbadener Gemarkung gebaut.	Windenergie Der Windpark auf dem Taunuskamm mit insgesamt 10 Anlagen wird bis zum Jahr 2020 realisiert.
Wasserkraft Keine zusätzlichen Potenziale.	Wasserkraft Keine zusätzlichen Potenziale.
Feste Biomasse Es wird kein weiteres Biomasseheizkraftwerk gebaut.	Feste Biomasse Es wird angenommen, dass ein weiteres Biomasseheizkraftwerk auf Basis von Rest- und Altholz sowie Klärschlamm und Bioabfall installiert werden kann (bis 2020).
Bioerdgas Aufgrund der aktuell ungünstigen (wirtschaftlichen) Rahmenbedingungen wird keine Nutzungssteigerung angenommen.	Bioerdgas Aufgrund der aktuell ungünstigen (wirtschaftlichen) Rahmenbedingungen wird keine Nutzungssteigerung angenommen.

TREND Szenario	AKTIV Szenario
Klärgas und Deponiegas - Die Stromerzeugung aus Klärgas bleibt ungefähr konstant. - Die Stromerzeugung aus Deponiegas ist aufgrund der sinkenden Ausgasungen rückläufig. Bis zum Jahr 2030 sind die Deponien ausgegast, so dass keine Stromerzeugung mehr erfolgen kann.	Klärgas und Deponiegas - Die Stromerzeugung aus Klärgas bleibt ungefähr konstant. - Die Stromerzeugung aus Deponiegas ist aufgrund der sinkenden Ausgasungen rückläufig. Bis zum Jahr 2030 sind die Deponien ausgegast, so dass keine Stromerzeugung mehr erfolgen kann.
Restabfall / Ersatzbrennstoffe Die energetische Verwertung von Restabfall erfolgt auch zukünftig nicht in Wiesbaden.	Restabfall / Ersatzbrennstoffe Die energetische Verwertung von Restabfall erfolgt zukünftig in Wiesbaden, dafür wird ein entsprechendes Heizkraftwerk gebaut (bis 2030).
Tiefe Geothermie Das Tiefengeothermie-Kraftwerk wird nicht gebaut.	Tiefe Geothermie Das Tiefengeothermie-Kraftwerk wird gebaut (bis 2020).
Kraft-Wärme-Kopplung betrieben mit Erdgas Es wird von einem mäßigen Ausbautempo bei der KWK im Wohngebäude- und gewerblichen Bereich ausgegangen.	Kraft-Wärme-Kopplung betrieben mit Erdgas Es wird von einem hohen Ausbautempo bei KWK-Anlagen ausgegangen. Die Nutzung wird im Vergleich zu heute deutlich gesteigert.

TREND Szenario	AKTIV Szenario
Reduktion des Wärmeverbrauchs für Heizung, Warmwasser und Prozesswärme:	
- Die grundlegenden Einflussfaktoren auf die Entwicklung des Raumwärmebedarfs in Wohngebäuden setzen sich gemäß dem aktuellen Trend fort (Sanierungsrate bleibt bei unter 1 %/a). - Ca. die Hälfte aller öffentlichen Gebäude ist bis zum Jahr 2030 saniert. Als Sanierungsstandard wird überwiegend EnEV 2009 (Neubaustandard) erreicht. - Im Bereich Prozesswärme (Industrie und GHD) wird eine Reduktion des Energieverbrauchs um 10 % erreicht. Das entspricht ungefähr der Hälfte der Einsparungen des AKTIV Szenarios.	- Die grundlegenden Einflussfaktoren auf die Entwicklung des Raumwärmebedarfs in Wohngebäuden verbessern sich deutlich (Die Sanierungsrate kann auf 2,25 %/a gesteigert werden und die Sanierungseffizienz verbessert sich merklich). - Ca. die Hälfte aller öffentlichen Gebäude ist bis zum Jahr 2030 saniert. Als Sanierungsstandard wird überwiegend der Passivhausstandard erreicht. - Im Bereich Prozesswärme (Industrie und GHD) kann eine Reduktion des Energieverbrauchs um ca. 22 % erreicht werden. Dies orientiert sich am Leitszenario 2011 der Bundesregierung.

TREND Szenario	AKTIV Szenario
Nutzung klimafreundlicher Energieträger zur Wärmeerzeugung im Gebäudebestand:	
Die Nutzung erneuerbarer Energien zur Wärmeerzeugung im Gebäudebestand steigt moderat: • Bei der Nutzung von Holz (v.a. Pellets) wird der Trend der vergangenen Jahre abflachen und es ist eine Steigerung der Holznutzung um ca. 15 % bis 2030 gegenüber 2013 zu verzeichnen. • Die Nutzung der Solarthermie wird im Vergleich zu 2013 bis 2030 um 40 % gesteigert. Diese Entwicklung orientiert sich am „Business-As-Usual“-Szenario des BSW (BSW 2012). • Oberflächennahe Geothermie wird nur in begrenztem Umfang ausgebaut, da die großflächigen Wasserschutzgebiete die Möglichkeiten zur Nutzung einschränken. Die Nutzung wird auf Neubauten bzw. Totalsanierungen beschränkt. Ca. 20 % des noch verfügbaren Potenzials werden genutzt. • Die Nutzung der Abwasser-Abwärme erfolgt in kleinem Maßstab im Rahmen von ca. 2-3 Einzelprojekten.	Die Nutzung erneuerbarer Energien zur Wärmeerzeugung im Gebäudebestand steigt deutlich: • Bei der Nutzung von Holz (v.a. Pellets) wird der Trend der vergangenen Jahre linear fortgeschrieben, so dass eine Steigerung der Holznutzung um knapp 50 % bis 2030 gegenüber 2013 zu verzeichnen ist. • Die Nutzung der Solarthermie wird deutlich gesteigert. Bis zum Jahr 2030 wird die installierte Kollektorfläche fast verfünffacht. Diese Entwicklung orientiert sich am Szenario „Forcierte Expansion“ des BSW (BSW 2012). • Oberflächennahe Geothermie wird nur in begrenztem Umfang ausgebaut, da die großflächigen Wasserschutzgebiete die Möglichkeiten zur Nutzung einschränken. Die Nutzung wird auf Neubauten bzw. Totalsanierungen beschränkt. Ca. 50 % des noch verfügbaren Potenzials werden genutzt. • Die Nutzung der Abwasser-Abwärme erfolgt im moderaten Maßstab im Rahmen von bis zu 10 Einzelprojekten.

TREND Szenario	AKTIV Szenario
Nutzung klimafreundlicher Energieträger zur Wärmeerzeugung für Wärmenetze:	
Es wird angenommen, dass die Fernwärmeversorgung entsprechend der Planungen der ESWE ausgebaut wird. Bezüglich der Wärmeerzeugung für Wärmenetze wird folgendes angenommen: • Die energetische Nutzung des Thermalwassers wird im Innenstadtbereich wie geplant ausgebaut. • Das Tiefengeothermiekraftwerk wird nicht gebaut. • Es wird kein zusätzliches Biomasseheizkraftwerk geben. • Bei der Stromerzeugung aus Deponiegas erfolgt in den nächsten Jahren eine verstärkte Abwärmenutzung durch Einspeisung ins Fernwärmenetz. Bis 2030 geht diese Nutzung aufgrund der Ausgasung der Deponie jedoch auf null zurück. • Die thermische Verwertung des Restabfalls erfolgt wie bisher außerhalb Wiesbadens. • Die Klärgasnutzung wird nicht weiter ausgebaut. • Aufgrund der aktuell ungünstigen (wirtschaftlichen) Rahmenbedingungen wird von keiner Nutzungssteigerung bei Bioerdgas ausgegangen.	Es wird angenommen, dass die Fernwärmeversorgung entsprechend der Planungen der ESWE ausgebaut wird. Bezüglich der Wärmeerzeugung für Wärmenetze wird folgendes angenommen: • Die energetische Nutzung des Thermalwassers wird im Innenstadtbereich wie geplant ausgebaut. • Das Tiefengeothermiekraftwerk wird gebaut und die Abwärme wird ins Fernwärmenetz eingespeist. • Es wird ein zusätzliches Biomasseheizkraftwerk in einer ähnlichen Größenordnung wie das aktuelle HKW der ESWE Bioenergie installiert, das mit Altholz / Restholz und ggf. Klärschlamm und Biobfällen befeuert wird. • Bei der Stromerzeugung aus Deponiegas erfolgt in den nächsten Jahren eine verstärkte Abwärmenutzung durch Einspeisung ins Fernwärmenetz. Bis 2030 geht diese Nutzung aufgrund der Ausgasung der Deponie jedoch auf null zurück. • Die thermische Verwertung des Restabfalls erfolgt auf langfristige Sicht in Wiesbaden. Dazu wird ein entsprechendes Heizkraftwerk gebaut. • Die Klärgasnutzung wird nicht weiter ausgebaut. • Aufgrund der aktuell ungünstigen (wirtschaftlichen) Rahmenbedingungen wird von keiner Nutzungssteigerung bei Bioerdgas ausgegangen.

TREND Szenario	AKTIV Szenario
Entwicklungen im Verkehrssektor:	
Kaum zusätzlichen Anstrengungen zur Reduktion des Energieverbrauchs im Verkehrssektor. Auf Bundes-/EU-Ebene: • CO₂-Emissionsstandards für Neu-Pkw bei 80 g CO₂/km, für leichte Nutzfahrzeuge bei 140	Deutliche Mehranstrengungen auf allen Handlungsebenen Auf Bundes-/EU-Ebene (Auswahl): • CO₂-Emissionsstandards für Neu-Pkw bei 60 g CO₂/km, für leichte Nutzfahrzeuge bei 110 • Verstärkte Nutzung von Elektrofahrzeugen • Anstieg der Kraftstoffpreise • Beimischung von Biokraftstoffen • Förderung des Kombinierten Verkehrs • Erhöhung und Ausweitung der Lkw-Maut • Bahnstrom aus erneuerbaren Energien • Abschaffung der Pendlerpauschale Zusätzlich werden lokale Maßnahmen umgesetzt, z.B.: • Ausweitung des ÖPNV-Angebots (dichtere Taktung, zusätzliche direkte Linien, verlängerte Betriebszeiten, Beschleunigung); Erhöhung der Betriebsleistung um bis zu 25 % • begleitende Maßnahmen zur Steigerung der Attraktivität des ÖPNV, Förderung der Intermodalität (Bike+Ride, Parkraummanagement, Förderung Jobtickets, neue Ticketangebote...) • Förderung des Radverkehrs • Effizienzsteigerungen Lkw, Busse etc. • Kraftstoffsparende Fahrweise

In der folgenden Tabelle 20 sind die Annahmen mit Zahlen hinterlegt.

Tabelle 20: Annahmen für die Entwicklungen in den Szenarien in Zahlen

	Aktuelle(r) Verbrauch bzw. Erzeugung	Entwicklung TREND- Szenario	Entwicklung AKTIV- Szenario
Veränderung des Stromverbrauchs (MWh):			
Senkung des Stromverbrauchs durch effiziente Geräte	1.848.000	-173.000	-367.000
Senkung des Stromverbrauchs durch Verhaltensänderung		/	-74.000
Erhöhung des Stromverbrauchs für Klimatisierungsanwendungen		+30.000	+8.000
Steigerung der Stromerzeugung aus erneuerbaren Quellen und Kraft-Wärme-Kopplung (MWh):			
Fotovoltaik	12.000	+13.000	+18.000
Windenergie	/	/	+80.000
Wasserkraft	16.000	/	/
Feste Biomasse	100.000	/	+45.000
Bioerdgas	17.000	/	/
Klärgas	12.000	/	/
Deponiegas	12.000	bis 2030 Rückgang auf 0, da Gasbildung zurückgeht	
Restabfall / Ersatzbrennstoffe	/	/	+46.000
Tiefe Geothermie	/	/	+32.000
Kraft-Wärme-Kopplung betrieben mit Erdgas	203.000	+27.000	+94.000
Reduktion des Wärmeverbrauchs für Heizung, Warmwasser und Prozesswärme (MWh):			
Private Haushalte	1.865.000	-134.000	-403.000
Industrie und Gewerbe, Handel, Dienstleistung	2.946.000	-295.000	-846.000
Öffentliche Einrichtungen und Infrastruktur	178.000	-20.000	-52.000
Nutzung klimafreundlicher Energieträger zur Wärmeerzeugung im Gebäudebestand (MWh):			
Holz	74.000	+12.000	+36.000
Solarthermie	2.000	+1.000	+9.000
Oberflächennahe Geothermie und Umweltwärme	8.000	+2.000	+5.000
Abwasser-Abwärme	/	+7.000	+20.000

	Aktuelle(r) Verbrauch bzw. Erzeugung	Entwicklung TREND- Szenario	Entwicklung AKTIV- Szenario
Nutzung klimafreundlicher Energieträger zur Wärmeerzeugung für Wärmenetze (MWh):			
Thermalwasser	3.000	+3.000	+3.000
Tiefengeothermie	0	/	+80.000
Biomasse	323.000	/	+130.000
Deponiegas	2.000	bis 2020 Steigerung +6.000 bis 2030 Rückgang auf 0, da Gasbildung zurückgeht	
Klärgas	49.000	/	/
Bioerdgas	33.000	/	/
Entwicklungen im Verkehrssektor (t CO ₂):			
Reduktion der CO ₂ -Emissionen im Verkehrssektor durch Maßnahmen, die durch die Stadt beeinflussbar sind	707.000	-13.000	-67.000
Reduktion der CO ₂ -Emissionen im Verkehrssektor durch Maßnahmen, die extern beeinflusst werden (i.W. Bundes- und EU-Ebene)		-22.000	-110.000

5.2 Ergebnisse der Szenarien

5.2.1 Entwicklung des Strom- und Wärmeverbrauchs

Die Entwicklung des Strom- und Wärmeverbrauchs in den beiden Szenarien ist in Abbildung 32 für die Jahre 2020 und 2030 dargestellt. Neben den absoluten Verbrauchsdaten findet sich in der Darstellung auch die Veränderung gegenüber dem Basisjahr 1990.

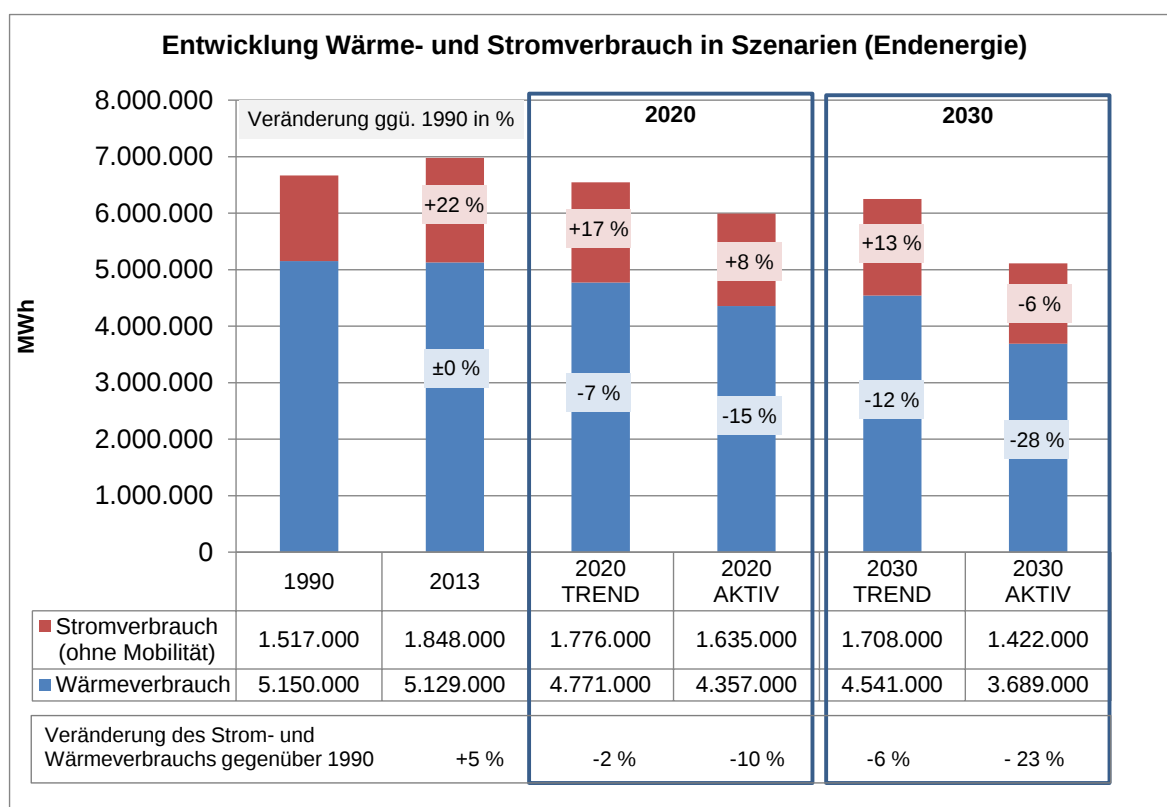


Abbildung 32: Entwicklung des Strom- und Wärmeverbrauchs in den Szenarien

In beiden Szenarien wird unter den zuvor getroffenen Annahmen eine Reduktion des Energieverbrauchs erreicht. Im AKTIV Szenario fällt diese Minderung deutlich stärker aus als im TREND Szenario. Bis zum Jahr 2020 kann der Endenergieverbrauch für Strom und Wärme im AKTIV Szenario um 10 % gegenüber dem Jahr 1990 gesenkt werden. Dies liegt deutlich unter den 20-20-20-Zielsetzungen der Stadt, nach denen eine Reduktion um 20 % bis 2020 gegenüber 1990 erreicht werden soll. Betrachtet man allerdings die Entwicklung zwischen 1990 und 2008 bzw. 2013 (siehe auch Energie- und CO₂-Bilanz, Kapitel 2.2.1), dann wird deutlich, dass der bisherige Trend des Endenergieverbrauchs für Strom- und Wärmeeinwendungen bis 2008 eher nach oben ging und erst seit ungefähr 2008 ein leichter Rückgang zu verzeichnen ist. Die in der Vergangenheit nicht realisierten Einsparungen können daher nicht in dem kurzen Zeitraum bis 2020 nachgeholt werden.

Längerfristig bis zum Jahr 2030 ist es aber möglich, die angestrebten Ziele in Form einer 20 %-Reduktion gegenüber 1990 zu erreichen.

Bei dieser Betrachtung ist zu beachten, dass zwischen 1990 und 2013 die Bevölkerung Wiesbadens deutlich zugenommen hat. Dies hat unmittelbare Auswirkungen auf den Energieverbrauch.

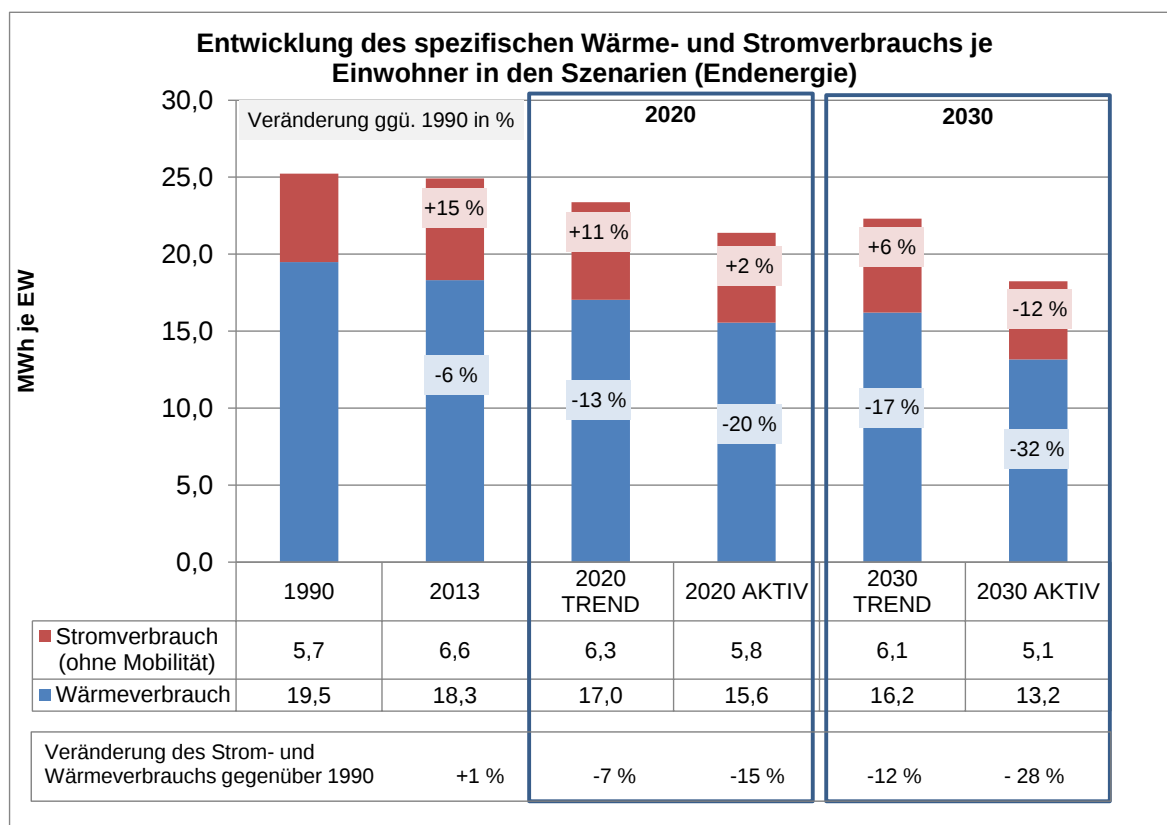


Abbildung 33: Entwicklung des spezifischen Wärme- und Stromverbrauchs je Einwohner in den Szenarien

Für eine bessere Einschätzung der Effizienzsteigerungen wird daher eine einwohnerspezifische Betrachtung durchgeführt. Abbildung 33 zeigt die Entwicklung des spezifischen Endenergieverbrauchs für Wärme und Strom je Einwohner. Gegenüber der Darstellung der absoluten Zahlen in Abbildung 32 wird deutlich, dass die Zunahme des Energieverbrauchs von 1990 bis 2013 einwohnerspezifisch deutlich geringer ausfiel, da im selben Zeitraum die Einwohnerzahl zugenommen hat. Dies wirkt sich ebenfalls auf die Veränderung des spezifischen Energieverbrauchs in den Szenarien gegenüber 1990 aus. Im AKTIV Szenario beträgt die einwohnerspezifische Reduktion des Energieverbrauchs gegenüber 1990 15 %, bis 2030 28 %. Damit liegt das AKTIV Szenario bei der einwohnerspezifischen Betrachtung relativ nahe an den Zielsetzungen der Stadt.

5.2.2 Entwicklung der Strom- und Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energien und Kraft-Wärme-Kopplung

Die Entwicklung der **Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energien** in den beiden Szenarien ist in Abbildung 34 bzw. in Tabelle 21 dargestellt. Die Ergebnisse zeigen, dass im TREND Szenario nur eine geringe Steigerung der Wärmebereitstellung aus erneuerbaren Energien bis zum Jahr 2020 zu erwarten ist. Die Abwärme aus der Stromerzeugung an der Deponie soll künftig ins Fernwärmenetz eingespeist werden, wodurch sich eine gewisse Steigerung ergibt. Darüber hinaus ist ein leichter Zuwachs bei den objektbezogenen Anlagen (insb. Holzpellet, Solarthermie, oberflächennahe Geothermie) zu verzeichnen. Ebenso wird bei der energetischen Nutzung von Thermalwasser und Abwasser-Abwärme von einer leichten Steigerung ausgegangen. Damit kann der Anteil erneuerbarer Energien zur Wärmebereitstellung im TREND Szenario bis 2020 aber nur um einen Prozentpunkt auf ca. 11 % gesteigert werden. Das Ziel der 20-20-20-Beschlussfassung wird somit im TREND Szenario nicht erreicht. Auch bis zum Jahr 2030 kann im TREND Szenario keine weitere Steigerung erreicht werden. Das liegt daran, dass zwar auf Ebene der Einzelanlagen weiterhin leichte Zuwächse zu verzeichnen sind, dass aber gleichzeitig die Wärmeerzeugung aus Deponiegas auf null zurückgeht, da davon ausgegangen wird, dass die Deponie bis 2030 ausgegast ist. Deshalb kann dann keine energetische Nutzung des Depo-niegases mehr erfolgen.

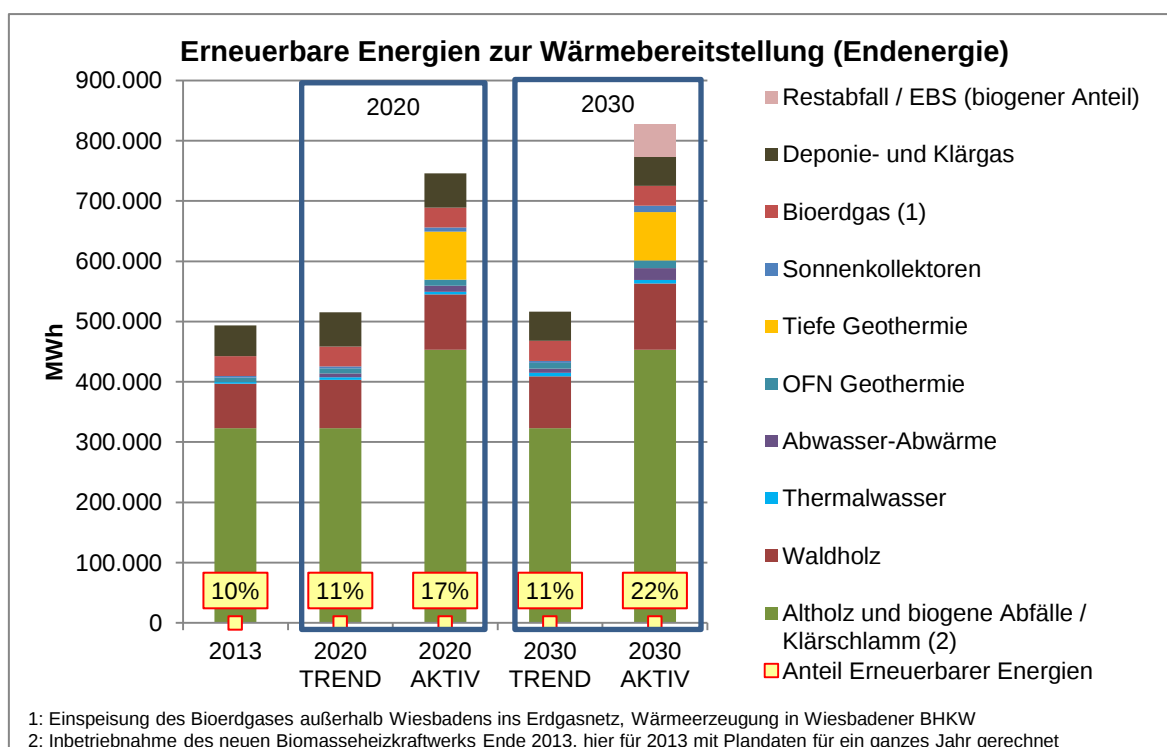


Abbildung 34: Entwicklung der Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energien in den Szenarien

Im AKTIV Szenario verläuft die Entwicklung bis zum Jahr 2020 anders. Hier wird davon ausgegangen, dass mit dem Tiefengeothermiekraftwerk und einem zusätzlichen Biomasseheizkraftwerk bis 2020 zwei weitere großtechnische Anlagen zur Strom- und Wärmeerzeugung gebaut werden. Dadurch kann eine deutliche Steigerung der Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energien erreicht werden. Wie im TREND Szenario wird auch im AKTIV Szenario von einer verstärkten Abwärmenutzung bei der Deponie durch Einspeisung ins Fernwärmenetz ausgegangen. Im Bereich der Einzelanlagen wird ein stärkerer Zuwachs angenommen als im TREND Szenario. Dies hat aber nur verhältnismäßig geringe Effekte auf die gesamte Erzeugung. Im Ergebnis wird im AKTIV Szenario im Jahr 2020 ein Anteil von 17 % erneuerbarer Energien erreicht. Das 20 %-Ziel kann damit fast erreicht werden. Im Jahr 2030 unterscheidet sich das Bild im AKTIV Szenario dann nochmals deutlich vom TREND Szenario. Im AKTIV Szenario wird angenommen, dass ein Kraftwerk zur energetischen Verwertung von Restabfällen in Wiesbaden gebaut wird. Dadurch kann die Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energien weiter gesteigert werden, so dass im Jahr 2030 ein Anteil von ca. 22 % erreicht wird.

Tabelle 21: Entwicklung der Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energien in den Szenarien

Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energien in MWh/a	2013	2020 TREND	2020 AKTIV	2030 TREND	2030 AKTIV
Altholz und biogene Abfälle / Klärschlamm (2)	323.189	323.189	453.329	323.189	453.329
Waldholz	73.623	79.786	91.600	85.949	109.576
Thermalwasser	2.691	4.338	4.338	5.986	5.986
Abwasser-Abwärme	0	6.600	9.900	6.600	19.800
OFN Geothermie	7.650	8.650	10.150	9.650	12.650
Tiefe Geothermie	0	0	80.000	0	80.000
Sonnenkollektoren	2.387	2.864	6.684	3.342	10.980
Bioerdgas (1)	33.040	33.040	33.040	33.040	33.040
Deponie- und Klärgas	50.987	56.756	56.756	48.756	48.756
Restabfall / EBS (biog. Anteil)	0	0	0	0	53.600
SUMME	493.566	515.223	745.796	516.511	827.716
Anteil Erneuerbarer Energien	10 %	11 %	17 %	11 %	22 %

1: Einspeisung des Bioerdgases außerhalb Wiesbadens ins Erdgasnetz, Wärmeerzeugung in Wiesbadener BHKW
2: Inbetriebnahme des neuen Biomasseheizkraftwerks Ende 2013, hier mit Plandaten für ein ganzes Jahr für 2013 gerechnet

Die Entwicklung der **Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien** in den beiden Szenarien ist in Abbildung 35 und Tabelle 22 dargestellt. Unter den Annahmen des TREND Szenarios ist in Summe bis zum Jahr 2020 keine weitere Steigerung der Stromerzeugung möglich. Einer Steigerung im Bereich der dezentralen Fotovoltaik-Anlagen steht ein Rückgang der möglichen Stromerzeugung aus Deponiegas entgegen, so dass die Gesamtsumme bis 2020 nahezu unverändert bleibt. Bis zum Jahr 2030 ist mit einer sehr geringen Steigerung zu rechnen, die durch den weiteren Zubau von Fotovoltaikanlagen ermöglicht wird. Analog der Betrachtungen im Wärmebereich wird davon ausgegangen, dass bis zum Jahr 2030 kein Strom mehr aus Deponiegas erzeugt werden kann.

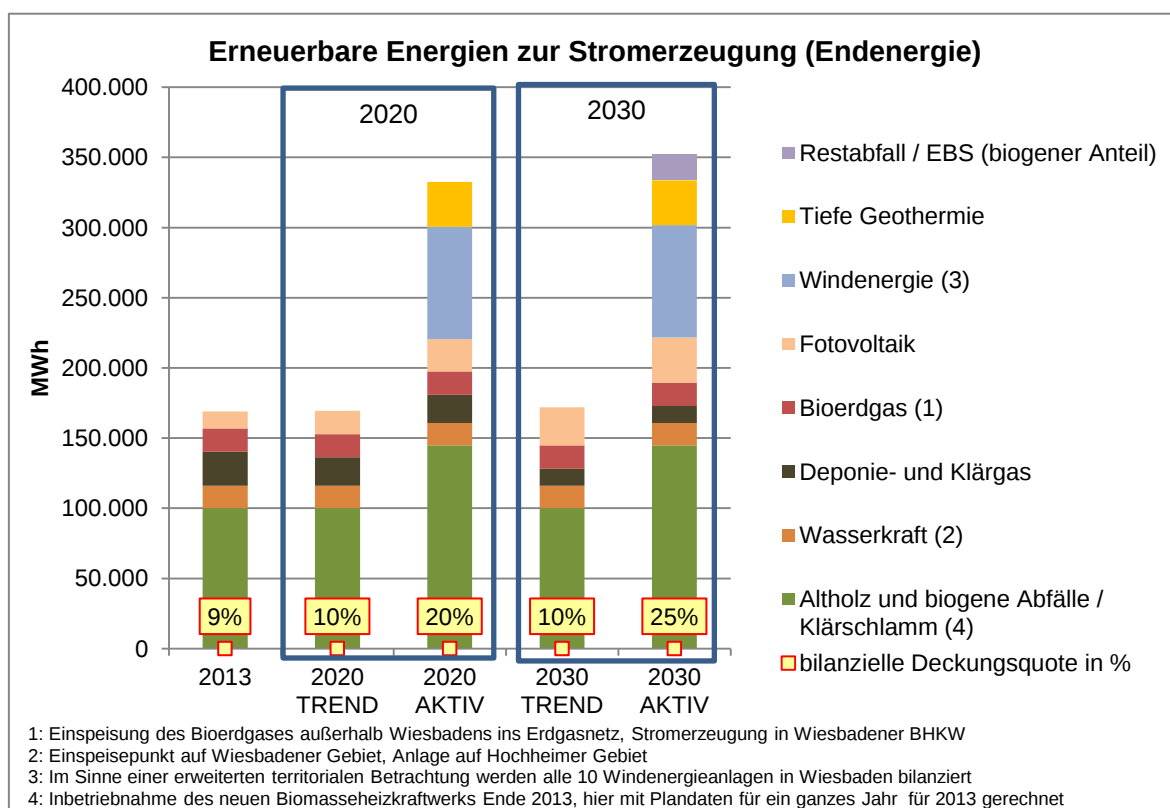


Abbildung 35: Entwicklung der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien in den Szenarien

Im AKTIV Szenario wird angenommen, dass der Windpark auf dem Taunuskamm bis zum Jahr 2020 fertiggestellt wird. Dadurch kann die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien in Wiesbaden deutlich gesteigert werden. Weiterhin wird im AKTIV Szenario analog der Betrachtungen im Wärmebereich angenommen, dass ein weiteres Biomasseheizkraftwerk und ein Kraftwerk zur thermischen Verwertung von Restabfall gebaut werden. Der etwas stärkere Zuwachs der Fotovoltaikanlagen im Vergleich zum TREND Szenario macht sich in der Gesamtbilanz nur wenig bemerkbar. Im Jahr 2020 könnte die bilanzielle

Deckungsquote im AKTIV Szenario bei ca. 20 % liegen. Damit würde die Zielsetzung der Landeshauptstadt Wiesbaden in diesem Bereich erreicht. Im Jahr 2030 könnten ca. 25 % des Stromverbrauchs bilanziell betrachtet durch Erzeugung vor Ort bereitgestellt werden.

Tabelle 22: Entwicklung der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien in den Szenarien

Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien	2013	2020 TREND	2020 AKTIV	2030 TREND	2030 AKTIV
Bioerdgas (1)	16.520	16.520	16.520	16.520	16.520
Deponie- und Klärgas	24.281	20.265	20.265	12.265	12.265
Fotovoltaik	12.288	16.722	23.114	27.279	32.224
Altholz und biogene Abfälle / Klärschlamm (4)	100.141	100.141	144.816	100.141	144.816
Wasserkraft (2)	15.839	15.839	15.839	15.839	15.839
Windenergie (3)	0	0	80.000	0	80.000
Tiefe Geothermie	0	0	32.000	0	32.000
Restabfall / EBS (biogener Anteil)	0	0	0	0	18.400
SUMME	169.069	169.487	332.554	172.044	352.063
bilanzielle Deckungsquote in %	9 %	10 %	20 %	10 %	25 %
1 Einspeisung des Bioerdgases außerhalb Wiesbadens ins Erdgasnetz, Stromerzeugung in Wiesbadener BHKW					
2 Einspeisepunkt auf Wiesbadener Gebiet, Anlage auf Hochheimer Gebiet					
3 Im Sinne einer erweiterten territorialen Betrachtung werden alle 10 Windenergieanlagen in Wiesbaden bilanziert					
4 Inbetriebnahme des neuen Biomasseheizkraftwerks Ende 2013, hier mit Plandaten für ein ganzes Jahr für 2013 gerechnet					

Die Entwicklung der **Strom- und Wärmeerzeugung aus Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen**, die mit Erdgas betrieben werden, ist in Abbildung 36 dargestellt. Die Szenarien sind angelehnt an die Zwischenergebnisse der prognos-Studie zur Evaluierung des KWKG, in der verschiedene Szenarien zu objektbezogenen KWK-Lösungen aufgezeigt sind (prognos 2013). Dabei wurde das „untere“ Szenario aus der prognos-Studie für den TREND angesetzt, das „mittlere“ für das AKTIV Szenario. Das „obere“ Szenario der prognos-Studie erscheint unrealistisch hoch und wurde daher nicht verwendet. Im Ergebnis steigt die Strom- und Wärmeerzeugung aus KWK-Anlagen im TREND Szenario bis zum Jahr 2030 um knapp 15 % gegenüber dem Jahr 2013 an. Im AKTIV Szenario wird eine Steigerung um knapp 50 % erreicht.

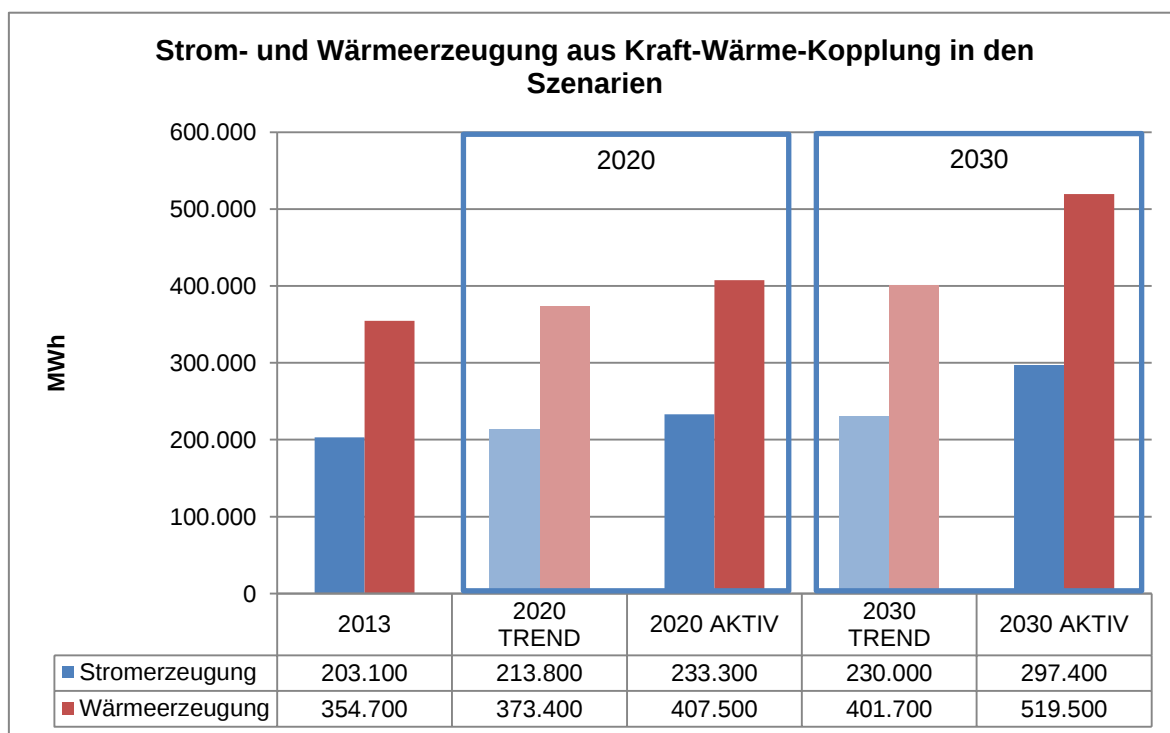


Abbildung 36: Strom- und Wärmeerzeugung aus Kraft-Wärme-Kopplung in den Szenarien

5.2.3 Entwicklungen im Verkehrssektor

Bricht man mittlere Annahmen aus den in Kapitel 4.7 dargestellten Untersuchungen zu bundesweiten Minderungspotenzialen an Hand der Einwohnerzahl auf Wiesbaden herunter und geht dabei davon aus, dass die Einsparungen etwas niedriger ausfallen als in den Potenzialstudien angenommen¹⁵, ergeben sich folgende Minderungspotenziale für den Vergleichszeitraum 2013 bis 2030: Im TREND-Szenario können im Jahr 2030 jährlich rund 35.000 Tonnen CO₂ eingespart werden (Reduktion um 5 %) und im AKTIV-Szenario knapp 177.000 (Reduktion um 25 %)¹⁶.

Diese Einsparungen setzen sich im AKTIV-Szenario wie folgt zusammen (siehe Abbildung 37): Der überwiegende Anteil wird durch ökonomische Maßnahmen erzielt, während die Handlungsfelder, die die Stadt Wiesbaden beeinflussen kann, weniger als 40 % zur Emissionsminderung beitragen.

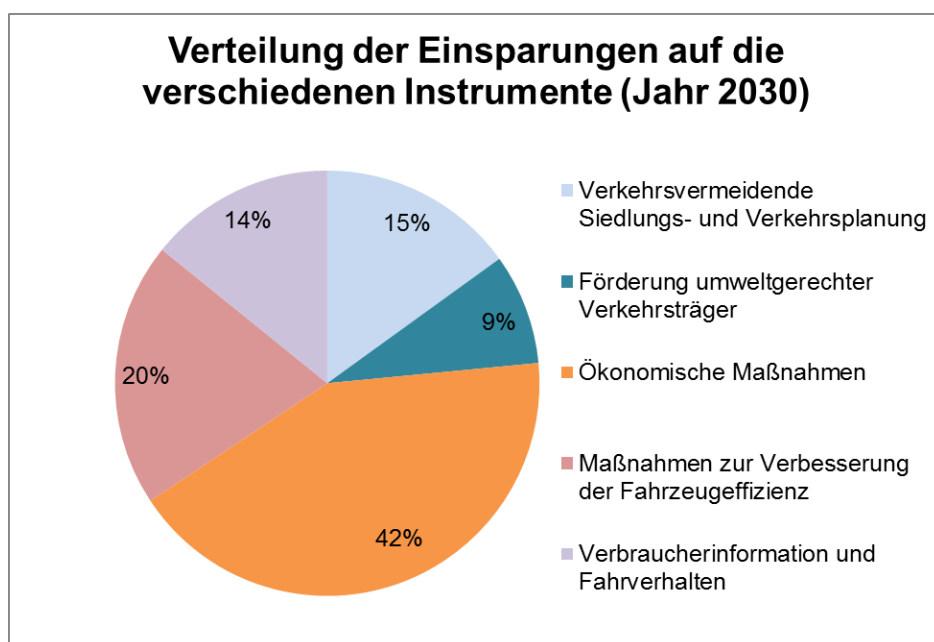


Abbildung 37: CO₂-Einsparungen durch verschiedene Instrumente

¹⁵ So hat sich bspw. die Absenkung der CO₂-Grenzwerte für Neufahrzeuge verzögert bzw. die Grenzwerte sind weniger streng als ursprünglich vorgesehen.

¹⁶ Da die genutzten Quellen keine detaillierten Rückschlüsse auf Energieeinsparungen zulassen und aufgrund veränderter Treibstoffzusammensetzungen in der Zukunft nicht vom aktuellen Treibstoffmix ausgegangen werden kann, sind in diesem Kapitel die Einsparungen nur in Bezug auf CO₂ benannt.

Auch wenn in dieser Betrachtung die Rolle und der Einfluss von Kommunen gering erscheinen, darf dreierlei nicht übersehen werden:

- Die Instrumentenbereiche und Maßnahmen wirken nicht isoliert, sondern besitzen wechselseitige Abhängigkeiten. So ist es beispielsweise sinnvoll und notwendig, besonders wirksame Maßnahmen der Bundesebene – z.B. die Erhöhung der Mobilitätskosten konventioneller Kfz – mit planerischen Maßnahmen auf kommunaler Ebene zu flankieren – beispielsweise den Bürgerinnen und Bürgern Alternativen zur Nutzung konventioneller Kfz zu eröffnen.
- Die Mehrzahl der kommunalen Maßnahmen für einen klimafreundlicheren Verkehr hat positive Effekte auch in Wirkungsfeldern jenseits des Klimaschutzes. So trägt beispielsweise die Förderung von Fuß, Fahrrad und ÖPNV auch zur Senkung der Unfallzahlen, des Lärms und der Luftschadstoffemissionen bei und Maßnahmen zur Verringerung des Kfz-Verkehrs tragen zu einem attraktiveren Stadtbild bei.
- Schließlich sei darauf hingewiesen, dass ein Erreichen der Klimaschutzziele nur dann denkbar ist, wenn auch kleine, für sich genommen gering erscheinende Beiträge geleistet werden.

5.2.4 Entwicklung der CO₂-Emissionen

Aus der zuvor dargestellten Entwicklung des Energieverbrauchs und der Energiebereitstellung in den Szenarien können die CO₂-Emissionen berechnet werden. Nachfolgend wird die Entwicklung der CO₂-Emissionen in den Szenarien dargestellt und anhand eines Stufenmodells den verschiedenen Energieanwendungen Wärme, Strom und Mobilität zugeordnet. Dabei kommen in Bezug auf die CO₂-Emissionen des Stromverbrauchs zwei Betrachtungsebenen zum Tragen. Einerseits wird das „offizielle“ Bilanzierungsverfahren nach den Regeln des Klimabündnisses¹⁷ angewandt, in dem für den Stromverbrauch der bundesweite Strommix angesetzt wird (siehe auch Erläuterung bei der CO₂-Bilanz, Abschnitt 2.2.2). Darüber hinaus wird aber dargestellt, welche Minderungswirkung der vor Ort erzeugte Strom aus erneuerbaren Energien hat.

¹⁷ Für weitere Informationen dazu siehe: Morcillo, M.; CO₂-Bilanzierung im Klimabündnis, Frankfurt, November 2011

Die Entwicklung der letzten 23 Jahre und der Ausblick in die Zukunft durch die Szenarien zeigen, dass sich einerseits der Energieverbrauch in Wiesbaden deutlich reduzieren lässt und andererseits ein verstärkter Wechsel hin zu emissionsärmeren Energieträgern möglich ist. Beides führt dazu, dass in der Summe eine deutliche Reduktion der CO₂-Emissionen möglich ist, wie die Stufendiagramme in Abbildung 38 und Abbildung 39 veranschaulichen.

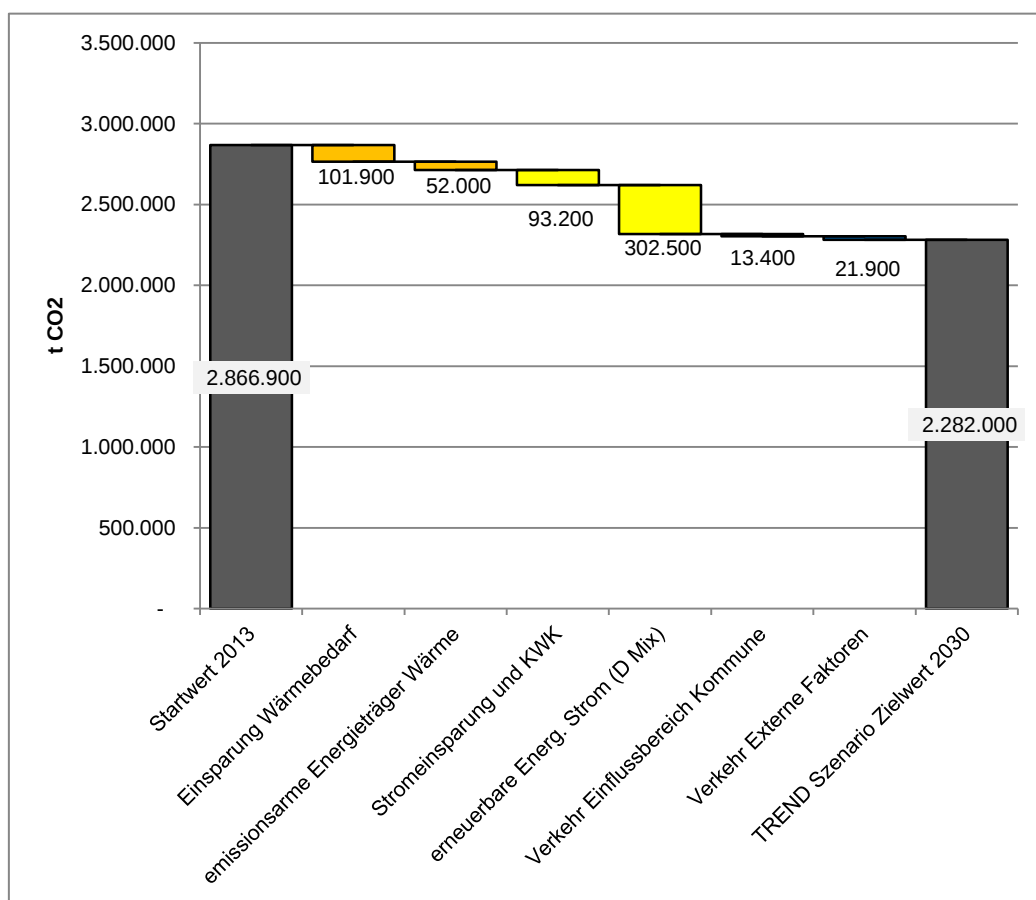


Abbildung 38: Reduktion der CO₂-Emissionen im TREND Szenario

Im Vergleich zum Startwert im Jahr 2013, in dem rund 2,87 Mio. t CO₂ emittiert wurden, sinkt der CO₂-Ausstoß im Szenario TREND bis zum Jahr 2030 auf 2,28 Mio. t CO₂, was einer Reduktion um ca. 20 % gegenüber 2013 entspricht. Gegenüber dem Jahr 1990 kann somit eine Reduktion um etwa 25 % erreicht werden. Der mit Abstand größte Anteil dieser Reduktion geht aus der Verringerung des Emissionsfaktors des bundesweiten Strommixes hervor¹⁸. Die Stadt Wiesbaden leistet hierfür nur einen geringen zusätzlichen Beitrag.

¹⁸ CO₂-Faktor nach dem PRIMES-Modell aus GEMIS 4.9, aufgrund eigener Annahmen mit Faktor 0,8 angepasst

Die Pro-Kopf-Emissionen für Wiesbaden liegen im Jahr 2013 bei ca. 10,2 t CO₂ pro Einwohner. Im TREND Szenario wird eine Reduktion auf 8,1 t CO₂/EW im Jahr 2030 erreicht (-29 % gegenüber 1990). Dieser Wert liegt deutlich über den bundesweiten Zielen des Leitszenarios 2011A der Leitstudie des Bundesumweltministeriums von 4,6 t CO₂/EW (BMU 2012, S. 99).

Im AKTIV Szenario ist in Wiesbaden eine deutlich stärkere Reduktion der CO₂-Emissionen möglich.

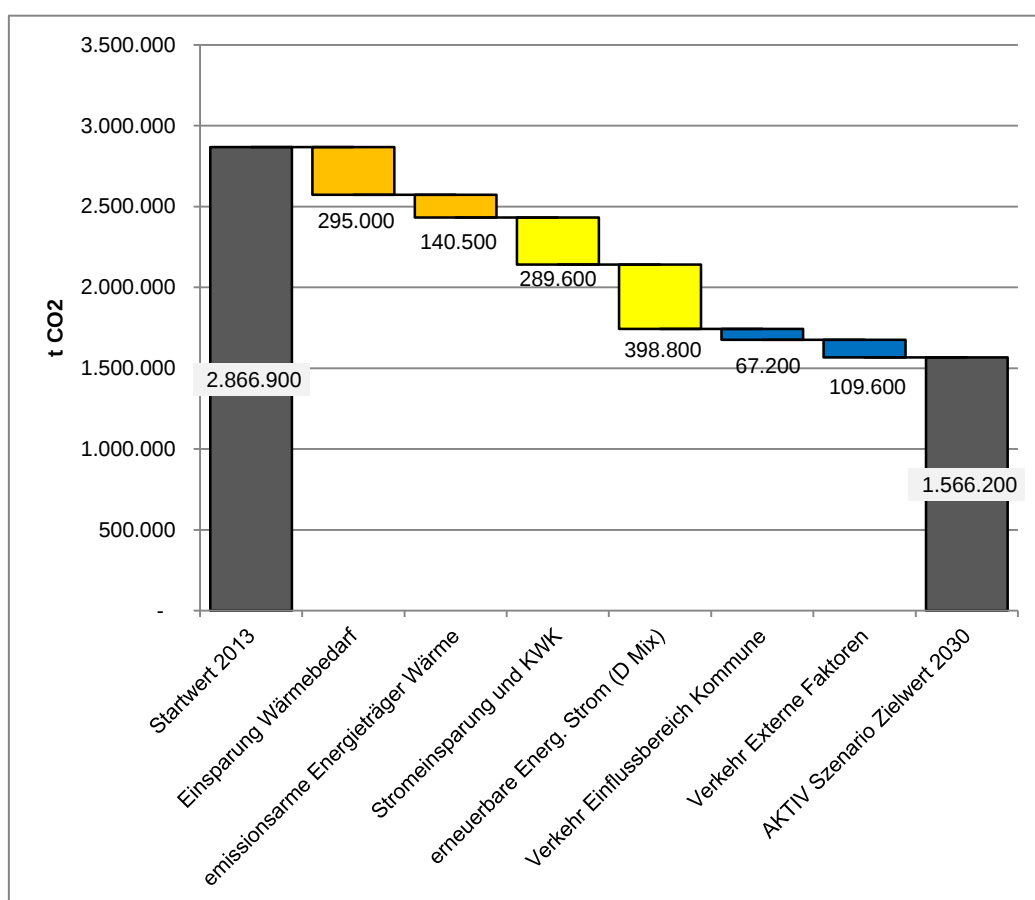


Abbildung 39: Entwicklung der CO₂-Emissionen im AKTIV Szenario

Dies zieht sich durch alle Energieanwendungen: der Wärmeverbrauch wird durch die verstärkten Sanierungstätigkeiten und eine höhere Effizienz im Wirtschaftssektor stärker gesenkt, gleichzeitig kommen verstärkt erneuerbare Energien und die effiziente KWK zum Einsatz. Auch der Stromverbrauch wird durch Einspar- und Effizienzmaßnahmen nochmals deutlich stärker reduziert als im TREND Szenario. Darüber hinaus wird von einer stärkeren CO₂-Reduktion des bundesweiten Strommix ausgegangen (hier wird das Szenario 2011A der BMU Leitstudie 2011 angesetzt). Zudem wird im Verkehrssektor auf allen

Entscheidungsebenen (EU, Bund, Länder) eine forcierte Klimaschutzstrategie unterstellt, so dass auch hier eine deutliche Senkung der CO₂-Emissionen ermöglicht wird.

Im AKTIV Szenario spielen die Aktivitäten zur Reduktion der CO₂-Emissionen in Wiesbaden selbst eine wesentliche Rolle. Demgegenüber werden die „externen Effekte“ (insbesondere durch den Strommix) weniger wichtig. In der Summe können die CO₂-Emissionen von ca. 2,87 Mio. t CO₂ pro Jahr in 2013 auf 1,57 Mio. t CO₂ pro Jahr im Jahr 2030 gesenkt werden. Das entspricht einer Reduktion um 45 % gegenüber dem Jahr 2013 bzw. um 49 % gegenüber dem Jahr 1990.

Die Pro-Kopf-Emissionen werden im AKTIV Szenario im Vergleich zu den aktuellen 10,2 t CO₂ je Einwohner auf 5,6 t CO₂ / EW reduziert (-51 % gegenüber 1990).

5.2.5 Beitrag der erneuerbaren Energien zur Minderung der CO₂-Emissionen im Strombereich

Wie zuvor erläutert, erfolgt die CO₂-Bilanzierung des Stromverbrauchs gemäß den Regeln des Klimabündnisses auf Basis des bundesweiten Strommixes, da der Großteil der Erneuerbaren-Energien-Anlagen ins Netz einspeist und nicht festgestellt werden kann, welcher Anteil davon tatsächlich in Wiesbaden verbraucht wird. Dennoch ist die CO₂-Vermeidung der Stromerzeugung vor Ort eine wichtige Kenngröße bei der Bewertung von Klimaschutzaktivitäten. Daher wird in diesem Absatz dargestellt, welchen Beitrag die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien in Wiesbaden zur CO₂-Reduktion leistet.

Als CO₂-Vermeidungsfaktor wurde mit 708 g/kWh der Wert aus den offiziellen Statistiken des BMWi verwendet (BMWi 2014a). Die Ergebnisse finden sich in Abbildung 40 wieder.

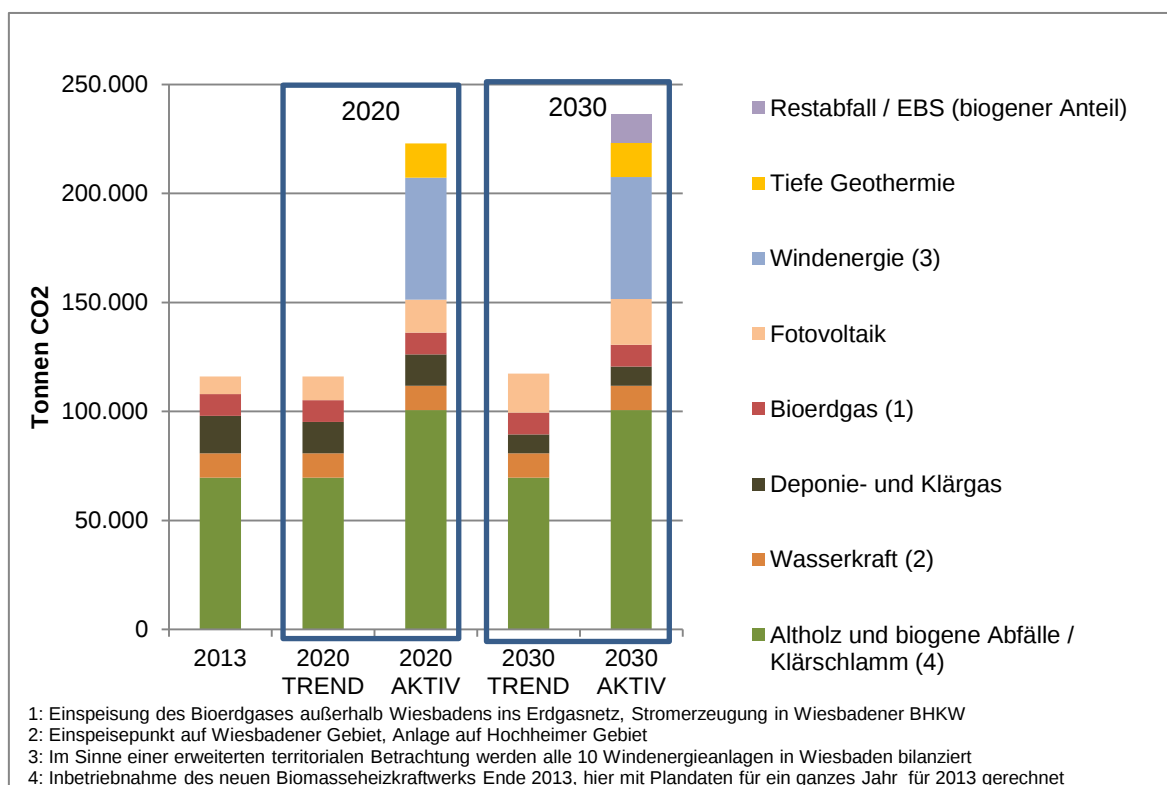


Abbildung 40: CO₂-Vermeidung durch Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien

Entsprechend der unterschiedlichen Entwicklung der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien fällt auch die CO₂-Vermeidung dieser Techniken in den Szenarien sehr unterschiedlich aus. Im TREND Szenario kann die CO₂-Vermeidung kaum gesteigert werden, wohingegen im AKTIV Szenario bis zum Jahr 2030 ungefähr eine Verdopplung auf dann rund 236.000 Tonnen möglich ist. Bezogen auf die Gesamtemissionen im Szenario AKTIV (1,57 Mio. t) entspricht das einem Anteil von 15 %.

6 Klimaschutzziele für die Landeshauptstadt Wiesbaden

6.1 Beschlusslage

Die Stadtverordnetenversammlung hat in ihrer Sitzung vom 10.05.2007 folgenden Beschluss gefasst:

1. *Die LHW setzt sich dafür ein, dass durch Energiesparen, Energieeffizienz und über den Einsatz erneuerbaren Energien ein wirksamer Beitrag zum Klimaschutz geleistet wird.*
2. *Die Stadt verpflichtet sich, bis zum Jahr 2020 den Gesamtenergieverbrauch um 20 % bezogen auf das Jahr 1990 zu reduzieren. Überdies ist es unser Ziel, den Anteil an Erneuerbaren Energien an der verbrauchten Energie (Primärenergie) auf 20% zu erhöhen. Bausteine dazu sind:*
 - a) *Energieeffizienz und Einsparungen bei Gebäudeneubau und -sanierung*
 - b) *Energiemanagement für alle kommunalen und von der Kommune genutzten Gebäude*
 - c) *Umstellen des kommunalen Energiebezugs auf erneuerbare Energien*
 - d) *umweltfreundliche Mobilität*
 - e) *Beschaffung von Produkten und Dienstleistungen nach Klimaschutzgesichtspunkten*
 - f) *Einbindung von Bürgerinnen und Bürger in die Klimaschutzmaßnahmen, -projekte und -kampagnen*

Das vorliegende Klimaschutzkonzept greift diese Beschlusslage auf und hat zur Aufgabe, die Ziele vor dem Hintergrund der Zielsetzungen auf Bundes- und Landesebene fortzuschreiben.

6.2 Ziele auf Ebene des Bundes und des Landes

6.2.1 Bundesrepublik Deutschland

Die Bundesregierung hat in ihrem Energiekonzept¹⁹ sowie in den darauf aufbauenden Gesetzen, Verordnungen und Aktionsprogrammen die folgenden energie- und klimapolitischen Zielsetzungen des Bundes formuliert (vgl. Tabelle 23).

¹⁹ Energiekonzept der Bundesregierung (2010)

Die Tabelle zeigt auf, dass das globale Ziel der Erreichung der Klimaneutralität bis 2050 durch die beiden Handlungsstränge

- Energieeffizienz und
- Erneuerbare Energien

erreicht werden soll.

Tabelle 23: Energie- und klimapolitische Ziele der Bundesregierung

	2020	2030	2040	2050
Energieeffizienz (bezogen auf 2008)				
Steigerung der Energieproduktivität (Verhältnis von Wirtschaftsleistung zu Endenergieverbrauch) auf 2,1 % p. a.				
Verringerung des Primärenergieverbrauchs (PEV)	-20 %			-50 %
Minderung des Stromverbrauchs (Endenergie)	-10 %			-25 %
Reduzierung des Wärmebedarfs von Gebäuden ¹⁾	-20 %			-80 %
Minderung des Endenergieverbrauchs Verkehr ²⁾	-10 %			-40 %
Erneuerbare Energien				
Anteil der erneuerbaren Energien am Brutto-Stromverbrauch	35 %	50 %	65 %	80 %
Anteil der erneuerbaren Energien am Brutto-Endenergieverbrauch	18 %	30 %	45 %	60 %
Anteil erneuerbarer Energien am Endenergieverbrauch für Wärme und Kälte	14 % ³⁾	ca. 30 % ⁴⁾		ca. 55 % ⁴⁾
Treibhausgase (bezogen auf 1990)				
Minderung der Treibhausgas-Emissionen	-40 %	-55 %	-70 %	-80 bis 95 %
1) Steigerung der energetischen Sanierungsrate von 1 % auf 2 % pro Jahr ; Zielwert 2050: Primärenergiebedarf 2) bezogen auf 2005 3) EEWärmeG 4) BMU Leitstudie 2012; Szenario 2011A				

Das Zielsystem der Bundesregierung ist sowohl zeitlich als auch bezogen auf Verbrauchszwecke teilweise sehr differenziert.

Die Bundesregierung hat eher globale Zielvorgaben für die Reduktion des Primärenergieverbrauchs gemacht. Die differenzierteren Ziele zur Energieeffizienz und zu den erneuer-

baren Energien beziehen sich auf den Endenergieverbrauch. Darüber hinaus bezieht die Bundesregierung ihre energiebezogenen Einsparziele auf das Basisjahr 2008 (bzw. 2005 im Verkehrssektor). Insofern ergeben sich hierin Unterschiede zur Beschlusslage in der Landeshauptstadt Wiesbaden.

Bezogen auf den Handlungsstrang „erneuerbare Energien“ sind die Ziele auf Bundesebene zwar nicht direkt vergleichbar mit der Beschlusslage in Wiesbaden (Bund: Endenergie / Wiesbaden: Primärenergie). Mit einer Zielsetzung von 20 % am Primärenergieverbrauch liegen die Ziele Wiesbadens aber deutlich über der Zielsetzung des Bundes (18 % am Brutto-Endenergieverbrauch).

Demnach soll im Jahr 2030 der Anteil der erneuerbaren Energien am Brutto-Stromverbrauch 50 % und der Anteil erneuerbarer Energien am Endenergieverbrauch für Wärme und Kälte ca. 30 % betragen²⁰.

6.2.2 Land Hessen

Die energie- und klimapolitischen Zielsetzungen des Landes Hessen orientieren sich im Wesentlichen an den Zielsetzungen des Bundes. Im Rahmen des Energiegipfels 2011 sind folgende Ziele definiert worden [Energiegipfel 2011]:

- Deckung des Endenergieverbrauchs in Hessen (Strom und Wärme) möglichst zu 100 Prozent aus erneuerbaren Energien bis zum Jahr 2050
- Steigerung der Energieeffizienz und Realisierung von Energieeinsparung
- Ausbau der Energieinfrastruktur zur Sicherstellung der jederzeitigen Verfügbarkeit – so dezentral wie möglich und so zentral wie nötig
- Steigerung der gesellschaftlichen Akzeptanz der energiepolitisch notwendigen Schritte in der Zukunft

Im Hessischen Energiezukunftsgesetz vom 21. November 2012²¹ werden darauf aufbauend folgende Ziele des Gesetzes definiert:

- Deckung des Endenergieverbrauchs von Strom und Wärme möglichst zu 100 Prozent aus erneuerbaren Energiequellen bis zum Jahr 2050
- Anhebung der jährlichen energetischen Sanierungsquote im Gebäudebestand auf mindestens 2,5 bis 3 Prozent

²⁰ eigene Berechnungen auf Grundlage der Studie „Langfristszenarien und Strategien für den Ausbau der erneuerbaren Energien in Deutschland ...“ BMU FKZ 03MAP146 vom 29. März 2012 (Kurztitel: BMU Leitstudie)

²¹ Hessisches Energiezukunftsgesetz vom 21. November 2012; Gesetz- und Verordnungsblatt für das Land Hessen; Nr. 23; 30. November 2012

Darüber hinaus soll bis 2019/2020, bereits ein Viertel des in Hessen verbrauchten Stroms durch Erneuerbare Energien gedeckt werden.²²

6.3 Ausgangssituation in Wiesbaden: Entwicklungen seit 1990 und mögliche Veränderungen bis 2030

Die folgende Tabelle zeigt die wesentlichen Ergebnisse der Energiebilanz für die Jahre 1990, 2008 und 2013 in Wiesbaden.

Tabelle 24 Ergebnisse der Energiebilanz in Wiesbaden

Endenergie in MWh

Endenergie	1990	2008	2013
Wärmeverbrauch	5.150.196	5.269.722	5.114.375
Wärme Veränderung ggü. 1990		2,3 %	-0,7 %
Stromverbrauch	1.550.352	1.882.833	1.887.509
Strom Veränderung ggü. 1990		21,4 %	21,7 %
Wärme + Stromverbrauch	6.700.548	7.152.555	7.001.884
Wärme + Strom Veränderung ggü. 1990		6,7 %	4,5 %
Wärmeerzeugung EE		340.000	493.566
Anteil EE Wärme		6,5 %	9,6 %
Stromerzeugung EE		77.742	169.069
Anteil EE Strom		4,1 %	9,2 %
Anteil EE Wärme + Strom		5,8 %	9,5 %

spez. Endenergie in MWh/EW	1990	2008	2013
Wärmeverbrauch	19,5	19,1	18,3
Wärme Veränderung ggü. 1990		-2,0 %	-6,2 %
Stromverbrauch (ohne Heizstrom & Mobilität)	5,7	6,8	6,6
Strom Veränderung ggü. 1990		19,3 %	15,8 %
Wärme + Stromverbrauch	25,2	25,9	24,9
Wärme + Strom Veränderung ggü. 1990		2,8 %	-1,1 %

Zwischen 1990 und 2008 sind die absoluten Endenergieverbräuche (Strom und Wärme) um ca. 7 % angestiegen. Danach hat sich der Trend umgekehrt. Gegenüber 1990 ist 2013 im Wärmebereich eine leichte Abnahme zu verzeichnen. Demgegenüber ist der Stromverbrauch um nahezu 22 % angestiegen.

²² <https://wirtschaft.hessen.de/technologie/energie-sparen-und-klima-schuetzen>; abgerufen am 23.03.2015

Zwischen 1990 und 2013 ist die Einwohnerzahl in Wiesbaden um ca. 6 % angestiegen. Insofern geben die Entwicklungen der absoluten Energieverbräuche keine Hinweise auf die bereits erzielten Effizienzgewinne. Bezieht man die Endenergieverbräuche auf die Einwohnerzahl, ist im Wärmebereich eine Abnahme um 6 % zu verzeichnen. Der spezifische Stromverbrauch ist allerdings um ca. 16 % angestiegen. In der Summe sind der spezifische Endenergieverbrauch (Wärme- und Strom) zwischen 1990 und 2013 um ca. 1 % gesunken.

Die Potenzial- und Szenarienanalyse hat aufgezeigt, dass – erhebliche Anstrengungen aller Akteure vorausgesetzt – bis 2030 weitere große Fortschritte sowohl im Bereich der Energieeffizienz als auch bei der Energieerzeugung aus erneuerbaren Energien und damit natürlich auch bei den CO₂-Emissionen gemacht werden können. In der folgenden Tabelle sind die wesentlichen Ergebnisse für das Aktiv-Szenario dargestellt.

Tabelle 25 Ergebnisse der Szenarienbetrachtung für Wiesbaden

Endenergie in MWh

	1990	2008	2013	2020 AKTIV	2030 AKTIV
Energieeffizienz²³					
spez. Wärmeverbrauch [MWh/EW]	19,5	19,1	18,3	15,6	13,2
Veränderung ggü. 1990		-2,0 %	-6,2 %	-20,0 %	-32,3 %
spez. Stromverbrauch [MWh/EW] (ohne Mobilität)	5,7	6,8	6,6	5,8	5,1
Veränderung ggü. 1990		19,3 %	15,8 %	1,8 %	-10,5 %
spez. Wärme + Stromverbrauch [MWh/EW] (ohne Mobilität)	25,2	25,9	24,9	21,4	18,3
Veränderung ggü. 1990		2,8 %	-1,1 %	-15,1 %	-27,4 %
Erneuerbare Energien²⁴					
Wärmeerzeugung EE [MW]		340.000	493.566	745.796	827.716
Anteil EE Wärme		6,5 %	9,6 %	17,1 %	22,4 %
Stromerzeugung EE [MW]		77.742	169.069	332.554	352.063
Anteil EE Strom		4,1 %	9,2 %	20,3 %	24,8 %
Anteil EE Wärme + Strom		5,8 %	9,5 %	18,0 %	23,1 %
CO₂-Emissionen					
absolut [t]	3.046.600	3.009.100	2.866.900	2.118.600	1.566.200
Veränderung ggü. 1990		-1 %	-6 %	-30 %	-49 %
spezifisch [t/EW]	11,5	10,9	10,2	7,6	5,6
Veränderung ggü. 1990		-5,2	-11 %	-34 %	-51 %

²³ alle Angaben bezogen auf Endenergie

²⁴ dito

Demnach ist bis 2020 gegenüber 1990 eine Einsparung (spez. Endenergieverbrauch Wärme und Strom) um ca. 15 % und bis 2030 von ca. 28 % möglich. Vor dem Hintergrund der deutlichen Zunahme der erneuerbaren Energien sowohl im Wärme als insbesondere auch im Strombereich sind bezogen auf Primärenergie die Minderungspotenziale noch größer und liegen für 2020 im Bereich von ca. 17 bis 18 %.

Der mögliche bilanzielle Deckungsgrad bei den erneuerbaren Energien beträgt 18 % für 2020 respektive 23 % für 2030.

Damit ist aufgezeigt, dass die aktuell beschlossenen Ziele für 2020 nahezu erreicht werden können.

Für 2030 und darüber hinaus können und müssen daher die Zielsetzungen auf weiterhin ambitioniertem Niveau fortgeschrieben werden. Die Szenarienbetrachtung zeigt, dass mit einer Trend-Fortschreibung die nationalen Zielsetzungen zur Energiewende und zum Klimaschutz bezogen auf Wiesbaden nicht erreicht werden können. Nur mit erheblichen Anstrengungen, wie sie im AKTIV-Szenario beschrieben wurden, sind die langfristigen Zielsetzungen einer drastischen Reduktion der Treibhausgasemissionen auf ein verträgliches Niveau erreichbar.

Bezieht man das Langfristziel der Bundesregierung, bis zum Jahr 2050 die Treibhausgasemissionen um mindestens 80 % gegenüber dem Jahr 1990 zu senken, auf die Landeshauptstadt Wiesbaden, dann bedeutet das, dass für eine Klimaneutralität langfristig ein spezifischer CO₂-Emissionswert von maximal 2,3 t CO₂ je Einwohner und Jahr erreicht werden müsste. Abbildung 41 zeigt in einer vereinfachten linearen Darstellung die Entwicklung der spezifischen CO₂-Emissionen in Wiesbaden seit 1990 bis 2013 und in der Fortschreibung der beiden Szenarien TREND und AKTIV. Weiterhin ist in der Abbildung der Zielwert für die Klimaneutralität für das Jahr 2050 dargestellt.

Die Abbildung verdeutlicht, dass mit dem AKTIV Szenario der Weg zur Erreichung einer langfristigen Klimaneutralität eingeschlagen wird. Im TREND Szenario hingegen werden bis zum Jahr 2030 nur deutlich geringere Einspareffekte erzielt, so dass dann nach 2030 umso größere Anstrengungen erforderlich wären, um eine 80 %-ige Reduktion der CO₂-Emissionen bis 2050 gegenüber 1990 zu erreichen.

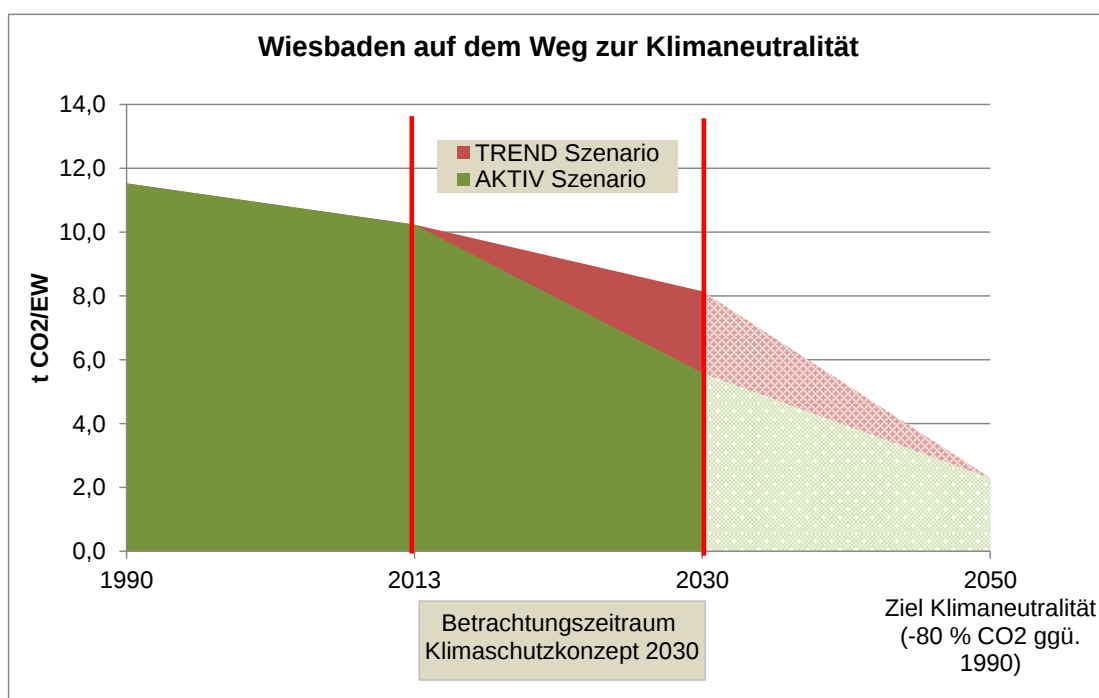


Abbildung 41 Wiesbaden auf dem Weg zur Klimaneutralität

6.4 Vorschlag für die Neudefinition der Ziele in der Landeshauptstadt Wiesbaden

Vor dem Hintergrund der Potenzialanalysen und aufbauend auf dem Aktiv-Szenario ist eine Revision des aktuellen Beschlusses für 2020 nicht erforderlich. Er sollte im Kern beibehalten werden, die Effizienzziele sollten sinnvoller Weise aber auf die spezifischen Verbräuche bezogen werden.

Für die weitere Perspektive werden die folgenden energie- und klimapolitischen Ziele für den die Landeshauptstadt vorgeschlagen:

Die Landeshauptstadt Wiesbaden strebt an, bis zum Jahr 2050 möglichst klimaneutral zu werden. Ziel ist eine Reduktion der CO₂-Emissionen pro Einwohner um mindestens 80 % gegenüber dem Basisjahr 1990 auf maximal 2 bis 2,5 t CO₂ je Einwohner und Jahr.

Für 2030 werden folgende Zwischenziele angestrebt

- Reduktion des spez. Endenergieverbrauchs (Wärme und Strom) in den Bereichen private Haushalte und Industrie, Gewerbe, Handel und Dienstleistungen bis 2030 um ca. 30 % gegenüber 1990
- bilanzielle Deckung des Endenergieverbrauchs (Wärme und Strom) durch Erzeugung vor Ort mit erneuerbaren Energien oder energieeffizienter Kraft-Wärme-Kopplung: ca. 25 %
- Steigerung des Radverkehrs- und ÖPNV-Anteils um insgesamt 10 % und gleichbleibender Anteil des Fußverkehrs an den zurückgelegten Wegen, jeweils gegenüber 2008
- Reduktion der spezifischen CO₂-Emissionen um mindestens 50 % gegenüber 1990

Diese Ziele orientieren sich bezogen auf den Zeithorizont 2050 an den Zielen der Bundesregierung. Auf mittlere Sicht (2030) liegen sie bezogen auf das Handlungsfeld „erneuerbare Energien“ unter den Zielen der Bundesregierung. Damit wird insbesondere dem Umstand Rechnung getragen, dass die Landeshauptstadt Wiesbaden aktuell bezüglich der Deckungsgrade der erneuerbaren Energien beim Strom deutlich hinter den bundesweiten Werten liegt und insofern hier ein Nachholbedarf vorhanden ist.²⁵ Die Ziele reflektieren darüber hinaus, dass naturgemäß die Möglichkeiten zur Erzeugung von Energie aus erneuerbaren Quellen im Stadtgebiet Wiesbadens bzw. in der näheren Umgebung deutlich eingeschränkt sind. Insofern muss hier ergänzend die Strategie der ESWE weiterverfolgt werden, sich an EE-Projekten in der Region und darüber hinaus zu beteiligen.

²⁵

2013 lagen die Deckungsgrade durch EE beim Wärmeverbrauch im Bundesdurchschnitt bei 9,1 % und beim Bruttostromverbrauch bei 25,3 %.

Um die o.g. Ziele in der Landeshauptstadt Wiesbaden zu erreichen, muss ein Großteil der technisch-wirtschaftlich vorhandenen Einspar-, Erzeugungs- und Verkehrsverlagerungspotenziale in den kommenden Jahren auch tatsächlich genutzt werden. Dazu sind große Anstrengungen aller Akteure erforderlich.

7 Maßnahmenkatalog

Die Szenarien in Kapitel 5 haben gezeigt, dass die ambitionierten Klimaschutzziele der Landeshauptstadt Wiesbaden nur dann erreicht werden können, wenn aktiv auf allen Handlungsebenen dafür gearbeitet wird. Der Politik und der Vorbildfunktion der Stadt kommt dabei eine wichtige Rolle zu. Für die Zielerreichung ist es aber entscheidend, dass möglichst viele Bürgerinnen und Bürger ebenso wie private Unternehmen dazu motiviert werden, Maßnahmen im Sinne des Klimaschutzes umzusetzen. Nur gemeinsam mit allen Beteiligten kann der Ausstoß der CO₂-Emissionen wirksam gesenkt werden.

Der Weg zu umsetzungsorientierten Maßnahmen führt über mehrere Ebenen (siehe Abbildung 42). An oberster Stelle stehen die übergeordneten Ziele (siehe Kap. 6.4). Zur Erreichung dieser Ziele werden auf der nächste Ebene Handlungsansätze entwickelt, an denen sich Handeln orientieren soll (siehe Kap. 7.1). Auf der dritten Ebene stehen schließlich die konkreten Einzelmaßnahmen, die einen direkten Beitrag zur Erreichung der übergeordneten Ziele leisten sollen (siehe Kap. 7.3 sowie Anhang).



Abbildung 42: Von der übergeordneten Zielsetzung zur konkreten Maßnahme

Die vorgeschlagenen Klimaschutzaktivitäten in der Landeshauptstadt Wiesbaden werden in verschiedene Handlungsfelder gegliedert und haben folgende spezifische Handlungsansätze. Im Folgenden Kapitel werden diese erläutert.

7.1 Beschreibung der Handlungsfelder und Handlungsansätze

Der Maßnahmenkatalog ist in insgesamt sieben Handlungsfelder gegliedert (vgl. Abbildung 43). Die übergeordneten und strategischen Maßnahmen bilden gemeinsam mit den Maßnahmen aus dem Bereich „Aktivierung und Beteiligung“ einen Rahmen für die fünf thematischen Handlungsfelder und unterstützen diese auf verschiedenen Ebenen. Nachfolgend werden die einzelnen Handlungsfelder und deren Handlungsansätze beschrieben.

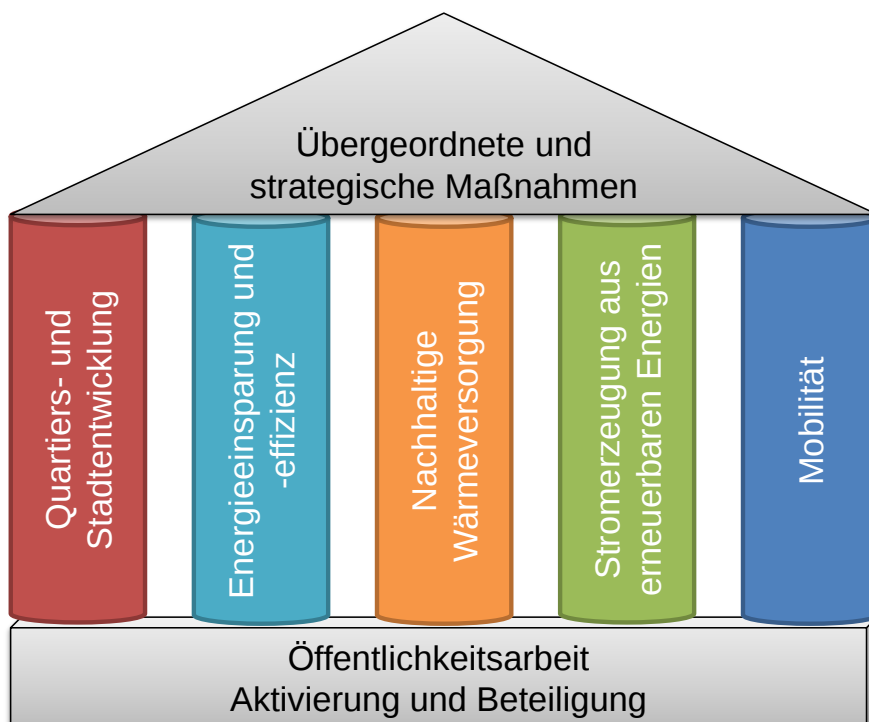


Abbildung 43: Struktur des Maßnahmenkatalogs

7.1.1 Quartiers- und Stadtentwicklung

Dieses Handlungsfeld zielt auf eine frühzeitige und systematische Verankerung der Belange einer nachhaltigen Energieversorgung und des Klimaschutzes in alle stadt- und bauleitplanerischen Prozesse ab. Das soll einerseits durch entsprechende Beteiligungsprozesse und vor allem durch die Erstellung von Konzepten und Planungsgrundlagen für Neubaugebiete und für Stadterneuerungsgebiete (Konversionsgebiete, Fördergebiete des Stadtumbaus oder der Sozialen Stadt und Quartiere der energetischen Stadtsanierung) geschehen. Das Leitbild der europäischen, kompakten Stadt stellt dabei einen wichtigen Orientierungsrahmen dar. Die planerischen Vorgaben erbringen zunächst keine direkten CO₂-Reduktionen, diese treten erst dann auf, wenn entsprechende städtebauliche Maßnahmen umgesetzt werden. Allerdings bereiten diese Konzepte und Planungen diese städtebaulichen Maßnahmen unmittelbar vor und bestimmen, welche Effizienzpotenziale und welche Möglichkeiten des Einsatzes erneuerbarer Energien erreicht werden können. Die Landeshauptstadt Wiesbaden kann dies über die Bauleitplanung, über städtebauliche Verträge, integrierte Entwicklungskonzepte und direkte Verhandlungen mit Investoren absichern. Damit bestehen relativ große Handlungsspielräume für die Stadt.

Die vorgeschlagenen Maßnahmen sind darauf ausgerichtet, dass planerische Handeln der Stadt sowohl auf der Ebene der Gesamtstadt (QS 1) als auch auf der Ebene der Quartiere (QS 3) noch stärker auf die Klimaschutzziele auszurichten. Der Quartiersebene wird bei der Umsetzung städtebaulicher Maßnahmen, unter anderem auch wegen der Ausrichtung der Städtebauförderprogramme, ein hoher Stellenwert eingeräumt. Deswegen wird durch die Maßnahme QS 4 eine systematische Ermittlung von Vorrangquartieren vorgeschlagen.

Tabelle 26: Maßnahmenübersicht Quartiers- und Stadtentwicklung

QS 1	Energieeffiziente und klimaschonende Bauleitplanung
QS 2	Erstellen eines gesamtstädtischen Lichtplans
QS 3	Leitlinien und Richtlinien für energieeffiziente Quartiere
QS 4	Ermittlung von Prioritätsgebieten für energetische Quartierskonzepte

7.1.2 Energieeinsparung und -effizienz

Den Energiebedarf auf der Verbrauchsseite abzusenken, ist der zentrale Ansatz dieses Handlungsfeldes. Die Maßnahmen richten sich, erstens, an die kommunale Ebene, zweitens, an die privaten Haushalte und privaten Gebäudeeigentümer sowie institutionellen Wohngebäudeeigentümer und, drittens, an die Wirtschaftsunternehmen. Entsprechend der Potenzialanalyse liegt ein hohes Einsparpotenzial in dem Bereich des Wärmebedarfs der Gebäude vor. Deswegen zielen die Maßnahmen in besonderer Weise auf die Erschließung dieses Potenzials ab.

7.1.2.1 Kommunale Liegenschaften und Straßenbeleuchtung

Der energetische Zustand der städtischen Liegenschaften und die Energieeffizienz der Straßenbeleuchtung unterliegen unmittelbar den städtischen Handlungsmöglichkeiten. Wenn die Landeshauptstadt Wiesbaden den Klimaschutz als eine vorrangige Aufgabe annimmt und zielgerichtet auf die eigenen Liegenschaften und die Straßenbeleuchtung ausrichtet, dann werden die öffentlichen Gebäude und das kommunale Handeln zu Aushängeschildern.

Wenn bei den städtischen Liegenschaften, wie Verwaltungsgebäuden, Schulen, Kindertagesstätten, Kulturgebäuden, Feuerwehrgebäuden, Sporthallen, Friedhöfen usw. sowie bei der Straßenbeleuchtung die anzustrebenden Reduktionspotenziale durch die hier aufgeführten Maßnahmen erschlossen werden können, dann ist der absolute Beitrag zur Reduktion des Energiebedarfs und der CO₂-Emissionen auf dem Gebiet Wiesbadens zwar relativ gering. Jedoch werden die öffentlichen Gebäude von vielen Bürgerinnen und Bürgern besucht und übernehmen somit eine Vorbildfunktion, an der sich andere gesellschaftliche Akteure orientieren.

Die Maßnahmen setzen bei der Implementierung des systematischen Energiemanagements in Verwaltungsabläufe an (Eff 2). Somit werden weitere Maßnahmen im Sinne des Klimaschutzes beeinflusst, wobei nicht nur die Festlegung der anzustrebenden Standards (Eff 1), sondern auch deren konsequente Umsetzung dann die Einsparpotenziale konkretisieren (Eff 3). Im Bereich der Straßenbeleuchtung zielen die Maßnahmen auf eine weitere Effizienzsteigerung ab (Eff 5).

Tabelle 27: Maßnahmenübersicht Energieeinsparung und -effizienz im Bereich Kommunale Liegenschaften und Straßenbeleuchtung

Eff 1	Verstärkte Umsetzung des Passivhausstandards für Neubau und Sanierung öffentlicher Gebäude
Eff 2	Weiterentwicklung des kommunalen Energiemanagements
Eff 3	Fortführung der energetischen Sanierung städtischer Gebäude
Eff 4	Durchführung von Hausmeister- und Nutzerschulungen bzw. Stammtische zum Thema Energie und Klimaschutz
Eff 5	Effiziente Stadt - und Straßenbeleuchtung
Eff 6	Energieeffizienter Campus

7.1.2.2 Wohngebäude und private Haushalte

Die Reduktion des Primärenergieverbrauchs für Raumwärme im Wohngebäudebereich stellt eine wesentliche Voraussetzung dar, um die angestrebten Klimaschutzziele zu erreichen. Der wesentliche Handlungsansatz ist dabei, dass eine deutliche Erhöhung der energetischen Sanierungsquote erreicht wird. Die Maßnahmen in diesem Handlungsbereich zielen deswegen fast durchweg darauf ab, bei Wohneigentümern und Vermietern Motivation und Anreize zu schaffen sowie Hilfestellungen anzubieten, um die Sanierungsquote in der Landeshauptstadt Wiesbaden zu erhöhen. Die allgemeinen Rahmenbedingungen in Deutschland beeinflussen diesen Handlungsbereich erheblich, dennoch kann die kommunale Seite ergänzende Akzente setzen.

Die großen Wohnungsunternehmen liegen in ihrer energetischen Sanierungsquote bereits über dem allgemeinen Durchschnitt, dennoch soll durch die Maßnahme Eff 7 deutlich gemacht werden, dass noch weitere Anstrengungen notwendig sind.

Die Sanierung von Wohngebäuden erfolgt im Wesentlichen durch private Investitionen, die pro Jahr mehr als 60 Millionen Euro allein in Wiesbaden ausmachen müssten. Von öffentlicher Seite ist vor allem eine intensive Unterstützungsarbeit zu leisten. Deswegen drehen sich viele Maßnahmen um den Ausbau von Beratungsleistungen (Eff 8 – 11) und

die Schaffung zusätzlicher Anreize für private Eigentümer von selbstgenutzten oder vermieteten Wohngebäuden (Eff 13). Es gilt, die Weichen sofort zu stellen, das heißt, viele Maßnahmen bereits spätestens ab 2016 auf den Weg zu bringen.

Weiterhin geht es in diesem Handlungsbereich auch um Änderungen von Nutzerverhalten, die die verschiedensten Bereiche des Klimaschutzes betreffen, wobei die Maßnahmen hier auf eine Verminderung des Stromverbrauchs abzielen. Eine besondere Zielgruppe stellen die einkommensschwachen Haushalte dar, da es für diese besonders schwierig ist, Energie einzusparen. Deswegen wenden sich einzelne Maßnahmen speziell an diese Gruppe (Eff 14, Eff 17). Öffentlichkeitsarbeit und aktives Informieren sind die Aufgaben, um energiesparendes Verhalten zu befördern. Aus diesem Grunde sind weitere Maßnahmen in dem Handlungsbereich „Aktivierung und Beteiligung“ untergebracht.

Tabelle 28: Maßnahmenübersicht Energieeinsparung und -effizienz im Bereich Wohngebäude und private Haushalte

Eff 7	Fortführung der Sanierungsmaßnahmen bei Wohnungsunternehmen
Eff 8	Errichtung eines Beratungsnetzwerks Gebäudesanierung von Privateigentümern
Eff 9	Stärkung der Konzeptberatung zur schrittweisen Sanierung
Eff 10	Umsetzung einer Beratungsinitiative Altbau und Denkmalschutz
Eff 11	Umsetzung einer Kampagne Energieberater ins Haus
Eff 12	Durchführung eines Wärmebild-Spaziergangs
Eff 13	Kommunikation guter Beispiele von Wohngebäudesanierungen
Eff 14	Fortführung des Stromspar-Checks für einkommensschwache Haushalte
Eff 15	Beratung und Information zum hydraulischen Abgleich
Eff 16	Fortführung der Förderung des Heizungspumpen-Austauschs
Eff 17	Aufstellen eines Zuschussprogramms für energieeffiziente Haushaltsgeräte
Eff 18	Ausbau von Energieeffizienz-Dienstleistungen

7.1.2.3 Industrie und Gewerbe

Der Bereich Industrie sowie Gewerbe, Handel und Dienstleistungen ist durch den Energiebedarf für Raumwärme und Prozesswärme sowie durch den Strombedarf für verschiedenste Anwendungen geprägt. Größere Industrieunternehmen verfügen, allein aus Kostengründen, bereits über ein intensives Energiemanagement, wogegen bei den kleineren und mittleren Unternehmen ein höherer Unterstützungsbedarf besteht.

In Wiesbaden haben die größeren Betriebe in den letzten 20 Jahren die wesentlichen Umstellungen bei der Energieerzeugung durchgeführt. Aus der Energiebilanz ist ersichtlich, dass der Umstieg von Heizöl auf Erdgas oder Fernwärme schon weitgehend vollzogen ist. In der Zukunft liegen die Potenziale zur Minderung der CO₂-Emissionen daher verstärkt im Bereich der Energieeffizienz. Die Potenzialbetrachtung zeigt, dass ein besonderes Augenmerk auf den Bereich der Nicht-Wohngebäude zu legen ist. In dem Handlungsfeld Industrie und Gewerbe gilt es, insbesondere Einfluss auf die Vielzahl an kleineren und mittleren Unternehmen zu nehmen. Dies betrifft den Verwaltungs-, Handels- und Dienstleistungssektor, die kleineren und mittleren Unternehmen des produzierenden Gewerbes und das Handwerk.

Hieran setzen auch fast alle Maßnahmen in diesem Handlungsbereich an. Mit dem Netzwerk Ökoprofit (Eff 19) besteht in Wiesbaden eine gute Ausgangslage für die Umsetzung von Maßnahmen. Darüber können bereits viele Unternehmen erreicht werden. Die öffentliche Seite ist als Unterstützer gefordert, um Beratungsangebote, Aufbau von Kooperationen, Erfahrungsaustausch und Bekanntmachung guter Beispiele voranzutreiben (Eff 20-23). Ein großer Teil der Maßnahmen kann zügig begonnen werden. Eine Vernetzung mit den Verbänden wie IHK, Handwerkskammer usw. ist dabei unerlässlich.

Tabelle 29: Maßnahmenübersicht Energieeinsparung und -effizienz im Bereich Industrie und Gewerbe, Handel, Dienstleistung

Eff 19	Ausbau Ökoprofit
Eff 20	Energieeffizienz von Nicht-Wohngebäuden
Eff 21	Steigerung der Energieeffizienz an Arbeitsplätzen
Eff 22	Kommunikation guter Beispiele in Gewerbe und Wirtschaft
Eff 23	Systematische Beratungen für Handwerksbetriebe

7.1.3 Nachhaltige Wärmeversorgung

Neben der Energieeinsparung ist die Bereitstellung von Energie aus erneuerbaren Quellen und/oder mit energieeffizienten Technologien ein zentrales Handlungsfeld für die künftige Energieversorgung in der Landeshauptstadt Wiesbaden. Ziel des Handlungsfeldes ist es, den Anteil erneuerbarer Energien bei der Wärmbereitstellung bis zum Jahr 2030 mehr als zu verdoppeln. Dafür müssten sowohl auf Gebäudeebene (objektbezogen) als auch im Bereich der Fernwärmenetze (objektübergreifend) große Investitionen getätigt werden. Diese können zu erheblichen Wertschöpfungseffekten bei Unternehmen in der Region führen.

Um die zuvor genannten Ziele zu erreichen, stehen auf Ebene der Einzelgebäude mit Biomasseanlagen, Solarthermieanlagen, Wärmepumpenanlagen und Blockheizkraftwerken mehrere ausgereifte Technologien zur Verfügung. Die Maßnahmen setzen im Einzelgebäudebereich vor allem auf Information und Beratung, um Gebäudeeigentümer zur Umsetzung von Maßnahmen zu motivieren (WV 4).

Die Stadt Wiesbaden selbst soll mit ihren Liegenschaften eine Vorreiterrolle (s. auch Eff 1 bis 4) einnehmen und verstärkt erneuerbare Energien und Kraft-Wärme-Kopplung einsetzen. Dazu soll eine systematische Prüfung dieser Techniken erfolgen, wenn Neubauten oder energetische Sanierungsmaßnahmen anstehen (WV 3). Neben den „etablierten“ Techniken könnte dabei zukünftig auch die Abwasserwärmenutzung eine Rolle spielen (WV 5). Darüber hinaus soll die energetische Thermalwassernutzung im Innenstadtbereich ausgebaut werden. Hierfür liegen bereits konkrete Planungen vor.

Bezüglich der objektübergreifenden Lösungen bildet das Fernwärmenetz in der Landeshauptstadt Wiesbaden eine gute Grundlage für eine nachhaltige Wärmeversorgung. Das Netz wird bereits heute weit überwiegend aus erneuerbaren Energien bzw. effizienter Kraft-Wärme-Kopplung gespeist. Mit dem jüngst in Betrieb genommenen Biomasseheizkraftwerke der ESWE konnte die Wärme- und Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien nochmals deutlich gesteigert werden. Neben der ESWE betreibt auch die InfraServ GmbH im Industriepark Kalle Albert ein Fernwärmenetz, welches die dort ansässigen Industrieunternehmen versorgt.

Die beiden Hauptziele der Maßnahmen im Bereich Wärmenetze sind, die bestehenden Netze auszubauen und zu verdichten, sowie den Anteil erneuerbarer Energien zur Wärmeversorgung weiter zu steigern (WV 1, WV 2). Für den Ausbau und die Verdichtung des Netzes der ESWE gibt es konkrete Überlegungen des Unternehmens. Für eine Steigerung der Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energien kommen verschiedene Möglichkeiten in Betracht: es gibt konkrete Planungen zum Bau eines Tiefengeothermiekraftwerks, darüber hinaus wäre es möglich, ein weiteres Biomasseheizkraftwerk zu bauen und die Abwärmenutzung aus der Deponiegasverstromung zu steigern.

Tabelle 30: Maßnahmenübersicht Nachhaltige Wärmeversorgung

WV 1	Verdichtung und Ausbau des Fernwärmenetzes
WV 2	Steigerung der Nutzung erneuerbarer Energien zur Fernwärmeversorgung
WV 3	Verstärkte Nutzung erneuerbarer Energien (Wärme) und KWK bei öffentlichen Gebäuden und Wohnungsunternehmen
WV 4	Informationskampagne zur stärkeren Nutzung der Solarthermie
WV 5	Systematische Prüfung der Abwasserwärmenutzung
WV 6	Ausbau Thermalwassernutzung
WV 7	Informationskampagne zur Beförderung der Kraft-Wärme-Kopplung
WV 8	Aufstellen eines Informationsangebots zur Nutzung oberflächennaher Geothermie
WV 9	Erstellen einer Potenzialanalyse zur Abwärmenutzung Industrie und Gewerbe

7.1.4 Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien

Die Maßnahmen des Handlungsfeldes zielen darauf ab, die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien in der Landeshauptstadt Wiesbaden zu steigern. Ähnlich wie bei der nachhaltigen Wärmeversorgung sind hier große Investitionen erforderlich, um die gesteckten Ziele zu erreichen.

Damit die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien deutlich erhöht werden kann, setzen die Maßnahmen des Handlungsfeldes an verschiedenen Stellen an. Auf Ebene der Einzelgebäude (insb. Fotovoltaik) geht es vor allem darum, durch Information und Beratung – insbesondere auch zu den veränderten Rahmenbedingungen – Gebäudeeigentümer zur Umsetzung von entsprechenden Projekten zu motivieren (EE 3 – 6). Bei den Großprojekten ist es Aufgabe der Stadt, gemeinsam mit den relevanten Akteuren die Projekte voranzubringen (EE 1, EE 7). Dabei sollte Wert auf eine transparente Vorgehensweise und eine – im Rahmen der Möglichkeiten umzusetzende – Bürgerbeteiligung gelegt werden. Auch hier ist wieder die Vorbildfunktion der öffentlichen Seite gefragt (EE 2).

Tabelle 31: Maßnahmenübersicht Erneuerbare Energien

EE 1	Bau von Windenergieanlagen
EE 2	Systematische Prüfung erneuerbarer Energien (Strom) bei öffentlichen Gebäude und Wohnungsunternehmen
EE 3	Kampagne zur Förderung der Photovoltaik
EE 4	Erfahrungsaustausch Photovoltaik im Mietwohnungsbau: Portfoliomanagement
EE 5	Beratung zu Photovoltaik-Eigenstromnutzung als Geschäftsmodell
EE 6	EE-Anlagen in Mietwohngebäuden: Vermieter-Mieter-Kooperationsmodelle
EE 7	Bau des Tiefengeothermiekraftwerks
EE 8	Weitere Beteiligungen der ESWE an Energieprojekten

7.1.5 Mobilität

Das Handlungsfeld Mobilität stellt eine besondere Herausforderung dar, weil die Entwicklung der Energie- und CO₂-Bilanz dieses Handlungsfeldes deutlich zeigt, dass die Erschließung der Reduktionspotenziale ausgesprochen schwierig ist. Die Reduktionspotenziale im Bereich Mobilität ergeben sich aus den grundsätzlichen Ansätzen

- Verkehrsvermeidung, in dem der Verkehrsbedarf und die Verkehrswege reduziert werden;
- Verkehrsverlagerung bzw. Veränderung des Modal Splits, in dem der Verkehr auf umweltverträgliche Verkehrsträger bzw. auf den Fußverkehr verlagert wird;
- Emissionsminderung an den genutzten Fahrzeugen bzw. Förderung klimafreundlicher Fahrzeuge.

Die kommunalen Handlungsmöglichkeiten liegen insbesondere bei der Förderung der kompakten Stadt, hier bestehen Zusammenhänge zum Handlungsfeld Quartiers- und Stadtentwicklung, und bei der Veränderung des Modal Splits in Richtung Umweltverbund. Letztere Möglichkeiten spiegeln sich in den fünf Handlungsansätzen für eine klimafreundliche Mobilität wieder, die für Wiesbaden entwickelt worden sind.

7.1.5.1 Förderung des Rad- und Fußverkehrs

Bei der Förderung des Rad- und Fußverkehrs ist das Ziel, durch attraktive Angebote mehr Menschen zum Zufußgehen und Radfahren zu motivieren (Mo 1) und den Anteil der zu Fuß oder mit dem Fahrrad zurückgelegten Wege zu erhöhen (Mo 2 – 4). Neben den positiven Wirkungen für den Klimaschutz, die Aufenthaltsqualität und die Luftqualität sind bei den Maßnahmen dieses Handlungsansatzes die positiven Effekte des Zufußgehens und Radfahrens auf die Gesundheit hervorzuheben.

Tabelle 32: Maßnahmenübersicht Mobilität im Bereich Rad- und Fußverkehr

Mo 1	Radverkehrskonzept umsetzen
Mo 2	Gehwege barrierefrei gestalten
Mo 3	Falschparken auf Radverkehrsanlagen und Gehwegen unterbinden
Mo 4	Grünphasen für Fußgänger an wichtigen Knotenpunkten optimieren

Das Potential zu einer verstärkten Nutzung der eigenen Füße und des Fahrrads ist hoch: So wird über ein Drittel der Wege bis zu 5 Kilometer Länge mit dem Pkw zurückgelegt. Auch wenn nicht alle dieser Wege mit dem Fahrrad oder zu Fuß zurückgelegt werden können – z.B. wegen schwerer Transporte oder der Begleitung von mobilitätseingeschränkten Personen – ist doch anzunehmen, dass ein großer Teil dieser Wege auch nicht-motorisiert zurückgelegt werden kann, ohne größere Komfortverluste erleiden zu müssen.

7.1.5.2 Mobilitätsmanagement

Mobilitätsmanagement bezeichnet abgestimmte Mobilitätskonzepte, die die Mobilität von bestimmten Gruppen wie Beschäftigten, Besuchern, Schülern u.a. effizienter gestalten können. Seine besondere Wirksamkeit erreicht es durch den konkreten Zielgruppenbezug, der auch das Marketing erleichtert. Mobilitätsmanagement erfordert eine Beratung der jeweiligen Zielgruppe sowie die Umsetzung unterschiedlicher Maßnahmen – von kurzfristig umsetzbaren organisatorischen und informationellen bis hin zu aufwändigeren infrastrukturellen Maßnahmen. Beim Mobilitätsmanagement an Schulen ist hervorzuheben, dass kindliche Erfahrungen und Lernergebnisse oft bis in die Erwachsenenzeit anhalten – wer also bereits als Schülerin oder Schüler erfahren hat, dass Radfahren Spaß machen kann oder gelernt hat, wie Busfahren geht, der wird auch später eher diese Verkehrsmittel nutzen.

Tabelle 33: Maßnahmenübersicht Mobilität im Bereich Mobilitätsmanagement

Mo 5	Mobilitätsmanagement mit und für lokale Unternehmen einführen
Mo 6	Mobilitätsmanagement für Stadtverwaltung und städtische Gesellschaften einführen
Mo 7	Jobticket/FirmenCard bewerben
Mo 8	Mobilitätsmanagement für Kitas und Schulen etablieren

7.1.5.3 ÖPNV, inter- und multimodale Angebote

Der ÖPNV ist wesentliches Rückgrat der Verkehrsabwicklung in Wiesbaden. Das Angebot des ÖPNV wird sinnvollerweise ergänzt um die Verknüpfung verschiedener Verkehrsmittel: sowohl innerhalb eines Wegs, bei dem bspw. mit dem Rad zum Bahnhof gefahren wird (Intermodalität) als auch durch die situationsangepasste Nutzung verschiedener Verkehrsmittel für unterschiedliche Wege (Multimodalität).

Durch eine zunehmende Vielfalt an Mobilitätsangeboten sinkt die Abhängigkeit von einem eigenen Privat-Pkw. So können also mehr Menschen nicht nur bestimmte Wege vom Pkw auf andere Verkehrsmittel verlagern, sondern auf längere Sicht auf ein eigenes Auto verzichten. Wer jedoch auf keinen eigenen Pkw hat, ist verkehrssparsamer und umweltfreundlicher unterwegs. Die Maßnahmen sind darauf ausgerichtet, den ÖPNV und die Möglichkeiten der Nutzung der verschiedenen Verkehrsangebote bekannt zu machen (Mo 9) und die Nutzung zu erleichtern (Mo 10 – 13).

Tabelle 34: Maßnahmenübersicht Mobilität im Bereich ÖPNV, inter- und multi-modale Angebote

Mo 9	Neubürger bei Anmeldung über Mobilitätsangebot in Wiesbaden informieren
Mo 10	Neuen Nahverkehrsplan umsetzen
Mo 11	zielgruppengerechte ÖPNV-Tarife einführen
Mo 12	verkehrsmittelübergreifende Mobilitätsstationen einrichten
Mo 13	Carsharing Angebot ausweiten und private Carsharing-Portale bekannt machen

7.1.5.4 Klimafreundlicherer motorisierter Individualverkehr

Klimafreundlicherer motorisierter Individualverkehr deckt den Bereich ab, wo eine Verlagerung auf den Umweltverbund (ÖPNV, Rad- und Fußverkehr) nicht möglich ist. Dies ist etwa beim Wirtschaftsverkehr der Fall, betrifft aber auch den durch Privatpersonen verursachten Verkehr. Ansatzpunkte sind die Fahrzeugeffizienz (Reduktion des eingesetzten Energieaufwands bei gleicher Fahrleistung) durch technische oder Verhaltensmaßnahmen (Mo 14, Mo 15), umweltfreundliche Antriebe (Mo 17) sowie die Erhöhung des Besetzungsgrads von Pkw (Mo 16).

Tabelle 35: Maßnahmenübersicht Mobilität im Bereich klimafreundlicherer motorisierter Individualverkehr

Mo 14	Emissionsarme Fahrzeuge für den Wirtschaftsverkehr bekannter machen
Mo 15	Öko-Spritspartrainings in Unternehmen ausweiten
Mo 16	Fahrgemeinschaften fördern
Mo 17	Elektromobilität fördern

7.1.5.5 Organisation und Planungsprozesse

Nur eine institutionelle Verankerung von nachhaltiger Mobilität in der Planung (Organisation und Prozesse) gewährleistet, dass dieses Themenfeld dauerhaft berücksichtigt wird und eine Steuerungswirkung entfaltet. Sie schafft überhaupt erst die Voraussetzungen, die vier anderen inhaltlichen Handlungsfelder systematisch und effizient umzusetzen – etwa durch eine Koordinierungsstelle Mobilitätsmanagement (Mo 21), den Ausbau der regionalen Zusammenarbeit (Mo 19) oder das „Mitdenken“ von Klimaschutz als Querschnittsaufgabe bei anstehenden Planungen (Mo 18, aber auch QS 1 und QS 3).

Tabelle 36: Maßnahmenübersicht Mobilität im Bereich Organisation und Planungsprozesse

Mo 18	Verkehrssparsame Siedlungsentwicklung als Querschnittsaufgabe institutionalisieren
Mo 19	regionale Zusammenarbeit ausbauen und von guten Beispielen profitieren
Mo 20	Bürgerinnen und Bürger in die Verkehrsentwicklung und Verkehrsplanung einbeziehen
Mo 21	Koordinierungsstelle Mobilitätsmanagement einrichten
Mo 22	zukünftigen Verkehrsentwicklungsplan auf Belange des Klimaschutzes ausrichten
Mo 23	Mobilitätsdienstleister etablieren

7.1.6 Übergeordnete und strategische Maßnahmen

Die zuvor beschriebenen Handlungsfelder adressieren einzelne inhaltliche Themenbereiche, in denen verstärkt Maßnahmen zum Klimaschutz umgesetzt werden sollen, damit die gesetzten Ziele erreicht werden können. Das Handlungsfeld „Übergeordnete und strategische Maßnahmen“ bildet einen Rahmen für diese thematischen Bereiche. Es fasst diejenigen Maßnahmen zusammen, die das Thema Klimaschutz übergeordnet behandeln.

Wesentliche Ziele der übergreifenden und strategischen Maßnahmen liegen darin, das Thema Klimaschutz dauerhaft in der Politik und Verwaltung zu verankern, die Zusammenarbeit zwischen verschiedenen Akteuren zu stärken und durch optimierte Förderprogramme und Beratungsangebote positive Rahmenbedingungen für die Umsetzung von Maßnahmen zu schaffen. Ein zentrales Element stellt dabei der Beschluss einer „Vision Klimaneutralität“ dar, die als strategisches Leitbild und Richtschnur dienen soll (UM 1). Damit für die Umsetzung des Klimaschutzkonzepts ausreichend personelle Kapazitäten zur Verfügung stehen, soll eine Klimaschutzmanagementstelle geschaffen werden. Hierfür können Fördermittel im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative beantragt werden

(i.d.R. 65 % Zuschussförderung). Verwaltungsintern soll die Vernetzung und Zusammenarbeit zwischen den verschiedenen Ämtern durch eine ämterübergreifende Arbeitsgruppe verbessert werden (UM 3). Ergänzend ist eine Vernetzung zwischen Stadtverwaltung und der Stadtwirtschaft, die in viele Bereiche hineinwirkt (z. B. Energieversorgung, Wohnungswesen, weitere öffentliche Einrichtungen), zu befördern (UM 6).

Des Weiteren soll die Arbeit des Beratungsgremiums, in dem viele wichtige Akteure der Stadtgesellschaft vertreten sind, fortgeführt werden (UM 2). Darüber hinaus ist die Beteiligung der Öffentlichkeit in der Umsetzungsphase ein zentrales Element für den Erfolg des Klimaschutzkonzepts, welches im Handlungsfeld „Aktivierung und Beteiligung“ konkretisiert wird.

Die Teilnahme am „european energy award“ (UM 7) würde einen Beitrag zur dauerhaften Strukturierung der Umsetzungsphase leisten und erlaubt einen Vergleich mit anderen teilnehmenden Städten und Gemeinden.

Neben der Öffentlichkeitsarbeit soll die Fortführung und der Ausbau der Fördermaßnahmen (UM 8) sowie eine Bündelung der Beratungsangebote (UM 9) dazu beitragen, dass Bürgerinnen und Bürger sowie Unternehmen und weitere Akteure verstärkt Klimaschutzmaßnahmen umsetzen und somit einen Beitrag zur Erreichung der Ziele leisten können.

Tabelle 37: Maßnahmenübersicht übergeordnete und strategische Maßnahmen

UM 1	Beschluss einer "Vision Klimaneutralität"
UM 2	Fortführung des Beratungsgremiums Klimaschutz
UM 3	Einrichtung einer ämterübergreifenden Arbeitsgruppe „Klimaschutz“
UM 4	Einrichtung eines zentralen Klimaschutzmanagements
UM 5	Beteiligung der Öffentlichkeit in der Umsetzungsphase
UM 6	Stärkung der Vernetzung zwischen Stadtverwaltung und städtischen Gesellschaften
UM 7	Teilnahme am „european energy award“
UM 8	Fortführung und Ausbau der Fördermaßnahmen
UM 9	Beratungsangebote bündeln und kommunizieren

7.1.7 Aktivierung und Beteiligung

Tu Gutes – und rede darüber. Unter dieses Motto kann man das Handlungsfeld Aktivierung und Beteiligung stellen. Zentraler Handlungsansatz ist die Einbindung möglichst aller in Wiesbaden lebenden und arbeitenden Gruppierungen von Einwohnern und Gewerbebetrieben, Stadtverwaltung und Politik, Stadtgesellschaften und Bürgergesellschaften, Initiativen und Vereinen zur Erreichung der Klimaschutzziele der Stadt Wiesbaden.

Schon bei der Erarbeitung der Maßnahmen dieses Handlungsfeldes ist in den Workshops deutlich geworden, dass bereits bestehende Angebote nicht ausreichend bekannt sind, es also an entsprechenden Vernetzungen unter den Akteuren, und/oder an der notwendigen der entsprechenden Öffentlichkeitsarbeit fehlt. Dies zu Ändern und in der Folge dessen alle Akteure aus den verschiedenen Gruppierungen zum Mitmachen zu bewegen ist das Hauptziel entsprechender Öffentlichkeitsarbeit. Die Vielfalt der Maßnahmen reicht von Kampagnen (AB 1), über Wettbewerbe und Mitmachaktionen (AB 4 – 10) bis hin zu konkreten Produkten (AB 11) und Hilfestellungen (AB 12, AB 13).

Neben diesen einzelnen konkreten Maßnahmen flankiert dieses Handlungsfeld aber auch viele Maßnahmen aus anderen Handlungsfeldern, so dass diesem mit den übergeordneten Maßnahmen bei der Umsetzung eine zentrale Bedeutung zukommt.

Tabelle 38: Maßnahmenübersicht Aktivierung und Beteiligung

AB 1	Durchführung von Kampagne(n)
AB 2	Weiterentwicklung Dachmarke (Label) zum Klimaschutz
AB 3	Umsetzung von klimaneutralen Veranstaltungen
AB 4	Mitwirkung an bundes- / landesweiten Aktionen
AB 5	Durchführung eines Ideenwettbewerbs Klimaschutz
AB 6	Fortführung und Weiterentwicklung des Programms EmMi
AB 7	Spielend Energiesparen in Kindertagesstätten
AB 8	Musterfamilien „Klimaeffizienz“
AB 9	Weiterentwicklung des CO ₂ -Marathons
AB 10	Eventing
AB 11	Marke „158“
AB 12	Weiterführung der Förderung regionaler Produkte
AB 13	Einführung eines Klimasparbuchs

7.2 Bewertung und Priorisierung der Maßnahmen

7.2.1 Kriterien zur Beurteilung der Maßnahmen

Alle im Maßnahmenkatalog beschriebenen Maßnahmen sind wichtig für die Erreichung der Klimaschutzziele. Es können jedoch nicht alle Projekte gleichzeitig angegangen werden, einige sind zudem augenscheinlich dringender als andere. Daher wurde ein Bewertungs- und Priorisierungssystem angewandt, um die Maßnahmen zu priorisieren. Folgende drei Bewertungskriterien fließen in die Bewertung ein und werden nachfolgend beschrieben:

1. Signifikanz
2. Klimarelevanz
3. Umsetzbarkeit

Jedes Kriterium wird in einer dreistufigen Skala bewertet. Diese Bewertung wird nachfolgend für die einzelnen Kriterien dargestellt. Die Bewertung der Maßnahmen erfolgte in enger Zusammenarbeit mit Vertretern der Lenkungsgruppe des Energie- und Klimaschutzkonzepts.

Signifikanz

Mit der Signifikanz einer Maßnahme wird deren Bedeutung und Wichtigkeit für den Gesamtprozess sowie den klima- und energiepolitischen Diskurs in der Region bewertet. Eine hohe Signifikanz hat eine Maßnahme z.B. dann, wenn sie Voraussetzung für weitere Maßnahmen bzw. für die Erreichung der Klimaschutzziele ist, wenn die Maßnahme eine Signal- bzw. Multiplikatorwirkung hat, oder wenn sie besonders schnell wirksam oder effektiv ist.

Die Bewertung der Signifikanz ist weit gehend subjektiv, orientiert sich aber an folgenden konkreten Fragestellungen:

- a) Ist die Maßnahme eine notwendige Voraussetzung für andere Maßnahmen?
- b) Zeigt die Maßnahme schnelle Ergebnisse bzw. ermöglicht die effiziente Erschließung von Reduktionspotenzialen?
- c) Werden mit der Maßnahme weitere Multiplikatoren / Maßnahmen erreicht?
- d) Übt die Maßnahme eine erkennbare Signalwirkung aus?
- e) Passt die Maßnahme besonders gut zum Selbstbild der Stadt? Bzw. Sonstiges

Klimarelevanz

Die Klimarelevanz veranschaulicht die zu erwartenden Wirkungen einer Maßnahme im Hinblick auf Energie- und CO₂-Einsparung. Nicht allen Maßnahmen können Einsparpotenziale zugeordnet werden, viele Maßnahmen wirken rahmensetzend oder unterstützend. Das trifft insbesondere auf organisatorische und informatorische Maßnahmen zu. Bei diesen Maßnahmen wurde auf eine Bewertung der Klimarelevanz verzichtet. Bei einigen Maßnahmen können die CO₂-Minderungspotenziale sehr konkret gefasst werden, bei anderen sind qualitative Abschätzungen über indirekte Wirkungen erforderlich.

Wo dies möglich ist, erfolgt die Bewertung der Klimarelevanz anhand der CO₂-Einsparung im AKTIV Szenario nach folgender Skala:

- Hohe Klimarelevanz: die Maßnahme trägt dazu bei, dass 5 % oder mehr der CO₂-Einsparungen des AKTIV-Szenarios erreicht werden
- Mittlere Klimarelevanz: zwischen 0,5 und 5 % der CO₂-Einsparungen im AKTIV-Szenario werden durch die Maßnahme beeinflusst
- Geringe Klimarelevanz: die Maßnahme trägt dazu bei, dass 0,5 % oder weniger der CO₂-Einsparungen des AKTIV-Szenarios erreicht werden

Umsetzbarkeit

Die Umsetzbarkeit einer Maßnahme ist wiederum ein an subjektive Teilkriterien gebundenes Bewertungskriterium. Wenn die Umsetzung der Maßnahme mit geringen Hemmnissen verbunden ist, dann ist die Umsetzbarkeit hoch. Ähnlich wie bei der Signifikanz dienen konkrete Fragen zur Bewertung der Umsetzbarkeit:

- a) Ist die Maßnahme besonders komplex, beispielsweise dadurch, dass viele Akteure eingebunden werden müssen?
- b) Sind politische / administrative Barrieren oder Widerstände wichtiger Akteursgruppen vor Ort zu erwarten?
- c) Gibt es Einschränkungen aufgrund enger finanzieller Spielräume bzw. anderer logistischer Anforderungen?
- d) Gibt es bereits erkennbare Ansätze / Akteure zur Umsetzung?

Fragen a) bis c) beschreiben dabei Hemmnisse, Frage d) hingegen wirkt sich begünstigend aus.

Punktesystem zur Bewertung und Priorisierung

Die Bewertung der drei genannten Kriterien wird in ein Punkteschema überführt, das sich wie folgt zusammensetzt:

Tabelle 39: Punktesystem zur Bewertung der Maßnahmen

Bewertungs-kriterium	3 Punkte	2 Punkte	1 Punkt	keine Bewertung
Signifikanz	Die Maßnahme hat eine hohe Signifi- kanz und ist zur Um- setzung der Klima- schutzziele bzw. weiterer Maßnahmen notwendig	Die Maßnahme hat eine mittlere Signifi- kanz und ist zur Um- setzung der Klima- schutzziele bzw. wei- terer Maßnahme hilf- reich	Die Maßnahme hat eine niedrige Signifi- kanz und ist zur Um- setzung der Klima- schutzziele bzw. weiterer Maßnahmen nicht erforderlich	-
Klimarelevanz	Die Maßnahme trägt zu großen CO ₂ - Einsparungen bei	Die Maßnahme trägt zu mittleren CO ₂ - Einsparungen bei	Die Maßnahme trägt zu geringen CO ₂ - Einsparungen bei	Es ist keine Wirkung zuordenbar
Umsetzbarkeit	Es besteht ein hohes Umsetzungspotenzial und es kann wahr- scheinlich auf be- reits laufende Aktivi- täten aufgebaut wer- den	Es besteht ein middle- res Umsetzungs-po- tenzial, und es kann eventuell auf bereits laufende Aktivitäten aufgebaut werden	Das Umsetzungs-po- tenzial ist gering , es sind aus verschiede- nen Gründen Wider- stände zu erwarten, es gibt bisher keine laufenden Aktivitäten	-

7.2.2 Priorisierung der Maßnahmen

Auf Grundlage der Bewertung in den drei Einzelkriterien wird eine Priorisierung der Maß-
nahmen durchgeführt. Abbildung 44 zeigt das Schema der Maßnahmen-Priorisierung.

Es wird die durchschnittliche Punktezahl der bewerteten Kriterien gebildet und als Grund-
lage für die Priorisierung genutzt. Wie zuvor dargestellt, wurde jedes Kriterium in einer
dreistufigen Skala mit Punkten bewertet (siehe Tabelle 39). Es wurde bereits beschrieben,
dass die Klimarelevanz nicht bei allen Maßnahmen bewertet werden kann. Wenn dieses
Kriterium bei einer Maßnahme nicht bewertet wird, dann fließt das Kriterium auch nicht in
die durchschnittliche Punktevergabe (und damit die Priorisierung) der jeweiligen Maß-
nahme ein.

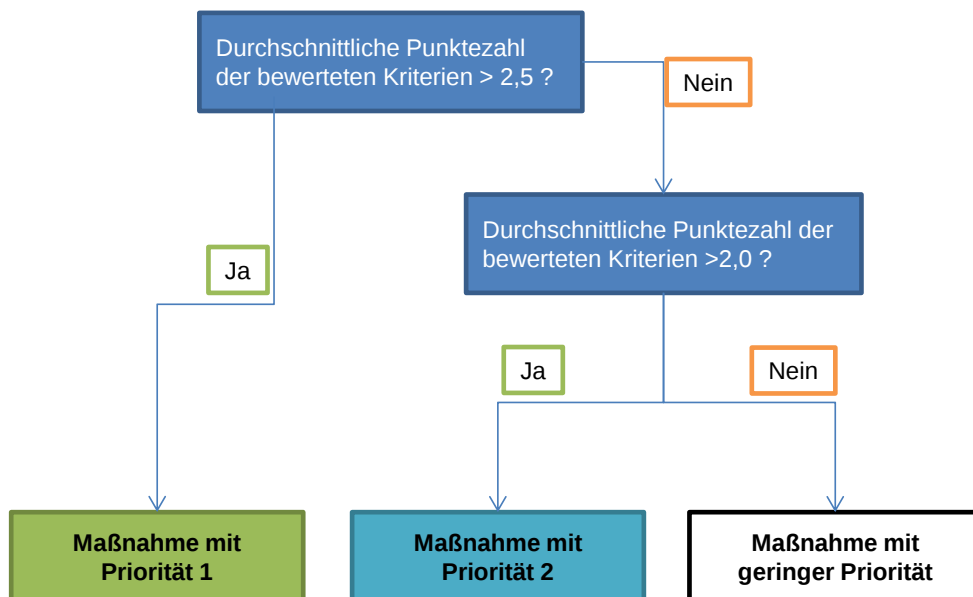


Abbildung 44: Schaubild Maßnahmen-Priorisierung

Es werden diejenigen Maßnahmen mit Priorität 1 eingestuft, die im Durchschnitt der bewerteten Kriterien mindestens 2,5 Punkte erlangen. Damit wird gewährleistet, dass nur solche Maßnahmen mit hoher Priorität eingestuft werden, die einerseits relevant sind (Signifikanz und Klimarelevanz) und bei denen andererseits eine realistische Chance auf eine Umsetzbarkeit besteht.

Maßnahmen, deren durchschnittliche Bewertung über 2,0 und unter 2,5 Punkten liegt, werden mit der Priorität 2 eingestuft. Dabei handelt es sich ebenfalls um wichtige Klimaschutzmaßnahmen, die bei der Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes zu berücksichtigen sind.

Die Maßnahmen, deren durchschnittliche Punktbewertung bei 2,0 und darunter liegt, sind aus unterschiedlichen Gründen nicht mit höchster Priorität anzugehen. Jedoch sollten auch diese Maßnahmen umgesetzt werden, sofern sich hierzu eine günstige Gelegenheit ergibt. Zum Teil handelt es sich hierbei auch um „kleine“ Maßnahmen, die zwar in ihrer Wirkung begrenzt, aber möglicherweise einfach und schnell umsetzbar sind und daher auch ihre Berechtigung haben.

7.3 Kurzübersicht Maßnahmenkatalog

In den folgenden Tabellen findet sich die Übersicht aller Maßnahmen mit der Bewertung in den zuvor dargestellten Kriterien und der daraus resultierenden Priorisierung.

Insgesamt ergeben sich 43 Maßnahmen mit Priorität 1 und 18 Maßnahmen mit Priorität 2, sowie 28 Maßnahmen ohne hohe Priorität. Im Anhang findet sich eine ausführlichere Beschreibung der Maßnahmen und der Querbezüge zwischen den Maßnahmen.

			Bewertung						
			Klimarelevanz		Signifikanz		Umsetzbarkeit		
Gruppe	Nr.	Bezeichnung der Maßnahme	k. B. = keine Bewertung möglich						Priorität
Übergeordnete und strategische Maßnahmen	UM 1	Beschluss einer "Vision Klimaneutralität"		k. B.	↑	Hoch	→	Mittel	P1
	UM 2	Fortführung des Beratungsgremiums Klimaschutz		k. B.	→	Mittel	↑	Hoch	P1
	UM 3	Einrichtung einer ämterübergreifenden Arbeitsgruppe „Klimaschutz“		k. B.	→	Mittel	↑	Hoch	P1
	UM 4	Einrichtung eines zentralen Klimaschutzmanagements		k. B.	↑	Hoch	↑	Hoch	P1
	UM 5	Beteiligung der Öffentlichkeit in der Umsetzungsphase		k. B.	↑	Hoch	↑	Hoch	P1
	UM 6	Stärkung der Vernetzung zwischen Stadtverwaltung und städtischen Gesellschaften		k. B.	→	Mittel	↑	Hoch	P1
	UM 7	Teilnahme am „european energy award“		k. B.	→	Mittel	→	Mittel	
	UM 8	Fortführung und Ausbau der Fördermaßnahmen		k. B.	↑	Hoch	↑	Hoch	P1
	UM 9	Beratungsangebote bündeln und kommunizieren		k. B.	↑	Hoch	→	Mittel	P1
Aktivierung und Beteiligung	AB 1	Durchführung von Kampagne(n)		k. B.	↑	Hoch	→	Mittel	P1
	AB 2	Weiterentwicklung Dachmarke (Label) zum Klimaschutz		k. B.	→	Mittel	↑	Hoch	P1
	AB 3	Umsetzung von klimaneutralen Veranstaltungen		k. B.	↑	Hoch	→	Mittel	P1
	AB 4	Mitwirkung an bundes- / landesweiten Aktionen		k. B.	→	Mittel	↑	Hoch	P1
	AB 5	Durchführung eines Ideenwettbewerbs Klimaschutz		k. B.	→	Mittel	→	Mittel	
	AB 6	Fortführung und Weiterentwicklung des Programms EmMi		k. B.	↑	Hoch	↑	Hoch	P1
	AB 7	Spielend Energiesparen in Kindertagesstätten		k. B.	→	Mittel	↑	Hoch	P1
	AB 8	Musterfamilien „Klimaeffizienz“		k. B.	→	Mittel	→	Mittel	
	AB 9	Weiterentwicklung des CO2-Marathons		k. B.	↑	Hoch	↑	Hoch	P1
	AB 10	Eventing		k. B.	→	Mittel	↑	Hoch	P1
	AB 11	Marke „158“		k. B.	↑	Hoch	↑	Hoch	P1
	AB 12	Weiterführung der Förderung regionaler Produkte		k. B.	↑	Hoch	↑	Hoch	P1
	AB 13	Einführung eines Klimasparbuchs		k. B.	→	Mittel	↑	Hoch	P1
Quartiers- und Stadtentwicklung	QS 1	Energieeffiziente und klimaschonende Bauleitplanung	→	Mittel	↑	Hoch	↑	Hoch	P1
	QS 2	Erstellen eines gesamtstädtischen Lichtplans	↓	Gering	→	Mittel	→	Mittel	
	QS 3	Leitlinien und Richtlinien für energieeffiziente Quartiere	↑	Hoch	↑	Hoch	→	Mittel	P1
	QS 4	Ermittlung von Prioritätsgebieten für energetische Quartierskonzepte		k.B.	→	Mittel	↑	Hoch	P1

			Bewertung						
			Klimarelevanz		Signifikanz		Umsetzbarkeit		
Gruppe	Nr.	Bezeichnung der Maßnahme	k. B. = keine Bewertung möglich						Priorität
Energieeffizienz und Energieeinsparung	Eff 1	Verstärkte Umsetzung des Passivhausstandards für Neubau und Sanierung öffentlicher Gebäude	↓	Gering	→	Mittel	↑	Hoch	
	Eff 2	Weiterentwicklung des kommunalen Energiemanagements	→	Mittel	↑	Hoch	↑	Hoch	P1
	Eff 3	Fortführung der energetischen Sanierung städtischer Gebäude	→	Mittel	→	Mittel	↑	Hoch	P2
	Eff 4	Durchführung von Hausmeister- und Nutzerschulungen bzw. Stammtische zum Thema Energie und Klimaschutz	↓	Gering	↑	Hoch	↑	Hoch	P2
	Eff 5	Effiziente Stadt - und Straßenbeleuchtung	↓	Gering	→	Mittel	↑	Hoch	
	Eff 6	Energieeffizienter Campus	↓	Gering	→	Mittel	→	Mittel	
	Eff 7	Fortführung der Sanierungsmaßnahmen bei Wohnungsunternehmen	↑	Hoch	↑	Hoch	↑	Hoch	P1
	Eff 8	Errichtung eines Beratungsnetzwerks Gebäudesanierung von Privateigentümern	↑	Hoch	→	Mittel	→	Mittel	P2
	Eff 9	Stärkung der Konzeptberatung zur schrittweisen Sanierung	↑	Hoch	→	Mittel	↑	Hoch	P1
	Eff 10	Umsetzung einer Beratungsinitiative Altbau und Denkmalschutz	↑	Hoch	→	Mittel	↑	Hoch	P1
	Eff 11	Umsetzung einer Kampagne Energieberater ins Haus	↑	Hoch	→	Mittel	→	Mittel	P2
	Eff 12	Durchführung eines Wärmebild-Spaziergangs	→	Mittel	→	Mittel	↑	Hoch	P2
	Eff 13	Kommunikation guter Beispiele von Wohngebäudesanierungen	→	Mittel	→	Mittel	↑	Hoch	P2
	Eff 14	Fortführung des Stromspar-Checks für einkommensschwache Haushalte	↓	Gering	↑	Hoch	↑	Hoch	P2
	Eff 15	Beratung und Information zum hydraulischen Abgleich	↑	Hoch	→	Mittel	↑	Hoch	P1
	Eff 16	Fortführung der Förderung des Heizungspumpen-Austauschs	→	Mittel	↑	Hoch	↑	Hoch	P1
	Eff 17	Aufstellen eines Zuschussprogramms für energieeffiziente Haushaltsgeräte	→	Mittel	→	Mittel	→	Mittel	
	Eff 18	Ausbau von Energieeffizienz-Dienstleistungen	→	Mittel	↑	Hoch	↑	Hoch	P1
	Eff 19	Ausbau Ökoprotit	↑	Hoch	→	Mittel	↑	Hoch	P1
	Eff 20	Energieeffizienz von Nicht-Wohngebäuden	↑	Hoch	↑	Hoch	→	Mittel	P1
	Eff 21	Steigerung der Energieeffizient an Arbeitsplätzen	→	Mittel	→	Mittel	→	Mittel	
	Eff 22	Kommunikation guter Beispiele in Gewerbe und Wirtschaft	→	Mittel	→	Mittel	↑	Hoch	P2
	Eff 23	Systematische Beratungen für Handwerksbetriebe	↓	Gering	→	Mittel	→	Mittel	

			Bewertung						
Gruppe	Nr.	Bezeichnung der Maßnahme	Klimarelevanz		Signifikanz		Umsetzbarkeit		Priorität
			k. B. = keine Bewertung möglich						
Nachhaltige Wärmeversorgung	WV 1	Verdichtung und Ausbau des Fernwärmenetzes	↑	Hoch	↑	Hoch	→	Mittel	P1
	WV 2	Steigerung der Nutzung erneuerbarer Energien zur Fernwärmeversorgung	↑	Hoch	↑	Hoch	↑	Hoch	P1
	WV 3	Verstärkte Nutzung erneuerbarer Energien (Wärme) und KWK bei öffentlichen Gebäuden und Wohnungsunternehmen	↓	Gering	→	Mittel	↑	Hoch	
	WV 4	Förderung der Solarthermie	→	Mittel	→	Mittel	↑	Hoch	P2
	WV 5	Systematische Prüfung der Abwasserwärmenutzung	→	Mittel	→	Mittel	↑	Hoch	P2
	WV 6	Ausbau Thermalwassernutzung	↓	Gering	→	Mittel	↑	Hoch	
	WV 7	Informationskampagne zur Beförderung der Kraft-Wärme-Kopplung	↑	Hoch	→	Mittel	→	Mittel	P2
	WV 8	Aufstellen eines Informationsangebots zur Nutzung oberflächennaher Geothermie	↓	Gering	→	Mittel	↑	Hoch	
	WV 9	Erstellen einer Potenzialanalyse zur Abwärmenutzung Industrie und Gewerbe	→	Mittel	→	Mittel	→	Mittel	
Erneuerbare Energien	EE 1	Bau von Windenergieanlagen	↑	Hoch	→	Mittel	↑	Hoch	P1
	EE 2	Systematische Prüfung erneuerbarer Energien (Strom) bei öffentlichen Gebäude und Wohnungsunternehmen	↓	Gering	→	Mittel	↑	Hoch	
	EE 3	Kampagne zur Förderung der Photovoltaik	→	Mittel	→	Mittel	↑	Hoch	P2
	EE 4	Erfahrungsaustausch Photovoltaik im Mietwohnungsbau: Portfoliomanagement	↓	Gering	→	Mittel	↑	Hoch	
	EE 5	Beratung zu Photovoltaik-Eigenstromnutzung als Geschäftsmodell	→	Mittel	→	Mittel	↑	Hoch	P2
	EE 6	EE-Anlagen in Mietwohngebäuden: Vermieter-Mieter-Kooperationsmodelle	↓	Gering	→	Mittel	→	Mittel	
	EE 7	Bau des Tiefengeothermiekraftwerks	↑	Hoch	↑	Hoch	→	Mittel	P1
	EE 8	Weitere Beteiligungen der ESWE an Energieprojekten	↑	Hoch	→	Mittel	↑	Hoch	P1

			Bewertung						
			Klimarelevanz		Signifikanz		Umsetzbarkeit		
Gruppe	Nr.	Bezeichnung der Maßnahme	k. B. = keine Bewertung möglich						Priorität
Mobilität	Mo 1	Radverkehrskonzept umsetzen	↑	Hoch	↑	Hoch	↑	Hoch	P1
	Mo 2	Gehwege barrierefrei gestalten	↓	Gering	→	Mittel	→	Mittel	
	Mo 3	Falschparken auf Radverkehrsanlagen und Gehwegen unterbinden	↓	Gering	→	Mittel	→	Mittel	
	Mo 4	Grünphasen für Fußgänger an wichtigen Knotenpunkten optimieren	↓	Gering	→	Mittel	→	Mittel	
	Mo 5	Mobilitätsmanagement mit und für lokale Unternehmen einführen	↑	Hoch	↑	Hoch	→	Mittel	P1
	Mo 6	Mobilitätsmanagement für Stadtverwaltung und städtische Gesellschaften einführen	→	Mittel	↑	Hoch	↑	Hoch	P1
	Mo 7	Jobticket/FirmenCard bewerben	→	Mittel	→	Mittel	→	Mittel	
	Mo 8	Mobilitätsmanagement für Kitas und Schulen etablieren	→	Mittel	↑	Hoch	↑	Hoch	P1
	Mo 9	Neubürger bei Anmeldung über Mobilitätsangebot in Wiesbaden informieren	↓	Gering	↑	Hoch	↑	Hoch	P2
	Mo 10	Neuen Nahverkehrsplan umsetzen	→	Mittel	↑	Hoch	↑	Hoch	P1
	Mo 11	zielgruppengerechte ÖPNV-Tarife einführen	↓	Gering	↑	Hoch	→	Mittel	
	Mo 12	verkehrsmittelübergreifende Mobilitätsstationen einrichten	→	Mittel	↑	Hoch	→	Mittel	P2
	Mo 13	Carsharing Angebot ausweiten und private Carsharing-Portale bekannt machen	↓	Gering	→	Mittel	↑	Hoch	
	Mo 14	Emissionsarme Fahrzeuge für den Wirtschaftsverkehr bekannter machen	→	Mittel	→	Mittel	→	Mittel	
	Mo 15	Öko-Spritspartrainings in Unternehmen ausweiten	→	Mittel	→	Mittel	↑	Hoch	P2
	Mo 16	Fahrgemeinschaften fördern	↓	Gering	→	Mittel	→	Mittel	
	Mo 17	Elektromobilität fördern	↓	Gering	→	Mittel	→	Mittel	
	Mo 18	Verkehrssparsame Siedlungsentwicklung als Querschnittsaufgabe institutionalisieren	→	Mittel	↑	Hoch	↑	Hoch	P1
	Mo 19	regionale Zusammenarbeit ausbauen und von guten Beispielen profitieren	→	Mittel	→	Mittel	→	Mittel	
	Mo 20	Bürgerinnen und Bürger in die Verkehrsentwicklung und Verkehrsplanung einbeziehen	→	Mittel	↑	Hoch	→	Mittel	P2
	Mo 21	Koordinierungsstelle Mobilitätsmanagement einrichten	→	Mittel	↑	Hoch	↑	Hoch	P1
	Mo 22	zukünftigen Verkehrsentwicklungsplan auf Belange des Klimaschutzes ausrichten	→	Mittel	→	Mittel	↑	Hoch	P2
	Mo 23	Mobilitätsdienstleister etablieren	→	Mittel	→	Mittel	→	Mittel	

8 Konzept Öffentlichkeitsarbeit in der Umsetzungsphase

Das Klimaschutzkonzept in seiner vorliegenden Form ist unter breiter Beteiligung der Öffentlichkeit erarbeitet worden. Diesen Anspruch formuliert die Stadt Wiesbaden auch für die Umsetzungsphase und so soll die Öffentlichkeit auch nach Fertigstellung des Klimaschutzkonzeptes fortlaufend informiert und beteiligt werden. Dies betrifft nicht nur die in Wiesbaden stattfindenden Aktivitäten im Bereich des Klimaschutzes allgemein, sondern besonders den Verlauf bei der Umsetzung der Maßnahmen aus dem Klimaschutzkonzept. Grundlage dafür ist der erarbeitete Maßnahmenkatalog, der konkrete Vorschläge zur Erreichung der Klimaschutzziele aus den einzelnen Handlungsfeldern auflistet. In den Maßnahmensteckbriefen sind erste Hinweise zur Öffentlichkeitsarbeit gegeben, die in diesem Abschnitt weiter vertieft werden.

Die Klimaschutzziele der Stadt Wiesbaden können nur gemeinsam erreicht werden. Da die Stadtverwaltung jedoch nur auf einen begrenzten Bereich unmittelbaren Einfluss hat, müssen darüber hinaus auch andere Akteure wie Privathaushalte, Betriebe, Initiativen und Bürgergesellschaften für den Klimaschutz gewonnen werden.

Aufgabe der Öffentlichkeitsarbeit ist es, die z. T. „abstrakten“ politisch-administrativen und technischen Maßnahmen sowohl für die Akteure als auch für die Betroffenen greifbar und verständlich werden zu lassen. Klimaschutz ist eine Gemeinschaftsaufgabe. Deshalb ist es wichtig, in Wiesbaden ein Wir-Gefühl entstehen zu lassen. Die Förderung eines „positiven Klimas“ für den Klimaschutz in der Öffentlichkeit ist grundlegend für nachhaltig erfolgreichen Klimaschutz. Viele entwickelte Maßnahmen und Projekte verfolgen zwar eine gute Grundidee, zeigen jedoch, beispielsweise aufgrund eines geringen Bekanntheitsgrades, kaum die erhoffte Wirkung. Um Informationen über Aktivitäten und Projekte einzelner Akteure deutlich und breitenwirksam sichtbar zu machen, ist eine der wesentlichen Aufgaben die Verbesserung der Kommunikationsstrukturen. Dies deckt sich mit den Erfahrungen während der Erstellung des Integrierten Klimaschutzkonzeptes für die Stadt Wiesbaden. Die in dem vorliegenden Klimaschutzkonzept für die Stadt Wiesbaden entwickelten Maßnahmenvorschläge sind daher nur wirksam und sinnvoll, wenn sie von einer intensiven Öffentlichkeitsarbeit flankiert werden und so über geplanten Maßnahmen und Projekte informiert wird. Darüber hinaus ist die Förderung des Wissens über die Notwendigkeit des Klimaschutzes und das Aufzeigen der Möglichkeiten eines klimaschonenden Verhaltens unabdingbar. Nur so kann die notwendige breite Beteiligung und Unterstützung entstehen und das Klimaschutzkonzept zum Aushängeschild für Wiesbaden werden.

8.1 Ziele der begleitenden Öffentlichkeitsarbeit

Das zentrale Ziel einer begleitenden Öffentlichkeitsarbeit geht weit über das reine Informieren zum Thema Klimaschutz hinaus, vielmehr sollen individuelle Handlungsanreize gegeben werden. Langfristige und vor allem freiwillige Bewusstseins- und Verhaltensänderungen sind Voraussetzung für einen nachhaltigen Klimaschutz. Ein aktives Engagement für den Klimaschutz lässt sich nur erreichen, wenn deutlich gemacht werden kann, dass es dabei nicht um Verzicht oder Verlust von Lebensqualität geht, sondern dass im Gegenteil Energieeinsparungen und Energieeffizienzmaßnahmen die eigene Lebensqualität steigern können und langfristig eine Sicherung der Lebensverhältnisse bewirken. Dafür müssen möglichst viele Menschen für das Thema Klimaschutz sensibilisiert werden und dadurch die Bereitschaft haben, aktiv mitzuarbeiten.

Folgende kommunikative und partizipatorische Ansätze sind dabei zu berücksichtigen:²⁶

²⁶ Difu 2011

Tabelle 40 kommunikative und partizipatorische Ansätze

Form/Methode		Charakteristik
Informieren und motivieren	Informationsschriften	Schriftliche Materialien für interessierte Bürger wie Aus-hänge, Beilagen in lokalen Tageszeitungen oder Wurf-sendungen
	Vortrags- und Diskussions-veranstaltungen	Gezieltes Informations- und Fortbildungsangebot für verschiedene Akteure zu speziellen Themen
	Ausstellungen/ Exkursionen	Anschauliche, leicht verständliche Informationen u.a. in öffentlichen Räumen; Ideen und Handlungsmöglichkei-ten werden aufgezeigt und der Erfahrungsaustausch gefördert
	Kampagnen	Auf ein klares Ziel ausgerichtete, zumeist zeitlich umris-sene, gebündelte Informations- und Überzeugungsarbeit zur Mobilisierung der Bevölkerung, meist in Verbindung mit Aktionen
Beteiligen	Beiräte	Beratende Funktion, Anregungen und Empfehlungen für Politik und Verwaltung
	Arbeitskreise	Gemeinsame, kontinuierliche Arbeit an inhaltlich klar definierten Themen und Fragestellungen
	Hearings	Gelegenheit für Interessengruppen, sich zu bestimmten Projekten, Konzepten oder Themen zu äußern
Kooperieren	Runde Tische und Foren	Beratende Entscheidungsvorbereitung (Empfehlungen und Vorschläge für Politik und Verwaltung) sowie akti-ves Einwirken und Umsetzungsbegleitung
	Beteiligungsgesellschaften	Möglichkeiten für Bürger, sich als Anteilseigner öffentli-cher Anlagen zur Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien für den Klimaschutz zu engagieren (z. B. Bür-gersolaranlagen)

Um sowohl Privatpersonen als auch Unternehmen und Organisationen zu Aktivitäten und/oder Investitionen im Bereich Klimaschutz anzuregen, müssen themenspezifische Kampagnen und Strategien sowie deren öffentlichkeitswirksame Umsetzung konzeptionell vor- und aufbereitet werden. Die Kommunikation auf Augenhöhe mit den jeweiligen Zielgruppen ist dabei unerlässlich.

Bei der Öffentlichkeitsarbeit sollten zunächst jene Ansätze Berücksichtigung finden, die sich aus der Erfahrung anderer Projekt bzw. während der Erarbeitung des Klimaschutzkonzeptes als erfolgreich erwiesen haben. Darüber hinaus sollen neue Kommunikationsansätze aufzeigen, welche Medien, Kanäle und Formen zusätzlich zur Verfügung stehen. Bereits vorhandene, öffentlichkeitswirksame Aktivitäten gilt es zu erweitern und zu ergänzen.

zen. Weniger erfolgreiche Aktivitäten gilt es zu prüfen und gegebenenfalls zu überarbeiten bzw. zu Gunsten besser geeigneter Ansätze aufzugeben.

Es gibt zahlreiche Instrumente der Öffentlichkeitsarbeit, auf die die Verantwortlichen zurückgreifen können. Die einzelnen Instrumente lassen sich unter anderem in folgende Kommunikationskanäle aufteilen:

- **Massenmedien** (TV, Radio, Print, Internet)
- **Gruppensituationen** (Vorträge, Foren, Ausstellungen, Exkursionen, Kampagnen, Arbeitsgruppen, Workshops)
- **Persönliche Kontakte** (per E-Mail, Brief, Fax oder „unter 4 Augen“ zwischen Experten und/oder „Laien/Probanden“)
- **Nonverbale Kommunikation** (durch Design oder Verhalten)

Aufgrund der langfristigen Zielsetzungen des Integrierten Klimaschutzkonzeptes muss die Öffentlichkeitsarbeit ebenso langfristig und umfassend angelegt sein.

Die Vorzüge von Maßnahmen der Energieeffizienz und -einsparungen müssen neben den erneuerbaren Energieträgern möglichst breit und zielgruppengerecht kommuniziert werden. Wenn Stichwörter wie z. B. Umweltbildung, Klimaschutz, Elektromobilität, Erneuerbare Energien sowie weitere innovative Umwelt- und Klimaschutztechniken die Zukunftsthemen Wiesbadens sind, ist ein großer Schritt getan. Dies setzt aber voraus, dass entsprechende Unternehmen und Bildungsangebote vorhanden sein müssen, und sich möglichst viele Bürger von den Vorzügen dieser Ideen und Techniken überzeugen lassen und ihr persönliches Handeln daran ausrichten.

8.2 Zielgruppen der begleitenden Öffentlichkeitsarbeit

Die Öffentlichkeitsarbeit muss für die verschiedenen Zielgruppen koordiniert und optimiert werden. Die verschiedenen Zielgruppen und Akteure und beispielhaft mögliche Ziele werden im Folgenden kurz vorgestellt.

Zentrale Aufgabe der Presse- und Öffentlichkeitsarbeit ist es, über laufende und geplante Aktivitäten zu informieren. Die Öffentlichkeitsarbeit sorgt für transparente Entscheidungsfindungsprozesse zu den Klimaschutzzielen und verstärkt so die Akzeptanz von Klimaschutzmaßnahmen und trägt damit entscheidend zum Umsetzungserfolg des Klimaschutzkonzeptes bei.

Einige zentrale Akteure haben bereits als Mitglieder oder Teilnehmer in Workshops bei der Erarbeitung dieses Klimaschutzkonzeptes mitgewirkt. Es gilt jedoch weitere Personen aus den nachfolgend näher beschriebenen Zielgruppen für die Umsetzung der unterschiedlichen Klimaschutzmaßnahmen zu gewinnen.

Private Haushalte

Die Menschen in Wiesbaden nicht nur über den Klimaschutz zu informieren, sondern sie auch direkt in den Prozess der Umsetzung einzubeziehen und individuell zum Handeln zu veranlassen ist das angestrebte Ziel. Um eine stärkere Identifikation zu fördern ist es unerlässlich, die Ziele aus dem Klimaschutzkonzept transparent zu kommunizieren und mit dem persönlichen Lebensumfeld der Menschen zu verknüpfen.

Die größten Potentiale für Energieverbrauchsreduktionen und Energieeffizienzsteigerungen weisen die große Zielgruppe der „Gebäudeeigentümer“ durch eine Erhöhung der Sanierungsrate auf. Um diese Potenziale zu nutzen ist es notwendig, entsprechende Informations- und Beratungskampagnen durchzuführen. Oftmals ist weniger der Mangel als vielmehr die Flut an Informationen und Optionen, die nur unter hohem Zeitaufwand verarbeitet werden können, dafür verantwortlich, dass klimaschonende Sanierungen nicht durchgeführt werden, wie Wissenschaftliche Untersuchungen zeigen („Kaufkraft-Zeit-Paradox“ in: Peach/Sperling 2010). Folgt man diesen Argumentationen, sollten Kampagnen, die auf eine Erhöhung der Sanierungsrate zielen, von möglichst vielen lokalen Experten mitgetragen werden, um die oft gegenläufigen Aussagen der Veröffentlichungen und die damit verbundenen Unsicherheiten zu reduzieren und entscheidungsfördernd zu objektivieren. Zusätzlich sollte gezielt auf Anreizinstrumente (beispielsweise in Form von Zuschüssen und Krediten) hingewiesen werden, um die Realisierung von Einsparpotenzialen zu steigern.

Betriebe und Unternehmen

Die Einbindung von Betrieben und Unternehmen in die Klimaschutzstrategie der Stadt Wiesbaden erfolgt bereits seit Jahren mit dem Umweltberatungsprogramm „Ökoprofit“. Gefördert wird die ökologische Optimierung von Unternehmen und leistet so, neben Kostensenkungen in den Betrieben, einen wichtigen Beitrag zum Umwelt- und Klimaschutz. Darüber hinaus ist das Kooperationsprojekt der Stadt Wiesbaden und der Wirtschaft lokales Netzwerk für nachhaltiges Wirtschaften. Ziel einer begleitenden Öffentlichkeitsarbeit muss es sein, weitere Betriebe über die Vorteile dieses Programms zu informieren und zum „Mitmachen“ zu bewegen.

Initiativen, Vereine, Bürgergesellschaften, Verbände, Kirchen

Neben den Unternehmensverbänden kommt den vielen unterschiedlichen Vereinen, Verbänden, Institutionen und Initiativen, Bürgergesellschaften und auch Kirchen eine bedeutende Rolle für die Umsetzung der Klimaschutzmaßnahmen zu, da sie eine Multiplikatorfunktion innehaben. Sie sollten daher gezielt in die Öffentlichkeitsarbeit einbezogen werden. Ein wichtiger Schritt ist mit der Beteiligung von Initiativen und Bürgergesellschaften an der Abschlussveranstaltung zur Präsentation des Klimaschutzkonzeptes gemacht. Aus dieser Veranstaltung heraus gilt es, die bestehenden Netzwerke zu verstärken und neue Allianzen im Sinne des Klimaschutzes zu schmieden.

Ziel können beispielsweise gemeinsame Aktionen mit Stadtverwaltung und Klimaschutzagentur auf Aktionstagen, Stadtfesten, lokalen Messen sein, oder die Mitwirkung in Arbeitskreisen. Das klimaschutzrelevante Handeln sollte angeregt und öffentlichkeitswirksam kommuniziert werden, so dass sich auf diesem Wege verschiedenste Zielgruppen und Personenkreise erreichen lassen.

Akteure aus dem Erarbeitungsprozess

Die Akteure im Erstellungsprozess des Klimaschutzkonzepts sollten weiterhin in Form einer Steuerungsgruppe oder eines Arbeitskreises den anstehenden Umsetzungsprozess begleiten und durch Weiterentwicklung und Einsatz ihrer Instrumentenbündel unterstützen. Oft lohnt sich auch der Blick über die eigenen Stadtgrenzen hinaus, um aus den Erfahrungen benachbarter Kommunen im Bereich Öffentlichkeitsarbeit zu profitieren. Dabei sollte auch über Kooperationen zur Erreichung gemeinsamer Ziele diskutiert werden. Zusätzlich können weitere Unterstützungsangebote von Seiten der überregionalen Ebene für eine wirkungsvolle Öffentlichkeitsarbeit genutzt werden. Das Land und der Bund stellen als Förderer und Rahmengesetzgeber umfangreiche Hilfen beispielsweise in Form von Informationsmaterialien bereit. Hochschulen und auch Nichtregierungsorganisationen können als hilfreiche Dienstleister und Multiplikatoren fungieren. Kommerzielle Dienstleister wie Ingenieurbüros oder Energieagenturen können durch Information, Moderation und Beratung bei der Umsetzung von Maßnahmen unterstützen.

8.3 Mögliche Maßnahmen der Öffentlichkeitsarbeit

Neben dem inhaltlichen Aufbau von Maßnahmen spielt zur Etablierung des Klimaschutzkonzeptes auch die Verbreitung der Inhalte in die Öffentlichkeit eine wesentliche Rolle. Der Prozess muss daher durch eine kontinuierliche Presse- und Medienarbeit begleitet werden. Im Rahmen einer Gesamtstrategie sollten möglichst alle Klimaschutzaktivitäten der Stadt Wiesbaden „unter einem Dach“ zusammengefasst werden, sozusagen die Etablierung einer Dach-Marke „Klimaschutz in Wiesbaden“. Diese Maßnahme aus dem Handlungsfeld „Aktivierung und Beteiligung“ sorgt dann bei allen weiteren durchgeführten Maßnahmen unter diesem Label für einen hohen Wiedererkennungswert und eine nachhaltige Identifikation mit den Zielsetzungen des Klimaschutzkonzeptes.

Massenmedien

Für die Öffentlichkeitsarbeit gibt es zahlreiche Kommunikationskanäle, die zur Verfügung stehen. Über die verschiedenen Massenmedien lassen sich ganz allgemein oder auch zielgruppengerecht Informationen verbreiten und im Idealfall Bürgerinnen und Bürger zum Handeln motivieren. Denkbar sind hier beispielsweise Artikelserien in der Lokalpresse (Rhein-Main-Presse, Vor-Ort) oder in den Amtsblättern, die über bestimmte Sachverhalte informieren.

Der Zeitraum derartiger Serien sollte über mindestens ein Jahr angelegt sein und möglichst regelmäßig erscheinen. Erst dann wird erfahrungsgemäß das Thema auch flächendeckend wahrgenommen.

Mögliche Themen könnten sein:

- Förderung regionaler Produkte, (Darstellung Erzeugungswege, Energie-/ Ökobilanz, etc. Umsetzung aus dem Maßnahmenkatalog AB12)
- Energiespartipps allgemein
- Energetische Gebäudesanierung, Informationen zu Förderprogrammen
- Kommunale EE-Anlagen, Hintergründe, Vorstellung, Beschreibung
- Pioniere für den Klimaschutz in Wiesbaden
- Interviewreihe wichtiger Akteure zur Frage „Warum betreibt Wiesbaden Klimaschutz und welche Vorteile ergeben sich daraus?“

Dem „Klimaschutz“ über Personen ein Gesicht zu geben oder das recht abstrakte Vorhaben Klimaschutz über Geschichten mit Emotionen zu belegen, dies können Erfolgsfaktoren für eine gelungene Öffentlichkeitsarbeit sein. Aufgrund der bereits vorhandenen Klimaschutzaktivitäten in Wiesbaden gibt es bereits eine Vielzahl von Informationen und Erfahrungen, auf die zurückgegriffen werden kann, wenn es um die Erstellung von Informationsmaterialien für unterschiedliche Zielgruppen wie Schüler, Eltern, Familien, Senioren und junge Erwachsene geht. Hier muss das Rad nicht neu erfunden werden. Es ist jedoch an die jeweils aktuelle Situation und Maßnahme aus dem Klimaschutzkonzept anzupassen.

Als weitere moderne Form massenmedialer Verbreitung, könnten „Swing Cards“ eingesetzt werden, welche an Türgriffen von Behörden oder an Haltestangen von Bussen aufgehängt werden. Sie transportieren Inhalte und ergänzen das Informationsangebot. Darüber hinaus können Plakataktionen im öffentlichen Raum auf wichtige Termine und Inhalte hinweisen.

Kampagnen

Geeignetes Mittel zum Transport spezieller Themen in die Öffentlichkeit stellen sogenannte Kampagnen dar. Sie sind auch im Maßnahmenkatalog als priorisierte Maßnahme aus dem Handlungsfeld „Aktivierung und Beteiligung“ genannt. Es wird zwischen kurzfristig und langfristig angelegten Kampagnen unterschieden. Während kurzfristige Kampagnen wie z. B. das Bewerben bestimmter Aktionen z. B. „Tag der Sonne“ oder „earth hour“ das Thema kurzfristig und dadurch befristet ins Bewusstsein rücken, sind langfristige Kampagnen über einen längeren Zeitraum angelegt, wie z. B. die Etablierung der Marke „158“ oder der Fortführung des Programms „EmMi“ an den Wiesbadener Schulen aus dem Maßnahmenkatalog. Einspareffekte sind durch langlaufende Aktivitäten zu erwarten, da erst durch die zeitliche Länge der Kampagne ein Umdenken im Verhalten herbeigeführt wird. Weitere Maßnahmen aus dem Maßnahmenkatalog, die mit Hilfe von Kampagnen beworben und eingeführt werden könnten sind das „Klimasparbuch Wiesbaden“ oder die Neuauflage/Weiterentwicklung des CO₂-Marathons. Kampagnen benötigen flankierende Maßnahmen wie Flyer, Plakate oder Anzeigen.

Zielgruppenspezifische Instrumente

Im Maßnahmenkatalog der einzelnen Handlungsfelder finden sich Informationen zu den Zielgruppen der jeweiligen Maßnahme. Hier setzen zielgruppenspezifische Instrumente der Öffentlichkeitsarbeit in Form von Vortrags- und Diskussionsveranstaltungen an, im Handlungsfeld „Aktivierung und Beteiligung“ durch die Maßnahme „Eventing“ abgebildet. Dabei sind nicht unbedingt nur Veranstaltungen zum Thema Energie und Klima zu nutzen, sondern bestehende Feste um dieses Thema zu erweitern. Ein gelungenes Beispiel ist die Umweltmeile im Rahmen des Stadtfestes. So können neue Zielgruppen erschlossen und für das Thema gewonnen werden.

Es geht jedoch bei einer transparenten und umfassenden Öffentlichkeitsarbeit nicht nur um Information und Motivation, sondern auch um aktives Engagement bei der zukünftigen Ausgestaltung der Maßnahmen durch Kooperationen und Beteiligungsverfahren.

Die bereits bestehende Öffentlichkeitsarbeit der verschiedenen Akteure und Organisationen könnte durch Formen wie Runde Tische oder Foren, in denen die Bürger konkrete Vorschläge und Empfehlungen an Politik und Verwaltung geben, medienwirksam ergänzt und verstärkt werden. Dabei rücken neben den klassischen Beteiligungsformaten wie Veranstaltungen vor Ort auch neue Medien wie Beteiligungsplattformen im Internet in den Mittelpunkt.

Ein weiteres Ziel der Öffentlichkeitsarbeit könnte sein, das allgemeine Interesse an EE-Anlagen so zu forcieren, dass private Haushalte und Unternehmen die eigene Strom- und Wärmeversorgung auf diese Techniken umzustellen oder sich als Anteilseigner beispielsweise im Rahmen von Bürgersolaranlagen zu beteiligen. Neben den zu erwartenden fi-

nanziellen Vorteilen kann dadurch auch die bewusste Auseinandersetzung mit dem Thema Energie gefördert werden. Trotz der stark steigenden Energiekosten kennen immer noch viele Menschen ihre monatlichen Telefon- oder Benzinkosten besser als ihren Strom- und Wärmeverbrauch.

Online-Medien

Neben den klassischen Medien könnte der Aufbau und die Pflege einer eigenständigen Internetseite „Klimaschutz in Wiesbaden“ als zentrale Anlaufstelle im Netz, die auch in die Website der Stadt Wiesbaden integriert ist, erfolgen. Alternativ könnte die Webseite der Klimaschutzagentur Wiesbaden erweitert werden, mindestens aber eine Verlinkung auf die entsprechenden Seiten. Im Folgenden einige Ideen für die Inhalte der Webseite:

- Darstellung von Terminankündigungen, Veranstaltungshinweisen (auch als Newsletter)
- Dokumentation (Podcast/Veranstaltungsmitschnitte/Videos) von Aktionen, Maßnahmen und Projekten zum Klimaschutz in Wiesbaden
- Downloadbereich für Flyer, Broschüren und weiterführende Informationen
- Verlinkung zu Beratungsangeboten der Stadt Wiesbaden und weiteren Akteuren zum Thema Klimaschutz
- Darstellung von Fördermöglichkeiten der Stadt Wiesbaden, des Energieversorgers, der KfW etc.
- Integration eines (gegebenenfalls moderierten) Forums zum gegenseitigen Austausch der Bürger und zusätzlichen Partizipationsmöglichkeiten
- Tipps und Tricks zum Energie sparen z. B. als Blog

Eine weitere öffentlichkeitswirksame Maßnahme könnte der Betrieb einer Facebookseite zum Klimaschutz in Wiesbaden sein. Durch die angedachte Weiterführung einer Steuerungsgruppe oder eines Arbeitskreises aus den Akteuren des Erarbeitungsprozesses wäre hiermit auch ein mögliches „Redaktionsteam“ zur inhaltlichen Betreuung dieser Seite bereits vorhanden. Diese Seite bedarf einer regelmäßigen Pflege und Beobachtung, um Meinungen und Strömungen aus dem Netz aufzunehmen

Mit diesen Plattformen werden auch Zielgruppen erreicht, die entweder keine Zeit oder kein Interesse an klassischen Informationsveranstaltungen und/oder keinen Zugang zur Tagespresse haben.

8.4 Fazit

Eine gelungene Öffentlichkeitsarbeit muss, wie die Ziele des Klimaschutzkonzeptes, langfristig angelegt werden, um erfolgreich zu sein. In Abhängigkeit der jeweiligen Zielgruppen werden die entsprechenden Instrumente ausgewählt und angewendet. Dabei sollten auch vorliegende Erfahrungen der Stadt Wiesbaden für erfolgreiche Öffentlichkeitsarbeit genutzt werden. Eine enge Abstimmung mit der lokalen Presse bei Ankündigungen von Kampagnen, Exkursionen und anderen Aktionen ist dabei unverzichtbar. Nicht zuletzt müssen die entsprechenden finanziellen Mittel durch die Stadt Wiesbaden bereitgestellt werden.

9 Controlling- und Evaluationskonzept

Mit dem Monitoring- und Evaluationskonzept soll künftig überprüft werden, ob die Ziele des Energie- und Klimaschutzkonzepts erreicht und in welchem Umfang die Maßnahmen des Konzepts umgesetzt werden. Dazu wird ein praxistaugliches Controlling- und Evaluationskonzept benötigt, das mit verhältnismäßig geringem Aufwand integrierbar ist, so dass es tatsächlich regelmäßig durchgeführt werden kann. Weiterhin sind die Zuständigkeiten klar zu definieren, damit jeder Akteur seine Aufgaben kennt und das Controlling damit wirksam umgesetzt werden kann.

Für das Controlling des Integrierten Klimaschutzkonzepts werden die folgenden Bestandteile empfohlen:

1. Fortschreibung der Energie- und CO₂-Bilanz
2. Indikatoren-Analyse
3. Projektmonitoring

Nachfolgend werden die einzelnen Punkte erläutert.

9.1 Fortschreibung der Energie- und CO₂-Bilanz

Mit der Fortschreibung der Energie- und CO₂-Bilanz kann auch in Zukunft, nach Fertigstellung des Klimaschutzkonzepts, die Entwicklung der Energieverbräuche, der Energieerzeugung sowie der CO₂-Emissionen in Wiesbaden analysiert werden. Das ist insbesondere deshalb wichtig, damit regelmäßig ein Gesamtüberblick über die klimarelevanten Faktoren dargestellt und die Erreichung der gesetzten Ziele überprüft werden kann.

Um diese Aufgabe mit vertretbarem Aufwand umsetzen zu können, wurde die Energie- und CO₂-Bilanz mit dem Programm EcoRegion erstellt, welches eine fortlaufende Aktualisierung der Eingangsdaten ermöglicht und die Ergebnisse entsprechend fortschreibt. Die wichtigen lokalen Daten, wie z.B. Erdgas- und Stromverbräuche sollen jährlich erfasst werden. Eine Dokumentation in Form eines Berichts wird im 2-Jahres-Turnus angestrebt. Dabei soll voraussichtlich ein vereinfachtes Verfahren zum Einsatz kommen, ohne detaillierte Aufteilung des Energieverbrauchs in die Verbrauchssektoren. Alle 4-5 Jahre soll dann eine detaillierte Bilanz entsprechend der aktuellen Rechnungen für das Klimaschutzkonzept erstellt werden.

Die Ergebnisse der Fortschreibung der Energie- und CO₂-Bilanz sollten öffentlichkeitswirksam dargestellt werden, z.B. in Form von entsprechenden Mitteilungen in der lokalen Presse und Informationsveranstaltungen zum aktuellen Status des Klimaschutzkonzepts.

9.2 Indikatoren-Analyse

Aufbauend auf der Fortschreibung der Energie- und CO₂-Bilanz soll eine Indikatoren-Analyse durchgeführt werden, die aufzeigt, wie die Entwicklung in verschiedenen Bereichen vorangeht. Für die Auswahl geeigneter Indikatoren wird der erste Fortschrittsbericht zur Energiewende des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie herangezogen (BMWi 2014b). Dieser führt eine umfangreiche Liste von Indikatoren für das Monitoring der bundesweiten Energiewende. Aus dieser Liste wurden diejenigen Indikatoren ausgewählt, die für die Stadt Wiesbaden relevant sind (siehe Tabelle 41). Ausgehend vom aktuellen Stand kann zukünftig anhand der Indikatoren die Entwicklung in Wiesbaden abgebildet werden.

Tabelle 41: Indikatoren für das Monitoring des Energie- und Klimaschutzkonzepts

Nr.	Indikator
Strukturdaten	
	Einwohnerzahl
	Erwerbstätigenzahl insgesamt und je Einwohner
	Flächennutzung
	Bestand an Fahrzeugen nach Fahrzeugklassen insgesamt und je Einwohner
	Wohnfläche insgesamt und je Einwohner
Energieeffizienz	
	Endenergieverbrauch nach Energieträgern
	Endenergieverbrauch nach Verbrauchssektoren
	Endenergieverbrauch nach Anwendungsart
	Spezifischer Endenergieverbrauch je Einwohner nach Verbrauchssektoren
Erneuerbare Energien und Kraft-Wärme-Kopplung	
	Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien und Kraft-Wärme-Kopplung nach Technologien
	Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energien und Kraft-Wärme-Kopplung nach Technologien
	Anteil erneuerbarer Energien am Endenergieverbrauch Wärme und Strom gesamt
	Anteil erneuerbarer Energien am Stromverbrauch
	Anteil erneuerbarer Energien am Wärmeverbrauch
	Anteil Kraft-Wärme-Kopplung am Strom- und Wärmeverbrauch
Treibhausgasemissionen	
	CO ₂ -Emissionen insgesamt und je Einwohner
	CO ₂ -Emissionen je Verbrauchssektor
	Vermiedene CO ₂ -Emissionen durch Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien

9.3 Projektmonitoring

Das Projektmonitoring dient dazu, die Umsetzung der vorgeschlagenen Maßnahmen des Klimaschutzkonzepts zu überprüfen. Dabei wird jährlich analysiert, welche Maßnahmen bereits umgesetzt wurden oder sich in der Umsetzung befinden und wie erfolgreich diese waren beziehungsweise sind.

Um diesen Prozess möglichst einfach zu halten, wurde ein Musterbogen entworfen, mit dessen Hilfe die einzelnen Maßnahmen bewertet werden können (siehe Abbildung 45). Zur Bewertung einzelner Maßnahmen gibt es „harte“ Indikatoren, wie zum Beispiel die eingesparte Energiemenge oder die Anzahl von durchgeführten Informationsveranstaltungen sowie weiche Indikatoren, wie beispielsweise die Resonanz der Teilnehmer oder der Gesamteindruck aus Sicht des Veranstalters. Es ist zu beachten, dass nicht alle Indikatoren bei jeder Maßnahme angewandt werden können. So ist es zum Beispiel nicht möglich, einer Informationsveranstaltung eine direkte Auswirkung in Bezug auf die CO₂-Emissionen zuzusprechen.

Bei der Planung und Umsetzung von Maßnahmen ist frühzeitig darauf zu achten, dass das Monitoring von einem Verantwortlichen durchzuführen ist. Nur wenn diese Dokumentation mit Engagement umgesetzt wird, ist ein Controlling der Maßnahmen und damit ein Monitoring des Projektes insgesamt möglich. Auf Basis der gewonnenen Erkenntnisse können Maßnahmen verbessert und ergänzt werden. Zudem wird bei einer Gesamtschau der umgesetzten Maßnahmen ersichtlich, in welchen Bereichen die Stadt Wiesbaden besonders stark ist und wo möglicherweise verstärkter Handlungsbedarf besteht.

Nummer:		Titel:	
Kurzbeschreibung der / des durchgeführten Maßnahme / Projekts:			
1	Wurde die Maßnahme bereits umgesetzt?	JA	NEIN
2	Falls Ja: Umsetzungszeitraum...		
2a	...bei eintägigen Veranstaltungen	am	DATUM (bei Wiederholung letzter Termin)
2b	...bei längerem Umsetzungszeitraum	von	DATUM bis DATUM
Harte Bewertungsfaktoren (soweit zuordenbar, siehe gesonderte Zuordnungsliste)			
3	Energieeinsparung Wärme / Brennstoff	ZAHL	kWh/a
3a	Welcher Brennstoff wird eingespart?	BEZEICHNUNG DES BRENNSTOFFS	
4	Substitution eines Brennstoffs (z.B. Solar statt Öl)	ZAHL	kWh/a
4a	Welcher Brennstoff wird substituiert?	BEZEICHNUNG DES BRENNSTOFFS	
5	Energieeinsparung Strom	ZAHL	kWh/a
6	(berechnete) CO ₂ -Einsparung	ZAHL	tCO ₂ /a
7	Häufigkeit der Umsetzung	ZAHL	
z.B. Anzahl Informationsveranstaltungen - bitte kurz erläutern:			
8	Anzahl Teilnehmer (bei mehreren Veranstaltungen, letzte Durchführung):	ZAHL	
8a	bei mehreren Veranst.: Teilnehmer insgesamt über alle Veranstaltungen:	ZAHL	
z.B. Teilnehmer Beratungsgespräche; Teilnehmer bei Infoveranstaltungen - bitte kurz erläutern:			
Weiche Bewertungsfaktoren			
9	Gesamteindruck aus Sicht des Veranstalters / Umsetzenden:		
10	Resonanz aus der Zielgruppe:		
Weitere Angaben			
11	Positiv hervorzuheben, für weitere Veranstaltungen / Maßnahmen merken:		
12	Verbesserungsvorschläge für nächste Durchführung / ähnliche Maßnahmen:		

Abbildung 45: Musterblatt für das Maßnahmen-Controlling

10 Hinweise zur Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes und zu den institutionellen Strukturen

Die Umsetzung des Integrierten Klimaschutzkonzeptes der Landeshauptstadt Wiesbaden kann nur dann erfolgreich sein, wenn viele Akteure in den verschiedenen Handlungsfeldern aktiv daran mitwirken. Politik und Verwaltung kann dabei in vielen Fällen nur initiiierend, informierend und beratend wirken. Die Umsetzung der vorgeschlagenen Maßnahmen muss hingegen oft durch Dritte erfolgen. Daher wird es eine wesentliche Aufgabe der Politik und Verwaltung sein, das Thema „Energiewende und Klimaschutz“ dauerhaft präsent zu halten und die relevanten Akteure zu motivieren, zu beraten und die Aktivitäten zu koordinieren.

Die Arbeiten am Klimaschutzkonzept haben deutlich gemacht, dass in Wiesbaden bereits heute eine Vielzahl von Akteuren direkt oder indirekt einen Beitrag zur Umsetzung der Energiewende und zur Reduktion der Treibhausgasemissionen leistet. Diese Kräfte gilt es zu bündeln. Insofern zielen viele Maßnahmenvorschläge im Handlungsfeld „übergeordnete Maßnahmen“ darauf ab, die im Rahmen der Erarbeitung des Integrierten Klimaschutzkonzeptes der Landeshauptstadt Wiesbaden aufgebauten Strukturen, auszubauen und zu verstetigen.

Insbesondere schlagen wir vor

- das Beratungsgremium Klimaschutz fortzuführen (UM 2),
- eine ämterübergreifende Arbeitsgruppe „Klimaschutz“ einzurichten (UM 3),
- die Vernetzung und den fachlichen Austausch zwischen Stadtverwaltung und städtischen Gesellschaften zu intensivieren (UM 6),
- die einzelnen Beratungs- und Förderangebote besser zu koordinieren bzw. zu bündeln und einen einheitlichen Zugang zu schaffen; hier besteht mit der Klimaschutzagentur Wiesbaden e.V. bereits eine Trägerstruktur, die für die Übernahme dieser Aufgabe grundsätzlich geeignet ist.

Über diese Vorschläge hinaus bedarf der Umsetzungsprozess einer kontinuierlichen Betreuung und Koordination. Es muss einen aktiven „Kümmerer“ geben, der/die die Fäden in der Hand hält, immer wieder initiiierend auftritt, in den Netzwerken zum Klimaschutz vertreten ist und nicht zuletzt die angesprochenen Maßnahmen in der Verantwortung des Umweltamtes umsetzt.



- Koordinierung der Energie- und Klimaschutzaktivitäten der Landeshauptstadt Wiesbaden
- Schnittstellenfunktion im Themenfeld „Energie und Klimaschutz“ zwischen Umweltamt, sonstigen städtischen Ämtern und städtischen Gesellschaften sowie der Klimaschutzagentur
- Begleitung und Koordination der Aktivitäten Dritter, Förderung von Netzwerken
- Organisatorische und fachliche Betreuung des Beratungsgremiums
- Einbindung weiterer Akteure / Netzwerkarbeit
- Leitung von fachspezifischen Arbeitsgruppen

- Fortentwicklung des Maßnahmenkatalogs und Eruiierung von Finanzquellen
- Erarbeitung von Vorschlägen zur Verstetigung des Prozesses und zum Aufbau langfristiger institutioneller Strukturen
- Öffentlichkeitsarbeit zum Klimaschutz / Ausgestaltung und Durchführung von Klimaschutzaktionen
- Durchführung des Controlling und Erarbeitung eines jährlichen Energie- und Klimaschutzberichts

In dieser Funktion leistet das Klimaschutzmanagement einen zentralen Beitrag zur erfolgreichen Umsetzung des Klimaschutzkonzepts. Es schafft die Verbindung zwischen Politik, Verwaltung, Bürgerinnen und Bürgern, Unternehmen und Verbänden und Vereinen. Damit erhält die Umsetzung des Konzepts die erforderliche Triebfeder und wird auf eine breite Basis gestellt.

Quellenverzeichnis

BAFA 2014	Bundesamt für Wirtschaft- und Ausfuhrkontrolle: „Daten zu geförderten Anlagen“, Auskunft des BAFA auf Anfrage, Eschborn, 2014
Berlin 2014	Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt des Landes Berlin: „Klimaanpassung für Berlin. Maßnahmen und Beispiele“, Berlin, 2014
BMU 2012	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU), Hrsg.: „Langfristszenarien und Strategien für den Ausbau der erneuerbaren Energien in Deutschland bei Berücksichtigung der Entwicklung in Europa und global“, Berlin, 2012
BMWi 2014a	Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi), Hrsg.: „Erneuerbare Energien in Zahlen – Nationale und internationale Entwicklung im Jahr 2013“, Berlin, 2014
BMWi 2014b	Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi), Hrsg.: „Ein gutes Stück Arbeit. Die Energie der Zukunft. Erster Fortschrittsbericht zur Energiewende.“, Berlin, 2014
BSW 2012	Bundesverband Solarwirtschaft e.V. (BSW), Hrsg.: „Fahrplan Solarwärme – Strategie und Maßnahmen der Solarwärme-Branche für ein beschleunigtes Marktwachstum bis 2030“, Berlin, 2012
BWP 2013	Bundesverband Wärmepumpe e.V. (BWP): BWP Branchenstudie 2013
BWP 2014	Bundesverband Wärmepumpe e.V. (BWP): „Absatzzahlen von Heizungswärmepumpen in Deutschland von 2007 bis 2013“; Presse-Information des Bundesverbands Wärmepumpe e.V., http://www.waermepumpe.de/waermepumpe/zahlen-und-daten/jahreszahlen.html , aufgerufen im Dezember 2014
dena 2014	Deutsche Energieagentur (dena): „Initiative Energieeffizienz“, Internetseite http://www.initiative-energieeffizienz.de , aufgerufen im Mai 2014
DIfU 2011	Deutsches Institut für Urbanistik GmbH (DIfU): „Klimaschutz in Kommunen - Praxisleitfaden.“ 2011

DST 2011	Deutscher Städtetag: „Klimagerechte und energieeffiziente Stadtentwicklung. Positionspapier der Fachkommission ‚Stadtentwicklungsplanung‘ des Deutschen Städtetages“, Oktober 2011
EA NRW 2010	EnergieAgentur Nordrhein-Westfalen (EA NRW): „Beleuchtung – Potenziale zur Energieeinsparung“, Broschüre der EA NRW, 2010, zu beziehen unter http://www.energieagentur.nrw.de
ELW 2012	Entsorgungsbetriebe der Landeshauptstadt Wiesbaden, Hrsg.: Karte: „Mögliche Nutzung von Wärme aus Abwasser“, Wiesbaden, November 2012
EnergyMap 2014	Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie e.V. (DGS), Hrsg.: „EnergyMap.info - Die Karte der Erneuerbaren Energien“, Internetseite http://www.energymap.info/ , aufgerufen im März/Dezember 2014
ESWE 2013	ESWE Versorgungs AG, Hrsg.: „Imagebroschüre zum Biomasse Heizkraftwerk Wiesbaden“, Wiesbaden, Dezember 2013
ESWE 2015	ESWE Versorgungs AG: „Projekt Tiefengeothermie“, Projektwebseite: http://www.tiefengeothermie-wiesbaden-rheinmain.de/ , zuletzt aufgerufen im April 2015
ESWE Taunuswind 2015	ESWE Taunuswind GmbH: „Taunuswind – Energie aus der Region“, Projektwebseite: http://www.taunus-wind.de/ , zuletzt aufgerufen im März 2015
GWZ, Zensus 2011	Zensus 2011, Gebäude- und Wohnungszählung (Stichtag: 9. Mai 2011) Veröffentlichungsstand Mai 2013, Wiesbaden (Amt 12), 2014
HLUG 2012	Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Hrsg.: Karte: „Hydrogeologische und wasserwirtschaftliche Standortbeurteilung für die Errichtung von Erdwärmesonden in Hessen – Wiesbaden“, Wiesbaden, März 2012
HMUELV 2010	Hessisches Ministerium für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (HMUELV), Hrsg.: „Biomassepotenzialstudie Hessen – Stand und Perspektiven der energetischen Biomassenutzung in Hessen – Materialband“, Wiesbaden, 2010

HMWVL 2015	Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Landesentwicklung (HMWVL), Hrsg.: „Elektrizitätsstatistik und Ausbaustand der Erneuerbaren Energien in Hessen“, Internetseite: http://www.energieland.hessen.de/dynasite.cfm?dsmid=502695 , aufgerufen im Februar 2015
HSL 2014	Hessisches Statistisches Landesamt (HSL): „Hessische Gemeindestatistik 2013 - Ausgewählte Strukturdaten aus Bevölkerung und Wirtschaft 2012“
ifeu 2014	ifeu - Institut für Energie und Umweltforschung Heidelberg GmbH: „Empfehlungen zur Methodik der kommunalen Treibhausgasbilanzierung für den Energie- und Verkehrssektor in Deutschland“, Heidelberg, April 2014
InfraServ 2014	InfraServ GmbH & Co. Wiesbaden KG: Angaben zum Wärme- und Stromverbrauch, sowie zur Wärme- und Stromerzeugung, Wiesbaden, 2014
IWU 2007	IWU – Institut Wohnen und Umwelt: „Querschnittsbericht Energieeffizienz im Wohngebäudebestand - Techniken, Potenziale, Kosten und Wirtschaftlichkeit“, Darmstadt, 2007
Kraftfahrt-Bundesamt 2014	Kraftfahrt-Bundesamt (Hrsg.): „Fahrzeugzulassungen (FZ). Bestand an Kraftfahrzeugen und Kraftfahrzeuganhängern nach Zulassungsbezirken.“, Flensburg, 1. Januar 2014
Morcillo 2011	Morcillo, M.; „CO ₂ -Bilanzierung im Klimabündnis“, Frankfurt, November 2011
NRW 2011	Energieagentur Nordrhein-Westfalen Erhebung: „Wo bleibt der Strom?“. http://www.energieagentur.nrw.de/_database/_data/datainfopool/erhebung_wo_bleibt_der_strom.pdf . Düsseldorf, 2011
ÖEA 2012	Österreichische Energieagentur - Austrian Energy Agency (ÖEA) (Hrsg.): „Topprodukte“, http://www.topprodukte.at/ ; aufgerufen im Oktober 2012
Öko-Institut 2012	Öko-Institut e.V., (Hrsg.): „Renewability II. Szenario für einen anspruchsvollen Klimaschutzbeitrag des Verkehrs. Zentrale Ergebnisse.“, Berlin / Darmstadt / Freiburg, 2012

Öko-Institut 2013	Öko-Institut e.V., (Hrsg.): „Mehr als nur weniger; Suffizienz: Begriff, Begründung und Potenziale“, Berlin, Working Paper 2/2013
Quaschning 2000	Volker Quaschning: „Systemtechnik einer klimaverträglichen Elektrizitätsversorgung in Deutschland für das 21. Jahrhundert“, Fortschrittsberichte VDI, Reihe 6, Nr. 437, VDI-Verlag Düsseldorf, 2000
prognos 2013	prognos 2013 Prognos AG (Hrsg.): „Maßnahmen zur nachhaltigen Integration von Systemen zur gekoppelten Strom- und Wärmeversorgung in das neue Energiesystem – Ergebnisse“, Berlin, Juni 2013
prognos 2014	Prognos AG, Fraunhofer IFAM, IREES, BHKW-Consult: „Potential- und Kosten-Nutzen-Analyse zu den Einsatzmöglichkeiten von Kraft-Wärme-Kopplung (Umsetzung der EU-Energieeffizienzrichtlinie) sowie Evaluierung des KWKG im Jahr 2014“, Berlin 2014
RPDA 2014	Drucksache für die Regionalversammlung Südhessen, Nr.: VIII / 90.0, Az. III 31.1 - 93 b 10/01: „Antrag der ESWE Versorgungs AG auf Zulassung einer Abweichung gemäß § 8 Hessisches Landesplanungsgesetz (HLPG) vom Regionalplan Südhessen/Regionaler Flächen-nutzungsplan 2010 (RPS/RegFNP 2010) für das Windkraftvorhaben „Taunuskamm“, Gebiet Hohe Wurzel, im Stadtgebiet der Landeshauptstadt Wiesbaden“, Darmstadt, 2014
Stadt Zürich 2012	Stadt Zürich – Amt für Hochbauten, „Grundlagen zu einem Suffizienzpfad Energie – Das Beispiel Wohnen“, August 2012, zu beziehen unter www.stadtzuerich.ch
SUN-AREA 2009	SUN-AREA-ARBEITSGEMEINSCHAFT: „GIS-gestützte Standortanalyse für Photovoltaik- und thermische Solaranlagen mittels Laserscannerdaten für die Stadt Wiesbaden“, Weikersheim, 2009
TABULA o.J.	Unveröffentlichte Tabelle des Instituts Wohnen und Umwelt, Darmstadt

- | | |
|------------------|--|
| UBA 2010 | Umweltbundesamt (Hrsg.): „CO ₂ -Emissionsminderung im Verkehr in Deutschland. Mögliche Maßnahmen und ihre Minderungspotenziale. Ein Sachstandsbericht des Umweltbundesamtes.“, UBA-Texte 05/2010 |
| UBA 2014 | Umweltbundesamt (Hrsg.): „Treibhausgas-Emissionen in Deutschland“, Webseite des Umweltbundesamts
http://www.umweltbundesamt.de/daten/klimawandel/treibhausgas-emissionen-in-deutschland , Dessau-Roßlau, veröffentlicht am 11.08.2014 |
| Wiesbaden 2014-1 | Stadt Wiesbaden, Amt für Strategische Steuerung, Stadtforschung und Statistik: „Statistisches Jahrbuch 2013“
http://www.wiesbaden.de/leben-in-wiesbaden/stadtportrait/wiesbaden-in-zahlen/content/statistisches-jahrbuch.php , Wiesbaden, aufgerufen im Dezember 2014 |
| Wiesbaden 2014-2 | Stadt Wiesbaden, Umweltamt: „Angaben zur Nutzung von Thermalwasser - Nahwärmeinsel“, per Mail (Umweltamt LHW), Wiesbaden, 2014 |
| Wiesbaden 2014-3 | Stadt Wiesbaden, Umweltamt / Untere Wasserbehörde: „Angaben zu installierten Erdwärmesonden“, per Mail (Umweltamt LHW), Wiesbaden, 2014 |

Arbeitsgemeinschaft



Rheinstraße 65
D-64295 Darmstadt
Telefon +49 (0) 61 51/29 04-0
Telefax +49 (0) 61 51/29 04-97

E-Mail: info@iwu.de
Internet: www.iwu.de



Julius-Reiber-Straße 17
D-64293 Darmstadt
Telefon +49 (0) 61 51/81 30-0
Telefax +49 (0) 61 51/81 30-20

E-Mail: mail@iu-info.de
Internet: www.iu-info.de

in Zusammenarbeit mit



Frankfurter Straße 39
D-65189 Wiesbaden
Telefon +49 (0) 61 1/34 11 0
Telefax +49 (0) 611/34 11-3299

E-Mail: info@dsk-gmbh.de
Internet: www.dsk-gmbh.de



Untere Mühlstraße 31
D-64291 Darmstadt
Telefon +49 (0) 61 51/99 282 01
E-Mail: info@verkehrsloesungen.de
Internet: www.verkehrsloesungen.de