

GUTACHTEN ZUM MASTERPLAN 100% KLIMASCHUTZ POTSDAM 2050



Impressum

Auftraggeber

Landeshaupt Potsdam
Koordinierungsstelle Klimaschutz
Friedrich-Ebert-Str. 79/81
14469 Potsdam



Auftragnehmer und Autoren

BLS Energieplan GmbH

Christoph Lange, Ralph Klebsch, Antonia Faber,
Jan Schönewolf, Martin Thur, Christian Laakmann, Frank Hollandt, Ste-
fan Türkowsky



LUP – Luftbild Umwelt Planung GmbH

Gregor Weyer, Antje Knorr, Leilah Haag



Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung (PIK) e.V.

Fritz Reusswig, Wiebke Lass, Lutz Meyer-Ohlendorf



Innovationszentrum für Mobilität und gesellschaftlichen Wandel (InnoZ)
GmbH

Daniela Sachwitz, Daniel Hosse, Frank Hunsicker



ad modum GmbH Agentur für Kommunikation

Tom Seifert



Sustainable Energy and Climate Policy

Gotelind Alber



Stand

August 2017

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz,
Bau und Reaktorsicherheit



NATIONALE
KLIMASCHUTZ
INITIATIVE

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	3
Abbildungsverzeichnis.....	7
Tabellenverzeichnis	13
Abkürzungsverzeichnis	17
1 Kurzfassung.....	25
1.1. Zielstellung des Masterplan-Konzepts.....	25
1.2. Vorgehensweise	26
1.3. Ausgangslage	28
1.4. Trend- und Zielszenario	29
1.5. Strategien und Maßnahmen	31
1.6. Umsetzung	41
2 Einführung.....	47
2.1. Herausforderungen und Ziele des Masterplans	47
2.2. Einordnung in die bundespolitischen Entwicklungen	49
2.3. Bilanzierungsmethodik Grundlagen.....	55
2.4. Stadtmodell	56
2.4.1. Gebäudebezogene Parameter.....	58
2.4.2. Denkmal und UNESCO-Welterbe	59
2.4.3. Solar.....	60
2.4.4. Demografie	60
2.4.5. Energiedaten der EWP	60
2.5. Herleitung der Handlungsfelder	61
2.6. Vorgehensweise der Studie.....	64
2.7. Gender	74
3 Das Ziel: Potsdam im Jahr 2050 als Masterplankommune 100 % Klimaschutz.....	81
3.1. Potsdam 2050 – Die Vision einer klimaneutralen Stadt	81
3.2. Auf Erfolgen aufbauen – Klimaschutz in Potsdam 1990 – 2015.....	84
3.3. Potsdam weiterdenken: Synergien zwischen Masterplan Klimaschutz und Potsdamer Leitbild	86

4	Klimaschutz-Szenarien bis 2050	93
4.1.	Demografische Rahmenbedingungen	93
4.2.	Die Emissionsrelevanz der Bevölkerungsgröße.....	100
4.3.	Startbilanz der Stadt Potsdam.....	104
4.4.	Szenarien Trend und Masterplan	112
4.5.	Prognoseergebnisse	117
4.5.1.	Endenergiebedarf.....	118
4.5.2.	THG-Emissionen	118
5	Potenziale und Strategien	123
5.1.	Handlungsfeld Nachhaltige Planung/Sonderkonzepte	123
5.1.1.	Ausgangslage.....	123
5.1.2.	Potenziale nachhaltiger Stadtentwicklung.....	144
5.1.3.	Strategie des HF nachhaltige Stadtentwicklung / Sonderkonzepte	155
5.2.	Handlungsfeld Energieversorgung und Infrastruktur	165
5.2.1.	Ausgangslage.....	165
5.2.2.	Potenziale im Handlungsfeld Energie und Infrastruktur	171
5.2.3.	Sektorübergreifendes Verwendungskonzept für CO ₂ -arme Brenn- und Kraftstoffe	179
5.2.4.	Sektorübergreifendes Konzept zu Ausgleichsoptionen der erneuerbaren Stromversorgung.....	182
5.2.5.	Strategie des HF Energieversorgung und Infrastruktur	187
5.3.	Handlungsfeld Gebäude	192
5.3.1.	Ausgangslage.....	192
5.3.2.	Potenziale im HF Gebäude.....	194
5.3.3.	Sozialverträglichkeit energetischer Modernisierung.....	199
5.3.4.	Sektorübergreifendes Versorgungskonzept CO ₂ -arme Raumwärme und Warmwasser.....	205
5.3.5.	Strategie im HF Gebäude.....	209
5.4.	Handlungsfeld Wirtschaft.....	214
5.4.1.	Wirtschaftsstruktur und -entwicklung.....	214
5.4.2.	Potenziale im HF Wirtschaft	218
5.4.3.	Strategien und Maßnahmen.....	226
5.5.	Handlungsfeld Private Haushalte.....	234
5.5.1.	Ausgangslage.....	234
5.5.2.	Potenziale im Handlungsfeld Private Haushalte	244
5.5.3.	Strategien und Maßnahmen im HF Private Haushalte	253
5.6.	Handlungsfeld Verkehr	256
5.6.1.	Ausgangslage.....	256

5.6.2.	Potenziale im HF Verkehr	266
5.6.3.	Strategien im HF Verkehr.....	274
5.7.	Handlungsfeld Kommunikation und Öffentlichkeitsarbeit.....	283
5.7.1.	Relevanz, Probleme und Aufgaben lokaler Klimakommunikation	283
5.7.2.	Ausgangslage.....	286
5.7.3.	Potenziale im HF Kommunikation und Öffentlichkeitsarbeit	295
5.7.4.	Strategien im HF Kommunikation und Öffentlichkeitsarbeit	296
5.7.5.	Geschlechtersensible Klimakommunikation.....	299
5.7.6.	Gestaltungsansätze mit einem Key Visual	303
5.7.7.	Die vorgeschlagenen Maßnahmen im Überblick.....	310
5.8.	Handlungsfeld CO ₂ -Senken/Anpassung.....	311
5.8.1.	Ausgangslage.....	311
5.8.2.	Potenziale im HF CO ₂ -Senken/Anpassung	314
5.8.3.	Strategien im HF CO ₂ -Senken und Anpassung	319
6	Monitoring/Controlling.....	325
6.1.	Ausgangslage in Potsdam.....	325
6.2.	Masterplan-Controlling.....	326
6.2.1.	Energie- und THG-Monitoring	326
6.2.2.	Maßnahmenmonitoring.....	327
6.2.3.	Fortschreibung des dreidimensionalen, energetischen Stadtmodells.....	342
6.2.4.	Klimamonitoring und Monitoringbericht	342
7	Umsetzung des Masterplans.....	347
7.1.	Ausgangsüberlegungen.....	347
7.2.	Handlungsprioritäten für die Landeshauptstadt	348
7.3.	Kosten für die LHP und städtische Betriebe (kurzfristig / mittelfristig) im Zeitraum bis 2030.....	363
7.4.	Dynamisierung der Masterplanumsetzung (CO ₂ -Deckel).....	364
	Vorschlag für ein politisch/organisatorisches System zum CO ₂ -Deckel.....	368
7.5.	Integration von Geschlechtergerechtigkeit in die Umsetzung des Masterplans	371
	Literaturverzeichnis.....	373
Anhang:	Maßnahmenblätter	383

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1-1	Rückblick und Prognose: Endenergieverbrauch (links) und THG-Emissionen (rechts) 1995 bis 2050 für Potsdam; blau: Rückblick 1995 – 2014; rot: Trendszenario; grün: Masterplan-Szenario (Quelle: eigene Darstellung).....	30
Abb. 2-1	CO ₂ -Emissionen von Städten (linke Spalte) und Ländern (rechte Spalte), Bezugsjahr: ca. 2012 (Quelle: [2], [3]).	48
Abb. 2-2	Überblick zu den Handlungsfeldern und den zugehörigen strategischen Zielen (Quelle: eigene Darstellung).....	62
Abb. 2-3	Verwaltungsgliederung der Stadtverwaltung Potsdam, der Stadtwerke und städtischen Immobilienwirtschaft (Quelle: eigene Darstellung).....	63
Abb. 2-4	Schematische Darstellung des Projektablaufs (Quelle: eigene Darstellung).....	64
Abb. 2-5	Impressionen von der Sitzung und den Arbeitsgruppen des Erweiterten Klimarats, 15.11.2016	66
Abb. 2-6	Erweiterter Klimarat, 15.11.2016, Beispiele für Arbeitsprozess und -ergebnisse	67
Abb. 2-7	Eindrücke vom Arbeitstreffen Kommunikation	69
Abb. 2-8	Dr. Rainer Nagel (Bundesstiftung Baukultur) überreicht den Baukulturbericht 2016/17 an die Bundesumweltministerin Dr. Barbara Hendricks (links); „Basislager“ des Konvents der Baukultur, Potsdam, 3. November 2017 (rechts).	69
Abb. 2-9	Eindrücke von der Auftaktveranstaltung, 30.11.2016.....	71
Abb. 2-10	Jugend-Klima-Fachgespräch am PIK, 27.02.2017.....	71
Abb. 2-11	Plakat (links) und Themenwolke (rechts) der 27. Brandenburgischen Frauenwoche	72
Abb. 2-12	Stadt Forum Potsdam, 30.3.2017, Haus der Brandenburgisch-Preußischen Geschichte	73
Abb. 2-13	Leslie Nachmann interviewt Dr. Fritz Reusswig in Potsdam-TV zum Masterplan-Konzept (6.12.2016).....	73
Abb. 2-14	Geschlechterdimension in der Klimapolitik (Quelle: eigene Darstellung)	76
Abb. 4-1	Einwohnerentwicklung Potsdams zwischen 1949 bis 2014 (Quelle: [29])	94
Abb. 4-2	Einwohnerentwicklung Potsdams von 1990 bis 2050. Die Daten basieren zwischen 2014 und 2035 auf den Prognoseberechnungen der LHP (2015) und ab 2036 auf einer im Text erläuterten Modellfortschreibung. (Quelle: eigene Darstellung).....	97
Abb. 4-3	Haushalte nach Haushaltstypen 2016 (Quelle: eigene Darstellung nach [35]).....	98

Abb. 4-4	Zahl der Haushalte und durchschnittliche Haushaltsgröße in Deutschland 1871 – 2012 (Quelle: [39]).....	99
Abb. 4-5	Änderungen der Bevölkerung zwischen 2008 und 2014 in Deutschland (Quelle: [34]).....	100
Abb. 4-6	Reduktionsziel Endenergiebedarf nach Masterplan für Potsdam (Quelle: eigene Darstellung).....	100
Abb. 4-7	Kontrafaktischer Energieverbrauch 1990 bei konstantem Pro-Kopf-Verbrauch und kontrafaktischer Bevölkerung 1990 analog zu 2050 (Quelle: eigene Darstellung).....	101
Abb. 4-8	Wachstumsbereinigtes Reduktionsziel 2050 (Quelle: eigene Darstellung).....	102
Abb. 4-9	Wachstumsbereinigtes und tatsächliches Reduktionsziel im Vergleich (Quelle: eigene Darstellung).....	103
Abb. 4-10	Reduktionsleistung Potsdams mit und ohne Berücksichtigung des Bevölkerungswachstums (Quelle: eigene Darstellung).....	103
Abb. 4-11	Aufteilung des Endenergieverbrauchs 2014 nach Sektoren (Quelle: eigene Darstellung).....	106
Abb. 4-12	Aufteilung des Wärmebezugs 2014 nach Sektoren (Quelle: eigene Darstellung).....	106
Abb. 4-13	Aufteilung des Strombezugs 2014 nach Sektoren (Quelle: eigene Darstellung).....	106
Abb. 4-14	Aufteilung der THG-Emissionen 2014 nach Sektoren (Quelle: eigene Darstellung).....	107
Abb. 4-15	Aufteilung der THG-Emissionen 2014 für den Energiesektor Wärme (Quelle: eigene Darstellung).....	107
Abb. 4-16	Aufteilung der THG-Emissionen 2014 für den Energiesektor Strom (Quelle: eigene Darstellung).....	107
Abb. 4-17	Entwicklung Endenergieverbrauch und THG-Emissionen 1995 bis 2014 in Potsdam ohne Territorial- oder Witterungsbereinigung (Quelle: eigene Darstellung).....	110
Abb. 4-18	Entwicklung Endenergieverbrauch und THG-Emissionen 1995 bis 2014 in Potsdam inkl. Territorialbereinigung, ohne Witterungsbereinigung (Quelle: eigene Darstellung).....	110
Abb. 4-19	Entwicklung Endenergieverbrauch und THG-Emissionen 1995 bis 2014 in Potsdam inkl. Territorialbereinigung und Witterungskorrektur (Quelle: eigene Darstellung).....	111
Abb. 4-20	Entwicklung Endenergieverbrauch und THG-Emissionen 1995 bis 2014 in Potsdam als pro Kopf Analyse ohne Witterungsbereinigung (Quelle: eigene Darstellung).....	111
Abb. 4-21	Rückblick und Prognose Endenergieverbrauch 1995 bis 2050 für Potsdam (Quelle: eigene Darstellung).....	118
Abb. 4-22	Rückblick und Prognose THG-Emissionen 1995 bis 2050 für Potsdam (Quelle: eigene Darstellung).....	119

Abb. 5-1	Kleinräumige Verteilung der Bevölkerung im Jahr 2050 mit Angabe des prozentualen Wachstums ggü. 2015 (Datenquellen: Bevölkerungsprognose nach [29] sowie eigene Berechnungen; Planungsräume nach [44]).	126
Abb. 5-2	Neubau des Villenparks Potsdam Groß Glienicke am Landesbehördenstandort Seeburger Chaussee, Bild gibt den Stand vor der Realisierung wieder (Quelle: [47]).	128
Abb. 5-3	Kleinräumige Anteile der Flächennutzung Jahr 2015 (Datenquellen: Gebäudedaten nach Amtlichen Topographisch-Kartographischen Informationssystem (ATKIS); © GeoBasis-DE/LGB 2017; Planungsräume nach [44]).	130
Abb. 5-4	Kleinräumige Anteile der Baualter im Jahr 2015 (Datenquellen: Gebäudedaten nach Amtlichen Topographisch-Kartographischen Informationssystem (ATKIS); © GeoBasis-DE/LGB 2017; Baualter und Planungsräume nach [44]).	131
Abb. 5-5	Eigentumsarten an Gebäuden in den Planungsräumen (Datenquellen: Gebäudedaten nach Amtlichen Topographisch-Kartographischen Informationssystem (ATKIS); © GeoBasis-DE/LGB 2017; Eigentumsarten nach [48]; Planungsräume nach [44]).	132
Abb. 5-6	UNESCO Welterbe „Schlösser und Parks von Potsdam und Berlin – Teilbereich Potsdam zeigt die eigentliche Welterbefläche sowie die Pufferzonen 1 und 2 (Datenquellen: Pufferzonen nach [52]; Denkmalbereiche nach [53]; Stadtgrenze nach [44]).	137
Abb. 5-7	Ergebnisse der SrV Erhebungen (Quelle: [54]).	138
Abb. 5-8	Lage der Sanierungs- und Entwicklungsgebiete und der Gebiete der Sozialen Stadt sowie im Vergleich ausgewählte Referenzgebiete ohne besonderes Städtebaurecht (Datenquellen: Bevölkerungsprognose nach [29] sowie eigene Berechnungen; Entwicklungs-, Sanierungsgebiete nach [56]; Straßen nach Open Street Maps; Planungsräume nach [44]).	141
Abb. 5-9	Pognostizierte Baumassen im Jahr 2050 mit Angabe des prozentualen Wachstums ggü. 2015 (Datenquellen: Bevölkerungsprognose nach [29] sowie eigene Berechnung; BGF nach eigener Berechnung gemäß Stadtmodell Masterplan; Planungsräume nach [44]).	147
Abb. 5-10	5 und 10 Minuten Zugang zum Strassenbahn- und Busnetzes in Potsdam per 2015.	152
Abb. 5-11	Geschätzte Siedlungsdichte in 2035 in EW/Hektar.	153
Abb. 5-12	Leitbild „Stadt der kurzen Wege“ (Quelle: verändert nach [61]).	154
Abb. 5-13	Saniertes Schloss Babelsberg. (Quelle: © SPSG / Foto: Wolfgang Pfauder).	163
Abb. 5-14	Elektro-Shuttle im Park Sanssoucci (Quelle: © SPSG).	163
Abb. 5-15	Darstellung des Potsdamer Fernwärmeverranggebiets und zugehöriger Wärmeerzeuger (Datenquellen: Gebäudedaten nach Amtlichen Liegenschaftskataster Informationssystem ALKIS, © GeoBasis-DE/LGB 2016; Erzeugungsanlagen nach [70], [69] und [71];	

	Fernwärmevorranggebiete nach [72]; Straßen nach Open Street Maps; Gewässer nach [73])	167
Abb. 5-16	Darstellung der Potenzialflächen für die Nutzung oberflächennaher Geothermie (Datenquellen: Unversiegelte Fläche nach [73]; Denkmalbereiche nach [53]; Wasserschutzgebiete nach [82]; Fernwärmevorranggebiete nach [50] und [72]; Stadtgrenze nach [44]).....	176
Abb. 5-17	Darstellung der Abregelung regenerativer Stromerzeugungsanlagen gemäß § 13 Abs. 2 EnWG für das Jahr 2016 (Quelle: [85]).....	178
Abb. 5-18	Darstellung CO ₂ -armer Brennstoffe (Quelle: eigene Darstellung).....	179
Abb. 5-19	Entwicklung der Verwendung CO ₂ -armer Brennstoffe im Gebäude- und Industrie-Sektor (Quelle: eigene Darstellung)	180
Abb. 5-20	Entwicklung der Verwendung CO ₂ -armer Kraftstoffe im Verkehrs-Sektor (Quelle: eigene Darstellung)	181
Abb. 5-21	Exemplarischer Stromlastgang für einen Wintertag in 2050 ohne PtH Einsatz	185
Abb. 5-22	Exemplarischer Stromlastgang für einen Wintertag in 2050 mit PtH Einsatz (Quelle: eigene Darstellung).....	186
Abb. 5-23	Exemplarische Residuallast für einen Sommertag in 2050 (Quelle: eigene Darstellung).....	187
Abb. 5-24	Endenergieeinsparungen in Prozent ggü. 2014 im Gebäudesektor Wärme (Quelle: eigene Darstellung).....	197
Abb. 5-25	Zusammensetzung der Gesamtwärmeversorgung im Jahr 2014 (ohne Witterungsreinigung) und 2050 (Quelle: eigene Darstellung).....	205
Abb. 5-26	Potsdam ist einer von 15 „Regionalen Wachstumskernen“ im Land Brandenburg [100].....	215
Abb. 5-27	Wichtige Faktoren für unternehmerische Zukunftsorientierung. Quelle: eigene Darstellung.....	218
Abb. 5-28	Einsparpotenziale bei kleinen und mittelständischen Unternehmen. [107].....	219
Abb. 5-29	Das GEFAK-Schema einer „Nachhaltige Wirtschaftsförderung“ als Antwort auf Klimawandel, demografischem Wandel und sozio-ökonomische Herausforderungen. Quelle: Gesellschaft für angewandte Kommunalforschung (GEFAK), Marburg (Online: http://www.gefak.de/beratung/nachhaltige-wirtschaftsfoerderung/).....	222
Abb. 5-30	Jahresstromverbrauch der Potsdamer SLP-Kunden 2016; gestrichelte Linie: 6.000 kWh (Quelle: eigene Darstellung nach EWP).....	236
Abb. 5-31	Ursachen, Erscheinungsformen und relevante Politikbereiche von Energiearmut [125].	240
Abb. 5-32	Anteile verschiedener Handlungsbereiche an den durchschnittlichen Pro-Kopf-CO ₂ -Emissionen eines Bundesbürgers (Quelle: eigene Darstellung nach [132]).....	243
Abb. 5-33	CO ₂ -Reduktionseffekte durch Verhaltensumstellungen in verschiedenen Lebensbereichen privater Haushalte (Quelle: eigene Darstellung).....	250

Abb. 5-34	Schulen nach Schultypen in Potsdam (Quelle: [160])	252
Abb. 5-35	Strategische Ansatzpunkte im Masterplan für Potsdam	254
Abb. 5-36	Straßenlärm in Potsdam (dB(A)) und Anzahl Betroffener – nachts (Quelle: eigene Darstellung nach [162])	257
Abb. 5-37	Modal Split in Potsdam – Vergleich 2003, 2008, 2013; SrV 2013.....	258
Abb. 5-38	Basisbilanz 2014 - Endenergieverbrauch nach Energieträger (Quelle: eigene Darstellung)	262
Abb. 5-39	Basisbilanz 2014 - Endenergieverbrauch nach Energieträger (Quelle: eigene Darstellung)	262
Abb. 5-40	Basisbilanz 2014 - THG-Emissionen (Quelle: eigene Darstellung)	263
Abb. 5-41	Basisbilanz 2014 - THG-Emissionen nach Energieträgern (Quelle: eigene Darstellung).....	264
Abb. 5-42	räumliche Verkehrsarten (Quelle: [165]).....	265
Abb. 5-43	Trendszenario - Entwicklung der Verkehrsleistung im Personenverkehr (Quelle: eigene Darstellung).....	267
Abb. 5-44	Masterplan-Szenario - Entwicklung der Verkehrsleistung im Personenverkehr (Quelle: eigene Darstellung).....	268
Abb. 5-45	Zielpfad für den Untersektor Fuhrpark	271
Abb. 5-45	Typische Geschlechterunterschiede im Modal Split in der Stadt Leipzig (Quelle: [169]).....	276
Abb. 5-46	Relative Entwicklung der Güterverkehrsleistung (2014=100 %), Quelle: eigene Darstellung nach [89]).....	278
Abb. 5-47	Der Klimawandel in Printmedien weltweit zwischen 2004 und 2017 (Quelle: eigene Darstellung nach [191]).....	292
Abb. 5-48	Der Klimawandel in ausgewählten deutschen Printmedien 2004 – 2017 (Quelle: eigene Darstellung nach: [192]).....	292
Abb. 5-49	Vereinfachte schematische Darstellung des Aufbaus der Webseite der Landeshauptstadt Potsdam mit dem Fokus Klimaschutz (Quelle: eigene Darstellung nach [195]); Grün = Klimaschutz/verwandte Themen; blau = andere Themen.....	293
Abb. 5-50	Vereinfachte schematische Darstellung des Aufbaus der Webseite der Stadt Freiburg im Breisgau mit dem Fokus Klimaschutz (Quelle: eigene Darstellung nach [196]); Grün = Klimaschutz/verwandte Themen; blau = andere Themen.....	293
Abb. 5-51	De-facto-Zielgruppen der bisherigen Potsdamer Klimaschutzkommunikation (Ellipse) und zukünftige strategische Weiterungen (Pfeile). (Quelle: eigene Darstellung auf Basis von [17])	298
Abb. 5-52	Verschiedene Kanäle eignen sich zur Verbreitung der Kampagnenbotschaft. Quelle: Eigene Darstellung.	303
Abb. 5-53	Bestimmende Faktoren für die Herleitung des Key Visuals Masterplan 100 % Klimaschutz	304

Abb. 5-54	Key Visual des Masterplan-Konzeptes 100 % Klimaschutz in Potsdam. Quelle: Eigene Darstellung.....	305
Abb. 5-55	Key Visual auf RollUp-Displays und Vortragsfolien anlässlich der Eröffnungsveranstaltung.....	306
Abb. 5-56	Mobile App mit E-Car sharing-Funktion. Quelle: Eigene Darstellung.	306
Abb. 5-57	Flyer. Quelle: Eigene Darstellung.....	307
Abb. 5-58	Website. Quelle: Eigene Darstellung.	308
Abb. 5-59	Plakat mit Illustrationen. Quelle: Eigene Darstellung.	308
Abb. 5-60	Fahrrad-Klimamobil. Quelle: Eigene Darstellung.....	309
Abb. 5-61	Elektromobil. Quelle: Eigene Darstellung.	309
Abb. 5-62	Kampagne „Potsdamer sprechen zu Potsdamern“. Vier Beispiele. Quelle: Eigene Darstellung.....	309
Abb. 5-63	Karte der Moorböden der Niedermoorflächen in Potsdam aus dem Handlungsleitfaden für Kommunen “Klimaschutz durch Moorschutz” [213].....	314
Abb. 5-64	Die Kohlenstoffbindung findet in den akkumulierten Torfschichten im Moorkörper statt [213].....	317
Abb. 6-1	Koordinierungsvorschlag des Veröffentlichungsintervalls von gemeinsamem Umwelt- und Klimamonitoring.....	343
Abb. 7-1	Politisch/organisatorisches System zur Verstetigung des Klimaschutzes in der Landeshauptstadt Potsdam (CO2-Deckel).....	370

Tabellenverzeichnis

Tab. 2-1	Datengrundlagen des Stadtmodells.....	57
Tab. 3-1	Bezüge zwischen dem Leitbild der Landeshauptstadt Potsdam (links) und dem Masterplan-Konzept 100 % Klimaschutz (rechts)	87
Tab. 4-1	Einwohnerzahlen in den Planungsräumen von Potsdam für das Ausgangsjahr 2014, die prognostizierten Werte für die Jahre 2020 und 2030 und die Modellfortschreibung für die Jahre 2040 und 2050 sowie der prozentuale Zuwachs von 2014 bis 2050.	96
Tab. 4-2	Klimafaktoren aus dem Klimaschutz-Planer.....	108
Tab. 4-3	Endenergie- und THG-Einsparungen ggü. 1995	109
Tab. 4-4	Prognose der Bevölkerungsentwicklung für Potsdam 2014 bis 2050	112
Tab. 4-5	Entwicklung Energiebedarf für Strom der privaten Haushalte	113
Tab. 4-6	Effizienzsteigerung im Stromverbrauch nach Sektoren für das Trend-Szenario	114
Tab. 4-7	Effizienzsteigerung im Stromverbrauch nach Sektoren für das Masterplan-Szenario.....	114
Tab. 4-8	Endenergiebedarf für Raumwärme und Warmwasser nach Sektoren für das Trend-Szenario	115
Tab. 4-9	Endenergiebedarf für Raumwärme und Warmwasser nach Sektoren für das Masterplan-Szenario	117
Tab. 5-1	Anteile der Flächennutzung in Potsdam 2015 mit ausgewählten Hauptnutzungsarten in Prozent.....	127
Tab. 5-2	Entwicklung der tatsächlich baulich genutzten Flächen sowie der Versiegelung auf der Fläche der LHP nach Angaben des Potsdamer Umweltmonitorings im Zeitraum 1992 bis 2010.	128
Tab. 5-3	Anzahl Gebäude und Bruttogrundflächen nach Nutzungsart in Potsdam 2015	129
Tab. 5-4	Baualtersklassen nach Bruttogrundfläche (BGF) für Potsdam	130
Tab. 5-5	kommunaler, genossenschaftlicher und privater Gebäudebestand in Potsdam 2015	132
Tab. 5-6	Gemäß BbgDSchG geschützte Anteile an Gebäuden und Bruttogrundflächen der LHP.....	135
Tab. 5-7	Vom UNESCO Welterbe betroffene Anteile an Bruttogrundflächen und Gebäudeanzahl der LHP	136
Tab. 5-8	Wärmeverbrauch von Gebäuden in Gebieten nach besonderem Städtebaurecht.....	142
Tab. 5-9	Prognostizierte Wohnflächen in den Planungsräumen im Jahr 2050	148

Tab. 5-10	Maßnahmen im Handlungsfeld Nachhaltige Planung / Sonderkonzepte	161
Tab. 5-11	Endenergieverbrauch und THG-Emissionen in den Bereichen Strom und Wärme im Jahr 2014 (Angaben beziehen sich auf die Bilanz inkl. der Territorialbereinigung).....	165
Tab. 5-12	Nutzung fossiler Brennstoffe zur Wärmeerzeugung.....	171
Tab. 5-13	Potenziale verschiedener Formen von Biomasse (alle Angaben in Endenergie)	174
Tab. 5-14	Maßnahmen im Handlungsfeld Energieversorgung und Infrastruktur.....	190
Tab. 5-15	Prozentualer und absoluter Energieverbrauch aufgeteilt nach der Gebäudestruktur in Potsdam in 2014	193
Tab. 5-16	Energieverbrauch in Gebäuden der ProPotsdam in 2014.....	194
Tab. 5-17	Anteil der ProPotsdam am Gesamtendenergieverbrauch Raumwärme und Warmwasser 2014	194
Tab. 5-18	Annahmen zur Steigerung der Sanierungsqualität	195
Tab. 5-19	Hemmnisse bzw. Verschlechterung der Sanierungsqualität.....	195
Tab. 5-20	Annahmen zur Effizienzsteigerung in der WW- Bereitstellung	195
Tab. 5-21	Annahme zur Entwicklung der Sanierungsquote.....	196
Tab. 5-22	Zielwerte der Sanierung für Wohngebäude nach Sanierung in kWh/m ² in den jeweiligen Jahren.....	196
Tab. 5-23	Zielwerte der Sanierung für Nicht-Wohngebäude nach Sanierung in kWh/m ² in den jeweiligen Jahren.....	197
Tab. 5-24	Energiebedarfe nach Potenzialhebung durch Sanierung im Bereich Gebäude (inkl. Neubaubedarfe).....	198
Tab. 5-25	Endenergiebedarf ProPotsdam Gebäude in Drewitz.....	199
Tab. 5-26	Energieeinsparungen ggü. Bestand 2014 ohne Neubauten im Wohnbereich	199
Tab. 5-27	Zusammensetzung der Fernwärmeerzeugung im Jahr 2014 (ohne Witterungsbereinigung) und 2050.....	206
Tab. 5-28	Zusammensetzung der Nahwärmeerzeugung im Jahr 2014 (ohne Witterungsbereinigung) und 2050.....	207
Tab. 5-29	Zusammensetzung der dezentralen Wärmeerzeugung im Jahr 2014 (ohne Witterungsbereinigung) und 2050.....	209
Tab. 5-30	Maßnahmen im Handlungsfeld Gebäude.....	213
Tab. 5-31	Anteile an den Endenergieverbräuche und Treibhausgasemissionen im HF Wirtschaft (Stand: 2014).....	217
Tab. 5-32	Strategische Ansatzpunkte und Maßnahmen in dem Handlungsfeld Wirtschaft.....	232
Tab. 5-33	Indikatoren für Energiearmut in ausgewählten Potsdamer Stadtteilen (Quelle: [128])	241
Tab. 5-34	Maßnahmen und jeweilige Reduktionspotenziale für Potsdam	255

Tab. 5-35	Datenbedarfe für die Startbilanz und mögliche Datenquellen, Quelle: Eigene Darstellung nach Klimaschutzplaner-Handbuch	260
Tab. 5-36	Kennwerte zum Verkehrsverhalten der Potsdamer Bevölkerung, Quelle: [54])	265
Tab. 5-37	Verkehrsmittelanteile nach räumlichen Verkehrsarten, Quelle: SrV	266
Tab. 5-38	Verkehrsmittelanteile nach Entfernungsklassen, Quelle: SrV 2013.....	266
Tab. 5-39	Übersicht Laufleistung und CO ₂ -Ausstoß der Flottenfahrzeuge in 2016, eigene Darstellung nach Angaben der Fuhrparkservice GmbH	270
Tab. 5-40	Indizien für Geschlechterdifferenzen im Bereich Verkehr in der Landeshauptstadt Potsdam	276
Tab. 5-41	Maßnahmenkatalog des Gutachtens – Sektor Verkehr	281
Tab. 5-42	Akteure der Potsdamer Klimaschutzkommunikation	288
Tab. 5-43	Maßnahmen im HF Kommunikation/ Öffentlichkeitsarbeit in der Übersicht	310
Tab. 5-44	Maßnahmen und Priorisierung innerhalb des Handlungsfeldes	322
Tab. 6-1	Übersicht über die Erfolgsindikatoren in den Handlungsfeldern (teilweise sind in den Maßnahmenblättern ausführlichere Angaben nachzulesen).....	330
Tab. 7-1	Nachhaltige Planung (Erläuterung: rot am wichtigsten, dann orange, dann gelb).....	349
Tab. 7-2	Energie	351
Tab. 7-3	Gebäude	354
Tab. 7-4	Wirtschaft.....	355
Tab. 7-5	Haushalte.....	358
Tab. 7-6	Verkehr	360
Tab. 7-7	Kommunikation und Öffentlichkeitsarbeit.....	362
Tab. 7-8	Senken.....	363
Tab. 7-9	Geschätzte Kostensummen für die LHP und die städtischen Betriebe (Orientierungswerte).....	364

Abkürzungsverzeichnis

AFOK	Anpassung an die Folgen des Klimawandels
ALK	Automatisierte Liegenschaftskarte
ALKIS	Amtliches Liegenschaftskatasterinformationssystem
AUKM	Agrarumwelt- und Klimamaßnahme
BAFA	Bundesamts für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
BAuNVO	Baunutzungsverordnung
BbgKVerf	Kommunalverfassung des Landes Brandenburg
BbgNatSchG	Brandenburgisches Naturschutzgesetz
BBSR	Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung
BEB	Besondere Erhaltenswerte Bausubstanz
BEI	Bremer Energie Institut
BEK	Berliner Energie- und Klimaschutzprogramms
BGF	Bruttogrundfläche
BHKW	Blockheizkraftwerk
BIP	Bruttoinlandsprodukt
BISKO	Bilanzierungs-Systematik Kommunal
BLB	Energetische und thermische Sanierung der Landesliegenschaften
BMUB	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit
BMWi	Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
BMVI	Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur
BNatSchG	Bundesnaturschutzgesetz
BNB	Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen
BrbDSchG	Zuordnung der Baudenkmale und Denkmalbereiche nach dem Brandenburgischen Denkmalschutzgesetz

BSI	Bundesamt für Sicherheit und Informationstechnik
COP21	Pariser Vertragsstaatenkonferenz
dena	Deutsche Energie Agentur
DenkmBer	Denkmalschutzbereich
DenkmGeb	Einzeldenkmal
DGE	Deutsche Gesellschaft für Ernährung
DLR	Deutsches Zentrum für Luft und Raumfahrt
DMB	Deutscher Mieterbund
EE	Erneuerbare Energien
EEG	Erneuerbare Energien Gesetz
EEWärmeG	Erneuerbare-Energien-Wärme-Gesetz
EFH	Einfamilienhäuser
EnEV	Energieeinsparverordnung
ENP	Energienutzungsplan
EStG	Einkommensteuergesetz
EW	Einwohner
EWP	Energie und Wasser Potsdam GmbH
FabLab	Fabrication Laboratory
fm	Festmeter
FNP	Flächennutzungsplan
FW	Fernwärme
GEST	Treibhaus Gas Emissions Standort Typen
GHD	Gewerbe/Handel/Dienstleistung
GIS	Geoinformationsdatensystem
GIZ	Deutsche Gesellschaft für internationale Zusammenarbeit
GuD	Gas- und Dampfturbinen Kraftwerk
GWP	Global Warming Potential

HPI	Hasso Plattner Institut
HRSRG	Herausgeber
ifeu	Institut für Energie- und Umweltforschung
IKT	Informations- und Kommunikationstechnik
IND	Industrie
IWU	Institut Wohnen und Umwelt
IWU	Institut Wohnen und Umwelt
K7	Konfliktanalyse
KBV	Koordinierte Bevölkerungsvorausberechnungen
KD	Kellerdecke
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau
KIS	Kommunaler Immobilien Service
KMU	Kleine und mittlere Unternehmen
KrWG	Kreislaufwirtschaftsgesetz
KSP 2050	Klimaschutzplan 2050
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
KWKG	Kraft-Wärme-Kopplungs-Gesetz
LBST	Ludwig Bölkow Systemtechnik GmbH
LEP B-B	Landesentwicklungsplan Berlin-Brandenburg
LEP HR	Landesentwicklungsplan Hauptstadtregion
LEPro2007	Landesentwicklungsprogramm 2007
LF	Landwirtschaftlich genutzte Fläche
LHP	Landeshauptstadt Potsdam
P	Landschaftsplan
LWaldG	Landeswaldgesetz
LWF	Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft
MAZ	Märkische Allgemeine Zeitung

MIV	Motorisierter Individualverkehr
MsbG	Messstellenbetriebsgesetz
NAPE	Nationaler Aktionsplan Energieeffizienz
NAZCA	Non-State Actor Zone for Climate Action
NDC	nationally determined contribution
NGP	Netzgesellschaft Potsdam
NWG	Nicht-Wohngebäude
OGD	Oberste Geschosdecke
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
örE	öffentlich-rechtlicher Entsorgungsträger
PIK	Potsdam Institut für Klimafolgenforschung
PLIS	Planungsinformationssystem
PNN	Potsdamer Neuesten Nachrichten
PR	Planungsraum
PtG	Power to Gas
PtH	Power to Heat
PtX	Power to X
PV	Photovoltaik
RegBkPIG	Gesetz zur Einführung der Regionalplanung und der Braunkohle- und Sanierungsplanung
REK	Regionales Energie- und Klimaschutzkonzept
RPG	Regionale Planungsgemeinschaften
RWK	Regionale Wachstumskerne
SLP	Standardlastprofil
SPFV	Schienenpersonenverkehr
SPSG	Stiftung Preußische Schlösser und Gärten
SRKE	Sonderreferat Klimaschutz und Energie
SrV	System repräsentativer Verkehrsbefragungen

StEK	Stadtentwicklungskonzept
STEP	Stadtentsorgung Potsdam
SvB	Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte
SVP	Städtische Verwaltung Potsdam
SVV	Stadtverordnetenversammlung
TG	Testgebiet
THG	Treibhausgas
TREMOD	Transport Emission Model
UHD	Bildschirmdiagonale
UNFCCC	Vertragsstaaten der Klimarahmenkonvention
UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization
ürE	Öffentlich rechtlicher Entsorgungsträger
ViP	Verkehrsbetriebe Potsdam GmbH
VPI	Verbraucherpreisindex
WBS	Wohnbauserie
WW	Warmwasser
ZIV	Zentralinnungsverband der Schornsteinfeger
<i>C</i>	Kohlenstoff
<i>CH₄</i>	Methan
<i>CO₂</i>	Kohlenstoffdioxid
<i>CO_{2aq}</i>	Kohlenstoffdioxid-Äquivalent
<i>N₂O</i>	Lachgas

t	Tonne
kt	Kilotonne, 1.000 t
ha	Hektar, 1.000 m ²
m ²	Quadratmeter
dB(A)	Dezibel
EW	Einwohner
kW	Kilowatt
MW	Megawatt
GW	Gigawatt
kWh	Kilowattstunde, 1.000 Wh
MWh	Megawattstunde, 1.000.000 Wh
GWh	Gigawattstunden
TWh	Terawattstunde, 1.000.000.000 Wh
a	Anno (Jahr)

1

ZUSAMMENFASSUNG



1 Kurzfassung

1.1. Zielstellung des Masterplan-Konzepts

Die deutschen Masterplan-Kommunen haben sich das Ziel gesetzt, bis zum Jahr 2050 95 % ihrer Treibhausgase (THG) und 50 % ihres Endenergieverbrauchs (Basisjahr: 1990) zu reduzieren. Damit sind sie die Pioniere der deutschen Klimapolitik, die im gleichen Zeitraum 80 – 95 % der THG-Emissionen einsparen will. Masterplan-Kommunen übernehmen aber auch eine internationale Verantwortung insofern, als sie maßgeblich zum Erfolg der weltweiten Klimaschutzbemühungen beitragen, wie sie zuletzt durch das Pariser Klimaschutzabkommen vom Dezember 2015 – verabschiedet 2016 – bekräftigt wurden. Eine Welt, deren globale Mitteltemperatur im Jahr 2100 nicht stärker als um 1,5 – 2°C gegenüber der vorindustriellen Periode angestiegen sein wird, wird auch eine Welt sein, in der die brandenburgische Landeshauptstadt ihre Lebensqualität und Funktionalität bewahren kann.

Potsdam macht sich mit dem Masterplan-Konzept auch fit für die nächsten Stufen der Energiewende, nämlich den Ausbau der Erneuerbaren Energien (EE) im Wärmebereich („Wärmewende“), die verstärkte Kopplung der Sektoren Strom, Wärme und Verkehr (inkl. Speichern) auf zunehmend regenerativer Basis („Sektorkopplung“), sowie die Nutzung der Effizienz- und Steuerungspotenziale, die sich aus der Digitalisierung des Energiesystems ergeben.

Mit dem Masterplan-Konzept setzt Potsdam seine erfolgreichen Anstrengungen im kommunalen Klimaschutz der letzten Jahre konsequent fort. Das Konzept setzt dort an, wo das Integrierte Klimaschutzkonzept des Jahres 2010 aufgehört hat: bei der Frage, wie es nach dem Erreichen des Reduktionsziels von 20 % bis 2020 (Basisjahr: 2005) weitergehen soll. Das Masterplan-Konzept nimmt auch den Faden des Klimaanpassungskonzepts auf, das im Jahr 2015 vorgelegt wurde, etwa durch die Berücksichtigung von THG-Senken oder durch eine Klimaschutz und Klimaanpassung integrierende Stadtplanung.

Der Masterplan 100 % Klimaschutz berücksichtigt die städtischen Planwerke und fügt sich organisch ein in das Leitbild, das sich die Landeshauptstadt im Jahr 2016 gegeben hat. Dort heißt es: „Potsdam ist eine ökologische Stadt, die sich für Nachhaltigkeit, Klima- und Umweltschutz engagiert“. Diese Selbstverpflichtung füllt das Masterplan-Konzept mit Leben, indem es konkrete Zielvorgaben und Maßnahmenvorschläge macht.

Daneben haben mehr Energieeffizienz und mehr Klimaschutz auch positive Nebenwirkungen auf die Lebensqualität und das Wirtschaftswachstum in Stadt und Region, die bei der Kosten-Nutzen-Bewertung des Masterplans nicht ausgeklammert werden dürfen. Man neigt nämlich leicht dazu, nur die Kostenseite zu sehen, wenn es etwa um energetische Gebäudesanierungen, die Substitution von Kohle, Öl und Gas durch erneuerbare Energieträger oder die Modernisierung des Geräteparks geht. Diese Kosten und deren soziale Verteilung müssen zwar betrachtet und bewertet, sie dürfen aus ökonomischen und sozialen

Gründe in keinem Fall vernachlässigt werden. Aber ihnen stehen zum einen in der Regel eben auch Einsparungen etwa bei den Betriebskosten über den Lebenszyklus einer Maßnahme gegenüber. Zweitens stellen, volkswirtschaftlich betrachtet, Kosten auch konsumtive oder investive Ausgaben dar, die für andere Akteure des Wirtschaftsgeschehens Einnahmen darstellen. Durch die Umlenkung der großteils ins Ausland abfließenden Geldströme für die Beschaffung fossiler Energieträger in Richtung weitgehend regional erzeugter EE etwa (Planung, Installation und Wartung der Anlagen) gehen vom Masterplan auch Wachstumsimpulse für die regionale und lokale Wertschöpfung aus. Durch die Integration des Klimaanpassungsaspekts in den vorliegenden Masterplan wird Potsdam zudem von den negativen Folgen des Klimawandels ein Stück weit abgeschirmt, was die Aufenthalts- und Lebensqualität der Landeshauptstadt sichern hilft.

1.2. Vorgehensweise

Das vorliegende Masterplan-Konzept wurde im Auftrag der Koordinierungsstelle Klimaschutz der Landeshauptstadt Potsdam von einem Konsortium aus Forschungs- und Beratungseinrichtungen unter der Leitung der BLS Energieplan GmbH erstellt. Beteiligt waren das Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung (PIK), die Luftbild Umwelt Planung (LUP) GmbH, das Innovationszentrum für Mobilität und gesellschaftlichen Wandel (InnoZ) sowie das Gestaltungsbüro ad modum.

Das Masterplan-Konzept wurde in einer einjährigen Projektlaufzeit (Juli 2016 – August 2017) in enger Abstimmung mit der Koordinierungsstelle Klimaschutz erarbeitet. Als kontinuierlicher Diskussionspartner und Steuerungsorgan diente der Potsdamer Klimarat, mit dem regelmäßig Zwischenstände diskutiert wurden. Daneben fanden eine Reihe von bilateralen Gesprächen mit projektrelevanten Entscheidungsträgern und Datenhaltern statt, um sowohl die Ausgangslage als auch die Strategien und Maßnahmen auf die besonderen Gegebenheiten der Landeshauptstadt anzupassen. Auf zwei erweiterte Klimarats-Sitzungen konnten einzelne Fachfragen vertieft diskutiert werden. Allen Fraktionen der Potsdamer Stadtverordnetenversammlung wurde in gesonderten Treffen Gelegenheit gegeben, zu den Maßnahmenvorschlägen des Konzepts Stellung zu nehmen. Schließlich wurden vom Projektteam gesonderte Themenworkshops durchgeführt (etwa zu den Bereichen Gender, Jugend).

Auf einer Auftaktveranstaltung mit Podiums- und Publikumsdiskussion wurde das Masterplan-Vorhaben einer breiteren Öffentlichkeit vorgestellt, eine Fortführung dieses Prozesses ist auch nach Fertigstellung des Konzepts in konkreter Planung. Im Rahmen der Potsdamer Klimadialoge in der „Urania“ wurde der Fokus auf den Verkehrsbereich gelegt. Der Masterplan-Prozess konnte zudem in lokalen wie in überörtlichen Medien verankert werden.

Das Projektkonsortium hat sich angesichts der relativ knapp bemessenen Bearbeitungszeit für eine maßnahmenorientierte Vorgehensweise entschieden, bei der frühzeitig bereits mit Maßnahmen in den Beteiligungsprozess gegangen wurde. Durch dieses iterative Verfahren konnte am Ende ein weitgehend abgestimmter Maßnahmenkatalog vorgelegt werden.

Masterplan-Gutachten haben bundesweit einheitliche Vorgaben zur Bilanzierung ihrer THG-Emissionen sowie des Endenergieverbrauchs zu befolgen – den sog. BSKO-Standard (Bilanzierungs-Systematik Kommunal). Diesem auf territoriale Erfassung basierenden Ansatz folgt auch das vorliegende Gutachten. Gleichzeitig wurden aber auch – teilweise in Nebenrechnungen – Bilanzwerte vorgelegt, die Potsdamer Besonderheiten und Errungenschaften besser abbilden können (etwa den Potsdamer Strommix zusätzlich zum bundesweiten Strommix, wie er von BSKO vorgeschrieben wird).

Zu den Kernaufgaben jedes Masterplan-Konzepts gehört es, die Ausgangslage nebst einer Startbilanz für Endenergie und CO₂ vorzulegen. Hierfür wurde aus Gründen der Datenverfügbarkeit das Jahr 2014 gewählt. Da für das Bezugsjahr 1990 in Potsdam keine verlässlichen Daten vorliegen, wurde das Jahr 1995 als Referenzjahr der Masterplan-Ziele gewählt.¹ Aus Vergleichsgründen – was wäre, wenn Potsdam keine Masterplan-Ziele verfolgen würde? – wurde ein sog. Trendszenario bis 2050 gerechnet. Parallel dazu wurden ein Szenario der zielkonformen Reduktion für beide Parameter mit Blick auf Potsdams besondere Situation und die sich daraus ergebenden Potenziale ermittelt (Masterplan-Szenario). Schließlich wurden in einem wie erwähnt iterativen und interaktiven Prozess konkrete Maßnahmen entwickelt, um diese theoretischen Potenziale auch auszuschöpfen.

Die Maßnahmen wurden ebenso wie die Analyse der Ausgangssituation entlang von acht Handlungsfeldern vorgenommen:

- 01 Nachhaltige Planung
- 02 Energieversorgung und Infrastruktur
- 03 Gebäude
- 04 Wirtschaft
- 05 Private Haushalte und Konsum
- 06 Verkehr
- 07 Kommunikation und Öffentlichkeitsarbeit
- 08 CO₂-Senken und Anpassung an die Folgen des Klimawandels

Diese Handlungsfelder haben zum einen eine lebensweltliche Entsprechung und finden sich zum anderen ansatzweise auch in der Kompetenzaufteilung der städtischen Verwaltung bzw. der städtischen Unternehmen wieder. Daher werden im Masterplan-Gutachten die Ausgangslage, die damit verbundenen Reduktionspotenziale und die einzelnen Maßnahmen entlang dieser Handlungsfelder dargestellt. Dabei werden die Verknüpfungen (z. B. auch mit Blick auf Themen wie Sektorkopplung) beachtet.

Eine methodische Besonderheit des Masterplan-Konzepts besteht darin, dass das Thema Gender einen Schwerpunkt bildet. Dabei wird bewusst der Begriff „Gender plus“ benutzt, der darauf aufmerksam machen soll, dass neben dem Geschlecht auch weitere Benachteiligungen (z. B. aufgrund von Alter, Ethnizität, Einkommen oder Bildung) wirksam und durch „blinde“ politische Eingriffe noch verschärft werden können. Eine Klimapolitik, die

¹ Der 1995er Wert bildet aber die Nachwendesituation insofern gut ab, als damals noch das mit Braunkohle gefeuerte Heizwerk in Betrieb war.

in diesem Sinne Gender-plus-sensitiv ausgerichtet ist, wird effizienter, gerechter und effektiver sein können.

1.3. Ausgangslage

Masterplan-Kommunen sollen ihren Energieverbrauch und ihre THG-Emissionen deutlich reduzieren. Das hat auch Potsdam vor. Aber die brandenburgische Landeshauptstadt weist eine Reihe von Besonderheiten auf, die zugleich die Herausforderungen dieses Masterplan-Konzepts bezeichnen:

Potsdam wächst. Im Jahr 2016 besaß Potsdam rd. 171.000 Einwohner, 1990 waren es rd. 140.000. Legt man die Wachstumsraten der jüngeren Vergangenheit zugrunde, kann die Einwohnerzahl bis 2050 auf rd. 216.000 Menschen anwachsen – Menschen, die in neuen Wohnungen leben werden, Energie verbrauchen, arbeiten, sich ernähren, fortbewegen, konsumieren etc. Klar ist, dass der Zuwachs von rd. 56.000 Menschen (oder 54 %) zwischen 1990 und 2050 die Energie- und Klimabilanz Potsdams zunächst negativ – d.h. im Sinne eines Anwachsens, nicht, wie im Masterplan-Prozess vorgesehen, eines Schrumpfens – beeinflussen wird. Es bedarf also besonderer Maßnahmen, um den wachstumsbedingten Aufwuchs an Endenergie und CO₂ zu neutralisieren.

Potsdam ist UNESCO-Weltkulturerbe. Potsdams historische Bausubstanz stellt ein zentrales städtebauliches Merkmal sowie einen auch touristisch bedeutsamen Faktor des Erscheinungsbildes der Stadt dar. In Summe betrachtet unterliegen insgesamt 53 % der Bruttogrundflächen in Potsdam überhaupt den Restriktionen zur energetischen Ertüchtigung von Gebäuden, die durch die Belange des Denkmalschutzes in unterschiedlicher Form definiert werden. Damit sind einer flächendeckenden energetischen Sanierung des Gebäudebestandes hinsichtlich Rate und Tiefe deutliche Grenzen gesetzt bzw. Anforderungen formuliert, die auch kostenseitig zu Buche schlagen. Das Masterplan-Konzept trägt der globalen Bedeutung als Welterbestätte Rechnung.

Verkehrspässe. Potsdams Lage an Havel und Nuthe, sein historischer Stadtkern und seine zahlreichen Schlösser und Gärten stellen jede Verkehrsführung vor besondere Herausforderungen. Diese werden durch das Stadtwachstum noch verschärft. Das Leitbild der „autogerechten Stadt“ prägte den Städtebau der 1950er/1960er Jahre und muss heute schrittweise abgebaut und umdefiniert werden. Potsdam konnte aufgrund seiner historischen Bausubstanz, seiner innerstädtischen Strukturen, der Parks und der wenigen Havelbrücken noch nie eine wirklich autogerechte Stadt sein. Aber es kann sich zu einer Stadt der multimodalen Mobilität für alle entwickeln. Dafür braucht es allerdings besondere technische, organisatorische und finanzielle Voraussetzungen, die im vorliegenden Konzept spezifiziert und benannt werden.

Potsdam braucht eine soziale Balance. Potsdam wird bisweilen als das „München des Ostens“ gehandelt, und neben der Lebensqualität ist es dabei vor allem auch das dynamische Preisniveau – nicht zuletzt für Wohnen – das bei dieser Titelgebung leitend ist. Dabei wird leicht übersehen, dass Potsdam – vor allem im Süden der Stadt – über bevölkerungsstarke Wohngebiete mit vergleichsweise moderaten Bestandsmieten verfügt, denen (energetische) Sanierungen aus Kostengründen nur begrenzt zumutbar sind. Dem versucht

dieses Gutachten durch Überlegungen zu einer sozialverträglichen energetischen Modernisierung Rechnung zu tragen.

Im Jahr 2014 betrug der Endenergieverbrauch in Potsdam rd. 2.600 GWh, die Treibhausgasemissionen lagen bei etwa 875.000 t CO_{2aq} pro Jahr. Der Schwerpunkt des Endenergieverbrauchs lag bei den privaten Haushalten (46 %), gefolgt vom Verkehr (28 %), der Wirtschaft (Gewerbe, Handel, Dienstleistungen plus Industrie) (24 %) und der Kommune selbst (2 %). Bei den THG-Emissionen des Jahres 2014 lagen die privaten Haushalte mit 40 % ebenfalls vorne, gefolgt von der Wirtschaft (32 %), dem Verkehr (27 %) und der Kommune (1 %).

Verglichen mit dem Basisjahr 1995 war damit bereits eine Reduktion von 8 % (Endenergie) bzw. 32 %/37 % (THG, BSKO/lokaler Strommix) erreicht – trotz eines Anstiegs der Bevölkerung und eines erheblichen Wirtschaftswachstums in dieser Periode.² Ein wesentlicher Grund für diese energie- und klimapolitischen Erfolge stellt die 1996 erfolgte Umstellung von Braunkohle auf Erdgas sowie die Nutzung von Kraft-Wärme-Kopplung im Heizkraftwerk Süd der EWP dar. Daneben haben Effizienzgewinne pro Nutzeinheit (z. B. im Zuge der Energieeinsparverordnung, EnEV) zum erwähnten Rückgang beigetragen, in geringerem Maße auch der Ausbau der EE in Potsdam selbst.

1.4. Trend- und Zielszenario

Jede auf Maßnahmen abstellende Zukunftsvision, die sich – wie hier im Masterplan-Gutachten – auch quantitativ darstellt, braucht eine Art „Kontrastfolie“, vor deren Hintergrund sich die zu ergreifenden Maßnahmen bewerten und bemessen lassen. In der Szenarien-Literatur wird hierbei gerne mit sog. „Business-as-usual“-Szenarien gearbeitet, also bedingten Zukunftsprognosen, die davon ausgehen, dass keine zusätzlichen Maßnahmen über das bisher Übliche hinaus ergriffen werden. Im Falle eines kommunalen Klimaschutzkonzepts für Potsdam würde dies bedeuten, dass keine Maßnahmen über diejenigen hinaus beschlossen würden, die im integrierten Klimaschutzkonzept des Jahres 2010 für den Zeitraum bis 2020 vorgeschlagen und von der SVV 2011 als Orientierungsrahmen beschlossen wurden. Wohl aber geht dieses Gutachten davon aus, dass die Beschlüsse der Bundesregierung zur Energiewende und zum Klimaschutz auf Bundesebene umgesetzt werden.

Unter diesen Voraussetzungen ist davon auszugehen, dass ohne zusätzliche klimapolitische Maßnahmen, also im Trendszenario, der Endenergiebedarf in Potsdam bis 2050 leicht gegenüber 2014 steigen, gegenüber 1995 nur unwesentlich abnehmen würde. Zwar käme es auch ohne Masterplan-Maßnahmen bis 2050 zu Effizienzverbesserungen von Gebäuden, Geräten und Fahrzeugen. Aber zum einen fielen diese geringer aus als bei zusätzlichem lokalen Klimaschutz, zum anderen führt das weitere Stadtwachstum Potsdams dazu, dass Effizienzgewinne pro Nutzeinheit durch den absoluten Anstieg der Nutzungen kompensiert

² Die Werte für 1995 sind so berechnet, dass sie die späteren Eingemeindungen im Potsdamer Norden mit berücksichtigen. Eine Witterungsbereinigung wurde ebenfalls vorgenommen, um den Effekt übermäßig kalter oder milder Winter auszugleichen.

würden. Im Masterplan-Szenario sinkt der Endenergiebedarf dagegen deutlich –um 35 % gegenüber 1995, und um 59 % pro Kopf.

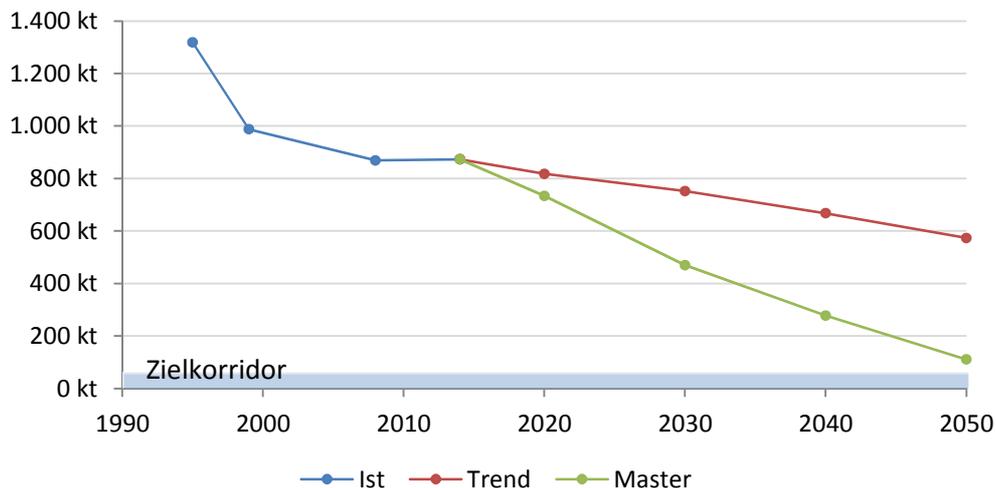
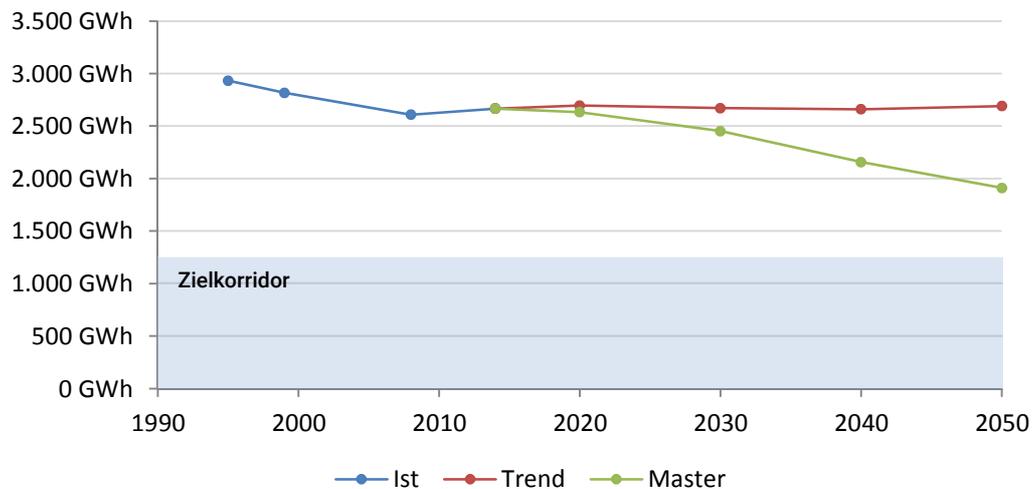


Abb. 1-1 Rückblick und Prognose: Endenergieverbrauch (links) und THG-Emissionen (rechts) 1995 bis 2050 für Potsdam; blau: Rückblick 1995 – 2014; rot: Trendszenario; grün: Masterplan-Szenario (Quelle: eigene Darstellung)

Damit verfehlt die Landeshauptstadt Potsdam zwar auch im Masterplan-Szenario das Endenergieziel (minus 50 %) um 15 Prozentpunkte. Allerdings muss diese Verfehlung des Zielkorridors vor dem Hintergrund der bereits erwähnten Faktoren (Stadtwachstum, Weltkulturerbe...) gesehen werden, weshalb 35 % Einsparung unter den spezifisch Potsdamer Bedingungen, die im Masterplan-Prozess als bundesweiter Initiative nicht berücksichtigt werden können, als Erfolg zu werten sind.

Mit Blick auf die THG-Emissionen sieht die Situation insofern deutlich besser aus, als Potsdam hier im Masterplan-Szenario eine Reduktion von knapp 92 % (pro Kopf: 95 %) zwischen 1995 und 2050 erreichen dürfte, während es im Trendszenario 57 % (pro Kopf: 73 %) wären. Die günstigere Entwicklung bereits im Trendszenario ist im Wesentlichen von der geplanten Dekarbonisierung des deutschen Energiesystems bis 2050 geprägt. Allerdings würden im Trendszenario sowohl die Masterplan- als auch die Klimaschutzziele des Bundes

laut Klimaschutzplan 2050 verfehlt, weil diese dort keinen konkretisierenden Maßnahmen-zuschnitt auf Potsdam erfahren.

Es lässt sich festhalten, dass Potsdam ohne den Masterplan-Prozess keine wesentlichen Fortschritte bei der Endenergiebilanz erreichen würde und beim Klimaschutz nur die Trends der letzten Jahre fortschriebe. Das Masterplan-Szenario bringt Potsdam erhebliche Fortschritte bei Klimaschutz und Energieeffizienz – die positiven Nebeneffekte zunächst ganz ausgeklammert.

1.5. Strategien und Maßnahmen

Das Masterplan-Gutachten geht ausführlich auf die Ausgangssituation, die sich daraus herleitenden Potenziale sowie die Strategien und Maßnahmen ein, um die beiden Oberziele zu erreichen. In dieser Zusammenfassung kann die im entsprechenden Kapitel 5 ausgebreitete Detailtiefe nicht abgebildet werden. Stattdessen beschränkt sie sich auf die wichtigsten strategischen Ansatzpunkte und auf ausgewählte Maßnahmenvorschläge. Als Strukturierungsprinzip dient erneut die Einteilung nach den Handlungsfeldern.

01 Nachhaltige Planung

Obwohl die vielfältigen Instrumente der Stadtplanung keine direkte Auswirkung auf Energieeffizienz und CO₂-Bilanz haben, handelt es sich dabei doch um wichtige Steuerungsinstrumente, die zudem von der Kommune direkt beeinflussbar sind. Bauleitplanung und Stadtentwicklung spielen eine entscheidende Rolle sowohl auf der Ebene der Einzelgebäude, als auch bezogen auf die Flächennutzung, die allgemeine Stadtstruktur und die Verkehrserschließung. Immerhin besteht die Chance, städtebauliche und damit implizit auch energetische Rahmenbedingungen für die mindestens 10.000 Gebäude zu definieren, die bis zum Jahr 2050 zusätzlich in Potsdam noch gebaut werden. Aber auch für den heute bestehenden Siedlungskörper aus rd. 50.000 Gebäuden und ihre funktionalen Verknüpfungen in den Bereichen Energie, Wirtschaft und Verkehr werden durch planerisches Handeln beeinflusst.

Die derzeitige Rate für die energetische Sanierung der Gebäudehülle (Außenwand, Dach, Kellerdecke, Fenster) liegt bei rd. 1 % pro Jahr. Im Sinne der Masterplan-Ziele ist hier eine Verdopplung auf 2 % anzustreben. Im Neubaubereich entsprechen derzeit nur rd. 22 % aller KfW-Förderfälle dem Effizienzstandard KfW40 bzw. KfW55. Für eine Zielerreichung im Masterplan-Szenario ist in kurzer Zeit (ab 2020) mindestens ein KfW55-Standard für alle Neubauten erforderlich. In beiden Bereichen ist eine wesentliche Potenzialaktivierung durch eine Optimierung der Förderbedingungen in Kombination mit Instrumenten des besonderen Städtebaurechts zu erreichen.

Bislang finden Klimaschutzvorgaben in der Planung der LHP zwar Berücksichtigung, spielen jedoch keine zentrale Rolle. Vorgaben der vorbereitenden und verbindlichen Bauleitplanung für verbesserte Klimateffizienz und Klimaanpassung sind nicht explizit ausgeschöpft, obwohl die gesetzlichen Vorgaben von 2004, 2009, 2013 bis 2017 ausdrücklich Handlungsfelder definieren. Durch die jüngsten Novellen des BauGB aus den Jahren 2011, 2013 und aktuell 2017 wird das Handlungsspektrum der Stadtplanung deutlich erweitert. Die obligatorische Berücksichtigung von Klimaschutzbelangen neben den klassischen räum-

lichen Leitbildern bis hin zur Erweiterung städtebaulicher Missstände um Defizite im Klimaschutz auf Quartiersebene ermöglicht eine deutliche Verschiebung der Planungsmaxime. Dies ist insbesondere deshalb bedeutsam, weil sich 65 % aller Gebäude und 28 % aller Gebäudeflächen Potsdams im privaten Besitz befinden, also durch Vereinbarungen mit der städtischen ProPotsdam nicht erreicht werden.

Ganz generell sind die weithin akzeptierten Leitbilder der kompakten Stadt und der Stadt der kurzen Wege im Sinne einer nachhaltigen Planung in Potsdam konsequent zu berücksichtigen. Insbesondere im Neubaubereich sind die Aspekte der Solaren Stadtplanung ein wichtiges Potenzial. Gute Beispiele wie etwa der Umbau der Gartenstadt Drewitz können dabei wertvolle Hinweise geben. Mit Blick auf die besonderen Herausforderungen der Landeshauptstadt werden in diesem Handlungsfeld Maßnahmenvorschläge zu folgenden strategischen Ansatzpunkten gemacht:

- Stadt- und Landschaftsplanung im Sinne von Klimaschutz und Klimaanpassung ausgestalten
- Konsequente Anwendung des erweiterten Bauplanungsrechts
- Steigerung der Sanierungsrate und –tiefe, Verkürzung Sanierungszyklen
- Aufstellung und dauerhafte Fortschreibung eines Energienutzungsplans Potsdam (ENP)
- Individuelle Lösungen für den denkmalgeschützten Gebäudebestand sowie für die besonders erhaltenswerte Bausubstanz im Rahmen eines Leitfadens
- Zielvereinbarungen zum Klimaschutz mit der öffentlichen Wohnungswirtschaft aufsetzen, Verbundstrukturen mit öffentlichen Unternehmen schaffen
- Landesverwaltung, Wissenschaftsstandorte und SPSG besser einbinden

Die Maßnahmen sind zudem im Sinne des Gender plus-Ansatzes gemäß der „New Urban Agenda“ des Habitat-III-Prozesses auszugestalten. Anregungen dafür finden sich im Handbuch „Gender Mainstreaming in der Stadtentwicklung“ der Berliner Senatsverwaltung für Stadtentwicklung.

02 Energieversorgung und Infrastruktur

2014 wurden in Potsdam knapp 563.000 MWh an Strom und 1,2 Mio. MWh an Wärme verbraucht. Strom und Wärme sind gemeinsam für rd. 73 % des Endenergieverbrauchs wie der THG-Emissionen der Landeshauptstadt verantwortlich. Gleichzeitig verfügt Potsdam mit der Energie und Wasser GmbH (EWP) im Stadtwerkeverbund über einen kompetenten Akteur in mehrheitlich öffentlicher Hand. Die Mitte der 1990er Jahre vollzogene Substitution von Braunkohle durch Erdgas im Heizkraftwerk Süd der EWP war ein wichtiger erster Schritt der Dekarbonisierung. Der Ende 2015 gebaute große Wärmespeicher mit der Möglichkeit, Überschussstrom aus Windkraftanlagen in das Fernwärmenetz einzuspeisen (Power-to-Heat (PtH)), stellt einen weiteren Schritt in die richtige Richtung dar. Dem müssen allerdings weitere folgen.

Im Rahmen des vorliegenden Masterplan-Gutachtens wurden zu diesem Zweck noch vertiefende Untersuchungen zum Potenzial der Umweltwärme, zur sektorübergreifenden

Verwendung für CO₂-arme Brenn- und Kraftstoffe sowie zu Ausgleichsoptionen (inkl. Netzausbau) für eine stärker regenerative Stromversorgung vorgenommen.

Eine Schlüsselrolle bei der Erreichung des Treibhausgasziels der Masterplankommunen kommt dem Ausbau erneuerbarer Energien zu. Die Potenziale dafür sind in Potsdam vorhanden, aber weitgehend noch nicht ausgeschöpft. Klammert man etwa die Gebäude im Denkmalschutzbereich aus und installiert bei den verbleibenden Gebäuden in nur 60 % der nutzbaren Dachflächen PV-Anlagen, dann stehen jährlich rd. 125.000 MWh zusätzlich an regenerativem Strom zur Verfügung. Nutzt Potsdam zudem nur 10 % seiner für PV-Freiflächenanlagen nutzbaren Flächen, dann könnten weitere 400.000 MWh/a erzeugt werden. Im Wärmebereich bietet die Solarthermie zusätzliche 84.600 MWh/a an Endenergie, Biomasse rd. 10.000 MWh/a und Umweltwärme ca. 295.000 MWh/a (Erdwärmepumpen) plus rd. 550.000 MWh/a aus Havelwasser – alles unter Beachtung von Denkmal- und Umweltschutzbestimmungen, unter Ausklammerung von Fernwärmevorranggebieten sowie bei konservativer Potenzial-Schätzung.

Das ausgedehnte Fernwärmenetz stellt ein wichtiges energie- und klimapolitisches Pfund der Landeshauptstadt dar. Durch Verdichtung und Erweiterung des Netzes sowie die verstärkte Integration EE können 40 % des THG-Reduktionspotenzials dieses Sektors gehoben werden. Weitere 20 % des THG-Einsparpotenzials können durch den Ausbau von lokalen Nahwärmenetzen realisiert werden, bei denen vorwiegend dezentrale KWK-Anlagen und Umweltwärme in Verbindung mit Wärmepumpen zum Einsatz kommen. Auch im Bereich der nicht netzgebundenen Wärmeversorgung erfolgt ein Umstieg von der klassischen Gas-Brennwert-Heizung auf Wärme aus Solarthermie, oberflächennaher Geothermie und Mini BHKWs. Wichtig ist die Kopplung zwischen Gebäudesektor und Wärmezeugung: durch die Absenkung des Wärmebedarfs und den Ausbau dezentraler Erzeugung kann das Fernwärmenetz geöffnet werden. Ferner wird in Abstimmung mit dem Zubau von PV- und PtH-Kapazitäten sowie der Zunahme der Elektromobilität ein vorausschauender Ausbau des Stromnetzes nötig. Maßnahmenschwerpunkte dieses Handlungsfeldes sind:

- Fernwärmeverdichtung und -erweiterung
- Technisches Modell für den bidirektionalen Netzbetrieb/Netze als Wärmesenken
- Einbindung regenerativer Wärme in das Fernwärmenetz, Vermarktungskonzept grüne Fernwärme
- Ausbau lokaler Wärmenetze
- Ausbau dezentraler Erzeugung erneuerbarer Wärme (Wärmepumpen, Solarthermie, Geothermie, Abwasser, Flusswasser)
- Ausbau großer und kleiner KWK-Anlagen
- Ausbau Dach- und Flächen-PV, Mieterstromprojekte aus solarem Strom
- Verstärkte Nutzung von Bioabfällen und Holz
- Power-to-X-Ausbau
- Netzertüchtigung für fluktuierende Erzeugung

Insgesamt kann in diesem Handlungsfeld ein substanzieller Beitrag zu den Potsdamer Masterplanzielen erreicht werden, wobei die Verknüpfungen zum Gebäude- und Verkehrssektor zu beachten sind.

03 Gebäude

Potsdam besitzt gegenwärtig knapp 50.000 Gebäude mit einer Bruttogrundfläche (BGF) von 15,7 Mio. m². Knapp 20.000 Gebäude (32,5 % der BGF) dienen Wohnzwecken, über 14.000 Gebäude (32,5 % der BGF) sind Nichtwohngebäude. Knapp 2.600 Gebäude (5 % der BGF) beherbergen Industriebetriebe, über 13.000 Gebäude (8,5 % der BGF) sind unbeheizte Nebengebäude. 44 % der beheizten BGF befinden sich in Gebäuden, die vor 1949 errichtet wurden, 10 % wurden zwischen 1949 – 1970, 19 % zwischen 1971 – 1990 und 27 % nach 1991 errichtet. Ein Blick auf die Eigentumsverhältnisse ist wichtig, wenn es um die Beeinflussbarkeit wichtiger energetischer Gebäudeparameter geht. 9 % der Potsdamer BGF befinden sich im Eigentum von Genossenschaften, 6 % gehören der Stadt (z. B. über den KIS), 9 % gehören der ProPotsdam, 28 % den privaten Haushalten (Eigenheime), und 52 % gehören sonstigen gewerblichen Eigentümern und der Wirtschaft. Über 10.000 Gebäude in Potsdam mit knapp 28 % der BGF sind entweder Baudenkmäler oder liegen in geschützten Denkmalbereichen. Hinzu kommen die Gebäude, die im Denkmalbereich des UNESCO-Weltkulturerbes (rd. 450.000 m² BGF) sowie in der engeren (rd. 4,15 Mio. m²) oder weiteren Pufferzone (rd. 2,8 Mio. m²). Auch nicht baugenehmigungspflichtige Vorhaben, wie etwa Photovoltaikanlagen, unterliegen hier einer Erlaubnispflicht.

Nach 1990 wurden große Teile des Potsdamer Gebäudebestandes umfassend saniert, neben der Modernisierung von Gebäudeteilen wie Dach, Fassade oder Fenstern wurden dabei auch viele Heizungsanlagen umgestellt (z. B. von Kohle oder Öl auf Gas) und modernisiert. Unter energetischen Gesichtspunkten sind dabei – je nach Zeitpunkt und Gesetzeslage – recht unterschiedliche Standards realisiert worden, was angesichts der langen Zeiträume für eine Gebäudesanierung (rd. 75 Jahre nach DIW) einen besonderen Handlungsbedarf mit Blick auf das Endenergieziel des Masterplans aufzeigt. Derzeit verbraucht ein durchschnittliches Gebäude im Potsdamer Innenstadtbereich 122 kWh Wärme pro m², in der Berliner Vorstadt 139, im Holländischen Viertel 142 kWh. In Babelsberg 1 sind es 164, in Babelsberg 2 sogar 176 kWh/m². Im Bornstedter Feld werden 95 kWh/m² an Wärme verbraucht, im Schlaatz 71 und im Gebiet Stern/Drewitz sogar nur 68 kWh/m².

Ohne zusätzliche Maßnahmen, also bei Fortschreibung der Trends und der absehbaren gesetzlichen Rahmenbedingungen würde sich der Endenergiebedarf (Wärme, Warmwasser) der Potsdamer Gebäude bis 2050 im Durchschnitt nur um etwa 15 % gegenüber dem Jahr 2014 verringern. Erforderlich ist aber eine Verringerung um 40 %. Dazu muss die Sanierungsquote von derzeit 0,8 % des Gebäudebestandes pro Jahr schrittweise auf 1,0 % (2020er Jahre), 1,6 % (2030er) und 2,5 % (2040er) angehoben werden. Das Masterplan-Szenario für den Gebäudebereich berücksichtigt dabei die Unterschiede zwischen Gebäuden ohne jegliche Denkmalschutz-Einschränkung (Zielwert für 2050: rd. 50 kWh/m²) und solchen mit Einschränkung (2050 je nach Schutzstatus: 57,5 – 93 kWh/m²). Auch die Sanierungstiefe muss erhöht werden. Zudem sollte der Wohnflächenbedarf pro Kopf begrenzt werden.

Die Zielkonflikte, die sich dabei zwischen Klimaschutz und Sozialverträglichkeit ergeben können, lassen sich ansatzweise entschärfen. Da dabei die bundespolitische Ebene (Mietrecht, BGB) berührt wird, sollte sich die LHP im Rahmen ihrer Möglichkeiten zunächst für eine tripartitische Aufteilung der Kosten zwischen Mietern, Vermietern und Bund einsetzen.

zen, wie sie u. a. vom Deutschen Mieterbund vorgeschlagen wurde. Potsdam sollte sich zweitens dafür einsetzen, die maximale Umlage der Modernisierungskosten von 11 auf 9 % zu reduzieren. Der Potsdamer Mietspiegel sollte den energetischen Verbrauchs-Standard aus dem Energieausweis aufnehmen, und es sollte eine Evaluierung aus Bedarfsausweis und reellem Verbrauch ab dem ersten vollständigen Nutzungsjahr in die Bewertung mit aufgenommen werden. Mieterdarlehen und der Einsatz von PV-Mieterstrom können den Konflikt weiter entschärfen, eine Optimierung der Heizungsanlage stellt eine zusätzliche kostengünstige Option dar.

Als Maßnahmenswerpunkte dieses Sektors werden empfohlen:

- Intensivierung von Sanierungsrate und -tiefe im Bestand von ProPotsdam und KIS durch Zielvereinbarungen
- Einbeziehung der Genossenschaften über den AK Stadtspuren
- Reform energetische Komponente Mietspiegel
- Förderung von Wohnungstausch-Börsen, Mehrgenerationenwohnen und Umzugsprämien
- Smart Meter Rollout in der Wirtschaft und in öffentlichen Gebäuden
- Wärme- und Strom-Vernetzung auf Quartiersebene fördern
- Speichertechnologien in Eigenheimen und Mietwohnkomplexen fördern
- Plusenergiebauweise in Neubaugebieten (z. B. Krampnitz)
- Passivhausstandard für öffentliche Neubauten

Diese Maßnahmenvorschläge dienen nicht nur der Endenergieeinsparung im Gebäudesektor – differenziert nach Denkmalstatus und Stadtteilen – sondern entlasten auch Eigentümer und Mieter von den zukünftig zu erwartenden Kostensteigerungen für fossile Energieträger.

04 Wirtschaft

Potsdams Wirtschaft – mit einer Bruttowertschöpfung von rd. 5 Mrd. € und über 80.000 Beschäftigten (plus rd. 13.000 geringfügig Beschäftigten - ist durch einen hohen Anteil von Unternehmen aus den Bereichen Gewerbe, Handel und Dienstleistungen (GHD) gekennzeichnet. Potsdam verfügt nur über relativ wenig produzierendes Gewerbe (Industrie), darunter auch Unternehmen der Bauwirtschaft. Insgesamt dominieren kleine und mittlere Unternehmen. Die Arbeitslosenquote lag zuletzt bei 6,7 %. Die Lage des regionalen Wachstumskerns Potsdam im Berliner Verflechtungsraum, die gute Verkehrsanbindung, die vielfältigen Verknüpfungen mit den wissenschaftlichen Einrichtungen und die hohe Lebensqualität als „weicher“ Standortfaktor lassen erwarten, dass sich die positive Entwicklung der Potsdamer Wirtschaft der letzten Jahre auch in absehbarer Zukunft fortsetzen wird.

Im Jahr 2014 war die Potsdamer Wirtschaft insgesamt (Industrie, GHD) mit 24 % am Endenergieverbrauch der Landeshauptstadt beteiligt, insbesondere beim Stromverbrauch ist die Wirtschaft – an erster Stelle dabei: der Handel - noch wichtiger als die privaten Haushalte. 32 % der THG-Emissionen wurden von der Wirtschaft verursacht.

Potenziale zur Reduktion des Endenergieverbrauchs und der THG-Emissionen liegen auch im Falle der Wirtschaft auf drei Ebenen: (1) Verminderung der Energienachfrage durch

Einsparungen, (2) Verbesserung der Energieeffizienz durch verbesserte Verfahren und Geräte, (3) unternehmensseitiger Ausbau erneuerbarer Energien. Gemäß der hier gewählten Bilanzmethodik wird Punkt (3) im Handlungsfeld Energie abgehandelt.

Kleine und mittlere Unternehmen, wie sie in Potsdam die Regel sind, können einer Studie der Deutschen Energie-Agentur (dena) zufolge vor allem in den Bereichen IuK-Technologien (75 %), Beleuchtung (70 %), Gebäude (60 %), Druckluft (50 %), Pumpen (30 %), Prozesswärme (30 %) und Lüftungstechnik (25 %) Energieeinsparungen erzielen. Die damit häufig verbundenen Kosteneinsparungen werden hier oft deshalb nicht realisiert, weil ein Energiemanagement und/oder die dafür relevanten Informationen fehlen, und aus Gründen der allgemeinen Überlastung, der sich KMUs oft gegenüber sehen.

Folgende Maßnahmenswerpunkte werden vor diesem Hintergrund im Masterplan-Gutachten vorgeschlagen:

- Verstärkte Ansprache, Aktivierung und Beteiligung von Wirtschaftsakteuren
- Zukunftsfähige Wirtschaftsförderung und Gewerbeflächenpolitik
- Bildung, Beratung, Qualifizierung stärken
- Vorbildcharakter der Kommune: Klimaneutralität in Beschaffungswesen und Verwaltungshandeln
- Potenziale der Regional- und Kreislaufwirtschaft heben
- Klimaneutralität in Finanzwirtschaft verankern
- Branchenspezifische Strategien entwickeln

Insgesamt geht es darum, die Potenziale der Potsdamer Wirtschaft zu aktivieren, so dass Klimaschutz und Energieeffizienz schrittweise zu alltäglichen Aspekten wirtschaftlichen Handelns, ja zu eigenen Geschäftsfeldern werden, was gerade am Wissenschaftsstandort Potsdam gute Chancen hat. Eine stärker wissensbasierte Wirtschaft kann zudem den Energie- und Flächenverbrauch reduzieren helfen.

05 Private Haushalte und Konsum

In diesem Handlungsfeld wird vorrangig der Stromverbrauch der privaten Haushalte betrachtet. Unabhängig davon geht es hier aber auch um Konsumfragen ganz allgemein, da in Gütern und Dienstleistungen in einer Lebenszyklusbetrachtung auch erhebliche Emissionen gebunden werden. Zudem bewerten viele Menschen ihren eigenen CO₂-Fussabdruck – über den Stromverbrauch hinaus – in einer ganzheitlichen Weise, die mit Bilanzierungsgrenzen nicht übereinstimmen muss. Fragen der Bildung und der Kultur werden in diesem Gutachten ebenfalls dem Sektor Haushalte zugeordnet.

Potsdams rund 170.000 Einwohner leben derzeit in gut 95.000 privaten Haushalten, die durchschnittliche Haushaltgröße beträgt 1,8 Personen. Je kleiner ein Haushalt, desto höher der Pro-Kopf-Verbrauch. Einfamilienhäuser verbrauchen mehr Energie als Mehrfamilienhäuser, und je nach Geräteausstattung und Nutzungsverhalten variieren die Konsummuster und auch die Stromverbräuche. Zwei charakteristische Trends der letzten Jahre sind zum einen das Anwachsen von Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) auch im Privathaushalt, und zum anderen die teilweise Überkompensation von technischen Effizienzgewinnen pro Gerät durch die Vergrößerung oder Nutzungsausweitung der

Geräte (z. B. größere Fernsehbildschirme bei verbesserter Effizienz dimensionierungsgleicher Geräte).

Zu den wichtigen Ausgangsaspekten im Handlungsfeld gehören zum einen die Digitalisierung des Energiesystems, die mit dem Gesetz zur Digitalisierung der Energiewende 2016 – auch mit Auswirkungen auf den Messstellenbetrieb – vorangebracht wurde. Eine Einbeziehung der privaten Haushalte ist bis zum geplanten Abschluss des Einbaus intelligenter Messsysteme 2032 freiwillig, aber könnte sich bei gleichzeitiger Einführung variabler Tarife und weiterer Energiedienstleistungen lohnen. Zum anderen muss dem Thema Energiearmut besondere Beachtung geschenkt werden. Rund 10 % aller Haushalte sind in Deutschland davon betroffen. Auch wenn in Potsdam belastbare Zahlen für Energiearmut fehlen, gibt es auf Stadtteilebene durchaus Indikatoren, die eine ähnliche Größenordnung erwarten lassen.

Die beiden wichtigsten Ansatzpunkte für die Erreichung der Masterplanziele dieses Sektors sind zum einen das bedarfsorientierte Reflektieren des absoluten Verbrauchsniveaus (Suffizienz), zum anderen die Verbesserung der Effizienz des vom Haushalt genutzten Geräteparks. Auch in Potsdam sind nämlich viele stromverbrauchende Haushaltsgeräte älter als 10 Jahre und damit deutlich ineffizienter als die besten Neugeräte. Das Gutachten zeigt beispielhaft auf, wie ein Haushalt durch Kombination beider Strategien in verschiedenen Konsum- und Lebensbereichen 16–78 % seiner CO₂-Emissionen einsparen kann. Eine solche „CO₂-Diät“ kann durch eine Kommune nicht verordnet, aber sehr wohl durch verschiedene Maßnahmen gefördert werden. Hierzu zählen:

- Full Smart Meter Rollout unter Fortentwicklung der Dienstleistungsangebote von EWP und NGP (darunter auch informative Rechnungen und variable Tarife)
- Ausweitung von Energiesparberatungen für private Haushalte, speziell solche mit geringen Einkommen
- Stromsparkampagnen und Anreize für die Substitution ineffizienter Altgeräte
- Förderung von Sharing-Angeboten und Modellversuchen
- Kampagne für klimafreundliche und gesunde Ernährung
- Klimafreundliche Veranstaltungen
- Klimaschutzfonds, regionale Ökostrom-Vermarktung und Mini-Contracting durch die EWP
- Vernetzung und Ausweitung Klimabildung, Schulgärten, Jugendklimagipfel
- Abfallreduzierung (Nahrungsmittel, Plastik)

Neben den direkten Einsparungen sind in diesem Handlungsfeld auch kulturelle und Bildungsimpulse zu erwarten, die der Potsdamer Klimaschutz im Sinne einer besseren Verankerung in der Bevölkerung unbedingt braucht.

06 Verkehr

Der Verkehrssektor ist mit einem Anteil von 28 % für den gesamtstädtischen Endenergieverbrauch und 27 % der CO₂ Emissionen ein bedeutender Emittent, der folglich auch erheblich zur Erreichung der Masterplanziele beitragen kann. Als Nebennutzen einer klimafreundlicheren Umgestaltung des Verkehrssektors ergeben sich zugleich eine Reihe von Vorteilen für Gesundheit und Lebensqualität in der Stadt, die aus der Minderung der nicht-klimarelevanten Emissionen (Lärm, Stickoxid, Feinstaub) des Verkehrssektors resultieren.

Dessen ungeachtet wird ein Anstieg des Verkehrsaufkommens in der wachsenden Landeshauptstadt erwartet und muss möglichst sozial-, umwelt- und stadtverträglich realisiert werden. Schon heute, auch ohne klimapolitische Eingriffe, zeigen sich an vielen Stellen und Teilsystemen Engpässe (Staus, überfüllter ÖPNV), denen ganz unabhängig vom Masterplan-Prozess zügig begegnet werden muss, soll mit der Mobilität von Menschen und Gütern nicht auch deren Lebensqualität, Produktivität und somit auch die wirtschaftliche Leistungsfähigkeit der Stadt leiden. Einige dieser Engpässe werden durch die europäische und deutsche Rechtslage im Gesundheitsschutz bedingt und durch das Fehlverhalten einiger Automobilkonzerne (Stichwort „Dieselskandal“) noch verschärft. Hier muss Potsdam im Rahmen seiner Möglichkeiten handeln, sollte aber auch auf die aktuell dynamischen politischen Rahmenbedingungen in der Bundesrepublik einzuwirken versuchen.

Im Jahr 2013 (dem zuletzt verfügbaren Jahr dem „System repräsentativer Verkehrsbefragungen“ (SrV) wurden in Potsdam 35 % aller Wege mit dem motorisierten Individualverkehr (MIV: Pkw, motorisierte Zweiräder) zurückgelegt, 29 % zu Fuß, 21 % mit öffentlichen Verkehrsmitteln und 14 % mit dem Fahrrad. Zwischen 2003 und 2013 hat sich der Anteil des sog. Umweltverbundes (Fuß-, Fahrrad- und öffentlicher Verkehr) von 62 % auf 65 % auf Kosten des MIV erhöht. Pro Weg und Person werden im Potsdamer Binnenverkehr 5,9 km mit dem ÖPNV und 4,8 km mit dem Pkw zurückgelegt. Bei 10 % aller Wege unter 1 km und bei 34,5 % aller Wege zwischen 1 – 3 km nutzen die Potsdamer das Auto. Der Quell- und Zielverkehr (Start- oder Zielort außerhalb der Landeshauptstadt) macht einen hohen Anteil aus (63 – 82 %, je nach Verkehrsmittel) und dominiert insbesondere im ÖPV und beim MIV.

Für den Endenergieverbrauch im Potsdamer Verkehrsgeschehen (Territorialbilanz, kein Flugverkehr) zeichnet der Pkw mit knapp 480.000 MWh (vornehmlich Benzin und Diesel) hauptsächlich verantwortlich, gefolgt vom Lkw (100.000 MWh), leichten Nutzfahrzeugen (40.000 MWh), dem Linienbus (20.000 MWh), dem örtlichen Bahnverkehr (26.000 MWh, Personen- und Güterverkehr zusammen), der Straßenbahn (9.700 MWh), dem motorisierten Zweirad (9.000 MWh) und dem Binnenschiff (3.200 MWh) (alle Werte gerundet). Entsprechend gestaltet sich auch die Reihenfolge der CO₂-Emissionen nach Verkehrsträgern; mit einem Anteil von zwei Dritteln aller im Verkehrssektor emittierten Treibhausgase steht auch hier der private Pkw ganz vorne.

Werden keine Maßnahmen im Sinne des Masterplans ergriffen, dann steigt die Verkehrsleistung bis zum Jahr 2050 um weitere 32 % (gegenüber 2014) an, und besonders der MIV wird wachsen. Entsprechend wachsen auch die Emissionen –und die Verkehrs- und Gesundheitsprobleme. Im Masterplan-Szenario steigt die Verkehrsleistung nur um 26 %,

wobei sich die Verkehrs-, Umwelt- und Gesundheitsprobleme durch einen höheren Anteil des Umweltverbundes und durch alternative Antriebe deutlich mindern werden.

Die Masterplanziele lassen sich durch einen verkehrsplanerischen Ansatz erreichen, der den Maximen-Kaskade „Vermeiden – Verlagern – Verbessern“ folgt. Zu allererst sollte die Stadt- und Verkehrsplanung also darauf achten, dass Verkehr gar nicht erst entsteht, wofür die Leitbilder der kompakten und der Stadt der kurzen Wege stehen. Im Logistikbereich kann Verkehrsvermeidung durch Optimierung von Ladungen und Routen erreicht werden, hat damit auch Kostenvorteile für die Unternehmen. Verlagern lässt sich insbesondere der MIV, dessen durchschnittliche Wegelänge innerorts nur 4,8 km beträgt. Hierzu braucht es eine Mischung aus Aufklärung/Motivation, Erschweren des innerörtlichen MIV-Verkehrs bei gleichzeitiger Attraktivitätssteigerung des Umweltverbundes, speziell des ÖPV. Dabei reicht es angesichts bereits bestehender Kapazitätsgrenzen nicht aus, den ÖPV in Potsdam einfach durch vereinfachte und vereinheitlichte Buchungs- und Zahlungssysteme sowie einen ticketlosen ÖPNV („Bürgerticket“) attraktiver zu machen. Auch angesichts des kommenden Stadtwachstums wird sein Ausbau – Strecken, Taktfrequenzen, Gefäße – zwingend erfordert, was zusätzliche Finanzmittel speziell für die bereits in finanzieller Unterdeckung wirtschaftenden ViP bedeutet. Daneben sind rechtliche und wirtschaftliche Aspekte zu prüfen, die sich aus der hohen Pendlerzahl und der Verkehrsverflechtung Potsdams (z. B. im Rahmen des VBB) ergeben. Eine gendersensible Verkehrsplanung kann den unterschiedlichen Wegestrukturen und der Verkehrsmittelwahl von Männern und Frauen besser Rechnung tragen. Für den dritten strategischen Ansatz – Verbessern – bieten sich viele Optionen, angefangen von der Umstellung der städtischen wie der ViP-Flotte auf Elektro- oder Wasserstoffantriebe über die Förderung autonomen Fahrens (z. B. in Kramprnitz) bis hin zur besseren Koordinierung und Bereitstellung der öffentlichen Infrastruktur für Elektromobilität. Auch wenn die Entwicklung neuer, emissionsärmerer Antriebe das Kerngeschäft der (Automobil-) Industrie ist oder doch sein sollte, haben Städte hier einen gewissen Handlungsspielraum, wie zuletzt das Urteil des Verwaltungsgerichts Stuttgart aus dem Jahr 2017 (basierend auf einer Klage der Deutschen Umwelthilfe (DUH) gegen das Land Baden-Württemberg) gezeigt hat, das Fahrverbote für Dieselfahrzeuge auf dem gesamten Gebiet der Landeshauptstadt Stuttgart aus Gründen der Luftreinhaltung ausdrücklich erlaubt.

Folgende Maßnahmenswerpunkte sieht der Masterplan im Verkehrsbereich vor:

- Stadt der kurzen Wege im Städtebau konsequent umsetzen
- Ausbau des ÖPNV-Angebots (inkl. Bürgerticket und Finanzierungskonzept)
- Multi-Modalität und Umstieg fördern (z. B. Park-and-Ride Systeme)
- Radverkehr stärken (bauliche Trennung Radwege, Bike-Sharing fördern, Radschnellwege mit Potsdamer Nachbargemeinden ausbauen)
- Umweltorientierte dynamische Preis- und Leitsysteme im MIV
- Umwidmung vorhandener Stellflächen für Fahrräder und Carsharing-Angebote
- Alternative Mobilitätspakete (Tourismus, Wohnungswirtschaft, Fuhrpark)
- Förderung alternativer Antriebe (Elektro, Wasserstoff), Sektorkopplung mit regenerativem Strom ausbauen

Angesichts der hohen Aufmerksamkeit und des Polarisierungspotenzials aller Eingriffe in das Verkehrsgeschehen (nicht nur) in Potsdam wird es darauf ankommen, diese Maßnahmen in ihrer Verzahnung mit allgemeinen verkehrspolitischen Aufgaben in der wachsenden Stadt deutlich zu machen.

07 Kommunikation und Öffentlichkeitsarbeit

Da Klimaschutz ein noch immer neues, vor allem aber freiwilliges Aufgabenfeld der Kommune darstellt, kommt der Kommunikation generell und der Öffentlichkeitsarbeit als Teilbereich eine wichtige Rolle bei der lokalen Verankerung zu. Es sind im Kern drei Funktionen, die Klimaschutz-Kommunikation dabei erfüllen muss: (1) die Etablierung eines gemeinsamen Problemverständnisses vor dem Hintergrund sonstiger städtischer Themen („Narrativ“); (2) die Schaffung argumentativ gestützter Akzeptanz für Masterplan-Konzept und –maßnahmen; (3) die Motivierung Dritter zu eigenem Engagement und Beteiligung.

Basierend auf einer Analyse der Ausgangssituation sowie der damit verbundenen Potenziale schlägt das Masterplan-Gutachten folgende Eckpunkte einer Klimaschutz-Kommunikation für Potsdam vor: (1) Lebensqualität und Schönheit Potsdams als Ankerpunkte; (2) vorhandene breite Themenvielfalt nutzen; (3) neue Zielgruppen ansprechen, etwa sozial schlechter gestellte Milieus mit einem niedrigeren Pro-Kopf-Fußabdruck; (4) Jugend und Bildung besser adressieren; (5) Kunst und Kultur als Multiplikatoren nutzen; (6) Gender plus und Klima besser verknüpfen.

Die Maßnahmenvorschläge dieses Handlungsfelds orientieren sich an diesen strategischen Ansatzpunkten:

- Kommunikationskonzept als Dachmarke, grafische Grundkonzeption (incl. Internet), Key Visual
- Entwicklung von Kampagnen, z. B. zur Solardachnutzung oder zur Biotonne
- Runde Tische (z. B. zur Energieberatung oder für die Jugendszene)
- Bespielung des öffentlichen Raums (z. B. Info-Tafel CO₂-Einsparung, solare Stadtmöbel)
- Markenprodukte aufbauen/weiterentwickeln (z. B. Klimapreis, Gütesiegel Masterplan-Projekt)
- Vernetzungen aufbauen/stärken (z. B. Gender, Kunst/Kultur, Filmbranche)

Insgesamt kann dadurch der Klimaschutz generell und der Masterplan-Prozess im Besonderen in Potsdam vorangebracht werden, auch wenn die erwähnten Maßnahmen nicht mit direkt messbaren Einsparungen einhergehen.

08 CO₂-Senken und Anpassung

CO₂ kann in Mooren, Wäldern und Grünflächen auch gebunden werden und damit faktisch die Klimagasbilanz eines Gebiets senken. In der Bilanzierungslogik der Masterplankommunen wird dieser Aspekt zwar nicht berücksichtigt, aber hier extrabilanziell mitgeführt. Zudem sind solche Flächen wichtige Entlastungselemente im Zeichen des Klimawandels.

Potsdam ist zu fast einem Drittel bewaldet und dank 20 Jahren Waldumbauprogramm auch weniger als früher durch die Kiefer geprägt. Die Bäume und Grünflächen der Stadt

und der SPSG tragen ebenfalls zur Bindung der klimaschädlichen THGs bei. Auch extensiv begrünte Dächer und Fassaden können als städtisch bedeutsame Grünflächen mit vorwiegender Funktion zur Klimaanpassung angesehen werden. Niedermoore, die in Potsdam rd. 10 % der Stadtfläche vornehmlich im Norden und Nordwesten einnehmen, sind besonders gute potenzielle Speicher, die derzeit allerdings durch Trockenlegung infolge landwirtschaftlicher Nutzung $\text{CO}_{2\text{aq}}$ abgeben (zwischen 15.000 und 30.000 t jährlich).

Die Abschätzung des CO_2 -Speicherpotenzials dieser Flächen/Ökosysteme ist schwierig und mit Unsicherheiten behaftet. Insbesondere die Speicherwirkung von Dachbegrünungen kann derzeit nicht quantifiziert werden. Für Potsdams Waldflächen dagegen kann eine jährliche Speicherkapazität von rd. 70.000 t CO_2 abgeschätzt werden, für die Straßen- und Parkbäume ca. 50.000 t. Potsdams Niedermoorstandorte könnten durch Wiedervernässung rd. 17.000 t jährlich speichern. Wiedervernässte Moorstandorte lassen sich auch wirtschaftlich nutzen („Paludikultur“), was u. a. auch mit einer energetischen Nutzung der erntefähigen Biomasse einhergehen kann.

In diesem Handlungsfeld werden vier Maßnahmen empfohlen, die in enger Abstimmung mit anderen Politikfeldern erfolgen sollten:

- Sicherung, Pflege und Entwicklung der Potsdamer Forsten
- Extensivierung und moorschonende Nutzung der Niedermoorstandorte
- Entwicklung einer systematischen Strategie der Dach- und Fassadenbegrünung
- Sicherung, Pflege und Entwicklung von Grünflächen und Grünverbindungen

Trotz der Irrelevanz dieser Maßnahmen hinsichtlich des in Masterplankommunen verbindlichen BSKO-Standards ist es wichtig, diese zu ergreifen, nicht zuletzt um die wachsende Stadt für den kommenden Klimawandel resilienter zu machen.

1.6. Umsetzung

Die Umsetzung eines derart langfristig angelegten Konzepts wie das der Masterplankommune braucht zunächst und zuvörderst eine gute Daten- und Informationsgrundlage. Aufbauend auf bestehenden Berichtssystemen (Umweltmonitoring, Klimabericht) wird deshalb ein umfassendes Controlling-System vorgeschlagen, das neben den Leitgrößen Endenergieverbrauch und CO_2 auch den Stand der Maßnahmenumsetzung regelmäßig erhebt und bewertbar macht. Anders ist es nicht möglich, informierte, aber auch flexible und lernfähige Entscheidungen zu treffen. Im Gutachten werden hier detaillierte Vorschläge zur – möglichst quantitativen – indikatorenbasierten Messung der Initiierung und des Erfolgs der vorgeschlagenen Maßnahmen gemacht.

Aber wenn es nicht zu einer Institutionalisierung des Masterplan-Prozesses im Sinne einer Verankerung in Stadtgesellschaft und vor allem dem verfassten Handeln der relevanten Akteure kommt, dann nützen alle diese Zahlen und Daten nichts. Daher wird der Landeshauptstadt Potsdam zunächst ein Vorschlag zur Umsetzung prioritärer Maßnahmen durch definierte Akteure in der ersten Phase (bis 2020) des Prozesses gemacht – basierend auf der alten Erkenntnis, dass jeder noch so lange Weg mit den ersten Schritten beginnen muss. Neben den Sofortmaßnahmen, die die Koordinierungsstelle Klimaschutz ergreifen kann, kommt hier dem „Mainstreaming“ des Klimaschutzes in den weiteren Verwaltungstei-

len (z. B. mit Blick auf Stadt- und Verkehrsplanung) eine wichtige Rolle zu. Daneben ist es unabdingbar, dass die Landeshauptstadt ihre strategisch zentralen Partner im Stadtwerkverbund und in der Wohnungswirtschaft durch ihre Rolle als Gesellschafter mit Zielvereinbarungen bindet sowie durch Selbstbindung in die Lage versetzt, Investitionsplanungen rechtssicher vornehmen zu können. Schließlich muss die Landeshauptstadt mit der städtischen Wirtschaft und sonstigen Akteuren der Stadtgesellschaft Diskursfäden aufbauen oder fortentwickeln, die deren eigenes Handeln motivieren. Hierbei können – neben Studien und gezielten Förderungen – auch Kampagnen eine Rolle spielen.

Das Gutachten endet mit einem neuen Vorschlag zur flexiblen Implementierung der stadtweit formulierten Masterplanziele in den sozial, wirtschaftlich und baulich sehr heterogen ausgestatteten Potsdamer Quartieren. Deren Heterogenität verbietet es, einem „Rasenmäher“ gleich die auf gesamtstädtischer Ebene formulierten Ziele gleichförmig umzusetzen. Die energie- und klimapolitischen Stärken einzelner Quartiere kommen dadurch nicht zur Geltung. Der hier gemachte Vorschlag einer dynamischen Umsetzung des Masterplans operiert daher mit einer vollständigen Aufteilung Potsdams in Klimaquartiere für die im Rahmen der Aufstellung und Beschlussfassung des Energienutzungsplans durch die SVJ jeweils unterschiedliche „CO₂-Deckel“ vereinbart werden. Basierend auf den verfügbaren und teilweise durch dieses Gutachten auch bereitgestellten Daten kann für jedes Klimaquartier durch eine Fachkonferenz ein Klima-Profil erstellt werden, in das – neben seinen aktuellen Emissionen – auch energie- und klimapolitisch wichtige Rahmendaten eingehen, etwa die durchschnittliche Wohnungsgröße, der Energieverbrauch pro m², der Arbeitslosenanteil, Gender-plus-Daten, Denkmalanteil, Autobesitz, ÖPNV-Anschlussdichte etc. In Abhängigkeit von diesen Ausgangsdaten kann ein theoretischer Reduktionspfad bis zum Jahr 2050 ermittelt werden, der quartiersspezifisch ist. Quartiere mit höheren Emissionen haben dabei größere Anstrengungen zu unternehmen als solche, die bereits heute besser dastehen. Es bleibt aber den Bewohnerinnen und Bewohnern des Quartiers sowie der örtlichen Wirtschaft vorbehalten, über den genauen Pfad der Dekarbonisierung in Form individueller Maßnahmen, Maßnahmengewichtungen oder -terminierungen ein Votum herbeizuführen. Das ergibt zusätzliche Flexibilität: Sollte sich etwa herausstellen, dass ein zu hoher Denkmalanteil oder ein übermäßig hoher Anteil an Transferbeziehern eine theoretisch erforderliche Steigerung der energetischen Sanierungstätigkeit unmöglich macht oder doch unverhältnismäßig schwierig, dann können seitens der Quartiers-Konferenz auch andere Facetten des örtlichen Profils ins Spiel gebracht werden, etwa weniger MIV oder geringere Verbräuche der Wirtschaft oder der privaten Haushalte.

Alle Maßnahmen dieser Studie werden damit praktisch zu Maßnahmenoptionen, die nach den quartiersspezifischen Erfordernissen jeweils individuell ergriffen werden können, deren Anwendung sich gleichwohl auf das zur Zielerreichung notwendige beschränken lässt. Auch zukünftige, durch technische Innovationen oder geänderte administrative Rahmenbedingungen ermöglichte Maßnahmen können individuell Berücksichtigung finden.

Dieser Zugang vermeidet ein starres „Rasenmäherprinzip“ und bringt mehr Flexibilität und auch mehr Bürgerbeteiligung in den Potsdamer Klimaschutz. Er wird durch Neuregelungen des Baugesetzbuchs zudem institutionell unterstützt und kann mit Förderinstrumenten sowie steuerlichen Abschreibungsmodellen kombiniert werden. Durch die

vorschlaggebende Fachkonferenz werden die relevanten Bereiche der Stadtverwaltung eingebunden, durch das letztliche Beschlussrecht auch die SVV.

Potsdam setzt mit seinem Masterplan-Konzept seine bisherigen Erfolge beim Klimaschutz fort. Es nutzt das Momentum, das die anspruchsvollen Langfristziele des Masterplans bietet, um sich konzeptionell wie institutionell für die Zukunft aufzustellen und seinem Anspruch gerecht zu werden, eine nachhaltige Stadt für alle zu sein.

2

EINFÜHRUNG



2 Einführung

2.1. Herausforderungen und Ziele des Masterplans

Die deutschen Masterplankommunen haben sich das Ziel gesetzt, bis zum Jahr 2050 95 % ihrer Treibhausgase (THG) und 50 % ihres Endenergieverbrauchs (Basisjahr: 1990) zu reduzieren. Damit sind sie die Pioniere der deutschen Klimapolitik, die im gleichen Zeitraum 80 – 95 % der THG-Emissionen einsparen will. Für eine wachsende Stadt wie die Landeshauptstadt Potsdam stellen diese Ziele eine besondere Herausforderung dar.

Mit dem vorliegenden Masterplan-Konzept setzt Potsdam seine klimapolitischen Bemühungen der letzten Jahre fort und baut auf erreichten Erfolgen auf. Bereits durch seine Mitgliedschaft im Klimabündnis der europäischen Städte mit indigenen Völkern der Regenwälder/*Alianza del Clima e.V.* hat Potsdam schon früh globale Verantwortung übernommen. Durch das Pariser Klimaabkommen vom Dezember 2015 (am 4. November 2016 in Kraft getreten) haben sich die Vertragsstaaten der Klimarahmenkonvention (UNFCCC) auf gemeinsame Ziele geeinigt, die sie mit dem Abkommen erreichen wollen. Die Erderwärmung soll im Vergleich zum vorindustriellen Niveau auf deutlich unter zwei Grad Celsius, idealerweise auf 1,5 Grad begrenzt werden. Diese Obergrenzen sind damit erstmals in einem völkerrechtlichen Vertrag verankert. Um dieses Ziel zu erreichen, dürfen in der zweiten Hälfte des 21. Jahrhunderts nicht mehr klimaschädliche Gase ausgestoßen werden, als der Atmosphäre durch sogenannte Senken, also etwa Wälder, entzogen werden. Diese „Treibhausgas-Neutralität“ kann nur dann erreicht werden, wenn die Weltwirtschaft rasch und konsequent deutlich weniger Kohlenstoff umsetzt, sich also „dekarbonisiert“. Alle Staaten sind völkerrechtlich verpflichtet, einen nationalen Klimaschutzbeitrag (*Nationally Determined Contribution*, NDC) zu erarbeiten. Und sie müssen Maßnahmen beschließen, um ihn umzusetzen. Der deutsche Klimaschutzbeitrag muss – wie der aller anderen Vertragsstaaten – bis zum Jahre 2020 erneut mitgeteilt oder aktualisiert werden und ab 2025 für die Zeit nach 2030 anspruchsvoller als der bisherige Klimaschutzbeitrag fortgeschrieben werden. Dies ist erforderlich, weil die bisher vorliegenden nationalen Zusagen in keinem Fall ausreichen, um das 2-Grad-Ziel, geschweige denn das 1,5-Grad-Ziel zu erreichen. Eine anspruchsvolle Initiative wie die der Masterplankommunen ist vor diesem Hintergrund eine ebenso sinnvolle wie notwendige klimapolitische Maßnahme.

Mit den NDCs wurde auf der Pariser Vertragsstaatenkonferenz (COP 21) ein neues Prinzip in die internationale Klimapolitik eingefügt: die Zusage freiwilliger Reduktionsziele. Sie nimmt erstmals auch nichtstaatliche Akteure in den Blick, wie Unternehmen, Regionen oder Städte, die so etwas wie eine Zone nichtstaatlicher klimapolitischer Akteure (*Non-State Actor Zone for Climate Action* (NAZCA)) bilden [1]. Damit bekommen Städte auch auf der Ebene der internationalen Klimapolitik die Bedeutung, die ihnen objektiv gebührt. Denn so „klein“ Städte flächenmäßig auf dem Globus sich auch ausnehmen mögen: Aufgrund ihrer Bevöl-

kerungsdichte, ihrer infrastrukturellen, wirtschaftlichen und verkehrsmäßigen Bedeutung sind sie für einen großen Teil der weltweiten THG-Emissionen verantwortlich. Das zeigt sich besonders dann, wenn man ihre Emissionen einmal mit denen von ganzen Ländern vergleicht.

Stadt	CO ₂ -Emissionen	Land	CO ₂ -Emissionen
Tokio	65,9	Österreich	66,9
New York City	54,3	Bangladesh	56,1
Moskau	44,6	Bulgarien	44,7
London	43,4	Irland	40
Bangkok	42,7	Schweiz	39
Rotterdam	29,6	Angola	30,4
Paris	24,6	Tunesien	25,9
Berlin	20,7	Kroatien	20,9
Hamburg	16,9	Bolivien	15,5
Delhi	15,4	Slowenien	15,3
Warschau	10,7	Luxemburg	10,8
Frankfurt am Main	8,33	Uruguay	9,3
Stuttgart	4,9	Paraguay	5
Stockholm	2,9	Mosambik	2,9
Kopenhagen	2,5	Bahamas	2,5
Potsdam	0,87	Französisch-Polynesien	0,9
Eberswalde	0,23	Zentralafrikanische Republik	0,26

Abb. 2-1 CO₂-Emissionen von Städten (linke Spalte) und Ländern (rechte Spalte), Bezugsjahr: ca. 2012 (Quelle: [2], [3]).

Von der Größenordnung her emittiert Tokio so viel wie Österreich, New York so viel wie Bangladesch und Potsdams Nachbar Berlin so viel wie Kroatien. Potsdam selbst kommt auf Französisch-Polynesien als „Partner“. Selbst das kleine Eberswalde emittiert in etwa so viel CO₂ wie die Zentralafrikanische Republik, die 6.652 Mal mehr Fläche besitzt.¹ An den Vertragsstaatenkonferenzen der Klimarahmenkonvention nehmen bislang nur Vertreter von Staaten teil, nicht von Städten. Durch den Übergang zu NDCs sind nun aber auch Städte indirekt zu klimapolitischen Akteuren der UNFCCC geworden. Damit werden auch neue Fragen aufgeworfen, etwa die der Zuordnung klimapolitischer Erfolge zu den verschiedenen Ebenen, der Verbindlichkeit von Zielen und der Messung von Erfolgen [4].

Die Bundesregierung hat mit dem Klimaschutzplan 2050 (KSP 2050) ihre Maßnahmenvorschläge auf den Tisch gelegt [5]. Von Juni 2015 bis März 2016 entwickelten Bundesländer, Kommunen, Verbände und Bürger gemeinsam Vorschläge für strategische, bis 2030 wirkende Klimaschutzmaßnahmen. Im März 2016 übergaben sie der Bundesumweltministerin den so entstandenen Katalog mit 97 Maßnahmenvorschlägen. Die Bundesregierung hat diese und weitere Ausarbeitungen und Ergebnisse wissenschaftlicher Studien und Sze-

¹ Hierbei sind keine weiteren THGs berücksichtigt, also auch keine Emissionen aus Landnutzungsänderungen.

narien bei der Entwicklung des KSP 2050 im Lichte des Pariser Übereinkommens berücksichtigt. Das Bundeskabinett hat den KSP 2050 im November 2016 beschlossen.

Mit dem Klimaschutzplan wurden erstmals konkrete Reduktionsziele für einzelne Sektoren (Verkehr, Wirtschaft, Gebäude etc.) definiert und Maßnahmen dafür entwickelt. Bemerkenswert ist auch, dass der Klimaschutzplan in einem breiten Beteiligungsprozess erarbeitet wurde, in dem neben den Bundesländern, Kommunen und Verbänden auch zufällig ausgewählte Bürgerinnen und Bürger teilgenommen haben.

Damit nähert sich die Bundesebene vom Verfahren her der Art und Weise an, wie die Masterplankommunen ihre Strategien und Maßnahmen entwickeln (vgl. Kap. 2.4.). Umgekehrt wird aber dadurch auch unterstrichen, dass die Klimaschutzbeiträge der Masterplankommunen eine wichtige, durch Paris noch deutlich gesteigerte nationale und internationale Bedeutung besitzen.

2.2. Einordnung in die bundespolitischen Entwicklungen

Die erfolgreiche Initiierung und Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen auf der lokalen Ebene der Stadt ist in allen Handlungsfeldern stark von den in der EU- Bundes- und Landespolitik definierten Rahmenbedingungen abhängig. Dies gilt sowohl für Maßnahmen, die direkt im kommunalen Einflussbereich angesiedelt sind, als auch für solche, die sich auf privatwirtschaftliche Investitionen beziehen. Selbst die Umsetzung freiwillig getroffener Zielvereinbarungen zwischen der Kommune und privatwirtschaftlichen Institutionen und Unternehmen ist von belastbaren ordnungsrechtlichen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen abhängig. Die Rahmenbedingungen beziehen sich auf den rechtlichen Ordnungsrahmen und die Gestaltung der Förderlandschaft in den Bereichen Energieeffizienz und Erneuerbare Energien (EE), Strommarkt, das Kraft-Wärme-Kopplungs-Gesetz (KWKG) und viele andere.

Das in dem vorliegenden Masterplan erstellte Zielszenario zur Reduzierung der energiebezogenen CO₂-Emissionen und der nachhaltigen Steigerung der Endenergieeffizienz kann nur umgesetzt werden, wenn neben den lokal zu ergreifenden Maßnahmen auch diese Rahmenbedingungen als deren Voraussetzung „stimmen“. Dazu zählen auch die Initiierung von freiwilligen Zielvereinbarungen von privaten Unternehmen und die Unterstützung von zivilgesellschaftlichen Initiativen, welche die Erreichung der Masterplan-Ziele fördern.

Die bisherige Entwicklung der Energiewende beruht zum einen auf

- den beiden Gestaltungsfaktoren der Energie- und Klimaschutzpolitik,
- dem rechtlichen Ordnungsrahmen und
- den darin teilweise eingebundenen Förderinstrumenten.

Zum anderen basiert der Erfolg der Energiewende auf dem weitgehend durch marktwirtschaftliche Mechanismen geprägten Verhalten der Beteiligten.

Der aktuellen Gestaltung des rechtlichen Ordnungsrahmens und der Förderinstrumente liegen als Zielgröße und strategischer Rahmen das Energiekonzept der Bundesregierung vom 28. September 2010 mit den seitdem vorgenommenen Fortschreibungen sowie der im November 2016 vom Bundestag verabschiedete Klimaschutzplan 2050 zugrunde. Die Bundesregierung beschreibt ihre aktuelle Energieeffizienzstrategie mit dem Nationalen Akti-

onsplan Energieeffizienz (NAPE) in Verbindung mit dem Aktionsprogramm Klimaschutz 2020 [6].

Der aktuelle rechtliche Ordnungsrahmen für das aus den Komponenten Erzeugung, Übertragung und Verteilung, Speicherung und Verbrauch bestehende Energieversorgungssystem, ist vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie in einer „Gesetzeskarte für das Energieversorgungssystem“ mit dem Untertitel „Karte zentraler Strategien, Gesetze und Verordnungen“ dargestellt [7]. Die Übersicht beinhaltet auf der nationalen Ebene 26 nationale Gesetze und 32 Verordnungen. Auf der Europäischen Ebene sind in der Matrix weitere 23 Verordnungen und Richtlinien aufgeführt, welche die Gestaltung des nationalen Rechtsrahmens beeinflussen. In wieweit die Übersicht (abgesehen von dem kürzlich verabschiedeten Mieterstromgesetz) vollständig ist, mag dahingestellt bleiben. Es fällt allerdings auf, dass das Städtebaurecht der Aufstellung zufolge nicht in den Strategierahmen zur Umsetzung der Energiewende einbezogen ist. Dieses sollte jedoch unbedingt in den Fokus der Steuerung des Klimaschutzes und der Energiewende einbezogen werden, da gerade die Bauleitplanung als Bestandteil des Städtebaurechts auf der lokalen Ebene wertvolle Lenkungsmöglichkeiten für den Klimaschutz beinhaltet. Darüber hinaus bietet das städtebaurechtliche Instrumentarium durchaus Möglichkeiten, um den Klimaschutz gerade in Kommunen voranzutreiben sowie Konsistenz und Wirksamkeit der anderen Rahmenwerke zu erhöhen.

Darüber, wie erfolgreich die bisherige Energie- und Klimaschutzpolitik im Hinblick auf die Zielsetzung bis zum Jahr 2020 ist (Reduktion der energiebedingten THG-Emissionen in Deutschland um 40 % gegenüber 1990), gibt es unterschiedliche Einschätzungen. Während die Bundesregierung bei der Verabschiedung des „Aktionsprogramms Klimaschutz 2020“ im Dezember 2014 die Einschätzung äußerte, das gesteckte Ziel wäre zu erreichen, gibt es vermehrt begründete Einschätzungen, die von einer Zielverfehlung ausgehen. Der von McKinsey halbjährlich erhobene Energiewende-Index weist für das 2. Halbjahr 2016 eine Zielerreichung von 44 % auf und stuft die Möglichkeit der Zielerreichung bis 2020 als „unrealistisch“ ein [8].

Rainer Baake, Staatssekretär im BMWi, zieht in einem Interview mit dem Internetportal Energate im Februar 2017 Bilanz über das Vorhaben der Bundesregierung, in der zu Ende gehenden Legislaturperiode, die Energiewende zu strukturieren und planbar zu machen [9]. Darin räumt er ein, dass es nicht gelungen ist, die gesetzten Ziele zur Reduzierung der THG-Emission zu erreichen. Die Zielverfehlung bis 2020 ist nicht zuletzt auf die dauerhaft hohe Verstromung von Braunkohle zurückzuführen. Das wird sich auch nicht dadurch wesentlich ändern, dass mit dem Strommarktgesetz beschlossen wurde, 13 % der Braunkohle-Erzeugungskapazität schrittweise in eine Sicherheitsbereitschaft zu versetzen. Bisher besteht in der Bundespolitik keine ernsthafte Bereitschaft, hier regulatorisch einzugreifen. Es wird argumentiert, dass mit dem zentralen Element der EU-Klimapolitik dem Emissionsrechte-Handelssystem EU ETS durch die Einführung eines angemessenen CO₂-Preises die wirtschaftliche Grundlage für die Stilllegung der hoch-emissionsbelastenden Kraftwerkskapazitäten geschaffen wird. Aber selbst Staatssekretär Baake vom BMWi lässt in dem zitierten Interview vom Februar 2017 durchblicken, dass mit einer wirksamen Reform des Emissionsrechte-Handelssystems, die für dieses Jahr geplant war, von den EU-Institutionen

nicht zu rechnen ist. Um die im Nationalen Klimaschutzplan 2050 benannten CO₂-Reduktionsziele für den Sektor Strom im Jahr 2030 zu erreichen, ist in den verbleibenden 13 Jahren eine weitgehende Reduzierung des Anteils der Braunkohle an der Stromerzeugung umzusetzen. Im Jahr 2016 hatte die Braunkohle-Stromerzeugung mit 150 TWh aber immer noch einen Anteil von 23,1 % an der Gesamtstromerzeugung (648 TWh) [10].

Die Energiewende wird von dem Beratungsinstitut Agora Energiewende² in drei Phasen geteilt. Die erste Phase, die mit dem Ende des Jahres 2015 abgeschlossen wurde, bezog sich demnach im Wesentlichen auf den Stromsektor, während die zweite Phase sich mit den im Nationalen Klimaschutzplan 2050 formulierten konkreten Zwischenzielen für die Sektoren Strom, Wärme, Industrie und Verkehr verstärkt den anderen Sektoren und speziell der Sektorkopplung in den Bereichen Strom und Wärme sowie Strom und Verkehr widmet. Der Endenergieverbrauch im Gebäudesektor soll demnach bis 2030 um ein Viertel reduziert werden, was einer energetischen Modernisierungsrate von 2 % entspricht.

Der Anteil fossiler Energieträger am Endenergieverbrauch für Wärme lag 2015 in Deutschland bei 87 % [11]. Der Energieverbrauch im Wärme-/Kältesektor hat von allen Energiesektoren (Strom, Wärme, Verkehr) den größten fossilen Anteil. Er entsprach mit 1.373 TWh im Jahr 2015 etwa dem Verbrauch der Sektoren Strom und Verkehr gemeinsam. Etwa 60 % des Energieverbrauchs im Bereich Wärme/Kälte entfallen auf den Gebäudebereich, der Rest auf die Industrie. Nur etwa 13 % des Energieeinsatzes entfallen auf Strom [12]. Daraus wird deutlich: die Energiewende muss – weit über den Strombereich hinaus – auch rasch in eine Wärme- und eine Verkehrswende überführt werden.

Die Umsetzung der „2. Phase der Energiewende“ bis zum Jahr 2030 (siehe Agora Energiewende Big Picture), wird neben der Weiterführung des Ausbaus der erneuerbaren Stromerzeugungskapazitäten die Kopplung zwischen Strom-, Verkehrs- und Wärmesektor in den Fokus nehmen. Dabei wird der Erfolg wesentlich von der Ergreifung und Umsetzung lokaler Maßnahmen abhängen.

Beim Wärmesektor handelt es sich im Gegensatz zum Stromsektor, wo der weitaus größte Anteil an Investitionen in die erneuerbare Energieerzeugung (Wind, Photovoltaik und Biomasseanbau) außerhalb der Städte - orientiert im Wesentlichen an Förderanreizen - erfolgt ist, um Maßnahmen, die lokal im unmittelbaren Umfeld der Verbraucher erfolgen.

Damit ist klar: Für die beiden nächsten Stufen der Energiewende liegt der räumliche Fokus klar in den Städten und Stadtregionen. Denn nur hier liegen nicht nur die absoluten Verbrauchsschwerpunkte (Volumina), hier liegen auch die wirtschaftlich effizientesten Potenziale aufgrund hoher städtebaulicher und verkehrlicher Dichten. Eine Dekarbonisierung unserer Städte – von der Wärmeenergieerzeugung und -verteilung über die Gebäudeenergieeffizienz bis hin zu neuen Antrieben und Mobilitätsformen – ist damit der Schlüssel für den weiteren Erfolg der Energiewende und des Klimaschutzes. Durch die kommunalen Beteiligungen an Stadtwerken, Wohnungsunternehmen und einem kommunalen Immobili-

² Agora Energiewende ist eine wissenschaftliche Institution der Politikberatung, deren Gesellschafter die Stiftung Mercator und die European Climate Foundation

enfunds in Verbindung mit den Möglichkeiten des städtebaurechtlichen Instrumentariums für die strukturierte Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen besitzen die Städte entscheidende Hebel für die zweite und dritte Stufe der Energiewende. Und es gilt auch: Wird hierfür auf der politischen Seite nicht ein verlässlicher ordnungsrechtlicher Rahmen und eine an die wirtschaftlichen technischen und sozialen Erfordernisse angepasste Förderpolitik speziell für die Städte und Kommunen geschaffen, können die Maßnahmen nicht ergriffen werden.

In dem vorliegenden Gutachten zum Masterplan 100 % Klimaschutz Potsdam wurden hierfür u. a. auf der Grundlage der Ergebnisse der Teilstudien klimaneutrale Fernwärme, Umweltwärme und sozialverträgliche Sanierung sowie des im Zuge der Masterplanerstellung entwickelten dreidimensionalen Stadtmodells der Stadt Potsdam auf die Situation der Stadt bezogene Maßnahmenpfade entwickelt, an denen entlang die Nutzung der Potenziale in einem Zielkorridor zum Zieljahr 2050 geführt werden können. Die Abgabe von Empfehlungen für einen mittel- bis langfristigen Umsetzungszeitraum erfolgen unter der Voraussetzung der absoluten Technologiefreiheit, da sich weder die Verläufe der Entwicklung bestehender noch der von neuen Technologien noch deren wirtschaftliche Einsatzmöglichkeiten von heute aus prognostizieren lassen.

Eine wesentliche Voraussetzung für den Erfolg der Wärmewende ist allerdings der entsprechende, von der Bundespolitik zu organisierende, rechtliche Rahmen inklusive der erforderlichen Anreizsysteme. Erkannt wurde von der Politik inzwischen, dass die Wärmewende zur Wärmeversorgung aus erneuerbaren Quellen in den städtischen Agglomerationen nicht allein aus dezentralen erneuerbaren Quellen auf dem bebauten Gebiet gedeckt werden kann. Dazu Rainer Baake in dem oben zitierten Interview:

„Die vollständige Dekarbonisierung wird am Ende nur über den Stromsektor gelingen - das heißt: Elektrifizierung. Wir brauchen also eine Strategie, wie wir mit Strom, Benzin und Diesel im Verkehr und Öl und Gas beim Heizen unserer Gebäude ablösen. Diese Kopplung der Sektoren ergibt natürlich nur Sinn mit Strom aus erneuerbaren Energien“.

Auf dieser Erkenntnis aufbauend wird davon ausgegangen, dass die auf fossilem Energieeinsatz basierende Wärmeversorgung zukünftig zu wesentlichen Teilen aus elektrischer Energie gedeckt wird. Daher wird erwartet, dass der Einsatz von Wärmepumpentechnologien und Power-to-Heat/Power-to-Cool-Technologien, neben der Nutzung von Abwärmequellen, stark zunehmen wird. Ein CO₂-mindernder Effekt ist beim Einsatz elektrischer Energie allein durch die Nutzung regenerativ erzeugten Stroms zu erzielen. Nach den Vorstellungen von Agora Energiewende soll die Anzahl der installierten Wärmepumpen bis 2030 auf 5 – 6 Mio. ansteigen (z.Zt. sind ca. 0,75 Mio. Heizwärmepumpen in Deutschland installiert). Die rechtlichen Rahmenbedingungen sind hierauf allerdings bisher nicht zugeschnitten.

Um die Klimaschutzpolitik und die Energiewende insgesamt zum Erfolg zu führen, ist es absolut notwendig, dass die in diesem Jahr neu zu wählende Bundesregierung in der nächsten Legislaturperiode zügig damit vorankommt, die erforderlichen Rahmenbedingungen für Kommunen, Energieversorger und Immobilienwirtschaft zur Erreichung der im Kli-

maschutzplan 2050 ausgewiesenen Klimaschutz-Zwischenziele im Jahr 2030 weiter zu entwickeln.

Die Aufgaben, welche von der Politik zu erfüllen sind, sind sowohl auf der politischen Ebene als auch über die Verbände vielfach formuliert und kommuniziert. Im Folgenden werden für die verschiedenen Handlungsfelder Gebäude- und Stadtentwicklung, Energieerzeugung und Verkehr stellvertretend für eine Reihe notwendiger Anpassungen, beispielhaft vier Handlungserfordernisse der Politik benannt, durch deren Umsetzung der Handlungsspielraum zur Umsetzung der Maßnahmen durch die Beteiligten Akteure auf der Ebene der Städte maßgeblich erhöht wird.

- Weiterentwicklung und Verabschiedung des Entwurfs des Gebäude-Energie-Gesetzes als Zusammenführung des EnEG, des EEWärmeG und der EnEV in einen gemeinsamen Rechtsrahmen. Vor der Verabschiedung sollten einige im Entwurf vorgesehene Regelungen an die Erfordernisse der Umsetzung der Energiewende angepasst werden. Dazu zählen u. a.
 - die Technologieoffenheit im Gesetz hinsichtlich der Wahl der jeweiligen Maßnahmen bei Gebäudehülle und Anlagentechnik oder dem Einsatz erneuerbarer Energien muss gewährleistet werden.
 - eine Prüfung der Konsistenz und entsprechende Anpassung an die übrigen in der vom BMWI aufgestellten „Gesetzeskarte der Energiewende“ enthaltenen Regelungen ist erforderlich.
 - Die Erkenntnis, dass die Kopplung der Sektoren von Strom und Wärme Teil der Wärmewende ist, macht einen erheblich flexibleren Umgang mit dem Einsatz von regenerativem Strom zur Wärmerzeugung erforderlich. Dazu gehört die Anrechenbarkeit von Energieträgern aus erneuerbaren Quellen weiterzuentwickeln und zu verbessern.
 - Die in dem GEG-Gesetzesentwurf aufgenommenen Möglichkeiten der Anrechnung erneuerbaren Stroms sind nicht zielführend und stellen die Konsistenz mit dem übrigen Rechtsrahmen in Frage. Die Anrechnungsmöglichkeiten auf den Primärenergiefaktor beschränken sich auf im unmittelbaren räumlichen Zusammenhang zu dem Gebäude erzeugten regenerativen Strom. Im Sinne einer Umsetzung der Wärmewende ist es erforderlich, die Anrechnung von nicht im unmittelbaren Zusammenhang erzeugten Strom z. B. aus über Vermarktungsplattformen in Echtzeit direktvermarktetem regional erzeugtem erneuerbarem Strom, dezentrale Power to Heat Erzeugung aus erneuerbarem Überschussstrom sowie gemeinsame Bilanzierungsmöglichkeiten im Rahmen von Quartierslösungen auf der Grundlage von digitalen Abrechnungsverfahren im Zusammenhang mit dem geplanten Smart-Meter Roll Out möglichen Verfahren zuzulassen. Für eine erfolgreiche Entkarbonisierung der Wärmeversorgung ist die Erweiterung des Bilanzrahmens im Zuge der Umsetzung der Sektorkopplung kurzfristig erforderlich.
- Herstellung einer verlässlichen Planbarkeit von Energieerzeugungsanlagen im Fernwärmebereich im Rahmen des Kraft-Wärme-Kopplungsgesetzes 2016 (KWKG 2016).

Aufgrund sehr kurzer Laufzeiten gesetzlicher Regelungen im KWKG (Inkrafttreten der aktuellen Novelle Januar 2017, Regelungsrahmen bis 2021) sind die Planungshorizonte für Betreiber von Energieerzeugungsanlagen und Energieversorgungsnetzen eher gering. Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen (KWK) mit elektrischen Erzeugungsleistungen zwischen 1 Megawatt und 50 Megawatt müssen um Zuschläge bei der Einspeisung in das öffentliche Netz zu erhalten, einen Zuschlag im Rahmen einer Ausschreibung erhalten. Dabei wird nicht zwischen dem Neubau und der Modernisierung bestehender KWK-Anlagen unterschieden. Eine erste Ausschreibung erfolgt zum Ende des Jahres 2017 über eine Leistung von insgesamt 100 MW. Es besteht die Gefahr, dass KWK-Modernisierungsprojekte bei den Ausschreibungen aufgrund des begrenzten Leistungsumfangs in größerem Umfang nicht zum Zuge kommen und dadurch der KWK-Anteil in vielen Wärmenetzen sinkt. Darüber hinaus werden die Zuschlagszahlen für Laufzeiten modernisierter und neu installierter Anlagen auf 3.000 Stunden pro Jahr begrenzt. Das mag grundsätzlich perspektivisch im Sinne der Energiewende sinnvoll sein. Solange jedoch Braunkohlekraftwerke im Kondensationsbetrieb über 7.000 Stunden Laufzeit erreichen können, führt dieses Konzept weder zu CO₂-Emissionsverminderungen in der gesamten Stromerzeugung, noch in der Fernwärmeversorgung. Zu befürchten ist durch diese Regelungen bereits kurzfristig die Abnahme des KWK-Anteils in der Fernwärmeversorgung durch Stilllegungen nicht in die Modernisierung gelangender Anlagen und kurze jährliche Betriebszeiten. Der Anteil der KWK an der Fernwärmeversorgung liegt bei über zwei Dritteln der Fernwärmeerzeugung [10]. Es erscheint sinnvoll, bei der bereits in diesem Jahr erfolgenden ersten Evaluierung diese Regelungen hinsichtlich der beschriebenen Gefahren zu prüfen.

- Eine wesentliche Aufgabe der Bundespolitik wird es in der kommenden Legislaturperiode sein, Anreizsysteme zu entwickeln und auszurollen, die im Bereich der Energieeffizienz bei bestehenden Gebäuden zu einer Erhöhung der Rate der energetischen Modernisierung führen, um das mit „Efficiency-First“ umschriebene Ziel einer nennenswerten Reduzierung des Energiebedarfs in der größten Gruppe der Energieverbraucher, dem Gebäudebestand, zu erreichen. Vom BMWI wurde hierzu im Mai 2017 eine „Förderstrategie Energieeffizienz und Wärme aus erneuerbaren Energien“ als „Handlungsempfehlung zur Fortentwicklung der Beratungs- und Investitionsförderprogramme“ herausgegeben. Um dem Ziel, bis zum Jahr 2050 einen nahezu klimaneutralen Gebäudebestand zu erreichen, näher zu kommen, sollte nach den Erfahrungen mit den teilweise geringen Fördermittelabrufen verschiedener Energieeffizienz-Förderprogramme einerseits und einer stagnierenden Sanierungsrate von geschätzt 0,8 % pro Jahr die Gewährung steuerlicher Vorteile bei energetischen Modernisierungsmaßnahmen noch einmal geprüft werden. Für die Zielerreichung in den Masterplan-Kommunen ist die Erhöhung der Rate von Maßnahmen zur Reduzierung des Gebäudeenergiebedarfs ein wesentlicher Faktor.
- Im Verkehrsbereich wird politisch eine Sektorkopplung zwischen den Sektoren Strom und Verkehr angestrebt. Um in diesem Sektor mit dem Wechsel der Antriebsenergie auch einen angemessenen CO₂-Emissionsrückgang zu erzielen, ist es erforderlich, anstelle des mit hohen CO₂-Anteilen aus der Braunkohleverstromung belasteten Strom-

mixes (ca. 530 gCO₂/kWh in 2016 [13]) regenerativen Strom für den Einsatz im Verkehrsbereich zu vermarkten, da ansonsten durch den Einsatz von Elektrofahrzeugen gegenüber dem Einsatz von Diesel/Benzin kein nennenswerter CO₂-Emissionsrückgang zu erwarten ist. Um die entsprechenden Rahmenbedingungen für die erneuerbare Direktstromvermarktung in Echtzeit zu schaffen, sind Anpassungen wie es im vorangehenden Beispiel zum Thema GEG beschrieben wurde, notwendig.

2.3. Bilanzierungsmethodik Grundlagen

Das hier vorgelegte Masterplan-Gutachten folgt in seinen Berechnungen dem BSKO-Standard für die Masterplan-Kommunen. Die Bilanzierungs-Systematik Kommunal, kurz: BSKO, ist eine Empfehlung zur Methodik der kommunalen THG-Bilanzierung für den Energie- und Verkehrssektor in Deutschland. Das Methodenpapier wurde vom ifeu Heidelberg in Abstimmung mit Wissenschaftlern, Kommunen und Beratungsinstituten entwickelt. Oberstes Ziel der BSKO-Methode ist die Vergleichbarkeit der kommunalen Bilanzen untereinander im Zusammenhang mit der Transparenz in der Berechnung und den verwendeten Daten. Für diesen Harmonisierungsprozess wurden Kriterien entwickelt, welche eine Konsistenz innerhalb der Methodik erstellen und somit Doppelbilanzierungen vermieden werden sollen. Ein weiteres Ziel ist die Erleichterung der Priorisierung im Klimaschutz durch die Darstellung der Bilanzen.

BSKO beschreibt keine neue Methodik, sondern baut auf bestehenden Methodiken auf. Durch Festschreibung der Methodik wird erreicht, dass bei der turnusmäßigen Erstellung von THG-Bilanzen die Wirkung von Klimaschutzmaßnahmen erkennbar wird. In der Vergangenheit bestand immer wieder das Problem, dass Bilanzen starke Abweichungen aufwiesen, diese aber nur auf unterschiedliche Methodiken zurückzuführen waren. Beispielhaft sei hier der Flugverkehr genannt, teilweise werden die THG-Emissionen mit einbezogen und teilweise nicht. Dieser Unterschied führt in der THG-Bilanz zu einer deutlichen Zunahme im Bereich Verkehr, worauf die Kommune jedoch keinen Einfluss hat.

Eckpunkte zur Methodik

In der Regel wird bei der THG-Bilanzierung eines bestimmten Gebietes der territoriale Ansatz gewählt. Dies bedeutet, dass Emissionen aus der Strom- und Fernwärmeerzeugung nach der Quellenbilanz dem Produzenten zugerechnet werden, was besonders bei Strom zu einer ungerechten Verteilung der THG-Emissionen führt. BSKO setzt auf eine endenergiebasierte Territorialbilanz. Bei dieser werden zugunsten einer Verursacherbilanz alle im betrachteten Territorium anfallenden THG-Emissionen auf Ebene der Endenergie berücksichtigt und den verschiedenen Verbrauchssektoren zugeordnet. Je nach Wahl der THG-Emissionsfaktoren können Bilanzen um bis zu 20 % variieren. Auf Grundlage des Harmonisierungsprozesses werden neben den CO₂-Emissionen auch die weiteren Treibhausgase (N₂O und CH₄) in CO₂-Äquivalenten und Vorketten berücksichtigt. Darüber hinaus wird empfohlen, die Datengüte bei Bilanzen anzugeben. Diese zeigt die Aussagekraft der Bilanz und der ihr zu Grunde liegenden Daten an.

Die Bilanzierung für das Startjahr 2014 erfolgt dabei zum einen mit Hilfe des Klimaschutz-Planers, einem Tool, das extra für die Umsetzung der BSKO-Methode entwickelt

wurde, zum anderen werden die Bilanzierungen parallel mit einem vom Konsortium erstellten BSKO-konformen Tool erstellt. Dies war notwendig, da der Klimaschutz-Planer nicht über die Möglichkeiten der fortschreibenden Bilanzierung verfügt.

Exkurs: Exergetische Allokation

Bei der exergetischen Allokation, auch Carnot-Methode genannt, werden Koppelprozesse betrachtet, wie die Strom- und Wärmeerzeugung einer KWK-Anlage. Für die Berechnung werden die In- und Output-Werte der Anlage und deren Temperaturniveau benötigt. Durch die einfache Rechenvorschrift ist es möglich, die exergetische Allokation auch auf Systeme mit Kaskadennutzung anzuwenden.

Eine detaillierte Beschreibung des Rechenverfahrens ist im Anhang des ifeu-Papers BSKO Bilanzierungs-Systematik Kommunal [14] hinterlegt.

Exkurs: CO₂-Äquivalent

Der Begriff CO₂-Äquivalent wurde eingeführt, um auch die neben dem THG Kohlendioxid (CO₂) emittierten THGs wie z. B. Methan (CH₄) oder Lachgas (N₂O) zahlenmäßig und vor allem von der Klimawirkung im Vergleich zu CO₂ zu berücksichtigen. Als Beispiel: 1 kg Methan wirkt innerhalb von 100 Jahren nach seiner Freisetzung 28 mal so stark auf den Treibhauseffekt wie 1 kg CO₂. N₂O wirkt sogar 265 mal stärker. Methan wird vor allem in der Viehzucht, in Kläranlagen oder auf Mülldeponien emittiert. Lachgas findet in der Landwirtschaft als Dünger Verwendung oder entsteht bei der Verbrennung von Biomasse. Aber auch in unseren Standardenergieträgern steckt ein nicht zu vernachlässigender Anteil an THGs neben CO₂ (Werte für 2014 nach [15]):

	CO ₂ -Äquivalent	CO ₂	CH ₄ , N ₂ O etc.
Erdgas	250 g/kWh	228 g/kWh	22 g/kWh
Strom	620 g/kWh	587 g/kWh	23 g/kWh

2.4. Stadtmodell

In den Städten hat der Gebäudesektor von allen Handlungsfeldern die größte Bedeutung für die Erreichung der Endenergie- und THG-Ziele der Masterplan-Kommunen. Um den Ausgangszustand abzubilden und für die Berechnung der Potenziale und Szenarien, waren umfangreiche methodische Arbeiten notwendig, denn es konnte nicht auf einschlägige stadtweit verfügbare Daten zurückgegriffen werden. Es galt daher, bestehende Datensätze unterschiedlicher Quellen und Zielstellung so zusammenzuführen, dass der Potsdamer Gebäudesektor in einer guten Näherung energetisch charakterisiert werden kann.

Tab. 2-1 Datengrundlagen des Stadtmodells

Auswertungsebene	Datensatz	Quelle	Stand	Datentyp
Gebäude	Denkmalliste des Landes Brandenburg	Brandenburgisches Amt für Denkmalpflege und Archäologisches Landesmuseum: http://www.bldam-brandenburg.de/images/stories/PDF/DML2013/04-p-internet-14.pdf	31.12.2013	Sachdaten
Gebäude	Gebäudebestand des Amtlichen Liegenschaftskatasterinformationssystem (ALKIS)	Fachbereich Kataster und Vermessung, Arbeitsgruppe Geodatenservice	2016	Geodaten
Gebäude	3D-Stadtmodell (LOD 1)	Fachbereich Kataster und Vermessung,	2016	Geodaten
Gebäude	Wärmekataster 2010	Integriertes Klimaschutzkonzept 2010	2010	Geodaten
Gebäude	Solarpotenzialkataster	IP SYSCON GmbH	2010	Geodaten
Statistischer Bezirk	Einwohnerzahl	Bereich Statistik und Wahlen der Landeshauptstadt Potsdam	31.12.2015	Sachdaten
Statistischer Bezirk	Baualtersklassen	Bereich Statistik und Wahlen der Landeshauptstadt Potsdam	31.12.2015	Sachdaten
Gesamtstadt	Kleinräumige Gliederung	Bereich Statistik und Wahlen der Landeshauptstadt Potsdam		Geodaten
Gesamtstadt	Denkmalbereiche	Untere Denkmalschutzbehörde der Landeshauptstadt Potsdam	2016	Geodaten
Gesamtstadt	Pufferzonen des UNESCO-Welterbes	Fachbereich Stadtplanung und Bauordnung, Bereich Stadtentwicklung – Verkehrsentwicklung: https://www.potsdam.de/sites/default/files/documents/Anlage%201%20Karte_Pufferzone.pdf	2011	Geodaten

Tab. 2-1 Fortsetzung : Datengrundlagen des Stadtmodells

Auswertungsebene	Datensatz	Quelle	Stand	Datentyp
Gesamtstadt	Fernwärmever-ranggebiete	Wärmekataster 2010, Stadtwerke Potsdam: https://www.swp-potsdam.de/swp/media/02-energie_1/pdf_energie/pdfs-angebote-fern-waerme/POTSDAM_fernwaerme_A3.pdf	2010, angepasst 2016	Geodaten, aktualisiert anhand PDF-Karte
Gesamtstadt	Sanierungsgebiete, Entwicklungsgebiete, Soziale Stadt	LHP 2010, INSEK 2007	aktualisiert	Geodaten
Straßenzug	Energiebezüge Gas und Fernwärme	Energiebezüge 2014, EWP	2014	Sachdaten

Grundlage für das energetische Stadtmodell bilden die aktuell verfügbaren Vektordaten der Gebäudeumringe des Amtlichen Liegenschaftskatasterinformationssystems (ALKIS). An den 49.751 Gebäudegeometrien befinden sich Informationen zur Funktion, Fläche, Flurstückskennzahl, Adresse, Geschossanzahl, Bauweise, Dachform, Höhe und Eigentumsklasse des Gebäudes. Um im Sinne der Konsistenz und Aktualisierung die Daten des Wärmekatasters aus dem Klimaschutzkonzept von 2010 an die neue Datengrundlagen zu binden, wird ein Abgleich beider zugrundeliegender Geometrien durchgeführt. Die Übertragung der Informationen von der automatisierten Liegenschaftskarte (ALK) auf das neue ALKIS-System ist durch eine modifizierte Methodik nicht ohne Weiteres möglich. Es wird daher der Ansatz verfolgt, die Attribute aus dem Wärmekataster mit dem ALKIS-Gebäudebestand zu verknüpfen, wenn sich die Geometrien beider Datengrundlagen zu mindestens 80 % überlappen. Mit Ausnahme von 4.271 Gebäuden (8 %) geschieht dies problemlos. Gründe für eine fehlende Zuordnung können Abriss oder Neubau von Gebäuden bzw. unterschiedliche Digitalisierungsvorschriften von ALK und ALKIS sein.

2.4.1. Gebäudebezogene Parameter

Um die differenzierten Funktionen der Gebäude nach energetischen Gesichtspunkten zu kategorisieren, werden sie den vier Klassen Wohnen, Nicht-Wohngebäude (NWG), Industrie (IND) und unbeheizt zugeordnet. Eine weitere wichtige Grundlage für das energetische Stadtmodell stellt die Berechnung der Bruttogrundfläche (BGF) dar, für die die Parameter Gebäudehöhe und Geschossanzahl benötigt werden. Da nur etwa 8 % der Gebäude eine Geschossangabe enthalten, wird das LOD1 („Klötzchenmodell“) des 3D-Stadtmodells zu Hilfe genommen. Die Verknüpfung dieser Daten mit den ALKIS-Gebäuden geschieht, wie bereits bei den ALK-Daten, über eine räumliche Überlappung von mindestens 80 %. Die maximalen und minimalen Höhenwerte des 3D-Objektes entsprechen in etwa der Differenz

zwischen Fußbodenoberkante und Traufhöhe. Diese Höhenwerte (Gebäude ohne Dach und Keller) werden als Grundlage für die Abschätzung der Geschossanzahl benutzt, wenn im Wärmekataster keine entsprechenden Angaben zur Verfügung stehen³. Im Falle der fehlenden Geschossangaben werden eine Geschosshöhe von 3,20 m angenommen und die Ergebnisse abgerundet. Für wenige Polygone der Funktionen Funkmast, Kiosk, Kran, Tank und Zuschauertribüne werden keine Höhen und Geschossangaben berechnet, da hier keinerlei Angaben vorliegen. Für alle anderen Gebäude kann aus der Fläche und Geschossanzahl die Bruttogrundfläche berechnet werden.

Eine Reihe von Informationen liegt nur auf der aggregierten Ebene der 84 statistischen Bezirke vor. Diese Daten müssen in einem Top-Down-Prozess auf die gebäudescharfe Ebene heruntergerechnet werden. Dafür werden die Gebäudegeometrien mit den Flächen der kleinräumigen Gliederung Potsdams (statistischer Bezirk, Stadtteil, Stadtbezirk, Planungsraum, Sozialraum) verschnitten. Für die Baualtersklassen liegen die Informationen nur für Wohnflächen aus dem Wohnungskataster vor. Die Auswertung erfolgt daher unter der Annahme, dass für Gebäude anderer Nutzungen innerhalb des statistischen Bezirks die gleiche Verteilung der Altersklassen gilt. Weiterhin wird die Annahme getroffen, dass jedes Gebäude im statistischen Bezirk den prozentualen Anteil eines jeden Baualters des Bezirkes aufweist. Weitere für energetische Fragestellungen relevante Bereiche wie Fernwärmeverranggebiete und Gebiete des Besonderen Städtebaurechts werden ebenfalls über ihre Lage an die Gebäudegeometrien angefügt.

2.4.2. Denkmal und UNESCO-Welterbe

Insbesondere für die Berechnung der Wärmebedarfe ist die Zuordnung der Baudenkmale und Denkmalbereiche nach dem Brandenburgischen Denkmalschutzgesetz (BrbDSchG), aber auch die Zuordnung zu den Pufferzonen des UNESCO-Welterbes von Bedeutung. Da bezüglich der Baudenkmale keine Geodaten zur Verfügung stehen, werden die Gebäude anhand der Denkmalliste der Stadt Potsdam und der Angaben aus dem Wärmekataster zum überwiegenden Teil manuell zugeordnet. Eine automatisierte Zuordnung zu den Gebäuden ist aufgrund unterschiedlicher Schreibweisen und Adressformate nur bedingt möglich. Da nicht immer ersichtlich ist, welcher Gebäudeteil oder welches Gebäude einer Adresse denkmalgeschützt ist, ist hier mit einer gewissen Ungenauigkeit zu rechnen. Denkmalbereiche und Pufferzonen wurden über die räumliche Lage im Geoinformationssystem (GIS) an die Gebäude angefügt. Für die energetische Betrachtung wird jedem Gebäude die denkmalrechtlich restriktivste Kategorie zugeordnet.

³ Die Angaben der Geschosse und Höhen im ALKIS beziehen sich auch auf Dachgeschosse. Für 92 % der Gebäude fehlen jedoch die Informationen über mögliche Dachgeschosse, sodass hier nur die Geschosse ohne Dach und Keller betrachtet werden. Im Wärmekataster von 2010 gibt es dazu für 60 % der Gebäude eine Angabe, weshalb diese Angaben übernommen wurden.

2.4.3. Solar

Für die Anbindung des Photovoltaik- und Solarthermiefpotenzials werden die Daten des Solarpotenzialkatasters⁴ von Potsdam herangezogen. Da sie auf Grundlage der ALK-Daten berechnet wurden, können die Attribute über die Objekt-ID des ALK-Gebäudes mit dem Stadtmodell verknüpft werden.

2.4.4. Demografie

Vom Bereich Statistik und Wahlen der Landeshauptstadt Potsdam wurde die Einwohnerzahl pro statistischem Bezirk zur Verfügung gestellt. Von dieser aggregierten Ebene werden die Daten auf die gebäudescharfe Ebene heruntergerechnet. Aus Gründen des Datenschutzes wird die Einwohnerzahl in drei Fällen für jeweils zwei statistische Bezirke zusammengefasst. Zunächst wird die Summe der BGF für alle Wohngebäude des jeweiligen statistischen Bezirks gebildet, anschließend die durchschnittliche BGF pro Einwohner für den statistischen Bezirk berechnet. Da der berechnete Wert für den statistischen Bezirk Nuthewiesen Babelsberg durch die Aggregation unplausibel erscheint, wird ein Abgleich mit einem aktuellen Luftbild vorgenommen und die Einwohnerzahl manuell korrigiert. Da für jedes Wohngebäude die BGF berechnet wurde, kann die Anzahl der Einwohner pro Wohngebäude berechnet werden.

2.4.5. Energiedaten der EWP

Die Energiedaten der Energie und Wasser Potsdam (EWP) für Gas und Fernwärme liegen aus Gründen des Datenschutzes nur auf Ebene der Straßenzüge vor. Um eine Zuordnung zu den Gebäuden vornehmen zu können, werden im ersten Schritt die Straßenzüge den Gebäuden zugeordnet. Für eine automatisierte Zuordnung sind die Adressdaten in Schreibweise und Struktur zwischen den Straßennamen der EWP und den Adressinformationen der ALKIS-Gebäude unterschiedlich, daher wird eine händische Zuordnung vorgenommen. Bis auf ca. 3 % der Gebäude, hauptsächlich Kleingartenanlagen, kann jedem Gebäude eine Straßenbezeichnung aus dem Energiedatensatz der EWP zugeordnet werden. Die Energiedaten der EWP berücksichtigen nur netzgebundene Verbraucher. Der Bedarf für ölbetriebene Heizungen und Kohlefeuerungsstätten wird über die Anzahl der Zentralfeuerungsstätten [16] in verschiedenen Leistungsklassen und die durchschnittlichen Vollbenutzungsstunden extrapoliert und über einen Korrekturfaktor auf die Energiedaten aufgeschlagen. Dabei wird davon ausgegangen, dass diese Bedarfe vorrangig außerhalb des Fernwärmevorranggebietes auftreten.

In einem weiteren Schritt werden die Bedarfe auf alle beheizten Gebäude verteilt. Die Verteilung erfolgt hierbei über die Bruttogrundflächen. Unbeheizten Gebäuden wird der Bedarfswert 0 kWh zugewiesen. Da die Altersklassen der Gebäude nicht auf Gebäudeebene vorliegen, wird die Annahme getroffen, dass in Straßenzügen Gebäude gleicher Altersklassen anliegen. Einzige Ausnahme bilden denkmalgeschützte Gebäude, diese können klar

⁴ Diese Daten sind Grundlage für die Solardach-Website der Landeshauptstadt Potsdam. URL: <http://potsdam.publicsolar.de/>

identifiziert werden. Da bei diesen Gebäuden aus Gründen des Denkmalschutzes von einem deutlich höheren Bedarf ausgegangen werden kann, werden diese bei der Verteilung über die BGF stärker gewichtet. Zusätzlich werden unrealistische Werte eliminiert. Allen beheizten Gebäuden wird mindestens ein Bedarf von 40 kWh/m² BGF für Heizung und Trinkwarmwasserbereitung zugewiesen, Denkmalgebäuden 160 kWh/m² BGF. Hierunter fallen ca. 5 % der beheizten Gebäude. Dass es auch beheizte Gebäude mit niedrigerem Verbrauch gibt, steht außer Frage, jedoch ist die Anzahl jener Gebäude sehr gering und kann im Modell vernachlässigt werden. Analog wird der Bedarf auf maximal 500 kWh/m² BGF begrenzt. Dies betrifft jedoch nur 0,01 % der Gebäude. Auf Grund der vielfältigen Annahmen kann keine exakte Aussage zu einzelnen Gebäuden getroffen werden, der einzelne Fehler wäre hier zu groß. Hingegen können aus diesem Modell für einzelne Bezirke, Stadtteile oder die Gesamtstadt valide Aussagen zu den Energiebedarfen getroffen werden.

2.5. Herleitung der Handlungsfelder

Entsprechend der Forderung nach Einheitlichkeit in der Bilanzierungsmethodik (siehe auch Bilanzierungsmethodik Grundlagen) bestand die Notwendigkeit, THG- und Endenergieauswirkungen in den fünf vorgegebenen Sektoren (Kommune, private Haushalte, Gewerbe, Industrie und Verkehr) zu erarbeiten. Eine Gliederung des Masterplans mit Aussagen zu Potenzialen, Strategien und Maßnahmen basierend auf diesen Sektoren läge nahe. Wirft man aber einen Blick auf die funktionelle Gliederung der Stadt Potsdam, so wird schnell klar, dass die vorgegebenen Sektoren für die Formulierung praktischer, anwendungsbezogener Aussagen nicht ausreichend sind. Allein der Gebäudebereich, der in Potsdam den größten Hebel für die Erreichung der Klimaneutralität darstellt und nicht Teil der Sektoren ist, spricht für eine andere, differenziertere Gliederung, nämlich der nach **Handlungsfeldern**. Konstituierende Überlegungen für die Definition von Handlungsfeldern waren dementsprechend

- die sachliche Abgrenzbarkeit von THG- und Endenergiepotenzialen
- die eindeutige Zuordnung zu Akteuren, sowohl im Bereich der Verwaltung als auch darüber hinaus
- die eindeutige Zuordnung zu normativen gesetzlichen oder planerischen bzw. strategischen Instrumenten

Es wurden deshalb acht Handlungsfelder gebildet.



Abb. 2-2 Überblick zu den Handlungsfeldern und den zugehörigen strategischen Zielen (Quelle: eigene Darstellung)

Da kommunikative Maßnahmen für alle Handlungsfelder essentiell sind, werden die thematisch eng gebundenen Kommunikationsmaßnahmen (z. B. zur öffentlichen Kommunikation eines Park-and-Ride-Systems oder eine Ernährungs-Kampagne) in den jeweiligen Handlungsfeldern vorgestellt. Das Handlungsfeld 7 („Kommunikation und Öffentlichkeitsarbeit“) widmet sich dagegen übergreifenden Kommunikationsaufgaben und der Vernetzung handlungsfeldspezifischer Maßnahmen.

Um den praktischen Nutzwert einer Handlungsfeld-orientierten Betrachtung plausibel zu machen soll deren Abbildbarkeit auf die Organisation der städtischen Verwaltung (SVP) und der städtischen Unternehmen dargestellt werden. Nachfolgende Darstellung (Abb. 2-3) zeigt das Organigramm des SVP, der Stadtwerke und der kommunalen Immobilienwirtschaft mit der Zuordnung der Bezüge zu den Handlungsfeldern.

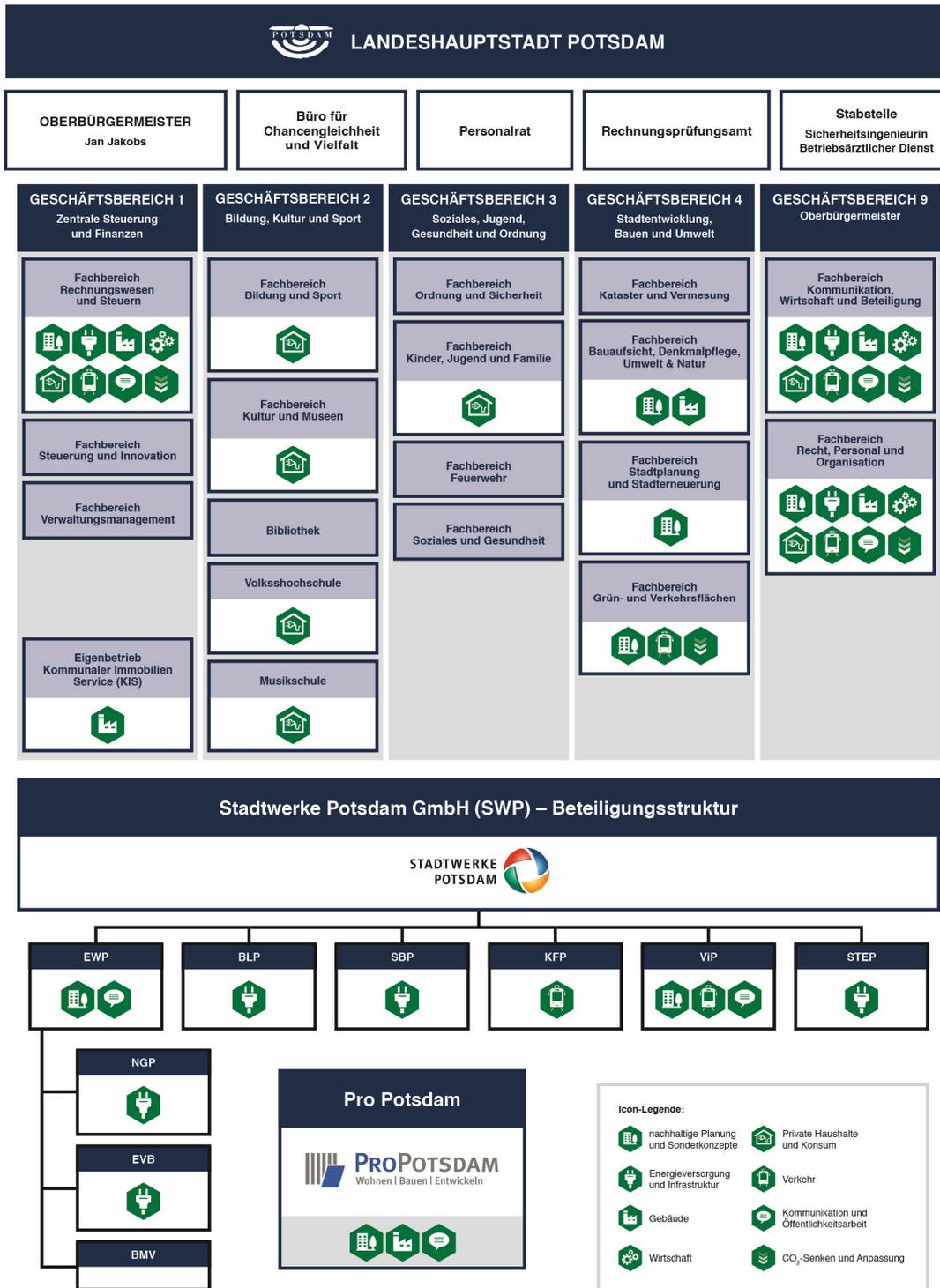


Abb. 2-3 Verwaltungsgliederung der Stadtverwaltung Potsdam, der Stadtwerke und städtischen Immobilienwirtschaft (Quelle: eigene Darstellung)

Ein Handlungsfeld operationalisiert Sektoren nach ihrer gesellschaftlichen Bearbeitbarkeit. Die Handlungsfelder des Masterplans lassen sich relativ klar auf die Zuständigkeiten von SVP und Unternehmen abbilden, Mehrfachzuständigkeiten sind – je nach Zuständigkeit oder Geschäftsfeld – möglich.

2.6. Vorgehensweise der Studie

Das Masterplan-Konzept für die Landeshauptstadt Potsdam wurde in einer vergleichsweise kurzen Projektlaufzeit (11.07.2016 bis 15.08.2017) erarbeitet. Angesichts der Fülle und Komplexität der zu bewältigenden Aufgaben wurde deshalb eine „maßnahmenorientierte Vorgehensweise“ gewählt, d. h. es wurde von Anfang an – auch ohne detaillierte Analyse der Ausgangssituation – an Maßnahmen gearbeitet, die regelmäßige Updates erfordern.

Für die Projektsteuerung wurde – neben den bilateralen Gesprächen mit der Koordinierungsstelle Klimaschutz – der Potsdamer Klimarat als zentrales Gremium bestimmt. Beim Klimarat handelt es sich um ein bereits vor dem Masterplan-Prozess etabliertes Gremium aus 20 Experten und Entscheidungsträgern aus allen klimarelevanten Bereichen der Stadt, das den Oberbürgermeister in Klimaschutz- und Klimaanpassungsfragen berät. Damit hatte die Projektarbeit zwei „rote Fäden“: zum einen die kontinuierliche Berichterstattung vor dem Klimarat, zum anderen die kontinuierliche Fortschreibung des Maßnahmenkatalogs (vgl. Abb. 2-4).

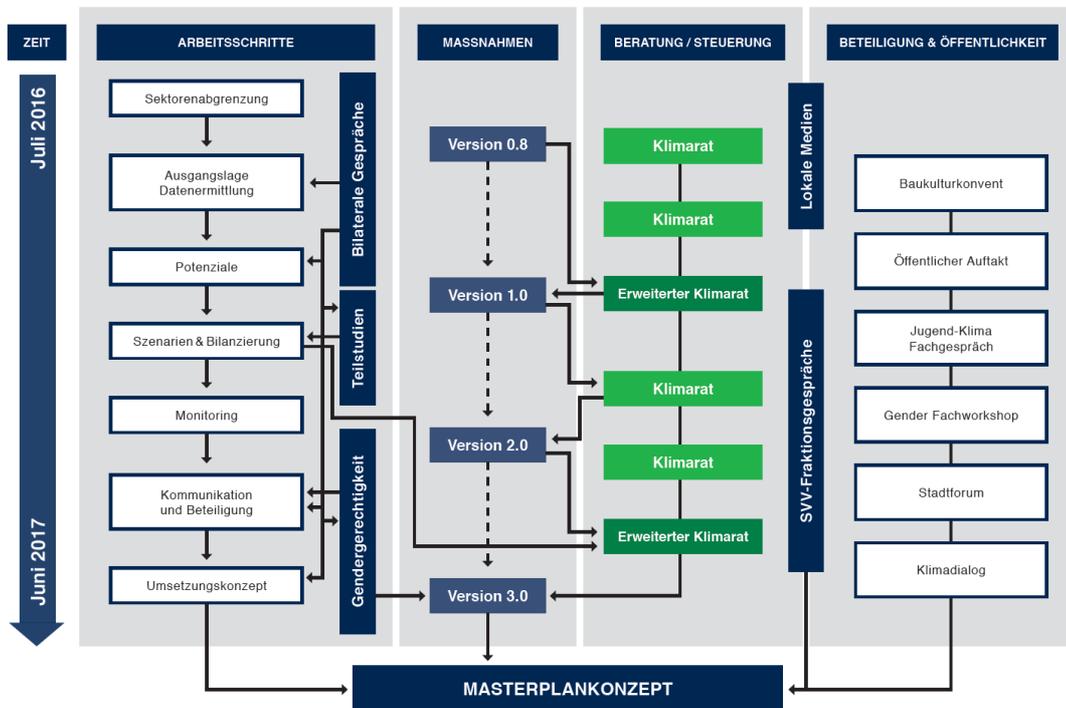


Abb. 2-4 Schematische Darstellung des Projektablaufs (Quelle: eigene Darstellung)

Die Entscheidung für eine maßnahmenorientierte Vorgehensweise wurde – neben der knappen Zeit – auch durch die erfahrungsgemäß hohe Aufmerksamkeit motiviert, die in Politik und Öffentlichkeit den konkreten Maßnahmen geschenkt wird. Die maßnahmenorientierte Vorgehensweise nahm damit von vornherein den Umsetzungsaspekt des Konzepts in den Fokus.

Klar war damit auch, dass die erste Maßnahmenversion (projektintern als „Version 0.8“ bezeichnet) noch nicht auf der Analyse der Ist-Situation und der damit gegebenen Potenziale **aufzuarbeiten** konnte. Diese Version basierte stattdessen auf drei Quellen:

- der Fortschreibung von Vorschlägen aus dem 2010er Klimaschutzkonzept,
- den Empfehlungen zu Schwerpunktthemen des Klimarats aus der ersten gemeinsamen Sitzung,
- Expertenabschätzungen des Konsortiums, die sich u. a. auch auf als sinnvoll erachtete Vorschläge anderer Masterplan-Kommunen stützte.

Diese erste Liste umfasste 157 Maßnahmen und war bereits nach der Herleitung der Handlungsfelder strukturiert, die im Projekt kurz vorher vorgenommen worden war (vgl. dazu Kap.2.5.). Diese Version 0.8 wurde dem Klimarat übermittelt. Sie bildete die Grundlage für seine dritte Sitzung während der Projektlaufzeit am 15.11.2016. Diese Sitzung war als mehrstündiger Workshop konzipiert, an dem neben den 20 Mitgliedern auch 15 weitere Gäste aus den verschiedenen Handlungsfeldern teilnahmen. Mit Frau Julia Repenning vom Öko-Institut war zudem die Begleitforschung der zweiten Masterplan-Kommunen vertreten. Nachdem die generellen Anforderungen an Masterplan-Kommunen und die besondere Situation in Potsdam plenar beleuchtet worden war, wurden drei Arbeitsgruppen gebildet, die – gebündelt nach Handlungsfeldern und pragmatisch nach Arbeitsgruppengröße zusammengestellt – folgende Themen diskutiert haben:

- AG 1: Energieversorgung/Energieinfrastruktur und Gebäude
- AG 2: Nachhaltige Planung, CO₂-Senken, Verkehr
- AG 3: Wirtschaft, private Haushalte/Konsum, Bildung, Öffentlichkeitsarbeit



Abb. 2-5 Impressionen von der Sitzung und den Arbeitsgruppen des Erweiterten Klimarats, 15.11.2016

Alle Arbeitsgruppen hatten Listen mit den Maßnahmen ihres Bereichs aus der Version 0.8 erhalten. Zielstellung war, diese Liste durch die anwesende Fachexpertise für Potsdam zu „erden“, also diejenigen Maßnahmen zu entfernen, die für Potsdam nicht sinnvoll sind bzw. hier kaum Effekte erzielen, die verbleibenden Maßnahmen zu schärfen (inhaltliche Präzisierung, Bündelung) sowie eine erste Priorisierung mit Blick auf bestehende Potenziale und Defizite zu ermitteln. Dazu wurden moderierte Diskussionsrunden durchgeführt, deren Ergebnisse auf den vorbereiteten Listen festgehalten wurden. Außerdem wurden Klebepunkte verteilt, um die Priorisierung vorzunehmen. Eine Arbeitsgruppe hatte ihre Zielvision des Zusammenspiels von Energieversorgung und Gebäudezustand in einer Skizze festgehalten (vgl. Abb. 2-6). In einer plenaren Abschlussrunde wurden die wichtigsten Ergebnisse und das weitere Vorgehen vorgestellt.

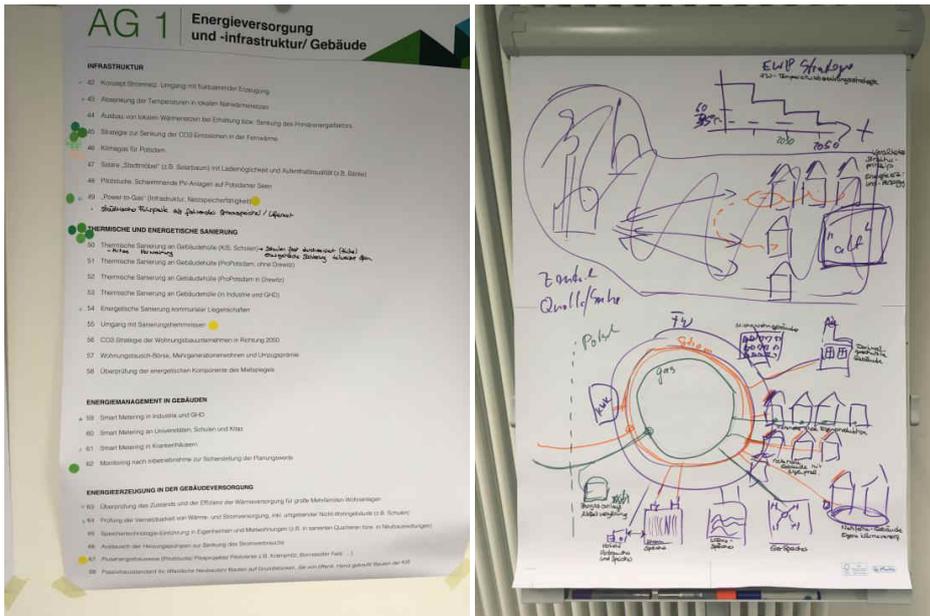


Abb. 2-6 Erweiterter Klimarat, 15.11.2016, Beispiele für Arbeitsprozess und -ergebnisse

Parallel zum Arbeitsprozess mit dem Klimarat wurden weitere Arbeitsschritte durchgeführt. Der Arbeitsschritt „Ausgangslage/Datenermittlung“, der auf Basis der Handlungsfeldabgrenzung sowie der Klimarats-Empfehlungen erfolgte, umfasste viele Unterschritte und methodische Zugänge und erwies sich als zeitintensiv. Die Herausgabe von Daten – auch anonymisiert – stellt für Datenhalter immer einen schwierigen Schritt dar, der nicht nur juristisch beleuchtet werden muss (Stichwort Datenschutz), sondern u. U. auch sensible „Betriebsinterna“ offenlegt oder dies zumindest möglich erscheinen lässt. Im vorliegenden Gutachten galt dies insbesondere für den Bereich des Wärmeverbrauchs des Gebäudesektors. Unproblematisch dagegen waren projektrelevante Daten, die aus der offiziellen Statistik entnommen werden konnten – etwa zur Bevölkerungs- oder Wirtschaftsentwicklung.

Bilaterale Gespräche stellten eine wichtige Grundlage dafür dar, dass Daten an uns übergeben und von uns interpretiert werden konnten. Solche Gespräche waren auch wichtig, um zu einer realistischen Potenzialabschätzung zu kommen. Primäre Adressaten dieser Gespräche, die neben der Analyse der Ausgangssituation auch Potenziale und Maßnahmen umfassten, waren:

- Stadtverwaltung (diverse Ressorts)
- Städtische Unternehmen
- Potsdamer Wohnungswirtschaft („Arbeitskreis Stadtspuren“)
- Wirtschaftsverbände
- Zivilgesellschaftliche Organisationen
- Stiftung Preußische Schlösser und Gärten
- Energieforum Potsdam
- Im Klimaschutz aktive Stiftungen
- Arbeitsgemeinschaft Erneuerbare Energien des Landkreises Potsdam-Mittelmark
- Arbeitskreis Stadtspuren
- Obere Wasserbehörde Brandenburg

Als wichtig für die sektorale Potenzialermittlung erwiesen sich auch die im Rahmen des Masterplan-Konzepts zu erarbeitenden Teilstudien zu den Themenfeldern Umweltwärme, Fernwärme, sozialverträgliche Sanierung sowie alternativer ÖPNV-Finanzierung. Die dort aufgezeigten Handlungsoptionen sind auch in die Entwicklung der Szenarien sowie die eng daran gekoppelte Bilanzierung eingegangen.

Parallel zur Analyse der Ist-Situation und zur Ermittlung der sektorspezifischen Potenziale der Reduktion von Endenergieverbrauch und CO₂-Emissionen wurde dem Vorgehen entsprechend an der nächsten Version der Maßnahmenliste gearbeitet. Da Version 0.8 der zentrale Input für den erweiterten Klimarat vom 15.11.2016 war und dieser sich ausführlich damit beschäftigt hatte, wurde danach intensiv an einer neuen Version gearbeitet, die sowohl die Klimarats-Empfehlungen als auch die parallel vom Konsortium erarbeiteten Grundlagen für Potsdam in sich aufnahm.

Version 1.0 lag im Januar 2017 vor und umfasste 149 Maßnahmen. Einige Maßnahmen aus Version 0.8 waren gestrichen, andere geändert bzw. mit anderen zusammengeführt worden. Auch viele neue Maßnahmenvorschläge gingen in Version 1.0 ein. Zudem wurde eine Gruppierung und Hierarchisierung eingeführt, die thematisch zusammengehörige Maßnahmen bündelte und der Herausarbeitung von Schlüsselmaßnahmen dienen sollte. Diese Version wurde auf der vierten Sitzung des Klimarats am 24.01.2017 zur Diskussion gestellt. Die Anregungen des Klimarats, neben schriftlichen Kommentaren veränderter Mitglieder, gingen dann in die Ausarbeitung von Maßnahmenversion 2.0 ein. Da zu diesem Zeitpunkt (Februar/März 2017) sowohl die Teilstudien als auch die Potenzialermittlung verbesserte Grundlagen gelegt hatten, konnten in die Version 2.0 auch erstmals maßnahmen-spezifische Informationen zur CO₂-Einsparung eingearbeitet werden. Parallel wurden die Maßnahmenblätter (siehe Anhang) nach Vorgaben des Masterplan-Prozesses in wesentlichen Feldern ausgefüllt.

Im April 2017 wurde intensiv an der Berechnung der Einsparpotenziale und den beiden Szenarien (Trend- bzw. Masterplan-Szenario) gearbeitet. Die Spezifizierung der Maßnahmen für Version 2.0 erfolgte parallel und iterativ, um den Grad der Zielerreichung bzw. -verfehlung abschätzen zu können. Der Bearbeitungsprozess des Masterplans bis zu diesem Zeitpunkt (April 2017) wurde durch eine Beteiligungs- und Kommunikationsschiene (rechte Seite in Abb. 2-4) begleitet.

Bereits Ende September 2016 fand ein erstes Arbeitstreffen mit der Koordinierungsstelle Klimaschutz statt, auf dem über Zielgruppen, Formate und Kernbotschaften des Masterplan-Prozesses diskutiert wurde. Zudem wurde beschlossen, ein Key Visual für den Kommunikationsprozess des Masterplans zu entwickeln, das – aufbauend auf dem Corporate Design der Stadt – eine eigene „Erzählung“ des Masterplan-Prozesses visuell umsetzt (vgl. dazu näher Kap. 5.7.).

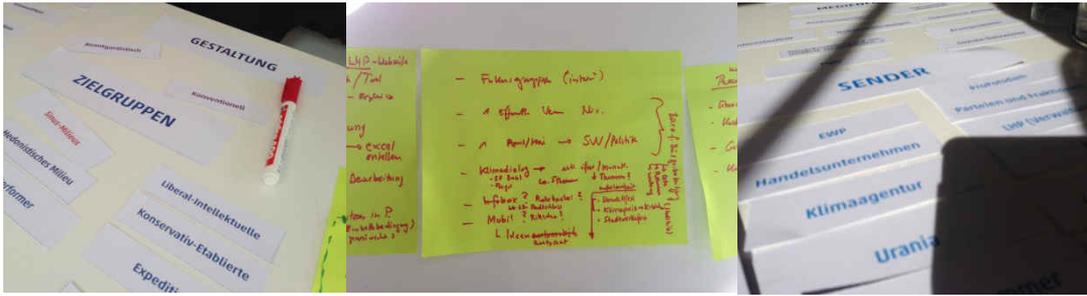


Abb. 2-7 Eindrücke vom Arbeitstreffen Kommunikation

Noch vor dem ersten „eigenen“ öffentlichen Auftritt gastierte der Potsdamer Masterplan auf dem Konvent der Baukultur, der vom 3.-5. November 2016 in Potsdam stattfand. Die Bundesstiftung Baukultur, angesiedelt im Kulturquartier Schiffbauergasse der Landeshauptstadt, führt diesen Konvent alljährlich als ihr Haupt-Event durch. Anlässlich des Baukulturkonvents wurde auch der Baukulturbericht 2016/17 der Öffentlichkeit unter Anwesenheit der Bundesministerin für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB), Frau Dr. Barbara Hendricks, vorgestellt.



Abb. 2-8 Dr. Rainer Nagel (Bundesstiftung Baukultur) überreicht den Baukulturbericht 2016/17 an die Bundesumweltministerin Dr. Barbara Hendricks (links); „Basislager“ des Konvents der Baukultur, Potsdam, 3. November 2017 (rechts).

Auf dem Baukulturkonvent wurde am 03.11.2016 ein Forum zum Thema „Baukultur und Klimawandel. Ganzheitliche Ansätze für technologische Erneuerungen“ durchgeführt, das von der Koordinierungsstelle Klimaschutz der Landeshauptstadt Potsdam zusammen mit dem Energieforum Potsdam organisiert wurde. Frau Lippert von der Koordinierungsstelle stellte dort das Potsdamer Masterplan-Konzept vor und ordnete es in die Historie des Klimaschutzes der Landeshauptstadt ein. Carsten Hagenau (Arbeitskreis Stadtspuren) zeigte die quartiersbezogenen Möglichkeiten des Klimaschutzes am Beispiel des Potsdamer Stadtteils Drewitz auf, der dann auch im Rahmen einer Exkursion von den Teilnehmern des Konvents besucht werden konnte. Frau Hoffmann-Kallen, Leiterin der Klimaschutzleitstelle der Landeshauptstadt Hannover – dem „Twinning-Partner“ Potsdams im Masterplan-Prozess – diskutierte die baukulturellen Auswirkungen von Klimaschutzmaßnahmen, Herr Prof. Lorenz von der Fachhochschule Potsdam (Mitglied des Klimarats) und Herr Dr. Fritz Reusswig (PIK; Masterplankonsortium) gaben kurze Stellungnahmen ab. Insgesamt bot der Baukonvent 2016 die Möglichkeit, den Potsdamer Masterplan-Prozess in einem bundesweiten

Fachforum vor Architekten, Stadtplanern und Kommunalpolitikern vorzustellen und das Thema Klimaschutz und Städte insgesamt anhand verschiedener Beispiele nach vorne zu bringen.

Die für Ende November geplante Auftaktveranstaltung zum Masterplan-Prozess wurde in der Presse und per Videobotschaft auf der städtischen Homepage beworben. Die Veranstaltung fand im Potsdam Museum im Alten Rathaus statt, das durch die Wiedererrichtung des Stadtschlusses und die Eröffnung des Museums Barberini in unmittelbarer Nachbarschaft eine deutliche Aufwertung als Zentralbau der historischen Mitte erfahren hatte. Der Einladung in das Potsdam Museum waren ca. 90 Potsdamer gefolgt. Auf der Veranstaltung wurde auch erstmals das Key Visual des Projekts eingesetzt. Nach einer Begrüßung durch den Leiter der Koordinierungsstelle Klimaschutz, Herrn Hans-Peter Linke, wurden die Motivation Potsdams zur Teilnahme am Masterplan-Programm sowie die klimapolitischen Ziele der Landeshauptstadt durch Frau Cordine Lippert vorgestellt. Herr Christian Rohrbacher, neu eingesetzter Klimaschutzmanager, nutzte die Gelegenheit und stellte sich und die Ziele der nächsten Jahre vor. Den Stand der Arbeiten am Masterplan-Konzept seitens des Konsortiums inklusive der klimapolitischen Herausforderungen für die Zeit bis 2050 brachte Herr Dr. Reusswig ein. Im Anschluss daran wurde eine von Frau Finck moderierte Podiumsdiskussion durchgeführt, an der teilnahmen:

- Prof. Dr. Christine Ahrend (Verkehrsplanerin, Vizepräsidentin für Forschung, Berufung und Nachwuchsförderung, TU Berlin)
- Christoph Lange (Geschäftsführer BLS Energieplan GmbH, Fachkonsortium Masterplankommune)
- Sabine Schicketanz (Chefredakteurin PNN)
- Carsten Stäblein (Interims-Geschäftsführer EWP)
- Jörn-Michael Westphal (Geschäftsführer ProPotsdam, Mitglied des Klimarats)

Die Podiumsdiskussion sollte die Zielvorstellungen des Klimaschutzes durch die Sichtweisen und Erfahrungen der auf dem Podium Versammelten filtern und „erden“, aber auch schärfen und auf die Situation Potsdams hin zuspitzen. Mit den beiden Geschäftsführern der ProPotsdam, Herrn Westphal, und der EWP, Herrn Stäblein, war zudem ein heute und in Zukunft virulentes Dauerthema des städtischen Klimaschutzes aufgerufen: „Was muss der Gebäudesektor in der wachsenden Stadt beitragen, was der Energiesektor, wie können die entstehenden Kosten und Lasten gemeinsam geschultert werden?“ Die vom Konsortium gewünschte Orientierung am Thema Gendergerechtigkeit wurde auf dem Podium exemplarisch am Verkehrssektor diskutiert, den Frau Prof. Ahrend kompetent vertrat. Und die Frage, wie Klimaschutz in der Stadtgesellschaft diskutiert und dort massenmedial vorangebracht werden kann, wurde durch die Chefredakteurin der größten Potsdamer Lokalzeitung behandelt. Die anschließende öffentliche Diskussion mit dem Publikum machte deutlich, dass Potsdam mittlerweile über eine gewisse Tradition in und Kompetenz zu wichtigen Klimaschutzfragen verfügt. Diskutiert wurden etwa die guten Voraussetzungen für einen Aquiferspeicher, die Umstellung der Fernwärme auf geringere Temperaturen, die Nutzung von Abwärmepotenzialen sowie die Einrichtung eines Klimaschutzfonds.



Abb. 2-9 Eindrücke von der Auftaktveranstaltung, 30.11.2016

Insgesamt war die Auftaktveranstaltung ein Erfolg, weil sie Menschen angesprochen hatte, die üblicherweise nicht in Fachforen wie Energieforum oder die Klimadialoge auftauchen, aber auch deshalb, weil es gelungen war, wichtige Entscheidungsträger und Multiplikatoren beim Masterplan-Prozess „mitzunehmen“.

Am 27. Februar 2017 fand am PIK ein kleines Jugend-Klima-Fachgespräch mit Lehrern und Schülern der Potsdamer Leonardo-da-Vinci-Gesamtschule statt. Schüler der Klasse 10b dieser Schule waren zusammen mit ihrem Klassenlehrer (Herrn Florian Kirchesch) ans PIK gekommen, um mit Herrn Dr. Reusswig und Herrn Dr. Meyer-Ohlendorf über die Sinnhaftigkeit, die inhaltliche Ausrichtung und den Event-Charakter eines Jugendklimagipfels zu diskutieren, der als Maßnahmenvorschlag in Version 1.0 aufgenommen wurde.



Abb. 2-10 Jugend-Klima-Fachgespräch am PIK, 27.02.2017

Eine Besonderheit des Potsdamer Masterplan-Konzepts ist, dass das Thema Gendergerechtigkeit als eigener Schwerpunkt bearbeitet wurde. Dazu wurde mit Frau Gotelind Alber, der langjährigen Geschäftsführerin des Klimabündnisses sowie Mitgründerin und Vorstandsmitglied des internationalen Netzwerks GenderCC-Women for Climate Justice, das sich für Geschlechtergerechtigkeit in der

Klimapolitik einsetzt, eine kompetente Fachfrau ins Team geholt. Auf der Basis erster gemeinsamer Überlegungen zu Bearbeitung des Themas wurde zum einen festgelegt, dass alle Maßnahmenvorschläge des Masterplans einen „Gender-Check“ bekommen, d. h., sie wurden mit Blick auf ihre Tauglichkeit hin beurteilt, Genderungerechtigkeiten abzubauen. Zweitens wurde festgelegt, dass vor allem drei Handlungsfelder eine vertiefte inhaltliche Betrachtung erhalten: Verkehr, private Haushalte/Konsum sowie Kommunikation und Öffentlichkeitsarbeit. Dem Klimarat wurden entsprechende Thesen auf der Sitzung am

21.02.2017 vorgestellt. Außerdem wurde ein Gender-Fachworkshop geplant. Im Zuge der Vorbereitungen dafür ergab sich die Gelegenheit, kurzfristig in das Programm der 27. Brandenburgischen Frauenwoche (2.-12.03.2017) mit einer öffentlichen Veranstaltung im Potsdamer Bildungsforum aufgenommen zu werden, die am 09.03. unter dem Titel „Geschlechter - Macht – Klimawandel“ angeboten wurde, aber leider nur eine geringe Resonanz erfuhr.



Abb. 2-11 Plakat (links) und Themenwolke (rechts) der 27. Brandenburgischen Frauenwoche

Der Expertenworkshop zum Thema „Geschlechtergerechtigkeit und Klimaschutz in Potsdam“ fand am 17.03.2017 im PIK statt. Nach einer Einführung in die Thematik wurde schwerpunktmäßig über Probleme und mögliche Maßnahmen in den Sektoren Verkehr sowie private Haushalte/Konsum diskutiert. Abschließend wurden Folgerungen für den Partizipationsprozess des Masterplans in Potsdam gezogen. Als Erfolg kann gelten, dass es gelungen war, die Gender- und die Klima-„Community“ Potsdams, die bis dato wenig miteinander zu tun hatten, erstmals zusammen zu bringen. Mit der Vorsitzenden des Potsdamer Frauenzentrums und des Frauenpolitischen Rats des Landes Brandenburg (Frau Heiderose Gerber), der Landesbeauftragten für die Gleichstellung von Männern und Frauen des Landes Brandenburg (Frau Monika von der Lippe) und der Gleichstellungsbeauftragten der Landeshauptstadt Potsdam und Leiterin des Büros für Chancengleichheit und Vielfalt (Frau Martina Trauth-Koschnick) war die Gender-„Community“ zudem sehr prominent vertreten.

Die nächste öffentliche Veranstaltung in der Projektlaufzeit war die 58. Sitzung des Stadt Forums Potsdam zum Thema "Potsdam – Klimaschutz mit Zukunft?", die am 30.03.2017 im Haus der Brandenburgisch-Preußischen Geschichte am Neuen Markt stattfand. Mit Frau Julia Repenning vom Öko-Institut war auch die Begleitforschung der Masterplan-Kommunen vertreten, und mit Frau Gabi Schlichtmann von der Klimaschutzleitstelle der Landeshauptstadt Hannover die Masterplan-Twinning Stadt. Für das Konsortium diskutierte Herr Dr. Reusswig (PIK) mit Herrn Jörn-Michael Westphal (Geschäftsführer ProPotsdam) über Möglichkeiten und Grenzen beim Klimaschutz im Gebäudesektor.



Abb. 2-12 Stadt Forum Potsdam, 30.3.2017, Haus der Brandenburgisch-Preußischen Geschichte

Als Maßnahmenvorschlag aus dem Integrierten Klimaschutzkonzept 2010 hervorgegangen, spielen die Potsdamer Klimadialoge in den Räumen des Vereins Urania im Holländischen Viertel seit Jahren eine wichtige Rolle für die öffentliche Klimaschutzkommunikation. Am 04.04.2017 fand dort die letzte öffentliche Veranstaltung während der Projektlaufzeit zum Thema „Einfach einsteigen - klimafreundliche

Mobilität in Potsdam“ statt. Mit Frau Daniela Sachwitz vom Konsortiums-Partner InnoZ und Herrn Oliver Glaser, Geschäftsführer des Verkehrsbetriebs Potsdam GmbH (ViP), saßen zwei Experten auf dem Podium, die insbesondere zum Thema Ausbau und Finanzierung des ÖPNV in Potsdam diskutierten. Die Einbindung lokaler Medien in den kommunalen Klimaschutz ist ein sinnvoller, ja notwendiger Bestandteil jeder Verankerungsstrategie. Koordinierungsstelle und Fachkonsortium stimmten sich dazu dauernd ab und luden die beiden Lokalzeitungen (Potsdamer Neueste Nachrichten, Märkische Allgemeine) zu allen öffentlichen Veranstaltungen ein. Anfang Dezember führte auch der lokale Fernsehsender Potsdam TV ein Interview zum Masterplan-Prozess mit Herrn Dr. Reusswig durch.



Abb. 2-13 Leslie Nachmann interviewt Dr. Fritz Reusswig in Potsdam-TV zum Masterplan-Konzept (6.12.2016)

Mit der Abgabe des Gutachtens und dem Beschluss zum Masterplan seitens der Stadtverordnetenversammlung wird ein neues „Event“ vorliegen, das in die lokalen Medien gespielt werden wird.

Der Stadtverordnetenversammlung kommt naturgemäß eine besondere Bedeutung zu, weil sie am Ende den Beschluss dazu fassen muss, die Masterplan-Ziele für Potsdam zu übernehmen und viele der Maßnahmen dann auch umzusetzen bzw. die Rahmenbedingungen dafür zu schaffen. Aufbauend auf den Erfahrungen des Konsortiums bei der Erarbeitung des Integrierten Klimaschutzkonzepts von 2010 wurde auch für das Masterplan-Konzept allen im Stadtparlament vertretenen Fraktionen ein gesonderter Termin angeboten, um die Maßnahmenliste (Version 1.0) vorzustellen und über fraktionspezifische Sichtweisen und Umsetzungsvorschläge zu diskutieren. Alle in der SWV vertretenen Fraktionen

haben diese Einladung angenommen, bis auf die AfD-Fraktion, die kein Interesse an einem Gespräch zeigte. Dieses hohe Interesse lässt auf eine Verstärkung im Sinne des „Mainstreaming“ von Klimaschutz schließen.

Für die Gutachtererstellung waren diese Gespräche wichtig, weil sie zum einen Rückmeldungen zum Maßnahmenkatalog enthielten, zum anderen aber auch wertvolle Hinweise für die Umsetzung des Masterplans (vgl. Kap. 7) gegeben wurden. Das Umsetzungskonzept war zugleich, in enger Abstimmung mit dem Kommunikations- und Öffentlichkeitsarbeitskonzept, das zeitlich zuletzt erstellte Arbeitspaket.

2.7. Gender

Der Masterplan für Potsdam soll neben den technischen Fragen des Klimaschutzes auch soziale und Geschlechteraspekte einbeziehen. Mit dem steigenden Handlungsdruck in der Klimapolitik und entsprechend ambitionierteren Zielsetzungen wächst derzeit auch die Einsicht, dass die Menschen – und damit auch soziale und geschlechtsbedingte Ungleichheiten – stärker in den Blick rücken müssen. Eine klimaneutrale Stadt kann nur über einen tiefgreifenden Transformationsprozess erreicht werden, der alle Facetten einbeziehen muss, also nicht nur materielle oder ökonomische, sondern auch gesellschaftliche Aspekte.

Die internationale Staatengemeinschaft hat im Pariser Klimaabkommen anerkannt, dass eine geschlechtergerechte Klimapolitik gefordert ist⁵. Auch in der „New Urban Agenda“, dem globalen Fahrplan für nachhaltige Stadtentwicklung der UN-Habitat⁶, wird die Rolle von Geschlechtergerechtigkeit bei Planungen und Maßnahmen in allen Bereichen urbaner Nachhaltigkeit betont. Dabei geht es unter anderem um die ausgewogene Beteiligung der Geschlechter und der verschiedenen sozialen Gruppen auf allen Ebenen der Debatte und Entscheidungsfindung. Dies ist wichtig, aber nicht ausreichend: Klimapolitische Maßnahmen müssen zudem so priorisiert und ausgestaltet werden, dass sie soziale oder geschlechtsbedingte Benachteiligungen nicht verstärken. Stattdessen sollten die positiven Nebeneffekte der Klimaschutzmaßnahmen – z. B. geringere Energiekosten, Schaffen von Jobs, weniger Luftverschmutzung und Lärm – maximiert und gerechter verteilt werden. In der Folge greifen die geplanten Maßnahmen besser und finden höhere Zustimmung. Weitere Informationen und Argumente sowie Fallbeispiele finden sich in [17].

Hintergrund des Genderansatzes sind Erkenntnisse über die Geschlechterdimensionen aller Aspekte des Klimawandels, also von den Folgen des Klimawandels und den Anpassungspolitiken bis hin zu den politischen Bemühungen, den weiteren Klimawandel abzuwachen bzw. aufzuhalten. Geschlecht ist eine klimapolitisch relevante Kategorie, sei es

⁵ So heißt es in der Präambel zum Abkommen: „Acknowledging that climate change is a common concern of humankind Parties should, when taking action to address climate change, respect, promote and consider their respective obligations on human rights, the right to health, the rights of indigenous peoples, local communities, migrants, children, persons with disabilities and people in vulnerable situations and the right to development, as well as gender equality, empowerment of women and intergenerational equity.“

⁶ Mit UN-HABITAT ist das Programm der Vereinten Nationen für menschliche Siedlungen (engl.: United Nations Human Settlements Programme) gemeint, welches die zentrale Organisation des UN-Systems im Bereich Stadtentwicklung, Siedlungswesen und Wohnungsversorgung ist. Die Geschlechterdimension zieht sich hier durch viele Arbeitsfelder. Das Ziel von UN-HABITAT besteht darin, weltweit eine nachhaltige städtische Entwicklung zu fördern.

beim persönlichen Beitrag zu den THG-Emissionen und den Handlungsmöglichkeiten zur Verringerung dieser Emissionen, beim Zugang zu klimarelevanten Ressourcen und Dienstleistungen im Bereich Energie und Mobilität, bei den Auswirkungen des Klimawandels, zum Beispiel Hitzewellen oder andere Extremwetterlagen und schließlich auch bei den sozialen Auswirkungen klimapolitischer Maßnahmen. Dabei geht es weniger um die körperlichen Unterschiede von Männern und Frauen, sondern vor allem um die gesellschaftlichen Rollen, die ihnen jeweils zugeschrieben werden, z. B. für die Versorgungs- und Hausarbeit. In Deutschland wenden Frauen heute mit 4 h 13 min immer noch im Mittel deutlich mehr Zeit für diese Arbeiten auf als Männer mit 2 h 46 min [18]. Bei den reinen Versorgungstätigkeiten, etwa für Kinder, Ältere, Nachbarn oder Flüchtlinge ist der Unterschied sogar noch größer.

Was heißt das für die Klimapolitik? Um Autoabhängigkeit oder Einschränkungen der Mobilität zu vermeiden, muss etwa der ÖPNV so ausgelegt sein, dass den Mobilitätsbedarfen für die Versorgungsarbeit Rechnung getragen wird. Wer Kinder oder Ältere betreut, legt z. B. kompliziertere Wegstrecken zurück als Menschen, die nur zur Arbeit pendeln. Wer mit Kinderwagen oder Rollstuhl unterwegs ist, braucht Raum und Barrierefreiheit. Wer einkauft und die Hausarbeit macht, trifft Tag für Tag eine Menge klimarelevanter Entscheidungen – und ist über Mehrarbeit nicht erfreut.

Mit der geschlechtsspezifischen Arbeitsteilung geht auch die entsprechende Einkommens- und Besitzlücke einher: Im Mittel verfügen in der Landeshauptstadt Potsdam Frauen nach eigenen Angaben um ein fast 10 % niedrigeres Einkommen als Männer [19]. Aufgrund der Familienarbeit sind weniger Frauen erwerbstätig und deutlich mehr Frauen nur geringfügig beschäftigt, zudem werden „typische Frauenjobs“ schlechter bezahlt als „typische Männerjobs“. Das Bruttogehalt pro Stunde ist in Deutschland für Frauen im Mittel um 22 % niedriger als für Männer [20]. In Potsdam sind Frauen deshalb mit über 14 % häufiger von Armut betroffen als Männer (ca. 11 %), besonders die Alleinerziehenden [19]. Im gesamten Erwerbsleben erzielen Frauen in Deutschland fast 50 % weniger Einkommen als Männer – mit entsprechenden Konsequenzen für die Rente [21]. Diese wirtschaftlich und sozialpolitisch definierten Unterschiede zwischen den Geschlechtern betreffen auch den Klimaschutz bzw. die Voraussetzungen dafür, Maßnahmen zu ergreifen oder zu unterstützen, die das Klima entlasten. Klimapolitisch bedingte Mehrkosten etwa treffen vor allem Geringverdienende, während Fördermittel häufig Eigenheimbesitzern zugutekommen. Statt in Energieeffizienz und EE investieren zu können, sind Frauen eher von Energiearmut betroffen als Männer [22]. Um solche negativen Effekte einer gender-blinden Klimapolitik auszuschließen oder doch abzumildern muss bewusst gegengesteuert werden – durch eine gendersensible Klimapolitik und auch durch kompensierende Maßnahmen in anderen Politikbereichen. Dass dies ganz besonders für die kommunale Ebene und damit auch im Potsdamer Klimaschutz-Masterplan gilt, wo Klimapolitik konkret wird und dem Alltag und den Interessen und Bedürfnissen der Menschen gerecht werden muss, wurde z. B. in einer Studie für die UN-Habitat nachgewiesen [23].



Abb. 2-14 Geschlechterdimension in der Klimapolitik (Quelle: eigene Darstellung)

Viele Umfragen zeigen: Frauen sind im Durchschnitt umweltfreundlicher eingestellt als Männer, und Frauen sind meist auch häufiger bereit, ganz konkret etwas zum Schutz der Umwelt zu tun (vgl. zuletzt wieder [17]). Dabei können aber auch geschlechterspezifische Einkommensunterschiede eine Rolle spielen. Auch, aber nicht nur, wegen ihres durchschnittlich geringeren Einkommens sind Frauen weniger auto- und dafür mehr klimafreundlich mobil. Während Frauen, wie auch bei anderen Konsumententscheidungen, meist mehr auf Umweltbelange achten, bewerten Männer z. B. beim Autokauf Faktoren wie Komfort, Design oder Innovationen durchschnittlich höher als Wirtschaftlichkeit und Spritverbrauch. Sie erwarten auch häufig mehr von technischen Lösungen, während Frauen im Schnitt eher auf Verhaltensänderungen setzen. Solche Unterschiede gelten selbstverständlich nicht für alle

Frauen bzw. Männer gleichermaßen. Die meisten Menschen entsprechen den Erwartungen an ihre Geschlechterrolle nur teilweise. Dennoch sind diese Rollen vorhanden, sie sind in unsere Gesellschaft tief eingeschrieben und manifestieren sich als Strukturen auf der materiellen Ebene – auch in urbanen Strukturen.

Ganz allgemein gilt, dass der gebaute Raum und die gebaute Infrastruktur einer Stadt nicht nur durch geographische oder technische Gegebenheiten bestimmt sind, sondern als materieller Ausdruck sozialer Verhältnisse zu interpretieren ist, und nicht zuletzt der Geschlechterverhältnisse. Noch immer gilt, dass Lage, Gestaltung und institutionelle Kodierung des öffentlichen Raumes der männlich dominierten Erwerbsarbeit und der individuellen Automobilität einen Vorrang einräumt. Die „autogerechte Stadt“ war nicht zuletzt die Stadt der Männer. Eine geschlechtergerechtere Stadt würde demgegenüber auch den Bedürfnissen und Mobilitätsmustern, die sich aus der Versorgungsarbeit ergeben, gleichgewichtig Raum geben.

Hinzu kommt, dass sich soziale Kategorien wie Geschlecht, Alter, Ethnizität, Einkommen oder Bildung miteinander verschränken, so dass sich Effekte zum Teil kompensieren, häufig aber auch verstärken können. Eine Person kann schon „schlechtere Karten“ allein dadurch haben, dass sie eine Frau ist. Aber die „volle Wucht“ der möglichen Benachteiligungen stellt sich erst dann ein, wenn hohes Alter, geringes formales Bildungsniveau und niedriges Einkommen hinzutreten. Gerade auf kommunaler Ebene sollte die Klimapolitik deshalb Benachteiligung und auch Privilegien erkennen und Wege finden, mit dem Schutz des Klimas gleichzeitig sozialer Ungleichheit und Diskriminierung zu begegnen.

Ein weiterer Faktor ist, dass Männer bei klimarelevanten Entscheidungen meist überrepräsentiert sind, denn der Frauenanteil in der Klimapolitik wächst nur verhalten. Schlüsselbereiche wie Energie und Verkehr sind sowohl in den Unternehmen, bei der Planung als auch in der Umsetzung, etwa in der Energieberatung oder in einschlägigen handwerklichen Berufsfeldern, stark männerdominiert [24]. Umso mehr muss darauf geachtet werden, dass in der Kommunikation über den Masterplan und in den Beteiligungsverfahren Frauen und Männer gleichermaßen angesprochen werden, zu Wort kommen und tatsächlich gehört werden. Fragen, die aus Geschlechterperspektive bei der Erarbeitung und Umsetzung des Potsdamer Masterplans gestellt werden müssen, sind z. B.:

- Welche geschlechtsspezifischen Konsummuster gibt es und wie lassen sich diese beeinflussen?
- Wo wird im Haushalt für welchen Zweck Energie verbraucht, wer ist dafür zuständig, und wer trifft Entscheidungen über die täglichen Routinen und über Investitionen?
- Wer ist für die Versorgungsarbeit zuständig, wer ist in welcher Rolle von Klimaschutzmaßnahmen betroffen, wem entsteht zusätzliche Arbeit?
- Welche geschlechtsspezifischen Konsummuster gibt es, und wie lassen sich diese beeinflussen?
- Wer nutzt den ÖPNV für welche Zwecke und Wege, welche Anforderungen ergeben sich daraus an die Infrastruktur, an den Service und die Tarifgestaltung?

- Wie kann der städtische Raum neu aufgeteilt werden, um für klimaschonende Mobilität (Fuß, Rad und ÖPNV) und klimafreundliche Freizeitaktivitäten mehr Raum zu schaffen?
- Wie lässt sich die Automobilität deutlich verringern?
- Wer profitiert von und wer verliert durch Klimaschutzmaßnahmen, z. B. von Förderprogrammen oder geschaffenen Jobs, welche flankierenden Maßnahmen führen zu mehr Gerechtigkeit?
- Welche Daten sind erforderlich, um alle diese Trends längerfristig zu beobachten?

Auf diese Fragen soll der Masterplan, soweit möglich, Antworten geben. Dabei wurde drei Handlungsfeldern des Masterplan-Konzepts besondere Beachtung geschenkt: Verkehr, private Haushalte/Konsum und Kommunikation/Öffentlichkeitsarbeit. Sie wurden einem „Gender-Screening“ unterzogen, um möglichst frühzeitig Optionen zu entwickeln und einzubeziehen, die den Klimaschutz in Potsdam sozial und geschlechtergerecht gestalten.

Gender plus

Soziale Kategorien wie Geschlecht, Alter, Ethnizität, Einkommen oder Bildung sind nicht unabhängig voneinander, sondern überlagern sich, da jeder Mensch multiple Identitäten besitzt, die von der jeweiligen Geschichte und von sozialen und Machtbeziehungen geprägt sind. Damit können sich Ungleichheit und Diskriminierung verstärken. In der Fachliteratur wird dies mit dem etwas sperrigen Wort „Intersektionalität“ bezeichnet. Wir verwenden hier den in Österreich geprägten Begriff „Gender plus“, der darauf aufmerksam machen soll, dass neben dem Geschlecht auch weitere Benachteiligungen wirksam werden und durch „blinde“ politische Eingriffe noch verschärft werden können. Dies gilt auch für die Klimapolitik, die deshalb Interferenzen bei Akteuren, Institutionen, Normen und Interventionen erkennen, Benachteiligung und Privilegien analysieren und sozialer Ungleichheit und Mehrfachdiskriminierung begegnen muss.



3

DAS ZIEL: POTSDAM
IM JAHR 2050 ALS
MASTERPLANKOMMUNE
100% KLIMASCHUTZ

3 Das Ziel: Potsdam im Jahr 2050 als Masterplankommune 100 % Klimaschutz

Die Vorgaben der Masterplan-Kommunen sind das eine, die lokale Ausgestaltung und Umsetzung das andere. Das vorliegende Kapitel versucht, die allgemeinen Masterplan-Ziele in den konkreten Stadtkontext der Landeshauptstadt Potsdam zu stellen. Dabei geht es nicht nur um Zahlen, sondern vor allem um das „Erzählen“, also um möglichst greifbare Narrative der städtischen Zukunft. Dies geschieht zum einen durch einen kurzen Abriss der Zielvision für ein klimaneutrales Potsdam im Jahr 2050 (Kap. 3.1). Um diese Vision ein wenig zu „erden“ werden im Anschluss einige wichtige Schritte und Erfolge des Klimaschutzes in unserer Stadt dargestellt (Kap. 3.2). Abschließend wird über den Tellerrand des Klimaschutzes hinausgeblickt und die Ziele und strategischen Ansatzpunkte des Masterplan-Prozesses auf das 2016 beschlossene Leitbild der Landeshauptstadt bezogen (Kap. 3.2.).

3.1. Potsdam 2050 – Die Vision einer klimaneutralen Stadt

Nach der Umsetzung aller erforderlichen Klimaschutz-Maßnahmen des Masterplans wird Potsdam 2050 eine klimaneutrale Stadt geworden sein. Trotz eines erheblichen Bevölkerungszuwachses von rd. 76.000 Menschen zwischen 1990 und 2050 werden die THG-Emissionen des Potsdamer Stadtgebiets um 90 – 95 % geringer ausfallen als direkt nach der Wende. Dieser erhebliche energie- und klimapolitische Strukturwandel geht auch mit einem Wandel des Stadtbildes und des städtischen Lebens einher. Die Zielvision einer klimaneutralen Stadt fügt sich organisch in das übergreifende Leitbild der Landeshauptstadt ein und trägt zu ihrer ungebrochenen Attraktivität in der Mitte des 21. Jahrhunderts bei.

Potsdam wird im Jahr 2050 eine andere Stadt geworden sein. Statt der rd. 170.000 (2017) werden dann ca. 216.000 Menschen in unserer Stadt leben, darunter deutlich mehr Senioren und Hochbetagte. Gleichzeitig bleibt Potsdam für Familien mit Kindern attraktiv und wird dank seiner Bildungs- und Forschungsinfrastruktur kontinuierlich auch junge Menschen anziehen. Die vielfältigen und weiter vertieften Verflechtungen mit Berlin und dem näheren Umland stärken Potsdams Rolle als schöne, aber auch innovative Landeshauptstadt im Herzen der Metropolregion Berlin-Brandenburg.

Klimaneutral ist Potsdam 2050 insbesondere durch seine smarten und lebenswerten Quartiere, die ihre energetischen Potenziale gemäß ihrer spezifischen Stärken flexibel nutzen. Die bis 2050 neu errichteten Quartiere sind hoch effizient und halten durch Niedrigst-Energiestandards die Nebenkosten für die Bewohner gering. Da in Potsdam ab 2020 vermehrt auch nachhaltige, naturnahe und ressourcenschonende Baumaterialien zum Einsatz gekommen sein werden, kann auch der Anstieg der Neubaupreise und Mieten gebremst werden. Im ganzen Stadtgebiet kommt grüne Fernwärme zum Einsatz, basierend auf erneuerbaren Energien, Abwärme und der Nutzung überschüssiger Energieerzeugung aus der umliegenden Region. Dank der großflächigen energetischen Sanierung des Potsdamer

Gebäudebestandes sowie der vielen neuen Energie-Plus-Häuser kann das Temperaturniveau im Fernwärmenetz deutlich gesenkt werden, wodurch es zudem möglich wird, regenerative dezentrale Wärme einzuspeisen, vorrangig aus den vielen Wärmepumpen im Stadtgebiet. Außerhalb des Fernwärmenetzes tragen vielfältige Insel- und Quartierslösungen zu einer stabilen Energieversorgung bei, etwa durch die Nutzung gewerblicher Abwärme, Erdwärme, thermische Nutzung des Havelwassers oder der großen Abwasserströme der Stadt. Gekoppelt mit der urbanen Wärmewende hat Potsdam bis 2050 auch die Wende hin zu grünem Strom vollzogen – immer stärker auch durch regionale und lokale Quellen. Dabei spielen die Windkraft aus dem Potsdamer Umland und der massive Ausbau der äußerst kostengünstig gewordenen Photovoltaik eine entscheidende Rolle. Über Direktvermarktung und Mieterstrommodelle sowie durch die überall im Stadtgebiet aufgeblühten Energiegenossenschaften profitieren auch die Potsdamer ohne Eigenheim vom Ausbau der erneuerbaren Energien. Die Stadtwerke – seit langem schon kompetenter Partner ihrer umwelt- und qualitätsbewussten Kunden – haben sich zum Dienstleister der vielen dezentralen Energieproduzenten weiterentwickelt. Auf den klimaneutralen Stadtwerkefesten wird dieses positive Image immer wieder spürbar.

Die Verfügbarkeit von kostengünstigem, stark lokal erzeugtem grünem Strom kommt auch dem Umbau des Potsdamer Verkehrssystems bis 2050 zugute. In den Jahren bis 2020 wird vielen Bürgern schmerzhaft deutlich geworden sein, dass die Landeshauptstadt von Struktur und Charakter her niemals eine „autogerechte Stadt“ werden kann. Die tagtäglichen Staus sowie die Lärm- und Luftbelastung durch den motorisierten Individualverkehr haben die Überzeugung reifen lassen, dass Potsdam eine Verkehrswende brauchte – und dafür war nicht zuletzt die Verfolgung der Masterplan-Ziele seit 2017 eine hervorragende Chance. Potsdam als schöne, aber auch innovative Stadt mit lebendigen Quartieren und einer dynamischen, aber kleinteiligen Dienstleistungswirtschaft braucht eine ungehinderte und nachhaltige Mobilität. Dazu musste der fossil betriebene und sich weitgehend selbst blockierende Individualverkehr eingeschränkt werden um Platz zu schaffen für einen viel breiter angelegten, auf die Mobilitätsbedürfnisse der Stadtmenschen von morgen zugeschnittenen Verkehrsträgermix.

Dem öffentlichen Personennahverkehr kommt im Potsdam des Jahres 2050 eine Schlüsselstellung zu, die er nur dank vorrangiger Behandlung, ausgeweitetem Angebot und verdichteten Takten erreichen kann – im Verein mit ergänzenden Angeboten wie Rufbussen oder kleineren Verkehrsgefäßen für die Randgebiete sowie einer verbesserten Koordination mit den Umlandgemeinden. Neue Finanzierungsmodelle über Parkgebühren, eine CityMaut oder die Kostenbeteiligung größerer Unternehmen am Nahverkehr tragen dazu bei, dass der ÖPNV in einem klimaneutralen Potsdam eine veränderte, zielgruppenorientierte und attraktive Kostenstruktur erhält. Wie sich bereits in den 2010er Jahren abgezeichnet hat, spielt das Fahrrad die zweite Schlüsselrolle im Potsdamer Verkehrsgeschehen – dank E-Bikes übrigens auch für die Generation 65+ oder im kleinteiligen Lastentransport. Rad-schnellwege verbinden die Landeshauptstadt mit dem Umland und Berlins Südwesten. Die soziale und funktionale Durchmischung der Potsdamer Quartiere trägt zusätzlich dazu bei, die Verkehrsnachfrage für Wege zwischen den Quartieren zu reduzieren. Potsdam lebt das Leitbild einer Stadt der kurzen Wege und hat es in Modellquartieren wie Drewitz oder

Krampnitz auch früh erprobt. Der verbleibende motorisierte Individualverkehr wird 2050 weitgehend ohne fossile Verbrenner auskommen, stattdessen werden alternative Antriebe wie der Elektromotor oder die Brennstoffzelle dominieren. Carsharing ist in Potsdam dank der Anfänge durch private und kommerzielle Initiativen sowie ab 2020 auch durch die Flotte der Landeshauptstadt selbst eine weit verbreitete Alternative zum privaten Autobesitz geworden – und zugleich ein Aushängeschild einer alltäglich gelebten sozialen Stadt. Dank der reduzierten Menge an Pkws kommen alle, die in Potsdam 2050 individuell motorisiert unterwegs sind, ohne große Staus zum Ziel. Die Diskussion über eine Ausweitung von Straßenquerschnitten oder den dritten Havelübergang der 2010er Jahre sind überkommen – zumal auch die Luftqualität der Stadt merklich besser geworden ist, was sowohl der Gesundheit und Lebensqualität der Potsdamer Bevölkerung als auch den zahlreichen Denkmälern gut tut. Große Teile des Straßenraums konnten zudem für die wachsende Stadt als öffentlich genutzte, teilweise auch private Flächen bereitgestellt werden.

Potsdams Wirtschaft des Jahres 2050 wird von dieser freieren und vielgestaltigeren Mobilität ebenfalls profitieren. Die Digitalisierung vieler Workflows in Handel und Logistik können physischen Verkehr entweder optimieren oder substituieren. Lastenräder und Elektrifizierung haben den Wirtschaftsverkehr stadtverträglich gemacht. Funktional gemischte Quartiere passen gut zur Struktur der in Potsdam vorherrschenden klein- und mittelständischen Unternehmen. Daneben profitiert die regionale Wirtschaft von den Investitionen in Energieeffizienz, Ausbau der Erneuerbaren und neuer Mobilitätskonzepte. Das ortsansässige Handwerk hat diese Impulse frühzeitig erkannt und durch entsprechende Qualifizierungsoffensiven die Wertschöpfungsströme stärker nach Potsdam gelenkt. Im Verein mit einer verstärkten Orientierung am Ideal der Kreislaufwirtschaft, die neben Energie auch Stoffströme nachhaltiger gestaltet, erwachsen neue Arbeitsplätze ebenso wie Kostenvorteile für nachhaltige Produkte und Dienstleistungen. Die grünen Campi der Potsdamer Hochschullandschaft sowie die sich ab 2030 massiv entwickelnde innovative Ausgründungskultur haben Potsdam als nachhaltigen Wirtschaftsstandort gestärkt.

2050 wird der Energieverbrauch der privaten Haushalte deutlich gesenkt worden sein, was sowohl die ökologische wie auch die ökonomische und soziale Dimension der Nachhaltigkeit unterstreicht. Potsdams Haushalte im Jahr 2050 werden „smarter“ und CO₂-ärmer sein, und viele von ihnen haben erkannt, dass sozialer Status nicht über mehr, sondern über besseren Konsum erzielt werden kann. Dadurch konnte der technische Fortschritt in Gestalt effizienterer und digital vernetzter Endgeräte mit sozialen Innovationen (z. B. Sharing) und neu entdeckten Tugenden des Genug verknüpft werden. Indem weniger Arbeits- und Reproduktionszeit in Anschaffung, Pflege und demonstrativen Konsum der Haushaltsgüter gesteckt wird, bleibt mehr freie Zeit für Familie, Freunde und Gemeinwesen. Zudem stärkt dies die Gerechtigkeit zwischen den Geschlechtern.

Klimaschutz war lange Jahre in Potsdam – wie in vielen anderen Kommunen – ein eher randständiges Politikfeld. Das Klima-Mainstreaming hat ab etwa 2025 vornehmlich deshalb stattgefunden, weil es infolge des Masterplan-Prozesses gelungen ist, Klimaziele in die Wirtschaftsplanung und damit das Tagesgeschäft vieler Unternehmen zu integrieren – allen voran der städtischen Unternehmen. Dies wurde möglich, weil eine kritische Masse an klimasensiblen Bürgern das Thema auf der städtischen Agenda gehalten hat (etwa in Stadt-

teil-Initiativen oder dem Bürgerhaushalt), und weil sich Ansatzpunkte für eine klimaorientierte Planungskultur entwickelt haben. Eine klimaneutrale Stadtverwaltung, von den Stadtverordneten schon früh als Vision beschlossen, konnte sukzessiv realisiert werden. Maßgeschneiderte Klimaziele für Potsdams Stadtteile sind von Bürgern und Stadtverwaltung gemeinsam entwickelt worden und haben eine flexible Maßnahmenwahl bei klaren Zielvorgaben ermöglicht. Lokale Medien, Verbände, Gewerkschaften und Kirchen unterstützten diesen Prozess konstruktiv. Hilfreich dafür waren auch die Ausweitung des Potsdamer Klimapreises zur Klimawoche, das verstärkte Engagement der Potsdamer Kulturszene für das Thema sowie die bessere Verankerung im gesamten Bildungssystem der Stadt. Einen weiteren Beitrag leistete die Schlösserstiftung, die Klimaneutralität ab 2020 in ihr neues Leitbild integriert und in ihren Denkmälern, Gärten, Veranstaltungen und beim Besuchermanagement konsequent umgesetzt hat. Das war für den Potsdamer Tourismus insgesamt wegweisend, der in Unterkunft, Ernährung und Mobilität das Masterplan-Ziel der Klimaneutralität zu einem national und international sichtbaren Markenzeichen gemacht hat.

Potsdam ist 2050 eine andere, eine klimaneutrale Stadt geworden. Und doch ist es seiner langen Tradition der schönen Pflichterfüllung ebenso wie seinem 2016 beschlossenen Leitbild einer nachhaltigen Stadt für alle treu geblieben. Und auch die damaligen Kritiker des Klimaschutzes sind zufrieden. Denn der Klimaschutz in der Landeshauptstadt Potsdam hat nicht nur seinen Teil zur deutlichen Begrenzung des globalen Klimawandels beigetragen. Er hat auch für viele der Herausforderungen der 2020er und 2030er Jahre wichtige Lösungsimpulse geben können.

3.2. Auf Erfolgen aufbauen – Klimaschutz in Potsdam 1990 – 2015

Um diese Ziele zu erreichen muss Potsdam nicht bei Null anfangen. Es kann auf seinen Erfolgen aufbauen, die das Ergebnis von über 25 Jahren Klimaschutz in der Landeshauptstadt sind. Der Masterplan führt fort, was hier begonnen wurde.

Der Fokus lag dabei Anfang der 1990er Jahre bereits auf den Bereichen Energieversorgung und Gebäude – hier drückten die „Altlasten“ der DDR in Form von ineffizientem Modernisierungstau besonders stark. Die Umstellung des alten Braunkohle-Heizkraftwerks auf ein modernes, gasbetriebenes GuD-Kraftwerk im Süden der Stadt durch die EVP (heute: EWP) war der erste Meilenstein des Potsdamer Klimaschutzes – und seinerzeit stadt- wie landespolitisch (Stichwort: Braunkohleland Brandenburg) heftig umstritten. Das Beispiel zeigt, dass auch kontroverse und schwierige Entscheidungen durch vorausschauendes und mutiges Handeln der Verantwortlichen in Politik, Verwaltung und städtischen Unternehmen realisierbar sind – diese Lektion wird es auch in Zukunft brauchen, wenn erneut Entscheidungen zur weiteren Dekarbonisierung der Potsdamer Energieversorgung anstehen.

Mit dem Beitritt zum Klimabündnis 1996 hat die zuständige Klimaschutzstelle einen Ankerpunkt außerhalb der Stadt gefunden, dessen Zielstellungen in die Potsdamer Debatte eingebracht werden konnten und hier die Legitimität des Klimaschutzes erhöhten. Verwaltungstechnisch gehörte der Potsdamer Klimaschutz damals noch zum Umweltschutz und wurde 2007 als „Koordinierungsstelle Klimaschutz“ mit 2 Stellen ausgestattet. Viele kleine Schritte führten dann schließlich 2009/10 zu einem durch die Stadtverordnetenversamm-

lung unterstützten Beschluss, die Potsdamer Emissionen bis zum Jahr 2020 um 40 % (Basisjahr: 2005) zu reduzieren. Dafür musste ein Konzept her, dessen Fertigstellung 2010 einen weiteren Meilenstein im Potsdamer Klimaschutz bedeutete. Erstmals wurde hier, im „Integrierten Klimaschutzkonzept“ der Landeshauptstadt, eine über die regelmäßige Bilanzierung von Endenergie und CO₂ hinausgehende systematische Analyse der Ist-Situation in allen relevanten Sektoren vorgenommen und in 99 Einzelmaßnahmen ein detaillierter Maßnahmenkatalog entwickelt. Die SVV hat dieses Konzept 2011 als Orientierungsrahmen beschlossen, in den Jahren bis 2017 wurden 50 – 60 % der Maßnahmen daraus auch umgesetzt bzw. begonnen. An dieser Stelle nur schlaglichtartig einige dieser Erfolge:

Erfolge des Potsdamer Klimaschutzes seit 2010 (Auswahl)

- Die Koordinierungsstelle wird 2010 im Geschäftsbereich des OBM angesiedelt, Klimaschutz damit quasi zur „Chefsache“
- Das Potsdamer Solardachkataster wird seit 2010 betrieben, durch die Ausweitung der PV-Nutzung auf Dächern der Stadtwerke allein werden ca. 600 tCO₂ eingespart
- Entwicklungspartnerschaft Sansibar seit 2011, Städtepartn. mit Sansibar Town 2014
- Potsdamer Klimadialog startet 2011
- Netzwerk „Klimapartner Potsdam“ 2012 gegründet
- Klimapreis der Landeshauptstadt 2012 zum ersten Mal verliehen
- Ein Bonus-Malus System für die Geschäftsführer städtischer Unternehmen in Sachen Klimaschutzbeitrag wird 2013 näher untersucht und schrittweise im Zuge des Energie- und Umweltmanagements eingeführt
- Bis 2014 wurden ca. 85 % der Schulgebäude und 64 % der Sporthallen energetisch saniert oder teilsaniert
- Der Plattenbau-Stadtteil Drewitz wird zur klimaneutralen Gartenstadt weiterentwickelt
- Energetische Optimierung der Betriebsgebäude der STEP mit ca. 50 % Wärme-Einsparung
- Erzeugung von EEG-Windstrom durch Beteiligung an regionalen Windparks
- Klärgas-BHKW spart 442 Tonnen CO₂ pro Jahr
- Erzeugung von Kälte aus Fernwärme im Stern-Center bringt ca. 600 t CO₂ Minderung pro Jahr
- Die Niedermoorstudie wurde 2012 erstellt
- Einsatz dezentraler BHKWs (teils Biomethanbetrieben) in Nahwärmenetzen
- Energetische Verwertung von Klär- und Deponiegas; Anlage 2013 eingeweiht
- Die KlimaAgentur der Stadtwerke Potsdam wird 2014 eröffnet
- Die EWP baut 2015 den Heißwasserspeicher am HKW Süd und sorgt so für mehr Flexibilität und den Einsatz von Power-to-Heat
- Erarbeitung Klimateilkonzept integrierte Wärmenutzung (Insellösungen außerhalb Fernwärme) in 2016, Umsetzung am Anfang
- 2017 führt die EWP ihr Öko-Stromprodukt „Ström“ für alle Haushaltskunden ein
- In die Planung des neuen Wohngebiets Krampnitz gehen die Ziele des Klimaschutzes ein
- 2017/2018: Die Verkehrsbetriebe bauen die Straßenbahn in Potsdams Norden weiter

Diese Liste ist nicht vollständig. Sie umfasst eher symbolische ebenso wie ganz „handfeste“ Maßnahmen. Sie zeigt, dass das Integrierte Klimaschutzkonzept von 2010 tatsächlich als ein Leitfaden für die weitere Umsetzung des Klimaschutzes in Potsdam fungierte. Genau das soll auch mit dem Masterplan 100 % Klimaschutz geschehen. Um ihn und damit den weitergehenden Klimaschutz zum Erfolg zu bringen ist es erforderlich, dessen Ziele an anderen Zielen und Leitbildern der Landeshauptstadt auszurichten bzw. nach Synergien zu suchen. Dies gilt ebenfalls für andere planerische Instrumente, auf die weiter unten in den jeweiligen Handlungsfeldern eingegangen wird.

3.3. Potsdam weiterdenken: Synergien zwischen Masterplan Klimaschutz und Potsdamer Leitbild

Die übergreifenden Ziele der deutschen Masterplan-Kommunen 100 % Klimaschutz sind überall gleich: Halbierung des Endenergieverbrauchs und Reduktion der THG-Emissionen um 95 % bis 2050. Und doch ist jede Stadt anders. Damit stellen sich mindestens zwei Fragen: (1) Welches konkrete Leitbild, welche Vision der Entwicklung unserer Stadt liegt dem Masterplan-Zielszenario zugrunde? Und (2) wie verhält sich diese klimapolitische Vision eigentlich zum allgemeinen Leitbild der Stadtentwicklung, das sich Potsdam im Jahr 2016 selber gegeben hat?

Frage (1) wurde in Kapitel 3.1. beantwortet. Im vorliegenden Kapitel sollen die Bezüge des Masterplan-Szenarios zum Potsdamer Leitbild vorgestellt werden. Der Leitbildprozess begann im Mai 2014 mit der Analyse bestehender Konzepte und einer Bürger- und Expertenbefragung. Danach folgte eine umfassende Bürgerbeteiligung, bei der sich neben Erwachsenen auch Kinder und Jugendliche in eigens auf sie abgestimmten Beteiligungsformaten einbringen konnten. Insgesamt erreichten die Landeshauptstadt Potsdam im Rahmen der Beteiligung etwa 3.700 Hinweise und Anregungen. Der Beschluss durch die Stadtverordnetenversammlung erfolgte am 14. September 2016. Als informelles Planungsinstrument soll es dem politischen und Verwaltungshandeln als längerfristige Richtschnur dienen. Es greift das historisch gewachsene aktuelle Profil der Landeshauptstadt auf und entwickelt es entlang von sechs Themenlinien in eine wünschenswerte Zukunft weiter (vgl. [25]).

Nimmt man die im Masterplan-Prozess entwickelten Maßnahmen und zieht auch die Masterplanvision für 2050 heran, dann ergeben sich eine Reihe von Überschneidungen zwischen dem Potsdamer Leitbild und den Zielen des Masterplan-Konzepts. Diese Überschneidungen gehen deutlich über die expliziten Umwelt- und Klimabezüge hinaus, die das Potsdamer Leitbild ebenfalls benennt. Dort heißt es etwa unter der Überschrift „lebendige Stadt“:

„Potsdam ist eine ökologische Stadt, die sich für Nachhaltigkeit, Klima- und Umweltschutz engagiert.“ [25]

Die Maßnahmen des Masterplan-Konzepts sind ein deutlicher Beleg für dieses Engagement, von daher trägt der Masterplan-Prozess insgesamt zur Umsetzung dieser Facette des Potsdamer Leitbilds bei. Aber die Beiträge des Masterplan-Konzepts umfassen deutlich mehr Punkte. Die nachfolgende Tabelle greift die wichtigsten Punkte des Leitbilds stichwortartig auf und ordnet ihnen Maßnahmen bzw. strategische Ansatzpunkte aus dem Masterplan-Konzept zu.

Tab. 3-1 Bezüge zwischen dem Leitbild der Landeshauptstadt Potsdam (links) und dem Masterplan-Konzept 100 % Klimaschutz (rechts)

Leitbild	Masterplan
<p>Stadt für alle</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bürgerkommune • Generationengerechtigkeit • Inklusion/Toleranz • Beteiligungskultur 	<p>Klimaschutz als Gemeinschaftsaufgabe</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sektorale Teilziele • Verständigung über Gesamtziel/-prozess • Beteiligungskultur
<p>Innovative Stadt</p> <ul style="list-style-type: none"> • Innovative Nutzung des digitalen Wandels • Bürgernahe und effiziente Verwaltung • Verantwortlicher Umgang mit öffentlichen Ressourcen/ausgeglichener Haushalt 	<p>Klimaschutz als urbane Transformation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Smart City Potenziale nutzen • Klimaneutrale Verwaltung • Positive Kostenbilanz frühzeitiger Klimapolitik/Positive regionalwirtschaftliche Effekte
<p>Wissensstadt</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stadt der Bildung und des Wissens • Stadt der Wissenschaft 	<p>Bildung und Wissen als Ressourcen des Kietzes</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wissenschaftspotenziale der LHP nutzen (Uni, FH, PIK, IASS...) • Monitoring • Klima-Campi der Hochschulen • Jugendklimagipfel • Bildungsangebote
<p>Wachsende Stadt/nachhaltige Gestaltung des Stadtwachstums</p> <ul style="list-style-type: none"> • Unterschiedliche Identitäten der Stadt- und Ortsteile • Vielfältige, umweltfreundliche und vernetzte Mobilität • Zukunftsorientierung verbunden mit Geschichtsbewusstsein • Bezahlbarer Wohnraum • Gute Anbindung der Verkehrsinfrastruktur 	<p>Klimaneutrales/nachhaltiges Stadtwachstum</p> <ul style="list-style-type: none"> • Klimaschutz/-anpassung integrieren (vgl. auch Klimaanpassungsstrategie) • Quartierslösungen suchen/Masterplan auf Stadtteile herunterbrechen • Klimafreundlichen Verkehr und Multimodalität fördern/Stadt der kurzen Wege • Sozialverträgliches Sanieren • Neue Finanzierungsmodelle für den ÖPNV, Kooperationen suchen

Tab. 3-1 Fortsetzung: Bezüge zwischen dem Leitbild der Landeshauptstadt Potsdam (links) und dem Masterplan-Konzept 100 % Klimaschutz (rechts)

Leitbild	Masterplan
Lebendige Stadt <ul style="list-style-type: none"> • Stadt der Kultur • Gesunde und sichere Stadt • Stadt in Bewegung (Sport) • Ökologische Stadt (Nachhaltigkeit, Klima- und Umweltschutz) • Grüne Stadt am Wasser • Tourismusstadt 	Lebensfähige Stadt <ul style="list-style-type: none"> • Klimaschutz als Kulturaufgabe • Emissionsreduktion, Beachtung von Klimaanpassungszielen • Fuß- und Radverkehr fördern • Klimaschutz als zentraler Handlungsbereich für Nachhaltigkeit, Umwelt- und Klimaschutz • Wärmepotenziale im Wasser nutzen, Grünvolumen steigern (vgl. auch Klimaanpassungsstrategie) • Tourismus in Klimaschutz einbeziehen, Tourist*innen vor Folgen des Klimawandels schützen (vgl. auch Klimaanpassungsstrategie)
Produktive Stadt <ul style="list-style-type: none"> • Lokale Wirtschaft und deren Vernetzung stärken • Starke öffentliche Daseinsvorsorge • Stadt mit vielen Einkaufsmöglichkeiten und vielfältigem Einzelhandel • Film- und Medienstadt 	Nachhaltiges/klimafreundliches Wirtschaften <ul style="list-style-type: none"> • Lokale Wirtschaftskreisläufe stärken (z. B. Handwerk fördern, Paludikultur) • Klimaziele der öffentlichen Unternehmen • Umwelt- und klimafreundlichen Konsum fördern • Klima als Medienthema, Film/Medien als Partner gewinnen

Potsdam als „Stadt für alle“ betont die übergreifenden Inklusions-, Beteiligungs- und Gerechtigkeitsaspekte der Stadt, gleichsam als Metaebene des „Wie“ gesellschaftlichen und politischen Miteinanders. Ähnliche Eigenschaften gelten auch für den Klimaschutz-Masterplan als Prozess. Sowohl in der Erarbeitungs-, vor allem aber in der Umsetzungsphase spielt die Beteiligung von Wirtschaft, Gesellschaft und zivilgesellschaftlichen Organisationen eine unverzichtbare Rolle. Klimaschutz kann angesichts des Querschnittscharakters nur eine Gemeinschaftsaufgabe sein, die in allen Sektoren die Realisierung von Teilzielen erfordert. Gesamtziel und Einzelmaßnahmen sind auf die Akzeptanz der Stadtgesellschaft angewiesen. Das Beteiligungskonzept der vorliegenden Masterplanstudie zeigt die dafür erforderlichen Prozesse und Formate im Detail auf. Es wird deutlich, dass der Masterplan-Prozess ein aktives und belebendes Element des in „Stadt für alle“ gegebenen Versprechens ist.

Im ersten inhaltlichen Kapitel des Potsdamer Leitbilds wird auf den innovativen Charakter der Stadt abgestellt, namentlich auf die Digitalisierung, die Effizienz der Stadtverwaltung und den verantwortlichen Umgang mit öffentlichen Ressourcen. Der Masterplan setzt

ebenfalls auf Innovation, wobei neben allen erforderlichen einzelnen Neuerungen der transformative Charakter des Klimaschutzes insgesamt erwähnt werden muss – als Ensemble aus technischen und sozialen Innovationen. Mit Blick auf die Digitalisierung ist hierbei insbesondere die Bandbreite der effizienzsteigernden Smart-City-Innovationen zu erwähnen. Im Masterplan-Konzept spielt die Vorbildfunktion der öffentlichen Verwaltung eine wichtige Rolle, weshalb deren eigene Klimaneutralität einen eigenen Maßnahmen-Punkt darstellt. Zukunftsfähigkeit beim Umgang mit öffentlichen Ressourcen wird der Masterplan durch die positiven regionalen Wertschöpfungseffekte des Klimaschutzes, die sich letztlich auch in höheren Steuereinnahmen der Landeshauptstadt niederschlagen.

Potsdam sieht sich als Wissensstadt und betont hierbei die vielfältigen Bildungsangebote ebenso wie die Tatsache, dass viele Wissenschaftseinrichtungen in der Landeshauptstadt angesiedelt sind. Das ist auch für den Klimaschutz relevant. Angesichts der Langfristigkeit und Dauerhaftigkeit der Aufgaben bis 2050 sowie dem auch immer wieder experimentell-iterativen Charakter lokaler Klimapolitik misst das Masterplan-Konzept dem Bildungs- und Jugendbereich große Bedeutung zu. Über die Pionierrolle von Klima-Campi wird zudem der Wissenschaftsstandort Potsdam auch ganz konkret in die Zielerreichung eingebunden.

Der Leitbild-Punkt „wachsende Stadt“ greift eine zentrale Herausforderung auch des Klimaschutzes in der Landeshauptstadt auf. Indem sich das Leitbild von vornherein zu einer nachhaltigen Gestaltung des Potsdamer Stadtwachstums bekennt, distanziert es sich von einem unqualifizierten Wachstum und bietet für die langfristigen Masterplan-Ziele einen sehr guten Ansatzpunkt. Umgekehrt sind die Masterplan-Ziele bis 2050 quantifiziert und gleichzeitig nach Handlungsfeldern konkret genug ausbuchstabiert, um dem vom Leitbild benutzten Begriff der nachhaltigen Entwicklung die notwendige inhaltliche Schärfung zu geben. Das klimaneutrale Stadtwachstum muss dabei mit einer Anpassung an den kommenden Klimawandel und seine lokalen Folgen verknüpft werden.

Das Leitbild verbindet die übergreifende Idee der nachhaltigen Entwicklung mit den unterschiedlichen Identitäten der Stadt- und Ortsteile. Ganz in diesem Sinne sieht auch das Umsetzungskonzept des Masterplans (vgl. Kap. 7) vor, die stadtweiten Klimaschutzziele für Potsdams Stadtteile herunter zu brechen. Innovative Quartierslösungen sind dabei sehr hilfreich. Das Leitbild nennt das Stadtwachstum und den Klimawandel als zwei gleichgewichtige Herausforderungen, die beide eine umweltfreundliche Mobilität erfordern. Genau in diesem Sinne hat sich der Masterplan dem Leitbild einer Stadt der kurzen Wege verschrieben. Und wenn das Leitbild den vorrangigen Ausbau des Umweltverbundes fordert, dann macht das Masterplan-Konzept insbesondere im Verkehrssektor dazu konkrete Vorschläge. Dies gilt auch für die gute Anbindung der Verkehrsinfrastruktur, an der das Leitbild sich orientiert. Schließlich betont das Leitbild, dass Potsdam passenden und vor allem bezahlbaren Wohnraum bereitstellen möchte. Das Masterplan-Konzept macht auch dazu Vorschläge, die insbesondere die Frage der Finanzierbarkeit energetischer Sanierungen, die Zusammenschau von Effizienzverbesserung der Gebäude mit einer regenerativ orientierten Wärmeversorgung und den flexiblen Umgang mit der historischen Bausubstanz berücksichtigen. Der Umgang mit – oft unter Denkmalschutz stehenden – Gebäudebestand und Neubauten kann zudem als klimapolitische Ausformulierung der Verbindung von

Zukunftsorientierung und Geschichtsbewusstsein verstanden werden, von dem das Leitbild spricht.

Das Leitbild adressiert die Themenfelder Kultur, Gesundheit, Sicherheit, Sport, Umwelt/Klima, Stadtgrün und Tourismus unter der Rubrik „lebendige Stadt“. Dabei handelt es sich in der Summe um Bereiche des städtischen Lebens, die als eher „weiche“ Standortfaktoren für Unternehmensansiedlungen gelten können. Deren Bedeutung hat sich in den letzten Jahren aber stetig erhöht. Aus Sicht des Klimaschutzes geht es dabei auch um die Lebensgrundlagen einer Stadt und ihrer Bewohner, die längerfristig geschützt werden sollen, insbesondere wenn dabei auch die Belange der Anpassung an den Klimawandel zum Tragen kommen, wie hier. Potsdam wird im Leitbild als „grüne Stadt am Wasser“ bezeichnet, die durch Stadtwachstum und Klimawandel gleichermaßen bedroht wird und zu erhalten ist.

Der letzte Punkt des Leitbilds bezieht sich auf Potsdam als produktive Stadt, worunter insbesondere Handwerk, Wirtschaft, Einzelhandel, öffentliche Daseinsvorsorge sowie Film- und Medienbranche explizit angesprochen werden. Aus Sicht des Klimaschutzes ist zu betonen, dass nicht nur die Lebensqualität, sondern auch die wirtschaftliche Produktivität einer Stadt auf ihrem Naturkapital aufruhet, also deren Schutz oder kluge Mehrung über die Zeit voraussetzt, um selber nachhaltig zu sein. Das ist deshalb wichtig zu betonen, weil die – auch wirtschaftlich – wachsende Stadt häufig in Konflikt steht mit den Zielen des Umwelt- und Naturschutzes, etwa bei der Frage, wie bestimmte Flächen genutzt bzw. gesichert werden. Indem Potsdam sich zur nachhaltigen Entwicklung als Gestaltungsprinzip des Stadtwachstums bekennt (s. o.), hat es sich grundsätzlich auch dazu bekannt, die natürlichen Lebensgrundlagen zu erhalten.

Das hier vorgelegte Masterplan-Konzept versteht sich allerdings keineswegs als „Bremsen“ der wirtschaftlichen Entwicklung Potsdams. Von der sozial-ökologischen Transformation einer sich dekarbonisierenden Stadt gehen ganz im Gegenteil auch spezielle Wachstums- und Entwicklungsimpulse aus, etwa dadurch, dass Bürger, Wirtschaft und öffentliche Hand zukünftig weniger Geld für fossil-atomare Ressourcen – meist außerhalb der Stadtgrenzen oder gar Deutschlands erzeugt – aufwenden müssen. Stattdessen fördern Investitionen in EE und Energieeffizienz die lokale und regionale Wirtschaft. Die im Leitbild gesondert hervorgehobene Rolle der städtischen Unternehmen wird im Masterplan aufgegriffen und im Sinne der Ziele konkretisiert - mit positiven Effekten für Image und lokale Verankerung.

Insgesamt zeigt sich, dass die Masterplan-Ziele sowie deren Umsetzung laut vorliegendem Konzept einen hohen Grad der sachlichen Übereinstimmung mit dem Leitbild der Landeshauptstadt Potsdam in allen seinen sechs Themenbereichen aufweist. Es ist wichtig zu sehen, dass der Masterplan-Prozess nicht nur zu ausgewählten Umwelt- oder Klimathemen des Leitbilds beiträgt, sondern aufgrund seines Querschnittscharakters, seiner Verknüpfung mit der Anpassungsthematik sowie seinen besonderen Prozessqualitäten eben in alle Leitbild-Bereiche „einzahlt“. Zudem kann der Masterplan-Prozess dazu beitragen, das notwendigerweise relativ offen und vage gehaltene „Leitbild-Profil“ der Stadt sowohl quantitativ und messbar als auch qualitativ (siehe Monitoring/Controlling) zu untersetzen und damit auch konkreter und greifbarer zu machen.

4

KLIMASCHUTZ- SZENARIEN BIS 2050



4 Klimaschutz-Szenarien bis 2050

Für alle Masterplan-Kommunen in Deutschland wurden die folgenden Zielvorgaben einheitlich festgelegt. Bis zum Jahr 2050 sollen

- die CO₂-Emissionen bezogen auf das Jahr 1990 um 95 %,
- der Endenergieverbrauch im gleichen Bezugszeitraum um 50 %

reduziert werden. Die Werte sind als Absolutwerte definiert, wodurch die lokalen Entwicklungen, zum Beispiel in den Einwohnerzahlen (schrumpfende bzw. wachsende Kommunen, wie in Potsdam), nicht berücksichtigt werden. Um eine bessere Einordnung in den lokalen Kontext vornehmen zu können, werden die Ergebnisse nach BSKO-Standard daher hier zusätzlich als Pro-Kopf-Werte angegeben. Dies ermöglicht eine relative Einordnung der heutigen bzw. zukünftigen Energieverbräuche und THG-Emissionen in Potsdam gegenüber dem Startjahr 1990.

4.1. Demografische Rahmenbedingungen

Für die Prognose der zukünftigen THG-Emissionen in Potsdam ist die Abschätzung der Bevölkerungs- und Haushaltsentwicklung bis 2050 ein zentraler Faktor. Gleichzeitig erweist sich die Prognose der zukünftigen Bevölkerungssituation als ein besonders schwieriges, mit vielen Unsicherheiten behaftetes Geschäft. Das kann der Vergleich der beiden letzten koordinierten Bevölkerungsvorausrechnungen (KBV) des Statistischen Bundesamtes verdeutlichen. Ging die 12. KBV, erstellt im Jahr 2009, noch von einer Gesamtbevölkerung Deutschlands von rd. 79 Mio. Einwohnern im Jahr 2030 aus, so rechnet die 13. KBV aus dem Jahr 2015 mit fast 83 Mio. Menschen [26]. Hauptursache für die Abweichung ist die höhere Zuwanderung nach Deutschland, die – anders als Geburten- und Sterberaten – sich deutlich schlechter prognostizieren lässt. Dass kleinräumige, regionale Bevölkerungsschätzungen besonders unsicher sind und externe Faktoren an Bedeutung gewinnen, zeigt sich auch in Potsdam. So musste die Prognose aus dem Jahr 2012 bereits 3 Jahre später korrigiert werden, da die Bevölkerungszahlen höher als erwartet anstiegen [27].

Beispielsweise hat sich die Zahl der Ausländer zwischen 2009 (6.567) und 2016 (12.888) nahezu verdoppelt, Ende 2016 waren zudem 1.122 Personen als Asylbewerber registriert. Aber den „Haupttreiber“ des Bevölkerungswachstums in Potsdam stellt die positive Binnenmigrationsbilanz dar, die eine positive Bewertung der Arbeits- und Lebensqualität der Landeshauptstadt zum Ausdruck bringt. Potsdam verliert in den letzten Jahren (2011 – 2015) netto Bevölkerung nur an seine direkten Umlandgemeinden – vornehmlich aufgrund der dort günstigeren Preise für Baugrundstücke (2015: 555 Personen). Aus Berlin kamen im gleichen Jahr netto 769 Personen nach Potsdam, aus dem restlichen Brandenburg (ohne Potsdamer Umland) 1.790 Personen. Neue (336) und alte Bundesländer (715) sowie das Ausland (674) bilden die weiteren Netto-Zuzugsquellen [28].

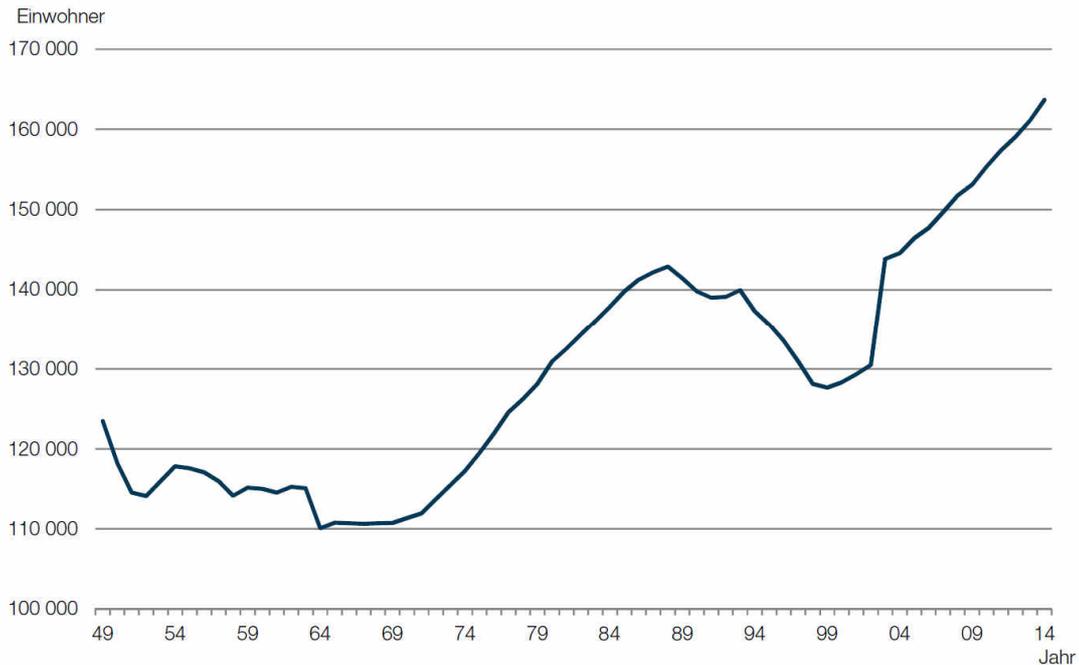


Abb. 4-1 Einwohnerentwicklung Potsdams zwischen 1949 bis 2014 (Quelle: [29])

Der Wanderungssaldo des Jahres 2016 lag bei 3.535 Personen [30], [31]. Potsdam wächst seit einigen Jahren deutlich und schließt damit an die Expansionsphase der 1970er und frühen 1980er Jahre an, die vor allem der gezielte Wohnungsbau dieser Zeit der ehemaligen DDR-Bezirkshauptstadt beschert hatte (vgl. Abb. 4-1).

Potsdams Bevölkerungsentwicklung stagnierte zwischen Mitte der 1980er Jahre und der Jahrtausendwende, um danach wieder auf einen Wachstumspfad von durchschnittlich rd. 1.500 zusätzlichen Einwohner pro Jahr einzuschwenken. Zu beachten sind dabei die Eingemeindungen von Groß-Glienicke und anderer vormals ländlicher Gemeinden im Potsdamer Norden im Jahr 2003.

Aktuell (Stand: 31.12.2016) leben in Potsdam ca. 171.600 Menschen (Hauptwohnsitz) [31]. Die Bevölkerungsprognose der Stadt für die Jahre 2014 – 2035 zeigt deutlich, dass bei realistischer Berücksichtigung der in Potsdam besonders hervorzuhebenden Wanderungsgewinne eine starke Abweichung von der natürlichen Bevölkerungsprognose zu erwarten ist. Aus diesem Grund wird Potsdam bis 2035 stark an Einwohnern zunehmen und mit 198.297 Einwohnern ein Wachstum von etwa 21 % verzeichnen [29]. Nach einem Gleichstand im Jahr 2018 werden die Sterbefälle in den folgenden Jahren die Geburten übertreffen, sodass der Saldo negativ ausfallen wird [29]. Bei der Prognose der Altersgruppen zeigt sich im Laufe des Prognosezeitraumes eine klare Tendenz zur Dominanz der mittleren bis höheren Alter. Insbesondere die Gruppen 45 – 65 Jahre und 65 – 80 Jahre verzeichnen bis 2035 stetig starke Zunahmen, weshalb das Durchschnittsalter von 42,6 im Jahr 2014 auf 43,7 im Jahr 2035 steigt [29]. Diese Entwicklung findet in den 18 Planungsräumen von Potsdam unterschiedlich statt (siehe Tab. 4-1).

Um Szenarien für den Masterplan bis ins Jahr 2050 zu berechnen, ist eine weitere Fortschreibung über den aktuellen Planungshorizont 2035 hinaus notwendig. Recht genaue Prognosen sind für Zeiträume von etwa 15 – 25 Jahren möglich [32]. Für planungsrelevante

Aussagen, die sich auf die ferne Zukunft beziehen, können demografische Annahmen nur Trends widerspiegeln, können also vielmehr als Projektion mit Modellcharakter denn als wirkliche Prognose angesehen werden. Für die Schätzung der Bevölkerung bis zum Jahr 2050 wird deshalb bis zum Jahr 2035 die Prognose der Landeshauptstadt Potsdam herangezogen. Für die Jahre 2036 bis 2050, also 33 Jahre in die Zukunft, wird eine lineare Modellfortschreibung als die geeignete Methodik gewählt (siehe Abb. 4-2).

Der lineare Trend der letzten 10 Jahre (2025 – 2035) der Bevölkerungsprognose der LHP wird benutzt, um die Entwicklung bis 2050 vorherzusagen. Dies geschieht auf Ebene der 18 Planungsräume von Potsdam. Bis zum Jahr 2040 folgt die Bevölkerungsentwicklung dem jeweiligen Trend des entsprechenden Planungsraumes (PR). Ab 2041 werden Wohnungsbaupotenziale, die sich auf Aussagen im Stadtentwicklungskonzept Wohnen [33] und der Bevölkerungsprognose stützen, berücksichtigt, um einen räumlich differenzierteren Ansatz aufzugreifen. Es wird angenommen, dass die bis 2035 ausgewiesenen Potenziale bis 2050 ihre Gültigkeit haben bzw. noch nicht ausgeschöpft sind. Demnach konzentrieren sich in den Planungsräumen 102 (Krampnitz, Fahrland, Satzkorn, Uetz-Paaren, Marquardt), 201 (Bornstedt, Bornim), 202 (Golm, Eiche), 601 (Hauptbahnhof und Umfeld) die größten Wohnungsbaupotenziale. Auf diese Planungsräume werden die zusätzlichen zu erwartenden Einwohner aus der Trendfortschreibung aller übrigen Planungsräume aufgeteilt: 30 % auf PR 201, 30 % auf PR 601, 25 % auf PR 102 und 15 % auf PR 202. Die Einwohnerzahlen der anderen Planungsräume werden ab 2041 als konstant angenommen, da hier keine Wohnungsbaupotenziale mehr zu erwarten sind.

Es ergibt sich folgende Einwohnerverteilung pro Planungsraum bis zum Jahr 2050:

Tab. 4-1 Einwohnerzahlen in den Planungsräumen von Potsdam für das Ausgangsjahr 2014, die prognostizierten Werte für die Jahre 2020 und 2030 und die Modellfortschreibung für die Jahre 2040 und 2050 sowie der prozentuale Zuwachs von 2014 bis 2050.

Planungsräume		Ausgangsdaten	Prognose LHP		Fortschreibung Masterplan		Proz. Zuwachs
Nr.	Bezeichnung	2014	2020	2030	2040	2050	2014 – 2050
101	Groß Glienicke, Krampnitz, Sacrow	4.415	5.189	5.511	5.876	5.876	133 %
102	Neu Fahrland, Fahrland, Satz-korn, Marquardt, Uetz/Paaren	7.395	9.387	12.242	12.972	15.598	210 %
201	Bornim, Bornstedt, Nedlitz, Am Riunenberg, Rote Kasernen	16.502	18.308	21.271	22.483	25.905	157 %
202	Eiche, Grube, Golm	7.734	10.225	10.958	11.397	12.889	167 %
301	Nauener und Berliner Vorstadt	5.910	6.197	6.672	7.395	7.395	125 %
302	Innenstadt, Am Weinberg	13.457	13.603	14.596	15.761	15.761	117 %
303	Brandenburger Vorstadt	11.544	11.590	12.186	13.329	13.329	115 %
304	Potsdam West	7.567	8.101	8.636	9.455	9.455	125 %
401	Zentrum Ost	5.040	5.898	6.038	6.127	6.127	122 %
402	Babelsberg Nord, Klein Glienicke	11.729	11.953	12.147	12.398	12.398	106 %
403	Babelsberg Süd	11.613	12.666	13.511	14.776	14.776	127 %
501	Stern	16.179	16.153	16.828	16.853	16.853	104 %
502	Drewitz	6.017	6.493	6.711	6.784	6.784	113 %
503	Alt Drewitz, Kirchsteigfeld	6.288	6.406	6.862	7.109	7.109	113 %
601	Hauptbahnhof, Brauhausberg, Templiner und Teltower Vorstadt	8.134	10.469	12.428	14.647	18.914	233 %
602	Schlaatz	9.056	9.136	9.682	9.955	9.955	110 %
603	Waldstadt I, Industriegebiete	5.446	6.029	6.251	6.458	6.458	119 %
604	Waldstadt II	9.642	9.946	10.422	10.735	10.735	111 %
	Potsdam	163.668	177.748	192.952	204.510	216.317	132 %

Den Annahmen und der Modellrechnung zufolge werden im Jahr 2050 in den Planungsräumen 201, 601, 501, 302 und 102 fast die Hälfte der Einwohner Potsdams leben (siehe Abb. 4-1). Gegenüber 2014 gibt es einige Veränderungen in der Einwohnerverteilung, jedoch liegen die höchsten und niedrigsten absoluten Einwohnerzahlen weiterhin in den Planungsräumen 201 (Bornim, Bornstedt, Nedlitz) bzw. 101 (Groß Glienicke) vor (siehe Tab. 4-1). Am deutlichsten wird dies im Planungsraum Hauptbahnhof und seinem Umfeld (601) und in den nördlichen Ortsteilen (102), die gegenüber 2014 die mit Abstand größten Zuwächse verzeichnen. Wie bereits in den Modellannahmen erläutert, ist dies begründet durch ihre hohen Wohnbaupotenziale.

Für das gesamte Stadtgebiet wird es ab 2036 jährlich etwa 1.181 zusätzliche Einwohner geben, so dass sich bis 2050 eine Einwohnerzahl von 216.317 berechnen lässt. Im Vergleich zu 2014 ist das ein Zuwachs von 132 % und entspricht mit absolut 52.649 neuen Potsdamern nach der Einteilung des BBSR einer Mittelstadt [34].

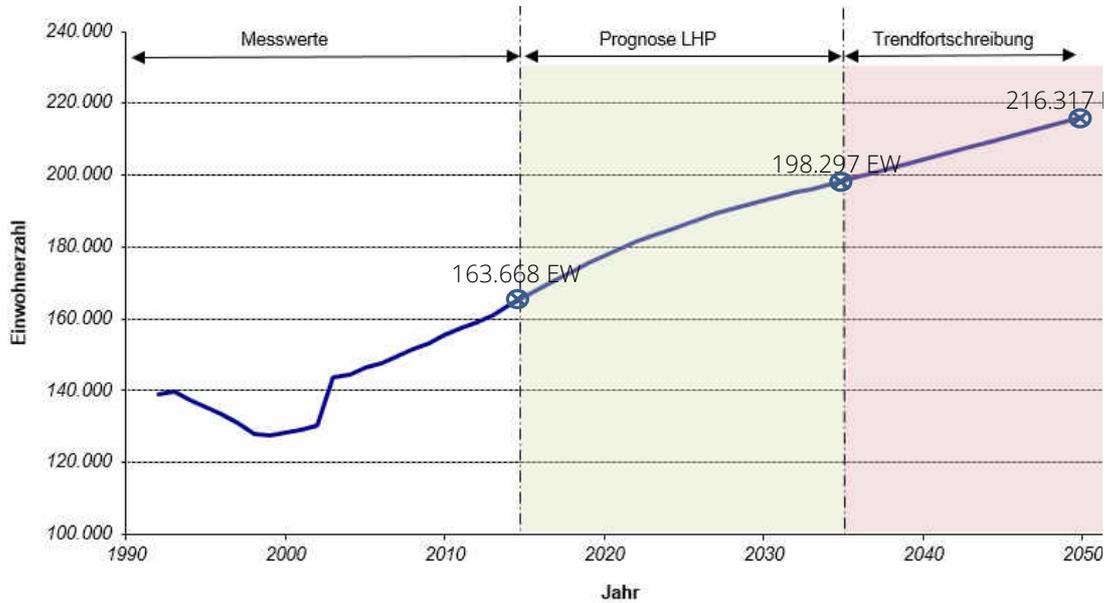


Abb. 4-2 Einwohnerentwicklung Potsdams von 1990 bis 2050. Die Daten basieren zwischen 2014 und 2035 auf den Prognoseberechnungen der LHP (2015) und ab 2036 auf einer im Text erläuterten Modellfortschreibung. (Quelle: eigene Darstellung)

Neben der Einwohnerzahl spielt die Zahl der Privathaushalte für klimapolitische Fragestellungen eine wichtige Rolle. Der Haushalt bildet den sozialen wie geographischen Lebensmittelpunkt der Stadtbevölkerung. Zudem wird in Haushalten Energie verbraucht, konsumiert, erzeugt, diskutiert, entschieden... Es werden also wichtige Weichen für die Stadtentwicklung gestellt. Im Jahr 2016 wurden in Potsdam 95.230 Privathaushalte registriert, darunter vorwiegend 1-Personenhaushalte (vgl. Abb. 4-3).

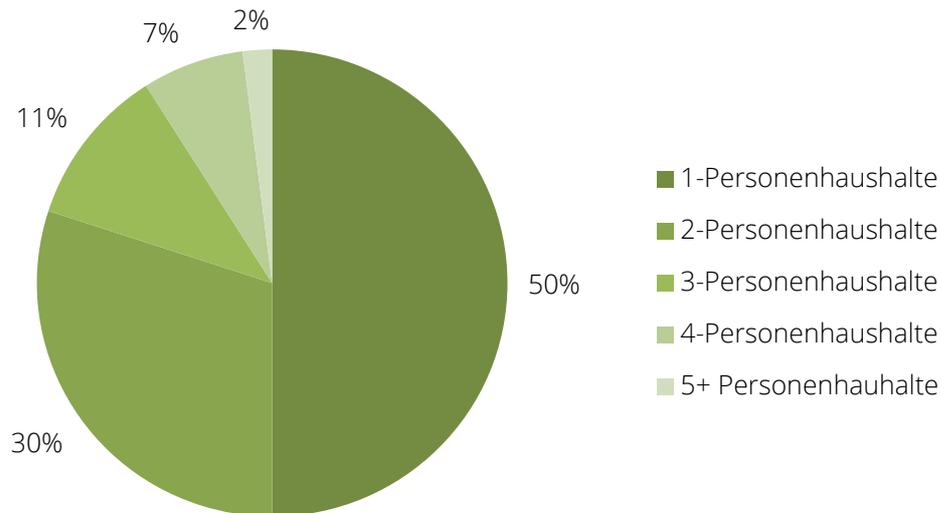


Abb. 4-3 Haushalte nach Haushaltstypen 2016 (Quelle: eigene Darstellung nach [35])

Die durchschnittliche Haushaltsgröße lag mit 1,8 Personen (Ende 2016) leicht über dem Wert der Nachbarstadt Berlin (1,66), was vor allem dem höheren Anteil von Familien mit Kindern (13.357 Mehrpersonenhaushalte mit Kindern) geschuldet ist¹. In 5.298 Haushalten lebten Ende 2016 alleinerziehende Elternteile mit ihren Kindern, 90 % davon Frauen.

Datengrundlage für die fortschreibende Berechnung der Bevölkerungszahlen bis 2050 sind Prognosen der Landeshauptstadt Potsdam, die bis 2035 vorliegen [29]. Ab 2036 wurde der lineare Trend der Jahre 2025 – 2035 benutzt, um die Bevölkerungsentwicklung bis 2050 zu prognostizieren. Ausgehend von 163.668 Einwohnern im Jahr 2014 erwartet die Landeshauptstadt einen Zuwachs von 34.629 auf 198.297 im Jahr 2035. Die lineare Fortschreibung projiziert einen weiteren Zuwachs von 18.019 Einwohnern hin zu einer Bevölkerungszahl von 216.316 im Jahr 2050.

Die durchschnittliche Haushaltsgröße sinkt in Deutschland seit Jahrzehnten, entsprechend steigt die Zahl der Privathaushalte überproportional zur Bevölkerungsentwicklung an (vgl. Abb. 4-4). Die Gründe dafür sind vielfältig. In den letzten Jahrzehnten kann man summarisch von einem Trend zur Individualisierung in der modernen Gesellschaft sprechen, der sich u. a. in einer Auflösung von Normalbiographien, der Pluralisierung von Lebens- und Beziehungsformen, dem Wandel der Geschlechter- und Generationenverhältnisse sowie Preisentwicklungen am Wohnungsmarkt insbesondere in Großstädten ausdrückt (vgl. als Überblick [36], [37], [38]).

¹ Laut Mikrozensus betrug die durchschnittliche Haushaltsgröße in Potsdam 1,87 Personen (2014) [29], laut Amt für Statistik und Wahlen der Landeshauptstadt bei 1,80 [35]. Für diesen Bericht orientieren wir uns an den Zahlen des Amts für Statistik und Wahlen der Landeshauptstadt Potsdam, die dem Melderegister entstammen.

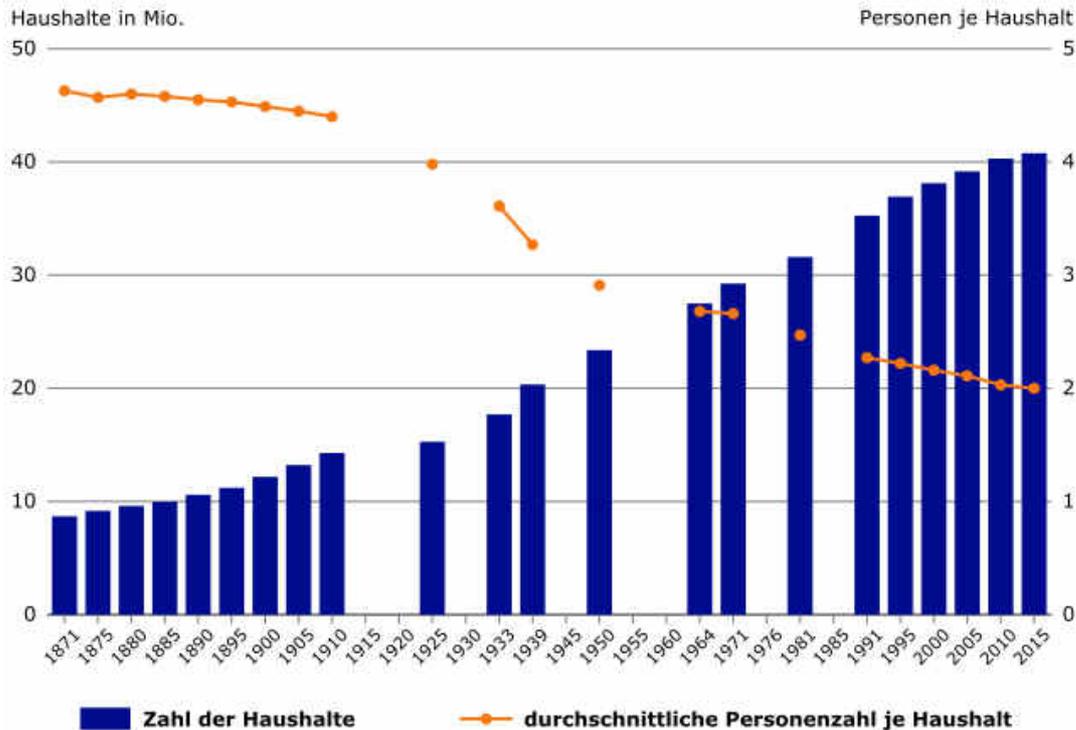


Abb. 4-4 Zahl der Haushalte und durchschnittliche Haushaltsgröße in Deutschland 1871 – 2012 (Quelle: [39])

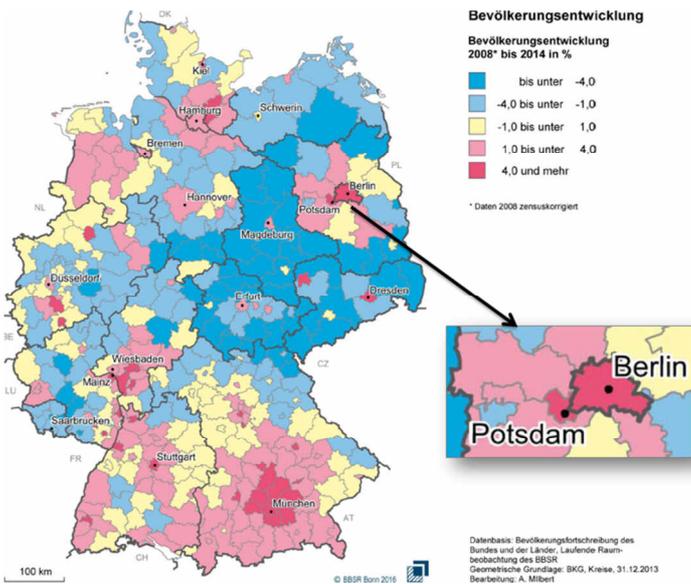
Auch in Potsdam haben diese Trends zu einer Verkleinerung der Haushaltsgröße geführt: von 1,84 (2006) auf 1,79 (2015) [28]. Die Potsdamer Bevölkerungsprognose enthält keine Angaben zur Entwicklung der Zahl der Haushalte, weshalb hier Annahmen auf der Grundlage bundesweiter Entwicklungen und Analysen (vgl. [39]) getroffen und an die Potsdamer Gegebenheiten angepasst werden mussten. Wir gehen von einem weiteren Trend zu kleineren Haushaltsgrößen aus, der neben einem Lebensstil-Faktor (Stichwort kontinuierliche Individualisierung der Gesellschaft) auch durch den höheren Anteil Älterer [28] erklärt wird. Hier führt insbesondere die höhere Lebenserwartung von Frauen zu einem Anstieg der Einpersonenhaushalte in den älteren Bevölkerungssegmenten. Unserem Szenario zufolge wird die durchschnittliche Haushaltsgröße in Potsdam weiter abnehmen: der Wert von 1,7 Personen pro Haushalt wird demzufolge Anfang der 2030er Jahre erreicht, in 2050 dürfte er auf 1,58 abgesunken sein.

Neben der absoluten Größe der Wohnbevölkerung ist die durchschnittliche Haushaltsgröße ein zweiter wichtiger Faktor für die Berechnung der zukünftigen Emissionen in Potsdam. Denn je kleiner ein Haushalt, desto größer ist der Pro-Kopf-Verbrauch an Energie, was im Wesentlichen durch Skaleneffekte bedingt ist: Viele stromverbrauchende Haushalts(groß)geräte gehören quasi zur Grundausstattung eines Haushalts und sind bereits beim Einpersonenhaushalt in der Regel vorhanden (Kühlschrank, Waschmaschine, Spülmaschine etc.). Beim Wechsel vom Ein- zum Mehrpersonenhaushalt nimmt die Zahl dieser Geräte statistisch nicht (merklich) zu, lediglich die Nutzungsintensität steigt. Außerdem wächst die Wohnfläche pro Kopf im Schnitt unterproportional mit der Haushaltsgröße, d. h. je kleiner der Haushalt, desto größer die pro Kopf verfügbaren Quadratmeter, was für den Heizenergiebedarf wichtig ist.

4.2. Die Emissionsrelevanz der Bevölkerungsgröße

Die Masterplan-Ziele sind territorial definiert und gelten unabhängig von der Bevölkerungsgröße. Hintergrund dafür ist vermutlich, dass von einer weitgehend konstanten, allenfalls leicht rückläufigen Bevölkerungsgröße für Deutschland im Jahr 2050 ausgegangen wurde. Mittlerweile wurden die Bevölkerungsprognosen für die Bundesrepublik aber deutlich nach oben korrigiert. Zudem muss von einer räumlich sehr heterogenen Entwicklung ausgegangen werden (vgl. [34]).

Stark wachsende finden sich neben stark schrumpfenden Regionen. Zusammen mit Berlin gehört die Landeshauptstadt Potsdam zu den am stärksten wachsenden Regionen in



Deutschland. Das hat Folgen nicht nur für Wohnungswesen, Infrastruktur, Verkehr, Schulen etc., sondern auch für die Energieversorgung. Denn alle die oben genannten Aktivitäten – Bauen und Wohnen, Verkehr, Schulbetrieb etc. – sind auf Energie angewiesen. Eine rein territorial orientierte Betrachtung, die die Bevölkerungsgröße in dem jeweiligen Territorium ausblendet, ist daher unangemessen.

Abb. 4-5 Änderungen der Bevölkerung zwischen 2008 und 2014 in Deutschland (Quelle: [34])

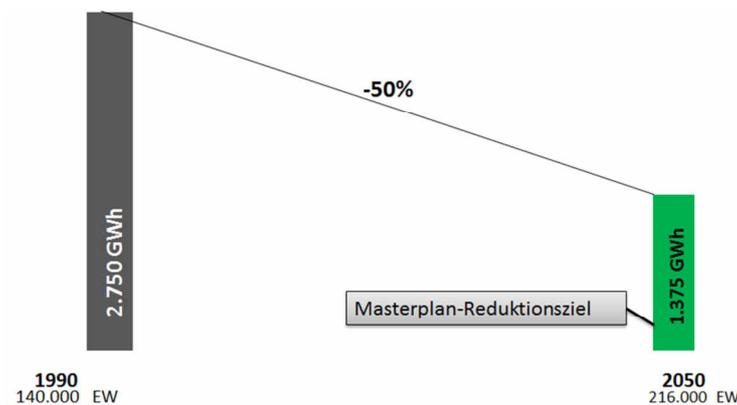


Abb. 4-6 Reduktionsziel Endenergiebedarf nach Masterplan für Potsdam (Quelle: eigene Darstellung)

Der Endenergieverbrauch des Jahres 1990 ist um 50 % zu reduzieren (Masterplan-Reduktionsziel)². In 1990 (1995) wurden in Potsdam rd. 2.750 GWh Endenergie verbraucht. Eine Halbierung entspricht einem Wert von 1.375 GWh als Ziel für 2050. Die Bevölkerungszahl Potsdams in 2050 wird auf rd. 216.000 Personen angestiegen sein, in 1990 waren es rd. 140.000 EW, ohne die Eingemeindungen von 2003. Zwischen 1990 und 2050 wird Potsdam also um rd. 76.000 Menschen gewachsen sein. Das entspricht einer Bevölkerungszunahme von 54 %, eine keineswegs zu vernachlässigende Größe (vgl. Abb. 4-6).

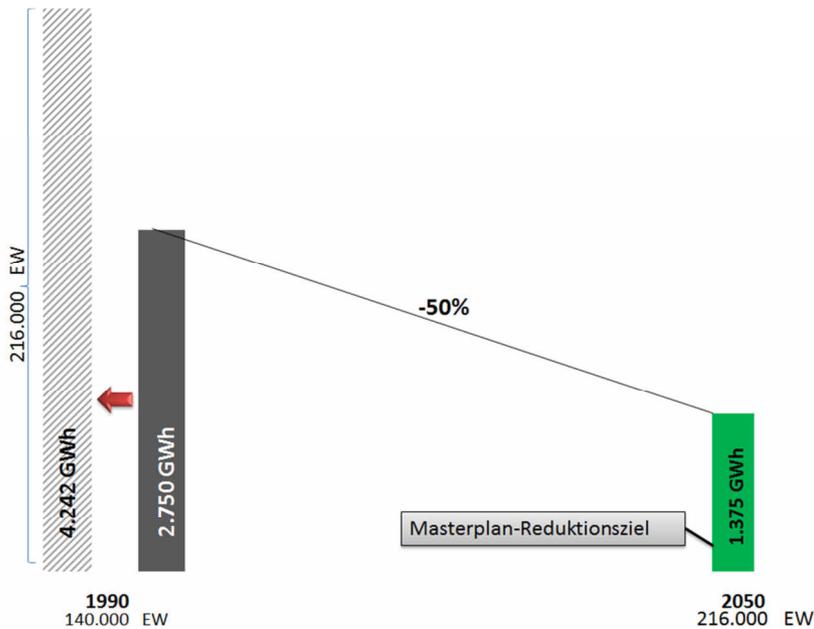


Abb. 4-7 Kontrafaktischer Energieverbrauch 1990 bei konstantem Pro-Kopf-Verbrauch und kontrafaktischer Bevölkerung 1990 analog zu 2050 (Quelle: eigene Darstellung)

Potsdam ist also deutlich gewachsen. Die Masterplan-Zielstellung gilt für alle Kommunen in Deutschland gleichermaßen und wurde für ein Land berechnet, dessen Bevölkerung im Durchschnitt bis 2050 als weitgehend konstant angesetzt wurde. Nicht berücksichtigt wurden die tatsächlichen großen regionale Unterschiede – wachsende und schrumpfende Regionen (vgl. Abb. 4-5). Tatsächlich macht die Bevölkerungsentwicklung aber einen großen Unterschied: die energiepolitische Herausforderung ist deutlich größer, je stärker eine Kommune wächst. Um diesen Effekt abzuschätzen, wird das vorgegebene Reduktionsziel für Potsdam im Folgenden bevölkerungsbereinigt berechnet.

Um ein wachstumsbereinigtes Reduktionsziel zu berechnen, blenden wir das Bevölkerungswachstum durch einen Kunstgriff aus: wir nehmen an, Potsdam hätte bereits im Jahr 1990 genauso viele Einwohner wie 2050 gehabt. Also gehen wir in diesem kontrafaktischen Gedankenexperiment von 216.000 EW in 1990 aus. Allerdings behalten wir den Pro-Kopf-Energieverbrauch des Jahres 1990 bei: auch ein hypothetisches bevölkerungsreicheres Potsdam hätte unter den technischen und organisatorischen Bedingungen des Jahres 1990

² Mangels verlässlicher Daten für das Jahr 1990 werden in diesem Bericht die Daten des Jahres 1995 als Basiswert (=1990) zugrunde gelegt.

leben müssen, daher muss der Pro-Kopf-Verbrauch als konstant angesetzt werden, ganz gleich, wie groß Potsdam damals gewesen wäre. Dazu dividieren wir den tatsächlichen Endenergieverbrauch von 1990 (2.750 GWh) durch die tatsächliche Bevölkerung von damals (140.000) und kommen auf 19,64 MWh pro Kopf. Multipliziert mit der kontrafaktisch höheren Bevölkerungszahl ergibt sich ein fiktiver 1990er (1995er) Gesamt-Endenergieverbrauch für Potsdam in Höhe von 4.242 GWh. Das hätte eine Potsdamer Bevölkerung von der Größe wie 2050 im Jahre 1990 verbraucht (vgl. Abb. 4-7).

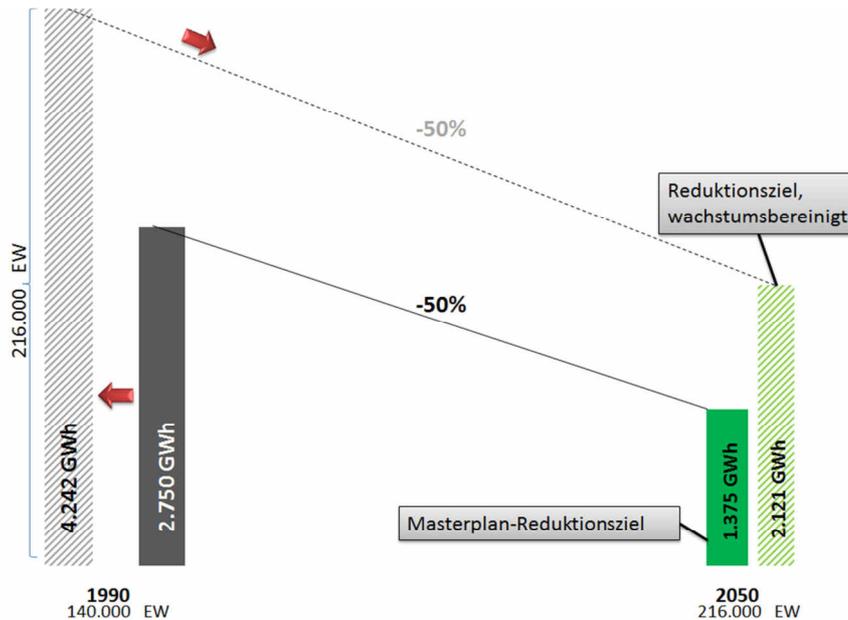


Abb. 4-8 Wachstumsbereinigtes Reduktionsziel 2050 (Quelle: eigene Darstellung)

Wenden wir auf diesen bevölkerungswachstumsbereinigten Wert für den Endenergieverbrauch Potsdams in 1990 nun die Masterplan-Zielvorgabe für Endenergie an (-50 %), dann kommen wir im nächsten Schritt auf einen Zielwert von 2.121 GWh in 2050 (vgl. Abb. 4-8). Es zeigt sich, dass das bevölkerungswachstums-bereinigte Reduktionsziel deutlich höher ausfällt, d. h. Potsdam insgesamt im Jahr 2050 einen höheren Endenergieverbrauch „erlaubt“, als das ursprüngliche Masterplan-Reduktionsziel, welches das Wachstum nicht berücksichtigt.

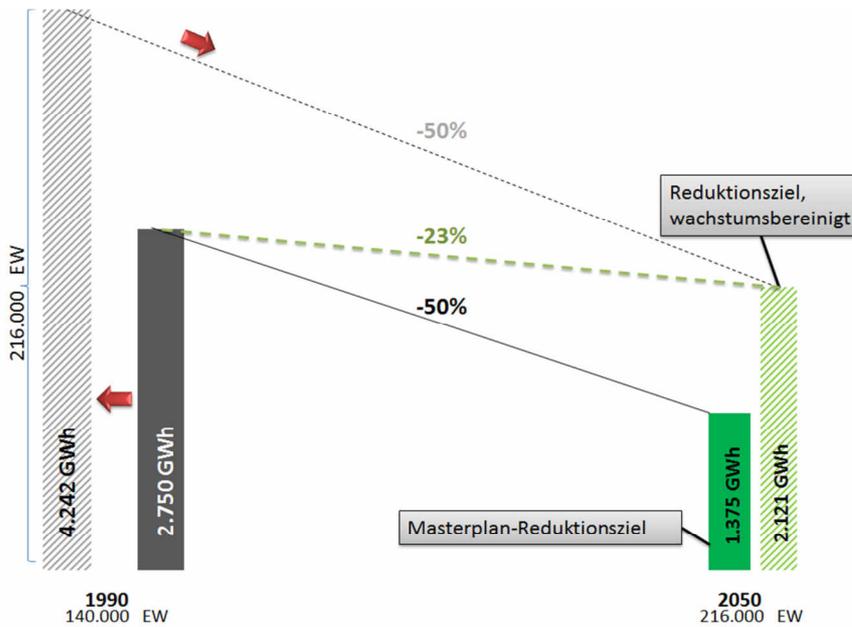


Abb. 4-9 Wachstumsbereinigtes und tatsächliches Reduktionsziel im Vergleich (Quelle: eigene Darstellung)

Dieses Ergebnis spiegelt sich auch im Reduktionspfad nieder: Beziehen wir dieses neue (hypothetische) Ziel auf den tatsächlichen Endenergieverbrauch des Jahres 1990 (2.750 GWh), dann entspricht dies (nur) einer notwendigen Reduktion bis 2050 um ca. 23 % (vgl. Abb. 4-9). Das müsste man einsparen, wenn das Ziel -50 % wäre und gleichzeitig das Bevölkerungswachstum herausgerechnet würde.

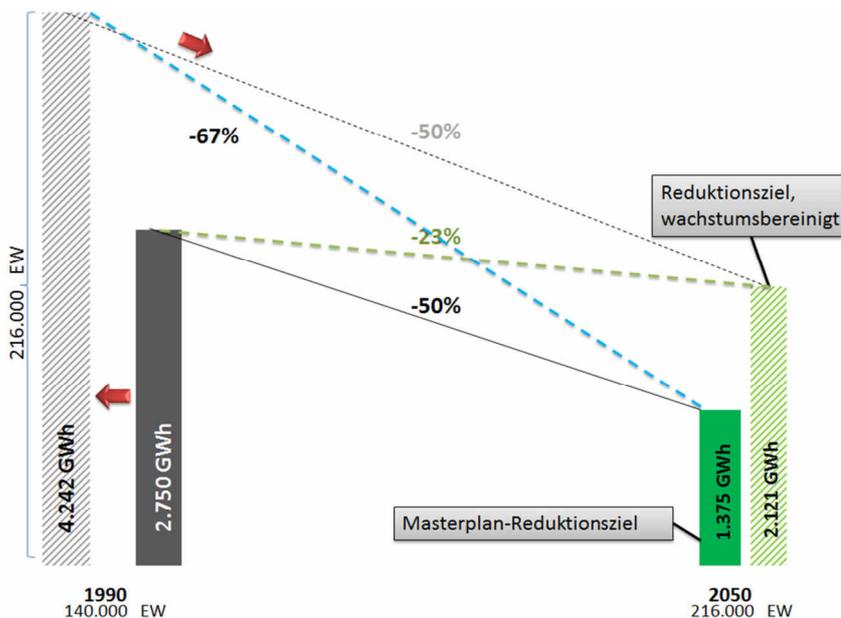


Abb. 4-10 Reduktionsleistung Potsdams mit und ohne Berücksichtigung des Bevölkerungswachstums (Quelle: eigene Darstellung)

Die gedankliche Anpassung des Masterplan-Ziels dient allein der Illustrierung der Bedeutung des Faktors „Bevölkerungswachstum“. Vorliegendes Gutachten geht unabhängig davon von einer Halbierung des tatsächlichen Endenergieverbrauchs von 1990 (2.750 GWh)

als Zielgröße aus, wie alle Masterplan-Kommunen. Es sollte jedoch deutlich geworden sein, dass eine nicht um das Bevölkerungswachstum bereinigte Reduktion um 50 % auf der Basis rein territorialer Bilanzwerte de facto eine größere Anstrengung darstellt, als wenn Potsdam zwischen 1990 und 2016 nicht gewachsen wäre. Wenn Potsdam nämlich das 50 %-Masterplan-Reduktionsziel erfüllt, tut Potsdam „eigentlich“ mehr: man reduziert – das Stadtwachstum berücksichtigend – de facto um 67 % (blau gestrichelte Linie) (vgl. Abb. 4-9).

In der Fachliteratur wird die Meinung vertreten, der letzte Bezugspunkt für THG-Bilanzierungen habe weder das Einzelgebäude noch das Quartier oder das Stadtgebiet zu sein, sondern der einzelne Mensch: die CO₂-freie Stadt der Zukunft müsse sich am Bilanzraum des individuellen Fußabdrucks orientieren ([40]). Das vorliegende Gutachten bleibt – wie alle Masterplan-Kommunen – beim Territorialprinzip der Bilanzierung. Aber dieser Exkurs sollte deutlich machen, dass über eine Fortentwicklung nachgedacht werden sollte – zumindest in Form von „Nebenrechnungen“, wie hier ansatzweise geschehen.

4.3. Startbilanz der Stadt Potsdam

Bilanzielle Ausgangssituation

Im Rahmen des Gutachtens zum Masterplan 100 % Klimaschutz sind die ausgewählten Kommunen dazu angehalten, ihre klimapolitischen Ziele auf das Basisjahr 1990 zu referenzieren. Sofern dies aufgrund der Datenlage nicht oder nur schwer möglich ist, ist es den Kommunen freigestellt, das erste Jahr nach 1990 mit einer verlässlichen Datenbasis als Referenzjahr festzulegen. Für Potsdam wurde, basierend auf dieser Ausnahmeregelung, das Jahr 1995 als bilanzieller Startpunkt ausgewählt. Es bildet die Nachwende-Situation in der Landeshauptstadt u. a. deshalb gut ab, weil in diesem Jahr das Braunkohlekraftwerk der EWP noch betrieben wurde. Als aktuellstes Referenzjahr zur Bestimmung der Startbilanz gilt das Jahr 2014.

Im Zuge von Gebietsreformen kam es im Zeitraum zwischen 1995 und 2014 zweimal (1993 (Gemeinden Eiche und Grube) und 2003 (Gemeinden Golm, Uetz-Paaren, Marquardt, Satzkorn, Fahrland, Neu-Fahrland und Groß-Glienicke)) zu Eingemeindungen von Kommunen und einer entsprechend sprunghaften Erhöhung der Potsdamer Bevölkerungszahl. Um diese Bevölkerungssprünge im Rahmen der Bilanzierung zu vermeiden, werden die Einwohner der eingemeindeten Kommunen bereits ab dem Startjahr 1995 als Einwohner der LHP betrachtet. Innerhalb dieser Studie wird dieses Vorgehen als Territorialbereinigung gekennzeichnet und entsprechend der Vorgaben des ifeu-Instituts durchgeführt. Das ifeu-Institut ist Teil der wissenschaftlichen Begleitforschung dieses Gutachtens und verantwortlich für Richtlinien der verwendeten Bilanzierungsmethodik.

Auch ohne Gemeindegebietsreformen ist im selben Zeitraum die Bevölkerung Potsdams deutlich angestiegen (siehe Kap. 4.1.). Aus diesem Grund werden die Ergebnisse zusätzlich zu den geforderten Absolutwerten teilweise auch als Pro-Kopf-Verhältnis angegeben. Die Endenergieverbräuche der verschiedenen Jahre wurde über den BSKO Standard (siehe Kap. 2.3. Bilanzierungsmethodik Grundlagen) berechnet.

Nach BSKO Standard wird keine Witterungskorrektur durchgeführt. Zur Veranschaulichung des Witterungseinflusses, werden im Gutachten teilweise zusätzliche Auswertungen

mit Witterungsbereinigung ergänzt. Diese dienen unter anderem der Trendabschätzung für die zukünftigen Endenergiebedarfe und ermöglichen auch die witterungsunabhängige Darstellung der vergangenen Energiebedarfe.

Exkurs: Witterungskorrektur

Der jährliche Heizenergieverbrauch ist abhängig von den klimatischen Bedingungen. In warmen Jahren mit milden Temperaturen im Winter kann der Verbrauch signifikant niedriger sein als in kalten Jahren mit klirrender Kälte im Winter. Aussagen über die Entwicklung des Heizenergieverbrauchs innerhalb eines Jahrzehnts werden dadurch nahezu unmöglich. Erst bei Betrachtungen über mehrere Jahrzehnte lassen sich Trends erkennen. Um auch über kurze Zeiträume eine Entwicklung zu erkennen, wird die Witterungskorrektur heran gezogen. Es handelt sich dabei um einen Korrekturfaktor, der sich aus der Gradtagszahl des betrachteten Jahres, dividiert durch die Gradtagszahl des langjährigen Mittels von 1970 bis 2016 ergibt. Der Verbrauch des betrachteten Jahres wird dann durch den Faktor geteilt. Die jährliche Gradtagszahl ist die Summe aller Differenzen der täglichen mittleren Außentemperatur und der Heizgrenztemperatur, die bei Bestandsgebäuden bei 15 °C liegt. Alle Tage, bei denen die Außentemperatur die Heizgrenztemperatur übersteigt, gehen in die jährliche Gradtagszahl mit 0 ein.

Wichtig für die Auswertungen nach BSKO-Standard sind die Aufteilungen der Energiebedarfe und THG-Emissionen nach den fünf vorgegebenen Sektoren (Kommune, private Haushalte, Gewerbe, Industrie und Verkehr). Die sektorale Aufteilung des Endenergieverbrauchs in Potsdam ist für das Jahr 2014 in Abb. 4-14 dargestellt. Fast 50 % des Endenergieverbrauchs aus 2014 wurde in dem Sektor private Haushalte genutzt. Der Endenergieverbrauch der Sektoren Verkehr und Gewerbe/Handel/Dienstleistung (GHD) ist mit 28 % bzw. 23 % in etwa gleich groß. Eine untergeordnete Rolle spielen in Potsdam die Sektoren Industrie und kommunale Einrichtungen mit jeweils 1 % bzw. 2 %. Die Abweichungen zu vorangegangenen Analysen der Stadt Potsdam (siehe z. B. die Klimaschutzberichte der letzten Jahre [41]; [42]) sind hier vor allem auf den Wechsel der Bilanzierungsmethodik zurückzuführen. Dies ist vor allem in den Ergebnissen der Endenergieverbräuche der Sektoren Verkehr und private Haushalte sichtbar. Im Klimaschutzbericht Potsdam 2012 [41], werden dem Verkehr noch 41 % des Endenergieverbrauchs zugeschrieben, dem Sektor private Haushalte hingegen nur 27 %. Der Wechsel von Quell- und Verursacher-Bilanz hin zu einer Territorialbilanz verschiebt den Einfluss des Verkehrssektors für Potsdam enorm. Zuvor wurden jedem Einwohner Zuschläge für die Nutzung des Flugverkehrs zugeteilt. Da Potsdam selbst aber über keinen Flughafen verfügt, hat der Flugverkehr keinen Einfluss mehr auf die Bilanz der Stadt und wird somit nicht weiter betrachtet. Die Energieverbräuche und Emissionen, die im Zusammenhang mit Flugverkehr entstehen, werden in den Kommunen, die einen Flughafen besitzen mit bilanziert.

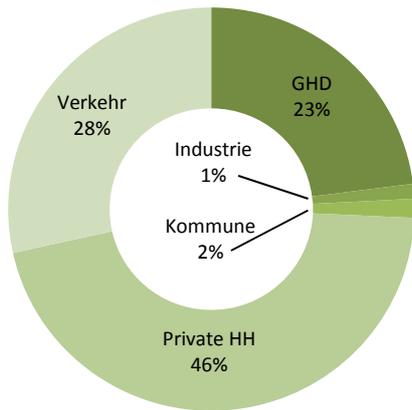


Abb. 4-11 Aufteilung des Endenergieverbrauchs 2014 nach Sektoren (Quelle: eigene Darstellung)

Im Folgenden werden die Endenergieverbräuche für Wärme (siehe Abb. 4-12) und Strom (siehe Abb. 4-13) im stationären Bereich betrachtet, d. h. die Analysen der sektoralen Aufteilung erfolgen unter Ausschluss des Verkehrssektors. Strom, der für Heizenergie z. B. in Wärmepumpen genutzt wird, ist im Bereich Wärme verortet.

Bei der Betrachtung des stationären Bereiches wird noch deutlicher, welch großen Anteil der Sektor private Haushalte beim Energieverbrauch in Potsdam einnimmt. Im Wärmesektor fallen 75 % des Endenergiebedarfs auf die privaten Haushalte, im Strombereich sind es immerhin noch 40 %.

Hier ist der Bereich GHD mit 54 % der größte Verbraucher. In beiden Verbrauchssektoren (Wärme und Strom) haben sowohl Industrie als auch die kommunalen Einrichtungen nur einen geringen Anteil von unter 6 % in Summe. Der hohe Anteil des GHD-Bereichs am Strombedarf ist nicht zuletzt auch auf den Wissenschaftsstandort Potsdam zurückzuführen. Neben Universität und Fachhochschule haben auch diverse renommierte Forschungszentren ihren Sitz in der Landeshauptstadt. Hier entstehen besonders in den Rechenzentren mit Hochleistungsclustern und den Laboren und Werkstätten hohe Energiebedarfe.

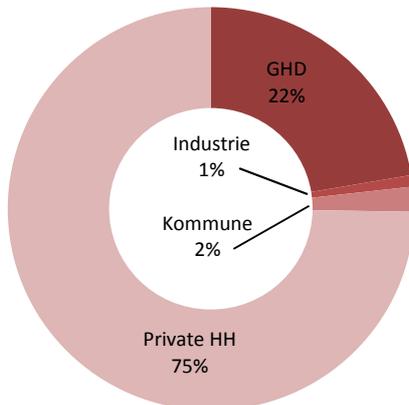


Abb. 4-12 Aufteilung des Wärmebezugs 2014 nach Sektoren (Quelle: eigene Darstellung)

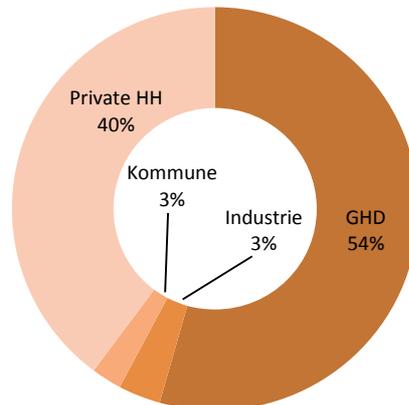


Abb. 4-13 Aufteilung des Strombezugs 2014 nach Sektoren (Quelle: eigene Darstellung)

Aufbauend auf der Auswertung der Endenergieverbräuche wird die Analyse der THG-Emissionen für das Jahr 2014 durchgeführt (Abb. 4-14 bis Abb. 4-16). Die prozentuale Verteilung der Emissionen nach Sektoren (Abb. 4-14) ist ähnlich, wie die prozentuale Verteilung der Endenergieverbräuche (Abb. 4-11), wobei es eine leichte Verschiebung, weg von den privaten Haushalten, hin zum GHD-Sektor gibt. Bei Betrachtung der Sektoraufteilung für Wärme (Abb. 4-15) und Strom (Abb. 4-16) wird ersichtlich, dass die Verschiebung aus den

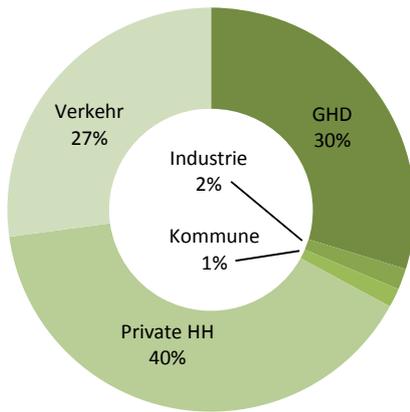


Abb. 4-14 Aufteilung der THG-Emissionen 2014 nach Sektoren (Quelle: eigene Darstellung)

unterschiedlichen Emissionsfaktoren aus den Bereichen Wärme und Strom kommt, da die prozentuale Verteilung gleich geblieben ist.

Wie bereits in der Verteilung der Endenergieverbräuche, hat im Wärmebereich der Sektor Private Haushalte (siehe Abb. 4-15) prozentual den größten Anteil der Emissionen. Betrachtet man die Emissionen aus dem Strombereich, so ist der Sektor GHD der Hauptemittent (Abb. 4-16). Die Verschiebung der Gewichtung weg vom privaten Haushalt hin zu GHD zwischen den Endenergieverbräuchen und den THG-Emissionen ist durch den schlechteren Emissionsfaktor im Strombereich zu erklären.

Im Vergleich zum Strom wird im Wärmesektor der lokal erzeugte Emissionsfaktor für die Berechnung herangezogen. Hier ist der gute Emissionsfaktor der Wärme auf den Einfluss der Fernwärmeanteils am Gesamtwärmebedarf von Potsdam zurückzuführen. Im Strombereich muss für die BSKO-konforme Berechnung der Emissionsfaktor des Deutschland-Strommix verwendet werden. Betrachtet man zusätzlich zum BSKO-Standard den lokalen Emissionsfaktor von Strom, so wird dieser für 2014 mit 520 g/kWh gegenüber dem Emissionsfaktor des Stroms aus dem Deutschland-Mix von 620 g/kWh errechnet.

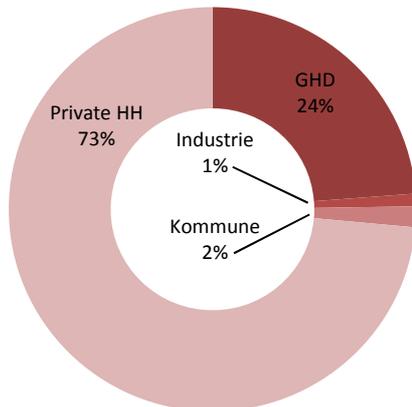


Abb. 4-15 Aufteilung der THG-Emissionen 2014 für den Energiesektor Wärme (Quelle: eigene Darstellung)

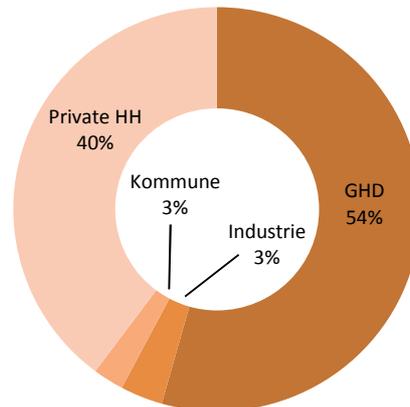


Abb. 4-16 Aufteilung der THG-Emissionen 2014 für den Energiesektor Strom (Quelle: eigene Darstellung)

In den Grafiken Abb. 4-17 bis Abb. 4-20 auf den Seiten 110 und 111 wird der Verlauf der Endenergieverbräuche (jeweils links) und THG-Emissionen (jeweils rechts) abgebildet. Die verschiedenen Analysen, ohne Territorialbereinigung, mit bzw. ohne Witterungsbereinigung und als pro Kopf-Analyse, werden für einen Zeitraum von 19 Jahren (1995 – 2014) in sechs Schritten (1995, 1999, 2003, 2008, 2012 und 2014) dargestellt. Dabei sind die Verbrauchs-

bereiche in unterschiedlichen Farbpaletten dargestellt: Strom (orange), Wärme (rot) und Verkehr (blau). Die Endenergiebedarfe sind in GWh, die THG-Emissionen in kT CO₂ äquivalent angegeben.

Grafik Abb. 4-17 zeigt die Endenergieverbräuche der Basisdaten. Hier sind keine Korrekturen bezüglich der Einwohnerzahlen oder eine Witterungsbereinigung eingearbeitet. Die Werte sind BSKO-konform in Absolutwerten dargestellt. Abb. 4-18 zeigt die gleiche Entwicklung, allerdings mit einer eingearbeiteten Territorialbereinigung. Hierdurch werden Sprünge in den Daten, die auf Grund von Sprüngen in den Einwohnerzahlen aus Gebietsreformen entstehen, eliminiert. Zusätzlich zur Territorialbereinigung kommt in Abb. 4-19 noch die Witterungsbereinigung hinzu. Diese ist zusätzlich zum BSKO-Standard gerechnet und ermöglicht es, eine Bewertung der Daten unter Ausschluss des Einflusses von zu kalten Wintern zu führen. Als viertes werden die Daten als Pro-Kopf-Verbrauch bzw. Pro-Kopf-Emissionen dargestellt. Diese Auswertung beinhaltet die Territorialbereinigung, basiert aber auf den Daten ohne Witterungsbereinigung.

Der absolute Startwert für den Endenergiebedarf im Jahr 1995 liegt bei 2.691 GWh Endenergie. Durch die Territorialbereinigung steigt der Startwert auf 2.933 GWh an. Wird zusätzlich die Klimabereinigung durchgeführt, so sinkt der Startwert leicht auf 2.886 GWh im Jahr 1995. In den zeitlichen Verläufen der Endenergieverbräuche ist ein abnehmender Trend in allen Varianten zu beobachten. Die leichte Spitze an Endenergiebedarf im Jahr 2003 in den unbereinigten Daten fällt nach Territorialbereinigung weg, da die Startwerte der Jahre 1995 und 1999 entsprechend der Zunahme an Einwohnern hochgerechnet werden. Somit ist in der Variante mit Territorialbereinigung ein gleichmäßiger Trend der Reduktion an Endenergiebedarf zu erkennen.

Die in Grafik Abb. 4-19 dargestellte Zeitreihe ist inkl. der Witterungsbereinigung berechnet. Die Bereinigung der Witterung mit Hilfe der Klimafaktoren aus dem Klimaschutz-Planer (siehe Tab. 4-2) führt zu einer Senkung des Endenergiebedarfs im Jahr 1995 und einer relativ starken Erhöhung des theoretischen Endenergieverbrauchs nach Korrektur im Jahr 2014. Da 2014 ein überdurchschnittlich warmes Jahr war, wird angenommen, dass der Endenergieverbrauch für Heizwärme vergleichsweise zu anderen Jahren zu gering war. Dies kann im Rahmen der Witterungskorrektur zu einer Überkompensation führen. Ein relativ zum Durchschnitt zu warmes Jahr, kann zum Beispiel durch sehr starke und langanhaltende Hitzeperioden im Sommer sowie milde Übergangszeiten oder durch kurze Winter erreicht werden. Ein durchschnittlich kaltes Jahr kann aber auch bei einem milden Winter, aber ohne ausgeprägte Sommertemperaturen zu Stande kommen. Trotzdem ist es oft wichtig, bei dem Vergleich mehrerer Jahre, auch die witterungsbereinigten Daten zu betrachten, um Extremereignisse herausfiltern zu können.

Tab. 4-2 Klimafaktoren aus dem Klimaschutz-Planer

Jahr	1995	1999	2003	2008	2012	2014
Klimafaktor	1,03	0,91	0,97	0,90	0,96	0,83

Betrachtet man die THG-Emissionen, so ist der größte Sprung bei allen Analysen zwischen den Jahren 1995 und 1999 zu finden. Dieser ist auf die Umstellung des Kraftwerks der EWP von einem Kohlekraftwerk hin zu einem mit Erdgas betriebenen Kraftwerk zurückzuführen.

Die 1996 erbaute Gasturbine versorgt seitdem die Landeshauptstadt mit Strom und stellt einen Großteil der Wärmeversorgung des Fernwärmenetzes bereit. Der Wechsel von Kohle zu Erdgas bringt hierbei einen extremen Sprung im Emissionsfaktor der Wärmebereitstellung. Der Emissionsfaktor des Stroms ändert sich nicht, da der Strom nach BSKO immer über den Deutschlandmix bilanziert wird.

Die bereits 2014 gegenüber 1995 erzielten Einsparungen im Bereich der Endenergie und der THG-Emissionen sind in Tab. 4-3 aufgelistet. Dabei ist für die THG-Emissionen zusätzlich zum BSKO-Standard (Berechnung mit Deutschland Strommix) auch die Variante für den lokal erzeugten Strom berechnet. Die Einsparungen der Endenergie nach Territorialbereinigung liegen bei 18 %. Soll das Wachstum der Stadt mit berücksichtigt werden, so kann die Pro-Kopf-Betrachtung mit Territorialbereinigung herangezogen werden. Der Endenergieverbrauch pro Kopf wurde bereits um 25 % gesenkt. Entsprechend sind ebenfalls die Ergebnisse der THG-Emissionen. 38 % absolut bzw. 43 % pro Kopf bei Betrachtung der territorialbereinigten Analysen sind die CO₂-äquivalenten Emissionen (2014 gegenüber 1995) bereits zurückgegangen. Bei zusätzlicher Berücksichtigung des lokalen Emissionsfaktors im Bereich Strom werden entsprechend 42 % absolut bzw. 47 % pro Kopf der Emissionen reduziert (siehe Tab. 4-3).

Tab. 4-3 Endenergie- und THG-Einsparungen ggü. 1995

Einsparungen ggü. 1995	Endenergie	THG (BSKO)	THG (lokaler Strommix)
Absolute Werte ohne Korrektur	10 %	32 %	37 %
inkl. Territorialbereinigung	18 %	38 %	42 %
inkl. Territorialbereinigung und Witterungskorrektur	8 %	32 %	37 %
pro Kopf Betrachtung inkl. Territorialbereinigung	25 %	43 %	47 %

Potsdam hat beim Klimaschutz unter Betrachtung des vollständigen Bilanzzeitraums bereits Erfolge zu verzeichnen. Die Entwicklung der jüngeren Vergangenheit zeigt jedoch auch, dass für die Erreichung der Masterplan-Ziele 2050 noch erhebliche Anstrengungen erforderlich sind. Die weitere Entwicklung des in den Abb. 4-17 und Abb. 4-18 ermittelten Trends für Endenergieverbrauch und THG-Emissionen zwischen der Jahrtausendwende und 2014 wird in dem folgenden Abschnitt 4.4. fortgeschrieben.

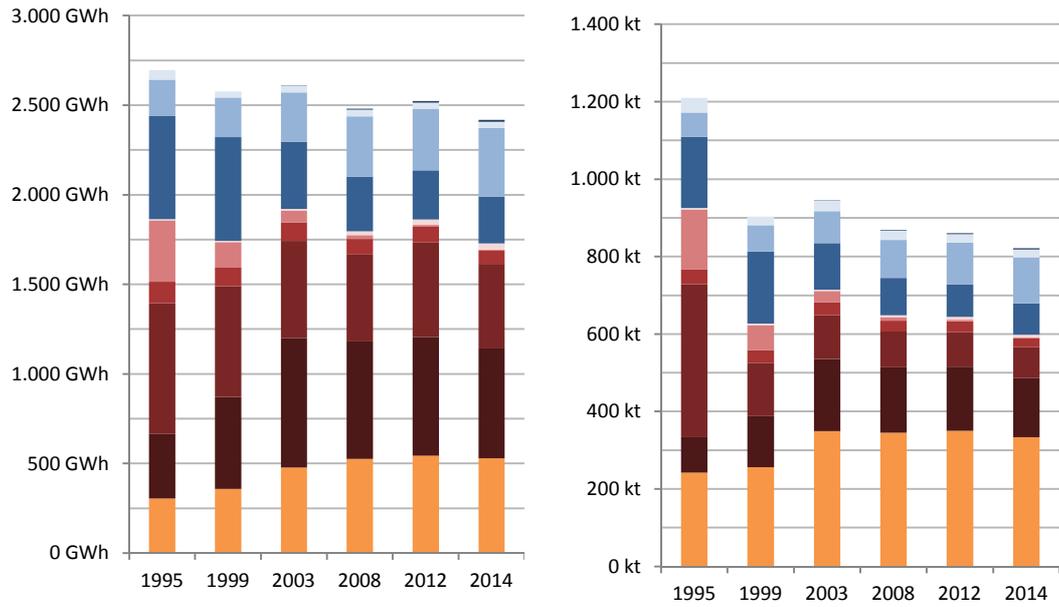


Abb. 4-17 Entwicklung Endenergieverbrauch und THG-Emissionen 1995 bis 2014 in Potsdam ohne Territorial- oder Witterungsberreinigung (Quelle: eigene Darstellung)

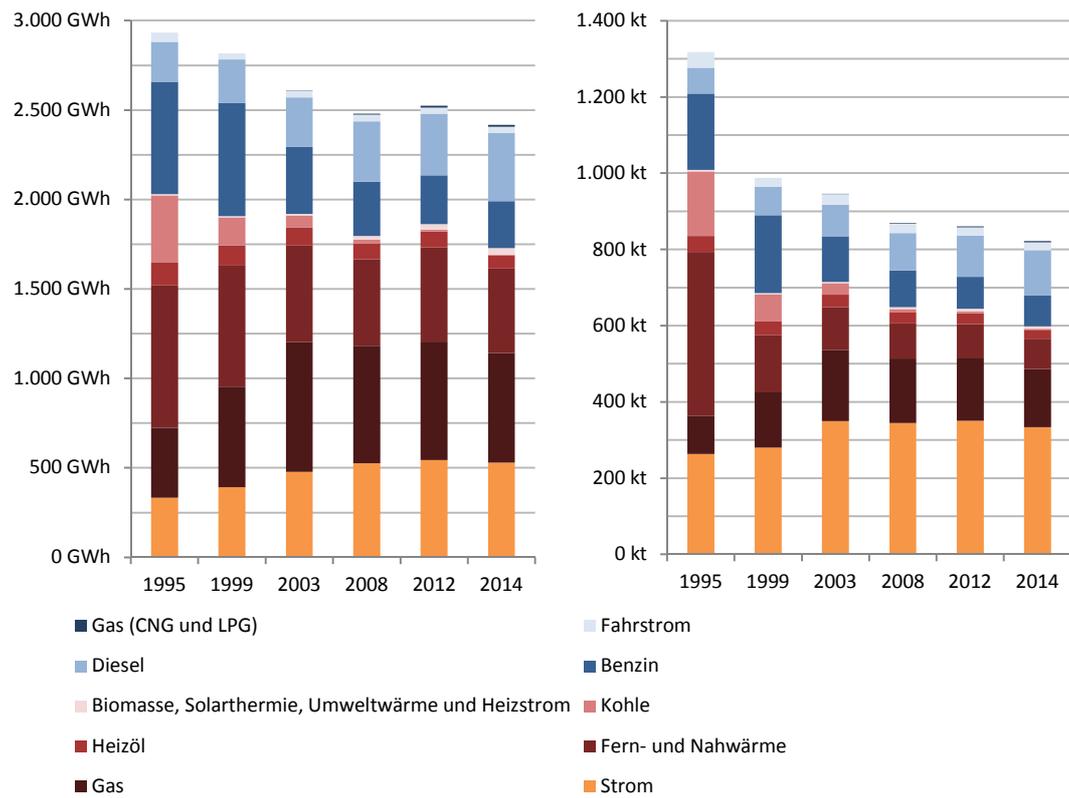


Abb. 4-18 Entwicklung Endenergieverbrauch und THG-Emissionen 1995 bis 2014 in Potsdam inkl. Territorialberreinigung, ohne Witterungsberreinigung (Quelle: eigene Darstellung)

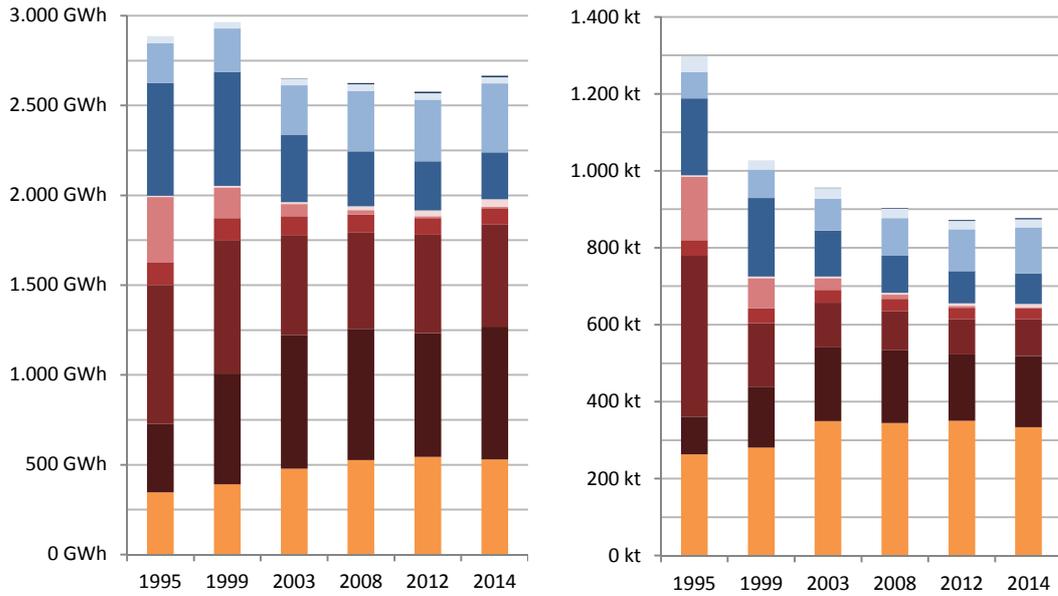


Abb. 4-19 Entwicklung Endenergieverbrauch und THG-Emissionen 1995 bis 2014 in Potsdam inkl. Territorialbereinigung und Witterungskorrektur (Quelle: eigene Darstellung)

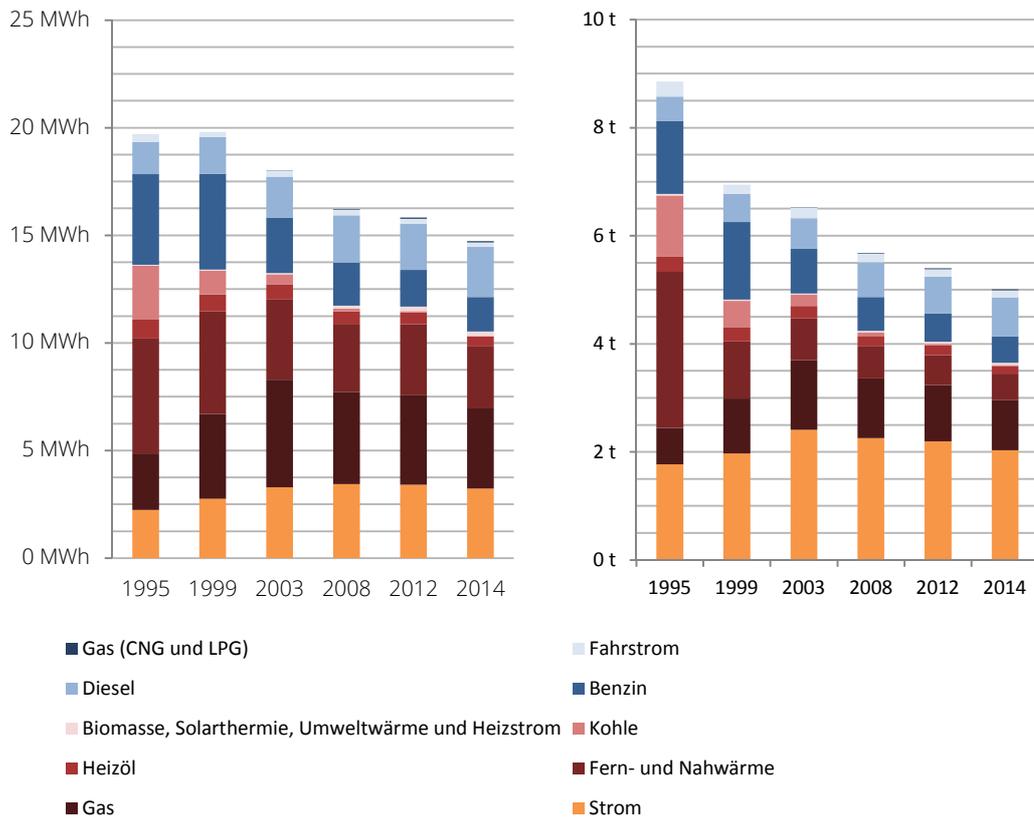


Abb. 4-20 Entwicklung Endenergieverbrauch und THG-Emissionen 1995 bis 2014 in Potsdam als pro Kopf Analyse ohne Witterungsbereinigung (Quelle: eigene Darstellung)

4.4. Szenarien Trend und Masterplan

In den folgenden Abschnitten werden die beiden Zukunftsszenarien diskutiert. Dabei wird zwischen dem Trend-Szenario und dem Masterplan-Szenario unterschieden.

- Das Trend-Szenario bildet dabei die aktuelle Entwicklung in einem sogenannten „business-as-usual“ Szenario wieder. Im Trend-Szenario werden alle bisher in der Landeshauptstadt umgesetzten Bemühungen weitergeführt. Dies beinhaltet unter anderem die Umsetzung des 2010 erstellten Klimaschutzkonzeptes für Potsdam.
- Das Masterplan-Szenario soll den Weg bis 2050 aufzeigen, der zur Zielerreichung (minus 50 % Endenergie und minus 95 % CO₂-Emissionen ggü. 1990) verfolgt wird. Dieser Pfad wird durch eine Kombination aus lokalen Maßnahmen und der Entwicklung der Rahmenbedingungen in Deutschland beschriftet.

Für die Projektion der Energieverbräuche und THG-Emissionen bis zum Jahr 2050 müssen diverse Annahmen getroffen werden. Basis, sowohl für das Trendszenario als auch für das ambitionierte Masterplan-Szenario, ist die Entwicklung der Bevölkerung in Potsdam. Diese Entwicklungsprognose bleibt für beide Varianten gleich. Kap. 4.1. beschreibt die angesetzten demografischen Rahmenbedingungen. Mit der aktuellen Prognose ist davon auszugehen, dass 2050 ca. 216.000 Personen in Potsdam leben werden. Dies entspricht einem Wachstum von 132 % gegenüber dem 2014-Wert bzw. von 158 % im Vergleich zum Startjahr 1995.

Tab. 4-4 Prognose der Bevölkerungsentwicklung für Potsdam 2014 bis 2050

Prognose des Bevölkerungszuwachses in Potsdam					
Jahr	2014	2020	2030	2040	2050
Bevölkerung	163.668	177.748	192.952	204.510	216.317
Veränderung in % ggü. 2014		9 %	18 %	25 %	32 %

Die Szenarien-Berechnung erfolgt für die Trendfortschreibung in Verbindung mit den Annahmen zur demografischen Entwicklung, dem damit verbundenen Platzbedarf und den Effizienzsteigerungen in den unterschiedlichen Sektoren und Handlungsfeldern. Es sind keine Maßnahmen explizit für das Trend-Szenario entwickelt worden.

Ein analoger Ansatz wird bei der Erstellung des Masterplan-Szenarios verfolgt. Zusätzlich zu den Annahmen der Effizienzsteigerung und den Auswirkungen von Suffizienzmaßnahmen, z. B. auf den benötigten Platzbedarf der steigenden Bevölkerung, werden in das Masterplan-Szenario die Potenziale zur Endenergiereduktion und THG-Emissionsminderung mit einbezogen. Vor dem Hintergrund der Zielvorgaben wurde, soweit möglich und sinnvoll, für alle Maßnahmen das jeweilige Potenzial für THG- und Endenergiereduktion berechnet und in einer optimalen Kombination zum Masterplan-Szenario zusammengestellt. Die einzelnen Maßnahmen sind jeweils am Ende der Kap. 5.1. bis Obeigefügt. Die wichtigsten Maßnahmen der einzelnen Handlungsfelder werden in den jeweiligen Handlungsfeldabschnitten im Kapitel 5 Potenziale und Strategien diskutiert.

Die Aufsummierung der realistisch umsetzbaren Einsparpotenziale in Endenergie und THG ergibt das Masterplan-Szenario, welches im Folgenden näher erläutert wird.

Annahmen für die Prognosen

Im Folgenden werden die diversen Annahmen der Szenarienberechnung beschrieben. Diese umfassen Annahmen zur Entwicklung der Effizienz in den Sektoren GHD/Industrie, private Haushalte und kommunale Einrichtungen. Die Ansätze zum Verkehrssektor sind im Handlungsfeld Verkehr (5.5.1.) beschrieben.

Zu Beginn dieses Abschnittes sind die zukünftigen Energiebedarfswerte für den Stromverbrauch im Haushaltsbereich dargelegt (siehe Tab. 4-5). Zur Berechnung werden Annahmen zur durchschnittlichen Haushaltsgröße (siehe auch Kap. 4.1.) und zum Einfluss von Suffizienzmaßnahmen mit eingerechnet. In 2014 hatte Potsdam eine Anzahl von 95.230 Haushalten, wobei knapp 50 % 1-Personenhaushalte waren. Damit ergibt sich für 2014 eine durchschnittliche Haushaltsgröße von 1,8 Personen/Haushalt. Aus der demografischen Entwicklung und den Betrachtungen der Haushaltsgrößenentwicklung geht hervor, dass bis 2050 mit einem Rückgang der durchschnittlichen Haushaltsgrößen auf 1,59 Personen/Haushalt zu rechnen ist. Diese Annahme wird analog zur Entwicklung der Einwohnerzahlen für Potsdam sowohl dem Trend- als auch dem Masterplan-Szenario zugrunde gelegt. Die Differenz zwischen den beiden Szenarien wird durch die Änderungen in der Effizienzsteigerung (z. B. im Nutzerverhalten und der Geräte) generiert. So hat ein Haushalt in 2050 im Trend-Szenario einen durchschnittlichen Stromverbrauch von ca. 1.820 kWh/a, der Verbrauch eines Haushaltes im Masterplan-Szenario hingegen sinkt von aktuell 2.272 kWh/a (in 2014) auf ca. 1.250 kWh/a (in 2050). Das entspricht einer Einsparung von 31 % im Masterplan-Szenario gegenüber dem Trend-Szenario.

Tab. 4-5 Entwicklung Energiebedarf für Strom der privaten Haushalte

Entwicklung Private Haushalte in MWhel				
	2020	2030	2040	2050
Trend	220.152	231.035	235.795	248.259
Master	210.145	202.860	186.154	170.439

Bei der Betrachtung pro Kopf entspricht dies einer Senkung des Energieverbrauchs für Strom im Sektor private Haushalte von 11 % im Trend-Szenario und 39 % im Masterplan-Szenario gegenüber dem Ausgangspunkt 2014.

Der weitere Energieverbrauch für Strom ist in die Sektoren GHD, Industrie und Kommune aufgeteilt. Hier werden Annahmen zur Effizienzsteigerung in den Sektoren als Ganzes getroffen. Die Annahmen sind für das Trend-Szenario in Tab. 4-6 und für das Masterplan-Szenario in Tab. 4-7 aufgelistet.

Tab. 4-6 Effizienzsteigerung im Stromverbrauch nach Sektoren für das Trend-Szenario

Strom - Gewerbe, IND, Kommune inkl. Steigerung durch BevZuw. und Effizienzsteigerung in MWh für das Trend-Szenario				
	2020	2030	2040	2050
GHD				
Effizienzsteigerung pro Jahr	0,4 %	0,5 %	0,6 %	0,7 %
Effizienzsteigerung pro Zeitraum	2,4 %	4,9 %	5,8 %	6,8 %
Strom in MWh	305.093	314.997	314.367	309.960
Industrie				
Effizienzsteigerung pro Jahr	0,4 %	0,5 %	0,6 %	0,7 %
Effizienzsteigerung pro Zeitraum	2,4 %	4,9 %	5,8 %	6,8 %
Strom in MWh	18.905	19.519	19.479	19.206
Kommune				
Effizienzsteigerung pro Jahr	0,4 %	0,5 %	0,6 %	0,7 %
Effizienzsteigerung pro Zeitraum	2,4 %	4,9 %	5,8 %	6,8 %
Strom in MWh	13.700	14.145	14.117	13.919

Die angesetzten Effizienzsteigerungen für das Trend-Szenario sind für alle Sektoren identisch und recht konservativ gewählt und bleiben, auf die Einzeljahre bezogen, immer deutlich unter 1 %. Aufsummiert über den gesamten Zeitraum (2014 bis 2050) ergibt sich eine Effizienzsteigerung von 6,8 % für alle stromrelevanten Anwendungen in den Sektoren GHD, Industrie und Kommune.

Tab. 4-7 Effizienzsteigerung im Stromverbrauch nach Sektoren für das Masterplan-Szenario

Strom - Gewerbe, IND, Kommune inkl. Steigerung durch BevZuw. und Effizienzsteigerung in MWh für das Masterplan-Szenario				
	2020	2030	2040	2050
GHD				
Effizienzsteigerung pro Jahr	1,5 %	1,8 %	2,1 %	2,4 %
Effizienzsteigerung pro Zeitraum	8,7 %	16,6 %	19,1 %	21,6 %
Strom in MWh	285.426	258.376	221.485	183.747
Industrie				
Effizienzsteigerung pro Jahr	1,5 %	1,8 %	2,1 %	2,4 %
Effizienzsteigerung pro Zeitraum	8,7 %	16,6 %	19,1 %	21,6 %
Strom in MWh	17.686	16.010	13.724	11.386
Kommune				
Effizienzsteigerung pro Jahr	1,5 %	1,8 %	2,1 %	2,4 %
Effizienzsteigerung pro Zeitraum	8,7 %	16,6 %	19,1 %	21,6 %
Strom in MWh	12.817	11.602	9.946	8.251

Auch für das Masterplan-Szenario sind die Effizienzsteigerungen aller Sektoren identisch gewählt, da davon ausgegangen werden kann, dass der Fortschritt für alle Sektoren gleichermaßen zu erschließen ist. Allerdings wird von einer deutlich stärkeren Effizienzsteigerung

von bereits 1,5 % pro Jahr in 2020 bis hin zu 2,4 % pro Jahr in 2050 ausgegangen. Aufsummiert bedeutet das für den Stromverbrauch eine Effizienzsteigerung von 21,6 % in 2050 gegenüber 2014.

Im Bereich des Wärmebedarfes spielen neben den spezifischen Energiebedarfen der Gebäude (siehe Kap. 5.2.) der unterschiedlichen Sektoren auch die zusätzlichen Flächenbedarfe aufgrund der steigenden Bevölkerungszahlen eine wichtige Rolle. Die folgenden Tabellen (Tab. 4-8 und Tab. 4-9) stellen die getroffenen Annahmen für das Trend-Szenario (Tab. 4-8) und für das Masterplan-Szenario (Tab. 4-9) dar. Die Flächenbedarfe sind sowohl für das Trend- als auch für das Masterplan-Szenario mit spezifischen Energiebedarfen hinterlegt, die aufsummiert, die zusätzlich zu den Bestandsgebäuden entstehenden Wärmeenergiebedarfe der Szenarien-Betrachtung definieren.

Tab. 4-8 Endenergiebedarf für Raumwärme und Warmwasser nach Sektoren für das Trend-Szenario

Additiver Wärmebedarf in MWh				
	2020	2030	2040	2050
GHD/Sonstige				
Fläche in m ² /Person	18	18	18	18
spez. Energiebedarf in kWh/m ² a	50	50	45	40
Energiebedarf in MWh / Zeitraum	8.596	18.390	20.407	27.114
Energiebedarf kumuliert in MWh	8.596	26.986	47.393	74.507
Industrie				
Fläche in m ² /Person	2	2	2	2
spez. Energiebedarf in kWh/m ² a	50	50	45	40
Energiebedarf in MWh / Zeitraum	955	2.043	2.267	3.013
Energiebedarf kumuliert in MWh	955	2.998	5.266	8.279
Kommunale Einrichtungen				
Fläche in m ² /Person	2	2	2	2
spez. Energiebedarf in kWh/m ² a	50	40	40	35
Energiebedarf in MWh / Zeitraum	955	1.635	2.016	2.636
Energiebedarf kumuliert in MWh	955	2.590	4.605	7.241
Private Haushalte				
Fläche in m ² /Person in BGF	50	50	51	51
Fläche in m ² /Person in Wohnfläche	36,5	36,5	37,2	37,2
spez. Energiebedarf in kWh/m ² a	50	45	40	35
Energiebedarf in MWh / Zeitraum	23.877	45.976	51.396	67.220
Energiebedarf kumuliert in MWh	23.877	69.853	121.249	188.469

Die Flächenbedarfe in GHD umfassen zusätzliche Bedarfe an Handelsflächen wie Supermärkte, Bekleidungsgeschäfte und für Dienstleistungen z. B. Planungsunternehmen, ausführende Firmen im Handwerk, Reinigungsfirmen, Hotel etc.. Analog verhalten sich die Bedarfe im Bereich der Industrie. Im Sektor Kommune beziehen sich die Flächenbedarfe zum einen auf die Erweiterung der Verwaltung, zum anderen auf den Platzbedarf in Kitas und Schulen, Sporthallen. Der spezifische Energiebedarf für alle Bereiche sinkt mit den

Jahren bereits im Trend-Szenario, da die Vorschriften aus EU und die Ziele der Bundesregierung auch hier Auswirkungen haben. Im Masterplan-Szenario sind die Anforderungen aber weitaus höher.

Ein gegensätzlicher Trend der Annahmen ist im Flächenbedarf pro Einwohner für den Sektor private Haushalte (analog zur Wohnfläche) enthalten. Dem statistischen Jahresbericht der LHP 2015 ist zu entnehmen, dass die durchschnittliche Wohnfläche je Einwohner 36,7 m² entspricht [28]. Im Trend-Szenario spiegelt sich der Trend der wachsenden Ansprüche an die Wohnfläche wieder. Auswirkungen von Mietsteigerungen, wie das Verbleiben von Eltern in den zu großen Familienwohnungen auch nach Auszug der Kinder, da kleinere Wohnungen mit neuen Mietverträgen teurer sind als die große Wohnung mit altem Vertrag, haben einen direkten Einfluss auf den durchschnittlichen Flächenbedarf je Einwohner. Im Masterplan-Szenario hingegen wird eine Senkung des entsprechenden Flächenbedarfs angenommen. Die Auswirkungen von Suffizienzmaßnahmen, Wohnungstauschbörsen und die Absenkung des spezifischen Flächenbedarfs bei Neubauten machen sich bemerkbar.

Tab. 4-9 Endenergiebedarf für Raumwärme und Warmwasser nach Sektoren für das Masterplan-Szenario

Additiver Wärmebedarf in MWh				
	2020	2030	2040	2050
GHD/Sonstige				
Fläche in m ² /Person	16	16	16	16
spez. Energiebedarf in kWh/m ² a	50	40	35	30
Energiebedarf in MWh / Zeitraum	7.641	13.078	14.109	18.076
Energiebedarf kumuliert in MWh	7.641	20.718	34.827	52.903
Industrie				
Fläche in m ² /Person	1	1	1	1
spez. Energiebedarf in kWh/m ² a	50	40	35	30
Energiebedarf in MWh / Zeitraum	478	817	882	1.130
Energiebedarf kumuliert in MWh	478	1.295	2.177	3.306
Kommunale Einrichtungen				
Fläche in m ² /Person	2	2	2	2
spez. Energiebedarf in kWh/m ² a	40	30	30	30
Energiebedarf in MWh / Zeitraum	764	1.226	1.512	2.259
Energiebedarf kumuliert in MWh	764	1.990	3.502	5.761
Private Haushalte				
Fläche in m ² /Person in BGF	49	48	48	47
Fläche in m ² /Person in Wohnfläche	35,8	35,0	35,0	34,3
spez. Energiebedarf in kWh/m ² a	50	40	30	25
Energiebedarf in MWh / Zeitraum	23.400	39.233	36.279	44.248
Energiebedarf kumuliert in MWh	23.400	62.633	98.912	143.160

4.5. Prognoseergebnisse

Im folgenden Abschnitt werden die Prognosen für den Energiebedarf und die THG-Emissionen bis 2050 analysiert. Die Darstellung der Ergebnisse ist in den Grafiken Abb. 4-21 und Abb. 4-22 abgebildet. Die Ergebnisse der Analyse sind eine knappe Zielverfehlung der Masterplan-Ziele in der BSKO-konformen Betrachtung der Absolutwerte.

Endenergiereduktion um 35 % im Masterplan-Szenario als Absolutwert

THG-Reduktion um 91 % im Masterplan-Szenario als Absolutwert

Betrachtet man hingegen den Endenergieverbrauch und die THG-Emissionen in 2050 pro Kopf gegenüber dem Startwert in 1995, so werden die Zielvorgaben erreicht bzw. überschritten:

Endenergiereduktion um 59 % im Masterplan-Szenario pro Kopf

THG-Reduktion um 95 % im Masterplan-Szenario pro Kopf

4.5.1. Endenergiebedarf

Der Rückblick bis 1995 und die Prognose bis 2050 der Endenergiebedarfe, ausgehend vom Bilanzjahr 2014, sind in Abb. 4-21 dargestellt. Der blaue Anteil der Kurve zeigt die bisherige Entwicklung des Endenergiebedarfs (Rückblick), in Rot ist die Fortschreibung des Trend-Szenarios, in Grün die Fortschreibung des Masterplan-Szenarios für den prognostizierten Endenergiebedarf abgebildet.

Die Ist-Bilanz der letzten Jahre beinhaltet bereits die aktuellsten Entwicklungen in Potsdam, daher besteht ein Teil der Trend-Prognose aus der linearen Fortschreibung. Der Einfluss des prognostizierten Bevölkerungswachstums hat einen starken Einfluss auf die Szenarientwicklung und ist sowohl im Trend- als auch im Masterplan-Szenario gleichermaßen berücksichtigt. Unterschiede entstehen in der Bewertung der zusätzlichen Flächenbedarfe in allen Sektoren, die durch den Anstieg der Bevölkerung entstehen. Im Trend-Szenario wird eben wegen der zusätzlichen Energiebedarfe, die aus dem Zuwachs entstehen, trotz der Effizienzsteigerung in allen Bereichen und der entsprechend der Sanierungsrate durchgeführten Sanierungserfolge (siehe Kap. 5.2.) eine Reduktion des Endenergiebedarfs bis 2050 von gerade einmal 9 % erreicht. In der Betrachtung des Pro-Kopf Energiebedarfs erreicht Potsdam bis 2050 allerdings bereits eine Endenergiereduktion von 42 % gegenüber 1995.

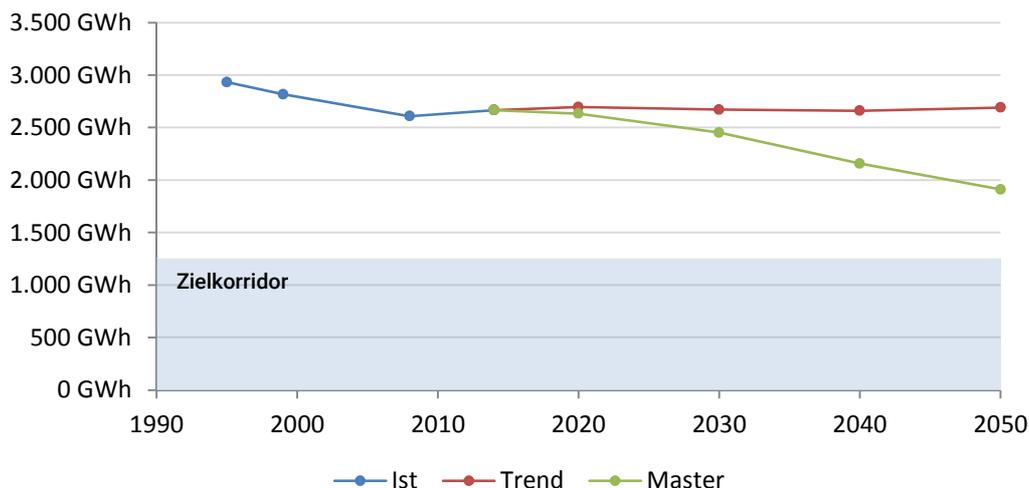


Abb. 4-21 Rückblick und Prognose Endenergieverbrauch 1995 bis 2050 für Potsdam (Quelle: eigene Darstellung)

Im Masterplan-Szenario greifen verstärkt auch Suffizienzmaßnahmen, die neben der erhöhten Effizienzsteigerung und der besseren Sanierungserfolge auch den Flächenbedarf der zusätzlichen Bevölkerung reduzieren. Damit kann absolut gegenüber 1995 eine Reduktion des Endenergieverbrauchs um 35 %, in der Betrachtung pro Kopf von 59 % bis 2050 erzielt werden.

4.5.2. THG-Emissionen

Aus den Berechnungen des Endenergiebedarfs werden mit Hilfe der Emissionsfaktoren die THG-Emissionen abgeleitet. Diese hängen im Bereich Wärme stark von der lokalen Energieerzeugung ab. Die Zusammensetzung des Erzeugerparcs wird in der Teilstudie Fernwärme

des Gutachtens beschrieben. Im Strombereich zählt der lokal erzeugte Strom als Teil des Deutschlandmixes und wird über Emissionsfaktoren berechnet, die vom ifeu-Institute für alle Masterplan-Kommunen zur Verfügung gestellt wurden. Auch beim ifeu gibt es dabei die Unterscheidung zwischen "business-as-usual" (Trend) und Zielerreichung (Masterplan) für die Faktoren, wobei mit Zielerreichung die Bundesziele gemeint sind.

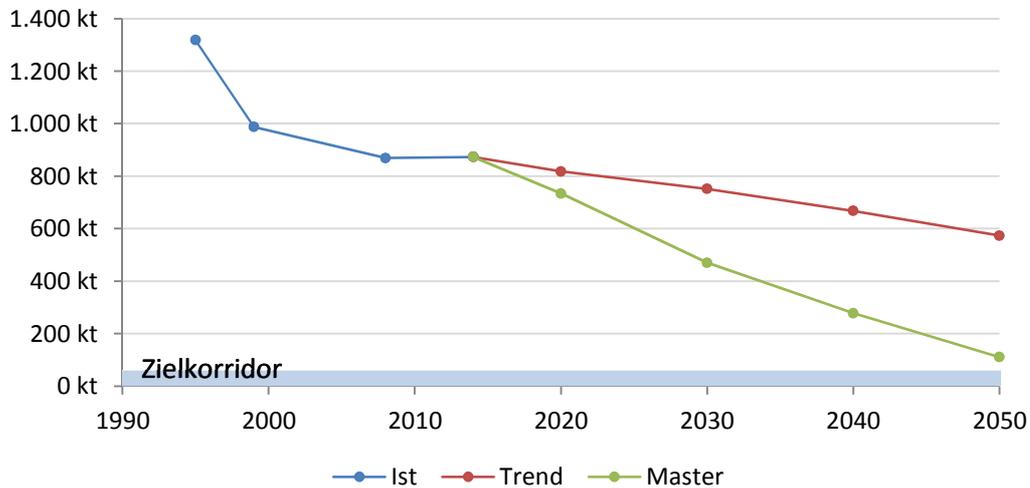


Abb. 4-22 Rückblick und Prognose THG-Emissionen 1995 bis 2050 für Potsdam
(Quelle: eigene Darstellung)

Unter Berücksichtigung dieser Werte wird im Trend-Szenario absolut eine Reduktion von knapp 57 % in 2050 gegenüber 1995 erreicht werden. Erneut ergibt sich eine deutliche Steigerung des Prozentsatzes auf 73 % bei einer Berechnung pro prognostiziertem Einwohner. Analog zum Endenergieverbrauch ergibt sich eine stärkere Reduktion im Masterplan-Szenario von knapp 92 % in 2050 gegenüber 1995 (siehe Abb. 4-22). In der Pro-Kopf-Betrachtung wird eine Reduktion der THG-Emissionen von 95 % erreicht.

5

POTENZIALE UND STRATEGIEN



5 Potenziale und Strategien

5.1. Handlungsfeld Nachhaltige Planung/Sonderkonzepte



Das Handlungsfeld „Nachhaltige Planung / Sonderkonzepte“ als erstes hier beschriebenes Handlungsfeld geht im Sinne einer integrierten Betrachtung der Planungsaktivitäten der LHP auf praktisch alle nachfolgenden, sektoralen Handlungsfelder ein, wobei selbstverständlich die Felder Gebäude, Verkehr, Energie und Wirtschaft die wesentliche Rolle spielen.

Im Fokus stehen dabei hauptsächlich die jeweiligen Auswirkungen auf die Stadtgestalt, die Gebäude sowie die gebaute Infrastruktur. Wesentliche Instrumentarien sind dementsprechend die formelle und informelle Stadtentwicklung, die Bauleitplanung und Sonderkonzepte zu Liegenschaftsverwaltern und Campi.

5.1.1. Ausgangslage

Übergeordnete Vorgaben und Planungen

Das Gebiet der Landeshauptstadt Potsdam mit ca. 190 km² beheimatet derzeit über 170.000 Einwohner. Damit ist Potsdam die bevölkerungsreichste Stadt, Hauptstadt sowie eines der vier Oberzentren des Landes Brandenburg. Die unmittelbare Randlage zur Metropole Berlin beschert Potsdam enge wirtschaftliche und strukturelle Verknüpfungen zum engeren Verflechtungsraum Berlin-Brandenburg mit seinen über 4 Mio. Menschen. Eine Vielzahl von Fragenstellungen zum Klimaschutz sind daher mittel- oder unmittelbar beeinflusst von strukturellen, administrativen, wirtschaftlichen oder politischen Vorgaben und Planungen der umliegenden Gemeinden, des Landes Brandenburg und natürlich des Bundeslandes Berlin. Dabei ist das Berliner Energiewendegesetz, welches am 6. April 2016 in Kraft getreten ist und sich derzeit in der ersten Novellierungsphase befindet, besonders hervorzuheben. Es legt konkrete CO₂-Minderungsziele für 2020 um 40 %, für 2030 um 60 % sowie für das Ziel der Klimaneutralität bis 2050 eine Minderung um 85 % zum Bezugsjahr 1990 verbindlich fest. Damit entsprechen die Ziele Berlins weitgehend den CO₂-Minderungszielen der Landeshauptstadt Potsdam, eine Kongruenz zum administrativen Handlungsrahmen des dem Energiewendegesetz zu Grunde liegenden Berliner Energie- und Klimaschutzprogramms (BEK), welches in weiten Teilen ebenfalls durch das Gutachterteam des Masterplans Potsdam erstellt wurde, ist ein wichtiger Baustein.

Qualitativ gleichlautende Programme des Landes Brandenburg auf die Potsdam Bezug nehmen könnten sind derzeit nur in Form des „Kataloges der strategischen Maßnahmen“ zur Energiestrategie 2030 sowie des „Maßnahmenkataloges Klimaschutz und zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels“ seitens der Landesregierung formuliert worden. Zu den Zielen gehören u. a. eine weitestgehend kohlendioxidfreie Stromerzeugung sowie die Senkung der Pro-Kopf-Emissionen bis 2050 auf heutiges, mittleres Niveau. Ein konkretes Energie-

wende- oder Klimaschutzgesetz, welches gleichwertig zu Berlin ist, fehlt. Die tatsächliche Zusammenarbeit der Länder Berlin und Brandenburg in Fragen des Klimaschutzes ist derzeit und perspektivisch tatsächlich eher auf der Ebene der Einzelmaßnahmen des BEK zu finden. Die Stadt Potsdam ist beispielsweise von der Einrichtung länderübergreifender Fahrradschnellwege unmittelbar beeinflusst. Der energiepolitische Dissens zur Nutzung der Braunkohle für die Stromerzeugung, die seitens Brandenburg als Brückentechnologie definiert wird, steht einer weitergehenden, mit konkreten Instrumenten unteretzten Zusammenarbeit beider Länder entgegen.

In diesem Kontext sind daher auch die raumordnerischen Vorgaben beider Länder, welche im aktuell geltenden gemeinsamen Landesentwicklungsplan Berlin-Brandenburg (LEP B-B) sowie in dem derzeit in Aufstellung befindlichen Landesentwicklungsplan Hauptstadtregion (LEP HR) als Nachfolger des LEP B-B dargestellt sind, zu sehen. Raumrelevante Vorgaben zum Klimaschutz finden durch die Berücksichtigung von Windvorranggebieten bei der Ausgestaltung der Kulisse des multifunktionalen Freiraumverbundes Berücksichtigung. Die Stadt Potsdam ist von diesen Windvorranggebieten nicht tangiert. Darüber hinaus berücksichtigen die dem Freiraumverbund zugrundeliegenden Ziele und Grundsätze in der Kriterienausgestaltung vorwiegend die Belange der Klimaanpassung und beschränken auf dem Gebiet der Landeshauptstadt durch Freiraumvorrang eine mögliche Siedlungsentwicklung.

Als ein wesentliches Instrument für die Umsetzung der hochstufigen landesplanerischen Festlegungen aus dem Landesentwicklungsplan ist die Regionalplanung zu sehen, die die Vorgaben der Landesplanung räumlich durch überörtliche und überfachliche Festlegungen konkretisieren und gleichzeitig die Belange der Fachplanung sowie die Entwicklungsvorstellungen der Kommunen berücksichtigen soll.

Im Land Brandenburg wurden auf Grundlage des Gesetzes zur Einführung der Regionalplanung und der Braunkohlen- und Sanierungsplanung (RegBkPIG) vom 18. Mai 1993 (Neufassung vom 8.2.2012) als Träger der Regionalplanung fünf Regionale Planungsgemeinschaften (RPG) eingeführt. Als kreisfreie Stadt ist die Landeshauptstadt Potsdam Mitglied in der RPG Havelland-Fläming, die mit dem Regionalplan Havelland-Fläming 2020 als erste Region im Land Brandenburg einen integrierten Regionalplan (textliche und zeichnerische Festlegungen im Maßstab 1:100.000) vorgelegt hat .

Zur Sicherung und Entwicklung des Freiraumes werden im Regionalplan Havelland-Fläming 2020 die Aussagen des LEP B-B zum Freiraum übernommen. So dient die Zielfestlegung von „Vorranggebieten Freiraum“ vor allem der Sicherung und Entwicklung eines multifunktionalen Freiraumverbundsystems (Gebiete mit Freiraumfunktionen gemäß LEP B-B) und gleichzeitig als überörtlich bedeutsames Gliederungselement des Freiraums am Rand und zwischen Siedlungen. Als Grundsatzfestlegung sollen zusätzlich „Empfindliche Teilräume der regionalen Landschaftseinheiten“ der Region Havelland-Fläming aus bestehenden Landschaftsschutzgebieten (beispielsweise Teile des LSG Potsdamer Wald- und Havelseengebiet) und weitere Gebiete mit besonderer Empfindlichkeit wegen ihrer typischen Merkmale gesichert und entwickelt und vor technogener Entstellung bewahrt werden.

Hinsichtlich der durch die Klimaschutzziele der EU, Deutschlands und des Landes Brandenburg angestrebten Steigerung des Anteils von erneuerbaren Energien werden im Regionalplan u. a. „Eignungsgebiete und Potenzialflächen für die Windenergienutzung“ ausgewiesen. Diese Zielfestlegungen berühren die Landeshauptstadt Potsdam jedoch nicht.

Neben der Festlegung des integrierten Regionalplans hat die Regionale Planungsgemeinschaft Havelland-Fläming gemeinsam mit Gutachtern bereits 2010 bis 2011 ein Regionales Energie- und Klimaschutzkonzept (REK) erarbeitet, in dem eine räumlich differenzierte Bestandsaufnahme der Energiebereitstellung und CO₂-Bilanzen sowie die Ermittlung von Potenzialen zu Energieeffizienz und zu erneuerbaren Energien vorgenommen wurde.

Für den Schwerpunktraum Potsdam wurden daraus als Handlungsfelder u. a. die Themen Mobilität (ÖPNV, Fahrrad), Solarkataster, Kraft-Wärme-Kopplung (Energieeffizienz), Öffentlichkeitsarbeit und Forschung abgeleitet. Außerdem wurden "Kommunale Energieprofile" mit den wichtigsten Kernindikatoren zum Energieverbrauch, zur Erzeugung und zur CO₂-Bilanz sowie zu Potenzialen Erneuerbarer Energien zur Verfügung gestellt (auch für Potsdam, Datenstand 31.12.2010). Demnach liegt das Haupterzeugungspotenzial für EE im Bereich der gebäudebezogenen Solarenergie.

Im Rahmen der Umsetzung des Regionalen Energie- und Klimaschutzkonzeptes (in Brandenburg gefördert durch die RENplus-Richtlinie) wird durch die Regionale Planungsgemeinschaft Havelland-Fläming u. a. jährlich ein Monitoringbericht zu aktuellen themenbezogenen Projekten in der Region erstellt, regionale Energiekonferenzen durchgeführt und Newsletter veröffentlicht.

Weiterhin liegt für die Region Havelland-Fläming ein Bericht zum Klimawandel vor [43], in dem auf Grundlage einer Berechnung von drei verschiedenen Klimaszenarien die Auswirkungen hinsichtlich der Hydrologie (beispielsweise Klimafolgen für die Nuthe), der Erträge von landwirtschaftlichen Kulturen und der Waldentwicklung untersucht wurden.

Demographie und Wachstum

Potsdam ist eine rasant wachsende Stadt. Der Bereich für Statistik und Wahlen der LHP weist in der aktuell gültigen Prognose für das Jahr 2035 eine Bevölkerung von 198.000 aus [29]. Dabei ist das Bevölkerungswachstum stadtteilspezifisch unterschiedlich. So liegt das prognostizierte Wachstum im Potsdamer Norden wesentlich höher als in den meisten übrigen Gebieten der Stadt. Um die zeitlichen Vorgaben des Masterplans zu erfüllen, wurden auf dieser kleinräumigen Grundlage die jeweiligen Trends bis zum Jahr 2050 fortgeschrieben (siehe Kap. 4.1. dieses Gutachtens). Somit wird in der Perspektive bis 2050 eine Gesamtbevölkerung von über 216.000 Einwohnern erreicht werden, der Zuwachs an Wohn- und GHD-Flächen sowie Flächen für Infrastruktur wird damit die Dimension einer zusätzlichen Kleinstadt einnehmen. Einhergehend wird es begleitend zu einer wesentlich höheren Verkehrsbelastung und erforderlichem Infrastrukturuwachs kommen.

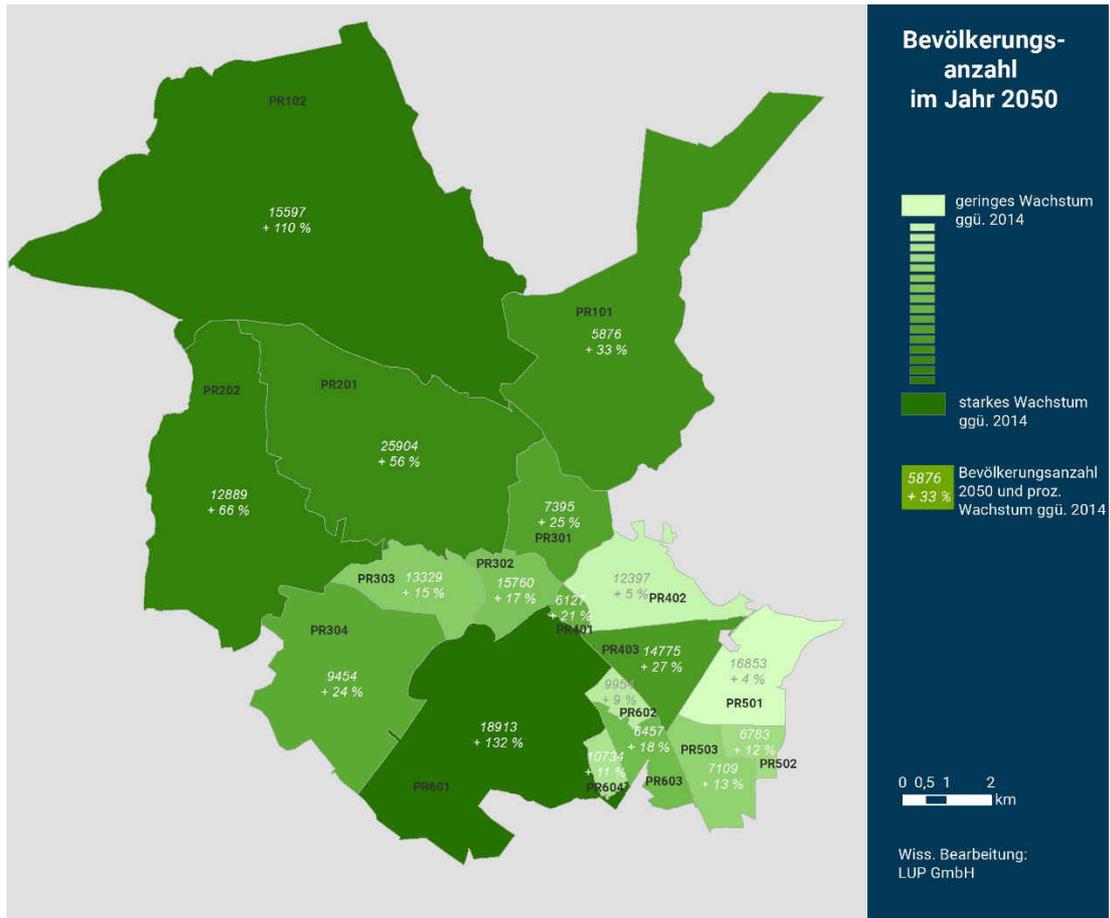


Abb. 5-1 Kleinräumige Verteilung der Bevölkerung im Jahr 2050 mit Angabe des prozentualen Wachstums ggü. 2015 (Datenquellen: Bevölkerungsprognose nach [29] sowie eigene Berechnungen; Planungsräume nach [44]).

Darüber hinaus zeigt die aktuell geltende Prognose der LHP nach einem kurzfristigen überproportionalen Wachstum der Bevölkerung im Bereich unter 18 Jahren und über 65 Jahren ab dem Jahr 2030 das weitaus größte Wachstum der älteren Bevölkerung ab 65, während die Anteile der jüngeren Bevölkerung stagnieren oder geringfügig rückläufig sind [29]. Aus diesem Umstand heraus lässt sich zukünftig ein veränderter Bedarf an Wohnqualität und Mobilitätsansprüchen ableiten, so zum Beispiel ein weiterer Anstieg an Singlehaushalten, steigende Wohnflächennachfrage je Einwohner, steigende Raumwärmebedarfe sowie durch verändertes Mobilitätsverhalten höhere qualitative Anforderungen an Verkehrskonzepte.

Stadtstruktur

Die Flächenstatistik der Landeshauptstadt weist per Ende 2015 folgende Anteile der Hauptnutzungsarten aus:

Tab. 5-1 Anteile der Flächennutzung in Potsdam 2015 mit ausgewählten Hauptnutzungsarten in Prozent

Flächennutzung Objektgruppe	davon ausgewählte Nutzungsarten	Anteil in Prozent
Siedlung		23,1 %
	davon Wohnen	8,6 %
	davon Industrie und Gewerbe	4,2 %
	davon gemischte Nutzung	1,56 %
	davon Sport-, Freizeit- und Erholungsfläche	5,3 %
Verkehr		7,5 %
Vegetation		58,5 %
	davon Landwirtschaft	30,2 %
	davon Wald	24,6 %
Gewässer		10,9 %

Damit weist Potsdam im bundesweiten Vergleich eine gänzlich unterschiedliche räumliche Nutzungsstruktur auf. Während die Anteile von Landwirtschaftsflächen knapp zwei Drittel des Bundesdurchschnitts ausmachen, ist die Siedlungs- und Verkehrsfläche mit zusammengekommen 30,6 % mehr als doppelt so hoch wie der Bundesdurchschnitt (13,5 %). Ebenso liegt der Anteil an Wasserflächen Potsdams beim Viereinhalbfachen des Bundes (2,4 %). Bemerkenswert ist der deutliche Anteil an Freizeit- und Erholungsflächen (im Wesentlichen SPSG-Flächen).

Aus dieser groben Nutzungsübersicht lassen sich bereits erste generelle Einschätzungen über Energieerzeugungs- bzw. Effizienzpotenziale ableiten. Tatsächlich spielt der Bereich der Erzeugung erneuerbarer Energien aus landwirtschaftlicher Produktion derzeit und aufgrund weiterer Restriktionen (bspw. Potsdamer Kulturlandschaft, Niedermoorstandorte) auch zukünftig eine zu vernachlässigende Größe. Demgegenüber ist eine Effizienzsteigerung der gebauten Struktur der mit Abstand größte Hebel zur Erreichung der Klimaschutzzvorgaben. Der große Anteil und die schneisenartige Verteilung der Wasserflächen der Havel und Nebengewässer bilden einen wesentlichen Faktor für die klimatische Entlastung des Gesamttraums. Zukünftige Belastungen treten lediglich punktuell auf [45].

In vielen Städten bedingt die urbane Gebäudestruktur in Kombination mit hohen Grundstückswerten die allgemeine Verknappung verfügbarer Flächen, wodurch die Realisierung neuer Immobilienprojekte in zentralen, stadtnahen Gebieten schwer umsetzbar ist. In Potsdam sind signifikante Potenziale in einigen Planungsräumen zwar derzeit noch vorhanden (bspw. im Planungsraum 601 (Hauptbahnhof und Umfeld). Auch wurden in der jüngeren Vergangenheit und aktuell durch die Konversion ehemals militärischer oder gewerblicher Liegenschaften Wohnungsbaupotenziale in Größenordnungen geschaffen. Eine signifikante Erweiterung des Siedlungsraums, vor dem weiteren hohen Bevölkerungswachstum und in der Folge einer deutlichen Neuinanspruchnahme von Flächen, ist jedoch bereits jetzt Bestandteil der beabsichtigten Planungen der LHP [33]. Mit dem Gesamtprozess einhergehend ist mit einer Zunahme der Versiegelung zu rechnen.

Tab. 5-2 Entwicklung der tatsächlich baulich genutzten Flächen sowie der Versiegelung auf der Fläche der LHP nach Angaben des Potsdamer Umweltmonitorings im Zeitraum 1992 bis 2010.

	1992	1998	2004	2010
baulich genutzte Flächen	20,3 %	20,8 %	20,9 %	21,3 %
Versiegelung	9,2 %	10,6 %	11,1 %	11,3 %

Tab. 5-2 gibt die Veränderungen der Flächeninanspruchnahme und Versiegelung in Potsdam nach den Angaben des Potsdamer Umweltmonitorings wieder. Die Angaben zur baulichen Nutzung hierin sind methodisch mit den Werten der auf Basis des Liegenschaftskatasters erstellten Flächenstatistik gemäß Tab. 5-1 nicht vergleichbar. Der methodische Ansatz des Umweltmonitorings in Potsdam ist jedoch gegenüber allen weiteren Flächenstatistiken geeignet, weit in die Vergangenheit zurückreichende Zeitreihen abzuleiten [46]. Neben den summarisch dargestellten Effekten sind Muster einer Zersiedelung, sog. „urban sprawl“-Effekte, im Planungsraum erkennbar (siehe Abb. 5-2).



Abb. 5-2 Neubau des Villenparks Potsdam Groß Glienicke am Landesbehördenstandort Seeburger Chaussee, Bild gibt den Stand vor der Realisierung wieder (Quelle: [47])

In Deutschland werden aktuell insgesamt noch täglich 69 ha als Siedlungs- und Verkehrsflächen neu ausgewiesen. Als Nachhaltigkeitsziel wird von der Bundesregierung nach ihrer Nachhaltigkeitsstrategie von 2002 sowie nach der nationalen Strategie zur biologischen Vielfalt von 2007 ein Flächenverbrauch von 30 ha pro Tag festgelegt. Für das Land Brandenburg wurde daraus vom Umweltbundesamt ein Zielwert von 1,3 ha pro Tag im Jahr 2020 abgeleitet. Die Brandenburger Landesregierung hat in ihrer eigenen Nachhaltigkeitsstrategie (2014) entgegen der Bundesstrategie und einer Vielzahl anderer Bundesländer keine konkreten Ziele zur Reduzierung des Flächenverbrauchs festgelegt.

Gebäude

Das aus dem amtlichen Liegenschaftskataster abgeleitete dreidimensionale energetische Stadtmodell weist per 2015 einen Gebäudebestand von insgesamt 49.751 Gebäuden aller

Klassen auf. Hierin erfasst sind neben genutzten und dementsprechend beheizten Gebäuden ebenfalls alle Sonderformen und Nebengebäude, die unbeheizt sind¹. Mit 19.480 Wohngebäuden ist Wohnen die dominante Nutzungsart. Im Kontext des Gutachtens interessanter ist die tatsächliche Ableitung von energetisch relevanten Bruttogrundflächen. In der Gesamtsumme für Potsdam sind dies deutlich über 15 Mio. m². Das Modell weist mit über 8,5 Mio. m² und einem Anteil von über 54 % für das Wohnen den größten Flächenanteil aus, industrielle Nutzung liegt lediglich bei knapp 5 % und sonstige beheizte Nichtwohngebäude liegen bei ca. 32,5 %. Zu beachten ist hierbei, dass alle genannten Werte Bruttowerte sind, also neben den tatsächlich genutzten Flächen auch alle Nebenflächen enthalten; ein Rückschluss auf die Nettanutzfläche ist nur bedingt möglich.

Tab. 5-3 Anzahl Gebäude und Bruttogrundflächen nach Nutzungsart in Potsdam 2015

Gebäudetyp	Anzahl Gebäude	BGF 2015 in m ²	% der gesamten BGF
Industrie	2.582	775.430	5,0
Nichtwohngebäude	14.378	5.097.350	32,5
Wohngebäude	19.480	8.485.150	54,0
unbeheizt	13.311	1.342.240	8,5
Summe	49.751	15.700.080	100

¹ Die derzeit gültige Gebäudestatistik der LHP, Bereich Wohnen weist per 31.12.2015 19.774 Wohngebäude auf. Die Differenz zu den Inhalten des energetischen Stadtmodells lässt sich durch die geringfügig unterschiedlichen Zeitstände des verwendeten, amtlichen Liegenschaftskatasters sowie geringfügige Abweichungen in der Zuordnung der Gebäudeklassen erklären.

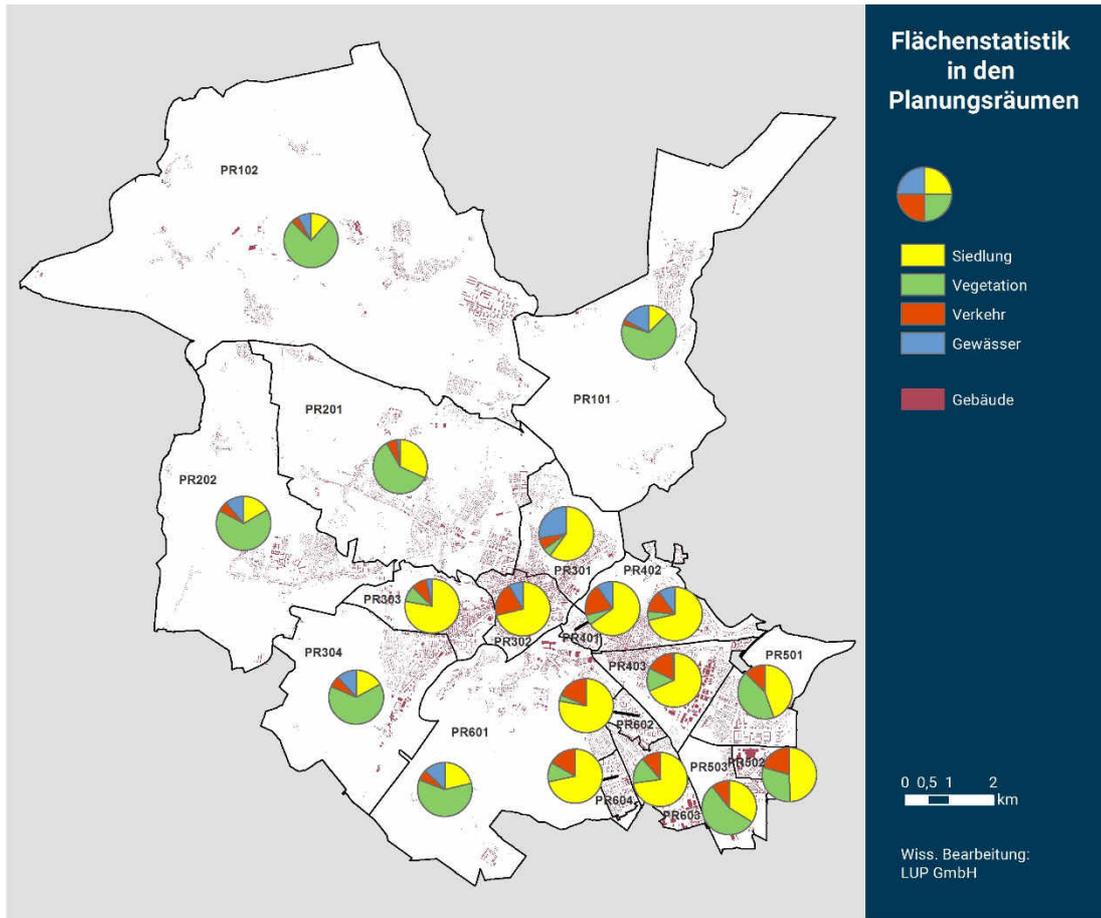


Abb. 5-3 Kleinräumige Anteile der Flächennutzung Jahr 2015 (Datenquellen: Gebäudedaten nach Amtlichen Topographisch-Kartographischen Informationssystem (ATKIS); © GeoBasis-DE/LGB 2017; Planungsräume nach [44])

Auf Basis des amtlichen Liegenschaftskatasters wurden in das energetische Stadtmodell ebenfalls die Angaben zu Baualtersklassen implementiert. Obwohl die statistische Erfassung innerhalb dieser relativ groben Einteilung die Möglichkeiten einer statistischen Analyse der energetischen Eigenschaften nur begrenzt zulässt, gibt sie doch wenigstens einen groben Anhaltspunkt über die tatsächlichen Möglichkeiten bei Sanierung des Bestandes.

Knapp die Hälfte der Bruttogrundflächen Potsdams wurde vor Kriegsende errichtet. Gleichzeitig bilden mittlerweile auch die Nachwende-Bauten mit 28 % einen wesentlichen Anteil. Ein etwa gleichgroßer Anteil liegt in den beiden Klassen zwischen Kriegsende und politischer Wende. Insbesondere im Zeitraum 1971 – 1990 wurde entsprechend des staatlichen Wohnungsbauprogramms der DDR von 1972 zur Beseitigung des Wohnraumman-gels der Plattenbau zum wichtigsten Nebautyp erhoben und auch in Potsdam in diesem Zeitraum zu überwiegendem Anteil errichtet.

Tab. 5-4 Baualtersklassen nach Bruttogrundfläche (BGF) für Potsdam

Baualtersklassen	vor 1949	1949 – 1970	1971 – 1990	ab 1991
BGF (m ²) beheizt	6.118.528	1.358.390	2.630.015	3.745.242
Prozentuale Verteilung	44 %	10 %	19 %	27 %

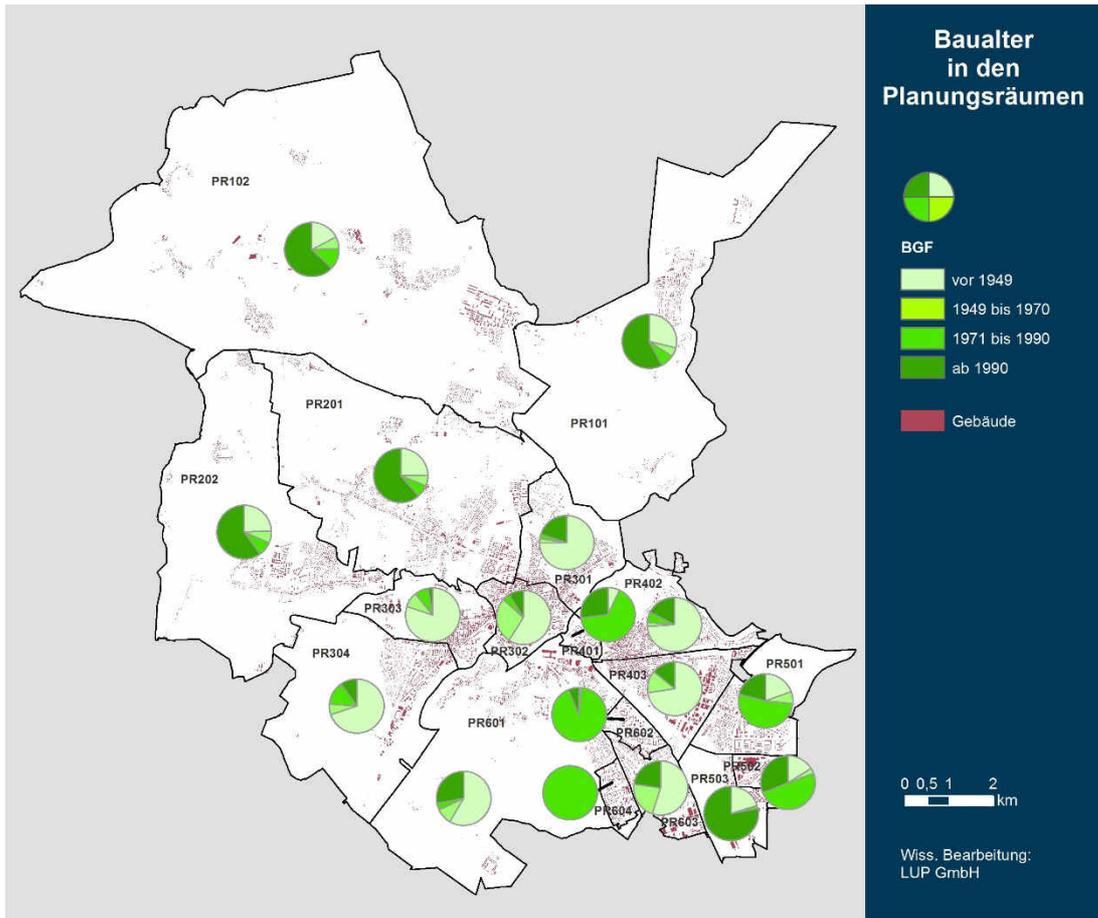


Abb. 5-4 Kleinräumige Anteile der Baualter im Jahr 2015 (Datenquellen: Gebäudedaten nach Amtlichen Topographisch-Kartographischen Informationssystem (ATKIS); © GeoBasis-DE/LGB 2017; Baualter und Planungsräume nach [44])

Die regionale Verteilung der Baualtersklassen in Abb. 5-4 sowie nachfolgend die Anteile von öffentlichem, genossenschaftlichem und privatem Gebäudebestand geben die jeweiligen Schwerpunkte der städtebaulichen Entwicklung Potsdams wieder und liefern gleichzeitig erste Anhaltspunkte für unterschiedliche Strategien bei der energetischen Ertüchtigung des Gebäudebestandes. Nachfolgende Kapitel gehen auf die unterschiedlichen Potenziale ein.

Auffällig ist der hohe Anteil an Neubauten nach 1990 im Potsdamer Norden sowie im Planungsraum 503, während in den Planungsräumen der Potsdamer Innenstadt, in Potsdam West und in Babelsberg die Gebäudebestände vor 1949 dominieren. In Kombination mit einer Dominanz von privaten Gebäudebesitzständen bspw. in der Nauener und Berliner Vorstadt, Innenstadt und Babelsberg Nord und Süd, werden die zu erwartenden stärkeren Restriktionen für energetische Sanierungen regional sichtbar.

Dem gegenüber stehen die Gebiete, die sich mehrheitlich im Besitz von Pro Potsdam und Genossenschaften befinden (Planungsraum 401, 602, 604) und in denen die Gebäudebestände zwischen 1972 und 1990 (Plattenbau) dominieren. Hier steht ein größerer kommunaler Einfluss auf Sanierungstätigkeiten einer höheren sozialen Empfindlichkeit der Bevölkerung gegenüber, auf die planerische Instrumente Rücksicht nehmen müssen.

Tab. 5-5 kommunaler, genossenschaftlicher und privater Gebäudebestand in Potsdam 2015

Eigentum	Anzahl Gebäude	BGF in m ²	% der gesamten BGF
Genossenschaftlich	1.308	1.352.750	9
Kommunal	5.167	856.040	6
Privat	32.599	4.323.430	28
Sonstige	10.677	8.608.340	57
davon ProPotsdam	681	1.315.900	9

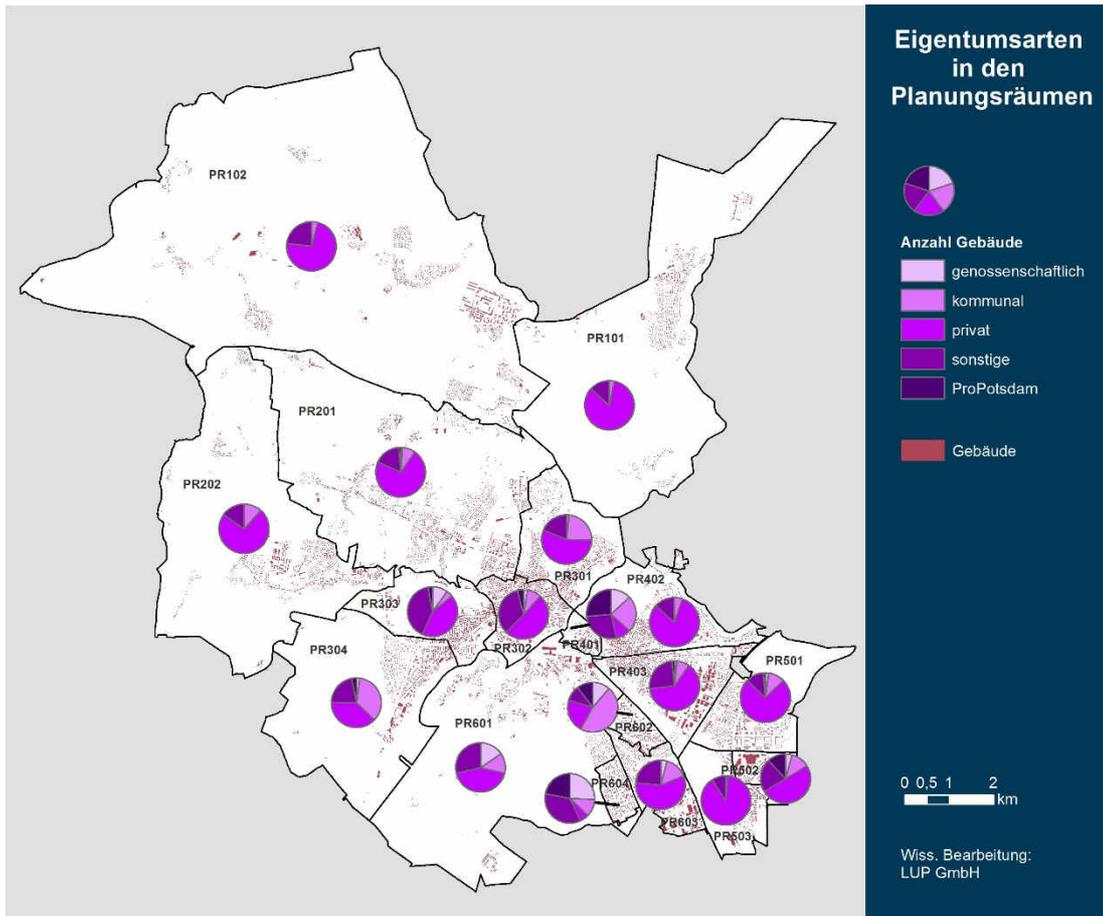


Abb. 5-5 Eigentumsarten an Gebäuden in den Planungsräumen (Datenquellen: Gebäudedaten nach Amtlichen Topographisch-Kartographischen Informationssystem (ATKIS); © GeoBasis-DE/LGB 2017; Eigentumsarten nach [48]; Planungsräume nach [44])

Wohnen

Das **Stadtentwicklungskonzept Wohnen** [49] der LHP wurde am 7. Oktober 2009 von der Stadtverordnetenversammlung als Handlungsgrundlage für die Wohnungspolitik beschlossen. Die dem Konzept zugrundeliegende Bevölkerungszahl per 31.12.2007 betrug ca. 150.000. Bevölkerungsprognosen gingen für die Gesamtstadt von einem Wachstum bis 2020 von 163.000 Einwohnern aus, welches sich ab diesem Zeitpunkt deutlich verlangsamen sollte.

Die dem Konzept zugrundeliegenden Ziele der Stadtentwicklung haben bereits Klimaschutzaspekte adressiert. Eine Beurteilung der Potenzialflächen für den Wohnungsneubau geschah nach den Kriterien:

- Innenentwicklung,
- Schutz natürlicher Ressourcen,
- Verkehrs- und CO₂-Vermeidung,
- geringe Infrastrukturfolgekosten bzw. hohe Ausstattungsqualität bei der sozialen Infrastruktur,
- Attraktivität für Nutzer bzw. Investoren.

Eine Beurteilung der damals diskutierten Potenzialflächen ließ erkennen, dass die selbstgefassten Ziele nicht vollständig erreicht werden konnten. So lagen bspw. 17 % der Flächen außerhalb der in Zusammenhang bebauten Siedlungsstruktur, etwa ein Viertel der Flächen wurde entsprechend des Ziels des Schutzes natürlicher Ressourcen negativ beurteilt, bei etwa einem Viertel war die Beurteilung der Verkehrs- und CO₂-Vermeidung negativ (vgl. „urban sprawl Effekte“). Eine energetische Sanierung des Bestandes wurde vor allem in Zusammenhang mit einer Sanierung der umfangreichen Plattenbaubestände der ProPotsdam diskutiert und grundsätzlich unter den Vorbehalt des Erhalts moderater Mieten gestellt.

Das Handlungsfeld 2 "Anpassung des Wohnungsbestands" des StEK Wohnen adressiert jedoch Sanierungen generell und speziell energetische Sanierungen für den gesamten Potsdamer Wohnungsbestand: Zitat: "Die Anpassung des Wohnungsbestands ist in erster Linie Sache der Eigentümer, jedoch kann die Stadt den Prozess durch Initiativen und Abstimmungsprozesse beeinflussen und die Eigentümer durch Beratung und Information sowie ggf. durch Nutzung des besonderen Städtebaurechts unterstützen." Damit werden hier zu einem frühen Zeitpunkt bereits die erweiterten städtebaulichen Instrumente in Zusammenhang mit energetischer Sanierung gebracht. Im Folgenden heißt es: „Weiterhin stellen private Kleineigentümer und Selbstnutzer eine wichtige Zielgruppe für das kommunale Handeln im Bereich der Unterstützung von Bestandsanpassungen dar. Private Kleineigentümer spielen eine wichtige Rolle, weil sich vielfach in ihrem Eigentum befindende unsanierte Altbauten in der Regel unvermietbar leer stehen und durch ihre Aktivierung eine wichtige Erweiterung des Wohnungsangebots erreicht werden kann. Selbstnutzer sind von Bedeutung, weil durch die energetische Sanierung vor 1990 errichteter (typischerweise nicht energetisch sanierter) Einfamilienhausbestände ein wichtiger, häufig unzureichend ausgeschöpfter Beitrag zum Klimaschutz geleistet werden kann. Für Kleineigentümer und Selbstnutzer sollte daher die Beratung über die aktuellen technischen Möglichkeiten der Energieeinsparung sowie die hierzu bestehenden (vielfältigen) Fördermöglichkeiten verstärkt werden“ [49].

Die Annahmen der Bevölkerungsentwicklung wurden alsbald durch neue Prognosen nach oben korrigiert. U. a. aus diesem Grund wurde durch die SVP im Jahr 2013 eine **Evaluierung des StEK Wohnen** erstellt und der SWV als Mitteilungsvorlage zur Kenntnis gegeben. Neben der Korrektur der Prognosen fand die Beurteilung der Potsdamer Situation nun wesentlich kleinteiliger, bezogen auf 18 Planungsräume (ggü. den im StEK Wohnen verwen-

deten 6 Sozialräumen), statt. Zu diesem Zeitpunkt ging die SVP von einem Anstieg der Bevölkerung bis zum Jahr 2025 auf knapp 175.000 Einwohner aus. Eine Überarbeitung und Schärfung der Zielsetzung bzw. der Handlungsfeldoptionen in Hinblick auf das zu diesem Zeitpunkt bereits vorliegende integrierte Klimaschutzkonzept der LHP [50] fand nicht statt.

Mit der Fortschreibung der **Wohnungsbaupotenziale der Landeshauptstadt Potsdam im August 2015** legte die SVP die letzte, aktuell gültige Analyse der SW als Mitteilungsvorlage vor. Das Wohnungspotenzial wurde, trotz der jährlichen Fertigstellung von ca. 1.000 Wohnungen, gegenüber der Fassung von 2013 leicht erhöht, die zusätzlichen Potenziale tragen der weiteren Steigerung des Wohnraumbedarfs nach aktueller demographischer Prognose Rechnung. Der Anstieg konnte unter anderem durch eine geringfügige Erhöhung städtebaulicher Dichten im Bestand erreicht werden. Qualitativ hat sich das Verhältnis von Geschosswohnungsbaupotenzial zu Einfamilienhäusern (EFH) noch einmal verändert: Der Anteil der Potenzialflächen für EFH ist auf 17 % geschrumpft, der Schwerpunkt der Stadtentwicklung liegt mittlerweile sehr deutlich auf dem Geschosswohnungsbau. Beide Aspekte sind aus Gründen der Klimaschutzbelange positiv zu beurteilen.

Gewerbe

Mit einem Anteil von über 92 % wird der Wirtschaftsstandort Potsdam eindeutig vom Dienstleistungssektor geprägt. Mit einem Anteil von 26,9 % nehmen die sogenannten wissensintensiven Dienstleistungen hieran einen über dem Bundesdurchschnitt liegenden Anteil ein [51]. Demgegenüber ist der Anteil der Industriebeschäftigung von gerade einmal 2,1 % praktisch nicht nennenswert in Potsdam. Die Entwicklung der gewerbeflächenrelevanten Wirtschaftszweige stagniert in den letzten Jahren bzw. verzeichnet eine rückläufige Entwicklung.

Obwohl Potsdam als Stadt des Wissens gilt, der Beschäftigtenanteil in Forschung und Entwicklung ist 5mal so hoch wie im Durchschnitt der Bundesrepublik, zeigt sich auch, dass der Anteil in den von Forschung und Entwicklung abhängenden Dienstleistungen im Vergleich relativ niedrig ausfällt und im Bereich der wissensintensiven Industrie praktisch nicht vorhanden ist. Damit einhergehend und verbunden mit einer relativ geringen Gewerbeansiedlungsdynamik, ist der Zuwachs an Gewerbe- und Industrieflächen begrenzt. Somit ergeben sich folgerichtig auch Veränderungen in der Bodennutzung; während es ein sehr deutliches Flächenwachstum bei Wohnbaustandorten gibt, reduzieren sich die Industrie- und Gewerbeflächen im Verhältnis. Der Anteil der Nutzungskategorie „Gebäude- und Freifläche für Gewerbe und Industrie“ im amtlichen Liegenschaftskataster ist im Zeitraum von 2006 bis 2012 um etwa ein Viertel auf insgesamt 623 ha zurückgegangen, im Zeitraum 2012 bis 2015 kam es zu einem weiteren Rückgang um 33 ha². Gleichzeitig kam es bei Wohnbauflächen bis 2012 zu einem Anstieg um 237 ha auf insgesamt 1.550 ha sowie bis 2015 zu einem weiteren Zuwachs um 60 ha auf 1.614 ha.

² Angaben zur Flächennutzung nach Art der tatsächlichen Nutzung im amtlichen Liegenschaftskataster. Aufgrund einer Klassifikationsänderung sind die Werte vor und nach 2012 nicht vergleichbar.

Im Zeitraum 2006 bis 2015 wurden nach Angabe des Gutachterausschusses lediglich 3,7 ha/a an Gewerbegrundstücken in Potsdam umgesetzt. In diesem Kontext ist interessant, dass das Gewerbeflächengutachten der IHK nach einer Nutzungsklassifizierung dieser Umsätze etwa 34,7 % der Kategorie Handel, 19,7 % der Kategorie Logistik, Lagerei, Transport und Großhandel sowie weitere 15,3 % der Kategorie KFZ-bezogene Nutzungen zuweist. Damit liegt der Löwenanteil des Gewerbeflächenhandels bei sehr flächenintensiven Branchen.

Das aktuelle Gewerbeflächensicherungskonzept der LHP weist für den Zeitraum 2012 bis 2015 eine Inanspruchnahme von durchschnittlich 5,2 ha/a aus und liegt damit über den Angaben des Gutachterausschusses. In verschiedenen Szenarien wird hierin demzufolge bis zum Jahr 2025 von einem Bedarf zwischen 47 und 83 ha zusätzlicher GHD-Flächen (netto) ausgegangen. Im Vergleich hierzu gehen bundesweite Szenarien allerdings bei einem angenommenen Wirtschaftswachstum von 1,5 % von einem deutlich moderateren Wachstum bei der Gewerbeflächeninanspruchnahme aus. Über diesen Zeitraum hinausgehende Prognosen sind nicht verfügbar, gleichwohl lässt die bisherige Entwicklung keine grundsätzliche Änderung des bisherigen Trends erkennen.

Denkmalschutz

Das energetische Stadtmodell weist ca. 15 % aller Bruttogrundflächen der Stadt als Baudenkmale aus. Alleine dieser Wert übersteigt den Bundesdurchschnitt um das 5-fache. Hinzu kommt noch einmal ein Anteil von knapp 13 % BGF-Flächen in geschützten Denkmalsbereichen.

Es ist ferner davon auszugehen, dass zu diesem Bestand noch einmal einzelne Objekte hinzukommen, die den zukünftig noch genauer zu definierenden Qualitätsanforderungen an die Besonders Erhaltenswerte Bausubstanz (BEB) entsprechen. Im brandenburgischen Landesdenkmalschutzgesetz findet die BEB bislang keine gesonderte Erwähnung, einzig Nordrhein-Westfalen hat hierzu einen Passus aufgenommen. Auf Länderebene in Berlin und Brandenburg wird allerdings derzeit an Verfahren und Definitionsfragen hierzu gearbeitet.

Tab. 5-6 Gemäß BbgDSchG geschützte Anteile an Gebäuden und Bruttogrundflächen der LHP

Gebäudetyp	Baudenkmale 2015		Denkmalsbereich 2015 (ohne Baudenkmal)	
	Anzahl Gebäude	BGF in m ²	Anzahl Gebäude	BGF in m ²
Industrie	142	198.540	248	34.370
NWG	863	972.520	2347	574.700
Wohnen	2675	1.108.650	2274	1.234.520
unbeheizt	188	24.690	1424	119.480
Summe	3868	2.304.390	6293	1.963.070

Relevant für Potsdam ist darüber hinaus die Frage, welche Restriktionen durch den Status als UNESCO-Welterbestätte „Schlösser und Parks von Potsdam und Berlin“ formuliert werden. Gemäß der geltenden Richtlinien der Welterbekommission wird neben der tatsächlichen Welterbefläche eine Pufferzone als *„ein Gebiet definiert, dass das angemeldete Gut*

[Welterbe] umgibt und dessen Nutzung und Entwicklung durch ergänzende gesetzliche oder gewohnheitsrechtliche Regeln eingeschränkt sind, die einen zusätzlichen Schutz für das Gut bilden".

Gegenüber der Gesamtfläche der Welterbestätte auf Potsdamer Stadtgebiet (1.337 ha) hat die festgelegte Pufferzone eine Ausdehnung von 5.308 ha, davon 987 ha in der engeren Pufferzone. Innerhalb der Pufferzonen sind aufgrund der Unterschutzstellung der eigentlichen Welterbefläche als Denkmalbereich gemäß §9 Abs.1 Ziff.4 BbgDSchG eine Vielzahl von Maßnahmen genehmigungspflichtig. In der engeren Zone unterliegen neben allen Bauvorhaben auch Maßnahmen wie Sonnenkollektoren und Photovoltaikanlagen, Mini-Windkraftanlagen oder Fassadengestaltung einer Ausnahmegenehmigung durch die Untere Denkmalschutzbehörde der LHP. In der weiteren Zone sollen Bauvorhaben, die eine Höhe von 10 m oder eine zusammenhängende Grundfläche von 500 m² überschreiten, auf eine mögliche Beeinträchtigung des Umgebungsschutzes des Welterbes näher geprüft werden. Auch nicht baugenehmigungspflichtige Vorhaben, wie die explizit genannten Sonnenkollektoren und Photovoltaikanlagen, unterliegen einer Erlaubnispflicht nach BbgDSchG.

Tab. 5-7 Vom UNESCO Welterbe betroffene Anteile an Bruttogrundflächen und Gebäudeanzahl der LHP

Gebäude- typ	UNESCO Denkmalbereich		Engere Pufferzone		Weitere Pufferzone	
	Anzahl Gebäude	BGF in m ²	Anzahl Gebäude	BGF in m ²	Anzahl Gebäude	BGF in m ²
Industrie	138	10.270	303	72.110	462	81.660
NWG	1144	228.530	4163	1.460.290	2876	936.540
Wohnen	499	191.530	5056	2.394.210	4683	1.592.160
unbeheizt	429	20.400	2151	217.620	3097	214.860
Summe	2210	450.730	11673	4.144.230	11118	2.825.200

Tab. 5-7 stellt die hiervon betroffenen BGF dar. Anzumerken ist, dass innerhalb der Pufferzonen befindliche Denkmale und Denkmalbereiche gemäß Tab. 5-6 aufgrund der räumlichen Doppelfunktion (Einzeldenkmal und Teil der Pufferzone) nicht aufsummiert werden können.

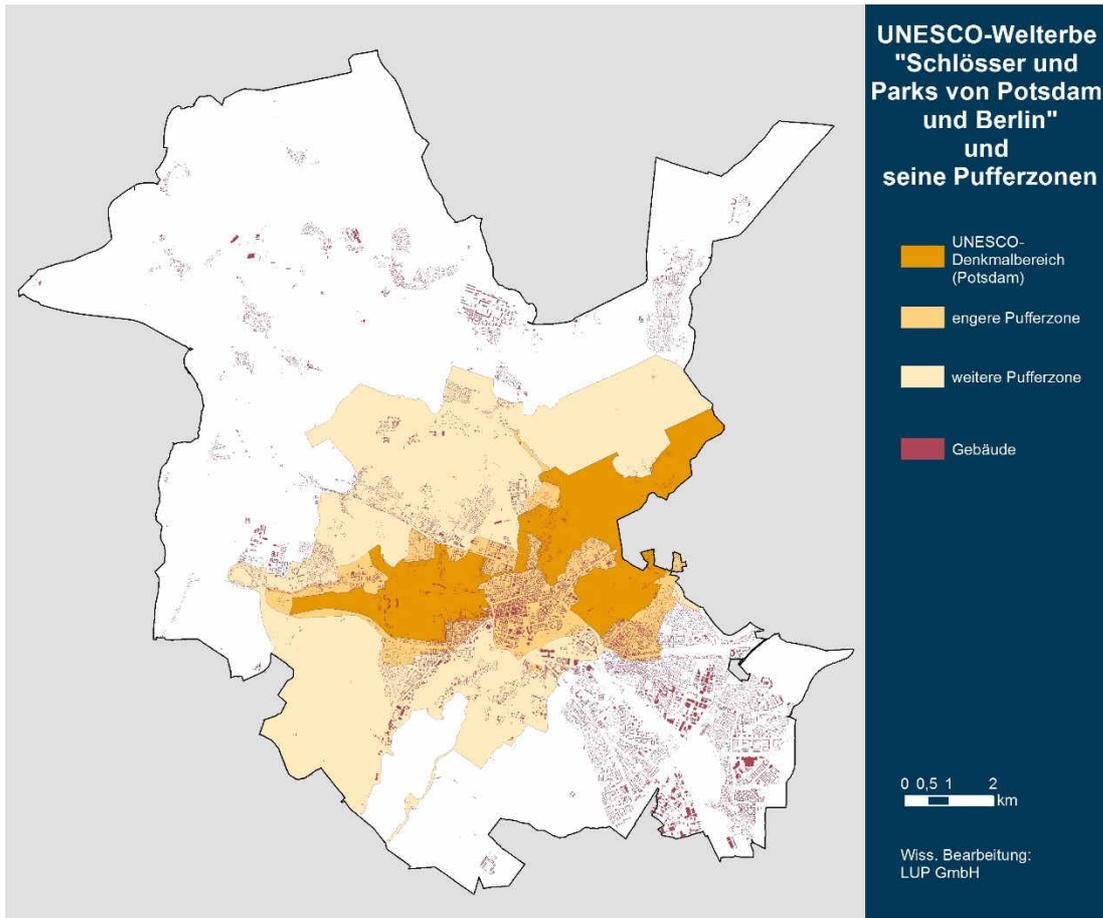


Abb. 5-6 UNESCO Welterbe „Schlösser und Parks von Potsdam und Berlin – Teilbereich Potsdam zeigt die eigentliche Welterbefläche sowie die Pufferzonen 1 und 2 (Datenquellen: Pufferzonen nach [52]; Denkmalbereiche nach [53]; Stadtgrenze nach [44])

Verkehr und Infrastruktur

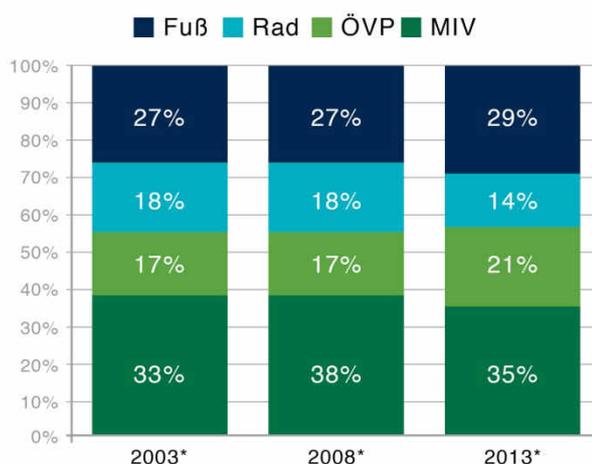
Das **Stadtentwicklungskonzept Verkehr** (StEK Verkehr), als ein strategisches Planungsinstrument, formuliert klare Ziele für die zukünftige Verkehrsentwicklung der Stadt Potsdam. Dabei werden verschiedene Entwicklungsszenarien angenommen. In der aktuellen Fortschreibung des StEK Verkehr 2014 mit Blick auf die Entwicklungen bis 2025, wird das Entwicklungsszenario einer „nachhaltige(n) Mobilität“ als für Potsdam erstrebenswert erachtet und aus sieben verschiedenen Handlungsfeldern heraus eingehender betrachtet. Dabei werden konkrete Maßnahmen zur Umsetzung formuliert. Die Stadtverordneten der Stadt Potsdam haben, mit dem Bekenntnis zum StEK Verkehr und seiner auf Nachhaltigkeit ausgerichteten Strategie, den Grundstein für klimaschonende Entwicklungen und Maßnahmen im Verkehrsbereich gelegt. Die wesentlichen strategischen Ansätze liegen in der Stärkung und Ausweitung des Umweltverbundes bei gleichzeitiger Einschränkung des motorisierten Individualverkehrs (MIV) einerseits, und der Entwicklung eines einheitlichen und mit den Umlandgemeinden abgestimmten Gesamtverkehrskonzeptes andererseits.

Dass die Abstimmung eines gemeinsamen Verkehrskonzeptes für Potsdam und seine Umlandgemeinden schwer zu bewältigen ist, zeigen die Debatten um potenzielle Umgehungsstraßen, die zu einer verkehrlichen Entlastung des stark frequentierten Innenstadtbe-

reiches beitragen sollten (z. B. Havelspange). Die diesbezüglich geführten Diskussionen haben bis dato keine Einigung erlangt. Auch Prozesse zu kommunenübergreifenden Rad-schnellwegen leiden unter Abstimmungshürden. Der hohe Pendleranteil Potsdams (23.500 Auspendler; 40.300 Einpendler täglich) macht die Notwendigkeit einer übergreifenden Planung aber deutlich.

Das im StEK Verkehr erklärte Ziel der Stärkung des Umweltverbundes und der Einschränkung des MIV-Verkehrs wird in Potsdam mit Maßnahmen auf verschiedenen Ebenen hinterlegt. Einige Maßnahmen sind standortscharf benannt (SPNV-Maßnahme Halbstundentakt Wissenschaftsstandort Golm), andere bleiben eher abstrakt („Stadt-der-kurzen-Wege“).

Das Thema Elektromobilität wird im „Szenario Nachhaltige Mobilität“ nur zaghaft formuliert. Zwar gibt es konkrete Vorschläge zur Etablierung von Elektro-Carsharing in der Gartenstadt Drewitz, das Thema der Elektrifizierung der Busflotte der ViP ist jedoch lediglich als Prüfvorschlag enthalten. Die Angebote zur Nutzung von Elektromobilität und die geeignete Infrastruktur für bereits bestehende Nutzer sind in Potsdam unzureichend. Lediglich 57 zugelassene Elektrofahrzeuge sind in Potsdam verzeichnet, bei gerade 10 Ladestationen, wobei nicht alle für die Öffentlichkeit zur Verfügung stehen (mitunter shopgebunden). Auch der Anteil der Carsharing-Nutzer ist mit 1,4 % gering. Dies muss im Zusammenhang mit dem geringen Angebot an (Elektro-)Carsharing-Systemen in Potsdam gesehen werden. Die Non-Profit-Initiative von Andreas Gamper, der ein privates E-Auto der Öffentlichkeit zum Selbstkostenpreis zur Verfügung stellt, ist derzeit das bekannteste Elektromobilitäts-Projekt der Stadt. Doch die LHP hat mit dem Entwurf eines Innenstadtverkehrskonzepts vom Februar 2017 das Thema Elektromobilität in den Fokus gerückt. Hier werden kommunale Handlungsmöglichkeiten zur Förderung von Elektromobilität, dank politischer Entwicklungen, aufgezeigt. Damit gibt es in Potsdam ein weiteres Planwerk, das auf die klimapolitischen Ziele der Stadt einzahlt.



* Korrektur wegen systematischer Untererfassung kurzer Fußwege und Aktivitätsverknüpfungen zu Fuß und im MIV in 2003 und 2008

Abb. 5-7 Ergebnisse der SrV Erhebungen (Quelle: [54])

(siehe Abb. 5-7).

Die Formulierungen in der Analyse des StEK Verkehr zu den bisher umgesetzten Maßnahmen bleiben auf einer eher abstrakten Ebene. Wirkungszusammenhänge oder Evaluationen zu einzelnen Maßnahmen fehlen, wären aber wünschenswert. Zudem sind in der Analyse des Verkehrssystems, vor allem die überwiegend positiven Formulierungen, mit Blick auf noch immer überschrittene NO_x-Grenzwerte, anhaltende Engpässe auf Zufahrtsstraßen und einen nur geringen Rückgang des MIV-Anteils am Modal Split, kritisch zu bewerten

Potsdam hat einen Verkehrsflächenanteil von 7,5 %. Durch das für Potsdam prognostizierte Bevölkerungswachstum müssen neue Siedlungsflächen erschlossen werden. Mit der Entwicklung neuer Siedlungsflächen werden auch weitere Verkehrsflächen erforderlich. Vor dem Hintergrund der topografischen Herausforderungen Potsdams, dem hohen Anteil an Wasserflächen und Parkanlagen, und den Anforderungen des Klimaschutzes, sind diese Erschließungspotenziale jedoch endlich. Nur durch eine integrierte und steuernd eingreifende Verkehrsplanung kann Potsdam dem Bevölkerungswachstum verkehrlich Stand halten und dennoch klimafreundlich werden.

Flächennutzungsplan

Der Flächennutzungsplan (FNP) als vorbereitender Bauleitplan ist ein verbindliches Planungsinstrument, das über die Festlegung der Boden-(Flächen-)nutzung die städtebauliche Entwicklung im Bezugsraum der gesamten Stadt Potsdam festlegt. Der FNP liegt derzeit mit Stand vom 30.01.2013 vor.

Genannt werden im Flächennutzungsplan zunächst Anforderungen, abgeleitet aus den übergeordneten Plänen entsprechend des Raumordnungsgesetzes (ROG), welches verlangt, den räumlichen Erfordernissen des Klimaschutzes Rechnung zu tragen, sowohl durch Maßnahmen, die dem Klimawandel entgegenwirken, als auch durch solche, die der Anpassung an den Klimawandel dienen. Entsprechend wird auf LEP B-B, Regionalplanung Haveland-Fläming und deren Ansprüche verwiesen (vgl. auch oben).

Im Kapitel 5.1.3 des FNP wird der Klimaschutz unmittelbar in Leitsätzen (3., 6.) im Zusammenhang anzustrebender Strukturen (bauliche Dichte und Infrastruktur sowie soziale Struktur) genannt [55], S.67. Danach gibt es noch eine Nennung im Zusammenhang mit möglichst zu nutzenden alternativen Energieträgern, unter Ausschluss der Windenergie [55], S.104. Weitere Nennungen und Bezüge sind nicht vorhanden.

Die Nennungen im Kontext mit der Bedeutung von Grün- und Freiflächen für das Stadtklima stellen keinen wesentlichen funktionalen Bezug zur Klimaanpassung oder zum Klimaschutz her. Auch im Umweltbericht zum FNP (19.09.2012) finden sich nur wenige Bezüge. Allerdings wird § 1 (5) BauGB genannt. Zudem werden weitere übergeordnete und parallele Pläne wie LEPro2007, StEK-Wohnen und deren Ansprüche im Sinne des Klimaschutzes aufgeführt. Auch hier finden sich eher Verweise auf stadtklimatisch anzustrebende Qualitäten und die Schutzgüter aus der Landschaftsplanung (Klima, Luft, Boden und Wasser) als den Klimaschutz bedienende. In den Festlegungskarten des FNP spiegelt sich die genannte Situation wieder. Das mag an der Chronologie des FNP liegen, dessen Erstaufstellung auf das Jahr 2005 (Entwurf 2008) zurückgeht und der deshalb mithin nicht auf neuere Anforderungen wie den Klimaschutz reagiert hat, zudem die grundsätzlichen planerischen Eckdaten (Planwirksamkeit), bezogen auf Teile der Kommune, noch weiter zurückliegen (1991- 2003, FNP S. 9)

Landschaftsplan

Der Landschaftsplan (LP) ist das gesamtgemeindliche Instrument der Landschaftsplanung für die Stadt Potsdam. Er orientiert sich inhaltlich an den Zielen und Grundsätzen von Na-

turschutz und Landschaftspflege gemäß §1 und §2 BNatSchG und bildet inhaltlich die ökologische Grundlage der Bauleitplanung, speziell der Flächennutzungsplanung.

Im Landschaftsplan mit Stand vom 19.09.2012 finden sich Nennungen des Einflusses von stattgefundenen und anstehenden Klimaänderungen und deren Auswirkungen (z. B.: Grundwasserabsenkungen, S. 30, Entwicklungserwartung Klimaparameter Potsdam gegenüber Klimawandel, SS. 32 – 33, Einfluss auf Biotope und Arten, S. 45, 50 sowie Schutzgebiete und deren Funktionen, S 77 – 78).

Weiterhin wird generell das Anpassungserfordernis an den Klimawandel zur Definition einer qualifizierten Entwicklung genutzt (S. 91 – 92), bevor diese auf einen Teilraum bezogen betont wird (S. 105). Es folgen klimabezogene Ansprüche an die Entwicklung (Wasserhaltung Polder, S. 159, Wärmeinseln, S. 160) und als Leitsatzbestandteil zur Erhaltung der Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushaltes und der Ökosysteme (6., S. 172, 173). Schließlich wird eine Auseinandersetzung mit dem „globalen Klimawandel“ mit Bezug zu §14g(2) UVPG als nicht möglich definiert (S. 177). Der Indikator Versiegelung des Potsdamer Umweltmonitorings wird als geeignet benannt, neben Einflüssen auf andere Umweltmedien auch die Klimawirkung von Bebauung zu erfassen (S. 180).

Bezogen auf die Teilräume werden diese Erfordernisse vor dem Hintergrund des „prognostizierten Klimawandels“, z. B. Wasserrückhalt zur Erhaltung von Mooren und anderen Strukturen sowie Begrenzung der Bebauung und Versiegelung und Schaffung lokalklimatisch wirksamen Grüns genannt und die Möglichkeiten der Landschaftsplanung hierbei betont. Handlungsbedarf wird auch z. B. zur Wahrung der Wasserressourcen und deren Schutz gesehen und ausgeführt (je Anhang LP). Die Karten reflektieren im Kern die aktuelle Situation (u. a. zu Klima: K2_3) oder geben wenige Hinweise (K6 „Zielkonzept“ mit Anforderungen an die Raumnutzungen) wobei die Konfliktanalyse (K7) zu erwartende Versiegelung aufzeigt.

Damit entspricht auch der LP der Systematik des FNP in der Berücksichtigung des Klimawandels im Sinne fehlender Vorgaben hierfür aus dem Bereich der Siedlungs- und Flächennutzungs- und damit vorbereitenden Planung bis 2020 (vgl. FNP S. 9). Weitergehende Hinweise für eine grundsätzliche Berücksichtigung von Klimaschutzaspekten in der Überarbeitung der Planungen (Planungshorizont z. B. bis 2025 oder 2030) gab es in der Laufzeit dieses Gutachtens nicht.

Sanierungsgebiete, Entwicklungsgebiete, Soziale Stadt

Die Instrumente des besonderen Städtebaurechtes wurden in Potsdam traditionell in der Vergangenheit intensiv genutzt. Abb. 5-8 stellt die derzeit bestehenden Sanierungs- und Entwicklungsgebiete sowie die Gebiete der Sozialen Stadt dar.

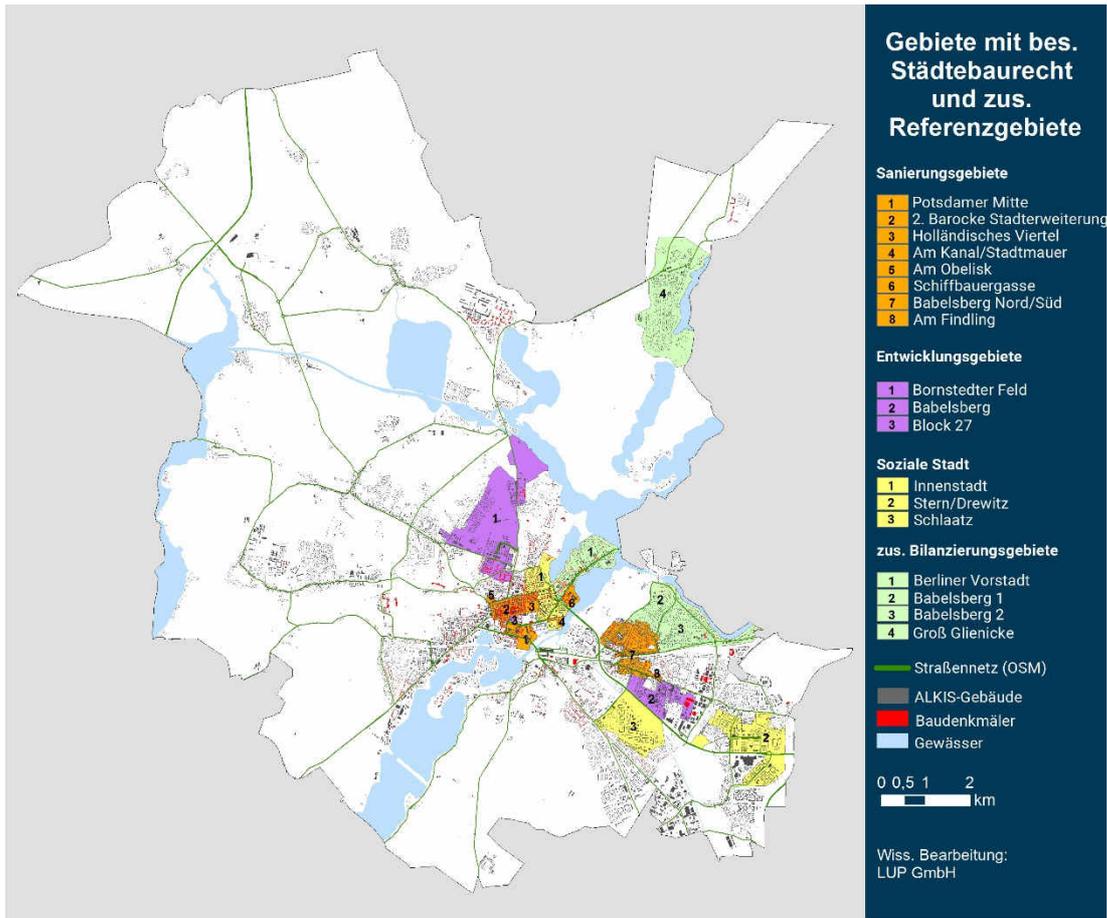


Abb. 5-8 Lage der Sanierungs- und Entwicklungsgebiete und der Gebiete der Sozialen Stadt sowie im Vergleich ausgewählte Referenzgebiete ohne besonderes Städtebaurecht (Datenquellen: Bevölkerungsprognose nach [29] sowie eigene Berechnungen; Entwicklungs-, Sanierungsgebiete nach [56]; Straßen nach Open Street Maps; Planungsräume nach [44])

Das energetische Stadtmodell lässt ebenfalls eine analytische Betrachtung der energetischen Qualität in den bereits bestehenden Gebieten nach besonderem Städtebaurecht zu. Dabei lag die Fragestellung nahe, inwieweit die Sanierungs- bzw. Entwicklungsziele in den Bestandsgebieten zu „energetischen Vorteilen“, d. h. zu einer Erhöhung der Aktivierung des Klimaschutzpotenzials beigetragen haben. Aus diesem Grunde wurden vier weitere Gebiete der Stadt Potsdam als Referenzgebiete nach gleicher Methode bilanziert. Dieser Vergleich ist insbesondere in vielen Sanierungsgebieten der Stadt zulässig, weil aufgrund der langen Dauer der Gebiete ein sehr hoher Sanierungsstand entsprechend der Sanierungsziele erreicht wurde. Die bilanziellen Ergebnisse entsprechend Tab. 5-8 zeigen dabei per dato ein heterogenes, teilweise widersprüchliches Bild.

Tab. 5-8 Wärmeverbrauch von Gebäuden in Gebieten nach besonderem Städtebaurecht

Bezeichnung	Einwohner	BGF gesamt [m ²]	BGF beheizt [m ²]	Wärme- verbrauch [MWh]	spez. Wärme- verbrauch [kWh/m ²]	Wärmeverbrauch pro EW* [MWh]
Entwicklungsgebiete						
Block 27	192	20.250	20.010	1.739	87	5,5
Babelsberg	851	273.130	233.430	24.997	107	4,1
Bornstedter Feld	8.727	550.340	527.210	50.241	95	3,8
Gesamt	9.927	915.670	780.660	76.977	96	4,5
Sanierungsgebiete						
2. Barocke Stadt- erweiterung	3.478	351.250	330.410	45.705	138	9,1
Am Findling	487	23.790	23.680	3.039	128	6,2
Am Kanal / Stadt- mauer	244	17.470	17.300	1.999	116	6,4
Am Obelisk	282	21.830	21.680	3.458	160	9,3
Babelsberg Nord	5.849	419.100	395.900	55.358	140	7,2
Babelsberg Süd	3.579	198.960	193.400	23.002	119	5,5
Holländisches Vier- tel	735	90.780	88.950	12.661	142	9,0
Potsdamer Mitte	523	235.810	225.290	21.582	96	6,4
Schiffbauergasse	16	74.110	64.670	6.160	95	8,4
Gesamt	15.076	1.454.060	1.361.260	172.965	126	7,5
Soziale Stadt						
Innenstadt	8.582	951.450	909.340	110.524	122	7,9
Stern / Drewitz	17.098	890.090	873.360	59.533	68	3,0
Schlaatz	9.247	509.660	497.890	35.191	71	3,2
Gesamt	34.901	2.383.640	2.280.580	205.248	87	4,7
Zus. Bilanzierungsgebiete						
Berliner Vorstadt	2.655	333.240	307.790	42.657	139	11,5
Babelsberg 1	877	85.000	76.900	12.635	164	10,6
Babelsberg 2	3.550	253.260	240.050	42.309	176	9,3
Groß Glienicke	4.190	265.070	243.280	32.859	135	6,7

Es zeigt sich, dass der spezifische Wärmeverbrauch sehr deutlich von den strukturellen Unterschieden der Gebiete abhängt. So liegen die Gebiete Schlaatz und Stern/Drewitz im m²-Verbrauch deutlich unter allen anderen Gebieten. Auch das Gebiet Potsdamer Mitte liegt im Verbrauch noch deutlich unter 100 kWh/m². Alle weiteren Sanierungs- und Soziale-Stadt-Gebiete liegen derzeit über 100 kWh/m². Die Ergebnisse der Referenz- und Vergleichsgebiete liegen im gleichen Schwankungsbereich. Der direkte Vergleich bspw. der Sanierungsgebiete Babelsberg Nord und Süd mit den Vergleichsgebieten Babelsberg 1 und 2 zeigt eine geringfügig günstigere Situation innerhalb der bestehenden Sanierungsgebiete als außerhalb.

Alle Ergebnisse liegen darüber hinaus weit über den für eine Zielerreichung der Klimaneutralität im Gebäudebestand zu erzielenden Werten.

Kommunale Unternehmen

Die Landeshauptstadt Potsdam ist an zahlreichen kommunalen Unternehmen beteiligt. Diese erbringen im Wesentlichen Aufgaben der Daseinsvorsorge und erfüllen damit einen öffentlichen Zweck gemäß § 2 Abs. 2 der Kommunalverfassung des Landes Brandenburg. (BbgKVerf).

Per 31.12.2014 hält Potsdam Beteiligungen mit einer Bilanzsumme von mehr als 2 Mrd. €. Mehr als 1,2 Mrd. € davon stammen aus Eigengesellschaften der Stadt, über 800 Mio. € der Bilanzsumme stammen aus Beteiligungsgesellschaften. In Summe wurden Umsatzerlöse in Höhe von mehr als 700 Mio. € generiert [57].

Die kommunalen Unternehmen in den unterschiedlichen Bereichen sind:

- Stadtentwicklung, Wohnen und Bauen, mit der ProPotsdam GmbH als größte Eigengesellschaft,
- Ver- und Entsorgung sowie Verkehr, mit den Stadtwerken als größte Eigengesellschaft sowie der EWP als größte Beteiligungsgesellschaft,
- Gesundheit und Soziales mit dem Klinikum Ernst-von-Bergmann gGmbH als größte Eigengesellschaft,
- Kultur mit dem Hans-Otto-Theater als größte Eigengesellschaft,
- Wirtschaftsförderung mit dem Technologie- und Gewerbezentren Potsdam GmbH.

Die städtischen Unternehmen beschäftigten per Ende 2014 über 5.000 Mitarbeiter.

Landesliegenschaften

Aufgrund ihrer Funktion als Oberzentrum des Landes Brandenburg, Landeshauptstadt und Regierungssitz der Landesregierung befinden sich in Potsdam zahlreiche Landesliegenschaften. Daneben existieren Liegenschaften des Bundes sowie einige Wissenschaftsstandorte (Leibniz-Gesellschaft, Helmholtz-Gesellschaft).

Der brandenburgische Landesbetrieb für Liegenschaften und Bauen (BLB) hat 2013 für seine Liegenschaften einen Sanierungsfahrplan als strategisches Instrument für eigene Liegenschaftsbestände aufgestellt. Die Ziele entsprechen den zu diesem Zeitpunkt gültigen Zielen der Energiestrategie 2030 des Landes Brandenburg. Dementsprechend sollen

- der Energieverbrauch von Wärme bis zum Jahr 2030 um 23 % ggü. 2007 reduziert,
- 20 % Primärenergieeinsparung bis 2030 ggü. 2007 erreicht und
- Reduzierung der energiebedingten CO₂-Emissionen bis zum Jahr 2030 um 72 % erzielt werden.

Ab 1. Januar 2014 werden sämtliche Behörden, Hochschulen und weitere öffentliche Einrichtungen des Landes Brandenburg zu 100 % mit Strom aus erneuerbaren Energien versorgt. Über den Realisierungsstand für die in Potsdam befindlichen Liegenschaften hat der BLB im Zeitraum dieses Projektes keine weiteren Angaben gemacht. Potenziale und Strategiekomponenten sind dementsprechend nicht erarbeitet worden.

Integriertes Klimaschutzkonzept 2010

Ein weiterer Punkt, der für die Betrachtung der Ausgangslage eine Rolle spielt, sind die im Gutachten zum Integrierten Klimaschutzkonzept der LHP im Jahr 2010 [50] formulierten Potenziale, Leitbilder und Strategien im Bereich der Stadtentwicklung. Wesentliche Grundannahme war ein inzwischen von der Realität überholtes Bevölkerungswachstum von im Mittel 192.000 Einwohnern im Jahr 2050.

Strategisches Leitbild ist die kompakte Stadt der kurzen Wege. Maßnahmensseitig wird dabei auf der operationalen Ebene ein Schwerpunkt auf Stadtentwicklungsprozesse für eine „Förderung kompakter Siedlungsformen“ sowie eine „Verhinderung nicht integrierter Strukturen“ gelegt. Damit wird nicht ein einzelnes stadtplanerisches Instrument singulär betrachtet, sondern die Stadtplanung inkl. der verbindlichen Bebauungsplanung als „Verhandlungsprozess“ verstanden, in dem die Belange des Klimaschutzes gegenüber weiteren städtebaulichen Belangen abzuwägen sind. Eine Diskussion einzelner Instrumente ist dementsprechend nur im Zusammenhang erfolgt. Gleichwohl wird als operationales Ziel die „Integration der Ziele des Klimaschutzkonzeptes in den FNP“, die „Klimabezogene Optimierung von Bebauungsplänen“ sowie die „Förderung von Integrierten Stadtteilentwicklungskonzepten“ für das strategische Ziel der kompakten Stadt formuliert. Operationales Ziel für den Umweltverkehr ist die Forderung nach „mehr Raum für Fußgänger und Radfahrer“. Konkrete, verbindliche Handlungsmaxime, energetische Vorgaben bzw. eine messbare Zielerreichung werden nicht formuliert. Als vorwiegende Handlungsebene wird bereits hier das Quartier herausgestellt, in welchem entsprechend der individuellen, strukturellen Eigenarten, auch mit Hilfe städteplanerischer Instrumente, ein integrierter Ansatz für eine energetische (Klimaschutz-) Entwicklung gesehen wird.

5.1.2. Potenziale nachhaltiger Stadtentwicklung

Insbesondere vor dem Hintergrund des starken Wachstums in der Landeshauptstadt spielen Bauleitplanung und Stadtentwicklung eine entscheidende Rolle für Klimagerechtigkeit und Energieeffizienz, sowohl auf der Ebene der Gebäude, als auch bezogen auf die Flächennutzung, die Stadtstruktur und die Verkehrserschließung. Immerhin besteht die Chance, städtebauliche und, damit implizit auch energetische Rahmenbedingungen für mindestens ca. 10.000 zusätzliche Gebäude bis zum Jahr 2050 auf der Fläche der LHP zu definieren. Aber auch im bestehenden Siedlungskörper aus per dato ca. 50.000 Gebäuden aller Kategorien nimmt die Stadtentwicklung durch die Vernetzung unterschiedlicher Klimaschutzpotenziale, insbesondere aus den Handlungsfeldern Gebäude, Verkehr, Wirtschaft und Energieversorgung, eine zentrale Rolle bei der Gesamtzielerreichung für Potsdam ein.

Aufgaben und Ziele der Stadtentwicklung sind daher im integralen Sinne schwer abgrenzbar zu den genannten sektoralen Handlungsfeldern. In der Tat sind die Potenziale immer in einem arbeitsteiligen Prozess zu erzielen. Eine konkrete Quantifizierung findet aus diesem Grund, auch um eine Doppelbilanzierung zu vermeiden, im Kontext dieser Studie immer in den sektoralen Handlungsfeldern statt. Eigene Potenziale weist das Handlungsfeld Nachhaltige Planung nicht aus.

Die Instrumente der Stadtentwicklung nehmen mittel- oder unmittelbar Einfluss auf:

- die Steigerung einer energieeffizienten klimafreundlichen Flächennutzungsstruktur,
- die Steigerung des Effizienzstandards im Gebäudebestand,
- die Optimierung der Energieversorgung des Siedlungskörpers,
- die Optimierung von Energieerzeugungspotenzialen im Siedlungsbestand und auf Freiflächen,
- die Steigerung der Effizienz und Suffizienz im Verkehr bei gleichzeitiger Optimierung und Flexibilisierung,
- die Optimierung von Senkenpotenzialen und Klimaanpassungsfunktionen.

Unter Beachtung der sektoralen Potenziale der Handlungsfelder (siehe Kap. 4) liegt dabei der wesentliche Hebel im Gebäude- und Verkehrsbereich, unter Einschluss der gebäude- oder quartiersbezogenen Energieerzeugungspotenziale, sowie mittelbar im Bereich der Bodenordnung / Flächennutzungsstruktur. Die Fragen nach Energieerzeugungspotenzialen in der Fläche (Windkraft, Freiflächenphotovoltaik, landwirtschaftlich erzeugte Biomasse) stellen sich durch die bereits genannten Rahmenbedingungen in Potsdam nicht bzw. nur in sehr geringem Umfang und werden dementsprechend hier nicht weiter betrachtet.

Die Optimierung der Senken aus klimagerechter Landnutzung und die Anpassungsfragestellungen werden im Kap. 0 Handlungsfeld CO₂-Senken / Anpassung gesondert behandelt. Die Potenziale bei der gebäudebezogenen Energieerzeugung sowie im Bereich der Energieversorgung werden ebenfalls in den entsprechenden Handlungsfeldern behandelt.

Gebäude

Um die Potenziale einer erfolgreichen energetischen Optimierung der bestehenden und zukünftigen Gebäude der Landeshauptstadt Potsdam zu aktivieren, wird daher die Steuerung bzw. Beeinflussung der folgenden Schlüsselfaktoren zwingend erforderlich:

- Sanierungsrate- und -tiefe,
- Neubaustandard,
- Nachverdichtungs- und Substitutionsrate,
- Wohnfläche pro Kopf, Siedlungswachstum,
- Arbeitsflächen,
- Anlagen- und Brennstoffmix sowie Anlageneffizienz.

Sanierungsrate und -tiefe

Eine Aktivierung der Einsparpotenziale eines Gebäudes hängt neben der Sanierung des Anlagenparks und der Wahl der Energieträger wesentlich von der Sanierungsrate der Gebäudehülle ab. Für Potsdam liegen derzeit für beide Werte keine genauen Angaben vor. Die nach wie vor zuverlässigsten Zahlen zur Frage der Sanierungsrate stammen aus der Studie des Instituts Wohnen und Umwelt (IWU) und des Bremer Energie Instituts (BEI) mit dem Titel „Datenbasis Gebäudebestand“ aus dem Jahr 2010 [58]. Die Studie berechnet eine Gesamt-Sanierungsrate für den Wärmeschutz im deutschen Wohngebäudebestand, das heißt ohne Berücksichtigung von Sanierungen der Heizungsanlage. Die Sanierungsrate wird dazu als gewichteter Wert aus Bauteilsanierungsraten von den vier Bauteilen Außenwand,

Dach/oberste Geschossdecke (OGD), Fußboden/Kellerdecke (KD) und Fenster ermittelt. Für den Zeitraum 2005 bis 2008 wird so eine Gesamt-Sanierungsrate (Wärmeschutz) für Wohngebäude in Ostdeutschland von 0,98 %/a angegeben. Das Ziel des Energiekonzepts der Bundesregierung ist die Erhöhung der Sanierungsrate insgesamt (Wohn- und Nichtwohngebäude) auf 2 %/a. Der dena-Gebäudereport 2016 verzeichnet über indirekte aber aktuelle Daten keinen weiteren Anstieg dieser Rate.

Bezüglich der Sanierungstiefe kann in Anlehnung der KfW-Förderstatistik „Energieeffizient Sanieren“ von 2015 [59] von ca. 12 % umfassender Sanierungen auf Effizienzhausstandard (KfW55 bis KfW115, inkl. KfW Denkmal) ausgegangen werden. Werden die für eine Zielerreichung in Potsdam notwendigen Mindeststandards von KfW55 oder KfW70 einzeln betrachtet, liegen die Anteile dieser Sanierungstiefe bei lediglich 3,2 %.

Es kann davon ausgegangen werden, dass beide Raten in Potsdam in etwa dem ostdeutschen Durchschnitt entsprechen, bzw. diesen leicht übertreffen dürften, alleine schon aufgrund des sehr hohen Anteils an privaten Gebäudeeigentümern. Um die Potenziale auf die dem Masterplan-Szenario zugrundeliegenden Zielwerte von durchschnittlich 2 % bei der Sanierungsrate sowie einem Effizienzstandard von mind. KfW55 (beide Werte sind jeweils in Dekaden ansteigend gestaffelt) zu erreichen, kann aus dem HF Nachhaltige Planung lediglich der Gebäudebestand der ProPotsdam unmittelbar beeinflusst werden. Eine Potenzialaktivierung bzgl. dieser Werte ist im Weiteren lediglich durch die Instrumente des Besonderen Städtebaurechts in Zusammenhang mit veränderten Förderbedingungen zu erreichen. Auch vor dem Hintergrund der sich in letzter Zeit verlangsamenden energetischen Sanierungstätigkeit in Deutschland insgesamt ist eine wesentlich stärkere öffentliche Förderung des Gebäudesektors notwendig. Nötig sind eine Ausweitung der Förderinstrumente und wesentlich bessere Konditionen, insbesondere im Bereich der Zuschüsse.

Neubaustandard

Der Neubaustandard ist das Pendant des Neubaus zur Sanierungstiefe im Bestand. Auch hierzu liegen derzeit für die Gesamtstadt keine detaillierten Informationen vor. Für eine Zielerreichung im Masterplan-Szenario ist in kurzer Zeit (ab 2020) mindestens ein KfW55-Standard für alle Neubauten erforderlich. Vergleichszahlen der KfW-Förderstatistik 2015 [59] zeigen, dass lediglich 22 % aller Förderfälle im Programm „Energieeffizient Bauen“ den KfW40 oder KfW55 Standard entsprechen. Dabei sei daran erinnert, dass Neubauten mit Effizienzstandards unter dem notwendigen Niveau im Zeitraum bis 2050 mit hoher Wahrscheinlichkeit keine weitere energetische Ertüchtigung erfahren. Entsprechend des „Wärmemonitors Deutschland 2014“ [60] ist der Sanierungszyklus in Bezug zu einer Vollsanierung in Mehrfamilienhäusern auf gemittelt 75 Jahre angestiegen. In der Praxis bedeutet das, dass praktisch alle Nachwendeneubauten bis zum Jahr 2050 mit hoher Wahrscheinlichkeit im Trendszenario keine grundlegende energetische Ertüchtigung erfahren werden. Gleiches gilt des Weiteren allerdings auch für die Sanierungen aus der jüngeren Vergangenheit.

Auch in diesem Bereich ist eine wesentliche Potenzialaktivierung durch eine Optimierung der Förderbedingungen in Kombination mit Instrumenten des besonderen Städtebaurechts zu erreichen.

Wohnfläche pro Kopf, Siedlungswachstum

Die durch das Bevölkerungswachstum induzierte Veränderung der notwendigen zusätzlichen Wohnflächen ist ein wesentlicher Hebel für die Erreichung der Klimaneutralität in der Stadtstruktur. Wesentliche Aspekte, auf die eine klimagerechte Stadtplanung Einfluss nehmen muss, sind:

- eine Begrenzung des Wohnflächenbedarfs pro Kopf und somit mittelbar eine Begrenzung des notwendigen beheizten Raums,
- damit implizit die Begrenzung der (zusätzlichen) Flächeninanspruchnahme als Siedlungsflächen sowie eine Begrenzung der Gebäudeanzahl.

Aus diesem Grunde wurden auf der Basis der vorhandenen Bestandsstruktur sowie vor dem Hintergrund des prognostizierten Bevölkerungswachstums für jeden Planungsraum die im Jahr 2050 benötigten Wohnflächen ermittelt. Abb. 5-9 stellt diese in Zusammenhang mit dem prognostizierten prozentualen Wachstum gegenüber 2014 dar.

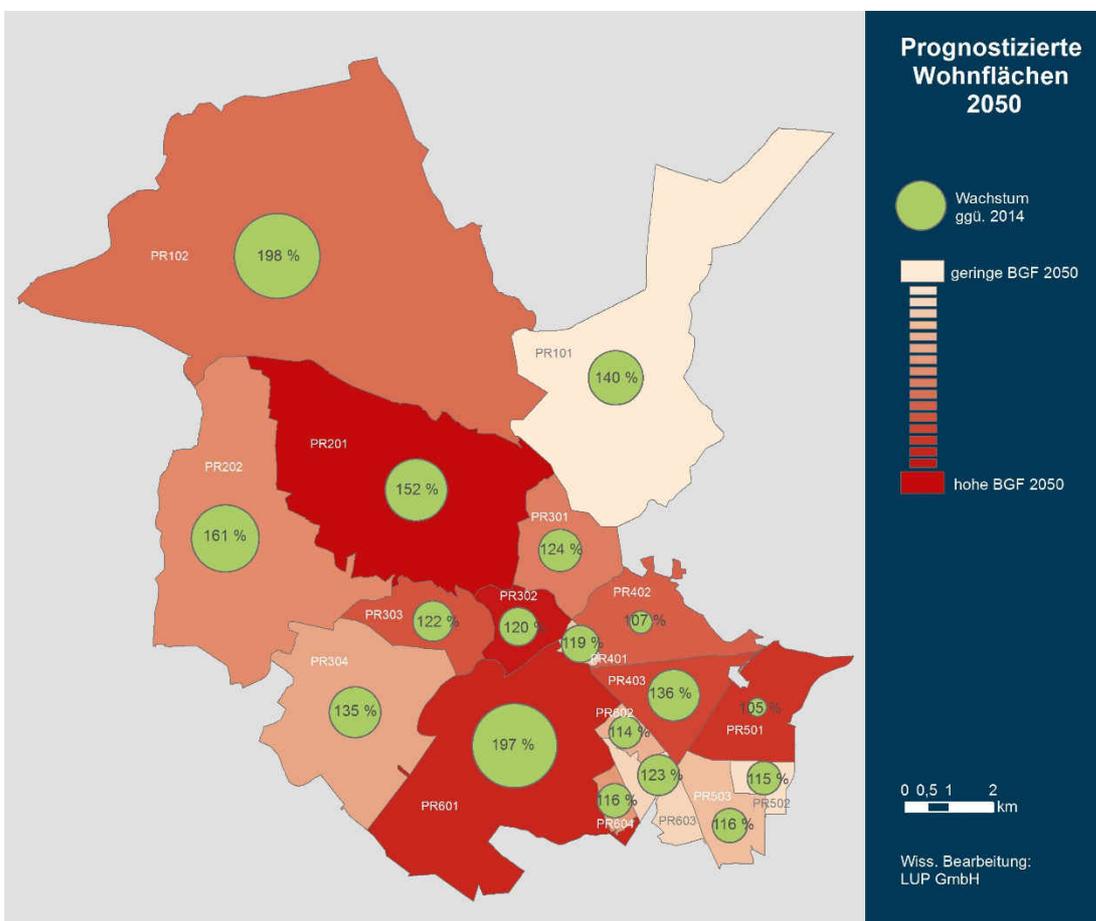


Abb. 5-9 Prognostizierte Baumassen im Jahr 2050 mit Angabe des prozentualen Wachstums ggü. 2015 (Datenquellen: Bevölkerungsprognose nach [29] sowie eigene Berechnung; BGF nach eigener Berechnung gemäß Stadtmodell Masterplan; Planungsräume nach [44])

Tab. 5-9 Prognostizierte Wohnflächen in den Planungsräumen im Jahr 2050

Planungsraum	Bezeichnung	BGF in 2050
PR101	Groß Glienicke, Krampnitz, Sacrow	308.720
PR102	Neu Fahrland, Fahrland, Satzkorn, Marquardt, Uetz/Paaren	629.070
PR201	Bornim, Bornstedt, Nedlitz, Am Ruinenberg, Rote Kasernen	1.028.420
PR202	Eiche, Grube, Golm	524.200
PR301	Nauener und Berliner Vorstadt	535.340
PR302	Innenstadt, Am Weinberg	993.590
PR303	Brandenburger Vorstadt	762.770
PR304	Potsdam West	493.550
PR401	Zentrum Ost	362.570
PR402	Babelsberg Nord, Klein Glienicke	659.040
PR403	Babelsberg Süd	794.750
PR501	Stern	805.910
PR502	Drewitz	312.530
PR503	Alt Drewitz, Kirchsteigfeld	377.430
PR601	Hauptbahnhof, Brauhausberg, Templiner und Teltower Vorstadt	848.730
PR602	Schlaatz	462.090
PR603	Waldstadt I, Industriegelände	315.330
PR604	Waldstadt II	498.070

Den dargestellten Berechnungen liegt ein mittlerer, zukünftiger Wohnflächenbedarf **von 34,5 m²** zugrunde. Vor dem Hintergrund des seit einigen Jahren relativ stabilen Wertes von knapp 36 m² Nettonutzfläche (49 m² Bruttoflächen entsprechend der Rechenwerte des energetischen Stadtmodells) je Einwohner³ scheint dieser Wert auch im Vergleich mit anderen Städten durchaus realistisch. Im Gegenteil ist aufgrund perspektivisch in den Ballungsräumen steigender Mieten mit einem weiteren Rückgang der Wohnflächeninanspruchnahme je Einwohner zu rechnen.

Eine detailliertere Betrachtung der Planungsräume zeigt jedoch regional in Potsdam sehr deutliche Unterschiede: Während im Planungsraum 301 – Nauener und Berliner Vorstadt derzeit ein Spitzenwert von 48,1 m²/EW erreicht wird, bildet der Planungsraum 502 Drewitz mit 32,0 m²/EW per 2012 das Schlusslicht. Strukturell bedingt ist mit einer grundsätzlichen Änderung dieser regionalen Unterschiede und damit einem diesbezüglichen weitergehenden energetischen Potenzial nicht zu rechnen.

Gleichwohl ist die (weitere) Verringerung der Wohnfläche je Einwohner insgesamt von entscheidender Bedeutung. Nicht nur die beschränkten Nachverdichtungspotenziale und die Forderung nach Einhaltung eines Flächensparziels machen eine gezielte Reduktion notwendig, auch unmittelbare energetische Effizienzvorteile (durch eine Begrenzung des be-

³ Quelle: Evaluierung des Stadtentwicklungskonzeptes Wohnen, LHP, Dezember 2013; Berechnung auf der Basis der Regionaldatenbank Deutschland der statistischen Ämter des Bundes und der Länder

heizten Raums pro Kopf sowie geringere Mobilitätsbedarfe) sind ein wesentlicher Hebel zu Erreichung einer Klimaneutralität im Gebäudebestand.

Die tatsächlichen Potenziale in diesem Bereich sind daneben auch in der Art und Struktur des prognostizierten Neubaus zu aktivieren. Die Evaluierung des StEK Wohnen weist alleine in den Planungsräumen 102, 201 und 202 (Kramnitz, Fahrland, Satzkon Uetz-Paaren, Marquardt, Bornstedt, Bornim, Golm und Eiche), also im Potsdamer Norden, etwa 45 % der gesamtstädtischen Wohnungsbaupotenziale bis zum Jahr 2025 auf. Hinzu kommen noch einmal 20 % im Planungsraum 601 (Hauptbahnhof und Umfeld). Mit Ausnahme des PR 102, sehen alle Wohnungsbaupotenziale einen sehr deutlichen Schwerpunkt im Geschosswohnungsbau vor. Dieser aus o. g. Klimaschutzaspekten sehr positive planerische Trend in Potsdam muss weiter verstärkt werden und für zukünftige Wohnungsbaupotenziale Verstetigung finden. Eine planerische Anpassung des Planungsraumes 102 würde das aktuell definierte Potenzial noch einmal optimieren.

In diesem Zusammenhang sind in jüngster Zeit Tendenzen zu verzeichnen, Naturräume (Waldflächen) zugunsten neuer Siedlungsflächen in Anspruch zu nehmen, bspw. im Bereich Bahnhof Rehbrücke / Waldstadt II (PR 604), Großbeerenstraße. Es gibt aber auch Entwicklungsdruck auf innerstadtnähere Bereiche entlang der S-Bahn nach Berlin, wie an der Ulmenstraße (PR 402) oder den Jungfernsee-nahen Wäldern und im Bereich der Wissenschafts- bzw. Anwissenschaftsstandorte (z. B. Uni Griebnitzsee, Michendorfer Chaussee) bis hin nach Groß Glienicke. Hier sind insbesondere negative klimatische Auswirkungen zu erwarten, eine Einschränkung der Anpassungsfähigkeit an den Klimawandel ist die Folge.

Nachverdichtung / Substitution

Die Erschließung bestehender Flächen- und Nachverdichtungspotenziale im Bestand kann mit der Minderung des Neuausweisungsbedarfs mittelbar erheblich zur CO₂-Einsparung beitragen. Damit trägt das Bauen in Bestandsgebieten wesentlich zur Klimaeffizienz im Gebäudebereich bei.

Die Fortschreibung der Wohnungsbaupotenzialermittlung der LHP vom August 2015 weist in den Potenzialflächen einen Anteil von immerhin 13,5 % als „Einzelflächen mit Baurecht: Baulücken, Dachgeschoss-Ausbau“ sowie weitere 48 % als „Größere Potenzialflächen mit Baurecht, i.d.R. § 30, § 34 BauGB“ aus. Eine gesonderte Ausweisung der Potenzialflächen nach § 34 BauGB in letztgenannter Gruppe, über die sich zumindest näherungsweise ein geplantes Nachverdichtungspotenzial einschätzen ließe, erfolgt nicht.

Eine Substitution, d. h. der Abriss und Neubau bestehender Gebäude, spielt für die Frage der energetischen Qualität des Gesamtbestandes eine mitunter entscheidende Rolle, weil der Neubau automatisch den entsprechenden Bestimmungen der EnEV unterliegt. Hohe Substitutionsraten bewirken daher eine deutliche Beschleunigung der Klimaschutzqualitäten im Gebäudebereich insgesamt. In den aktuellen Stadtentwicklungskonzepten wird die Frage der Substitution nicht näher betrachtet. Es ist davon auszugehen, dass strukturell bedingt in Potsdam kein wesentliches Substitutionspotenzial vorhanden ist. Gemäß den auf Eigentümerbefragung basierenden Angaben im StEK Wohnen 2009 spielen Abriss und Neubau im Wohnungsbaubereich ebenfalls keine wesentliche Rolle. Aus ge-

nanntem Grund wird in den Potenzialabschätzungen des Gebäudebereiches keine gesonderte Ausweisung für die Substitution vorgenommen.

Arbeitsflächen und -struktur

Das aktuelle Gutachten zum Wirtschaftsprofil und zu Gewerbeflächen 2025 der Industrie- und Handelskammer Potsdam zeigt auf, dass es bislang nicht gelungen ist, die Potenziale als Wissensstadt mit einem signifikanten Wachstum in wissensintensive gewerbliche Beschäftigung zu lenken. Anteil und Wachstum liegen per dato deutlich unter den Vergleichsstädten. Damit ist gleichzeitig das größte Potenzial zum sorgsamem Umgang mit Fläche und damit verbunden einer klimaschonenden Flächennutzung bei gleichzeitigem Wachstum bei Beschäftigung und Wertschöpfung in Potsdam im Sektor Gewerbe nicht vollständig genutzt. Legt man eine signifikante Änderung der Arbeitsstrukturen hin zu hochwertigen, wissensbasierten, vernetzten, geclusterten und intelligenten Strukturen zugrunde, wird, neben den Vorteilen sinkender Mobilitätsbedarfe, auch die Flächeninanspruchnahme pro Kopf für Gewerbe (und Industrie) sinken. Weiteres Potenzial besteht in der Umlenkung des Flächenangebotes weg von flächenintensiven Branchen (Handel, Großhandel, Logistik, KFZ) hin zu höherwertigen, wissensbasierten Dienstleistungen, die in der Regel flächenextensiven Charakter besitzen. In diesem Zusammenhang muss geprüft werden, inwieweit die Szenarien des Gewerbeflächensicherungskonzeptes vom April 2012 vor dem Hintergrund der Klimaschutzziele der LHP überarbeitet werden müssen, bzw. vor dem Hintergrund einer „Urbanen Produktion“ mit einer aktiven Förderung und Entwicklung wissens- und forschungsbasierter Wirtschaft in weiteren Aktualisierungen in Richtung sparsamen Umgang mit Flächen optimiert werden können.

Solare Stadtplanung

Neben Gebäudeeffizienzmaßnahmen durch Dämmung und alternative Energieversorgung kann durch passive Wärmenutzung (solare Strahlungsenergie) ein wesentlicher Beitrag zur CO₂-Reduktion geleistet werden. Grundlage für eine Optimierung dieses Potenzials ist in aller Regel eine dementsprechende Anpassung der städtebaulichen Entwürfe im Neubaubereich. Anpassungen im Bestand sind hingegen in der Regel nicht möglich.

Solare Stadtplanung ist ein komplexer Prozess, der meistens auf der Ebene des Quartiers stattfindet. Im Vordergrund steht die aktive und passive Nutzung von Strahlungsenergie. Wesentliche Bestandteile sind:

- die Minimierung einer wärmeübertragenden Außenhülle im Verhältnis zur Nutzfläche (Begrenzung Gebäudevolumen, Gebäudetyp, Ausformung, Geschossigkeit, Gliederung der Baukörper, Dachform),
- die Optimierung der passiven Sonnenenergienutzung (Orientierung und Stellung der Gebäude, Ausrichtung der Hauptnutzflächen im Gebäude, Verschattung durch Nachbargebäude, Verschattung durch Vegetation, Verschattung durch Topographie, Vermeidung exponierter Standorte wie Kuppen),
- die Optimierung der aktiven Sonnenenergienutzung (solare Nahwärmenetze, Photovoltaik, Solarthermie).

Neben den grundsätzlichen Vorgaben des Flächennutzungsplans kommt dem Bebauungsplanung hier eine besondere Funktion zu. Zu prüfen sind dabei Festsetzungsmöglichkeiten zu:

- Gebäudeexposition (Südausrichtung der geeigneten Gebäudefunktionen),
- Baulinien, Baugrenzen, Gebäudehöhen (bspw. Gebäudehüllkurve),
- bebaubaren / nicht bebaubaren Fläche des Grundstückes,
- Nebenanlagen (Vermeidung von Verschattung),
- Bepflanzungen (Vermeidung von Verschattung).

Aufgrund des zu erwartenden deutlichen Neubaus in der LHP ist das Potenzial zu solarer Stadtplanung in Potsdam sehr hoch. Eine konsequente Anwendung ist insbesondere für periphere, nicht von der Fernwärme zu erschließende Entwicklungsstandorte wesentlich.

Umgang mit besonders erhaltenswerter Bausubstanz und Denkmalschutz

In Summe betrachtet unterliegen insgesamt 53 % der Bruttogrundflächen in Potsdam in unterschiedlichen Formen Restriktionen zur energetischen Ertüchtigung von Gebäuden, die durch die Belange des Denkmalschutzes formuliert werden. Generelle, quantitative Aussagen über die tatsächliche Höhe dieser Restriktionen (in kWh/m²) sind aufgrund der genannten unterschiedlichen Schutzziele in den jeweiligen Kulissen aber und vor allem auch aufgrund der unterschiedlichen energetischen Eigenschaften des komplexen Denkmalbestandes für Potsdam kaum möglich. Somit lassen sich auch die möglichen Potenziale (oder Potenzialeinschränkungen) nicht bilanzieren.

Städtebauliche Potenziale im Verkehr

Mittlerweile können die Beziehungen zwischen Siedlungsstruktur, Siedlungsdichte, infrastruktureller Ausstattung etc. mit dem Verkehrsaufkommen, der Verkehrsmittelwahl und den daraus resultierenden Emissionen, nicht nur CO₂, als gesichert betrachtet werden. Neben den verkehrsplanerischen Maßnahmen, diese werden im Kap. 5.6.2. dieses Gutachten gesondert betrachtet, bieten die Ausgestaltung der Siedlungsform als auch ihre räumliche Lage Ansatzpunkte für Energieeinsparung und Verkehrsvermeidung, insbesondere durch:

- die Konzentration der Siedlung auf kompakte Bereiche mit einer ausreichend hohen städtebaulichen Dichte und unter Vermeidung nicht durch ÖPNV angebundener Siedlungsteile,
- die Funktionsmischung von Wohnen mit Versorgungs- und Dienstleistungseinrichtungen, Behörden, Betreuungsangeboten, Sport- und Freizeiteinrichtungen sowie nicht zuletzt mit wohnverträglichem Gewerbe,
- die Sicherung von Flächen für Trassen und Standorte für umweltfreundliche Verkehrsinfrastruktur inkl. Knotenpunkte zur Realisierung von multimodaler Mobilität (Stellplätze für Park and Ride, infrastrukturell optimierte Ladezonen für Elektromobilität, etc.).

Eine Analyse der derzeitigen Situation bezüglich des Zugangs zum ÖPNV-Netz zeigt bereits geringfügige Attraktivitätsdefizite im Bestand. Abb. 5-10 zeigt die Erreichbarkeit der ÖPNV-

Haltestellen innerhalb eines 5-Minuten-Fußweges. Diese Darstellung berücksichtigt dabei ausdrücklich nicht die Taktraten, Fahrzeiten oder Erreichbarkeiten, z. B. des Stadtzentrums sondern stellt in Ergänzung zu den bestehenden Erreichbarkeitsanalysen des StEK Verkehr die kleinteiligen Defizite des Siedlungskörpers dar.

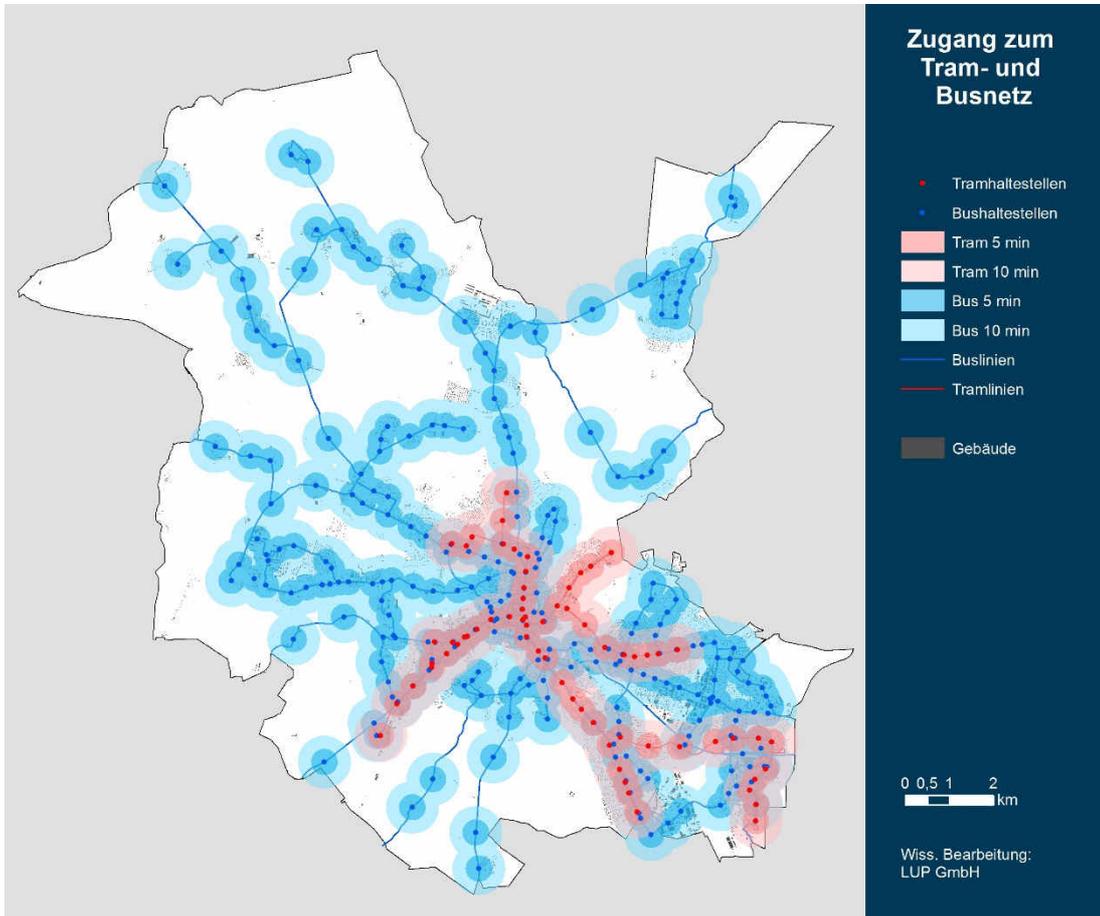


Abb. 5-10 5 und 10 Minuten Zugang zum Strassenbahn- und Busnetzes in Potsdam per 2015⁴

In Zahlen ausgedrückt ist eine 5-Minuten-Erreichbarkeit zum gesamten ÖPNV-Netz per 31.12.2015 für knapp 140.000 Einwohner der LHP realisiert. Eine 10-Minuten-Erreichbarkeit ist für praktisch jeden Einwohner in Potsdam (98,3 %), wie erwähnt ohne Berücksichtigung der Taktraten, ermöglicht.

Um einen wirtschaftlichen ÖPNV-Betrieb zu realisieren, werden in verschiedenen Studien Einwohnerdichten von mindestens 160 EW/ha benannt. Zu beachten ist ebenfalls die kleinräumige, absolute Einwohnerzahl. Vor dem Hintergrund der städtebaulichen Entwicklung bis 2050 konnte im Rahmen dieses Gutachtens die künftige Einwohnerdichte auf Blockebene bis zum Jahr 2035 berechnet werden. In diesem räumlichen Detaillierungsgrad konnten für den darüber hinausgehenden Zeitraum keine Aussagen berechnet werden. Die

⁴ Datenquellen: Gebäudedaten: Amtliches Liegenschaftskataster Informationssystem (ALKIS), © GeoBasis-DE/LGB 2016 / Buslinien und -haltstellen: LHP, Fachbereich Stadtplanung und Stadterneuerung, 2015 / Tramlinien und -haltstellen: LHP, Fachbereich Stadtplanung und Stadterneuerung, 2017 / Stadtgrenze: LHP Bereich Statistik und Wahlen, 2015

Karte Abb. 5-11 liefert erste Anhaltspunkte für problematische Bereiche in den peripheren Räumen der LHP.

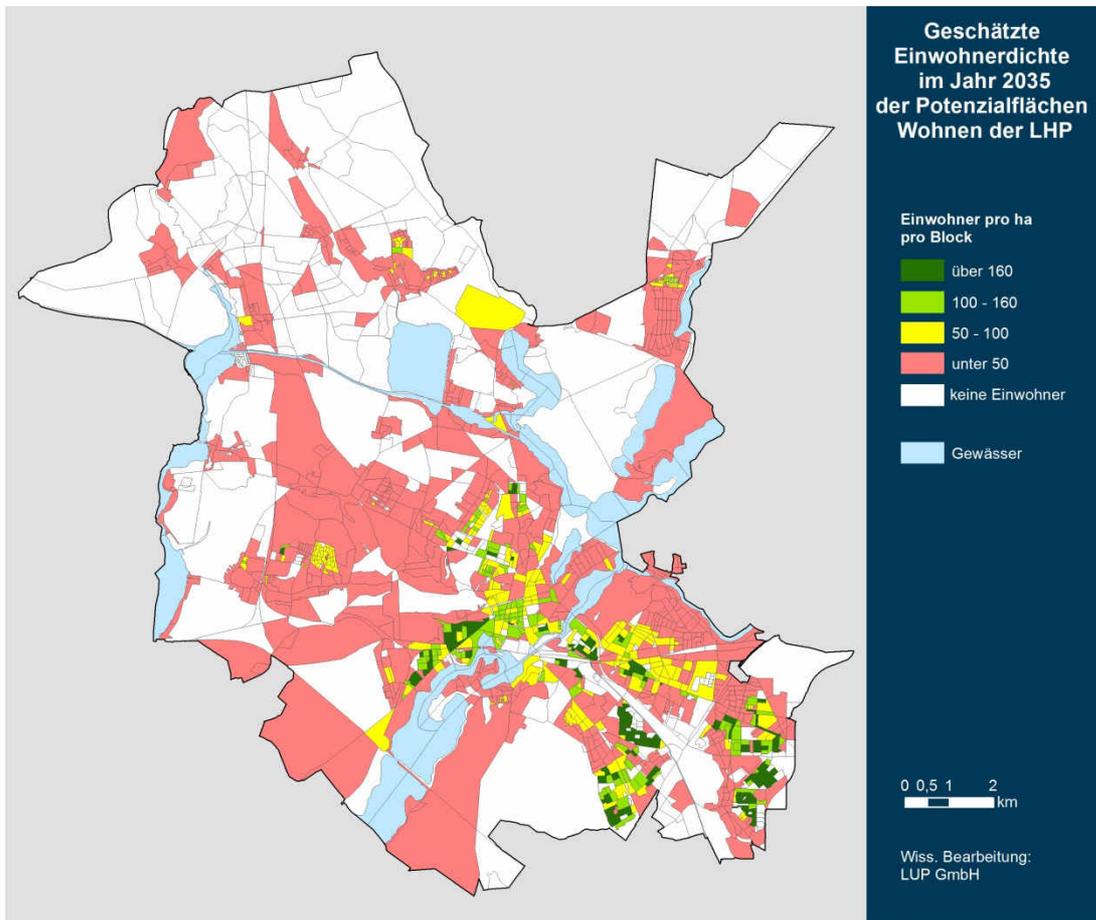


Abb. 5-11 Geschätzte Siedlungsdichte in 2035 in EW/Hektar⁵

Es zeigt sich, dass Einwohnerdichten von 160 EW/ha nur in wenigen Bereichen Potsdams erreicht werden. Besonders problematisch erscheinen die rot gefärbten Bereiche mit einer Einwohnerdichte von unter 50 EW/ha. Es wird deutlich, dass die in der künftigen Projektion erzielten städtebaulichen Dichten in Teilen, trotz Fokussierung auf eine Innenentwicklung, ein Rentabilitätsdefizit darstellen.

⁵ Datenquelle: Potenzialflächen Wohnen: Fachbereich Stadtplanung und Stadterneuerung, 2017 / Einwohner pro Gebäude Bestand: eigene Berechnungen gemäß Stadtmodell Masterplan / Blöcke: Umweltmonitoring Potsdam, 2010 (leicht verändert)

Stadt der kurzen Wege

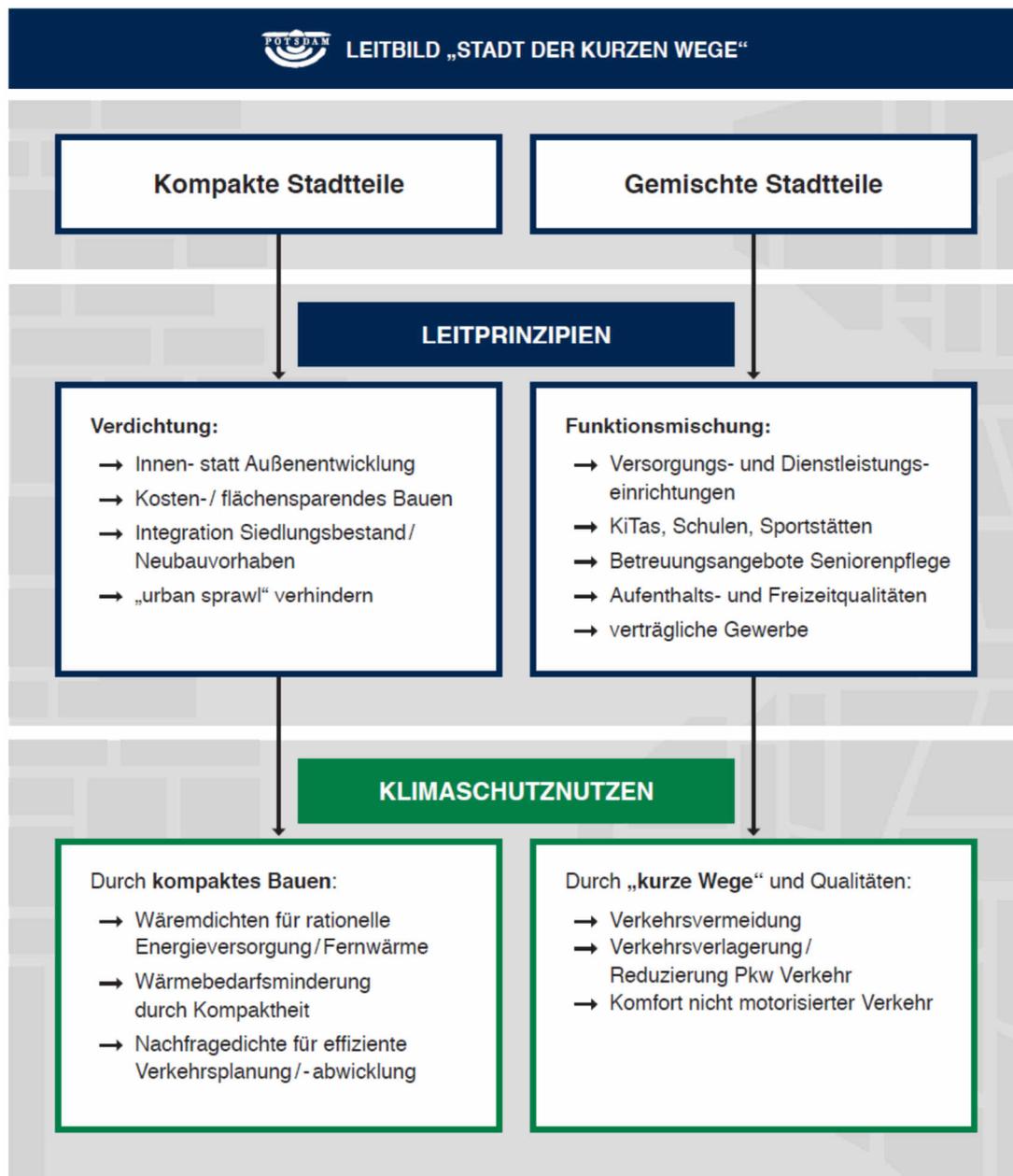


Abb. 5-12 Leitbild „Stadt der kurzen Wege“ (Quelle: verändert nach [61])

Wie im Leitbild der Stadt der kurzen Wege dargestellt, trägt die räumliche Mischung verschiedener, sich nicht gegenseitig störender Funktionen im Viertel oder Quartier deutlich zur Vermeidung von Verkehr bei. Für das tatsächliche Vermeidungspotenzial ist die Entfernung zwischen den unterschiedlichen Funktionen von Bedeutung. Anzustreben sind Entfernungen, die zu Fuß oder mit dem Fahrrad in relativ kurzer Zeit überwunden werden können. Auch der Bundesgesetzgeber erweitert in der Reform der BauNVO mit der neuen Kategorie „Urbane Gebiete“ die Möglichkeiten der funktionalen Mischung im Siedlungsraum, in dem der Spielraum für die Zulässigkeit gegenseitiger Nutzungsstörungen erweitert wurde. Hervorzuheben ist das für Potsdam besonders große Potenzial an wissenschaftsnahen Dienstleistungen (vgl. Arbeitsflächen und -struktur). Eine stärkere Förderung emissio-

onsarmer, verträglicher gewerblicher Nutzung vergrößert das Mischungspotenzial im Siedlungsbestand der LHP.

In den letzten Jahren ist zu den genannten Punkten der Fokus auf die Aufenthaltsqualität öffentlicher Räume als „das flankierende Element, das die Schaffung kurzer Wege erleichtert“ gerichtet worden. [62] Räume mit hohen Qualitäten vermindern den Bedarf, sie bei jeder Gelegenheit zu verlassen. Kriterien für hohe Aufenthaltsqualitäten sind u. a. Gestaltungsfragen wie Unverwechselbarkeit, Zugänglichkeit, Überschaubarkeit, aber auch vielfältige Nutzungsmöglichkeiten, Sicherheit und, perspektivisch nicht zuletzt, eine angenehme Aufenthaltsqualität vor dem Hintergrund des Klimawandels.

5.1.3. Strategie des HF nachhaltige Stadtentwicklung / Sonderkonzepte

Insbesondere vor dem Hintergrund des starken Wachstums in der Landeshauptstadt spielen Bauleitplanung und Stadtentwicklung eine entscheidende Rolle für Klimagerechtigkeit und Energieeffizienz sowohl auf der Ebene der Gebäude, als auch bezogen auf die Flächennutzung, die Stadtstruktur und die Verkehrserschließung. Immerhin besteht die Chance, städtebauliche und damit implizit auch energetische Rahmenbedingungen für mindestens 10.000 zusätzliche Gebäude bis zum Jahr 2050 auf der Fläche der LHP zu definieren. Aber auch im bestehenden Siedlungskörper aus per dato ca. 50.000 Gebäuden aller Kategorien nimmt die Stadtentwicklung durch die Vernetzung unterschiedlicher Klimaschutzpotenziale insbesondere aus den Handlungsfeldern Gebäude, Verkehr, Wirtschaft und Energieversorgung eine zentrale Rolle bei der Gesamtzielerreichung für Potsdam ein.

Stadt- und Landschaftsplanung im Sinne von Klimaschutz und Klimaanpassung

Wie oben geschildert, finden im derzeitigen Stand in Potsdam Klimaschutzvorgaben in der Planung zwar Berücksichtigung, spielen jedoch bislang keine zentrale Rolle. Vorgaben der vorbereitenden und verbindlichen Bauleitplanung für verbesserte Klimaeffizienz und Klimaanpassung sind nicht explizit ausgeschöpft, obwohl die gesetzlichen Vorgaben von 2004, 2009, 2013 bis 2017 ausdrücklich Handlungsfelder definieren. Diese Vorgaben decken sich mit den Vorgaben für die Fachplanung Naturschutz im Sinne einer Qualitätsverbesserung und zur Regeneration der Schutzgüter (§ 9(3)4. BNatSchG und § 5(2)2. BbgNatSchG).

§ 2(4)1 BauGB verpflichtet zudem zur Prognose geplanter Entwicklungen im Rahmen der Umweltprüfung, auch ausdrücklich bezogen auf das Klima und die Klimaanpassung. Die Regelungen des BauGB definieren Handlungserfordernisse, deren Nichtberücksichtigung bei Planaufstellungen ein Defizit im Sinne des Gesetzes darstellt.

Diesem Defizit kann durch offensive Berücksichtigung klimarelevanter Belange im Zuge der Aktualisierung der vorbereitenden Pläne und insbesondere bei Aufstellung der aktuellen verbindlichen Planungen begegnet werden und stellt in diesem Sinne eine Chance für die LHP dar, da die aktuelle Entwicklungsdynamik hierfür große Spielräume bietet und nicht nur eine kostenmäßig schwierigere Anpassung von Bestandsstrukturen zu begleiten ist, bzw. wie in vielen anderen Kommunen insbesondere in Ostdeutschland ein Siedlungsrückbau notwendig ist.

Konsequente Anwendung des erweiterten Bauplanungsrechts

Durch die jüngsten Novellen des BauGB aus den Jahren 2011, 2013 und aktuell 2017 wird das Handlungsspektrum der Stadtplanung deutlich erweitert. Die obligatorische Berücksichtigung von Klimaschutzbelangen, neben den klassischen räumlichen Leitbildern bis hin zur Erweiterung städtebaulicher Missstände um Defizite im Klimaschutz auf Quartiersebene, ermöglicht eine deutliche Verschiebung der Planungsmaxime. Diese Erweiterungen haben bislang in Potsdam nur zum Teil Anwendung gefunden.

Insbesondere durch das „Gesetz zur Förderung des Klimaschutzes bei der Entwicklung in den Städten und Gemeinden“, das am 30.07.2011 in Kraft getreten ist, hat erstmals der Klimaschutz als Schwerpunktthema Eingang in das Baugesetzbuch gefunden. Diese Neuregelungen wurden ebenso durch die korrespondierende Änderung der Planzeichenverordnung begleitet. Bei den BauGB-Novellen aus 2013 ff. stand zwar der Klimaschutz nicht im Vordergrund, punktuelle gesetzliche Erweiterungen sind jedoch erfolgt. Die Maßnahmenbeschreibungen unter 1.1 ff. dieses Handlungsfeldes gehen auf die erweiterten Möglichkeiten gesondert ein.

Steigerung der Sanierungsrate und –tiefe, Verkürzung Sanierungszyklen

65 % aller Gebäude sowie 28 % aller Gebäudeflächen der Landeshauptstadt befinden sich per 2015 in privater Hand, betrachtet man nur den Wohngebäudebestand, ist das Verhältnis mit über 81 % Privatanteil an den insgesamt knapp 20.000 Wohngebäuden noch drastischer. Während im kommunalen Gebäudebestand im engeren Sinne und bei den Wohnungsbaugenossenschaften im weiteren Sinne ein unmittelbarer Einfluss auf Sanierungsrate und –tiefe ausgeübt werden kann, ist für den Privatbestand das Instrumentarium des besonderen Städtebaurechtes, verbunden mit Städtebau- und Klimaeffizienzförderung, der wesentliche Hebel zur Aktivierung und Verstetigung energetischer Gebäudeoptimierung.

Seit 2013 erlaubt das BauGB die Einrichtung besonderer, förmlich festgelegter Sanierungsgebiete zur Verbesserung der „energetischen Beschaffenheit, der Gesamtenergieeffizienz der vorhandenen Bebauung und der Versorgungseinrichtungen des Gebiets unter Berücksichtigung der allgemeinen Anforderungen an den Klimaschutz und die Klimaanpassung“ (§ 136 Abs. 3 Nr. 1 lit. h BauGB). Voraussetzung ist, dass das Gebiet nach seiner vorhandenen Bebauung oder nach seiner sonstigen Beschaffenheit den allgemeinen Anforderungen an gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse „auch unter Berücksichtigung der Belange des Klimaschutzes und der Klimaanpassung nicht entspricht.“ Ähnliche Ziele kann die Gemeinde auch im Rahmen privater Initiativen zur Stadtentwicklung (§ 171f BauGB) verfolgen.

Fachlich geht es in diesen Fällen um quartiersbezogene Konzepte zur Verbesserung der Energieeffizienz des Bestandes und zu seiner Ergänzung durch klimagerechte Neubauten sowie um den Einsatz von erneuerbaren Energien und KWK. Das Sanierungsrecht stellt hierfür mit der Pflicht zur Voruntersuchung, zur Aufstellung von Sanierungszielen und der umfassenden Betroffenenbeteiligung ein geeignetes Verfahren bereit. Soweit die Sanierung zur Erhöhung von Grundstückswerten führt, kann diese im sogenannten "umfassenden Verfahren" zur Finanzierung u. a. klimaschützender Maßnahmen abgeschöpft werden. Ziele

und Maßnahmen zum Klimaschutz und zur Klimaanpassung können auch in einem städtebaulichen Entwicklungskonzept dargestellt werden. Auch hier ist eine Beteiligung der Betroffenen und öffentlichen Aufgabenträger Pflicht.

Das besondere Städtebaurecht ist mit Förderinstrumenten gekoppelt, die entsprechende Planinhalte zugunsten des Klimas deutlich erleichtern und „an die Berücksichtigung“ des Klima- und Ressourcenschutzes (und der Klimaanpassung) knüpfen (vgl. Präambel der Verwaltungsvereinbarung Städtebauförderung 2016 – zitiert in [34], S. 20) und zielt auf Fördermöglichkeiten von Programmen wie „Soziale Stadt“ etc. ab. Zu Denkmalschutz vgl. Programm „Städtebaulicher Denkmalschutz“. Weiterhin zu nennen sind bspw. die KfW-Förderprogramme BAU-R-2 und R-3. Auch ist im Zuge der Einrichtung förmlich festgesetzter Sanierungsgebiete die besondere steuerliche Berücksichtigung von energetischen Sanierungen gemäß § 7h EStG für Immobilienbesitzer ein wesentlicher Faktor.

Städtebauliche Instrumente, insbesondere die der neueren Reformen des BauGB, müssen daher konsequent, unter Beachtung der weiteren Belange städtebaulicher Leitbilder, angewendet werden. Besonders hervorzuheben ist, neben den bereits in Potsdam erfolgreich praktizierten Quartierskonzepten, die oben beschriebene Möglichkeit der Festsetzung von weiteren städtebaulichen Sanierungsgebieten, nunmehr jedoch mit Klimaschutzschwerpunkt. Im Rahmen dieses Gutachtens wurden hierfür bereits erste Überlegungen für mögliche Quartiere angestellt und mit Experten unter anderem aus dem Bereich der Sanierungsträger diskutiert. Gerade für die Aktivierung der Potenziale im privaten Gebäudebestand ist dieses letztgenannte Instrument durch seinen normativen Charakter von strategischer Bedeutung.

Energienutzungsplan

Kern der Strategie des Handlungsfeldes Planung bis 2050 ist es, die planerischen Rahmenbedingungen für die Umsetzung einer Siedlungsentwicklung im Sinne von Klimaschutz zu betreiben und Vorgaben für eine optimierte Raumnutzung, im Sinne des ROG, zu verwirklichen.

Neben den bereits bestehenden Planwerken wird nach gutachterlicher Meinung ein gesamtstädtisches Instrument benötigt, welches einerseits auf die bestehenden unterschiedlichen (energetischen) Eigenschaften der Gebäude und Flächen eingeht, Funktionsverzahnungen adressiert (Stadt der kurzen Wege) sowie Energieerzeugungs- und Nutzungspotenziale berücksichtigt. Wesentliche Funktion ist ebenfalls die Verzahnung verschiedener (bestehender und neuer) Quartierskonzepte, um Redundanzen oder Doppelnutzungen aus dem Bereich Erneuerbarer Energien zu vermeiden. Auch die oben beschriebenen Inhalte solarer Stadtplanung sind ein notwendiger Regelungsgegenstand.

Grundsätzlich besteht für Gemeinden die Möglichkeit, gemäß § 5 Abs. 2b BauGB einen sachlichen Teilflächennutzungsplan mit den entsprechenden Regelungsinhalten aufzustellen. Dieser Teilflächennutzungsplan hat die gleiche Rechtsnatur wie der Flächennutzungsplan, er darf somit den Regelungsmöglichkeiten des BauGB sowie den Inhalten des FNP nicht grundsätzlich widersprechen und ist dementsprechend fachlichen Beschränkungen unterworfen. Aufgrund dieser Bedingungen wird ein Teilflächennutzungsplan zum Klimaschutz für die LHP nicht empfohlen.

Als alternatives, informelles Instrument auf Ebene der Gesamtstadt besteht die Möglichkeit, für die LHP einen **Energienutzungsplan (ENP)** aufzustellen. Ein ENP ist ein informelles kommunales Planungsinstrument zum Fachthema Energie für Gemeinden und Städte, welches im Bundesland Bayern seit einigen Jahren erfolgreich praktiziert wird. Vergleichbar mit dem Grundgedanken des Flächennutzungsplans bildet der ENP die energetische Bestands-situation ab und formuliert gleichzeitig Rahmenvorgaben für Klimateffizienz und Energienutzung. So sind bspw. die Planungen zum Vorrang der Fernwärmeversorgung sowie dezentrale Einspeisung in das Fernwärmenetz in inhaltliche und räumliche Beziehung zu setzen mit lokalen Wärmenetzen, alternativer Wärmegewinnung (Geothermie, Flusswasser) usw.

Weiterer wichtiger Punkt ist die Formulierung von gebietsspezifischen Zielen zur Energieeffizienz und zu möglichen Umsetzungsinstrumenten. Der ENP bildet damit die Basis, um Maßnahmen zur Energieeinsparung, Energieeffizienz und zur Umstellung auf EE auf der Ebene des Quartiers festzulegen und für die Gesamtstadt zu koordinieren und synergetisch aufeinander abzustimmen. Damit wird die herausgehobene Rolle des Quartiers bei der Bewältigung der Zielvorgaben instrumentell untersetzt. Individualisierte Strategien machen gleichzeitig das gesamtstädtische Reduktionsziel von Endenergienutzung und CO₂ auf der Stadtteil- und Quartierebene konkreter erfahrbar. Viele Zielkonflikte sind auf Ebene des Quartiers unmittelbarer zu verhandeln und zu lösen als auf der gesamtstädtischen Ebene. Neben den genannten handlungsfeldspezifischen Maßnahmen, wird hierdurch gleichzeitig auch der Rahmen für die Ausgestaltung der Flächennutzungsplanung, B-Planung sowie der Sanierungs- oder Entwicklungsplanung abgesteckt. Im Ergebnis trägt das Vorgehen dazu bei, die Anwendung von Effizienzmaßnahmen auf das tatsächlich notwendige zu beschränken, und kann flexibel auf veränderte technische und inhaltliche Rahmenbedingungen in der Zukunft reagieren.

Eine wesentliche technische Basis des ENP ist das einzurichtende Klimamonitoring der LHP (siehe 6). Durch die auf Blockebene im regelmäßigen Turnus erhobenen Energiedaten (6-Jahres-Turnus) und deren Aggregation auf Quartiere ist eine räumliche ausdifferenzierte Darstellung der energetischen Entwicklung möglich. Eine im gleichen zeitlichen Kontext zu erfolgende Fortschreibung des ENP macht quartiersspezifische Nachsteuerungen möglich.

Individuelle Lösungen für den denkmalgeschützten Gebäudebestand sowie für die besonders erhaltenswerte Bausubstanz

„Die energetische Sanierung des Gebäudebestandes ist zur Erreichung der Klimaschutzziele eine unbestrittene Notwendigkeit. Die Reduzierung des Energieverbrauchs leistet einen wichtigen Beitrag zur Ressourcenschonung und entspricht zugleich den Interessen der Eigentümer und Mieter, die eine Senkung der Heizkosten wünschen. Die Städte können aufgrund ihrer baulichen und sozialen Qualitäten einen wichtigen Beitrag zur Umsetzung der Energiewende leisten, denn sie haben sich im Laufe der Jahrhunderte als flexibel und anpassungsfähig erwiesen.

Gleichwohl ist Achtsamkeit erforderlich, um die Qualitäten, die die europäischen Städte seit Jahrhunderten prägen, zu erhalten. Architektur und Gestaltung von Gebäuden, Charakter und Qualität der Freiräume, aber auch kleinteilige Nutzungen stiften in Zeiten beschleunigter

nigter Globalisierung lokale Identität und Heimatbildung. Die jeweilige Einzigartigkeit unserer Städte und Quartiere ist wertvoll und muss erhalten bleiben.“ Zitat aus [63].

Die Energieeinsparverordnung (EnEV) gilt grundsätzlich auch für Baudenkmale. Allerdings gilt die Erhaltung der Denkmäler und der BEB im Vergleich zur Energieeinsparung als das höherwertige Schutzziel. Deshalb gelten im Grundsatz die Anforderungen der EnEV nur, soweit diese mit den Anforderungen des Denkmalschutzes zu vereinbaren sind. Die Restriktionen bei der energetischen Ertüchtigung von Denkmälern und BEB finden deshalb im § 24 der EnEV 2014 Eingang. So gibt es für Baudenkmale bspw. keine Pflicht zur Ausstellung von Energieausweisen. Ausnahmen nach § 24 EnEV sind antrags- bzw. genehmigungsfrei. Der Bauherr entscheidet selbst, in welchem Umfang die EnEV-Anforderungen bei Änderungen in einem Denkmal eingehalten werden können.

Die EnEV definiert die Ausnahmen explizit auch für die BEB. Damit ist bilanziell neben dem tatsächlich denkmalrechtlich geschützten Bestand zukünftig mit einer weiteren Unbekannten, bezogen auf die konkrete Potsdamer Situation, zu rechnen. Im Land Berlin ist derzeit seitens der Bauherren eine Tendenz zu verzeichnen, den Anforderungen der EnEV durch Ausweisung der jeweiligen Immobilie als BEB „auszuweichen“.

Die Situation in Potsdam wird des Weiteren durch den Status als UNESCO-Welterbestätte beeinflusst. Die Liste der UNESCO zählt derzeit 936 Kultur- und Naturerbestätten in 153 Staaten, in Deutschland sind es lediglich 36. Insbesondere hierdurch wird ein Schutz (und eine Verpflichtung) formuliert, der insgesamt zu einem sorgsamem Umgang mit der historischen Struktur der Stadt verpflichtet und dessen Ziele und Begründung global betrachtet eindeutig die städtischen Grenzen überschreiten. Aufgrund der Einzigartigkeit Potsdams überwiegen im weltweiten Kontext die Belange des Denkmalschutzes die energetischen Erfordernisse an die Baukörper aufgrund von Klimaschutzzielen.

Wie bereits die Expertengruppe Städtebaulicher Denkmalschutz in oben zitierten Memorandum ausführt, bedeutet dies jedoch nicht, dass Klimaschutz in von Denkmalschutz betroffenen Objekten keine Rolle spielen darf. Obwohl die Belange des Denkmalschutzes dominieren, sind Klimaschutzerfordernisse, vor allem in genutzten Wohngebäuden, auch aus der Perspektive der Nutzer oder Mieter relevant. Gerade hier liegt der Schlüssel für die Aktivierung der Potenziale besonders auf der Objektebene, d. h. die energetische Ertüchtigung muss jeweils im Einzelfall betrachtet werden. Neben speziell auf diese „Doppelfunktion“ geschulte Architekten und Energieberater kommt einem energetischen Quartiersmanagement eine besondere Rolle zu. Nur durch eine integrierte Betrachtung von Klimaschutz und Denkmalschutz auf Quartiersebene lassen sich Zielkonflikte lösen und damit die theoretischen Potenziale wenigstens zum Teil heben. Eine Institutionalisierung dieses Quartiersmanagements kann bspw. durch intensivere Nutzung der Instrumente des besonderen Städtebaurechts erreicht werden.

Zielvereinbarungen zum Klimaschutz, Verbundstrukturen

Aufgrund der Vielzahl städtischer Unternehmen und der inhaltlichen Durchdringung unterschiedlicher Lebensbereiche (Stadtentwicklung und Wohnen, Ver- und Entsorgung, Energie, Verkehr, Gesundheit und Kultur) verfügt die Landeshauptstadt über einen wesentlichen Einfluss auf die Ausgestaltung von Klimaschutzfragestellungen. Insbesondere über die

Stadtwerke bzw. die EWP kann Einfluss auf die Energieerzeugung, Energieversorgung, den öffentlichen Nahverkehr sowie eine Vielzahl von städtischen Funktionen ausgeübt werden.

Zwar sind geschäftsführende Tätigkeiten grundsätzlich zunächst dem Wohle der vertretenen Gesellschaft verpflichtet, insbesondere bei den Eigengesellschaften der Stadt kann gleichwohl ein wesentlicher Einfluss auf Leitbilder und Zielstellungen, auch im Sinne des Klimaschutzes, ausgeübt werden. Die Ausgestaltung dieser Klimaschutzvorgaben in Form einer Verbundstrategie mit konkreten Klimaschutzzielen ist daher eine wesentliche strategische Komponente.

Bereits erzielte Erfolge energetischer Sanierung auf Quartiersebene stehen als Blaupause für die Fortentwicklung von Verbundstrukturen. Die wesentlichen Akteure aus Wohnungswirtschaft, Energieversorgung und öffentlichem Personennahverkehr, welche mit den Quartiersbewohnern die Ausgestaltung des energetischen Quartiersmanagements verhandeln, sind auch auf gesamtstädtischer Ebene die wesentlichen Player in einer Verbundstruktur mit Klimaschutzvorgaben. Eine konsequente Fortentwicklung der Verbundstrukturen mit städtischen Unternehmen, eine Aushandlung der CO₂-Einsparung zwischen den Verbundpartnern (wer trägt welche Einsparungen) mit dann individuell formulierten, klaren Zielvereinbarungen liefert damit einen entscheidenden Beitrag zur Steigerung der Energieeffizienz für die Gesamtstadt.

Bezogen auf die Gebäudeeffizienz werden diese Zielvorgaben zu einem strategischen Instrument, welche in Gebieten mit einer hohen Dominanz von ProPotsdam eine besondere Wirkung entfalten können; hier können sie eine konkrete Alternative zu verbindlichen städtebaulichen Instrumenten sein. Das Beispiel Gartenstadt Drewitz zeigt darüber hinaus, dass Sanierungsplanungen und Abstimmungen zu Gesamtkonzepten in Quartieren mit einer Vorreiterrolle der ProPotsdam eine gewisse „Sogwirkung“ gegenüber den Genossenschaften entfalten. Letztendlich beruht der Einfluss der SVP auf die Genossenschaften jedoch lediglich auf stadtplanerischen Instrumenten, vergleichbar mit privaten Immobilienbesitzern oder hat appellativen Charakter, bspw. über den Arbeitskreis Stadtspuren.

Zusammengefasst muss der Verbund der kommunalen Unternehmen stärker auf das Thema Klimaschutz ausgerichtet werden. Erste Ansätze für ein gemeinsames Energiemonitoring gehen bereits in diese Richtung. Aus dieser Verbundstruktur sind individuelle Zielvereinbarungen zwischen Stadt und den einzelnen Unternehmen auszugestalten.

Liegenschaften

Die großen Liegenschaftsverwaltungen der Stadt (Landesverwaltung, Wissenschaftsstandorte, SPSG) sollten in den Prozess der energetischen Stadtentwicklung stärker eingebunden werden. Dabei stellen die Flächen und Objekte der Stiftung Preußische Schlösser und Gärten (SPSG) ein besonderes Potenzial für eine Klimaneutralität in Potsdam dar. Alleine aufgrund der Flächenanteile aber besonders auch aufgrund der Strahlkraft sind sie von herausgehobener Bedeutung. Die Klimaneutralität soll in einem strategischen Gesamtkonzept „Klimaneutrales Sanssouci“ als Handlungsleitbild für die Bewirtschaftung definiert werden und drei wesentliche Themenfelder adressieren: Die klimaneutrale Bewirtschaftung der Gartenanlagen, eine energetische / klimatische Optimierung des Gebäudebestandes sowie drittens eine Klimaneutralität im Besuchermanagement und bei Veranstaltungen. Das zu

erarbeitende Konzept ist ebenfalls Grundlage für eine spezifische Zielvereinbarung zwischen SPSPG und Landeshauptstadt.

Bei den Liegenschaften der Landesverwaltung und Wissenschaftseinrichtungen stehen technische Aspekte im Vordergrund. Die Energieversorgung bei Neubau- und Sanierungsvorhaben sollte Teil einer integrierten Betrachtung sein, die zum Beispiel den Einsatz effizienter Wärmenetze ermöglicht.

Maßnahmen in Handlungsfeld Nachhaltige Planung / Sonderkonzepte

Tab. 5-10 Maßnahmen im Handlungsfeld Nachhaltige Planung / Sonderkonzepte

Nr.	Maßnahmentitel	Hebelwirkung
1.1	Festlegung von Klimazielen in Bauleitplanung und Stadtentwicklung / Klimagerechte Stadtentwicklung	++
1.1.1	Aufstellung und dauerhafte Fortschreibung eines Energienutzungsplans Potsdam (ENP)	+++
1.1.2	Berücksichtigung von Klimaschutz in der Bebauungsplanung	++
1.1.3	Berücksichtigung von Klimaschutz in der Flächennutzungsplanung	+
1.1.4	Berücksichtigung von Klimaschutzbelangen in städtebaulichen Verträgen	++
1.1.5	Festsetzung von Sanierungsgebieten mit Klimaschutzziel (entsprechend Novelle § 136 BauGB)	+++
1.2	Zielvereinbarung, Verbundstrategie zwischen kommunalen Unternehmen und Stadt	+++
1.3	Förderung von integrierten Stadtteilentwicklungskonzepten oder Quartierskonzepten mit Klimaschutz-Schwerpunkt	+++
1.3.1	Übertragung der Erfahrung Gartenstadt Drewitz auf weitere Quartiere	+
1.3.2	Umsetzung des Energiekonzeptes für das Entwicklungskonzept Krampnitz	+
1.4	Handlungsspielräume energetischer Sanierung und erneuerbarer Energien im Denkmalschutz	+++
1.4.1	Modellprojekte Plusenergie-Quartier in Altbaubeständen mit Denkmalrestriktion	++
1.4.2	Entwicklung eines Leitfadens „Energetische Sanierung von Denkmalschutzobjekten in Potsdam“	++
1.5	Erarbeitung eines Konzeptes "Klimaneutrales Sanssouci" CO ₂ neutrale Bewirtschaftung der Potsdamer Liegenschaften der SPSPG"	++
1.6	Klimaneutrale Konzepte für Wissenschafts- und Hochschulstandorte	++

Exkurs: Schlösser und Gärten

Durch ihre Vielzahl an alten, denkmalgeschützten Gebäuden, einer umfangreichen Infrastruktur zur Gartenbewirtschaftung und Verwaltung sowie ihre Funktion als attraktives touristisches Ziel in Potsdam, ist davon auszugehen, dass die Liegenschaften der SPSG in einem nicht unerheblichen Umfang zum Ausstoß von CO₂-Emissionen beitragen, aber gleichzeitig ein hohes Reduktionspotenzial besitzen. Bisher wurde dieser Umfang noch nicht im Einzelnen untersucht. Ein Maßnahmenvorschlag des „Masterplan 100 % Klimaschutz“ ist deshalb die Entwicklung eines Konzeptes „Klimaneutrales Sanssouci – CO₂-neutrale Bewirtschaftung der Potsdamer Liegenschaften“.

Dass die SPSG bereits auf einem guten Weg in Richtung Klimaneutralität ist, zeigen die unten aufgeführten Beispiele aus den letzten Jahren:

Schlössernacht 2017 neu aufgelegt



Abb. 5 13 Beleuchtung zur Schlössernacht im Park Sanssouci (Quelle: © SPSG / Foto: Hans Bach)

- ein modernes Beleuchtungskonzept, wie z. B. LED-Wände, reduziert die Stromkosten
- ein neues Cateringkonzept legt Wert auf regionale Speisen, die in Mehrweggläsern und recyclebaren Palmblattdellern ausgegeben werden
- ein Shuttlebus bringt Besucher vom Bahnhof zum Neuen Palais und erhöht so die Attraktivität der ÖPNV-Nutzung
- es werden kostenlos bewachte Fahrradparkplätze zur Verfügung gestellt
- der Vorzug der Anreise mit ÖPNV wird öffentlich auf der Homepage kommuniziert
- für Autofahrer wird ein optimiertes An- und Abreisekonzept erarbeitet, was die Suche nach Parkplätzen und damit unnötiges Umherfahren reduziert

Masterplan-Projekte aus Sonderinvestitionsprogramm



Abb. 5-13 Saniertes Schloss Babelsberg.
(Quelle: © SPSG / Foto: Wolfgang Pfaunder)

- Hüllensanierungen und Modernisierung der technischen Infrastruktur von Schloss Babelsberg und Schloss Cecilienhof u. a. zur Einsparung von Energiekosten
- Instandsetzung vieler historischer Bewässerungssysteme im Park Sanssouci und Park Babelsberg erspart für große Teile der Parks die Bewässerung mittels Wasserbehälter auf einem Fahrzeug
- Neubau eines zentralen Kunstdepots mit sehr niedrigem Energieverbrauch durch bau- und anlagentechnische Maßnahmen sowie Nutzung überwiegend regenerativer Energiequellen
- zentrales Kunstdepot spart zudem unnötige Wege zu den bisher verteilten Standorten

Schon länger bewährt



Abb. 5-14 Elektro-Shuttle im Park Sanssouci
(Quelle: © SPSG)

- kostenloser Elektro-Shuttle für Besucher mit Mobilitätseinschränkungen
- nachhaltiges Bewässerungssystem mit Havelwasser
- Nutzung von Brauchwasser zur Bewässerung
- innovative Bewässerung durch Tröpfchenbewässerung bei Junghecken und Wassersäcken bei Jungbäumen
- Kolloquien, Fachtagungen und Forschung zum Thema Klimawandel sowie die „Erklärung von Sanssouci zum Erhalt von historischen Gärten und Kulturlandschaften“ zum Umgang der Gartendenkmalpflege mit den sich ändernden Rahmenbedingungen durch den Klimawandel.

Genderaspekte in der Stadtentwicklung und –planung

Die klimapolitischen Ziele „kompakte Stadt“ sowie die Funktionsmischung von Wohnen mit Versorgungs- und Dienstleistungseinrichtungen, Betreuungsangeboten usw. bieten auch grundsätzlich ein hohes Potenzial für Vorteile im Hinblick auf Geschlechtergerechtigkeit. Bei entsprechender Ausgestaltung erleichtern sie u. a. die Versorgungsarbeit sowie die Verbindung von Erwerbs- mit Familienarbeit (für Frauen und für Männer) durch kürzere Wege.

Die 2016 im Habitat-III-Prozess beschlossene „New Urban Agenda“ fordert von den Städten „nachhaltige, den Menschen in den Mittelpunkt stellende, alters- und geschlechtergerechte und integrierte Konzepte der Stadt- und Raumentwicklung zu beschließen [64]. Deshalb sollten Planungen, insbesondere im Detail, etwa auf Quartiersebene, gendersensibel durchgeführt werden. Dabei wird in allen Planungsschritten systematisch nach den geschlechts-, alters- und gruppenspezifischen Bedarfen, Interessen und Auswirkungen gefragt. Ziel dieser Verfahrensgerechtigkeit ist es, anpassungsfähige Räume für die unterschiedlichen Ansprüche der Bewohner zu schaffen, die Aufspaltung zwischen den sogenannten produktiven und reproduktiven Raumfunktionen zu überwinden und eine bessere Verteilungsgerechtigkeit von Flächen und Zeit herzustellen.

Mehrere Städte haben hier bereits seit den neunziger Jahren des letzten Jahrhunderts Erfahrungen gesammelt und dokumentiert. So hat Berlin ein Handbuch „Gender Mainstreaming in der Stadtentwicklung“ veröffentlicht, zusammen mit einem Gender-Kriterienkatalog [65]. Die Stadt Wien hat eine Vielzahl quartiersbezogener gendersensibler Planungsprozesse durchgeführt und ein Manual zum Gender-Mainstreaming in der Stadtplanung und Stadtentwicklung veröffentlicht [66]. Ferner wurde in Österreich ein Planungshandbuch erarbeitet, das als Online-Version verfügbar ist [67]. Nicht nur Großstädte, sondern auch Städte in der Größenordnung der Landeshauptstadt Potsdam, wie etwa Freiburg, Halle, Münster oder Nürnberg, haben Vorgaben für die gendersensible Stadtplanung beschlossen.

5.2. Handlungsfeld Energieversorgung und Infrastruktur



Im Handlungsfeld Energieversorgung und Infrastruktur werden die Wärme- und Stromversorgung der LHP untersucht. Dabei wird der Status Quo aufgearbeitet. Anschließend werden Potenziale für den Einsatz Erneuerbarer Energien (EE) ausgewiesen und Maßnahmen und Strategien zur Dekarbonisierung dieses Handlungsfelds vorgestellt.

5.2.1. Ausgangslage

Das Handlungsfeld der Energieversorgung umfasst die Wärme- und Stromversorgung der LHP. Diese besteht im Wesentlichen aus dem städtischem Strom-, Gas- und Fernwärmenetz sowie den zugehörigen Erzeugungsanlagen. Tab. 5-11 zeigt, dass im Jahr 2014 ca. 73 % der gesamten THG-Emissionen auf den Bedarf nach Strom (41 %) und Wärme (32 %) zurückzuführen sind. Vor dem Hintergrund der Klimaschutzziele kommt dem Bereich der Energieversorgung daher eine Schlüsselrolle zu. Oberste Prämisse ist eine weitreichende Dekarbonisierung der (Fern-)Wärme- und der Stromerzeugung durch Wechsel von fossilen auf erneuerbarer Energieträger. Im Hinblick auf die Reduktion des Endenergiebedarfs sind andere Handlungsfelder stärker in der Pflicht, da sich die weitaus größten Hebel zur Bedarfssenkung nicht auf der Versorgungs-, sondern viel mehr auf der Abnehmerseite der Energie befinden. Von entscheidender Bedeutung sind dabei die energetische Qualität der Gebäude sowie die Anzahl und Effizienz verwendeter elektrischer Technologien (Geräte, Fahrzeuge, Power-to-Heat, etc.).

Tab. 5-11 Endenergieverbrauch und THG-Emissionen in den Bereichen Strom und Wärme im Jahr 2014 (Angaben beziehen sich auf die Bilanz inkl. der Territorialbereinigung)⁶

Bereich	THG-Emissionen [tCO ₂ -Äquivalent]	Endenergie [MWh]
LHP gesamt	821.566 (100 %)	2.417.073 (100 %)
Strom gesamt	333.344 (41 %)	562.513 (23 %)
Wärme gesamt	265.220 (32 %)	1.199.064 (50 %)
Wärme aus Fernwärme	78.162 (10 %)	456.553 (19 %)
Wärme aus Erdgas	153.156 (19 %)	612.623 (25 %)

Die LHP verfügt über ein eigenes Stadtwerk, welches weite Teile der kommunalen Grundversorgung organisiert und insbesondere im Bereich der Energieversorgung Verantwortung trägt. Unter dem Dach der Stadtwerke ist die Energie und Wasser Potsdam GmbH (EWP) als Grundversorger für die Bereiche Strom und Gas ein zentraler Akteur im Rahmen dieses

⁶ Städtische Gesamtbilanz ohne Territorialbereinigung kommt auf ca. 2.600 GWh Endenergiebedarf und rund 875.000 t CO₂-Emissionen in 2014

Handlungsfelds. Die EWP organisiert neben der Erzeugung und dem Vertrieb von Strom und Erdgas auch den Betrieb des Fernwärmenetzes und der zugehörigen Erzeugungsanlagen. Im Zuge der Liberalisierung der Energiemärkte hat die EWP den Netzbetrieb für Strom und Gas zum 01. Januar 2013 an eine 100 %ige Tochtergesellschaft, die Netzgesellschaft Potsdam GmbH (NGP), übergeben. Zu beachten ist, dass die Gesellschaftsanteile der EWP mit 65 % zwar mehrheitlich bei den kommunalen Stadtwerken, zu 35 % jedoch auch in privatwirtschaftlicher Hand bei der e.dis AG liegen. Die EWP befindet sich damit nicht ausschließlich im Einflussbereich der Stadtwerke und der LHP, sondern muss sich im Spannungsfeld zwischen kommunal- und privatwirtschaftlichen Zielen bewegen.

Energieversorgungsnetze Fernwärme, Strom und Gas

Fernwärmenetz

Die in Potsdam fernwärmeversorgten Gebiete lassen sich in ein zentrales Fernwärmenetzgebiet sowie zwei Nahwärmeinseln und die Kläranlage unterteilen. Das zentrale Netz erstreckt sich von den südlichsten Stadtteilen Waldstadt, Kirchsteigfeld und Drewitz bis in den Norden der Jägervorstadt und des Bornstedter Felds (siehe Abb. 5-15). Mit der Satzung über die öffentliche Fernwärmeversorgung der LHP vom 21. Dezember 1998 wurden alle Stadtgebiete, die durch Fernwärme erschlossen sind, als Fernwärmevorranggebieten deklariert [68]. Innerhalb dieser Gebiete gilt demnach ein Anschluss- und Benutzungszwang an die Fernwärme.

Seit 2013 zählt auch die Nahwärmeinsel Kunersdorfer Straße, Am Brunnen und Drevesstraße zum Wärmenetz der EWP. Hier liefert ein BHKW Wärme und Strom für 170 Haushalte [69]. 2016 wurde durch die Inbetriebnahme von zwei weiteren BHKWs eine zusätzliche Nahwärmeinsel an der Kaiser-Friedrich-Straße eingerichtet. Außerhalb der genannten Versorgungsgebiete liegt die Kläranlage Nord. Dort wurde 2012 ein Blockheizkraftwerk (BHKW) in Betrieb genommen, welches das in der Kläranlage gewonnene Klärgas in Strom und Wärme umwandelt. Dadurch wird einerseits der Eigenstrombedarf der Kläranlage gedeckt und andererseits die umliegenden Gebäude mit Prozesswärme versorgt [70]. Die Nutzung von Klärgas entspricht einer im Rahmen des Klimaschutzkonzepts 2010 vorgeschlagenen Maßnahmen, welche durch die Errichtung des BHKWs zeitnah von der EWP umgesetzt wurde.

Bis zum Jahr 2012 erfolgte die Fernwärmebereitstellung für Potsdam an zwei Standorten, dem HKW Potsdam-Süd und dem Heizwerk Potsdam-Nord. In den letzten Jahren wurde das Erzeugungsportfolio durch kleinere BHKWs und einen Heißwasserspeicher erweitert. Die zentrale Erzeugungseinrichtung ist nach wie vor das Gas- und Dampfturbinen-Kraftwerk (GuD) Potsdam-Süd. Rund 85 % des jährlichen Fernwärmebedarfs der LHP wird hier erzeugt [71]. Der verwendete Brennstoff ist Erdgas, welches im Kraft-Wärme-Kopplungsbetrieb neben Wärme auch in Strom umgewandelt wird. Ausgelegt ist die GuD-Anlage mit einer thermischen Leistung von 101,4 MW und einer elektrischen Leistung von 84,0 MW. Zur Deckung des restlichen Wärmebedarfs stehen Spitzenkesselanlagen, drei am Standort HKW Potsdam-Süd mit einer thermischen Leistung von jeweils 60 MW und eine am Heizwerk Potsdam-Nord (38 MW_{th}), bereit. Diese werden ebenfalls mit

Erdgas befeuert und kommen insbesondere in Spitzenlastzeiten zum Einsatz. Sie dienen außerdem zur Besicherung beim Ausfall von Kraftwerkseinheiten. Insgesamt ergibt sich eine Heißwassererzeugerleistung von 218 MW.

Der jährliche Fernwärmebedarf für Potsdam liegt dabei im Mittel bei ca. 550.000 MWh, während in 2014 aufgrund der vergleichsweise milden Witterung nur 456.553 MWh Fernwärme benötigt wurden. Verglichen mit dem jährlichen Gesamtwärmebedarf sind in 2014 damit ca. 38 % der städtischen Wärmenachfrage aus Fernwärme gedeckt worden.

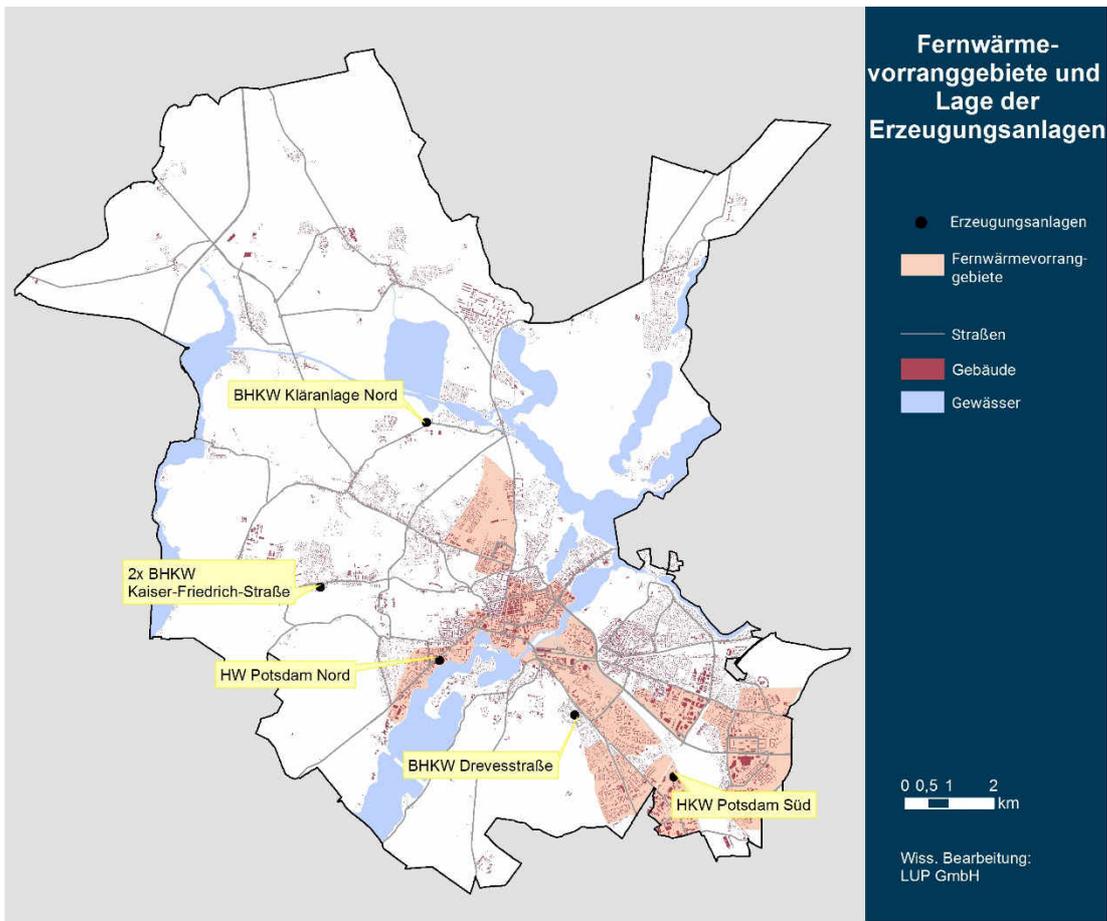


Abb. 5-15 Darstellung des Potsdamer Fernwärmeevorranggebiets und zugehöriger Wärmeerzeuger (Datenquellen: Gebäudedaten nach Amtlichen Liegenschaftskataster Informationssystem ALKIS, © GeoBasis-DE/LGB 2016; Erzeugungsanlagen nach [70], [69] und [71]; Fernwärmeevorranggebiete nach [72]; Straßen nach Open Street Maps; Gewässer nach [73])

Gegen Ende des Jahres 2015 wurde am HKW Potsdam-Süd ein Wärmespeicher mit einem Speichervolumen von 45.000 m³ in Betrieb genommen. Zusätzlich wurden in 2015 zwei Elektrodenkessel mit einer thermischen Leistung von jeweils 10 MW am Standort HWK Potsdam-Süd installiert [71]. Der Speicher ermöglicht eine optimierte und an die Stromnachfrage angepasste Fahrweise der GuD-Anlage. So kann in Zeiten mit hoher Stromeinspeisung aus erneuerbaren Energien (oftmals gleichbedeutend mit niedrigen Strompreisen) der Einsatz der Anlage reduziert und der Wärmebedarf aus dem Speicher in Kombination mit den Elektrodenkesseln gedeckt werden. Umgekehrt kann das Kraftwerk bei hohen Strompreisen voll ausgefahren und ggfs. entstehende Wärmeüberschüsse in den Speicher geladen werden. Dadurch kann einerseits die Wirtschaftlichkeit des Kraftwerks verbessert

und andererseits der regenerative Anteil der Wärmeerzeugung erhöht werden. Auf die positiven Aspekte eines Fernwärme-Tagesspeichers wurde bereits im Rahmen des Klimaschutzkonzepts 2010 hingewiesen. Die erfolgreiche Umsetzung dieser Maßnahme ist ein Beispiel für die klimapolitischen Erfolge der LHP.

Die Abnehmer der Fernwärme bestehen in der LHP mit ca. 87 % vor allem aus Privathaushalten, in kleinem Umfang (ca. 10 %) auch aus Verbrauchern des Bereichs Gewerbe, Handel und Dienstleistungen (GHD) und zu ca. 3 % aus kommunalen Einrichtungen (eigene Auswertung von EWP Verbrauchsdaten).

Stromnetz

Das kommunale Stromnetz erstreckt sich flächendeckend über das gesamte Stadtgebiet und wird von der NGP als lokalem Verteilnetzbetreiber betrieben. Nach außen ist das Stromnetz an das Verteilnetz der e.dis AG und das Übertragungsnetz der 50Hertz Transmission GmbH angeschlossen. Innerhalb der Kommune erfolgt der Netzbetrieb bei 110.000 Volt auf Hoch-, 15.000 – 10.000 Volt auf Mittel- und 400 Volt auf Niederspannungsebene. In den letzten Jahren wurden einige Modernisierungs- und Sanierungsmaßnahmen durchgeführt. So wurden die Verbindungen zwischen Mittel- und Hochspannungsnetz, insgesamt fünf Umspannwerke, teilsaniert bzw. neu errichtet. Auch bei der Verteilung von Strom vom Mittel- zum Niederspannungsnetz sind Modernisierungen an den entsprechenden Trafostationen vorgenommen worden. Im Ergebnis können bereits heute alle Umspannwerke der NGP und viele Trafostationen aus der Ferne überwacht und an unterschiedliche Netzzustände angepasst werden [74]. Insgesamt wurden im Jahr 2014 ca. 562.513 MWh Strom (siehe Tab. 5-11) durch das Netz der NGP geleitet. Dabei sind Netzverluste in Höhe von ca. 5,8 % (etwa 32.600 MWh) entstanden, was einem üblichen Wert für ein Stromnetz dieser Größenordnung und den unterschiedlichen Spannungsebenen entspricht.

Erzeugt wurde ein Großteil des Stroms in der GuD-Anlage „Potsdam Süd“ (siehe Abb. 5-15). Im Jahr 2014 wurden dort zusätzlich zur Fernwärme rund 400.000 MWh Strom (entspricht ca. 75 % des Gesamtstrombedarfs der LHP) produziert und in das Verteilnetz der NGP eingespeist. Betreiber und damit größter Stromproduzent innerhalb Potsdams ist die EWP. Da sich in Potsdam nur wenige Industriebetriebe befinden, fällt auch die Anzahl an Strom-Großkunden mit gesonderten Anforderungen an das Netz in Bezug auf Leistung und Spannung gering aus. Die Mehrheit der Stromkunden stammt aus den Sektoren GHD (52 %) und private Haushalte (39 %). Der verbleibende Strombedarf entfällt auf kommunale Einrichtungen (4 %), die Industrie (3 %) und mit ca. 5.500 MWh zu einem kleinen Teil auch auf den Bereich der Elektromobilität (1 %).

Gasnetz

Das städtische Gasverteilnetz wird ebenso wie das Stromnetz von der NGP betrieben und erstreckt sich über das gesamte Stadtgebiet Potsdams. Räumlich liegt das Netz im Marktgebiet der GASPOOL und über Netzkopplungspunkte bestehen Verknüpfungen mit den Netzen der VNG Gastransport GmbH sowie der Netzgesellschaft Berlin Brandenburg GmbH

& Co. KG. Die Druckstufen innerhalb der LHP liegen bei 2 – 45 bar im Hochdruck-, 400 – 700 mbar im Mitteldruck- und 23 bar im Niederdrucknetz [75].

Tab. 5-11 zeigt, dass mit 612.623 MWh rund die Hälfte des gesamten Endenergiebedarfs für Wärme aus Erdgas bereitgestellt und durch das Verteilnetz der NGP transportiert wurde. Die Anschlussnehmer und Verbraucher entstammen dabei mehrheitlich aus den Sektoren private Haushalte (69 %) und GHD (29 %). Nur jeweils etwa 1 % des Erdgasbezugs ist auf die Sektoren kommunale Einrichtungen und Industrie zurückzuführen.

Dezentrale KWK-Anlagen

Neben der zentralen KWK-Anlage am Standort Potsdam-Süd befinden sich mit Stand Ende 2014 weitere 41 dezentrale und fossil befeuerte Blockheizkraftwerke (BHKW) mit einer installierten Leistung von in Summe 1,3 MW_{el} im Stadtgebiet der LHP. Die Stromproduktion dieser Anlagen lag bei ca. 5.300 MWh. Zum gleichen Zeitpunkt wird neben den konventionellen BHKW-Anlagen in zwei kleineren Nahwärmenetzen (Dreves- und Gartenstraße) Biogas im KWK-Betrieb eingesetzt. Die installierte Leistung der regenerativen Erzeugungsanlagen beträgt in Summe 0,515 MW, was mit einer Stromeinspeisung in Höhe von 2.900 MWh einhergeht. Im Vergleich zum Gesamtstrombedarf für das Jahr 2014 entstammen damit ca. 1,5 % aus dezentralen KWK-Anlagen, davon 0,5 % aus Biogas.

Windkraft

Im Netzgebiet der NGP gibt es mit Stand Juli 2016 [76] keine Windstromeinspeisungen.

Photovoltaik

Innerhalb der LHP wächst der Bestand an Photovoltaik-Anlagen beständig an. Während zu Beginn des Jahres 2009 insgesamt 53 Anlagen installiert waren, hat sich die Anzahl zum Ende des Jahres 2014 auf 323 Anlagen bereits mehr als versechsfacht. Die installierte Leistung beträgt mit Stand Ende 2014 rund 6.700 kWp und geht mit einer Jahresstromproduktion von rund 5.000 MWh/a einher [76]. Dies entspricht ca. 1 % des Jahresstromverbrauchs von Potsdam in 2014, wobei nur Anlagen erfasst wurden, die gegenwärtig eine Förderung entsprechend des Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) erhalten.

Solarthermie

Solarthermie kommt in Potsdam bislang nur in kleinerem Umfang und überwiegend im Neubau zur regenerativen Bereitstellung von Warmwasser zum Einsatz. Gemäß Daten des Bundesamts für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA), welches finanzielle Zuschüsse für die Solarthermie-Anlagen gewährt, waren in Potsdam zum Ende des Jahres 2014 Kollektoren mit einer Gesamtfläche von ca. 2.400 m² installiert. Die ausgekoppelte Wärmeleistung betrug ca. 1.000 MWh/a⁷, was etwa 0,9 Promille des Gesamtwärmebedarfs der LHP im Jahr 2014 entspricht. Zu beachten ist, dass Anlagen, die keine Förderung entsprechend des BAFA erhalten, nicht erfasst sind und die Zahl der Anlagen somit ggfs. höher liegt.

⁷ Eigene Hochrechnung unter der Annahme, dass 1 m² Solarthermie-Kollektor pro Jahr einen Ertrag von 450 kWh Wärme liefert [225].

Räumlich befinden sich die Solarthermie-Anlagen überwiegend in den Neubaugebieten an den Randbezirken der Stadt. Hintergrund ist, dass im Neubau eine Nutzungspflicht von EE zu Heiz- und Kühlzwecken besteht (§ 3 EEWärmeG). Für den Einsatz von Solarthermie-Anlagen gilt diese nach § 5 EEWärmeG als erfüllt, sofern der Wärme- und Kältebedarf zu mindestens 15 % aus solarer Strahlungsenergie gedeckt wird.

Biomasse

Biomasse kann sowohl in fester, als auch in flüssiger oder gasförmiger Form (siehe Abb. 5-18) als Energieträger eingesetzt werden. Die Einsatzbereiche sind dabei vielfältig und erstrecken sich von der Bereitstellung von Raum- und Prozesswärme über die Produktion von Strom bis zur Verwendung als Antriebsenergie im Verkehrs-Sektor.

Gegenwärtig werden vor allem Pellets- und Holzhackschnitzel in objektbezogenen Heizungssystemen verwendet. Basierend auf einer Erhebung des Zentralinnungsverbands der Schornsteinfeger (ZIV) sind mit Stand 2014 118 mit fester Biomasse betriebene Heizungsanlagen im Betrieb. Die Anlagengrößen liegen im Bereich zwischen 11 – 100 kW und die Wärmeerzeugung bei ca. 5.500 MWh im Jahr 2014.

Neben objektbezogenen Heizungsanlage wird Biomasse in Form von Biogas in zwei Nahwärmenetzen im KWK-Betrieb (siehe Kapitel 5.2.1. Abschnitt „dezentrale KWK-Anlagen“) und als Kraftstoff in Form von Bioethanol und Biodiesel im Verkehrs-Sektor (siehe 5.2.3.) eingesetzt.

Umweltwärme

Umweltwärme, aus dem Erdreich (Geothermie) sowie Grund- und Flusswasser oder der Umgebungsluft, lässt sich mit Hilfe von Wärmepumpen entnehmen und in Form von Heizenergie nutzbar machen. Derzeit werden in Potsdam vor allem die Umweltwärmepotenziale von oberflächennaher Geothermie genutzt. Die untere Wasserbehörde führt dazu ein Wärmepumpenkataster, welches alle Wärmepumpen in Verbindung mit Erdwärme registriert. Entsprechend des Katasters waren zum Ende des Jahres 2014 ca. 2.700 Erdwärmesonden mit einer Leistung von rund 11,3 MW_{th} und ca. 19.000 m² an Erdwärmekollektoren mit einer Leistung von rund 1 MW_{th} installiert. Zusammen produzierten diese rund 29,8 GWh Wärme pro Jahr, was rund 2,5 % des Gesamtwärmebedarfs der LHP für das Jahr 2014 entspricht. Für die Verwendung von Luftwärmepumpen liegen keine Daten vor und auch die Nutzung von Flusswasser in Verbindung mit Wärmepumpen ist nicht bekannt.

Fossile Brennstoffe: Gas, Heizöl und Kohle

Außerhalb des Fernwärmevorranggebiets kommen objektbezogene Heizungssysteme zum Einsatz, die überwiegend mit fossilen Brennstoffen betrieben werden. Die klassische Gas-Brennwertkessel-Heizungsanlage dominiert dabei den Markt, etwa die Hälfte der gesamten Wärmeversorgung der LHP entfällt auf diese Heizungstechnik (siehe Tab. 5-12). Die Anzahl der gasbasierten Heizungssysteme liegt entsprechend einer Datenerhebung des ZIV bei etwas mehr als 12.000 Anlagen. Hinzu kommen 1.349 Öl- und 230 Kohleheizungen.

Tab. 5-12 Nutzung fossiler Brennstoffe zur Wärmeerzeugung

Energieträger	Anzahl Feuerungsstätten [Stück]	Wärmeerzeugung gesamt [MWh]	Anteil am Gesamtwärmebedarf [%]
Gas	12.018	612.600	51,0
Heizöl	1.349	73.700	6,1
Kohle	230	5.600	0,5

5.2.2. Potenziale im Handlungsfeld Energie und Infrastruktur

Windkraft

Im Netzgebiet der EWP gibt es mit Stand Juli 2016 [76] keine Windstromeinspeisungen. Auch in Zukunft wird Windkraft innerhalb des Stadtgebiets der LHP keine oder nur eine untergeordnete Rolle an der Stromversorgung einnehmen. Grund dafür ist, die Planung aus dem Regionalplan Havelland-Fläming 2020. In der Regionalplanung werden Potenzialflächen in Verbindung mit Windeignungsflächen ausgewiesen. Im Gebiet der LHP sind keine solchen Potenzialflächen bzw. Windeignungsflächen ausgewiesen.

Ein Zubau von kleineren, vertikal-axialen Windkraftanlagen ist planungsrechtlich und im Hinblick auf potenzielle Standorte einfacher umsetzbar. Aufgrund der geringen Leistungen solcher Anlagen und der hohen spezifischen Kosten, finden diese im Rahmen des Gutachtens jedoch keine Berücksichtigung.

Photovoltaik

Die Flächenpotenziale für den weiteren Ausbau der Photovoltaik (PV) in Potsdam, ergeben sich aus dem Potenzial verschattungsfreier Dachflächen und dem Potenzial für Freiflächenanlagen. Im Jahr 2010 wurde mithilfe hochauflösender Laserscannerdaten eine Analyse des Solarenergiepotenzials für jedes Gebäude der Stadt durchgeführt. In Abhängigkeit von Neigung, Ausrichtung und Fläche des Daches wurde ermittelt, welcher Anteil der jährlichen Globalstrahlung in Bezug auf eine horizontale Fläche an der jeweiligen Dachfläche nutzbar ist. Dachflächen mit einem Einstrahlungsanteil von mindestens 75 % gelten als geeignet für die Nutzung von PV [77]. Im Rahmen des Gutachtens wird auf diese Daten zurückgegriffen, wobei Dachflächen von Denkmalgebieten sowie Einzeldenkmälern und Dachflächen innerhalb der engen und weiten Pufferzone des UNESCO-Weltkulturerbes (Abb. 5-6) von der Potenzialuntersuchung ausgeschlossen sind. Hintergrund ist, dass die Errichtung von PV-Anlagen in diesen Gebieten im Sinne des Brandenburgischen Denkmalschutzgesetzes (§ 9 Abs. 1, Ziffer 4) zu den erlaubnispflichtigen Maßnahmen zählt und einer Genehmigung durch die Untere Denkmalschutzbehörde der LHP bedarf. Insofern besteht hier ein Konflikt zwischen Klima- und Denkmalschutz. Mit den genannten Einschränkungen stehen im Ergebnis 1.422.000 m² für die Nutzung von PV geeigneter Dachfläche zur Verfügung.⁸ Im

⁸ Seit 1. März 2013 ersetzt das „Amtlichen Liegenschaftsinformationssystem – ALKIS“ in Brandenburg die „Automatisierte Liegenschaftskarte – ALK“ [230], welche als Grundlage zur Erhebung des Solarpotenzials der LHP im Jahr 2010 fungierte. Im Rahmen des Gutachtens wird im Sinne der Konsistenz sowohl zur Erstellung des Stadtmodells

Rahmen des Gutachtens wird eine Erschließung von 60 % des ausgewiesenen Flächenpotenzials (entspricht 835.225 m²) als realistisch eingestuft. Einhergehend mit einem durchschnittlichen Ertrag von ca. 145 kWh/m² Modulfläche im Jahr, entspricht dies einem Potenzial von ca. 124.500 MWh an regenerativ erzeugtem Strom pro Jahr.

Das Freiflächenpotenzial wird ermittelt über Flächen im Abstand von mindestens 50 m zur Bebauung, außerhalb von Denkmalschutzbereichen, Wasserschutzzonen und Nutzflächen sowie Waldgebieten. „Die Errichtung größerer Freiflächensolaranlagen steht jedoch häufig in Konkurrenz zu anderen Flächennutzungen. Auch bestehen nicht selten Konflikte mit Naturschutz und Landschaftspflege. Vor dem Hintergrund der Aktualisierung des EEG (Erneuerbare-Energien-Gesetz), insbesondere der Vergütungsbedingungen des § 32 EEG, werden sich voraussichtlich auch die Schwerpunkte der Entwicklung von Solarparks erneut verlagern (Auszug aus dem Flächennutzungsplan der LHP) [78]. Auf Grund des hohen Konfliktpotenzials wird ein Ausnutzungsgrad von 10 % angenommen, wodurch ca. 280 ha auf dem Gebiet der LHP für die Erschließung mit PV-Anlagen zur Verfügung stehen. Bei einem Ertrag von 145 kWh/m² Modulfläche können somit jährlich rund 400.000 MWh PV-Strom erzeugt werden.

Bilanztechnisch spielt das Potenzial der PV-Erzeugung keine Rolle, da nach der Bilanzierungsmethodik BSKO Strom immer mit dem Deutschlandmix bilanziert werden muss. Allerdings muss auch Potsdam seinen Beitrag zur Senkung des Primärenergiefaktors im Stromsektor leisten. Freiflächenanlagen stehen immer in Konkurrenz mit anderen Nutzungsarten der Fläche. Daher wird davon ausgegangen, dass in näherer Zukunft die Umsetzung der Dachflächen-Potenziale vorrangig vorangetrieben wird. Hier spielen auch Rahmenbedingungen, wie das EEWärmeG und die EnEV eine wichtige Rolle, die die Nutzung von EE (z. B. über die Kombination Wärmepumpe und hauseigene PV-Anlage für Neubauten) fordern.

Solarthermie

Bei der Betrachtung des Solarthermie-Potenzials gilt es zu beachten, dass diese nicht nur – wie gegenwärtig üblich – zur dezentralen und objektbezogenen Wärmebereitstellung, sondern grundsätzlich auch in Fern- und Nahwärmenetzen eingesetzt werden kann. Dazu bedarf es Flächenkollektoren, die auf verschattungsfreien Flächen in Südausrichtung angebracht werden. Potenziale für großflächige Solarthermie-Freiflächenanlagen sind analog zu denen für PV-Freiflächenanlagen vorhanden. Eine effiziente Nutzung ist aber nur in Verbindung mit lokalen Abnehmern sinnvoll, da die Transportverluste für Wärme ungleich höher sind als für Strom. Daher wird die Umsetzung von Freiflächenanlagen nur in Verbin-

(siehe Kapitel 5.2, als auch zur Ermittlung des Solarpotenzials auf eine aktualisierte Datengrundlage mit Stand 2015, die dem neuen ALKIS-Standard entspricht, zurückgegriffen. Dazu wurden Informationen bzgl. der Eignung der Dachfläche zur Nutzung von Solarenergie eines Gebäudes von den ALK-Geometrien auf die aktuelleren ALKIS-Geometrien übertragen, sofern eine räumliche Überlappung von mindestens 80 % vorlag. Aufgrund der unterschiedlichen Systeme ist die Übertragung von ALK-Daten in das ALKIS-System nicht ohne einen gewissen Informationsverlust durchführbar, so dass im Hinblick auf die ausgewiesene Modulfläche eine gewisse Abweichung zu den in 2010 ermittelten Daten entsteht. Der Fehler ist insofern vertretbar, als das Solarpotenzial kleiner ausfällt und damit in jedem Fall nicht überschätzt wird.

dung mit Quartierskonzepten wie dem Entwicklungsgebiet Krampnitz empfohlen. Somit beziehen sich die Potenzialabschätzungen für Solarthermie im Weiteren auf Dachflächen-Anlagen.

Analog zur Berechnungsmethodik für PV, wurden auch hier die Daten der Solarpotenzialanalyse des Jahres 2010 verwendet. Dabei gilt, dass alle Flächen, die für PV-Anlagen als geeignet identifiziert wurden, auch für Errichtung von Solarthermie-Kollektoren geeignet sind. Aufgrund des besseren Wirkungsgrads bei der Umwandlung von Solarstrahlung in Wärme im Vergleich zur Umwandlung in Strom, verringert sich die Anforderung des minimalen Einstrahlungsanteils von 75 % für PV auf 70 % für Solarthermie. Entsprechend fällt das Flächenpotenzial an gut beziehungsweise sehr gut geeigneter Dachfläche für Solarthermie mit ca. 1.468.000 m² etwas größer aus.⁹

Zu beachten ist, dass hier grundsätzlich ein Nutzungskonflikt zwischen PV und Solarthermie um die vorhandenen Dachflächen besteht. Innerhalb des Fernwärmevorranggebiets wird PV im Hinblick auf das derzeitige Preisgefüge (Investitionskosten und Energiepreise) sowie technischen Hemmnissen im Hinblick auf Systemtemperaturen der Fernwärme und Gleichzeitigkeit zwischen Wärmenachfrage und Solarwärmeangebot den Vorzug haben (siehe dazu Teilstudie Fernwärme).

Dementsprechend wird nachfolgend nur das außerhalb des Fernwärmevorranggebiets zur Verfügung stehende Potenzial an Dachflächen zur Solarthermie-Nutzung betrachtet. Dieses beläuft sich auf eine Dachfläche von ca. 651.400 m², wobei analog zur Potenzialermittlung für PV die Dachflächen in Denkmalgebieten bzw. von Einzeldenkmalen sowie innerhalb der engen und weiten Pufferzonen des UNESCO-Weltkulturerbes bei der Potenzialermittlung nicht berücksichtigt wurden. Die Erschließung von 20 % des Flächenpotenzials durch Solarthermie-Anlagen bis zum Jahr 2050 wird im Rahmen des Gutachtens als realistisch eingestuft (entspricht ca. 130.000 m²). Unter der Annahme von rund 1.300 Volllaststunden pro Jahr und einem Ertrag von 500 W/m² (gemäß VDI 6002) ergibt sich ein regeneratives Wärmepotenzial von ca. 84.600 MWh pro Jahr.

Biomasse

Bei der Untersuchung des zukünftig nutzbaren Biomassepotenzials wurden, aufgrund der hohen Nutzungskonkurrenz für Biomasse (stoffliche versus energetische Verwertung), nur die innerhalb des Stadtgebiets gewinnbaren Biomassepotenziale erfasst. Eine Übersicht der Ergebnisse der Potenzialanalyse findet sich in Tab. 5-13. Die Hauptquellen für Biomassepotenziale sind zum einen die Abfälle der Potsdamer Biotonne und andererseits Grün- und Gehölzschnitte unterschiedlicher Herkunft. Dabei gilt es grundsätzlich zwischen vergärungsfähiger Biomasse, zur Herstellung von Biogas, und holziger Biomasse, zur thermischen Verwertung in Form von Pellets- oder Holzhackschnitzeln, zu unterscheiden.

Die Abfallentsorgung in der Landeshauptstadt Potsdam wird durch den Bereich öffentlich-rechtlicher Entsorgungsträger organisiert (öE). Nach Forderung des § 11 der Neufassung des Kreislaufwirtschaftsgesetzes (KrWG) hat Potsdam im Januar 2016 die Biotonne

⁹ siehe Fußnote 8

verpflichtend eingeführt. In ihr werden Küchen-, Garten-, Grün- und sonstige organische Abfälle entsorgt. Nach Angaben des öRE sind im ersten Jahr ca. 37 kg Bioabfall pro Einwohner angefallen. Das entspricht einer Gesamtmenge von ca. 6.000 t vergärungsfähiger Biomasse im Jahr. Hinzu kommt, dass auch der Restmüll – aufgrund von Fehlwürfen – einen nicht unerheblichen Anteil an organischer Biomasse enthält. Nach eigenen Berechnungen auf Basis eines zwischen 2013 und 2015 durchgeführten Pilotprojektes [79] wird dieser auf 40,6 % geschätzt, was einem zusätzlichen Biomassepotenzial von ca. 9.300 t/a (vergärungsfähig) entspricht.

Für die Sammlung von Grünabfällen aus privaten Haushalten ist die Stadtentsorgung Potsdam (STEP) zuständig. Nach Angaben des öRE beträgt die Sammelmenge im Frühjahr und Herbst jeweils ca. 40 t. Weitere Grünabfälle aus privaten Haushalten, aber überwiegend aus gewerblichen Quellen (Hausmeisterbetriebe, Landschaftspflege) fallen in einem Umfang von ca. 1.100 t jährlich an. Laub- und Rasenschnittgut sowie Baumschnitt der vom Grünflächenamt verwalteten städtischen Grünanlagen, des Straßenbegleitgrüns und des öffentlichen Rahmengrüns der kommunalen Friedhöfe liegen jedes Jahr in einem Umfang von etwa 3.200 t vor, wovon jedoch bereits 800 t anderweitig verwertet werden.

Bei der Bewirtschaftung der Parks und Gärten der SPSG in Potsdam fallen ebenfalls beträchtliche Mengen an Laub- und Rasenschnitt, Häckselgut und Heu an. Die Menge aus den drei großen Parks Sanssouci, Neuer Garten und Babelsberger Park summiert sich auf ca. 1.200 t pro Jahr. Durch die Unterhaltung und Pflege sowie physiologisch bedingten Abgang entsteht Brennholz in einem Umfang von jährlich ca. 776 t.

Die hier angeführten Grünabfälle sind naturgemäß sehr heterogen zusammengesetzt. Für die Potenzialberechnung wird daher, soweit keine anderen Angaben vorlagen, die Jahresgesamtmenge in ein Winter- und Sommeraufkommen aufgeteilt, von dem jeweils unterschiedliche Mengen der direkten energetischen Verwertung (Grobfraktionen, holzig) bzw. der Vergärung (Feinfraktion, krautig) zugeführt werden. Für das Winteraufkommen wird von 50 % Grob- und 50 % Feinfraktion ausgegangen, für das Sommeraufkommen liegen die Anteile bei 25 % zu 75 % [80].

Eine weitere potenzielle Biomassequelle stellen die Potsdamer Forsten dar. Nach Aussage des zuständigen Oberförsters sind hier hinsichtlich einer Nutzung von Rohholz zu energetischen Zwecken jedoch aufgrund der Konkurrenzsituation zum Säge- und Industrieholz-Gewerbe in absehbarer Zukunft keine nennenswerten Potenziale zu erwarten.

Tab. 5-13 Potenziale verschiedener Formen von Biomasse (alle Angaben in Endenergie)

Herkunft	Holzige Biomasse [t/a]	Brennstoff aus Biomasse [MWh/a] ¹⁰	Vergärungsfähige Biomasse [t/a]	Biogas aus Biomasse [MWh/a] ¹¹
----------	------------------------	-----------------------------------------------	---------------------------------	-------------------------------------------

¹⁰ Als Raumdichte von Holz wird mit einem Wert von 431 kg/m³ (entspricht Kiefernholz) gerechnet [224]. Weiterhin wird angenommen, dass der Feuchtegrad des Holzes (auf den sich die Masseangaben in t beziehen) bei 30 – 50 % (entspricht waldfischem Holz) liegt. Für die optimale thermische Verwertung wird ein Feuchtegrad von 15 – 20 % unterstellt (entspricht lufttrockenem Holz), so dass für die Berechnung der Brennstoffausbeute aus holziger Bio-

STEP	30	55	50	20
Gewerbe	375	687	625	250
Private Haushalte	41	75	69	28
SPSG	776	1.422	1.200	480
Grünflächenamt	-	-	2.400	960
Biotonne ¹²	-	-	6.000 – 7.900	2.400 – 3.170
Restmüll ¹³ (organisch)	-	-	9.300 – 12.300	2.980 – 3.940
Gesamt	1.222	2.240	21.544 – 24.544	7.118 – 8.848

Umweltwärme

Die Umweltwärme-Potenziale für die Nutzung von oberflächennaher sowie mittlerer und tiefer Geothermie wurden im Rahmen einer Teilstudie dieses Gutachtens (Teilstudie Umweltwärme) untersucht. Im Folgenden findet sich eine Zusammenfassung der Ergebnisse.

Zur Ausweitung der Nutzung von oberflächennaher Geothermie bedarf es freier sowie unversiegelter und ungeschützter Flächen. Basierend auf Daten des amtlichen Liegenschaftskatasterinformationssystems (ALKIS) und unter Berücksichtigung verschiedener Einschränkungen (z. B. Distanz zwischen Wärmequelle und –abnehmer) wurde innerhalb des gesamten Stadtgebiets eine potenzielle Nutzfläche in Höhe von 17,70 km² identifiziert. Für 20 % der identifizierten Fläche (3,54 km²) wird eine sinnvolle Nutzung oberflächennaher Geothermie als möglich betrachtet. Zur Erschließung der oberflächennahen Geothermie stehen grundsätzlich zwei Technologien, Erdwärmekollektoren und Erdwärmesonden, zur Verfügung. Aufgrund des geringen Flächenverbrauchs und des konstanten Temperaturniveaus haben sich Erdwärmesonden in Mittel- und Nordeuropa als häufigster Anlagentyp etabliert [81]. Daher und angesichts der besseren Eignung für Wärmenetze werden zur Potenzialabschätzung der oberflächennahen Geothermie in Potsdam ausschließlich Sonden betrachtet. In Anlehnung an VDI 4640 wird ein Mindestabstand von 10 m zwischen zwei Erdwärmesonden (1 Sonde je 100 m²) angenommen, woraus sich eine theoretisch mögliche Anzahl von 35.400 Erdwärmesonden ergibt. Diese könnten insgesamt rund 295.000 MWh/a Wärme produzieren (siehe Teilstudie Umweltwärme).

masse nur die Hälfte der erfassten Biomasse berücksichtigt wird. Als Heizwert wird 4,4 kWh/kg (entspricht lufttrockenem Kiefernholz) angesetzt und zur Umrechnung von Primär- in Endenergie ein Faktor von 1,2 [229].

¹¹ Es wird von einem durchschnittlichen Biogasertrag von 100 m³/t Bioabfall (Biotonne und Grünabfall) ausgegangen und ein Methangehalt von 61 % sowie ein Heizwert von 6 kWh/m³ zugrunde gelegt [223]. Die Umrechnung von Primär- in Endenergie erfolgt mit einem Faktor von 1,5 [229].

¹² Annahme, dass Bioabfallmenge entsprechend des Bevölkerungswachstums von 2014 bis 2050 um 30 % ansteigt

¹³ Annahme, dass Restmüllmenge entsprechend des Bevölkerungswachstums von 2014 bis 2050 um 30 % ansteigt, wobei nur maximal 80 % der organischen Fehlwürfe nutzbar gemacht werden können.

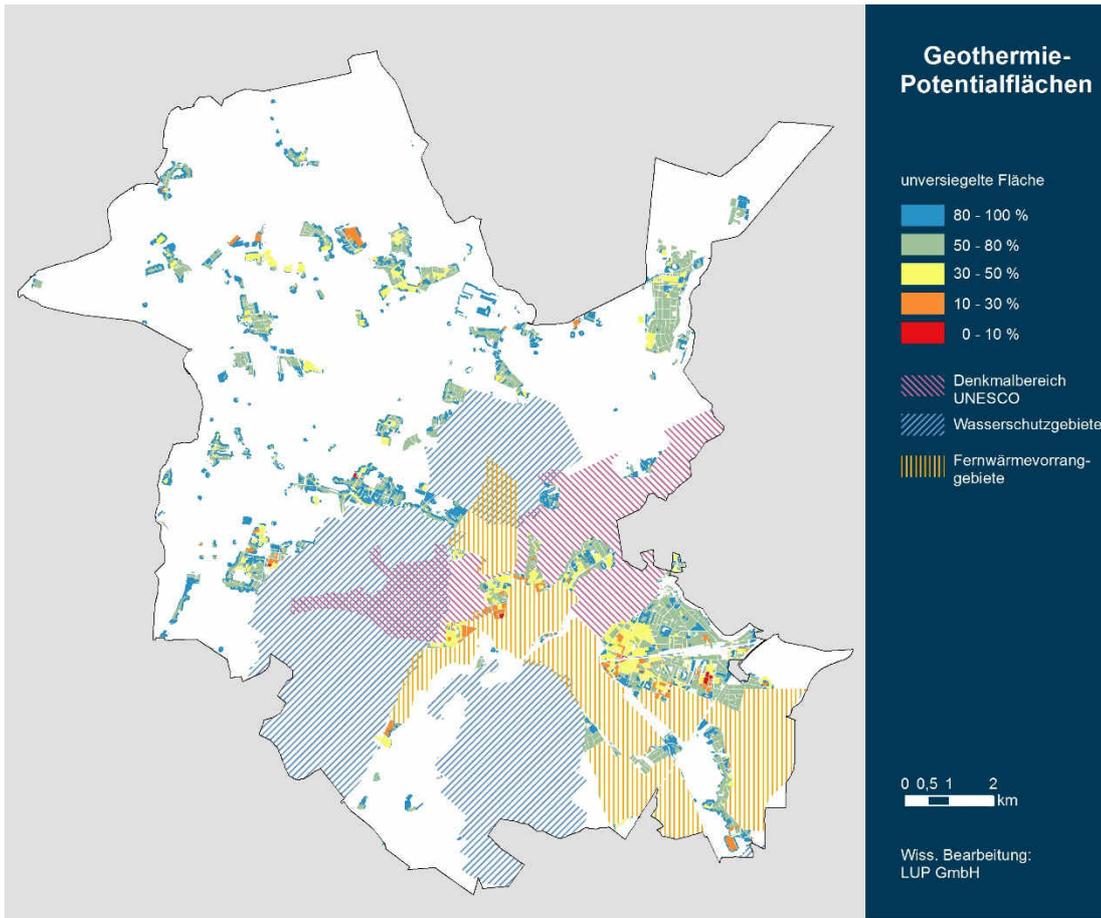


Abb. 5-16 Darstellung der Potenzialflächen für die Nutzung oberflächennaher Geothermie (Datenquellen: Unversiegelte Fläche nach [73]; Denkmalbereiche nach [53]; Wasserschutzgebiete nach [82]; Fernwärmevorranggebiete nach [50] und [72]; Stadtgrenze nach [44])

Für mittlere und tiefe Geothermie liegen keine konkreten Potenziale vor. Im Rahmen einer Studie des Deutschen Geoforschungszentrums (siehe Teilstudie Umweltwärme) konnte jedoch eine gute Eignung der geographischen Gegebenheiten in Potsdam für die Nutzung von mittlerer und tiefer Geothermie festgestellt werden. Zur genauen Quantifizierung des Potenzials sind weitere – vor allem tiefe – Bohrungen nötig, die Rückschlüsse auf die erzielbaren Förderraten zulassen.

Im Bereich der Flusswasserwärme wurde das Potenzial der Havel untersucht. Unter Berücksichtigung der saisonalen Schwankungen der Temperatur und der Durchflussraten des Gewässers, sowie der Einschränkung, dass das Gesamtgewässer durch die Wärmeentnahme nicht mehr als 1 K abgekühlt werden darf, wurde ein jährliches Gesamtwärmpotenzial in Höhe von rund 550.000 MWh ermittelt (siehe Teilstudie Umweltwärme). In der Theorie würde dies ausreichen, um den Gesamtbedarf an Fernwärme (Stand 2014) durch Flusswasserwärme zu decken. Allerdings sind zu geringen Bedarfszeiten die Wärmpotenziale in der Bereitstellung höher, als zu hohen Bedarfszeiten im Winter. Hier sind Verknüpfungen gefragt, die z. B. über saisonale Speicher realisiert werden können.

Exkurs: Industrielle Abwärme

In vielen industriellen und gewerblichen Prozessen entsteht als Nebenprodukt Wärme. Allgemein wird diese als Abwärme bezeichnet, die zum Schutz der Anlagen (Überhitzung) an die Umwelt abgeführt werden muss. Abwärme ist dabei häufig an ein bestimmtes Trägermedium – in der Regel Wasser oder Luft – gebunden und wird diffus über die Oberfläche der Abwärme-Quelle abgegeben. Typische Abwärme-Quellen sind z. B. Motoren oder Produktionsanlagen, ebenso wie Prozesswärme oder Abwasser.

Die Nutzungsmöglichkeiten von Abwärme sind vielfältig und können oftmals vor Ort, also dort wo die Abwärme entsteht, realisiert werden. So können Prozessabluft, sowie die Abwärme von Kälte- und Raumlufttechnischen Anlagen genutzt werden, um die Produktionsstätte zu beheizen oder die zugeführte Frischluft vorzuwärmen. Sofern Abwärme in ausreichender Menge und auf einem entsprechenden Temperaturniveau (mind. 60 °C) anfällt, kann diese auch extern genutzt und in Nah- oder Fernwärmenetze eingespeist werden. Außerdem lässt sich überschüssige Abwärme auch in andere Nutzenergieformen, wie Strom und Kälte, umwandeln [83].

Allerdings bleibt das energetische Potenzial der Abwärme oftmals ungenutzt. Entsprechend einer Umfrage der deutschen Energie-Agentur, kennt lediglich die Hälfte der deutschen Unternehmen die Abwärme-Potenziale des eigenen Betriebs [84]. In Bezug auf Potsdam wurde gegenwärtig kein verfügbares Abwärme-Potenzial (zumindest nicht in nennenswertem Maße) lokalisiert. Mit Blick auf zukünftige Entwicklungen ist diese Option aber möglicherweise gegeben und sollte dementsprechend beobachtet werden.

Power-to-X

Power-to-X (PtX) ist ein Übergriff für verschiedene Technologien durch die Stromüberschüsse gespeichert bzw. anderweitig genutzt werden können. So meint Power-to-Heat (PtH) die Umwandlung von Strom in Wärme, während mit Power-to-Gas und Power-to-Liquid die synthetische Herstellung von Kraftstoffen durch Elektrolyse gemeint ist.

Sinnvoll sind diese Technologien dann, wenn Strom aus EE überschüssig zur Verfügung steht und dieser in nutzbare Wärme bzw. synthetische Kraftstoffe umgewandelt wird. Ein Blick auf die Stromerzeugung im Netzgebiet von 50Hertz zeigt, dass Situationen, in denen EE-Stromüberschüsse auftreten und regenerative Stromerzeugungsanlagen zur Erhaltung der Systemstabilität (§ 13 Abs. 2 EnWG) abgeregelt werden müssen, zunehmend zu beobachten sind. Für das Jahr 2016 war dies in 1.753 Stunden – rund 20 % des Jahres – der Fall (siehe Abb. 5-17). Im Mittel wurde dabei eine erneuerbare Leistung von ca. 400 MW pro Stunde (max. 3.100 MW pro Stunde) abgeschaltet.

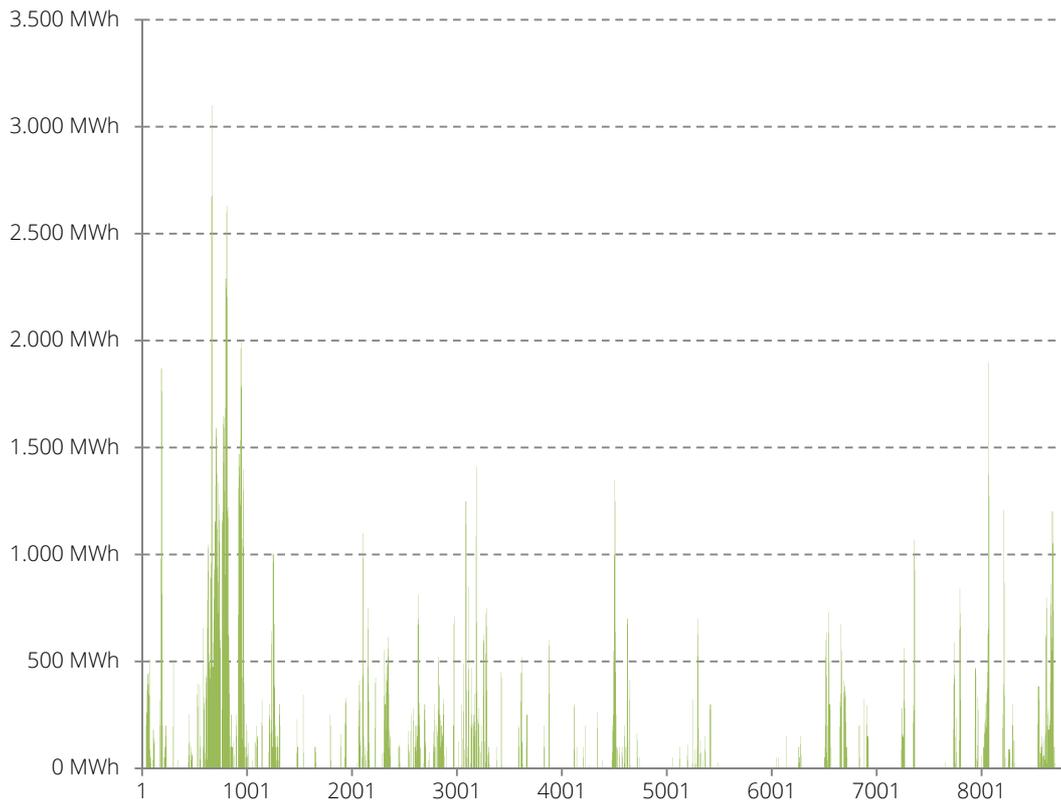


Abb. 5-17 Darstellung der Abregelung regenerativer Stromerzeugungsanlagen gemäß § 13 Abs. 2 EnWG für das Jahr 2016 (Quelle: [85])

Im Hinblick auf die saisonale Verteilung der § 13 Abs. 2 Abrufe fallen diese in der Tendenz in den Wintermonaten häufiger und in größerem Umfang, grundsätzlich jedoch über das ganze Jahr verteilt an. Daran wird deutlich, dass bereits heute regenerativer und emissionsfreier Überschussstrom in erheblicher Größenordnung zur Verfügung steht. Dieser könnte – Anstelle einer Abregelung – quasi kostenfrei für strombasierte Wärmeerzeuger, wie Elektrokessel (PtH) oder Wärmepumpen oder innerhalb von Power-to-Gas-Anlagen verwendet werden.

Zu beachten ist, dass den Abregelungen gemäß § 13 Abs. 2 EnWG im 50Hertz-Netzgebiet ein – im bundesweiten Vergleich – hoher Anteil von ca. 50 % EE-Anlagen an der Stromerzeugung zu Grunde liegt [86]. Mit der für Mitte der 2020er Jahre geplanten Fertigstellung der Nord-Süd-Stromtrasse „SuedLink“ ist davon auszugehen, dass Stromüberschüsse besser regional verteilt werden und die Abregelungen mittelfristig zurückgehen [87]. Jedoch sehen die Ziele der Bundesregierung bis zum Jahr 2050 einen EE-Anteil von mindestens 80 % an der Bruttostromerzeugung für Gesamtdeutschland vor [88]. Langfristig kann demnach von einem vergleichbaren oder höheren Anteil an regenerativem Überschussstrom, wie er gegenwärtig im 50Hertz-Netzgebiet zu beobachten ist, für das gesamtdeutsche Netzgebiet und somit auch für Potsdam ausgegangen werden.

5.2.3. Sektorübergreifendes Verwendungskonzept für CO₂-arme Brenn- und Kraftstoffe

Brenn- und Kraftstoffe¹⁴ kommen in allen Sektoren zum Einsatz. Während sie in den Sektoren GHD, private Haushalte und kommunale Einrichtungen (nachfolgend zusammengefasst als Gebäude-Sektor) überwiegend zur Wärmebereitstellung verwendet werden, dienen sie im Verkehrs-Sektor als Antriebsenergie und in der Industrie zur Bereitstellung von Prozesswärme. Dabei werden in Potsdam aktuell überwiegend fossile Brennstoffe, vor allem Erdgas (Gebäude- und Industrie-Sektor) sowie Benzin und Diesel (Verkehrs-Sektor), eingesetzt.

Auf dem Weg in ein postfossiles Energieversorgungssystem nehmen verschiedene Faktoren Einfluss auf die Art und die Menge der verwendeten Brennstoffe. So führen Effizienzmaßnahmen dazu, dass der Endenergie- und damit implizit auch der Brennstoffbedarf in Zukunft sinken. Durch einen Technologiewechsel, wie z. B. die Umstellung von fossilen auf erneuerbare Heizungssysteme (siehe Kapitel 0) oder der Elektrifizierung von Fahrzeugantrieben (siehe Kapitel 0), kann der fossile Anteil am verbleibenden Brennstoffbedarf und die emittierten THG-Emissionen gesenkt werden. Gleiches gilt für die Substitution von fossilen Brenn- und Kraftstoffen durch CO₂-arme Brennstoffe. Hierbei umfassen CO₂-arme Brennstoffe alle Formen von Brennstoffen aus Biomasse sowie synthetisch erzeugte Brennstoffe aus Power-to-Gas-Technologien wie Methan und Wasserstoff (siehe Abb. 5-18).

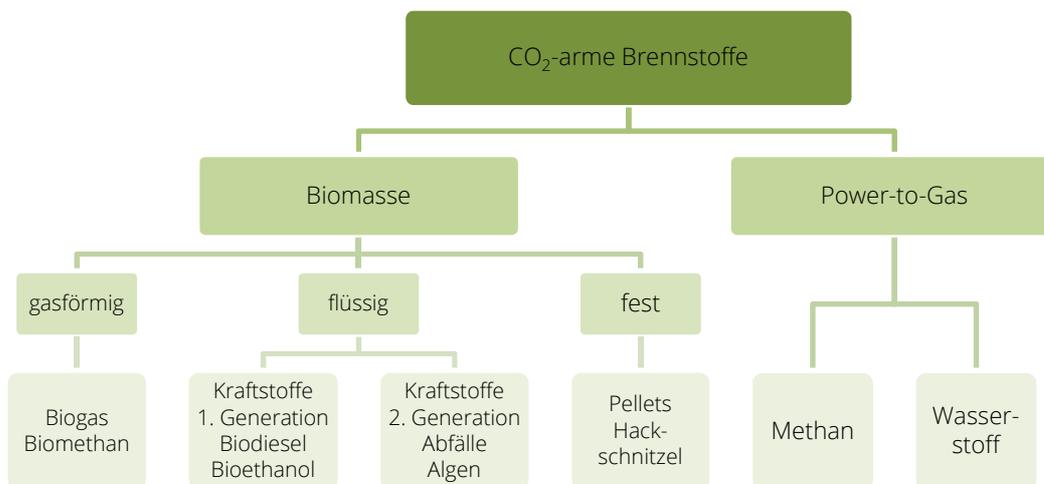


Abb. 5-18 Darstellung CO₂-armer Brennstoffe (Quelle: eigene Darstellung)

Gegenwärtig werden über alle Sektoren hinweg ausschließlich CO₂-arme Brennstoffe aus Biomasse eingesetzt. Konkret werden Pellets- und Holzhackschnitzel in objektbezogenen Heizungssystemen, sowie Biogas in BHKWs kleinerer Nahwärmenetze (Dreves- und Gartenstraße) verwendet. Hinzu kommt der Einsatz von Bioethanol und Biodiesel im Verkehrs-Sektor. Im Bereich der Industrie liegen dagegen keine Informationen für den Einsatz von CO₂-armen Brennstoffen vor.

¹⁴ Kraftstoffe bezeichnen Brennstoffe, die durch Verbrennung (z. B. in Verbrennungsmotoren) in Antriebskraft umgewandelt werden

Basierend auf Daten zur Anzahl und Größe mit fester Biomasse betriebener Heizungsanlagen (Erhebung des Zentralinnungsverbands der Schornsteinfeger - ZIV) wurde die zur Wärmebereitstellung verwendete Endenergie aus Biomasse bestimmt. In 2014 lag diese bei ca. 5.500 MWh (siehe Abb. 5-19). Im gleichen Jahr wurden außerdem ca. 14.500 MWh Bioethanol und ca. 31.000 MWh Biodiesel als biogene Kraftstoffe im Verkehr¹⁵ eingesetzt (siehe Abb. 5-20).

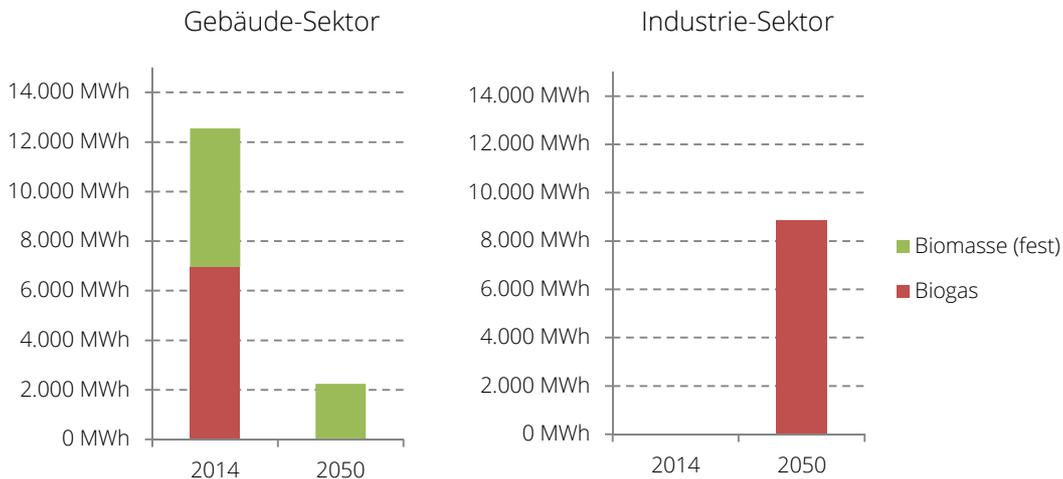


Abb. 5-19 Entwicklung der Verwendung CO₂-armer Brennstoffe im Gebäude- und Industrie-Sektor (Quelle: eigene Darstellung)

Vor dem Hintergrund der begrenzten Verfügbarkeit von Biomasse, sollte diese im Sinne der Klimaschutzziele in Zukunft möglichst effizient eingesetzt werden. Dabei gilt es zu berücksichtigen, dass Biomasse – mit Ausnahme von regenerativ erzeugtem Strom und synthetisch hergestelltem Gas – der einzige erneuerbare Energieträger ist, der exergetisch hochwertige Prozesse wie die Bereitstellung von Prozesswärme oder –dampf durch Verbrennung bereitstellen kann.

Die in Kapitel 5.2.2. ausgewiesenen Potenziale an innerstädtischer Biomasse sollten daher in Zukunft primär im Industrie-Sektor eingesetzt werden. So kann auch hier eine Substitution fossiler Energieträger durch CO₂-arme Brennstoffe erreicht werden. Die Nutzung von fester Biomasse in der Industrie ist grundsätzlich möglich, aufgrund von Ruß- und Feinstaubentwicklung technisch jedoch deutlich aufwendiger als Biogas. Insofern wird feste Biomasse auch zukünftig in dezentralen Heizungsanlagen verwendet. Insgesamt stehen dazu ca. 2.200 MWh aus Garten- und Landschaftspflege zur Verfügung. Durch die Vergärung organischer Abfälle können rund 8.800 MWh an Biogas gewonnen werden, die innerhalb des Industrie-Sektors eingesetzt werden sollten (siehe Abb. 5-19).

Landwirtschaftliche Nutzflächen für die Produktion von Kraftstoffen aus Biomasse, wie sie im Verkehrs-Sektor bereits heute zum Einsatz kommen, sind innerhalb der LHP nicht oder nur in sehr geringem Umfang vorhanden. Es wird daher angenommen, dass Bioetha-

¹⁵ Angaben zum Anteil verwendeter Kraftstoffe im Verkehrs-Sektor basieren auf Durchschnittswerten für deutsche Kommunen; Berechnungsgrundlage ist das „Transport Emission Model - TREMOD“ des IFEU-Instituts.

nol und Biodiesel bislang und auch in Zukunft aus dem Brandenburger Umland importiert werden müssen. Dabei steigt der Anteil an Bioethanol auf ca. 17.500 MWh leicht an, während der Anteil an Biodiesel auf ca. 23.700 MWh zurückgeht (siehe Abb. 5-20). Die hier dargestellte Entwicklung der Biokraftstoffe ist an die Leiststudie des DLR angelehnt [89]. Darin wird von einem Rückgang des Anteils an Biodiesel ausgegangen, während der Anteil des Bioethanols konstant bleibt. Die leichte Zunahme des Bioethanols in Potsdam geht auf die Annahme zurück, dass es hier einen leichten Shift von konventionellen zu biogenen Kraftstoffen geben wird. Der gesamte Sektor der Biomassenutzung für Kraftstoffe befindet sich derzeit jedoch in einer Umbruchphase. Über die Sinnhaftigkeit des Einsatzes (flüssiger) Biokraftstoffe besteht kein Zweifel, allein die technische Umsetzung zur effizienten Nutzung muss weiter beforscht werden.

Neben Biomasse, bietet auch die Nutzung regenerativer Stromüberschüsse durch Power-to-Gas-Anlagen (PtG) die Möglichkeit zur Bereitstellung von CO₂-armen Brennstoffen. Dabei lassen sich sowohl Wasserstoff als auch Methan synthetisch herstellen. Unter der Annahme, dass Brennstoffzellenfahrzeuge ab dem Jahr 2030 konkurrenzfähig sind [90] und unter der Berücksichtigung der Kostenvorteile für die Herstellung von synthetischem Wasserstoff im Vergleich zu synthetischem Methan [91], sollte der Schwerpunkt auf die Wasserstoffelektrolyse gelegt werden. Dazu sollte innerhalb des Stadtgebiets oder in dessen räumlicher Nähe eine entsprechende PtG-Anlage errichtet werden.

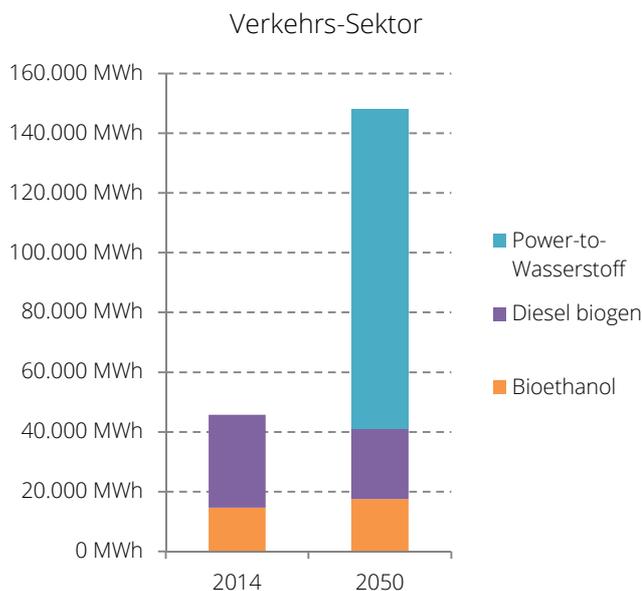


Abb. 5-20 Entwicklung der Verwendung CO₂-armer Kraftstoffe im Verkehrs-Sektor (Quelle: eigene Darstellung)

Unter diesen Annahmen gewinnt Wasserstoff als CO₂-armer Kraftstoff in der LHP massiv an Bedeutung. Im Jahr 2050 werden insgesamt ca. 105.000 MWh Wasserstoff als Treibstoff im Verkehrs-Sektor eingesetzt (siehe Abb. 5-20). Mit einem Wirkungsgrad der Wasserstoffelektrolyse von 70 % [92] werden dafür rund 150.000 MWh an regenerativem Strom benötigt. Dies entspricht in etwa dem jährlichen Ertrag eines 100 MW Onshore-Windparks (ca. 25 Anlagen) bzw. einer Freiflächen-PV-Anlage mit einer Kollektorfläche von rund 1.1 Mio. m². Die entsprechenden regenerativen Erzeugungskapazitäten gilt es in Verbindung mit der PtG-Anlage zu errichten.

Die entsprechenden regenerativen Erzeugungskapazitäten gilt es in Verbindung mit der PtG-Anlage zu errichten.

Grundsätzlich ist die Verwendung von synthetischem Wasserstoff auch im Industrie-Sektor zur Dekarbonisierung von Hochtemperaturprozessen sinnvoll und denkbar. Aufgrund der ungenügenden Datenlage lässt sich der Endenergiebedarf der Industrie für Prozesswärme im Jahr 2050 allerdings nur schwer bestimmen. Sofern die in Abb. 5-19

ausgewiesenen Biomassepotenziale nicht ausreichen, um den Bedarf an Prozesswärme zu decken, sollte die PtG-Anlage und der zugehörige regenerative Erzeugerpark erweitert und der erzeugte Wasserstoff im Industrie-Sektor eingesetzt werden.

5.2.4. Sektorübergreifendes Konzept zu Ausgleichsoptionen der erneuerbaren Stromversorgung

Die Erreichung der klimapolitischen Ziele der LHP erfordert einen Wechsel der Energieversorgung weg von fossilen und hin zu erneuerbaren Energieträgern. Dabei ist die Substitution fossiler Brennstoffe durch elektrischen Strom zunehmend eine klimafreundliche Option. Denn bereits heute tragen regenerative Energiequellen wie Wind-, Sonnen- und Wasserkraft sowie die energetische Verwertung von Biomasse zur Stromerzeugung bei. Mit dem 2010 verabschiedeten Energiekonzept der Bundesregierung sollen 80 % des Stroms im Jahr 2050 aus erneuerbaren Energiequellen gewonnen werden. Auf dem Weg zu einer klimaneutralen Stadt sind die Elektrifizierung der Wärmeversorgung und des Verkehrssektors und somit die Kopplung mit dem Stromsektor wesentliche Maßnahmen für die LHP. Zudem gilt es im Einklang mit den bundespolitischen Zielen die lokale Stromerzeugung weitestgehend regenerativ zu gestalten und damit insbesondere den Ausbau der PV voranzutreiben.

Ziel dieses Kapitels ist es festzustellen, inwiefern sich aus den – unter der Prämisse der Erreichung der Klimaschutzziele der LHP – entwickelten Szenarien für die zukünftige Strom- und Wärmeversorgung sowie der Elektrifizierung des Verkehrs neue Anforderungen an den Netzbetrieb und die bestehende Strominfrastruktur ergeben. Konkret wird untersucht, ob die Umsetzung der Szenarien an einen Ausbau des lokalen Stromnetzes gekoppelt ist. Dabei gilt es zu beachten, ob sich der zu erwartender Zielkonflikt zwischen der maximale Nutzung des erzeugten regenerativen Stromes und dem dafür notwendigen Netzausbau einstellt. Die maximale Nutzung des regenerativen Stroms beinhaltet die Erschließung neuer Nutzer von Strom, wie Wärmeerzeugung und Elektromobilität. Je nach zeitlichem Verlauf des damit einhergehenden Verbrauchs ist ein Anstieg des Gesamtstromverbrauchs, sowie der vertikalen Netzlast zu erwarten. Mit dem Ausbau dezentraler und regenerativer Erzeugungsleistung erhöht sich die Einspeisung in das Verteilnetz der NGP. Welchen Beitrag diese Anlagen zur Reduzierung der Netzlast leisten, ist davon abhängig, ob die Einspeisung gesichert während der Bedarfsspitzen erfolgt. Diese Bedingung erfüllen nur KWK-Anlagen. Die für Potsdam relevanten Kapazitäten an PV-Anlagen können selbst mit Batterieanlagen gekoppelt kaum einen Beitrag zur Reduzierung der Netzlast leisten, da in Phasen der sogenannten Dunkelflauten keine ausreichende Batterieladung mehr erfolgt.

Wohingegen sich durch die Kopplung der Sektoren Strom, Wärme und Verkehr der Strombezug aus dem Verteilnetz der NGP erhöht. Die Auslegung der Netzinfrastruktur orientiert sich am Maximallastfall, wobei dieser in zwei entgegengesetzten Richtungen entstehen kann. Zum einen wird die Bedarfsspitze untersucht. Hier ist der Strombedarf im Verteilnetz deutlich höher als die maximale Einspeisung. So muss Strom aus dem vorgelagerten Übertragungsnetz bezogen und das Verteilnetz dem Maximallastfall entsprechend ausgelegt werden. Zum anderen wird die Erzeugerspitze zur Betrachtung herangezogen. Die Erzeugerspitze stellt den Zustand dar, in dem deutlich mehr dezentral erzeugte Energie in das Verteilnetz eingespeist wird, als zum gleichen Zeitpunkt verbraucht werden kann. So

kommt es zu Rückspeisungen vom Verteil- in das Übertragungsnetz. Die dabei auftretende maximale Rückspeisung wird hier als auslegungsrelevant für das Stromnetz herangezogen.

Diese Betrachtungen sind grundsätzlich für jedes Teilnetz innerhalb des Netzgebietes der NGP durchzuführen. Teilnetze bestehen zum Beispiel auf der Niederspannungsebene (400 V) innerhalb der Versorgungsbereiche der einzelnen Ortsnetzstationen, auf der Umspannebene Mittelspannung auf Niederspannung und auf der Mittelspannungsebene (10 kV – 15 kV) innerhalb der Versorgungsbereiche der Umspannwerke Hochspannung auf Mittelspannung.

In Potsdam definieren aktuell die Bedarfsspitzen die notwendige Kapazität der Netze. Neue Nutzer im Rahmen der Sektorenkopplung wie dezentrale Wärmepumpen und vor allem die Elektromobilität erhöhen künftig den Kapazitätsbedarf über alle Netzebenen, da sie auf der Niederspannungsebene angeschlossen sind. Regenerativer Überschussstrom, welcher innerhalb der Stadt genutzt werden soll, gelangt überwiegend aus Windkraftanlagen aus der Region über das Übertragungsnetz in das Verteilnetz der Stadt. PtX-Anlagen wie die PtH-Anlagen, welche zur Wärmeerzeugung für das Fernwärmenetz genutzt werden, sollten daher zentral mit Anbindung an das Hochspannungsnetz errichtet werden, um so nachgelagerte Netzebenen zu entlasten.

Durch den Einsatz von Flexibilitäts- oder Ausgleichsoptionen kann der Netzausbau zumindest teilweise vermieden oder reduziert werden. Solche Flexibilitätsoptionen stellen beispielsweise Erzeugungs- und Lastmanagementsysteme sowie Speicher dar. Dabei soll eine bessere Auslastung der vorhandenen Netze ermöglicht werden. Prosumer treten am Strommarkt gleichzeitig als Produzenten und Konsumenten auf. Für die LHP können dies zukünftig Kunden mit einer PV-Anlage und einem daran angeschlossenen Stromspeicher sein. Hier kann das Netz entlastet werden, indem produzierte elektrische Energie gespeichert wird. Damit reduziert sich die Erzeugungsspitze. Die Entladung der Batterie erfolgt, wenn keine Erzeugung durch PV-Anlagen stattfindet. Damit kann die Bedarfsspitze reduziert werden. Mini-BHKW mit Wärmespeicher können ebenfalls als Prosumer auftreten und einen netzdienlichen Einsatz sicherstellen und Netzausbau vermeiden. Haushalte können in einem SmartHome mittels Lastmanagement Verbräuche verlagern und vermeiden. Die Ausgleichsoption im Wärmesektor stellt die Umwandlung der elektrischen Energie in Wärmeenergie in einem Erzeugerportfolio mit KWK-Anlagen, Wärmepumpen und Elektrodenkesseln dar. Im Fall einer starken Belastung des Stromnetzes kann durch KWK sowohl Wärme- als auch Elektroenergie gewonnen werden. Wenn die Nachfrage nach Strom gering ist oder das Angebot die Nachfrage übersteigt, können mit Stromverbrauchern wie Wärmepumpen und Elektrodenkesseln zusätzliche Lasten an das Stromnetz gebracht und so ein Stromenergieverbrauch zu einem späteren Zeitpunkt vermieden werden. Die Nutzung von erneuerbaren Stromüberschüssen, anstelle einer Abregelung gemäß § 13 Abs. 2 EnWG (siehe 5.2.2. Abschnitt „Power-to-X“) stellt eine überregionale Ausgleichsoption dar.

Im Verkehrssektor fungieren die Elektromobile durch ihre Batterien in Verbindung mit einer intelligenten Ladeinfrastruktur als Ausgleichsoption. Während der hohen Standzeiten der Fahrzeuge (bis zu 95 % der Tageszeit) können die Batterien durch eine entsprechende vertragliche Regelung nach den Erfordernissen des Stromnetzes in definierten Grenzen be- und entladen werden.

Um den Bedarf an Netzausbaukapazitäten abschätzen zu können, werden Simulationen des Strombedarfs und der Stromerzeugung auf der Netzebene der LHP durchgeführt. Diese Betrachtung entspricht der Sichtweise des Hochspannungsnetzes und der Koppelpunkte zu den vorgelagerten Stromnetzen. Daraus lässt sich auch der Netzausbaubedarf der darunterliegenden Netzebenen abschätzen. Bezugsspitzen im Hochspannungsnetz können nur auftreten, wenn überwiegende Anteile der untergeordneten Teilnetze geringerer Spannungsebenen ebenfalls Bezugsspitzen aufweisen. Einspeisespitzen können hingegen nur entstehen, wenn dezentrale regenerative Erzeuger Einspeisespitzen in den darunterliegenden Spannungsebenen erzeugen. Die auf der Hochspannungsebene angeschlossenen Großverbraucher (PtH: Elektrokessel) und Erzeuger (HKW-Süd) werden dabei nach den Anforderungen des überregionalen Verbundnetzes eingesetzt und zur Gewährleistung der Systemstabilität genutzt. Diese Annahmen liegen der Simulation der Lastgänge des Jahres 2050 zugrunde.

Bezugsspitze ohne überregionale EE-Erzeugungsspitze

Um die maximale Auswirkung der Integration des Wärme- und des Verkehrssektors in den Stromsektor bezüglich der Bedarfsspitze darstellen zu können, findet eine Fokussierung auf die Lastsituation an Wintertagen statt, da grundsätzlich vor allem durch die Integration des Wärmesektors im Winter die maximale Netzbelastung zu erwarten ist. Diese Lastsituation basiert auf Hochrechnungen, welche separat bezüglich der einzelnen Sektoren angestellt werden. Die stationäre Stromlast für 2050 wird unter Berücksichtigung von Faktoren wie demographische Entwicklung, Wandel der Verbrauchergruppen und Effizienzsteigerung ermittelt. Der Tagesverbrauch 2050 beläuft sich nach der vorliegenden Betrachtung auf 1.600 MWh. Der Strombedarf des Wärmesektors setzt sich aus dem gewandelten Wärmeerzeugerlayout der Verbrauchergruppen Fernwärme, Nahwärme und dezentrale Wärmeerzeugung zusammen. Vorwiegend kommen Technologien wie Wärmepumpen und Elektrodenkessel zum Einsatz. Verbrauchsgruppenübergreifend stellt sich für den Wintertag ein Tagesverbrauch von 920 MWh ein. Für den Verkehrssektor setzt sich der zukünftige Stromverbrauch aus den Verbrauchergruppen elektrisch betriebener Individualmobilität und öffentlicher Personennahverkehr (ÖPNV) zusammen. Im Bereich des elektrischen Individualverkehrs wird geschätzt, dass rund 33 % der 2050 in der LHP zugelassenen Fahrzeuge über einen Elektro- oder Hybridantrieb verfügen. Somit ergibt sich gemeinsam mit dem Bedarf des ÖPNV ein Tagesverbrauch des Verkehrssektors von 75,8 MWh. Die Tagesverbräuche der einzelnen Sektoren werden nach den zugehörigen, zu erwartenden Verbrauchsprofilen viertelstundenscharf dem Tagesverlauf zugeordnet. Ein Lastmanagement ist in der Hochrechnung aller Verbrauchsarten enthalten. Erkennbar ist dies an der geringeren Lastschwankung gegenüber 2014, dargestellt durch die gestrichelte Linie in Abb. 5-21.

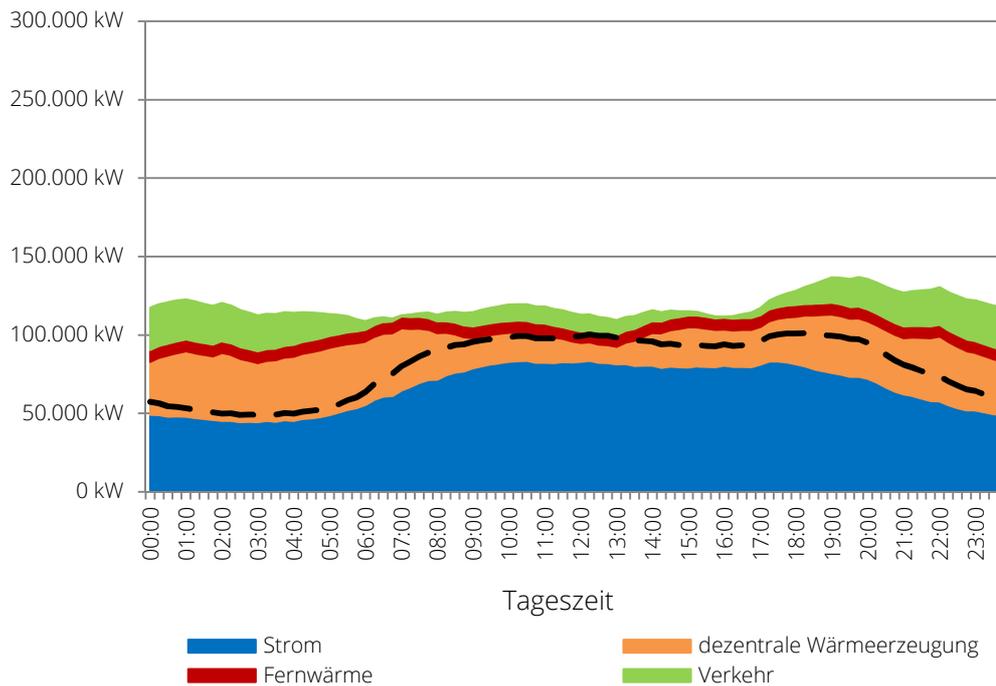


Abb. 5-21 Exemplarischer Stromlastgang für einen Wintertag in 2050 ohne PtH Einsatz

Trotz erheblicher Zunahme des Bedarfs um ca. 148 % steigt die Leistungsspitze nur um ca. 135 % an. Dieser Effekt ist nur mit Hilfe eines wirksamen Energiemanagements erreichbar. Da die Verteilnetze in der Regel nicht über Kapazitätsreserven von 35 % verfügen, ist von einem flächendeckenden Ausbau des Verteilnetzes auszugehen.

Bezugsspitze mit überregionaler Erzeugungsspitze

Dieser Lastfall entsteht, wenn neben den zuvor bereits beschriebenen Verbrauchergruppen, weitere Verbraucher auf Anforderung des Übertragungsnetzbetreibers zugeschaltet werden. Aus heutiger Sicht wird die PtH-Anlage im Fernwärmenetz der dominierende zuschaltbare Verbraucher sein. Dieser ist direkt an die 110-kV-Ebene angeschlossen und verfügt in der Simulation über eine elektrische Leistung von 150 MW.

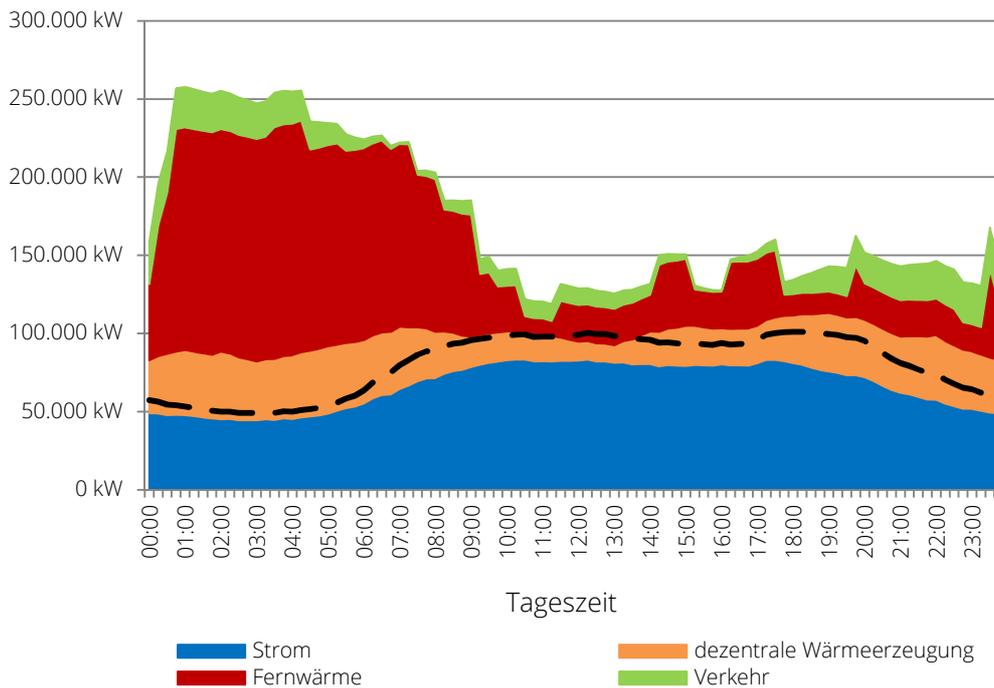


Abb. 5-22 Exemplarischer Stromlastgang für einen Wintertag in 2050 mit PtH Einsatz (Quelle: eigene Darstellung)

Durch den Einsatz der PtH-Anlage im Fernwärmenetz wird eine zusätzliche Bedarfsspitze erzeugt. Es gelangen 1.500 MWh regenerativen Stroms auf Hochspannungsebene in die LHP. Das hat zur Folge, dass die Wärmeproduktion durch KWK vermieden wird. In Abb. 5-22 ist vor allem zu Tagesbeginn die damit einhergehende steigende Belastung der Stromnetze zu erkennen. Der Gesamtverbrauch aller Sektoren beläuft sich auf 4.170 MWh und stellt damit eine Zunahme von 216 % dar. Die Leistungsspitze wächst um 250 %. Dieser Sachverhalt spiegelt die Notwendigkeit eines flächendeckenden Netzausbaus wieder, um die Nutzung von überschüssiger regenerativer Elektroenergie aus dem vorgelagerten Übertragungsnetz zu ermöglichen.

Lastfall Sommer mit Einspeisespitze

Um die Auswirkungen des massiven Ausbaus von regenerativen Erzeugerkapazitäten in Form von PV-Anlagen bezüglich einer Einspeisespitze darzustellen, wird der Tageslastgang eines Sommertages zur Betrachtung herangezogen. Gemäß den zu erwartenden Witterungsbedingungen stellt sich gegen 12 Uhr eine maximale Einspeiseleistung der PV-Anlagen 63,3 MW ein. Gemeinsam liefern die stromgeführt betriebene KWK-Anlage des Fernwärmenetzes, wärmegeführte BHKW und die PV-Anlagen am Sommertag 908 MWh elektrische Energie. Wie in Abb. 5-23 dargestellt, übersteigt diese Einspeisung gemäß dem zu erwartenden Tagesprofil punktuell den vorherrschenden Verbrauch. Das Ergebnis ist eine negative Residuallast (gelbe Kurve). Die Einspeisespitze von 131 MW übersteigt die Spitze des Verbrauchs von 95 MW um etwa 38 %. Diese Situation hat zur Folge, dass Strom aus dem Verteilnetz der NGP über die Koppelpunkte in das vorgelagerte Übertragungsnetz

gespeist wird. Ein punktueller Netzausbau der nachgelagerten Netze kann so notwendig werden, wenn sich Erzeugungsschwerpunkte innerhalb des Netzgebietes bilden. Durch die Witterungsabhängigkeit der PV-Erzeugung sind Schwankungen des Tagesverlaufs zu erwarten, was die Notwendigkeit des Bereithaltens von Regelleistung begründet. So sind netzdienliche Rückspeisungen durch KWK-Erzeugung in das Übertragungsnetz aus Gründen der Netzstabilität ebenfalls zu erwarten. Grundsätzlich ist mit einer wesentlichen Überschreitung des Bedarfs durch die Erzeugung jedoch nicht zu rechnen.

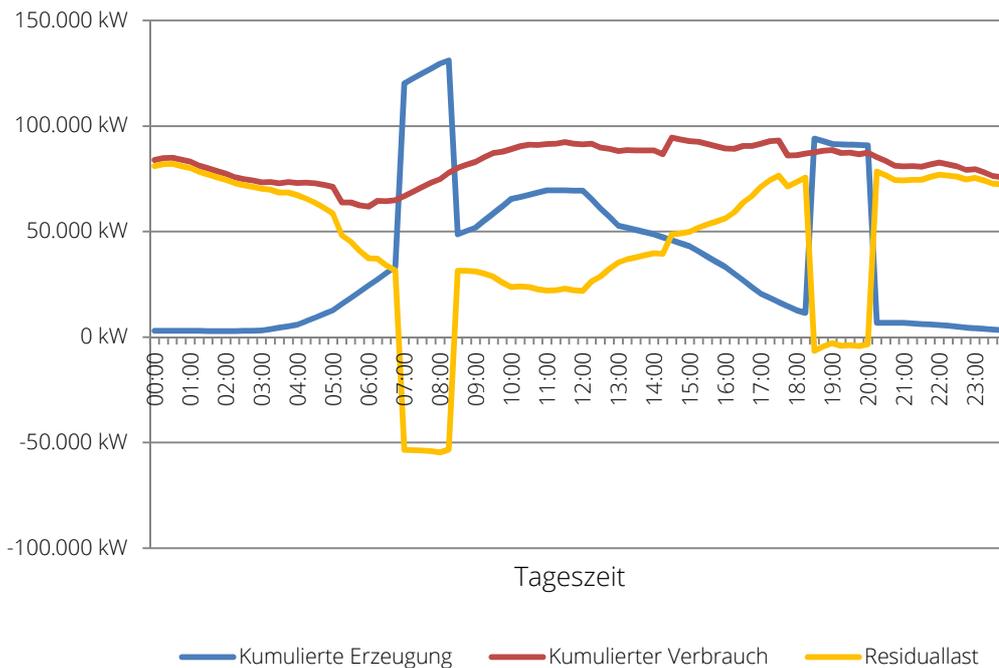


Abb. 5-23 Exemplarische Residuallast für einen Sommertag in 2050 (Quelle: eigene Darstellung)

5.2.5. Strategie des HF Energieversorgung und Infrastruktur

Die Energieversorgung mit Strom und Wärme ist gegenwärtig für einen Großteil der CO₂-Emissionen der LHP verantwortlich. In Zukunft können durch eine zunehmende Dekarbonisierung dieses Bereichs enorme Potenziale gehoben werden. Von besonderer Bedeutung ist hier die Fernwärmeversorgung, die ca. 20 % des Potsdamer Gesamtenergiebedarfs ausmacht.

Fernwärmenetz

Das zentrale Fernwärmenetz bietet erhebliche Potenziale für eine klimafreundliche Wärmebereitstellung, daher sollte es in Zukunft erhalten und ausgebaut werden. Durch einen Brennstoffwechsel von Kohle auf Erdgas im Jahr 1996 konnten die THG-Emissionen der Landeshauptstadt gegenüber 1995 bereits um knapp 50 % gesenkt werden. Diesen positiven Trend gilt es fortzusetzen. Der sich bereits auf einem niedrigen Niveau befindende CO₂-

Emissionsfaktor der Fernwärme kann durch die Integration von EE und der Nutzung von regenerativen Stromüberschüssen durch Power-to-Heat Anlagen weiter gesenkt werden.

Hierfür gilt es die entsprechenden Voraussetzungen zu schaffen. Denn eine effiziente Einbindung von EE (tiefe und mittlere Geothermie, sowie Ab- und Flusswasserwärme) bedingt eine Absenkung der Fernwärme Vorlauftemperatur. Dies kann nicht ad hoc, sondern nur im Rahmen eines Umstellungsprozesses realisiert werden. Dabei sollten schrittweise die Betriebstemperaturen einzelner Netzteile abgesenkt werden, bis abschließend das gesamte Netz transformiert werden kann. Wichtig ist, dass eine Absenkung der Vor- und Rücklauftemperatur nur dann möglich ist, wenn die Wärmeabnehmer technisch in der Lage sind einerseits ihren Wärmebedarf mit niedrigen Vorlauftemperaturen zu decken (Umstellung auf Niedertemperatur-/ Flächenheizungen) und andererseits mit niedrigen Rücklauftemperaturen in das Fernwärmenetz rückspeisen. Diese Abhängigkeit zwischen Heizsystem des Fernwärmekunden und Betriebstemperatur des Fernwärmenetzes sollte im Rahmen von energetischen Sanierungsmaßnahmen – insbesondere aufgrund der Langlebigkeit solcher Maßnahmen – berücksichtigt werden. Es besteht daher eine starke Kopplung des Handlungsfelds Energieversorgung und Infrastruktur und des Handlungsfelds Gebäude. Kooperationsvereinbarungen zwischen der EWP als Fernwärmebetreiber und der Wohnungswirtschaft als zentrale Sanierungsträger können hier unterstützend wirken.

Insgesamt verbergen sich über 40 % des identifizierten THG-Reduktionspotenzials dieses Handlungsfelds in den Maßnahmen zur Integration von EE in die Fernwärmeerzeugung, sowie Verdichtung und Erweiterung des Fernwärmenetzes. Weitere 20 % des THG-Einsparpotenzials können durch den Ausbau von lokalen Nahwärmenetzen realisiert werden, bei denen vorwiegend dezentrale KWK-Anlagen und Umweltwärme in Verbindung mit Wärmepumpen zum Einsatz kommen. Auch im Bereich der nicht netzgebundenen Wärmeversorgung erfolgt ein Umstieg von der klassischen Gas-Brennwert-Heizung auf Wärme aus Solarthermie, oberflächennaher Geothermie und Mini BHKWs.

Stromnetz

Im Bereich der Stromversorgung ergeben sich in Zukunft neue Anforderungen an sowohl den Netzbetrieb als auch die bestehende Infrastruktur. Der Anteil an regenerativer Stromerzeugung nimmt bundesweit und durch die Erschließung der kommunalen PV-Potenziale auch innerhalb des Verteilnetzes der LHP zu. Die Stromeinspeisung wird damit zunehmend volatil und Netzbetreiber müssen in der Lage sein schnell und flexibel auf veränderte Netzzustände zu reagieren.

Bereits heute ist die NGP in der Lage, weite Teile ihres Stromnetzes aus der Ferne zu überwachen und zu steuern. Die Modernisierungsmaßnahmen im Hinblick auf die Kommunikationstechnik der Strominfrastruktur sollten unbedingt fortgesetzt werden. Nur so kann es gelingen, die Sektorenkopplung von Strom, Wärme und Verkehr herbeizuführen und ihre Potenziale voll auszuschöpfen. Bei entsprechender Steuerbarkeit des Stromnetzes können Power-to-Heat-Anlagen in Verbindung mit dem Wärmespeicher der EWP sowie eine netzdienliche Be- und Entladestrategie von Elektrofahrzeugen als Ausgleich regenerativer Lastspitzen genutzt werden.

Die Elektrifizierung des Wärme- und Verkehrssektors ist zudem wichtig, um fossile Brennstoffe durch regenerativen Strom zu substituieren und die Ziele zur Endenergie- und THG-Emissionsreduktion in allen Sektoren umzusetzen¹⁶. Sie bietet jedoch nicht nur die Möglichkeit zur Netzstabilisation, sondern führt in erster Linie zu einer starken Erhöhung der städtischen Stromnachfrage. Daher wird in Abstimmung mit dem Zubau von PV- und PtH-Kapazitäten sowie der Zunahme der Elektromobilität ein vorausschauender Ausbau des Stromnetzes nötig.

Gasnetz

Die zukünftige Rolle des Gasnetzes in der LHP vor dem Hintergrund der Klimaschutzziele ist gegenwärtig schwer vorherzusagen. Es wird jedoch erwartet, dass das Gasnetz 2050 kleiner sein wird als heute. Grund dafür ist, dass der Einsatz von fossilem Erdgas entsprechend den Szenarien dieses Masterplans vor allem in der objektbezogenen Wärmeversorgung bis zum Jahr 2050 deutlich zurückgeht (-660.000 MWh ggü. 2014). Grund dafür sind sowohl Effizienzsteigerungen als auch der Umstieg auf regenerative oder leitungsgebundene Technologien. Langfristig wichtig bleibt das Gasnetz jedoch zur Belieferung der KWK-Anlagen.

Es gilt die Netzkapazitäten an den Rückgang der fossilen Erdgasnutzung und gleichzeitig an die Errichtung von Biogas- und Power-to-Gas-Anlagen anzupassen. Die synthetische Herstellung von CO₂-freiem Wasserstoff ist wesentlicher Bestandteil der Dekarbonisierung des Verkehrssektors im Rahmen dieses Masterplans (ca. +100.000 MWh/a). Die Errichtung einer regionalen Biogas-Anlage ist im Rahmen des Stadt-Land-Umland Wettbewerbs bereits geplant [93] und ihre Umsetzung wird von den Gutachtern empfohlen. Dadurch lassen sich, die in Kapitel 5.2.2. ausgewiesenen Biogaspotenziale des Stadtgebiets von ca. 8.000 MWh/a erheblich steigern. Dennoch liegen die Zugewinne an Synthese- und Biogas deutlich unterhalb des Rückgangs von fossilem Erdgas, weshalb ein schrittweiser und an die Umstellung der Wärmeversorgung angepasster Rückbau des Gasnetzes notwendig sein kann.

¹⁶ Bilanzell finden sich die Potenziale zur Endenergie- bzw. THG-Reduktion für Strom in den Handlungsfeldern private Haushalte, sowie Gebäude und Verkehr wieder.

Maßnahmen im Handlungsfeld Energieversorgung und Infrastruktur

Tab. 5-14 Maßnahmen im Handlungsfeld Energieversorgung und Infrastruktur

Nr.	Maßnahmentitel	Hebelwirkung
2.1	Wärmenetze	++
2.1.1	Fernwärmeverdichtung	+++
2.1.2	Fernwärmerweiterung	++
2.1.3	Technisches Modell für bidirektionalen Netzbetrieb / Netz als Wärmesenke	+
2.1.4	Absenkung der Temperaturen im Fernwärmenetz	++
2.1.5	Einbindung regenerativer Wärme in das Fernwärmenetz	+
2.1.6	Absenkung der Temperaturen in lokalen Nahwärmenetzen	+++
2.1.7	Ausbau von lokalen Wärmenetzen bei Erhaltung bzw. Senkung des Primärenergiefaktors	+++
2.1.8	Strategie zur Senkung der CO ₂ -Emissionen in der Fernwärme	+
2.2	Dezentrale Erzeugung Erneuerbarer Wärme	+
2.2.1	Dezentrale Wärmeerzeugung über Wärmepumpen	+
2.2.2	Ausweitung der Solarthermie-Nutzung auf Wohngebäuden	+
2.2.3	Nutzung von oberflächennaher Geothermie	+++
2.2.4	Wärmerückgewinnung aus Abwasser	+
2.2.5	Nutzung von Flusswasser zur Wärme-/Kältegewinnung	++
2.3	Prüfung des Einsatzes von Aquiferspeichern zur saisonalen Wärmespeicherung	+
2.4	Dezentrale kleine KWK-Anlagen	+
2.5	Dezentrale große KWK-Anlagen zur Versorgung von Nahwärmenetzen	+
2.6	Ausbau von PV-Flächen in Verbindung mit Bestandsgebäuden	+
2.7	Ausbau von PV-Flächen im Zusammenhang mit Neubauten	++
2.8	Kombination von PV-Anlagen und Stromspeichern für kommunale Einrichtungen	+
2.9	Mieterstromprojekte aus solarem Strom	+
2.10	Einsatz von intelligenten Stromspeichern	+
2.11	Grüne Fernwärme: Vermarktungskonzept und Kooperationsvereinbarung	+
2.12	Nutzung von Bioabfallvergärung	+
2.12.1	Umstellung von Kompostierung auf Vergärung (Biotonne) aus Stadt und Umland	+
2.12.2	Zentraler Standort Bioabfallvergärung	+
2.12.3	Umstellung von Kompostierung auf Vergärung (Grünschnitt) aus Stadt und Umland	+

2.13	Energetische Nutzung von Holz	
2.13.1	Energetische Nutzung von Holz aus sonstigen Quellen	+
2.13.2	Energetische Nutzung von Holz aus SPSSG	+
2.14	Standardisierung der Energiemanagement-Systeme in kommunalen Unternehmen	+
2.15	Einsatz von regenerativem Strom im kommunalen Einflussbereich	+
2.16	Konzept Stromnetz: Umgang mit fluktuierender Erzeugung	+
2.17	Klimagas für Potsdam	(+)
2.18	Solare "Stadtmöbel" (z. B. Solarbaum) mit Lademöglichkeit und Aufenthaltsqualität (z. B. Bänke)	+
2.19	Power-to-X	+
2.19.1	"Power-to-Gas" (Infrastruktur, Netzspeicherfähigkeit)	+
2.19.2	Nutzung "Power-to-Heat/Cool" aus regenerativem Überschussstrom in Kombination mit Wärmenetzen	++
2.20	Ausbau von PV-Freiflächenanlagen	++

5.3. Handlungsfeld Gebäude



Im Handlungsfeld Gebäude werden alle Energieverbräuche und Energieeinsparpotenziale bzw. Potenziale aus der Erneuerung der lokalen Energieversorgung der Gebäude untersucht. Hierfür wurde eigens für das Gutachten ein dreidimensionales, energetisches Stadtmodell für ganz Potsdam entwickelt (siehe Kap. 2.4.).

5.3.1. Ausgangslage

Die Situation der Potsdamer Gebäude hat sich seit den 1990er Jahren stark verändert. Ein hoher Anteil der Gebäude wurde seit der Wende bereits saniert, zum Großteil sind hier Komplettsanierungen durchgeführt worden. Allerdings liegt der erzielte Energiestandard einer Sanierung von damals deutlich unter dem Standard, die eine Sanierung heute erzielen müsste, um den Anforderungen der EnEV zu entsprechen. Dies ist gerade mit dem Blick auf die Masterplan-Ziele nicht ausreichend. Für die Sanierungszyklen von Mehrfamilienhäusern wurde bei einer Studie des Deutschen Instituts für Wirtschaftsforschung eine Dauer von ca. 75 Jahren festgestellt. Setzt man dies als gegeben, so muss davon ausgegangen werden, dass in der Laufzeit des Masterplans bis 2050 bei Gebäuden, die in den letzten 30 Jahren saniert wurden, nicht mit einer erneuten Vollsanierung gerechnet werden kann. Klar ist auch, dass z. B. Heizungsanlagen eine deutlich kürzere Lebensdauer von 10.20 Jahren haben. Daher müssen Gebäudehülle und Haustechnik/-verteilung bereits heute auf die zukünftigen Umstellungen der Systemtemperaturen vorbereitet werden.

Die Analysen des Stadtmodells dienen als Grundlage der Ausgangsbilanz im Gebäudebereich und sind Startpunkt für die Potenzialermittlung für die Energieeinsparungen aus Sanierungen oder der Modernisierung der Wärmeversorgung. Es ergeben sich Bedarfswerte und Energieeinsparpotenziale bis 2050 für den gesamten Potsdamer Gebäudebestand, einzelne Betrachtungsgruppen, wie z. B. Wohn- und Nichtwohngebäude, Gebäude mit Einzeldenkmal- oder Bereichsdenkmalschutz oder in den UNESCO Schutzbereichen I und II (erweiterte und engere Pufferzone) (siehe Kap. 5.1.). Weiterhin wird eine Aufteilung zwischen beheizten und unbeheizten Gebäuden vorgenommen. Die Ergebnisse umfassen alle Gebäude aus den Sektoren private Haushalte, GHD, Industrie und kommunale Einrichtungen und stellen für jedes Einzelgebäude die Größe, Bruttogrundflächen, Einwohner Hauptnutzungsart und Besitz sowie die Energieverbräuche und -einsparpotenziale als Modellwerte dar. Im Folgenden werden die Energiebedarfe der unterschiedlichen Gebäudegruppen diskutiert. Eine Auflistung der Flächenverteilung ist in Kap. 5.1. enthalten.

Tab. 5-15 Prozentualer und absoluter Energieverbrauch aufgeteilt nach der Gebäudestruktur in Potsdam in 2014

	ohne Schutz	UNESCO II	UNESCO I	DenkmBer	DenkmGeb
Industrie					
in %	2,1 %	0,5 %	0,2 %	0,2 %	2,2 %
in MWh	30.8440	7.370	2.400	3.430	31.270
NWG					
in %	12,4 %	4,8 %	3,4 %	3,3 %	11,5 %
in MWh	180.000	70.180	49.000	47.7550	165.940
Wohnen					
in %	23,6 %	9,3 %	4,8 %	8,9 %	12,8 %
in MWh	343.400	134.750	68.920	128.920	185.390
Gesamt					
in %	38,2 %	14,7 %	8,3 %	12,4 %	26,4 %
in MWh	553.230	212.300	120.320	180.100	382.600

In Tab. 5-15 wird der Energiebedarf und deren prozentuale Verteilung auf die Gebäudegruppen Industrie, Wohnen und Nicht-Wohngebäude (NWG) für alle beheizten Gebäude in Potsdam mit der Unterteilung nach den unterschiedlichen Schutzstufen (weitere Pufferzone (UNESCO I) bzw. engere Pufferzone (UNESCO. II), Denkmalschutzbereich (DenkmBer) und Einzeldenkmal (DenkmGeb) bzw. ohne Schutzbereich aufgelistet. Am auffälligsten ist dabei, dass 61,8 % des Energiebedarfs aus 2014 in Gebäuden erzeugt wird, die in einem der vier unterschiedlichen Schutzbereiche liegen. Allein im Wohnbereich werden 12,8 % des Potsdamer Energieverbrauchs für Raumwärme und Warmwasser in Einzeldenkmalgebäuden genutzt. Inklusiv der anderen Schutzbereiche werden 35,8 % der Endenergie für Raumwärme- und Warmwasser in geschützten Wohngebäuden verwendet.

Wie auch bei der Gesamtenergiebilanz für Potsdam (siehe Kap. 4.3.) nimmt der Energieverbrauch im Zusammenhang mit Industriegebäuden mit einem Anteil von 5,2 % eine untergeordnete Rolle ein. Dabei halten sich Gebäude ohne Schutzbereich (2,1 %) und Gebäude im Einzeldenkmal (2,2 %) die Waage. Neben der größten Verbrauchergruppe der Wohngebäude (59,4 % über alle Schutzbereiche und ohne Schutz) haben die NWG einen Anteil von 35,4 % am Energieverbrauch für Raumwärme und Warmwasser. Vernachlässigt man die 8,2 % an Endenergie, die sich in den UNSECO Schutzzonen I und II verteilen, so sind die Energiebedarfe zwischen ohne Schutz und Denkmalschutzbereich plus Einzeldenkmal mit 23,6 % bzw. 21,7 % fast gleich stark am Energieverbrauch beteiligt. Dabei ist sowohl im Bereich der Wohngebäude, als auch bei NWG mit einer deutlich einfacheren Umsetzung der Potenzialhebung bei Gebäuden außerhalb der Schutzzonen zu erwarten.

Kommunale Einrichtungen

Die kommunalen Einrichtungen in Potsdam hatten 2014 einen Gesamtenergiebedarf von 36.633 MWh, davon wurden 65 % in Form von Wärme und 35 % als Strom genutzt. Die Wärmebereitstellung erfolgt zu 83 % über die Fernwärme, die restlichen Gebäude werden mit Hilfe von Gaskesseln versorgt. Der gute Primärenergiefaktor der Fernwärme dreht die Bilanz der CO₂-Emissionen um, wodurch die kommunalen Einrichtungen 65 % ihrer Emissionen aus dem Stromverbrauch und nur 35 % aus dem Wärmebedarf generieren.

ProPotsdam

Die ProPotsdam ist das kommunale und gleichzeitig größte Wohnungsbaunternehmen Potsdams. Der Gebäudebestand umfasst knapp 700 Gebäude, wovon über 95 % Wohngebäude oder Mischwohngebäude mit kleinen Geschäften im Erdgeschoss sind. Dabei sind 39 % der Wohngebäude der ProPotsdam ohne Auflagen, weitere 16 % liegen in der niedrigsten UNESCO Schutzzonen I und II (weitere und engere Pufferzone) und jeweils ca. 18 % im Denkmalschutzbereich oder sind Einzeldenkmäler. Während der Gesamtenergiebedarf der ProPotsdamer Wohngebäude knapp 12 % am Endenergiebedarf aller Wohngebäude ausmacht, ist der Anteil bei NWG gerade mal 0,5 %. Die detaillierte Aufteilung der Endenergieverbräuche in 2014 der ProPotsdam Gebäude ist in Tab. 5-16 aufgelistet. Die unten aufgeführten Energiebedarfe der ProPotsdam ergeben sich aus dem Stadtmodell und können somit durch die Unsicherheit der genauen Energiezuweisung des Energieverbrauchs auf die Gebäude (siehe Kap.2.4.) von den exakten Energieverbräuchen abweichen. Zur Evaluierung wurden zusätzlich Daten aus Energieausweisen der ProPotsdam-Gebäude ausgewertet. Die Energieausweise sind aufgeteilt in Verbrauchs- und Bedarfsausweise, die teilweise bereits fast 10 Jahre alt sind und somit ebenfalls leicht von den realen Werten abweichen dürften.

Das Modell spiegelt gegenüber den Hochrechnungen aus den Energieausweisen einen ca. 10 % geringeren Energiebedarf für Raumwärme und Warmwasser wieder. Die folgenden Berechnungen im Endenergiebedarf und auch in der Potenzialerhebung beziehen sich immer auf die Daten des Stadtmodells.

Tab. 5-16 Energieverbrauch in Gebäuden der ProPotsdam in 2014

Werte in MWh	ohne Auflage	UNESCO II	UNESCO I	Denkm-Ber	Denkm-Geb	Gesamtergebnis
Wohnen	54.050	14.730	7.130	12.050	12.580	100.530
NWG	330	60	430	1.540		2.350
Industrie	70				110	180
Gesamt	54.450	14.790	7.560	13.590	12.690	103.060

Tab. 5-25 zeigt die prozentuale Verteilung der Endenergieverbräuche der ProPotsdam Gebäude an der jeweiligen Verbrauchsgruppe.

Tab. 5-17 Anteil der ProPotsdam am Gesamtendenergieverbrauch Raumwärme und Warmwasser 2014

Anteil ProPotsdam	ohne Auflage	UNESCO II	UNESCO I	Denkm-Ber	Denkm-Geb
Wohnen	15,7 %	10,9 %	10,3 %	9,3 %	6,8 %
NWG	0,2 %	0,1 %	0,9 %	3,2 %	0,0 %
Industrie	0,2 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,4 %
Gesamt	9,8 %	7,0 %	6,3 %	7,5 %	3,3 %

5.3.2. Potenziale im HF Gebäude

Aus der Analyse des Gebäudemodells lassen sich die Potenziale für die Energieeinsparung im Gebäudewärmebedarf ableiten. Um eine möglichst gute Annäherung an die Zielerreichung mit Senkung des Endenergiebedarfs im Gebäudesektor zu erhalten, ist eine massive Steigerung der Sanierungsquote notwendig.

Vorgehensweise der Potenzialermittlung im Stadtmodell

Als Startwerte für die Potenzialermittlung im Gebäudesektor werden die Ergebnisse des Stadtmodells herangezogen. Basis ist die Annahme, dass energetische Sanierungen aktuell mit spezifischen Verbrauchswerten von 50 kWh/m²a Heizenergie plus 20 kWh/m²a für Warmwasser (WW) im Wohnbereich und 70 kWh/m²a für Heizenergie der NWG realisiert werden.

Aufbauend darauf wird eine Steigerung der Sanierungsqualität bis 2050 angenommen. Die Annahmen unterscheiden sich zwischen Trend- und Masterplan-Szenario (siehe Tab. 5-18). Bei steigender Sanierungsqualität sinkt der Endenergiebedarf für Heizwärme, daher ist die Steigerung der Sanierungsqualität als prozentuale Entwicklung des Endenergiebedarfs beschrieben (-5 % bedeutet, dass der Energiebedarf um 5 % zurück geht).

Tab. 5-18 Annahmen zur Steigerung der Sanierungsqualität

Entwicklung der Sanierungsqualität	2014	2020	2030	2040	2050
Trend	0 %	-2 %	-5 %	-10 %	-15 %
Master	0 %	-10 %	-20 %	-30 %	-40 %

Einen negativen Einfluss auf die Sanierungsmöglichkeiten üben die diversen Schutzzonen in Potsdam aus. Hier wird davon ausgegangen, dass Sanierungen nicht den gleichen Standard erreichen können, den Gebäude ohne Schutzanforderungen bei einer Sanierung erhalten. Die entsprechenden Werte der Abweichung von der Sanierungsqualität nicht betroffener Gebäude beziehen sich auf die Startwerte der Sanierung (50 kWh/m²a bei Wohngebäude und 70 kWh/m²a bei NWG) und sind in

hinterlegt. Die prozentualen Angaben beziehen sich wieder auf die Entwicklung des Endenergiebedarfs für Raumwärme (30 % Verschlechterung bedeutet, dass der Endenergiebedarf 30 % größer ist, als der Referenzwert).

Tab. 5-19 Hemmnisse bzw. Verschlechterung der Sanierungsqualität

Denkmalschutzkategorie	Ohne Schutz	UNESCO II	UNESCO I	Denkm-Ber	Denkm-Geb
Trend	0 %	30 %	50 %	80 %	150 %
Master	0 %	20 %	30 %	60 %	120 %

Als positiv kann die Entwicklung in der Energieeffizienz in der Bereitstellung von WW gewertet werden. Hier ist sowohl im Trend- als auch im Masterplan-Szenario mit einer Effizienzsteigerung zu rechnen. Die zugehörigen Annahmen sind in Tab. 5-20 aufgelistet. Analog zur Bewertung der Sanierungsqualität, wirkt sich Effizienzsteigerung negativ auf den Endenergiebedarf aus, wird daher durch eine negative prozentuale Entwicklung beschrieben.

Tab. 5-20 Annahmen zur Effizienzsteigerung in der WW- Bereitstellung

	2014	2020	2030	2040	2050
Trend	0 %	-3 %	-6 %	-12 %	-15 %
Master	0 %	-5 %	-20 %	-25 %	-30 %

Hinzu kommt die bereits angesprochene Anforderung an die Steigerung der Sanierungsrate. Im Trend-Szenario ist diese auf den aktuellen Wert von ca. 0,8 % festgelegt. Aktuelle

Entwicklungen zeigen zwar einen weiteren Rückgang der Sanierungsquote, aber es wird im Trend-Szenario angestrebt den aktuellen Wert zu halten. Im Masterplan-Szenario greifen die Bemühungen der LHP zur Steigerung der Sanierungsquote, wodurch diese stetig auf bis zu 2,5 % in 2050 angehoben werden kann (siehe Tab. 5-21). Während der Laufzeit des Masterplans wird somit eine durchschnittliche Sanierungsquote von 2 % über die gesamte BGF erreicht.

Tab. 5-21 Annahme zur Entwicklung der Sanierungsquote

Sanierungsquote	2014	2020	2030	2040	2050
Trend	0,8 %	0,8 %	0,8 %	0,8 %	0,8 %
Masterplan	0,8 %	1,0 %	1,6 %	2,5 %	2,5 %

Resultierend aus der Kombination aller Annahmen ergeben sich für Wohngebäude und NWG Zielwerte der Sanierung für die Jahre ab 2020 aufgeteilt nach den jeweiligen Schutz-zonen-Anforderungen. Die Zielwerte für Wohngebäude sind in Tab. 5-22, die für NWG in Tab. 5-23 dargestellt.

Tab. 5-22 Zielwerte der Sanierung für Wohngebäude nach Sanierung in kWh/m² in den jeweiligen Jahren

Wohnen	2020	2030	2040	2050	Durchschnitt
Trend					
Ohne	68,40	66,30	62,60	59,50	63,73
UNESCO I	83,10	80,55	76,10	72,25	77,43
UNESCO II	92,90	90,05	85,10	80,75	86,57
DenkmBer	107,60	104,30	98,60	93,50	100,27
DenkmGeb	141,90	137,55	130,10	123,25	132,23
Master					
Ohne	64,00	56,00	50,00	44,00	50,42
UNESCO I	73,00	64,00	57,00	50,00	57,46
UNESCO II	77,50	68,00	60,50	53,00	60,98
DenkmBer	91,00	80,00	71,00	62,00	71,54
DenkmGeb	118,00	104,00	92,00	80,00	92,67

Tab. 5-23 Zielwerte der Sanierung für Nicht-Wohngebäude nach Sanierung in kWh/m² in den jeweiligen Jahren

Wohnen	2020	2030	2040	2050	Durchschnitt
Trend					
Ohne	68,60	66,50	63,00	59,50	63,93
UNESCO I	89,18	86,45	81,90	77,35	83,11
UNESCO II	102,90	99,75	94,50	89,25	95,90
DenkmBer	123,48	119,70	113,40	107,10	115,08
DenkmGeb	171,50	166,25	157,50	148,75	159,83
Master					
Ohne	63,00	56,00	49,00	42,00	49,29
UNESCO I	75,60	67,20	58,80	50,40	59,15
UNESCO II	81,90	72,80	63,70	54,60	64,08
DenkmBer	100,80	89,60	78,40	67,20	78,87
DenkmGeb	138,60	123,20	107,80	92,40	108,44

Betrachtet man die Sanierung der Bestandsgebäude, so kann basierend auf den Verbrauchsdaten von 2014 für das Trend-Szenario ein Einsparpotenzial von 5 % bis 2050 im Masterplan-Szenario von 29 % erzielt werden (siehe Abb. 5-24). Eine Minderung der Einsparmöglichkeiten entsteht durch das Wachstum der Stadt und den damit verbundenen Bedarf an Neubauten. Aktuelle Planungen (Stand 2016) gehen von einem Neubau von ca. 2.000 Wohnungen bis 2025 aus.

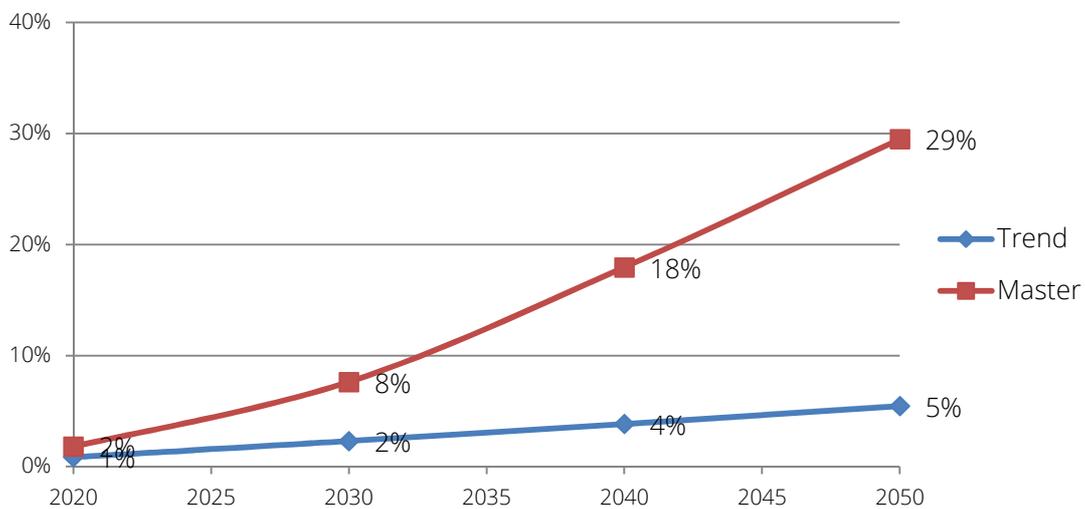


Abb. 5-24 Endenergieeinsparungen in Prozent ggü. 2014 im Gebäudesektor Wärme (Quelle: eigene Darstellung)

Der gesamte Energiebedarf der Gebäude nach Sanierung und inkl. Neubauten bis 2050 entspricht den in Tab. 5-24 dargestellten Werten. Dabei ist festzustellen, dass die Sanierungen im Bereich der privaten Haushalte (Wohngebäude) die größten Einspareffekte aufweisen. Dies liegt vor allem daran, dass hier auch der größte Bestand vorhanden ist, also auch die höchsten Potenziale gehoben werden können.

Tab. 5-24 Energiebedarfe nach Potenzialhebung durch Sanierung im Bereich Gebäude (inkl. Neubaubedarfe)

Energiebedarfe nach Sanierung der Bestandsgebäude [MWh/a]					
	2014	2020	2030	2040	2050
Trend					
GHD/Sonstige	306.501	303.922	299.472	294.752	289.806
Industrie	11.758	11.659	11.489	11.308	11.118
Kommunale Einrichtungen	28.485	28.246	27.832	27.393	26.934
Private Haushalte	1.101.796	1.092.526	1.076.527	1.059.560	1.041.782
Gesamt	1.448.541	1.436.354	1.415.320	1.393.013	1.369.640
Master					
GHD/Sonstige	306.501	300.997	283.133	251.484	216.099
Industrie	11.758	11.547	10.862	9.648	8.290
Kommunale Einrichtungen	28.485	27.974	26.314	23.372	20.084
Private Haushalte	1.101.796	1.082.011	1.017.793	904.023	776.824
Gesamt	1.448.541	1.422.530	1.338.101	1.188.526	1.021.297

Energieeinsparpotenzial der kommunalen Einrichtungen

Absolut gesehen haben die kommunalen Einrichtungen in Potsdam nur einen sehr geringen Einfluss auf die Energiebilanz (2 % des Endenergiebedarfs 2014 wurden in kommunalen Einrichtungen genutzt). Als öffentliche Gebäude stehen Schulen, Kitas, Sporthallen und Verwaltungsbauten aber im Fokus der Stadtgesellschaft und haben somit eine Vorbildfunktion zu erfüllen. Daher wird bei der Potenzialermittlung der beste energetische Sanierungsstandard von 42 kWh/m²a angesetzt. Bei Umsetzung der Sanierungen mit einer durchschnittlichen Sanierungsquote von 2 %, ergibt sich ein Einsparpotenzial von 30 % im Wärmebereich des Sektors kommunale Einrichtungen gegenüber dem Startjahr 2014. Dieses Einsparziel für die Bestandsgebäude sollte mindestens bis 2050 erreicht werden. Die Kür wäre eine Erreichung der rechnerisch umsetzbaren Reduktion des Wärmebedarfs der Bestandsgebäude um 41 %, wenn bis 2050 alle kommunalen Gebäude auf den Zielwert von 42 kWh/m²a saniert werden. Dies entspricht einer durchschnittlichen Sanierungsquote von 2,8 % zwischen 2014 und 2050.

Energieeinsparpotenzial der ProPotsdam

Das maximale Energieeinsparpotenzial der Gebäude der ProPotsdam kann berechnet werden, wenn alle Gebäude, die aktuell über den Vorgaben der Szenarien-Ziele liegen (siehe Tab. 5-22 und Tab. 5-23) bis 2050 diese Anforderungen erreichen. Für das Trend-Szenario ergibt sich somit eine maximale Einsparung an Endenergiebedarf in 2050 gegenüber dem Bestand in 2014 von 15 %, bei Einhaltung der Masterplan-Vorgaben können insgesamt 30 % der Endenergie eingespart werden. Dies würde aber voraussetzen, dass die ProPotsdam alle Gebäude saniert bzw. erneut saniert, die den aktuellen EnEV-Anforderungen für Sanierungen nicht entsprechen. Für den Wohngebäudebereich, der den größten Anteil der Gebäude und des Energieverbrauchs der ProPotsdam ausmacht, sind die maximalen Einsparpotenziale in Tab. 5-25 nach den Schutzbereichen aufgeschlüsselt dargestellt. Das hohe Potenzial von 43 % im Bereich der Einzeldenkmale ist auf die noch hohen

Ausgangswerte zurückzuführen. Gebäude, die dem Denkmalschutz unterstellt sind, sind allerdings von den Anforderungen der EnEV befreit. Hier sind bisher nur auf freiwilliger Basis energetisch relevante Sanierungen durchgeführt worden. Bei Gebäuden ohne Denkmalschutz greifen bei Baumaßnahmen sofort die Anforderungen der EnEV. Diese sind aber in ihren Restriktionen nicht stark genug, um die Masterplan-Ziele zu erreichen. Das Einsparpotenzial in Bereichen ohne Schutzauflagen wird voraussichtlich einfacher zu heben sein, als das der Gebäude unter dem Einfluss von Denkmalschutz und den UNESCO-Welterbe Pufferzonen.

Tab. 5-25 Endenergiebedarf ProPotsdam Gebäude in Drewitz

Endenergiebedarf in kWh	Bedarf 2014	Trend	Master
NWG	100.500	78.400	60.400
Wohnen	10.155.000	7.662.700	6.318.500
Gesamtergebnis	10.255.500	7.741.100	6.378.500

Ein Ziel der nächsten Jahre und Jahrzehnte ist es, die Sanierungsquote deutlich zu erhöhen (von aktuell ca. 0,8 % auf 2,5 % ab 2040). Die ProPotsdam sollte mindestens die in Tab. 5-21 angegebenen Sanierungsraten mit den jeweiligen Zielwerten der Sanierungstiefe (siehe Tab. 5-22 und Tab. 5-23) einhalten oder überschreiten, um ihren Beitrag zur Masterplan-Zielerreichung beizutragen.

Tab. 5-26 Energieeinsparungen ggü. Bestand 2014 ohne Neubauten im Wohnbereich

Energieeinsparung	ohne Auflage	UNESCO II	UNESCO I	Denkm-Ber	Denkm-Geb
Wohnen Trend	19 %	3 %	22 %	6 %	19 %
Wohnen Master	33 %	12 %	39 %	20 %	43 %

5.3.3. Sozialverträglichkeit energetischer Modernisierung

Motivation und Zielstellung

Die derzeitige Situation am Immobilienmarkt ist durch Wohnungsmangel und erheblichen Neubaubedarf gekennzeichnet. Die Dynamik dieser Entwicklung sowie das Defizit zwischen Bedarf und Angebot entfalten einen Preisdruck, welcher – mit verringerter Intensität und Dynamik – auch im Bestandssegment zu spüren ist. Immer mehr Menschen sehen sich der Gefahr ausgesetzt, aus einer Überbelastung durch steigende Mieten den Verlust ihrer Wohnung erleiden zu müssen. Die Probleme des Wohnungsmarktes „bergen enormen sozialen Zündstoff“ [94]. Hinzu kommen energie- und klimapolitisch motivierte Zielformulierungen, die in Form der Energie-Effizienz-Strategie Gebäude eine Reduzierung des Primärenergiebedarfs der Gebäude um 80 % gegenüber 2008 fordern. Wohnen ist ein Querschnittsthema in einem viele Politikfelder tangierenden Spannungsfeld. Die Teilstudie soll unter der Prämisse der Effizienzziele des Masterplans einen spezifischen Beitrag zum Problemverständnis leisten sowie Ansätze und Empfehlungen zur Zielerreichung der „Sozialverträglichkeit“ bei der Durchführung „energetischer Modernisierungen“ im Bestand aufzeigen.

Methodik und Vorgehen

Zunächst wurden Analysen zu sozio-demographischen Indikatoren sowie Kennzahlen zum Wohngebäudebestand durchgeführt. Der Fokus wurde auf Potsdam (gesamt) sowie die beiden durch seine Großwohnsiedlungen gekennzeichneten Stadtteile Am Schlaatz sowie Drewitz gelegt. Die Ergebnisse stellen die Ausgangsbasis dar, um spezifische Aussagen zur Wohn- und Einkommenssituation sowie zur Wohnkostenbelastung darauf aufzubauen. Des Weiteren erfolgte eine Definition der unterschiedlichen Kostenarten im Zuge baulicher Maßnahmen am Gebäude im Hinblick auf die Umlagefähigkeit. Ebenso wurden gültige gesetzliche Anforderungen und Förderprogramme in Bezug auf energetische Modernisierungen kurz dargelegt. In Zusammenführung dieser Erkenntnisse sowie unter Einbezug des Wohnungspolitischen Konzeptes [95] konnten die Wohnkosten bzw. die Wohnkostenbelastung für einen durchschnittlichen Haushalt im Schlaatz nachvollziehbar dargestellt werden. Ebenso wird deutlich, dass das Potenzial energetischer und damit finanzieller Einsparungen für die Mieter in diesen Beständen vergleichsweise gering ist. Anhand eines konkreten Bestandsobjektes wurden vertiefende Betrachtungen zu den Kosten energiebedingter Modernisierungen sowie den damit verbundenen Einsparpotenzialen angestellt. Eine Warmmietenneutralität konnte auch unter Einbezug von Fördermitteln nicht dargestellt werden. Zusammenfassend wurden folgende Ansätze für einen Masterplan „Sozialverträglichkeit energetischer Modernisierung“ zusammengetragen. Zentral ist eine sozialverträgliche Umlagepolitik, die ergänzt wird durch Maßnahmenansätze zur sozial-verträglichen Wohnkostenbelastung.

Umlagepolitik der energetischen Modernisierung

Sozialverträgliche Kostenstrukturen

Empfehlungen zur Reduzierung der durch (energetische) Modernisierungsmaßnahmen entstehenden, anrechenbaren Investitionskosten:

- Es konnte gezeigt werden, dass das Potenzial einsetzbarer Zuschüsse zur energetischen Sanierung möglichst umfassend zu nutzen ist, da sich dadurch die umlagewirksamen Kosten einer baulichen Maßnahme senken lassen. Dies gilt insbesondere bei einem vorher festgelegten Standard. Die Wirtschaftlichkeitsbetrachtung verschiedener Standards mit der jeweiligen Inanspruchnahme dazugehöriger KfW-Mittel ist objektspezifisch und von den übrigen Bedingungen auf den Finanzmärkten abhängig und beeinflusst aus wohnungswirtschaftlicher Sicht die Entscheidung zum Standard (mit).
- Bei der Ermittlung der umlegbaren Kosten sind die gesamten Kosten der (fiktiven) Erhaltungsmaßnahme/Instandsetzung zu berücksichtigen. Diese Aufteilung erfolgt auf Basis von Schätzung und bietet Spielraum im Sinne der Sozialverträglichkeit, welcher als solcher genutzt werden sollte.
- Aufeinander abgestimmte Maßnahmen zur allgemeinen Modernisierung mit denen zur Verbesserung der Energieeffizienz des Gebäudes verbessern durch Kostenvorteile die gesamte Kostenbilanz einer solchen Umgestaltung. Dennoch erhöhen wohnwertsteigernde bauliche Maßnahmen die Kostenbelastung für die Mieter. Mit einem konsequenten Bezug auf ein ganzes Quartier können Maßnahmen zur Steigerung der

Barrierefreiheit oder der Altersgerechtigkeit fokussiert umgesetzt werden. Unter der Prämisse, dass damit keine Ausgrenzung und Diskriminierung einzelner Gruppen erfolgt, können die gesamten Kosten über ein gesamtes Gebiet hinweg gesenkt werden.

Sozialverträgliche Umlagesystematik

Soweit auf der Grundlage einvernehmlich vereinbarter Kriterien bzgl. der Sozialverträglichkeit bei der Planung von Modernisierungsmaßnahmen ein Bedarf zur Kappung bzw. der Reduzierung der durch die energetische Sanierung entstehenden Modernisierungsumlage bestehen, sollte im Sinne einer guten Sozialpolitik mit ggf. zeitlich begrenzten Maßnahmen reagiert werden.

- Entsprechende Beschlüsse der SW in Potsdam sowie der Gesellschafter der ProPotsdam begrenzen die Umlage der aufgewendeten Modernisierungskosten seit 2012 auf 9 %. Diese Selbstverpflichtung spiegelt die kommunale Verantwortung in Bezug auf eine sozial ausgerichtete Sozialpolitik. In einer Kooperationsvereinbarung mit den städtischen Wohnungsbaugesellschaften hat das Land Berlin sogar eine Begrenzung der Umlage auf 6 % festgelegt [96]. Über Quersubventionierung hat die Wohnungsgenossenschaft „Märkische Scholle“ eine Quartierssanierung in Lichterfelde-Süd eine sozialverträgliche Umlage von nur 3-4 % erzielen können. Aus eigenem Antrieb heraus verringerte Umlagen bzw. differenziertere Verteilungssystematiken werden überwiegend in der öffentlichen und genossenschaftlichen Wohnungswirtschaft praktiziert.
- Auf Ebene des Bundes gab es bereits 2012 Vorschläge und Initiativen zur Absenkung der gesetzlich maximalen Umlage der Modernisierungskosten von 11 auf 9 % [97]. Diese Vorstöße sind zu begrüßen und zu unterstützen. Diese Obergrenze ist ein – wenn nicht das – wichtiges Instrument zur Abwendung übermäßig hoher Kosten für die Mieter. Im privaten Bereich kann dies allein jedoch die ohnehin zu geringen Sanierungsaktivitäten weiter lähmen. Daher ist eine solche Maßnahme um weitere Schritte zu ergänzen, die es den Investoren erlaubt, die Kosten (zumindest in Teilen) auf andere Akteure und Institutionen zu wälzen; bspw. durch verbesserte Drittmittel-Angebote oder Steueranreize. Statt einer über alle Kostenpositionen hinweg pauschalen Umlagequote (von aktuell max. 11 %) wäre eine Kopplung zu prüfen, inwiefern die Umlage bauteilspezifisch in Anlehnung an die Abschreibungszeiträume gekoppelt werden kann. Beispiel: Bei einer Umlage von 10 % der Kosten zur Dämmung der Fassade hat sich diese über die Kaltmietensteigerung in 10 Jahren refinanziert – wobei die Fassade eine deutlich längere „übliche Betriebsdauer“ aufweist. Ein solcher Ansatz sollte die Kosten für die Mieter weiter senken und würde gleichzeitig verhindern, dass die wirtschaftliche Existenzgrundlage der Eigentümer langfristig erodiert.
- Unter dem Stichwort „Potsdamer Modell“ hat die ProPotsdam gute Ansätze entwickelt, woraus sich auch eine Differenzierung der Umlage nach Bestands- und Neumieter ergibt. Damit werden Erstere vor einer Verdrängung geschützt. Hinsichtlich der Sozialverträglichkeit gilt zu ergänzen, dass auch einkommensschwache Haushalte bspw. bei veränderter Personenanzahl den Bedarf nach neuen Wohnungen haben. Eine alternative Mischform zu dem o. g. Modell kann darin bestehen, die zunächst weniger belasteten Mieter „nach und nach“ (Staffelmiete) an den tatsächlichen Kosten zu beteiligen

und darüber die Miete der Neumieter etwas zu reduzieren oder den Anteil an WBS-Wohnung zu erhöhen.

Wird durch eine an der Sozialverträglichkeit orientierten Umlagesystematik die Belastung der Mieter verringert, müssen diese anderswo getragen werden. Ein Teil davon kann der Eigentümer über geringere Renditeanforderungen an die Baumaßnahme (bzw. längere Amortisationszeiten) übernehmen. Dies wird in Form von geringeren Ausschüttungen an den Gesellschafter weitergegeben.

Kommunikation

Die Akzeptanz zur Duldung von Modernisierungsmaßnahmen kann vom Eigentümer durch eine gute Informationspolitik und transparente Darstellung der Effekte von Ursache und Wirkung gefördert werden. Hierzu zählt insbesondere, dass grundsätzlich zu differenzieren ist zwischen der Umlage aus Investitionen zur energetischen Modernisierung und der Umlage für sonstige komfortsteigernde bzw. die Barrierefreiheit fördernde Maßnahmen. Dazu sind die voraussichtlichen Wärmekostenreduzierungen auszuweisen und in Form eines Ausblicks darzulegen, wie sich diese im Verhältnis zur Mietsteigerung in einem angemessenen Zeitraum darstellen. Außerdem ist ggf. darzulegen, ob sich die Wärmepreise erhöht haben, wodurch sanierungsbedingte Energieeinsparungen sich nicht (hinreichend) in einer Senkung der warmen Nebenkosten abbilden können.

Akzeptanzgrenzen

Es sind Akzeptanzgrenzen der Sozialverträglichkeit zu untersuchen. Bei welchen Kaltmieten können welche Anteile von durch Investitionen in energetische Modernisierungen verursachte Mieterhöhungen, die nicht durch sinkende Wärmekosten gegenfinanziert sind, sozialpolitisch akzeptiert werden. Problematisch ist dabei die Unkenntnis zu den individuellen Haushaltseinkommen, welche sich anhand des Haushaltstypen nur unzureichend abschätzen lässt.

Wohnkostenbelastung

Eine sozialverträgliche Umlagepolitik soll helfen, die Auswirkungen von Modernisierungsmaßnahmen auf die Kaltmiete zu verringern, sie sozialverträglicher zu verteilen oder anderweitig die Akzeptanz für solche Maßnahmen zu erhöhen. In Anlehnung an die Definitionen zur Wohnkostenbelastung ist der reine Bezug zur Kaltmiete jedoch nicht ausreichend. Vielmehr ist auf die gesamten Wohnkosten abzustellen. Handlungsansätze, die auch diese zusätzlichen Kostenpositionen mit einbeziehen, können die sozialverträglich energetische Sanierung somit mittelbar verbessern bzw. zu einer besseren Verteilung der Kostenlast beitragen. Eine Verringerung dieser Nebenkosten erhöht den finanziellen Spielraum der Haushalte, Steigerungen der Kaltmiete abzufedern oder ggfs. eine drohende Überlastung abzuwenden. Diese Ansätze werden im Weiteren vorgestellt und sollten im Einzelfall stets auf Ihre Anwendbarkeit geprüft werden.

Wohnungstausch

Bei sich ändernden Lebensbedingungen besteht Notwendigkeit, die Wohnsituation an diese anzupassen. Angesichts steigender Miete bei Neuvermietung von Wohnungen wohnen

Mieter im Ergebnis länger in suboptimalen Wohnbedingungen. Eine drohende Überbelastung durch Wohnkosten kann unter Umständen dadurch abgewendet werden, wenn die Bewohner die für sie (mittlerweile) zu groß gewordenen Wohnungen mit einer kleineren Wohnung tauschen können und darüber ihre Mietbelastung reduzieren können. Die Programme der ProPotsdam „Wohnflächenbonus+“ und Wohnflächenbonus+ 2:1“ setzen genau da an. Dieses Instrument wurde bereits im Wohnungspolitischen Konzept der Stadt Potsdam [95] unter der Nummer 3.B vorgestellt. Wie dort bereits geschildert, sind die Bedingungen näher zu untersuchen, unter denen ein solcher Tausch für mehr Akteure des städtischen Wohnungsmarktes akzeptiert und attraktiv wird.

Einsatz von PV-Mieterstrom

Durch das Angebot und den Einsatz von Mieterstrom kann die Belastung durch mit Wohnen in Verbindung stehenden Kosten reduziert und durch aktive Teilhabe an der Energiewende deren allgemeine Akzeptanz erhöhen. Der finanzielle Vorteil ergibt sich aus dem Geschäftsmodell von Mieterstrom, bei dessen Lieferung eine Reihe von Umlagen und Entgelten entfallen und öffentliche Zuschläge erhältlich sind. Im Mieterstrom ist eine Preisobergrenze von 1 ct/kWh unterhalb des örtlichen Grundversorgertarifs geregelt.

Förderfähige Mieterstromprojekte beschränken sich auf die Lieferung von Strom aus Photovoltaik-Anlagen auf dem Dach eines (überwiegend für Wohnen genutzten) Gebäudes an die Bewohner, wobei auch Lieferung an Objekte im räumlichen Zusammenhang dazu zählen, insofern dafür nicht das öffentliche Stromnetz der allgemeinen Versorgung genutzt wird. Aufgrund des drohenden Verlustes von Gewerbesteuerprivilegien der Wohnungswirtschaft werden solche Projekte in Partnerschaft mit Dritten, bspw. Stadtwerken oder anderen Energiedienstleistern, realisiert. Die Partnerschaft zwischen ProPotsdam und EWP sollte dahingehend intensiviert werden – im Neubau sowie im Bestand.

Optimale Bewirtschaftung der Heizungsanlagen

Viele Heizungsanlagen laufen nicht optimal im Sinne der Energieeffizienz. Aus der Praxis ist bekannt, dass sowohl bei der Auslegung als auch bei der Einregelung oftmals „Pufferpositionen“ enthalten sind. Vor diesem Hintergrund sollte – auch aber nicht nur – bei kleineren energetisch relevanten Maßnahmen am Gebäude eine Neujustierung der Anlagentechnik geprüft und ggfs. durchgeführt werden. Hierfür existieren bereits gezielte Förderprogramme um (gering-investive) Maßnahmen an der Heizung finanziell zu unterstützen und damit verbundene Einsparpotenziale für die Mieter zu realisieren.

Ebenso existieren neuartige Systeme, welche in bestehende Heizungsanlagen integriert werden und durch bessere (prognosebasierte und selbstlernende) Regelungen den Heizenergieverbrauch nachhaltig verringern können. Die Wirksamkeit könnte pilothaft untersucht werden – und in Bezug auf eine ganze Großwohnsiedlung enorme energetische und finanzielle Einsparpotenziale für die Mieter realisieren.

Tarifwechselflicht

Im Bereich der Versorgung mit Internet, Telefonie und Strom ist der Markt liberalisiert und diskriminierungsfrei gestaltet. Jeder Mieter kann sich jederzeit seinen eigenen (in der Regel für ihn am günstigsten) Tarif wählen. Im Gegensatz dazu haben Mieter keinen Einfluss auf

den Versorger und den Tarif der Wärmeversorgung. Die Heizkosten können damit nur begrenzt über das persönliche Nutzerverhalten beeinflusst werden. Denkbar wäre, Eigentümer von Mehrfamilienhäusern mit Öl oder Gas-Zentralheizung dazu zu bewegen, im zeitlichen Zusammenhang mit den Betriebskostenabrechnungen einen aktuellen Preisvergleich durchzuführen und die Ergebnisse der Abrechnung beizulegen. Es gilt zu prüfen, ob eine daraus folgende Verpflichtung zum Tarifwechsel umsetzbar ist.

Mietervereine

Verpflichtende bzw. geförderte Mitgliedschaften in Mietervereinen für sozial schwächere Klientel. Damit könnte erreicht werden, dass Informationsdefizite hinsichtlich der eigenen Rechte als Mieter und Verbraucher besser überwunden werden können. Insbesondere in so Streitbehafteten Prozessen von Modernisierungsmaßnahmen können hier unrechtmäßige Mehrbelastungen der Mieter abgewendet werden. Aber auch die jährlichen Betriebskostenabrechnungen sind fehleranfällig und führen in Teilen zu einer ungerechtfertigten Belastung der Mieter.

Verbraucherberatung

Fallen dem Energieversorger im Zuge der Abrechnung besonders hohe Verbräuche einzelner Kunden auf, so werden diese entsprechend seiner Pflicht nach dem Energiedienstleistungsgesetz auf die Möglichkeiten einer Verbraucherberatung in geeigneter Weise hingewiesen und zur Inanspruchnahme dieser für sie kostenlosen Dienste angeregt werden. Für Transferleistungsbezieher könnte eine solche Maßnahme verpflichtend sein und einem Monitoring unterzogen werden. Analog dem bekannten 50/50-Modell für Schulen könnte ein Teil der Einsparungen für eine gewisse Zeit auch tatsächlich dem Haushalt zu Gute kommen.

Mobilität und ÖPNV

Das nur für Drewitz gültige Mobilitätsangebot der ProPotsdam, bei Einzug kostenlose Jahrestickets für die städtischen Verkehrsbetriebe zu vergeben, könnte ausgeweitet werden. Dieses Angebot könnte bspw. auch im Zusammenhang mit Modernisierungen in anderen Stadtteilen, insbesondere im Schlaatz, offeriert werden.

Schlussbemerkung

Die Studie ordnet sich ein in eine übergreifend fortlaufend zu führende Debatte zu den Kosten der Energiewende und wie diese fair zu verteilen sind. Den Kosten hocheffizienter Gebäude stehen auf Seiten der Mieter teils deutlich geringere Einsparungen gegenüber. Die Eigentümer als Souverän über die Gebäude entscheiden über die umzusetzenden Standards – wobei eine Umverteilung von Kosten zu seinen Ungunsten eine Zielverfehlung der Einsparziele zur Folge haben kann. Ausgleichende Mechanismen (Förderung, Steuersparmodelle) können insbesondere dann positiv einwirken, wenn eine Überbelastung bestimmter Mietergruppen aus gesamtgesellschaftlicher Sicht nicht akzeptabel ist.

5.3.4. Sektorübergreifendes Versorgungskonzept CO₂-arme Raumwärme und Warmwasser

Gegenwärtig lassen sich innerhalb der LHP drei Arten der Wärmeversorgung unterscheiden. So sind Gebäude, die sich innerhalb des Fernwärmevorranggebiets befinden, an das gut ausgebaute Fernwärmenetz angeschlossen und decken so ihren Bedarf an Raumwärme und Trinkwarmwasser. Außerhalb des Fernwärmevorranggebiets erfolgt die Wärmebereitstellung überwiegend dezentral durch objektbezogene Heizungssysteme, meist Gas-Brennwertkesselheizungen. In den letzten Jahren sind zudem zwei Nahwärmeinseln (Drevesstraße und Kaiser-Friedrich-Straße) entstanden, in denen leitungsgebundene Wärme im KWK-Betrieb erzeugt wird.

Auch in der Wärmeversorgung der Zukunft mit Perspektive bis zum Jahr 2050 wird sich die Dreiteilung aus Fernwärme-, Nahwärme- und dezentraler Wärmeversorgung wiederfinden. Unter der Prämisse einer möglichst regenerativen Wärmeerzeugung verschieben sich jedoch die Anteile der jeweiligen Bereiche an der Gesamtwärmeversorgung (Abb. 5-25) und auch die Art der verwendeten Erzeugungstechnologien ändert sich. Alle Annahmen bezüglich regenerativer Wärmeerzeugung basieren hierbei auf Potenzialermittlungen zu verschiedenen Formen von Umweltwärme (siehe Teilstudie Umweltwärme), sowie Berechnungen zu verfügbaren Solarthermie-Flächen und dem Anteil energetischer nutzbarer Biomasse im Stadtgebiet der LHP (siehe Kapitel 5.2.2.).

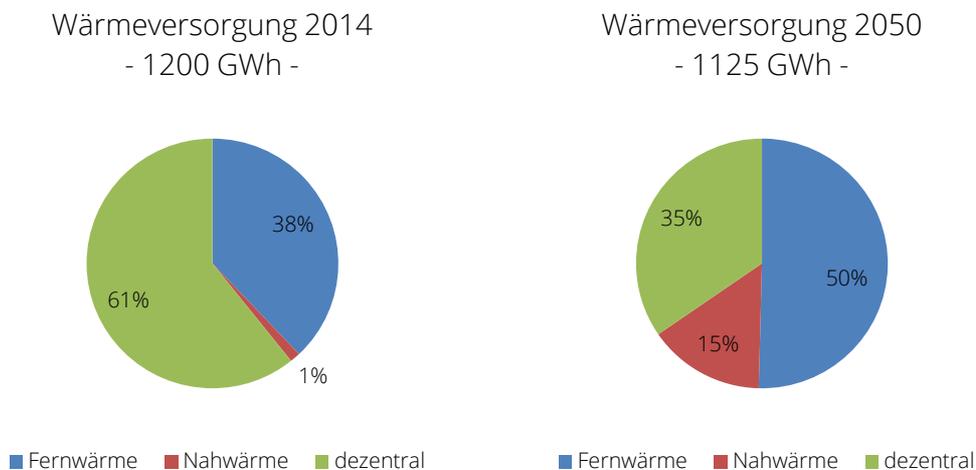


Abb. 5-25 Zusammensetzung der Gesamtwärmeversorgung im Jahr 2014 (ohne Witterungsbereinigung) und 2050 (Quelle: eigene Darstellung)

Fernwärme

Fernwärme wird zur Technologie, welche anteilig die meisten Potsdamer Gebäude (ca. 50 %) mit Wärme versorgt (siehe Abb. 5-25). Um die sinkenden Wärmebedarfe von Bestandskunden im Rahmen von energetischen Sanierungen auszugleichen sind sowohl Verdichtungsmaßnahmen innerhalb als auch Erweiterungsmaßnahmen an den Rändern des Fernwärmevorranggebiets nötig. Sofern diese umgesetzt werden, ist mit einem leichten Anstieg des Fernwärmeabsatzes bis zum Jahr 2050 gegenüber dem Jahr 2014 zu rechnen (siehe Tab. 5-27).

Das bislang überwiegend aus KWK-Anlagen bestehende Erzeugerportfolio wird um regenerative Erzeuger erweitert. Dabei gilt es insbesondere die großen Umweltwärmepotenziale (Flusswasser und Geothermie) über Wärmepumpen zu erschließen. Außerdem ermöglicht der Wärmespeicher am Standort Potsdam-Süd die vermehrte Nutzung von regenerativen Stromüberschüssen zur Wärmeproduktion, weshalb die bestehende Power-to-Heat-Anlage ausgebaut werden sollte. Insgesamt kann der Anteil an erneuerbarer Fernwärmeerzeugung damit von 0 % im Jahr 2014 auf 56 % in 2050 gesteigert werden. Eine detaillierte Beschreibung der skizzierten Fernwärmeentwicklung findet sich im Rahmen der Teilstudie Fernwärme wieder.

Tab. 5-27 Zusammensetzung der Fernwärmeerzeugung im Jahr 2014 (ohne Witterungsbereinigung) und 2050

	Fernwärmeerzeugung [GWh]						Anteil EE
	KWK	Heizwerke	Power-to-Heat	Solarthermie	Wärmepumpe	Gesamt	
2014	366	91				457	0 %
2050	250		90	2	225	567	56 %

Nahwärme

Der Bereich der Nahwärmeversorgung gewinnt mit einem Anteil von ca. 15 % an der Gesamtwärmeversorgung im Jahr 2050 gegenüber 1 % in 2014 deutlich an Bedeutung (siehe Abb. 5-25). Die Errichtung von zwei Nahwärmeinseln in jüngster Vergangenheit durch die EWP sowie eine Untersuchung der Partnergesellschaft INFRASTRUKTUR & UMWELT aus dem Jahr 2016 zeigen, dass Potenziale für Nahwärmenetze innerhalb der LHP grundsätzlich vorhanden sind.

Potenzielle Gebiete für die Errichtung von Nahwärmenetzen zeichnen sich erstens durch eine gesicherte (und mitunter hohe) Wärmenachfrage und zweitens durch die Anschlussbereitschaft der Wärmeverbraucher aus. Zentrale Akteure in diesem Zusammenhang sind daher Vermieter großer Mehrfamilienhäuser und Wohnungsbaugesellschaften mit Wohnsiedlungsbestand. Sowohl Wärmedichte als auch Anschlussbereitschaft kann hier vergleichsweise einfach sichergestellt werden.

Außerdem kommen räumlich nah beieinander liegende öffentliche Gebäude wie Krankenhäuser, Schulen, Sporthallen oder Schwimmbäder in Betracht. Entsprechend der Maßnahme „Prüfung der Vernetzbarkeit von Wärme- und Stromversorgung, inkl. umgebender Nicht-Wohngebäude (z. B. Schulen)“ (Maßnahme 3.6), sollte die Umgebung der Standorte auf Vernetzungsmöglichkeiten untersucht werden. Aber auch im Bereich von Neubaugebieten mit Niedrigenergiebauweise – wie sie im Zuge des Bevölkerungswachstums der LHP zu erwarten sind – bietet sich Nahwärme als Versorgungsoption an. Der besondere Vorteil von Niedrigenergiegebäuden ergibt sich aus der vergleichsweise guten energetischen Qualität der Gebäude und Heizungssysteme, die die Auslegung des Nahwärmenetzes auf Niedertemperaturniveau ermöglicht. Als gutes Beispiel und Vorzeigeprojekt deutet sich das Entwicklungsgebiet Krampnitz an, wo die Energieversorgung zukünftig CO₂-neutral und ohne Einsatz fossiler Energieträger gestalten werden soll.

Grundsätzlich gilt, je niedriger das Temperaturniveau von Wärmenetzen, desto effizienter ist die Einbindung von regenerativen Wärmeerzeugern möglich. Entsprechend Tab.

5-28, sollten – ähnlich wie im zentralen Fernwärmenetz – die hohen Umweltwärmepotenziale aus Flusswasserentnahme und oberflächennaher Geothermie genutzt werden. Dabei erweist sich insbesondere die Kombination aus Erdwärmesonden und Solarthermie-Anlagen als günstig.

Sofern die Solarthermie-Anlage in den Erdwärmekreis eingebunden wird, können sommerliche Wärmeüberschüsse in den Untergrund abgeführt und zur Regenerierung der Sondenfelder genutzt werden. Dadurch wird die Auskühlung des Untergrunds vermieden und eine langfristige und effiziente Nutzung der Erdwärme sichergestellt. Um die in Tab. 5-28 dargestellten Wärmeabgaben zu realisieren, wird ein Zubau an installierter Leistung von 13,5 MW Wärmepumpen (entspricht einem Äquivalent von ca. 2.700 Erdwärmesonden) und 26 MW Solarthermie (entspricht ca. 52.000 m² Kollektorfläche) benötigt.

Sofern die Wärmeabnehmer nicht in der Lage sind ihren Wärmebedarf durch niedrige Systemtemperaturen zu decken (keine Flächen-/Niedertemperaturheizung), sind KWK-Anlagen auch in Zukunft eine Option zur Wärmeerzeugung in Nahwärmenetzen. Dabei bietet sich eine Kopplung von KWK- und Power-to-Heat-Anlage innerhalb eines Nahwärmenetzes an. In Zeiten mit regenerativen Stromüberschüssen (oftmals gleichbedeutend mit sehr niedrigen Strompreisen) kann Wärme elektrisch bereitgestellt und so einerseits die Abschaltung regenerativer Erzeugung vermieden und andererseits die zu dieser Zeit weniger wirtschaftliche KWK-Anlage abgeschaltet werden.

Entsprechend des Szenarios in Tab. 5-28 wird eine installierte Leistung der KWK-Anlagen von in Summe ca. 17 MW und ca. 24 MW Power-to-Heat vorausgesetzt. Die Leistung für Power-to-Heat-Anlagen fällt deshalb verhältnismäßig hoch aus, da sich ihr Einsatz auf Stunden, in denen sonst regenerative Stromerzeugungsanlagen abgeregelt werden müsste (§ 13 Abs. 2 EnWG), beschränken soll. Dadurch wird sichergestellt, dass die elektrisch erzeugte Wärme bilanziell ohne THG-Emissionen erfolgt.

Im Sinne der Klimaschutzziele finden sich im Erzeugerportfolio von Nahwärmenetzen im Jahr 2050 keine fossil-befeuerten Spitzenlastkessel (entspricht Heizwerken in Tab. 5-28) wieder, da diese gegenüber anderen Erzeugungstechnologien vergleichsweise hohe spezifische Emissionswerte ausweisen. Sie werden durch emissionsfreie oder –ärmere Technologien ersetzt.

Tab. 5-28 Zusammensetzung der Nahwärmeerzeugung im Jahr 2014 (ohne Witterungsbereinigung) und 2050

	Nahwärmeerzeugung [GWh]						Gesamt	Anteil EE
	KWK	Heizwerke	Power-to-Heat	Solarthermie	Wärmepumpe			
2014	12,6	3,2				15,8	0 %	
2050	50,6		16,8	33,7	67,4	168,6	70 %	

Dezentrale Wärmeversorgung

Anteilig nimmt der Bereich der dezentralen Wärmeversorgung am stärksten ab. Während in 2014 noch ca. 727 GWh Wärme dezentral bereitgestellt wurden, sind es im Jahr 2050 nur noch 390 GWh (siehe Tab. 5-29). Der Rückgang ist überwiegend auf verringerte Wärmebedarfe durch Sanierungsmaßnahmen, zum Teil auch durch den Wechsel auf leitungsgebundene Wärmeversorgung zurückzuführen.

Bis zum Jahr 2050 sollte im Sinne der Klimaschutzziele eine weitestgehende Dekarbonisierung der dezentralen Wärmeversorgung stattfinden, Öl-Brennwertkessel verschwinden daher aus dem Erzeugerportfolio und auch der Anteil der Gas-Brennwertkessel nimmt deutlich ab (siehe Tab. 5-29). Die Umstellung auf andere (regenerative) Heizungstechnologien bei Bestandsgebäuden erfolgt im Zuge von Sanierungsmaßnahmen. Im Neubau und für sanierte Bestandsgebäude in öffentlicher Hand ist die anteilige Nutzung von erneuerbaren Energien zu Heiz- und Kühlzwecken heute schon verpflichtend (§ 3 EEWärmeG). Da sich auch die Bundesregierung ambitionierte Klimaschutzziele gesteckt hat, ist davon auszugehen, dass sich diese Anforderungen in Zukunft noch verschärfen und auf private Bauherren ausgeweitet werden¹⁷.

Insofern kommt es auch im Bereich der dezentralen Wärmeversorgung zu einer deutlichen Zunahme an regenerativer Wärmebereitstellung. Mit ca. 50 % erfolgt der Großteil der Wärmeerzeugung im Jahr 2050 durch Nutzung von Umweltwärme über Wärmepumpen (siehe Tab. 5-29). Die größten Potenziale bietet hierfür oberflächennahe Geothermie. Da für die Erschließung von Erdwärme freie und unversiegelte Flächen benötigt werden, finden sich die Potenziale räumlich eher in Wohngebieten mit hohem Grünflächenanteil und den Randbezirken, als im innerstädtischen Bereich mit hohem Versiegelungsgrad. Aufgrund des geringen Platzbedarfs für Erdwärmesonden sind jedoch auch hier Bohrungen möglich. Weitere Erschließungsmöglichkeiten liegen in der Nutzung von Abwasserwärme, deren Potenzial nach Erschließungen von Neubaugebieten geprüft werden muss.

In 2014 waren gemäß des Wärmepumpenkatasters der LHP bereits ca. 2.700 Erdwärmesonden mit einer Leistung von rund 11,3 MW und ca. 19.000 m² Erdwärmekollektoren mit einer Leistung von rund 1 MW installiert. Zur Erreichung des in Tab. 5-29 dargestellten Szenarios bedarf es einem deutlichen Zubau an Wärmepumpenleistung auf ca. 38 MW (entspricht einem Äquivalent von ca. 7.600 Erdwärmesonden). Analog zum Nahwärmebereich bietet sich die Kombination aus Erdwärmesonde und Solarthermie-Anlage auch im dezentralen Bereich an. Entsprechend sollte sich auch die Kollektorfläche von Solarthermie-Anlagen von rund 2.400 m² im Jahr 2014 auf ca. 60.000 m² in 2050 erhöhen.

Der Anteil der Biomassenutzung zu Heizzwecken ist in Zukunft leicht rückläufig. Aufgrund der hohen Nutzungskonkurrenz für Biomasse, wird angenommen, dass nur die innerhalb der LHP zur Verfügung stehenden Potenziale an fester Biomasse (Gehölz- und Grünschnitt) für die Wärmebereitstellung verwendet werden. Damit ergibt sich eine installierte Leistung von Biomasseheizungen (Pellet- und Holzhackschnitzel-Anlagen) von etwa 1,1 MW, was ca. 55 Anlagen entspricht.

¹⁷ Nach Vorbild des Erneuerbaren-Wärme-Gesetz (EWärmeG) in Baden-Württemberg

Tab. 5-29 Zusammensetzung der dezentralen Wärmeerzeugung im Jahr 2014 (ohne Witterungsbereinigung) und 2050

	Dezentrale Wärmeerzeugung [GWh]								Anteil EE
	Mini-KWK	Heizstrom	Gas-Brennwert	Öl-Brennwert	Bio-masse (fest)	Solar-thermie	Wärmepumpe	Gesamt	
2014		2,8	612,6	73,7	5,6	1,7	29,8	726,6	4 %
2050	77,8		77,8		2,2	38,9	192,2	388,8	61 %

Als fossile Wärmebereitstellungstechnologie kommen in Zukunft neben der klassischen Gas-Brennwertheizung auch Mini-KWK-Anlagen zum Einsatz. Diese werden insbesondere in größeren Gebäuden mit vergleichsweise hohen Wärmebedarfen eingesetzt. Entsprechend Tab. 5-29 wird eine installierte Leistung von Mini-KWK-Anlagen in Höhe von ca. 26 MW benötigt, was rund 1.300 Anlagen entspricht. Auch wenn damit ein Teil der objektbezogenen Wärmeversorgung weiterhin auf Erdgas beruht, steigt der Anteil der regenerativen Wärmebereitstellung mit dem hier skizzierten Szenario von etwa 4 % in 2014 auf 61 % im Jahr 2050 erheblich an.

5.3.5. Strategie im HF Gebäude

Strategie im Handlungsfeld Gebäude

Ziel ist es in 2050 einen nahezu klimaneutralen Gebäudebestand zu haben. Dabei spielt neben der Sanierung der Gebäude auch die Energieversorgung eine entscheidende Rolle. Im vorangegangenen Kapitel 0 wird beschrieben, wie die Wärmebereitstellung in 2050 erfolgen soll. Sowohl in den Fernwärmevorranggebieten als auch im Rest der Stadt hat dies praktisch ausschließlich über EE zu erfolgen. Große Wärmespeicher ermöglichen es, sonst ungenutzte Überschüsse aus dem Stromnetz mit Hilfe von Power-to-Heat-Anlagen im Gebäudebereich zu nutzen. Die strategische Herangehensweise im Handlungsfeld Gebäude bezieht sich auf die zwei Hauptkomponenten des Handlungsfeldes:

- Nutzung von regenerativen Energien zur Wärm- und Kältebereitstellung
- Verbrauchssenkung und Anpassung des Gebäudebedarfs an die Nutzung von regenerativen Energien

Rahmenbedingungen

Wichtige Aspekte in der Wärmeerzeugung sind z. B. die Unterstützung der Maßnahmen des Bundes, insbesondere die Umsetzung des EEWärmeG und des EEG. Diese beiden Gesetze zielen auf die Einbindung von regenerativ erzeugter Wärme in die Raumwärmeerzeugung ab. Die Nutzungspflicht von Erneuerbaren Energien in Bestandsgebäuden ist derzeit nach EEWärmeG nur für öffentliche Gebäude gefordert. Die Länder können aber nach § 3 Satz 4 Nr. 2 auch für alle anderen Bestandsgebäude die Nutzungspflicht festlegen.

Ebenso ist der Anschluss- und Nutzungszwang für Fernwärme und die Ausweitung der Fernwärme bzw. von Nachwärme außerhalb der Fernwärmegebiete eine wichtige Komponente in der Erhöhung des Anteils regenerativ erzeugter Wärme an der Wärmebereitstellung. Abzuwarten sind die Entwicklungen aus der geplanten Zusammenführung von EnEV

und EEWärmeG im GEG. Als eine der wichtigsten Forderungen bleibt der Anspruch an die Technologieoffenheit in der Wärmeversorgung der Gebäude bestehen.

Gebäudequalität

Die Gebäudequalität, also auch die Sanierungstiefe sind wichtige Voraussetzung für die Einbindung von regenerativer Wärme in die Raumwärmeversorgung. Die Systemtemperaturen der Gebäudeversorgung müssen zukünftig deutlich unterhalb der aktuellen Fernwärmemetemperaturen angesiedelt sein, damit die Einbindung von regenerativer Wärme effizient und wirtschaftlich nutzbar wird. Gebäude mit Flächenheizsystemen eignen sich gut für die Nutzung von regenerativer Wärme. Alternativ kann dies über die Anpassung der Heizkörperauslegung bei Sanierungsobjekten berücksichtigt werden. Absprachen zwischen Wärmeversorger und Sanierungsträger sind wichtige Voraussetzungen für zukunftsorientierte Planungen.

Die energetische Sanierung darf daher nicht nur die Wärmedämmung und Sanierung der Fenster beinhalten. Heizungsanlagen und Trinkwasserversorgung sind so auszurüsten, dass sie mit Niedertemperatursystemen betrieben werden können. Da die Sanierungszyklen der Gebäudehülle deutlich über die der Energieversorgung hinausgehen, muss eine zukünftig geplante Absenkung der Systemtemperaturen bereits heute in der Planung von Gebäudesanierungen berücksichtigt werden.

Die planerische und konzeptionelle Unterstützung muss auch im Rahmen von Quartierskonzepten und bei der Planung von Entwicklungsgebieten (Bsp. Kramnitz) geleistet werden.

Hemmnisse

Neben kleineren Hemmnissen für Sanierungsprojekte, wie der Entsorgung von Altlasten, stehen oftmals genehmigungsrechtliche Hindernisse der Einbindung und Nutzung von EE in die Räumwärmeerzeugung im Wege.

Durch die Lage als „Insel“ hat Potsdam viele Wasserschutzbereiche, in denen zusätzlich die Nutzung von oberflächennaher oder tiefer Geothermie untersagt ist. Da sich in der LHP ein Großteil der Gebäude in Schutzzonen der UNESCO-Denkmalbereiche befindet, sind hier Genehmigungen für die Nutzung von oberflächennaher Geothermie, Solarthermie oder PV-Anlage in Verbindung mit Wärmepumpe einzuholen. Dies bedeutet zusätzlichen Aufwand für Planung und Genehmigungen von Sanierungsmaßnahmen.

Wege zum Ziel

Die LHP initiiert und unterstützt die Maßnahmen durch

- Unterstützung der Maßnahmen des Bundes (Implementierung des Niedrigstenergiestandard).
- Umsetzung nicht nur für Neubauten sondern auch für Sanierungen
- Möglichkeiten der Begleitung von Maßnahmen durch die LHP sind:
- das Festsetzen von Neubaustandards in Neubau- und Entwicklungsgebieten wie Kramnitz und in Sanierungsgebieten wie Drewitz.

- die Vorbildwirkung der Kommune bei öffentlichen Gebäuden und der städtischen Wohnungsbaugesellschaft ProPotsdam bei der Errichtung und Sanierung von Wohngebäuden.
- die Erhöhung der Sanierungsquote und –tiefe und besseren Zugang zu Fördermitteln.
- Schaffung eigener Förderanreize z.B. für den Einsatz EE oder die energetisch optimierte denkmalgerechte Sanierung
- die Unterstützung und Anreizung von Maßnahmen zur Verringerung der Wohnfläche je Einwohner.

Genderaspekte im Bereich Gebäude und Raumwärme

Energieeffizienz und die Nutzung von EE werden generell als technologische Fragen und damit im traditionellen Verständnis als männlich wahrgenommen. Tatsächlich sind diese Bereiche von der Planung bis zur technischen Umsetzung bei Bau und Installation noch immer überwiegend in männlicher Hand. Auch in den einzelnen Haushalten gibt es in der Regel eine geschlechtsspezifische Arbeitsteilung, die häufig dazu führt, dass Männer sich für technische Neuerungen wie etwa dezentrale EE oder Smart Homes zuständig fühlen, während Frauen meist das Energiesparen im Zusammenhang mit der Versorgungsarbeit zugeordnet wird. Zu welchen Effekten dies im Einzelnen führt und wie die Entscheidungsstrukturen aussehen, dazu gibt es aus der bisherigen Forschung keine allgemeingültigen Aussagen. Gesichert ist jedoch die Erkenntnis, dass alle an Entscheidungen beteiligten Partner auch in die Motivations- und Beratungsarbeit einbezogen werden müssen und ihre jeweiligen ggf. unterschiedlichen Bedürfnisse und Anforderungen berücksichtigt werden müssen, damit eine Entscheidung z. B. in Richtung energetische Gebäudesanierung tatsächlich getroffen wird.

Dokumentierte Geschlechterunterschiede gibt es in den Präferenzen – Frauen sind grundsätzlich gegenüber EE und Energieeffizienz positiver eingestellt als Männer – und in den Hemmnissen – Frauen befürchten eher Mehrarbeit im Haushalt und lehnen tendenziell stärker Technologien ab, die als risikoreich, potenziell gesundheitsschädlich (z. B. bestimmte Dämmstoffe) oder auch als Eingriff in die Privacy (z. B. Smart Meters) erachtet werden.

Hinzu kommt das unterschiedliche Komforttemperaturempfinden von Frauen und Männern, das in der Literatur in erster Linie auf physiologische Faktoren zurückgeführt wird. Der unterschiedliche Wärmebedarf von Männern und Frauen sollte deshalb bei Wahl und Installation von Heizsystemen bedacht werden. Ferner muss die Tatsache berücksichtigt werden, dass Frauen in der Regel über ein geringeres Einkommen verfügen als Männer und deshalb von Mehrkosten stärker betroffen sind. Dies gilt ganz besonders – bis hin zur Energiearmut – für alleinstehende ältere und alleinerziehende Frauen.

Empirische Befunde zu Gender und Gebäudesanierung finden sich z. B. in [98].¹⁸ Praktische Hilfen zur Integration von Gender plus bieten z. B. die Factsheets aus dem österreichischen Projekt „GINGER – Genderaspekte in der Nutzung von Gebäuden, Energie und

¹⁸ Download unter http://www.enef-haus.de/fileadmin/ENEFH/redaktion/PDF/Die_Rolle_von_Geschlecht_im_Sanierungsprozess.pdf

Ressourcen“ u. a. zu den Themen „Nutzergerecht planen für gender- und diversitätsgerechte energieeffiziente Gebäude“, „Strategien für ein erfolgreiches Gebäudemanagement in energieeffizienten Häusern“, „Die Nutzung im Fokus: Produktdesign für energieeffiziente Gebäude“, „Lebensrealitäten im energieeffizienten Wohnhaus und effektive Energieberatung.“¹⁹

Maßnahmen im Handlungsfeld Gebäude

Die wichtigsten Maßnahmen im Gebäudesektor widmen sich der Sanierungen der Bestandsgebäude. Hier wird ein Großteil der Endenergie genutzt und es kann ebenfalls ein Großteil der Energie durch energetische Sanierungsmaßnahmen eingespart werden.

¹⁹ Downloads unter http://www.use-energy.at/ginger_ergebnisse.html

Tab. 5-30 Maßnahmen im Handlungsfeld Gebäude

Nr.	Maßnahmentitel	Hebelwirkung
3.1	Energetische und thermische Sanierung	+++
3.1.1	Energetische und thermische Sanierung der Gebäude (KIS)	++
3.1.2	Energetische und thermische Sanierung der Gebäude (Pro-Potsdam, ohne Drewitz)	+++
3.1.3	Energetische und thermische Sanierung der Gebäude (Pro-Potsdam in Drewitz)	++
3.1.4	Energetische und thermische Sanierung Wohngebäude ohne ProPotsdam	+++
3.1.5	Energetische und thermische Sanierung der Landesliegenschaften (BLB)	+
3.1.6	Umgang mit Sanierungshemmnissen	+
3.2	CO₂-Strategie der Wohnungsbaunternehmen in Richtung 2050	+
3.3	Wohnungstausch-Börse, Mehrgenerationenwohnen und Umzugsprämie	+
3.4	Überprüfung der energetischen Komponente des Mietpreises	+
3.5	Smart Metering	+
3.5.1	Smart Metering in Industrie und GHD	+
3.5.2	Smart Metering an Universitäten, Schulen und Kitas	+
3.5.3	Monitoring nach Inbetriebnahme zur Sicherstellung der Planungswerte	+
3.6	Prüfung der Vernetzbarkeit von Wärme- und Stromversorgung, inkl. umgebender Nicht-Wohngebäude (z. B. Schulen)	+
3.7	Speichertechnologie-Einführung in Eigenheimen und Mietwohnungen (z. B. in sanierten Quartieren bzw. in Neubausiedlungen)	+
3.8	Plusenergiebauweise (Pilotstudie/ Pilotprojekte/ Pilotviertel z. B. Krampnitz, Bornstedter Feld, ...)	+
3.9	Passivhausstandard für öffentliche Neubauten/ Bauten auf Grundstücken, die von öffentl. Hand gekauft/ Bauten der KIS	+

5.4. Handlungsfeld Wirtschaft



Das Handlungsfeld Wirtschaft zeichnet für einen großen Teil der Treibhausgasemissionen Potsdam und des Verbrauchs an Endenergie verantwortlich. Auch ist der Energieverbrauch der öffentlichen Hand Potsdams (Kommune) eine wichtige Quelle von Treibhausgasemissionen. Dieser relativ großen Verantwortung steht ein großes Potenzial zur zukunftsfähigen Weiterentwicklung und damit Verbesserung der Aussichten für Potsdam gegenüber.

Zur Abgrenzung: Das Handlungsfeld „Wirtschaft“ behandelt die Treibhausgasemissionen und die Endenergieverbräuche, die aus dem Stromverbrauch der Potsdamer Wirtschaft resultieren; ebenfalls thematisiert werden die entsprechenden Emissionen und Verbräuche und der Kommune. Für verschiedene Aspekte ist allerdings auf speziellere Handlungsfelder zu verweisen: Verbräuche an Endenergie und THG-Emissionen, die aus der Nutzung von *Wärme* resultieren (z. B. Raumwärme, energetische Qualifizierung) werden – wegen ihres Zusammenhangs zu dem Handlungsfeld „Gebäude“ thematisiert (vgl. Kapitel 5.3); Fragen des Energiebezugs, der Infrastrukturen oder der gewerblichen Eigenproduktion von Energie u.ä. im Handlungsfeld Energie (5.2), planerische Zusammenhänge (z. B. Flächenbedarfe) im Stadtplanungs- Kapitel 5.1. Auch für den Wirtschaftsverkehr ist auf das spezielle Kapitel Verkehr (5.4) zu verweisen.

Vor diesem Hintergrund wird im Folgenden zunächst die Ausgangslage aufgearbeitet, im Anschluss werden branchenübergreifende und branchenspezifische Potenziale für die Steigerung der Energieproduktivität ausgewiesen sowie schließlich Strategien und Maßnahmen vorgestellt.

5.4.1. Wirtschaftsstruktur und –entwicklung

Im engeren Verflechtungskreis („Speckgürtel“) der deutschen Hauptstadt angesiedelt, ist der Wirtschaftsstandort Potsdam integraler Bestandteil der dynamischen Metropolregion Berlin-Brandenburg.

Potsdams Wirtschaft – mit einer Bruttowertschöpfung von über 5 Mrd. € und über 10.000 Erwerbstätigen (darunter 80.000 sozialversicherungspflichtig Beschäftigte und 13.000 geringfügig Beschäftigten) - ist durch einen hohen Anteil von Unternehmen aus den Bereichen Gewerbe, Handel und Dienstleistungen (GHD) gekennzeichnet. Potsdam verfügt nur über relativ wenig produzierendes Gewerbe (Industrie), darunter auch Unternehmen der Bauwirtschaft. Von den rund 13.000 Unternehmen in Potsdam sind 3,7 % im verarbeitenden Gewerbe tätig, 8,7 % im Baugewerbe. 20,3 % der Potsdamer Unternehmen sind im Handel tätig, 6,1 % im Gastgewerbe, 7,1 % im IuK-Bereich, 16,3 % erbringen wirtschaftsnahe Dienstleistungen. Es werden rd. 50 Mio. € jährlich an Gewerbesteuer entrichtet.

Auch mit Blick auf die Beschäftigtenzahlen ist der Dienstleistungssektor der gewichtigste in Potsdam, und neben den bereits genannten Branchen ist das Gesundheits- und Sozialwesen (14,2 % der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten), die öffentliche Verwaltung (10,9 %) mit dem Schwerpunkt Landesverwaltung sowie der Bereich Erziehung und Unterricht (7,9 %) besonders hervorzuheben. Insgesamt dominieren kleine und mittlere Unternehmen die Gewerbestruktur, wenngleich mit Blick auf die Beschäftigtenzahlen auch größere Unternehmen eine wichtige Rolle spielen. Die Arbeitslosenquote ist seit Jahren

rückläufig und lag zuletzt bei 6,7 %, noch leicht über dem Bundesdurchschnitt. Potsdams Lage im Verflechtungsraum zeigt sich auch am Pendlerverhalten: rd. 45.000 Beschäftigte pendeln ein, rd. 30.000 aus Potsdam heraus. Der Pendlersaldo ist seit Jahren positiv [28].

Der Wirtschaftsstandort Potsdam zählt zu einem der 15 „Regionalen Wachstumskerne“ (RWK) Brandenburgs, wodurch u. a. ausgewählten zukunftsorientierten Branchen besondere Förderung zukommt [99]. Innerhalb des Sektors GHD haben die wirtschaftlichen Dienstleistungen eine hohe Bedeutung. Auch das Gesundheits- und Sozialwesen, der Handel sowie die Kreativwirtschaft/ Rundfunk/ Medien spielen eine große Rolle.



Abb. 5-26 Potsdam ist einer von 15 „Regionalen Wachstumskernen“ im Land Brandenburg [100].

Ein starker Dienstleistungssektor und ein kreativer Mittelstand bilden das ökonomische Rückgrat der Landeshauptstadt Potsdam. Die Wirtschaftsstruktur ist geprägt durch eine Vielzahl kleiner und kleinster, zugleich jedoch hoch spezialisierter und häufig auch international erfolgreicher Unternehmen. Die städtischen Unternehmen und das Potsdamer Handwerk ergänzen diese dienstleistungsgeprägte Wirtschaftsstruktur. Als Teil der Metropolregion gehört Potsdam zudem zu einem der EU-Top-Logistikstandorte und verfügt über einen sich dynamisch entwickelnden Immobilienmarkt.

Das Hauptaugenmerk der städtischen Wirtschaftsförderung gilt den folgenden Branchen, die auch für die Zukunft des Wirtschaftsstandorts Potsdam als strategisch besonders bedeutsam angesehen werden:

Tourismus. Mit einem Bruttoumsatz von mehr als 740 Mio. Euro, rd. 3.000 Beschäftigten und einem indirekten Beschäftigungseffekt von rund 16.000 Arbeitsplätzen ist der Tourismus eine wichtige Branche für die Landeshauptstadt Potsdam. Potsdam hat sich zur Top-Destination im Osten Deutschlands entwickelt. Die Zahl der Gäste steigt seit Jahren kontinuierlich und hat zuletzt rd. 500.000 im Jahr erreicht, 1 Million Übernachtungen wurden verzeichnet. Um den Tourismus in Potsdam und damit auch die Wirtschaftsbranche weiter zu entwickeln hat die Landeshauptstadt kürzlich das Tourismuskonzept 2025 vorgelegt [101].

Life-Science und Gesundheitswirtschaft. In Potsdam konzentrieren sich Life Science und Biotechnologie auf zwei Standorte: Den Wissenschaftspark-Golm und den Biotech-Campus auf der Halbinsel Hermannswerder. Allein an diesen beiden Standorten arbeiten rund 30 Unternehmen, verteilt auf die gesamte Stadt sind es ca. 50, die sich mit Themen und Produkten in diesem Feld beschäftigen. Die Schwerpunkte der Potsdamer Unterneh-

men liegen in den Bereichen Bioanalytik und Diagnostik, Agrobiotechnologie, regenerative Medizin und Medizintechnik sowie Arzneimittelentwicklung und -produktion. Es bestehen enge Verflechtungen zu den entsprechenden Wissenschafts- und Forschungseinrichtungen in Stadt und Region. Der Golmer Campus, bereits heute der größte Wissenschaftspark Brandenburgs, beherbergt das Golmer Innovationszentrum (GO:IN) sowie das Start-Up-Beratungszentrum GO:INcubator. Die Landeshauptstadt will den Standort in den nächsten Jahren gezielt ausbauen, um weitere Gewerbeflächen speziell für junge Unternehmen in den genannten Branchen zu schaffen.

Software und IT. Mehr als 800 Unternehmen mit über 6.000 Beschäftigten sind in der Landeshauptstadt in Softwareentwicklung und innovativen Informations- und Kommunikationstechnologien tätig. Deren Gewerbesteueraufkommen übertrifft bereits heute das des produzierenden Gewerbes. Neben großen Namen wie Oracle oder SAP sind es vor allem kleinere und hoch spezialisierte IT-Unternehmen die den Standort prägen. Das Hasso-Plattner-Institut für Softwaresystemtechnik (HPI) spielt eine wichtige Rolle als Impulsgeber, zusammen mit der Universität Potsdam wurde kürzlich eine neue Fakultät „Digital Engineering“ eröffnet, die sich u. a. mit dem Thema Smart Energy befasst. Auch die Fachhochschule ist ein Impulsgeber in dem Bereich. Am Potsdamer Centrum für Technologie (PCT) sind ebenfalls viele Software- und IT-Firmen angesiedelt.

Medien. Potsdam ist ein Medienstandort mit langer Tradition. Das 46 Hektar große Gelände der Medienstadt Babelsberg beheimatet mehr als 120 Unternehmen mit über 3.000 Beschäftigten, darunter Kino- und TV-Produktion, Animations-, Stunt- und Special Effects-Firmen, Postproduction-Services, Hightech- und Multimedia-Unternehmen, sowie private und öffentlich-rechtliche Sender mit ihren Produktionsstätten. Die Landeshauptstadt wurde im April 2017 vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie als einer von zwölf deutschlandweiten Digital Hubs im Medienbereich ausgewählt. Der *MediaTech Hub Potsdam* - einer Initiative von Unternehmen, Startups und Institutionen aus den Bereichen Medientechnologie, Virtual & Augmented Reality, Digital Engineering, Film, Wissenschaft und Forschung - verfolgt das Ziel, die Tradition des Standorts als Schnittstelle zwischen Narration und technischer Innovation als Schlüssel für die digitale Transformation fortzuführen. Der Babelsberger Filmpark und das Filmmuseum in der Innenstadt machen diesen Wirtschaftsbereich für Potsdam Bevölkerung erfahrbar und ist auch ein touristischer Magnet. Die Lage des regionalen Wachstumskerns Potsdam im Berliner Verflechtungsraum, die gute Verkehrsanbindung, die vielfältigen Verknüpfungen mit den wissenschaftlichen Einrichtungen und die hohe Lebensqualität als „weicher“ Standortfaktor lassen erwarten, dass sich die positive Entwicklung der Potsdamer Wirtschaft der letzten Jahre auch in absehbarer Zukunft fortsetzen wird.

Darüber hinaus verfügt die Stadt über ein gesundes und wirtschaftsstarkes [102]. Über 1.800 Betriebe im Kreis Potsdam des HWK-Bezirks sind das Ergebnis einer kontinuierlich wachsenden Entwicklung: kamen 1990 etwa 67 Betriebe auf 10 Tsd. EW, waren es Ende 2016 110 (149 %) (vgl. [103]).

Schließlich werden etwa 4.000 ha der Stadtfläche von über 30 landwirtschaftlichen Betrieben bewirtschaftet (Ackerland, Grünland, Obstanbaugebiet). Darunter finden sich sechs landwirtschaftliche Betriebe mit ökologischem Landbau, die eine Fläche von 995 ha bewirt-

schaften [104]. Im Jahr 2014 war die Potsdamer Wirtschaft insgesamt (Subsektoren: Industrie, GHD)²⁰ mit 24 % am **Endenergieverbrauch** der Landeshauptstadt beteiligt. Fokussiert man allein auf den Stromverbrauch (Ergebnisspalte 2), so ist die Wirtschaft gar an erster Stelle zu nennen: 57 % des Potsdamer Stroms werden durch die Potsdamer Wirtschaft verbraucht; der Sub-Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD) allein ist mit einem Anteil von 54% ein größerer Verbraucher als alle privaten Haushalte Potsdam zusammen.²¹ Diese Werte zeigen die große Verantwortung des Sektors Wirtschaft, aber deuten andererseits auch auf dem Umfang der Potenziale, der sich den Akteuren des Sektors bietet.

Tab. 5-31 Anteile an den Endenergieverbräuche und Treibhausgasemissionen im HF Wirtschaft (Stand: 2014)

Handlungsfeld Wirtschaft	Verbrauch an Energie		Treibhausgasemissionen	
	Endenergieverbrauch im HF Wirtschaft	Endenergieverbrauch Strom im stationären Bereich	THG-Emissionen im insgesamt	THG-Emissionen aus Stromverbrauch im stationären Bereich
Wirtschaft insgesamt	24 %	57 %	32 %	57 %
Subsektor GHD	23 %	54 %	30 %	54 %
Subsektor Industrie	1 %	3 %	2 %	3 %
Kommune	2 %	3 %	1 %	3 %

Die öffentliche Hand (Kommune) trägt mit 2 % zum städtischen Verbrauch an Endenergie bei. Beschränkt man sich auf den stationären Bereich (ohne den Sektor Verkehr) und betrachtet allein den Stromverbrauch (Ergebnisspalte 2) so beträgt der Anteil der Kommune immerhin 3%.

Auch mit Blick auf die Treibhausgasemissionen wird die Bedeutung der Wirtschaft klar: Der Sektor zeichnet insgesamt für fast ein Drittel (32 %) der Potsdamer THG-Emissionen verantwortlich (Ergebnisspalte 3).²² Und lässt man den Verkehr und den Wärmesektor beiseite und beschränkt sich auf den Stromverbrauch (letzte Spalte) so wird die besondere Bedeutung des Wirtschaftssektors noch deutlicher: 57 % der städtischen Treibhausgasemissionen rühren aus wirtschaftlichen Aktivitäten.

²⁰ Im Folgenden wird die Ausgangsbilanz für Endenergieverbrauch und Treibhausgasemissionen nach dem BSKO-Standard beschrieben (vgl. Kapitel 4). Der primäre Sektor der Volkswirtschaft ist demnach im hier vorgestellten Zahlenwerk nicht enthalten. Wegen seiner Bedeutung für eine zukunftsfähige (Regional-)Wirtschaft wird er im Kapitel insgesamt selbstverständlich thematisiert.

²¹ Der Anteil der privaten Haushalte am Stromverbrauch in Potsdam beträgt (2014) insgesamt 40% (nur stationärer Bereich, d.h. ohne den Sektor Verkehr); vgl. ausführlich oben, Kapitel 4.

²² Der tatsächlich Verbrauch bzw. Anteil an den Emissionen im Handlungsfeld Wirtschaft liegt – lässt man die hier verwendete Methodik gedanklich kurz beiseite - sogar noch höher. In den hier angegebenen Werten ist aus methodischen Gründen – wie eingangs erwähnt – insbes. der *Wirtschaftsverkehr* nicht enthalten. Dieser ist (Stand 2014) für allein für einen weiteren Verbrauch an Endenergie von rund 155.000 MWh verantwortlich und verursacht damit einen Ausstoß von über 55.000 t Treibhausgasemissionen [Angabe in t CO₂-Äquivalent] (vgl. Kapitel 5.6). Hier nicht angeführt sind die Werte für die Potsdamer Landwirtschaft (Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Fischerei), die – wenn auch quantitativ nicht so bedeutsam – doch einen wichtigen Faktor der ökonomischen Gesamtszenarie bildet.

5.4.2. Potenziale im HF Wirtschaft

Für die einzelnen Unternehmen und Branchen, aber auch für die Kommune als politisch gestaltende Kraft und gleichzeitig selbst Wirtschaftsakteur bieten sich verschiedene Hebel in diesem Transformationsprozess.

Unternehmen und Wirtschaftsstruktur

Die Potenziale zur Reduktion des Endenergieverbrauchs und der THG-Emissionen liegen im Falle der Wirtschaft selbst auf drei Ebenen: Verminderung der Energienachfrage durch Einsparungen, Verbesserung der Energieeffizienz durch verbesserte Verfahren, Geräte und Produkte sowie dem unternehmensseitiger Ausbau erneuerbarer Energien (vgl. dazu Kapitel 5.2). Daneben sind Unternehmen wichtige Treiber bei Energieeffizienz und Klimaschutz dadurch, dass sie hier ein Geschäftsfeld entwickeln oder ausbauen (Innovationen) und in klimafreundliche Produkte und Dienstleistungen investieren (Finanzierung).

Aus ökonomischer Sicht eröffnen „...Grüne Technologien ‚Made in Germany‘ schon gegenwärtig Export- und Wachstumschancen. Die Energiewende ... ist das Schaufenster für innovative, grüne Technologien aus Deutschland. Für umwelt- und klimaschonende Technologien prognostizieren Experten für 2025 ein weltweites Marktvolumen von 5,4 Billionen Euro. Das bietet große Exportchancen für die deutsche Industrie plus Wachstum und Arbeitsplätze. Bereits 2013 hatten deutsche Unternehmen in diesem Bereich fast 350 Mrd. € Marktvolumen erreicht und sich damit einen Anteil von 14 % am weltweiten Markt gesichert.“ [6] [105] Dekarbonisierung und Ressourceneffizienz/ Nachhaltigkeit – so lauten nach VKU zwei der sieben wichtigsten aktuellen Trends, mit denen nicht nur kommunale Unternehmen heute konfrontiert sind [106].



Abb. 5-27 Wichtige Faktoren für unternehmerische Zukunftsorientierung. Quelle: eigene Darstellung.

Die wichtigsten Ansatzpunkte zur Hebung der Potenziale in der Wirtschaft sind zum einen Kosten-Nutzen-Überlegungen mit Blick auf den Unternehmensgewinn, zweitens kommt es ganz entscheidend auf die Kompetenzen und Kapazitäten im Unternehmen an, drittens geht es um die Sicherung oder Entwicklung von (zukünftigen) Geschäftsfeldern, viertens spielen förderliche Rahmenbedingungen (wie gesetzliche Vorgaben, Förderbedingungen, unternehmerisches Umfeld) eine Rolle und schließlich können Themen der sozialen und

ökologischen Verantwortung und des Unternehmens-Images einen nicht zu unterschätzenden Beitrag leisten. Theoretisch oder rein technisch vorhandene Potenziale des Unternehmenssektors lassen sich nur aktivieren, wenn mindestens einer dieser fünf Punkte zusätzlich adressiert wird.

Diese theoretisch-technisch gegebenen Potenziale sind nicht unerheblich. In einer Übersicht für kleine und mittlere Unternehmen – dem in Potsdam dominierenden Unternehmenstypus – zeigt die *Deutsche Energieagentur* (dena) auf, wo typischerweise Einsparpotenziale liegen (vgl. Abb. 5-28).

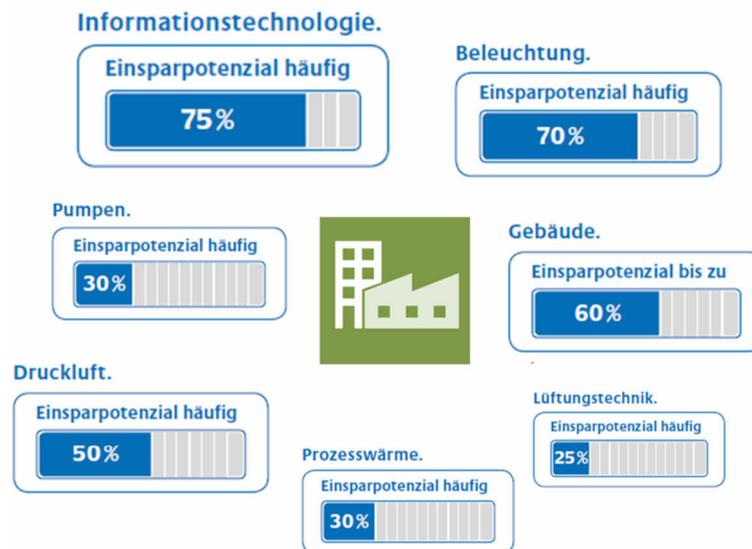


Abb. 5-28 Einsparpotenziale bei kleinen und mittelständischen Unternehmen. [107]

Die angegebenen Reduktionspotenziale sind Durchschnittswerte, die nicht auf jeden Einzelfall eins zu eins angewandt werden können. Daher braucht es immer eine genauere Betrachtung der energierelevanten Unternehmenssituation und Unternehmensabläufe. Diese sind vielfach förderfähig. Neben dem prozentualen Gewicht der Einsparpotenziale darf deren absolutes Gewicht nicht aus dem Auge verloren werden – hier ist es ebenfalls erforderlich, das energetische Unternehmensprofil genauer unter die Lupe zu nehmen.

Die aus unternehmerischer Sicht wichtige Amortisation der Einsparinvestitionen hängt u. a. von der Höhe der Energiekosten eines Unternehmens ab. Diese variiert von Fall zu Fall, aber typische Werte (Prozentanteil Energiekosten am Umsatz) sind etwa 1 – 3 % beim Einzelhandel, 2 – 3 % bei Fleischereien, 3 – 4 % bei Bäckereien, 4 – 7 % bei Hotels, 4 – 8 % in der Gastronomie, 8 – 10 % in der Textilreinigung, 2 – 20 % in der Industrie und 10 – 25 % in Altenheimen. Einer Studie zu mittelständischen Unternehmen der Wirtschaftsprüfung- und Beratungsgesellschaft PwC zufolge ließen sich in mehr als jedem dritten Unternehmen die Energiekosten durch Investitionen in Energieeffizienz um 20 % und mehr reduzieren, wodurch die Gesamtkosten um durchschnittlich 3,6 % gesenkt werden konnten. Die durchschnittliche Amortisationsdauer einer Energieeffizienz-Investition beträgt 8,5 Jahre. Für 89 % der Befragten ist dabei die Senkung der Energiekosten die treibende Kraft, gefolgt von dem Wunsch nach Modernisierung und Wertsteigerung (47 %) ihres Unternehmens, nur jedes dritte Unternehmen möchte lediglich gesetzliche Vorgaben erfüllen (33 %) [108].

Offensichtlich existieren in der Praxis jedoch **Hemmnisse**, die bislang eine breitere und schnellere Nutzung der Chancen verursachen. Dass viele Unternehmen ihre theoretischen Potenziale für Energieeffizienz dennoch nicht realisieren, hängt an verschiedenen Faktoren. Gerade in kleinen und mittleren Betrieben fehlt es häufig an Zeit und Kompetenzen, sich mit dem Thema zu beschäftigen, die notwendigen Zahlen zu beschaffen, Amortisationsrechnungen vorzunehmen und sich nach Fördermöglichkeiten umzusehen. Die finanziellen Mittel, um externe Umwelt- oder Energieberatung in Anspruch zu nehmen – eine Voraussetzung für das freiwillige Umweltmanagement und die Zertifizierung (z. B. *Eco-Management and Audit Scheme*, EMAS) etwa – sind oft nicht vorhanden oder werden gescheut (Anzahl EMAS-zertifizierte Betriebe in Potsdam < 10). Hier braucht es fokussierte Beratungen, direkte (aufsuchende) Ansprachen, Anregungen, einfache Handlungsleitfäden, *Best-practice*-Beispiele, Hinweise auf Fördermöglichkeiten und Qualifizierungsansätze, um den Unternehmen zu helfen. Zentrale Beratungsangebote, Label/ Gewerbe-Energiepass, der Austausch mit anderen Unternehmen/ Netzwerke können einen wichtigen Beitrag leisten und die Diffusion beschleunigen.

Das Potsdamer **Handwerk** steht vor einer zweifachen Herausforderung: (1.) einerseits geht es für die einzelnen Betriebe darum, den eigenen Betrieb unter Effizienz- und klimapolitischen Gesichtspunkten optimal auszurichten; (2.) andererseits kommt dem Handwerk insgesamt bei der Modernisierung der Stadt und der Erreichung des Klimaneutralitätsziels eine Schlüsselrolle zu. Diese Herausforderungen wurden im Handwerk insgesamt prinzipiell erkannt und bereits auf vielfältige Weise aufgegriffen.

Zu (1.): Unter dem Stichwort „Energieeffizienz“ treffen die eingangs in Kapitel 5.4.2 gemachten Aussagen zu den Potenzialen für einzelne Betriebe grundsätzlich gleichermaßen zu. geht es über die branchenübergreifenden Ansatzpunkte der Energieeffizienzsteigerung hinaus, gilt: Der einzelne Betrieb muss letztlich eine für ihn passende Lösung entwickeln; dabei gilt: »Die Möglichkeiten, die Energieeffizienz in einem Handwerksbetrieb zu verbessern, sind so vielfältig wie die individuellen Dienstleistungsangebote, die Historie und die Entwicklungsperspektiven der mehr als 1 Million Unternehmen im deutschen Handwerk.« Dem Handwerksbetrieb stehen dabei eine Reihe von Beratungs- und Finanzierungsangeboten unterstützend bei. Im Rahmen der Mittelstandsinitiative Energiewende und Klimaschutz haben die Umweltzentren des Handwerks Materialien und Beratungswerkzeuge entwickelt und erprobt, die sich bei der Energieberatung in sieben Gewerken bewährt haben. Sie können von erfahrenen Beraterinnen und Beratern genutzt werden, um „ihre Betriebe“ systematisch in Sachen Energieeffizienz zu betreuen, und bieten Kolleginnen und Kollegen, die neu in das Thema einsteigen, eine sichere Orientierung, wenn es darum geht, bei Unternehmen Energieeffizienzmaßnahmen zu initiieren. Aus- und Weiterbildungsmaßnahmen im Bereich der regenerativen Energien werden im *Zentrum für Gewerbeförderung* (ZfG) in Götz seit rund zehn Jahren angeboten.²³ Erst jüngst konnte eine neue, hochmoderne Wärme-

²³ Ein Angebot des ZfG umfasst einen kostenlosen „Energiecheck“ für Betriebe. In dieser vom BMUB geförderten Maßnahme Informationen zur Energiesituation-IST (Strom, Wärme, Mobilität) aufgenommen und Einsparpotenziale identifiziert.

pumpe in Empfang genommen werden, die neben der Erzeugung von Wärme und warmem Wasser auch über eine Kühlfunktion verfügt und für vielfältige Aus- und Weiterbildungsangebote geeignet ist.

Zu (2.): Dem Handwerk kommt weiterhin bei der Modernisierung der Stadt und der Erreichung des Klimaneutralitätsziels eine Schlüsselrolle zu. Bieten sich die Potenziale in den kommenden Jahren zunächst in Form von Umsatzzuwächse im Bereich der energetischen Sanierung (wie z. B. Austausch von Fenstern, Dämmung, Erneuerung Heizungsanlagen), weitet sich das Tätigkeitsfeld in den Folgejahren auf weitere Bereiche des klimaneutralen Stadtumbaus aus. Bei den beiden großen Fortschrittsprojekten des Sektors Wirtschaft – Energiewende und Kreislaufwirtschaft – ist das Potsdamer Handwerk – eine konsequente und frühzeitig eingeleitete Orientierung am Konzept nachhaltiger Entwicklung vorausgesetzt – ein führender und zuverlässiger Player. Förderliche politische Rahmenbedingungen und -programme sind nötig zur Unterstützung dieser Zukunftsorientierung in allen Gewerken; die Wahrung handwerklicher Traditionen, die Sicherung eines hohen Qualitätsniveaus und eine Ausbildungsoffensive sind weitere Grundpfeiler des möglichen Erfolgs.

Ein weiteres Potenzial sieht dieses Gutachten in der Potsdamer **Wirtschaftsstruktur** selbst. Zu nennen ist hier an erster Stelle die empirisch feststellbare *Diskrepanz zwischen der hohen Dichte an Bildungs- und Forschungseinrichtungen einerseits und dem geringen Anteil an „forschungsintensiven Industrien“* andererseits (siehe ausführlich: IHK 2017:30f.). Während im Bundesdurchschnitt jeder 10. Arbeitsplatz im Bereichen „Spitzentechnologie“ oder „hochwertige Technik“ angesiedelt ist, ist es in Potsdam nur einer von 100 (0,9 %) (Stand 2015) (BfA 2017). Eine weitere **Verzahnung von Wirtschaft und Wissenschaft** bietet nicht nur hohe Potenziale für Wachstum, sondern – und genau das wird gebraucht – für zukunftsorientiertes Wachstum im Sinne von innovativen Technologien und Produkten im Kontext von Energie- und Ressourceneffizienz.²⁴

Insbesondere bei **wissenschaftsnahen Dienstleistungen**, in der IuK-Branche sowie der Life-Science-Branche bestehen gute Ansatzpunkte dafür, dass Energieeffizienz, Klimaschutz und generell Nachhaltigkeit zu Geschäftsfeldern für Potsdamer Unternehmen werden. *Smart Energy* als Schwerpunktbereich der neuen *Digital-Engineering*-Fakultät (Uni Potsdam/HPI) wurde bereits erwähnt. Das Thema Digitalisierung spielt – weit über die Energiewirtschaft hinaus – auch am Wirtschaftsstandort Potsdam eine zunehmend wichtige Rolle und kann im Sinne der Masterplanziele codiert werden. Auf dem Golmer Campus sind hier ebenfalls schon junge Unternehmen am Start, die Geschäftsfelder im Bereich Solarenergie, neue Materialien und Kreislaufwirtschaft entwickeln. Auch die Filmbranche denkt vermehrt über die Reduktion ihres CO₂-Fussbadrucks nach, weshalb ein „greening“ der Potsdamer Filmbranche eine konkrete, standortgemäße Option darstellt.

²⁴ Dieser Fokus entspricht nicht zuletzt der – angesichts der Flächenknappheit und den verschiedenen Nutzungsansprüchen – zukünftig gebotenen Ausrichtung der Branchenstruktur vermehrt hin zu flächenextensiven Branchen (vgl. 5.1).

Wirtschaftsförderung, Energieeffiziente Kommune und regionalwirtschaftliche Effekte

Die öffentliche Hand tritt im Rahmen der *Wirtschaftsförderung* lenkend, motivierend und unterstützend auf. Sie bildet gleichzeitig ein großes Konglomerat an *Wirtschaftseinheiten*, die es effizient zu organisieren und zu führen gilt. Schließlich ist die Kommune *Investorin und Konsumentin mit entsprechender Marktmacht* - ihre wirtschaftliche Tätigkeit im Kontext von Energie- und Klimaschutz bedeutsam für die regionale Wirtschaft.

Eine wichtige Rolle spielt die **Wirtschaftsförderung** Potsdam. Sie sollte außerdem einen Fokus auf die Ansiedlung hocheffizienter Unternehmen legen. Auf hocheffiziente und CO₂-arme Realisierungen von Dienstleistungsunternehmen (wie Bäckereien, Wäschereien, Supermärkten/-ketten, Metzgereien, Hotels, Lokalen etc.) sollte bei Neuansiedlungen gesetzt werden. Bei Re-Investitionen werden Teilnahmen an EMAS o.ä. angeregt und unterstützt.²⁵

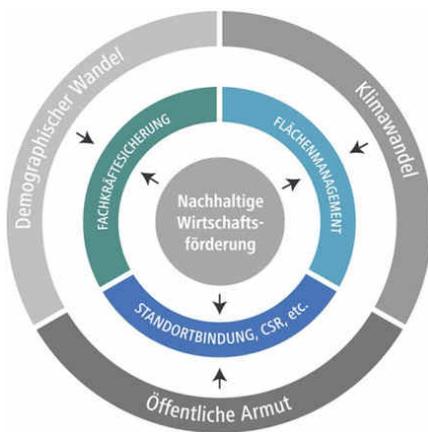


Abb. 5-29 Das GEFAK-Schema einer „Nachhaltigen Wirtschaftsförderung“ als Antwort auf Klimawandel, demografischem Wandel und sozio-ökonomische Herausforderungen. Quelle: Gesellschaft für angewandte Kommunalforschung (GEFAK), Marburg (Online: <http://www.gefak.de/beratung/nachhaltige-wirtschaftsfoerderung/>)

Mit dem Klimawandel, aber auch angesichts des demografischen Wandels sowie den wachsenden sozio-ökonomischen Herausforderungen stellt sich für die regionalen Akteure der Wirtschaftsförderung immer stärker die Aufgabe der Umorientierung weg von einer simplen Wachstumsfokussierung hin zu einer Förderung einer langfristig orientierten, nachhaltigen Wirtschafts- und Regionalentwicklung, indem einzelbetriebliche und Gemeinwohlinteressen Hand in Hand gehen. Entsprechende Bedarfe und Dynamiken lassen sich deutschlandweit bereits (Stand 2014) bei rd. einem Drittel der Kommunen feststellen [109]. Die Aufgabenstellung der Wirtschaftsförderung wandelt sich zukünftig noch stärker weg von der des reagierenden Dienstleisters hin zu der des Initiators und Multiplikators einer *langfristig* zukunftsfähigen regionalen Wirtschaftsentwicklung, in der auch die

²⁵ Das Ziel „Ausbau einer nachhaltigen Energieversorgung in Brandenburg“ ist auch ein wesentliches Ziel der Wirtschaftsförderung Berlin-Brandenburg, Energie-Agentur (WFBB Energie). Als Energie-Agentur werden Unternehmen ebenso wie Kommunen in Fragen des effizienten Energieeinsatzes beraten sowie Fördermöglichkeiten aufgezeigt. Weitere Schwerpunkte sind Betreuung von Technologieprojekten im Energiebereich sowie die Koordination energiebezogene Netzwerke im Land Brandenburg.

Themen Dekarbonisierung/ Energieeffizienz, Vernetzung sowie Regional- und Kreislaufwirtschaft eine wesentliche Rolle spielen.

Die Kommune ist aber nicht nur politischer Gestalter, sondern selbst auch Wirtschaftsakteur mit großem ökonomischen Investitions- und Nachfragepotenzial; damit einhergehend gegenwärtig (noch): auch Großverbraucher von Energie (vgl. 5.4.1). Seit vielen Jahren zielen daher deutschlandweit breit angelegte Bemühungen auf eine massive **Steigerung der Energieeffizienz im kommunalen Sektor**.

Die Potenziale sollen an einem ausgewählten Beispiel – der *Straßenbeleuchtung* – näher beleuchtet werden. An einem Beispiel näher beleuchtet werden. Nach Angaben der bundespolitischen *Initiative Energieeffizienz Unternehmen und Institutionen* ist die Straßenbeleuchtung als einer der großen Posten deutschlandweit für rd. 40 % des kommunalen Stromverbrauchs verantwortlich; Durch eine Modernisierung könnten wiederum deutschlandweit rund 300 Mio. Euro Stromkosten pro Jahr der deutschen Kommunen eingespart werden.²⁶ Etwa ein Fünftel der deutschen Kommunen verfügt gegenwärtig (2016) bereits im Bereich der Straßenbeleuchtung über einen Bestand von mehr als 50 % LED.

Als Best-Practise-Beispiel können hier die „Stadtwerke Grevesmühlen GmbH“ dienen: „Die in Mecklenburg-Vorpommern gelegene Stadt Grevesmühlen profitiert im kommunalen Klimaschutz ... von einem Geschäftsmodell der Stadtwerke im Effizienzsektor: Die rund 1.700 in der Kommune vorhandenen Leuchtenköpfe der Straßenbeleuchtung haben die Stadtwerk inzwischen fast vollständig auf LED-Technik umgerüstet. Die Stromeinsparung beläuft sich auf 400 MWh/Jahr, was einer CO₂-Minderung von rund 230 t entspricht. Da die Straßenbeleuchtung für 30 bis 50 % des kommunalen Stromverbrauchs verantwortlich sein kann, sind mit deren Sanierung auch hohe Kostensenkungspotenziale verbunden. Von den Ergebnissen eines Vertrages zur Beleuchtungssanierung (und Instandhaltung) mit einem Stadtwerk aus der Region kann eine Kommune folglich doppelt profitieren: Durch Emissionsminderung und Entlastung des Finanzhaushalts.“²⁷

Das Ziel ist die zügige Modernisierung der Straßenbeleuchtung²⁸, die nachhaltige Energieeinsparungen ermöglichen soll, wird auch in Potsdam von der zuständigen *Stadtbeleuchtung Potsdam GmbH* (SBP) – einer 100 %igen Tochter der Stadtwerke – erkannt und es

²⁶ So die *Initiative EnergieEffizienz* (<http://industrie-energieeffizienz.de/themen/roadshow-strassenbeleuchtung/>, Zugriff: 30.7.2017); hier finden sich auch die Ergebnisse einer Befragung von ca. 1.000 Kommunen zu ihrer Straßenbeleuchtung sowie zu geplanten Modernisierungsvorhaben und Technologien (siehe für ausgewählte Ergebnisse: Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena) (2016): Kommunale Straßenbeleuchtung: Ausgewählte Ergebnisse der Umfrage unter deutschen Kommunen. Mai 2016; online: http://industrie-energieeffizienz.de/fileadmin/user_upload/leeUI/02_Dateien/Praesentationen/dena-Umfrage_Strassenbeleuchtung_Initiative_EnergieEffizienz_2016.pdf, Zugriff: 29.7.2017). Als Hauptthemnisse einer schnelleren Umsetzung moderner Leuchtmittel werden hier fehlende finanzielle Mittel sowie Personalengpässe genannt.

²⁷ Siehe Deutsche Umwelthilfe e.V. [DUH] (2016): Stadtwerk mit Klimazukunft. Handlungsempfehlungen für mehr Klimaschutz in Stadtwerken, Aufl. 2016, Radolfzell: 18. (online: http://www.duh.de/fileadmin/user_upload/download/Projektinformation/Kommunaler_Umweltschutz/KlimaStadtWerk_Handlungsleitfaden_2016_ausfuellbar.pdf, Zugriff: 29.07.2017).

²⁸ Ein weiterer Bereich sind die Anlagen der Verkehrstechnik (darunter fallen Ampeln, beleuchtete Verkehrszeichen, elektr. Straßenpoller, das Verkehrs- und Parkleitsystem sowie Parkscheinautomaten).

werden seit 2012 verschiedene Varianten aktiv mit Pilotprojekten z. B. in der Benkert-, der Hermann-Elflein-Straße, beim Heizkraftwerk Süd oder (2016) in der Brandenburger Straße ("Retrofit"-Pilotprojekt) getestet.²⁹ Die Umstellung auf LED-Lampen ist ein mittelfristiges Projekt; gegenwärtig wird auch das *Know-how* im Bereich Energiesparen weiter forciert; der Einsatz von Energiesparlampen bildet einen Schwerpunkt der laufenden Investitionstätigkeit, sodass insgesamt aus gutachterlicher Sicht ein fortbestehend hohes Einsparpotenzial durch Umstellung auf LED zu identifizieren ist [110].³⁰

Exkurs: European Energy Award für eine brandenburgische Kommune

Der European Energy Award (eea) ist ein europaweit eingeführtes Management-Instrument, mit dem Kommunen und Kreise die Energieverwendung und Energieerzeugung in ihrem Einflussbereich analysieren, bewerten und verbessern können. Dabei werden nicht nur die „klassischen“ Bereiche wie z. B. die Gebäudebewirtschaftung betrachtet, sondern auch die verwaltungsinternen Kommunikationswege, die Berücksichtigung der Energieeffizienz bei stadtplanerischen Aspekten, der Abfallwirtschaft oder der Abwasserbehandlung. Durch ein differenziertes Bewertungssystem kann sich die Kommune mit anderen vergleichen. Es erfolgen eine Auditierung und eine Prämierung, wenn entsprechend gute Ergebnisse erreicht werden. Am 10. Mai wurde der Stadt Beeskow im Ministerium für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Landwirtschaft des Landes Brandenburg in Potsdam mit dem eea ausgezeichnet. Die Auszeichnung prämiiert die vorbildliche Energie- und Klimaschutzpolitik der Stadt Beeskow, die im Rahmen des eea-Qualitätsmanagementprozesses durch ein externes Audit geprüft werden konnte. Die Auszeichnung fand im Rahmen des „10. Arbeitskreis Energiemanagement in kleineren Kommunen“ statt, zu dem Kommunalvertreter und Klimaschutzakteure aus ganz Brandenburg erschienen sind.

Solche und weitere Maßnahmen gilt es, durch ein schrittweise zu etablierendes *Energie-Controlling* und darauf aufbauendes *Energiemanagement* systematisch, kontinuierlich und konsequent umzusetzen zum Nutzen der öffentlichen Hand und der Stadt insgesamt.

Nicht zuletzt bieten die Umsetzung Potenzial für positive **regionalwirtschaftliche Effekte**. Die Ziele Energiewende und Klimaschutz werden schon seit längerem in einen positiven Zusammenhang mit dem Zustand der Kommunalfinanzen gebracht³¹. So stellte z. B. Dr.

²⁹ So wurde bereits i.R.d. Bürgerbeteiligung (*Bürgerhaushalt Potsdam*) 2011 die entsprechende Forderung erhoben: „Wegen der nachweislich kostengünstigeren Alternative sollen alle Straßenbeleuchtungen in Potsdam auf die sehr energieeffizienten und robusten LED-Systeme umgestellt werden. (...) Anfangen sollte man mit der entsprechenden LED-Beleuchtung auf jeden Fall bei Neuanlagen.“ (<https://buergerbeteiligung.potsdam.de/content/strassenbeleuchtung-auf-led-umstellen>, Zugriff: 22.07.17).

³⁰ Für Kommunen gibt es viele weitere *Best-Practise-Beispiele*: Hinsichtlich des wichtigen Teilbereichs *Beschaffung* befördert etwa in Berlin die Erweiterung der ohnehin bereits anspruchsvollen Beschaffungsverordnung um den Aspekt der Klimaneutralität die Umsetzung ambitionierter Gebäudestandards "PLUS-Energie", den Einsatz von Elektrofahrzeugen im öffentlichen Fuhrpark, den Bezug von grünem Strom ebenso wie die Durchführung klimaneutraler Veranstaltungen, das Festlegen von Standards für Grüne IKT und die Durchsetzung eines flächendeckenden Energiemanagements bei Dienstleistern.

³¹ Wenn auch im Folgenden der Fokus auf der öffentlichen Ausgabebetätigkeit liegt, bedeutet das nicht, dass Maßnahmengenerell ausgabeintensiv sein müssen. Auf die Energieeffizienz-Potenziale der Kommunalverwaltung wird ebenso verwiesen wie auf kluge Kooperationsmodelle, die manchmal sogar große Wirkungen quasi zum Nulltarif

Gerd Landsberg, geschäftsführendes Präsidialmitglied des Deutschen Städte- und Gemeindebundes, bereits im Jahr 2013 fest: „Wenn aber Kommunen Fragen der Energieversorgung wieder stärker in die eigene Hand nehmen und dabei auf die regenerativen Energieträger setzen, ergeben sich neue Perspektiven ... in finanzieller, ...sozialer und ökologischer Hinsicht.“³² Die Stadt Hannover beziffert die gesamte regionale Wertschöpfung aus Erneuerbare-Energien im Jahr 2020 auf etwa 35,6 Mio. €. Dazu kommen weitere Wertschöpfungseffekte durch Effizienzmaßnahmen und die Speicherung erneuerbarer Energien [111]. Auch im Kontext der Klimaneutralitätsstrategie für die Stadt Karlsruhe wird beispielsweise festgestellt, dass über die Klimaschutzmaßnahmen beschleunigte Investitionen in effiziente und nachhaltige Kapital- und Gebrauchsgüter zu erwarten sind, wodurch u. a. positive Arbeitsplatzeffekte ausgelöst werden [112]. Die Machbarkeitsstudie „Klimaneutrales Berlin 2050 (Reusswig, Hirschl, Lass et al. 2014) bezifferte die positiven zusätzlichen regionalökonomische Effekte einer konsequenten Klimaneutralitätsstrategie in der deutschen Hauptstadt auf – je nach Strategie - 67 und 138 Mio. € jährlich.

Die Höhe der positiven Wertschöpfungseffekte ist unterschiedlich und für jede Region gesondert zu ermitteln. Sie wird richtet sich insbes. nach der jeweiligen Branchenstruktur, Verflechtungsgrad und-art der Austauschbeziehungen, EE-Potenzial etc.

Im Allgemeinen führt die ehrgeizige energie- und klimapolitische Zielsetzung zur signifikanten Einsparung von Energiekosten; auch die vermehrte Eigenproduktion von Energie verhindert tendenziell einen Abfluss von Mitteln aus der Region. Frei werdende bzw. eingesparte Mittel können (konsumtiv oder investiv) in der Region verausgabt werden und führen tendenziell zu einer Erhöhung der heimischen Produktion. Als Zweitrundeneffekte sind positive Beschäftigungsimpulse sowie positive Effekte auf die Kapital- und Erwerbseinkommen zu erwarten. Im Sinne einer *Win-Win*-Beziehung profitieren davon nicht zuletzt die Kommunalfinanzen. Weitere Potenziale liegen im Bereich einer Stärkung der ressourcenorientierten, lokalen Kreislaufwirtschaft.³³

generieren können. So bietet die Bereitstellung von Dachflächen kommunaler Liegenschaften für Photovoltaik-Anlagen eine gute Möglichkeit, Klimaschutzeffekte zu erzielen ohne selbst Investitionen zu tätigen (Der momentane Dämpfer in Form der EEG Veränderungen eingeschlossen). Kooperationen z. B. mit Bürgervereinen (Beispiel Potsdam: die Kooperation mit dem Bürgersolarverein) erhöhen tendenziell die Signalwirkung. Vertragliche, technische, versicherungstechnische Fragen sind im Einzelnen zu klären (vgl. online: <https://energietools.ea-nrw.de/verpachtung-kommunaler-dachflaechen-fuer-photovoltaik-anlagen-20556.asp> ; Zugriff: 30.6.2017). *Best Practice-Beispiele* bieten etwa die Städte Köln, Herne, Siegen (vgl. detailliert Kapitel 5.3).

³² Siehe Strategie: Deutscher Städte- und Gemeindebund, Deutsche Umwelthilfe, Institut für angewandtes Strommanagement (Hrsg.) (2013): Erneuerbar! Handlungsempfehlungen für Kommunen zur Optimierung der Wertschöpfung aus Erneuerbaren Energien, (*DStGB-Dokumentationsreihe*, Heft 114), Berlin: S. 4.

³³ In diesem Bereich sind auch von übergeordneter Ebene Regulierungen zu erwarten, sodass eine frühzeitige Ausrichtung von Wirtschaftsaktivitäten bzw. Wirtschaftsförderung auch von daher geboten scheint. So strebt die EU an, bereits mit den anspruchsvollen 2015er Regulierungen den Kreislauf von Design, Herstellung, Verbrauch und Entsorgung zu schließen und eine „...grüne, kreislauforientierte und wettbewerbsfähige Wirtschaft in Europa“ zu schaffen. (vgl. ausführlicher: https://ec.europa.eu/germany/news/zwischenbilanz-zur-kreislaufwirtschaft-und-neue-vorschlaege-f%C3%BCr-2017_de ; Zugriff: 4.8.2017.

5.4.3. Strategien und Maßnahmen

Zur Hebung der angesprochenen Potenziale sind eine Reihe von Maßnahmen erforderlich, die von der Landeshauptstadt teilweise direkt, teilweise aber auch nur in Kooperation mit anderen Partnern aus der Wirtschaft bzw. den Kammern und Verbänden angegangen werden können. Die bisherigen Aussagen zusammenfassend sein zunächst noch einmal die wichtigsten Potenzialfelder benannt, die es zu adressieren gilt.

Potenzialfelder im Überblick

Wie oben erwähnt muss zu allererst das Nicht-Ausschöpfen von **Einspar- und Effizienzmaßnahmen in der Wirtschaft** angegangen werden, vor allem bei den KMUs. Viele Unternehmen kennen oft einfach nicht die Möglichkeiten, die sich ihnen bieten, um Energie und Kosten zu sparen. Und ihnen sind die Fördermöglichkeiten dafür auch nicht bekannt. Diese müssen durch geeignete und niederschwellige Ansätze bekannter gemacht werden. *Best-Practice*-Beispiele aus der eigenen Branche sind hier wertvolle Vermittlungsinstanzen. Den Unternehmen müssen dann auch die Ansprechpartner auf Bundes-, Landes- und Stadtebene noch besser bekannt gemacht werden.

Ein zweiter Strang, der ungenutzte Potenziale birgt, betrifft die Frage von **Qualifizierung, Aus- und Fortbildung**. In Potsdam werden Aus- und Weiterbildungsmaßnahmen im Bereich der regenerativen Energien werden im Zentrum für Gewerbeförderung (ZfG) in Götz seit rund zehn Jahren angeboten. Erst jüngst konnte eine neue, hochmoderne Wärmepumpe in Empfang genommen werden, die neben der Erzeugung von Wärme und warmem Wasser auch über eine Kühlfunktion verfügt und für vielfältige Aus- und Weiterbildungsangebote geeignet ist. - Handwerksbetriebe spielen schon heute eine große Umsetzung bei den erforderlichen Neuerungen und müssen zukünftig noch verstärkt in der Lage sein, den wachsenden Anteil von Geräten und Systemen im Bereich der erneuerbaren Energien in Privathaushalten oder der gewerblichen Wirtschaft planen, installieren und warten zu können. Andernfalls droht die Dekarbonisierung Potsdams an Tempo zu verlieren – und es kann die theoretisch mögliche regionale/lokale Wertschöpfung nicht am Ort gehalten werden. Den geeignetsten institutionellen Ansatzpunkt für eine verbesserte Qualifizierung des Betriebspersonals stellt das ZfG dar.

Potsdams Wirtschaft wächst und sucht nach Gewerbeflächen in der wachsenden Stadt – oft in Konkurrenz zum Wohnen oder den zu erhaltenden Grün- und Freiflächen. Die Schaffung hochmoderner und die Qualifizierung von bestehenden **Gewerbegebieten** stellt eine wichtige Maßnahme der städtischen **Wirtschaftsförderung** dar. Hier sollen prinzipiell nur zukunftsweisende Standards in den verschiedensten Bereichen realisiert und Pilotprojekte (Vernetzung, Sektorkopplungen, Logistikkonzept, Energieproduktion, Plus-Energie-Bauweise, Grünfaktor) auf den Weg gebracht werden, um der Potsdamer Wirtschaft ein optimales Umfeld zu bieten. Die hohe Bedeutung für die Masterplanziele ergibt sich daraus, dass hier oft langfristige Weichenstellungen getroffen werden mit großen Multiplikator-Effekten. Nicht zuletzt fungieren Gewerbeparks als weit sichtbares Aushängeschild für die Modernität einer Region. Ein Ansatzpunkt für die klimagerechte Weiterentwicklung der Potsdamer Wirtschaft ist es, die verfügbaren Wirtschaftsflächen gezielt für Unternehmen/Branchen zur Verfügung zu stellen, die eine energie-, klima- und ressourceneffiziente

Ausrichtung haben und entsprechende Geschäftsmodelle verfolgen. Das gilt nicht nur für die geplante weitere Stärkung flächenextensiv und zugleich wissenschaftsnaher Unternehmen im Bereich des Campus Golm, es sollte auch andere Gewerbegebiete, etwa den Friedrichspark im Potsdamer Norden, der auch als Innovationspark dienen soll. Auch kleine Areale, etwa der neue Handwerker- und Gewerbehof Babelsberg sollten hierbei mitwirken. Generell sollte im Fall von Neuansiedlungen eine Bestenauslese stattfinden und der Fokus auf den jeweils hocheffizient arbeitenden Vertretern der Branche liegen.

Investitionen – gleich ob in Energieeinsparung oder in neue, innovative Geschäftsfelder – sind gerade für kleinere, junge Unternehmen ohne Fremdkapital oft nicht zu stemmen. Das deutsche (Haus-) Bankensystem wird schon länger als reformbedürftig bezeichnet. Studien zeigen auch, dass mit der Größe einer Bank deren Zurückhaltung bei der Vergabe von Krediten an junge Unternehmen wächst [113]. Es braucht neue, den Stärken und Schwächen dieser Unternehmen angepasste Finanzierungsmodelle. Als flankierende Maßnahme wird daher in diesem Gutachten auch vorgeschlagen, die **lokale Finanzbranche** (einschl. von Versicherungen, Beratungsinstituten etc.) für die dem Masterplanprozess dienlichen Unternehmen – ob jung oder alt – zu sensibilisieren, um bestehende Finanzierungsmöglichkeiten in der Wirtschaft besser bekannt zu machen oder neue zu entwickeln. Auch die Finanzbranche ist für die kommende realwirtschaftliche Herausforderung zu sensibilisieren, zukunftsweisende Instrumente (wie neue Arten von Fonds, *Contracting*) sind zu entwickeln und die eigene Anlagentätigkeit mit Blick auf Nachhaltigkeit („De-investment“) kritisch zu überprüfen.

Als letztes wichtiges Potentialfeld im Handlungsfeld Wirtschaft betont dieses Gutachten die **Vorbildfunktion der Kommune** – einschließlich ihrer Wirtschaft. Durch das Vorangehen bei der energetischen Sanierung (siehe Handlungsfeld Gebäude), bei der Grünstrombeschaffung (siehe HF Energie) oder der Fahrzeugflotte (siehe HF Verkehr) setzt die Landeshauptstadt nicht nur moralische Maßstäbe, sie übt über die Auftragsvergabe dabei auch tatsächliche Wirtschaftsmacht aus. Daher sollte auch das städtische Beschaffungswesen den Grundsätzen der Umwelt- und Klimafreundlichkeit folgen. Gleiches gilt für die Stadtbeleuchtung.

Exkurs: Verzahnung der Politikfelder Klimapolitik – Wirtschaft

Aus gutachterlicher Sicht ist eine bestimmte institutionelle Rahmung der hier entwickelten Ansätze – quasi als notwendige Bedingung – prominent hervorzuheben. Im politikwissenschaftlichen Kontext spricht man von „Politik-Integration“ (Jänicke), was hier konkret bedeutet, dass klimapolitische Belange in das Politikfeld „Wirtschaft“ mit einbezogen werden und umgekehrt. *Ohne eine deutlich stärkere Verflechtung der Politikfelder Wirtschaft einerseits und Klimaschutz andererseits ist das Potenzial des Sektors Wirtschaft in Potsdam nicht zu heben.*

Eine Integration der beiden Politikfelder hat auf verschiedenen Ebenen in verschiedenster Weise zu erfolgen und betrifft Politik und Verwaltung.

Als eine kleine Facette dieser notwendigen Zusammenarbeit seien hier die Beiräte angesprochen: der *Klimarat*, der die Erstellung des vorliegenden Masterplangutachtens über weite Strecken begleitet hat, auf der einen und der *Potsdamer Wirtschaftsrat* auf der anderen Seite. Bisher noch symbolisch für die zwei „Welten“ – Klimaschutz hier, Wirtschaft dort – stehend, ist eine partielle Verzahnung (z. B. gelegentliche gemeinsame Sitzungen, die Etablierung gemeinsamer Arbeitsgruppen o.ä.) ein notwendiger

Schritt, um Denkblockaden aufzubrechen und die auf beiden Seiten vorhandene exzellente Fach- und Praxiskenntnis für die gemeinsame Zielsetzung zu kanalisieren. Aber auch auf der institutionellen Ebene der Industrie- und Handelskammer und der Handwerkskammer ist eine weitere Verzahnung von Wirtschaft und Klimaschutz notwendig und sinnvoll, schon alleine, weil sie qua gesetzlicher Aufgabenstellung das legitimierte Gesamtvertretungsrecht der Wirtschaft gegenüber der Politik besitzen. Die Notwendigkeit hierzu ist seitens der IHK Potsdam bereits erkannt worden. Aller Voraussicht nach wird es nach der Konstituierung der neuen IHK Vollversammlung, welche für die Wahlperiode 2017 bis 2022 gewählt ist, im Spätsommer dieses Jahres einen neuen Ausschuss für Energie mit Klimaschutzpolitischem Schwerpunkt in der IHK Potsdam geben. Damit vollzieht sich auf Kammerebene ebenfalls eine inhaltliche Betonung der Wirtschaftspotenziale von gewerblichen Betrieben im Bereich Energie- und Klimaschutz. Gleichzeitig wird das energiepolitische Profil des Kammerbezirkes Westbrandenburg mit einer Dominanz von erneuerbaren Energien, insbesondere gegenüber den beiden anderen IHKs des Landes Brandenburg sowie gegenüber der Wirtschaftspolitik des Landes mit einer Betonung der Braunkohlenutzung geschärft.

Dass (aus Sicht des Klimaschutzziels) dem Wirtschaftsrat für eine solche zukünftige Kooperation – etwa beim Runden Tisch „Klimaneutrale Potsdamer Wirtschaft“ oder der Etablierung von Energie-Effizienznetzwerken eine viel größere Rolle zukommen *muss*, ist vorherzusehen. Dass er es *kann*, ebenfalls. Allein das öffentlich proklamierte Selbstverständnis lässt ihn für diese wichtige Zukunftsaufgabe bestens präpariert erscheinen, werden doch bereits hier das Wohl der Stadt insgesamt und die lange Perspektive als wichtige Pfeiler benannt: „Der Wirtschaftsrat befasst sich mit zentralen und grundlegenden Themenfelder des Wirtschaftslebens. Schwerpunkte liegen dabei auf der strategischen Weiterentwicklung und Ausrichtung des Wirtschaftsstandortes Potsdam, der Schaffung und Weiterentwicklung notwendiger Rahmenbedingungen für die wirtschaftliche Entwicklung sowie den Standortanforderungen der lokalen Unternehmen. Der Wirtschaftsstandort Potsdam – das sind lokale Unternehmen und Global Player, Existenzgründer und internationale Marktführer, exzellente Forschungsinstitute und traditionsreiche Handwerksunternehmen. Um die weitere wirtschaftliche Entwicklung der Stadt erfolgreich zu gestalten ist es unverzichtbar, diese vielfältigen Akteure mit ihren Erfahrungen, Bedürfnissen und Potentialen in Entwicklungs- und Entscheidungsprozesse mit einzubeziehen. Der Potsdamer Wirtschaftsrat ist die institutionelle, kommunikative und strategische Plattform für diesen Prozess.“ (Nachzulesen auf der Webseite der LHP; online: <https://www.potsdam.de/content/wirtschaftsrat-potsdam/page/0/0> , Zugriff: 24.07.17).

Strategische Ansatzpunkte

Im Einzelnen lassen sich anknüpfend an die Ausgangslage (Kapitel 5.4.1) und die Potenziale (Kapitel 5.4.2) sieben konkrete *strategische Ansatzpunkte* mit konkreten Maßnahmenvorschlägen im Handlungsfeld Wirtschaft identifizieren (vgl. im Folgenden Tab. 5-32). Sie werden im Folgenden nacheinander vorgestellt; die detaillierte Ausführung der vorgeschlagenen Maßnahmen findet sich in den Maßnahmenblättern (vgl. die Maßnahmenblätter im Anhang dieses Gutachtens):

Verstärkte Ansprache, Aktivierung und Beteiligung von Wirtschaftsakteuren. Die Potsdamer Wirtschaft ist noch viel stärker als bisher als aktiver Akteur im Kontext der städtischen Klimapolitik zu mobilisieren. Wenn es heute um ökonomisches Wachstum geht, kann damit nur "zukunftsfähiges Wachstum" gemeint sein; diese Erkenntnis setzt sich international immer mehr durch und sie gilt auch für die Metropolregion Berlin-Brandenburg und für Potsdam als Teil davon. Angesichts des hohen Beitrags an den Emissionen auf der einen Seite und der hohen Problemlösungskapazität der Wirtschaftsakteure auf der anderen Seite sowie technologischer und internationaler Faktoren (vgl. Kapitel 5.4.1), gilt es, dieses Potenzial schnellstmöglich und in deutlich stärkerem Maße als bisher zu aktivieren. Mit Blick auf den Klimawandel steht daher auch jedes einzelne Unternehmen in Potsdam immer mehr vor der Herausforderung, in den kommenden Jahren bzw. Jahrzehnten „Teil der Lösung“ und nicht „Teil des Problems“ zu sein. Anstatt reaktiv auf staatliche Lenkungsmaßnahmen zu reagieren, gilt es zukünftig noch stärker, proaktiv nach branchenübergreifenden und branchenspezifischen Chancen zu suchen und Potenziale zu heben. Dies liegt im ur-eigensten Interesse der Unternehmen. Und es liegt im ur-eigensten Interesse der Stadt, die Potsdamer Unternehmen dabei bestmöglich zu begleiten und zu unterstützen. Dazu sind verschiedene Maßnahmen angeraten. Eine zentrale Maßnahme dazu ist Maßnahme 4.1.1 „Runder Tisch ‚Wirtschaft für Energieeffizienz und Klimaschutz - Potsdam 2050‘“. Auch sollen verstärkt Energieeffizienz-Netzwerke für Potsdam etabliert werden (Maßnahme 4.1.2). Dem Berliner Vorbild folgend, sollte die LHP an einzelne, eher größere Unternehmen herantreten und diese dazu einladen, Klimaschutzvereinbarungen (freiwillige Selbstverpflichtungen) einzugehen (Maßnahme 4.1.3). Eine öffentlichkeitswirksame Kampagne "Energieeffizientes Verhalten am Arbeitsplatz" (Maßnahme 4.1.4) in Kooperation mit Gewerkschaften zielt darauf ab, verhaltensbedingte Potenziale durch Sensibilisierung und Aktivierung der Mitarbeiterschaft zu heben. Maßnahme 4.1.5 („Kampagne/ Wettbewerb: Unternehmensgrün“) zielt auf eine Aufwertung der Grünflächen i.w.S. (einschl. Innenhöfe/ Fassaden/ Dachbegrünung etc.) gewerblich genutzter Flächen und Gebäude.

Zukunftsfähige Wirtschaftsförderung und Gewerbeflächenpolitik. Wie bereits unter eingangs erwähnt, liegt es im ur-eigensten Interesse der Stadt, die Potsdamer Unternehmen angesichts der kommenden Herausforderungen bestmöglich zu begleiten und zu unterstützen. Die lokalen Akteure der Wirtschaftsförderung leisten bereits gegenwärtig einen wichtigen Beitrag, um die Standortfaktoren z. B. in den Bereichen kommunaler Dienstleistungen, vorhandener Infrastrukturen oder Gewerbeflächen herauszustellen und zu vermitteln. Ein wichtiger Punkt wird die zukünftige Ausrichtung der Branchenstruktur hin zu flächenextensiven Branchen sowie die weitere Verzahnung Wirtschaft/ Wissenschaft sein. Mit zunehmendem Bedarf für eine konsequent zukunftsfähige Wirtschaftsförderungspolitik sind diese und weitere Stellgrößen für Potsdam zu identifizieren und welche Implikationen für die Wirtschaftsförderung von morgen („Umsetzung“) abzuleiten. Die Maßnahme 4.2.1 („Studie/ Leitbild: Nachhaltige Wirtschaftsförderung“) soll einen wesentlichen Input für diese Diskussion sowie eine entsprechende strategische Positionierung der Potsdamer Wirtschaftsförderung liefern. Eine ähnliche Funktion kommt der Maßnahme 4.2.2 („Strategie: Klimafreundliches Industrie- und Gewerbegebiet (Bestand/ Neubau)“) zu: Wegen der be-

sonderen Bedeutung der Flächenpolitik im Spannungsfeld von Siedlungs-, Naturschutz- und gewerblichen Bedarfen wird hier spezieller Handlungsbedarf gesehen.

Beratung/ Qualifizierung. Hinsichtlich von Angeboten der Beratung besteht das Problem gar nicht so sehr in einem grundsätzlichen Defizit an Angeboten, sondern eher im Gegenteil: der einzelne Betrieb sieht sich oft einer unüberschaubaren Menge an Beratungsoptionen von zudem recht heterogener Qualität gegenüber; nicht selten kommt es dazu, dass Energiespar-Initiativen aufgrund zu hoher Informationskosten im Keim ersticken. Mit dieser Problematik sind insbes. KMUs konfrontiert. Maßnahme 4.3.1 sieht daher die Errichtung einer zentralen „Service- und Koordinationsstelle betrieblicher Klimaschutz“ (*One-for-All-Shop-Prinzip*), die dieses Problem in Kooperation mit den bestehenden Beratungsstellen angeht. Maßnahme 4.3.2 sieht auf mittlere Sicht die Einführung eines Gewerbe-Energiepasses bzw. Labels „Potsdamer Unternehmen für Klimaschutz und Energieeffizienz“ (nach Berliner Vorbild) vor; dieser fördert für eine stärkere Durchdringung von Beratungen in die Breite und ist für den einzelnen Betrieb im Rahmen der Innen- wie der Außenkommunikation einsetzbar. Die „Qualifizierungsoffensive Handwerk“ (Maßnahme 4.3.3) soll die bestehenden Ansätze der Potsdamer Handwerkerschaft hinsichtlich einer zukunftsorientierten Aus- und Weiterbildung aufgreifen und intensivieren.

Vorbild Kommune: Energieeffiziente Beschaffung/ Energieeffiziente Verwaltung. Die LHP Potsdam ist einerseits politischer Akteur, der Maßnahmen in den anderen Gesellschaftsbereichen in die Wege zu leiten hat, um Potsdam für die kommenden Herausforderungen zu wappnen und Chancen zu nutzen. Andererseits ist die Stadt Potsdam selbst mit investiven und konsumtiven (z. B. Energiekosten) Ausgaben partiell auch ein Wirtschaftsakteur, der - in vielerlei Hinsicht einem Unternehmen ähnlich - ökonomisch rational zu haushalten hat. Die Maßnahme 4.4.1: „Strategie zur Umsetzung einer klimaneutralen Verwaltung“ dient dazu, dass auch die öffentliche Hand ihren Beitrag zur Reduktion von Energieverbrauch und THG-Emissionen leistet, Energieeinsparungen und -effizienzsteigerungen durchführt, damit einhergehend die eigenen Energie- und Ressourcenkosten reduziert und nicht zuletzt ihrer Vorbildfunktion gerecht wird. Auf mittlere Sicht sollten diese Anstrengungen durch eine (innen- wie außenwirksame) Zertifizierung gekrönt werden. (Mn. 4.4.2: Zertifizierung der LHP im Bereich Energieeffizienz/ Klimaschutz).

Potenziale der Regional- und Kreislaufwirtschaft heben: Die angestrebte massive Steigerung der Energieproduktivität und der Umstieg auf Erneuerbare („Dekarbonisierung“) sind mit positiven Effekten für die heimische Wirtschaft, die Bevölkerung und die öffentliche Hand verbunden (vgl. Kapitel 5.4.2). Die Maßnahme 4.5.1 („Studie: Regionalwirtschaftlichen Effekte und strategische Implikationen einer Senkung von Energieverbrauch und CO₂-Emissionen gemäß den Masterplanzielen sowie des Umstiegs auf Erneuerbare Energien – Potsdam 2050“) dient dazu, diese positiven ökonomischen Effekte insbes. in den Bereichen der heimischen Produktion, Einkommen, Beschäftigung und öffentliche Finanzen ausgehend von dem Ist-Zustand im Einzelnen zu identifizieren, zu analysieren und zu quantifizieren. In ähnlicher Weise setzt die Maßnahme 4.5.2 („Studie: Regionale Ressourceneffizienz und Potenziale der Kreislaufwirtschaft im energie- und klimapolitischen Kontext – Potenziale und strategische Ansatzpunkte“) den Fokus nun nicht auf die energetische Dimension, sondern auf (nicht-energetische) Ressourcen: sie dient dazu, Potenziale mit Blick auf den

effizienten Einsatz von Ressourcen zu identifizieren und entsprechende strategische Ansatzpunkte zu identifizieren. Wegen der speziellen Situation und der besonderen strategischen Bedeutung ist für die Betriebe des primären Sektors eine gesonderte Analyse hinsichtlich (zukünftiger) Potenziale und Beiträge (Maßnahme 4.5.3: „Potenziale für Betriebe des Primären Sektors zur Stärkung der Regional- und der Kreislaufwirtschaft – Potsdam 2050“) in Auftrag zu geben.

Klimaneutralität und Finanzen. Die anvisierte Neuorientierung und Modernisierung der Betriebe und Unternehmen muss von einer soliden, zuverlässigen Förderkulisse untermauert werden (vgl. Kapitel 5.4.2); darüber hinaus sind Finanzinstitute i.w.S. selbst wirtschaftliche Akteure, die durch ihr Wirtschaftsgebaren (Z.B. Förderprogramm, Anlagestrategien, Kreditvergaben) Einfluss auf die realwirtschaftlichen Prozesse und damit nehmen. Ein „Runder Tisch „Zukunftsfähige Wirtschaft, Klimaschutz und Finanzen“ (Maßnahme 4.6.1) soll die Stakeholder der Finanzbranche i.w.S. zusammenbringen, sensibilisieren und aktivieren. Eine „Strategie der verbesserten finanziellen Förderung von Klimaschutz- und Energieeffizienzmaßnahmen der Potsdamer Unternehmen“ (Maßnahme 4.6.2) ist zu entwickeln und umzusetzen. Dabei sind auch neue Finanzierungsmodelle (z. B. in Bereichen wie Contracting oder Fondslösungen) intensiver zu verfolgen und ihre Diffusion voranzutreiben.

Branchenspezifische Strategien. Maßnahme 4.7.1 („Initiative Klimaneutrale Wissenschaft – Potsdam 2050“) richtet sich speziell an Akteure und Institutionen des Wissenschaftsstandortes Potsdam. Nicht zuletzt wegen seiner Multiplikatorwirkungen und der besonderen Sichtbarkeit nach außen ist auch für den Tourismussektor eine spezielle Maßnahme vorgesehen (Maßnahme 4.7.2: Strategie: Energie- und Klimaschutz als Leitthemen für Tourismusbranche Potsdam).

An die Branche (einschl. Großverbraucher), in der ein gewerbsmäßiger Umgang mit Lebensmitteln stattfindet, richtet sich die Maßnahme 4.7.3: „Studie: Strategie zur Minimierung von gewerblichen Lebensmittelabfällen“; damit wird ein in der Öffentlichkeit seit einigen Jahren viel diskutiertes Thema aufgegriffen und zugleich proaktiv auf mögliche Maßnahmen (durch übergeordnete politische Ebenen) reagiert.

Schließlich richten sich zwei weitere Maßnahmen (4.7.4: „Studie: Klimaneutralität in Medien-/ Film- und Kommunikationsbranche: Analyse und strategische Ansatzpunkte – Potsdam 2050“ sowie 4.7.5: „Studie: Bedeutung der Biotechnologiebranche für Masterplanziele – Potsdam 2050: Analyse und strategische Ansatzpunkte“) an zwei Branchen, die a) regional besonders bedeutend sind, b) nicht „auf den ersten Blick“ mit Klimaschutz-Zielen in Verbindung gebracht werden aber c) aufgrund spezifischer Aspekte doch eine hohe Relevanz vermuten lassen.

Insgesamt geht es darum, die Potenziale der Potsdamer Wirtschaft zu aktivieren, so dass Klimaschutz und Energieeffizienz schrittweise zu alltäglichen Aspekten wirtschaftlichen Handelns, ja zu eigenen Geschäftsfeldern werden, was gerade am Wissenschaftsstandort Potsdam gute Chancen hat.

Tab. 5-32 Strategische Ansatzpunkte und Maßnahmen in dem Handlungsfeld Wirtschaft

Nr.	Maßnahmentitel	Hebelwirkung
4.1	Ansprache, Aktivierung und Beteiligung von Wirtschaftsakteuren	
4.1.1	Runder Tisch "Wirtschaft für Energieeffizienz und Klimaschutz - Potsdam 2050"	+++
4.1.2	Energieeffizienznetzwerke für Potsdam	+++
4.1.3	Klimaschutzvereinbarungen/ Selbstverpflichtungen mit einzelnen Unternehmen	++
4.1.4	Kampagne "Energieeffizientes Verhalten am Arbeitsplatz"	++
4.1.5	Kampagne/Wettbewerb: Naturnahe Gestaltung unternehmenseigener Grünflächen/ Innenhöfe/ Fassaden/ Dachbegrünung	+
4.2	Wirtschaftsförderung und Gewerbeflächenpolitik	
4.2.1	Studie/ Konzept: Potenziale der Potsdamer Wirtschaftsförderung für Klimaschutz, Energieeffizienz und zukunftsfähige regionale Wirtschaft	++
4.2.1	Strategie: Klimafreundliches Industrie- und Gewerbegebiet (Bestand/ Neubau)	++
4.3	Bildung/ Beratung/ Qualifizierung	
4.3.1	Service- und Koordinationsstelle betrieblicher Klimaschutz	++
4.3.2	Qualifizierungsoffensive Handwerk	++
4.4	Vorbild Kommune: Energieeffiziente Beschaffung/ Energieeffiziente Verwaltung	
4.4.1	Konzept/ Strategie zur Umsetzung einer klimaneutralen Verwaltung	+++
4.4.2	Zertifizierung der LHP im Bereich Energieeffizienz/ Klimaschutz	++
4.5	Potenziale der Regionalwirtschaft heben	
4.5.1	Studie/ Konzept zu regionalwirtschaftlichen Effekten	+++
4.5.2	Studie/ Strategie: Regionale Ressourceneffizienz und Potenziale der Kreislaufwirtschaft im energie- und klimapolitischen Kontext	++
4.5.3	Potenziale für Unternehmen des Primären Sektors für Stärkung Regional/ Kreislaufwirtschaft	+
4.6	Klimaneutralität und Finanzen	
4.6.1	Runder Tisch „Zukunftsfähige Wirtschaft, Klimaschutz und Finanzen“	++
4.6.2	Strategie der verbesserten finanziellen Förderung von Klimaschutz- und Energieeffizienzmaßnahmen der Potsdamer Unternehmen	+++
4.7	Branchenspezifische Strategie	
4.7.1	Initiative Klimaneutrale Potsdamer Wissenschaft	+++
4.7.2	Strategie: Energie- und Klimaschutz als Leitthemen für Tourismusbranche Potsdam	++
4.7.3	Studie/Strategie zur Minimierung von gewerblichen Lebensmittelabfällen	++

4.7.4	Klimaneutralität in Medien-/ Film- und Kommunikationsbranche	+
4.7.5	Studie: Bedeutung der Biotechnologiebranche für Masterplan-Ziele	+

5.5. Handlungsfeld Private Haushalte



5.5.1. Ausgangslage

Das Handlungsfeld Private Haushalte umfasst, rein bilanziell betrachtet, den Stromverbrauch der privaten Haushalte, sofern dieser nicht zum Heizen oder für die Warmwasseraufbereitung genutzt wird. Letzterer wird der hier vorliegenden Systematik zufolge im Handlungsfeld Gebäude verbucht.

Die systematische Bedeutung des Handlungsfeldes Private Haushalte für die Masterplan-Kommune geht jedoch deutlich über die Bereiche der Energieverwendung hinaus. Der Haushalt muss auch als sozialer Ort und Mittelpunkt des täglichen Lebens verstanden werden. Hier trifft jeder Einzelne, hier treffen Familien oder sonst zusammenlebende Personen Entscheidungen über den direkten Energieverbrauch, hier werden – meist beiläufig und unbewusst – auch Entscheidungen zum Kauf, zur Nutzung und zur Entsorgung von Konsumgütern getroffen, die indirekt die Energie- und THG-Bilanz einer Gemeinde bzw. eines Landes mit bestimmen. Eine bestimmte Kultur zum Kauf und Umgang mit Energie, mit Konsumgütern oder Lebensmitteln wird „zu Hause“ praktiziert und an Kinder weitergegeben. Nicht zu vergessen ist daher auch die Bedeutung des Haushaltes als Lern- und Kommunikationsort, an dem die Transformation zur Nachhaltigkeit durch Bildungs- und Beratungsaktivitäten angestoßen werden kann. Darum werden in diesem Handlungsfeld auch Bildungsmaßnahmen betrachtet. Kitas, Schulen und Hochschulen rein als Energieverbraucher werden dagegen als Nicht-Wohngebäude im Gebäudesektor betrachtet und bilanziert.

Konsummaßnahmen im Kontext des – langfristig operierenden - Masterplans orientieren sich an der zeitlichen sowie räumlichen Universalisierbarkeit von Konsumhandel: „Nachhaltiger Konsum unterscheidet sich von dem immer noch vorherrschenden Konsum dadurch, dass man die mit der Produktion und Nutzung von Gütern verbundenen ökologischen und sozialen Probleme vermeidet oder verringert, sodass die Art und Weise der Produktion und der Nutzung von Gütern räumlich und zeitlich übertragbar wird.“ [114]

Die rund 170.000 Einwohner der Stadt verteilten sich im Jahr 2016 auf 95.230 Privathaushalte, darunter rd. 50 % 1-Personenhaushalte. Die durchschnittliche Haushaltsgröße lag bei 1,8 Personen. Wichtige Einflussfaktoren auf den Stromverbrauch des Haushaltssektors sind:

Haushaltsgröße

Je mehr Personen im Haushalt leben, desto größer der Gesamtverbrauch des Haushalts. Gleichzeitig sinkt mit steigender Haushaltsgröße (Personenzahl) der Pro-Kopf-Verbrauch, weil viele stromverbrauchenden Haushaltsgeräte geteilt genutzt werden (z. B. Kühlschränke).

Wohnungsgröße

Auch wenn der Einfluss der Wohnungsgröße (m² Wohnfläche) auf den Stromverbrauch nicht so stark durchschlägt wie auf den Wärmebedarf, spielt er doch auch hier eine gewisse Rolle (z. B. Beleuchtung). Gleichzeitig sinkt – wie bei der Personenanzahl – mit steigender Wohnungsgröße der Stromverbrauch pro m² Wohnfläche.

Haustyp

Ein- und Zweifamilienhäuser weisen auch im Strombereich größere Verbräuche auf als Mehrfamilienhäuser, da sie – neben der durchschnittlich größeren Wohnungsgröße – auch zusätzliche Funktionalitäten aufweisen (z. B. mehr Außenbeleuchtung, elektrische Gartengeräte, Garage, Swimmingpools). Ein mittlerer Zweipersonenhaushalt verbraucht in Deutschland etwa 3.200 kWh im Jahr, wenn er in einem Ein- oder Zweifamilienhaus lebt, aber nur 2.200 kWh im Mehrfamilienhaus (jeweils ohne Warmwasser) [115].

Art der Warmwasserbereitung

In rund einem Viertel aller Haushalte in Deutschland wird warmes Wasser zum Baden, Duschen oder in der Küche mit Durchlauferhitzern oder elektrischen Warmwasserspeichern erzeugt. Ein mittlerer Zweipersonenhaushalt (Mehrfamilienhaus), der warmes Wasser elektrisch erzeugt, kommt so auf 3.100 kWh im Jahr, während der gleiche Haushalt ohne elektrische Warmwasserbereitung auf 2.200 kWh kommt [115].

Geräteausstattung

Natürlich beeinflusst die Anzahl der im Haushalte genutzten Geräte und deren Effizienz den Stromverbrauch des Haushalts. Hier gibt es widersprüchliche Tendenzen. Europäische und deutsche Gesetze und Richtlinien (z. B. die Ökodesign-RL der EU) haben zu einer Verbesserung der Energieeffizienz vieler Geräte geführt. Eine heute gekaufte Kühl-Gefrierkombination (A+++) verbraucht 70 % weniger Strom als ein Gerät aus dem Jahr 2000, und sogar 80 % weniger als ein 1990er Gerät [116]. Aber gleichzeitig steigt in vielen Bereichen die Haushaltsausstattung weiter. Zudem werden Effizienzgewinne durch sog. Rebound-Effekte wieder ausgeglichen – etwa wenn immer größere Fernseher gekauft werden, wenngleich der Verbrauch pro Gerätetyp über die Zeit abnimmt. Wer etwa ein TV-Gerät mit einer Bildschirmdiagonale von 81 cm im Jahr 2009 kaufte, verbrauchte damit im Schnitt 162 kWh/a. Ein im Jahr 2015 gekauftes Gerät mit gleicher Diagonale verbrauchte nur noch 66 kWh/a. Stieg man aber 2015 auf einen Fernseher mit 147 cm Bildschirmdiagonale (UHD) um, dann verbrauchte man wieder 162 kWh/a.

Verhalten

Neben den technischen Parametern spielt das Nutzerverhalten auch im Strombereich eine wichtige Rolle: Wie oft wird gewaschen – und mit welcher Füllmenge und Temperatur? Wird ein Gerät bei Nichtgebrauch wirklich ausgeschaltet – oder läuft es auf Standby? Wird ein Wäschetrockner genutzt oder eine Wäscheleine? Die Determinanten eines nachhaltigen Konsumverhaltens sind vielfältig, nicht immer müssen dabei auch nachhaltigkeitsorientierte (z. B. klimafreundliche) Verhaltensabsichten ausschlaggebend sein [117]. Auch völlig andere Motive (z. B. traditionelle Sparsamkeitsorientierung) oder strukturelle Faktoren (z. B. mangelhaftes verfügbares Einkommen, Alter, körperliche Behinderung o.ä.) spielen hier eine Rolle.

Die individuelle Ausprägung dieser Faktoren schlägt sich im Stromverbrauch der privaten Haushalte nieder. Im deutschen Durchschnitt ist der Stromverbrauch pro Haushalt in den 1990er Jahren angestiegen und erreicht 2006 seinen vorläufigen Höhepunkt (rd. 3.180 kWh/a, inkl. Warmwasser). Bis zum Jahr 2014 fiel er wieder auf rd. 2.850 kWh/a. Durch das ungebrochene Wachstum der vergleichsweise „ineffizienten“ 1 – 2-

Personenhaushalte ist der Gesamtverbrauch des Haushaltssektors dennoch angestiegen [116]. Der Stromverbrauch privater Haushalte verteilt sich auf verschiedene Anwendungen, wobei mittlerweile IKT sowie TV/Radio mit über 25 % den größten Anteil ausmachen, Kühlen und Gefrieren kommen auf 17 %, Waschen/Trocknen auf 13 %, Kochen auf 11 % und Beleuchtung auf 9 % [117].³⁴

Der Stromverbrauch der privaten Haushalte folgt bestimmten nachfragegenerierenden Aktivitätsmustern im Tagesverlauf, die als Standardlastprofil (SLP) typisiert erfasst und prognostiziert werden. In Potsdam verteilt sich der Jahresverbrauch der Stromkunden wie folgt:

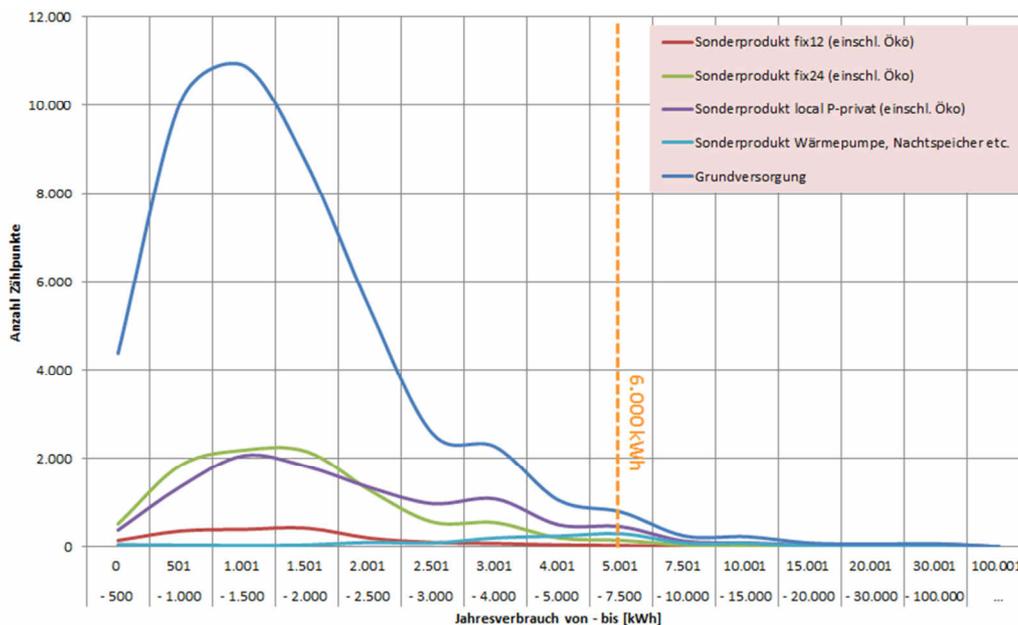


Abb. 5-30 Jahresstromverbrauch der Potsdamer SLP-Kunden 2016; gestrichelte Linie: 6.000 kWh (Quelle: eigene Darstellung nach EWP)

Eine deutliche Häufung findet sich demnach in den Segmenten 501 – 2.000 kWh/a. An über 2.000 Zählpunkten wird aber auch ein Verbrauch von 3.001 – 4.000 kWh/a gemessen, und immerhin noch rd. 100 Zählpunkte vermelden Verbräuche von 10.001 – 15.000 kWh/a³⁵. Mit Blick auf das Masterplan-Ziel „Halbierung des Endenergieverbrauchs“ muss es also darum gehen, die Kundenverteilung weiter nach links zu verschieben. Parallel dazu muss es mit Blick auf das CO₂-Ziel darum gehen, die Lastkurve vom Emissionsgeschehen zu entkoppeln.

³⁴ Für Potsdam liegen keine statistischen Daten bezüglich der Haushaltsausstattung vor. Wir gehen im Folgenden von den bundesweiten Werten aus.

³⁵ Hier sind auch Gewerbekunden eingeschlossen. Nach Auskunft der EWP ändert sich die Verbrauchsverteilung durch Ausschluss der Gewerbekunden aber nicht grundsätzlich.

Digitalisierung

Die Digitalisierung hält Einzug in die Energiewirtschaft und schafft Potenziale für mehr Energieeffizienz und CO₂-Einsparung. Die Europäische Kommission hatte 2009 beschlossen, dass die EU Mitgliedstaaten 80 % aller Haushalte mit „intelligenten Stromzählern“ (Smart Meter) ausstatten müssen. Ein anderer Ansatz wurde nur dann zulässig, wenn eine entsprechende Kosten-Nutzen-Analyse vorgelegt wurde. Das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) hat eine solche Analyse durchführen lassen (vgl. [118]) und auf Basis dieser Berechnungen den Gesetzentwurf zur „Digitalisierung der Energiewende“ vorgelegt, der im Juni 2016 vom Bundestag verabschiedet wurde und Anfang September 2016 in Kraft trat. Es enthält auch das Gesetz über den Messstellenbetrieb und die Datenkommunikation in intelligenten Energienetzen (Messstellenbetriebsgesetz MsbG), das speziell die Ausstattung von Messstellen mit intelligenten Messsystemen sowie die Datenkommunikation und -sicherheit regelt. Bereits 2017 werden der Einbau von modernen Messeinrichtungen und intelligenten Messsystemen verpflichtend.

Smart Meter: Moderne Messeinrichtungen und intelligente Messsysteme

Der englische Begriff „Smart Meter“ wird im deutschen Gesetz nicht verwendet. Stattdessen unterscheidet man hier zwischen modernen Messeinrichtungen und intelligenten Messsystemen. Diese Unterscheidung ist wichtig, da sie sich durch das gesamte Gesetz zieht und Auswirkungen auf den Umfang der Geräte, deren Funktion und Kosten hat. In Deutschland erhalten Stromverbraucher mit einem Verbrauch von bis zu 6.000 kWh/a eine moderne Messeinrichtung, Stromverbraucher über 6.000 kWh/a und Einspeiseanlagenbetreiber mit Anlagengrößen über 7 kW erhalten verpflichtend ein intelligentes Messsystem.

Moderne Messeinrichtungen

Derzeit wird der Stromverbrauch in der Regel mit einem elektromagnetischen Stromzähler, dem sogenannten Ferrariszähler, gemessen. Eine moderne Messeinrichtung dagegen ist eine digitale Messeinrichtung. Sie erfasst den tatsächlichen Energieverbrauch und die tatsächliche Nutzungszeit. Sie sendet aber keine Zählerstände nach außen. Nach wie vor wird der Zählerstand ein Mal pro Jahr durch die Netzgesellschaft oder den Kunden manuell abgelesen. Der interne Speicher ist mit einer persönlichen PIN gesichert. Verbrauchsdaten können die Verbraucher mithilfe der PIN unmittelbar am Zählerdisplay ablesen. Am Display der modernen Messeinrichtungen können neben dem aktuellen Stromverbrauch auch die Verbrauchswerte der letzten 24 Monate sowie Verbrauchswerte für vorgegebene Zeitintervalle eingesehen werden.

Intelligente Messsysteme

Ein intelligentes Messsystem besteht aus einer modernen Messeinrichtung in Verbindung mit einem sogenannten „Smart-Meter-Gateway“. Dieses Smart-Meter-Gateway ist die Kommunikationseinheit für die Fernauslesung. Es kann Zugriffsrechte verwalten, Messwerte verarbeiten und automatisch an mehrere Berechtigte übertragen. Es stellt die „intelligente“ Schnittstelle zum Stromnetz dar. Die Zählerstände werden automatisch, direkt und sicher an Energielieferanten, Netzbetreiber sowie Messstellenbetreiber gesendet. Nur dann, wenn der Kunde weitere Empfänger autorisiert hat, die Daten zu nutzen, erhalten auch diese Stellen Daten. Die Zählerstände werden hochverschlüsselt über eine sichere Internetverbindung übertragen, die der Messstellenbe-

treiber bereitstellt (z. B. über Funk oder PowerLine). Die zeitnahe Übertragung der Verbrauchsdaten bedeutet das Ende der Schätzungen bei fehlenden Ablesewerten und das Ende manueller Ablesungen. Über ein Online-Portal können die Verbrauchswerte vom Netzkunden eingesehen werden.

Mit der Einführung der intelligenten Messsysteme verfolgt der Gesetzgeber das Ziel, eine technische Infrastruktur für die Energiewende zu schaffen. Mit Hilfe der neuen Geräte können beispielsweise variable Stromtarife eingeführt werden, die niedrige Preise bei geringer Stromnachfrage während der Nacht und höhere Preise in Zeiten von hoher Stromnachfrage berücksichtigen. Außerdem können dezentrale Stromerzeuger wie Photovoltaik- oder Windenergieanlagen gesteuert werden, um das Stromnetz stabil zu halten. Mit intelligenten Messsystemen können auch die bisherigen Abschlagszahlungen durch monatliche Stromrechnungen ersetzt werden. Zudem können neue, kundenindividuelle Verträge angeboten werden – ähnlich den heutigen Mobilfunkverträgen mit bestimmten Datenvolumen für Gespräche und Internetnutzung. Auch die Bündelung von Strom-, Gas-, Wasser- und Fernwärmemessung wird angedacht, um den Wettbewerb zu stärken und Kunden einen Vertrag für alle Medien anzubieten. In Verbindung mit einer zusätzlichen Steuerbox könnten zudem Stromverbräuche – wie das Laden eines Elektroautos – kostengünstig geplant werden. Die Vor-Ort-Ablesung entfällt.

Bis 2019 müssen 10 % der Messstellen unter 10.000 kWh/a moderne Messeinrichtungen erhalten. Ab 2018 sind auch Erzeugungsanlagen ab 1 kW mit intelligenten Messsystemen auszustatten. Für Verbraucher mit einem Jahresverbrauch von über 6.000 kWh wird der Einbau intelligenter Messsysteme ab 2020 verpflichtend. Die Haushaltskunden sind damit von einer verpflichtenden Installation ausgenommen. Der Messstellenbetreiber ist aber berechtigt, auch Kunden mit einem geringeren Verbrauch auszustatten. Für die modernen Messeinrichtungen sollen „nicht mehr als 20 € brutto jährlich in Rechnung gestellt werden“ (§32 MsbG). Die Preisobergrenzen für intelligente Messsysteme sind nach Verbrauch beziehungsweise Einspeiseleistung gestaffelt und bewegen sich zwischen 20 und 60 € [118]. Die Differenz zu den tatsächlichen Kosten trägt der Messstellenbetreiber. Eine Ausnahme sind die Kosten für eventuell erforderliche Umbauten am Zählerschrank, die der Verbraucher übernehmen muss. Der Pflichteinbau intelligenter Messsysteme soll bis 2032 abgeschlossen sein.

Die Netzgesellschaft Potsdam GmbH nimmt als Betreiber des Energieversorgungsnetzes in ihrem Netzgebiet die Aufgabe des grundzuständigen Messstellenbetreibers wahr und ist somit für die Installation der modernen Messeinrichtungen und intelligenten Messsysteme verantwortlich. Verpflichtend mit intelligenten Messsystemen ausgestattet werden – schrittweise über mehrere Jahre hinweg – Zählpunkte von Letztverbrauchern mit einem Jahresstromverbrauch von über 6.000 kWh sowie Letztverbraucher, mit denen eine Vereinbarung nach § 14 a des Energiewirtschaftsgesetzes besteht (sie verfügen über steuerbare Verbrauchseinrichtungen in Niederspannung, darunter auch Elektromobile), außerdem Einspeiseanlagen mit mehr als 7 kW installierter Leistung.

Die Umbauverpflichtung im Netzgebiet der Netzgesellschaft Potsdam umfasst insgesamt ca. 110.000 Zählpunkte zum Umbau auf moderne Messeinrichtungen und ca. 7.000 Zähl-

punkte zum Umbau auf intelligente Messsysteme [119]. Das Preisblatt der NGP hat (Stand: 13.08.2017) noch keine Preisauskünfte für den pflichtmäßigen oder optionalen Einbau intelligenter Messsysteme veröffentlicht, moderne Messeinrichtungen kosten den Kunden 20 € brutto jährlich [120].³⁶ Aufgrund der hohen Sicherheitsanforderungen sind umfangreiche Investitionen in IT und Technik auf Seiten des Netzbetreibers erforderlich. Zudem müssen neue Prozesse im Unternehmen integriert werden (Stichwort „Gateway Administration“). Ob für die grundzuständigen Messstellenbetreiber die Preisobergrenzen überhaupt ausreichen, um die Kosten des Messstellenbetriebs der neuen Technik zu decken, kann aufgrund des erst entstehenden Dienstleistungsmarktes und der sich noch in der Entwicklung befindenden Technik nicht hinreichend ermittelt werden. Eine valide Kostenschätzung ist derzeit nur unzureichend möglich. Die NGP als grundzuständiger Messstellenbetreiber der intelligenten Messtechnik konzentriert sich in erster Linie auf den eigentlichen Messstellenbetrieb, das heißt den Einbau, den Betrieb und die Wartung der Technik – und zwar auf die Pflichteinbaufälle. Der Mehrwert für die Kunden ist aus Sicht der NGP derzeit noch stark begrenzt und kann erst durch mögliche variable Tarife des Lieferanten wirklich entfaltet werden (NGP, persönliche Mitteilung).

Energiearmut

Während die Digitalisierung quasi am oberen Ende des Stromverbrauchs ansetzt – zuerst die Großverbraucher, dann die Kleinverbraucher, am Ende vielleicht alle Haushalte – betrifft das Thema Energiearmut vornehmlich die Kleinverbraucher, und unter diesen speziell Haushalte mit geringem Einkommen. Die Energiepreise generell, speziell aber die Strompreise haben sich in Deutschland in den letzten Jahren merklich nach oben entwickelt. Laut [121] hat sich der durchschnittliche Strompreis für einen 3-Personenhaushalt in Deutschland von 13,94 ct/kWh (2000) auf 29,23 ct/kWh (2017) erhöht. Preistreibend haben sich dabei nicht (so sehr) die Strombeschaffungskosten (u. a. Erzeugung) ausgewirkt, sondern vor allem die Netzentgelte, die Mehrwertsteuer und die EEG-Umlage. Dem Strompreisanstieg um 110 % zwischen 2000 und 2017 entspricht die Einkommensentwicklung nicht: im gleichen Zeitraum stiegen die durchschnittlichen Nettolöhne und Gehälter in Deutschland nur um knapp 35 %. In diesem Zusammenhang wird in der Öffentlichkeit das Thema Energiearmut zunehmend diskutiert.

Energiearmut: Definitionsversuche und empirische Evidenzen

Eine anerkannte wissenschaftliche oder gar gesetzliche Definition für Energiearmut gibt es nicht. Häufig wird als Indikator ein Anteil der Energiekosten am Haushaltsnettoeinkommen von mindestens 10 % herangezogen – nach dem Vorbild der britischen Diskussion über Energiearmut [122]. Allerdings handelt es sich um ein komplexes

³⁶ Am 16.02.2017 wurde von der Fraktion Bündnis 90/Die Grünen eine Kleine Anfrage an die Stadtverwaltung zu Stand, Entwicklungsperspektiven und Kosten des Smart Meter Rollout in der Landeshauptstadt gestellt. In ihrer Antwort (https://egov.potsdam.de/bi/___tmp/tmp/45081036614323762/614323762/01010364/64-Anlagen/01/Antwort17-0003.pdf) bekundete die Verwaltung, dass ihr dazu keine Informationen vorlägen, die NGP aber auf den vom Gesetz geforderten flächendeckenden Einsatz vorbereitet sei.

Thema, das durch einen einfachen Indikator nicht abgebildet werden kann ([123]; [124]). Energiearmut ist ein strukturelles Problem einkommensschwacher Haushalte, die einen notwendigen Bedarf an Energiedienstleistungen nur zu überproportional hohen Kosten oder nur unzureichend decken können. Geringe Einkommen und hohe Energiepreise sind dabei als konstituierende Faktoren anzusehen, die mangelnde Energieeffizienz von Wohngebäuden und energieverbrauchenden Geräten – nebst teilweise unangepasstem Nutzerverhalten – sind die wichtigsten strukturellen Ursachen [125]. Neuere Studien haben diese Komplexität darzustellen und auch empirisch zu untermauern versucht.

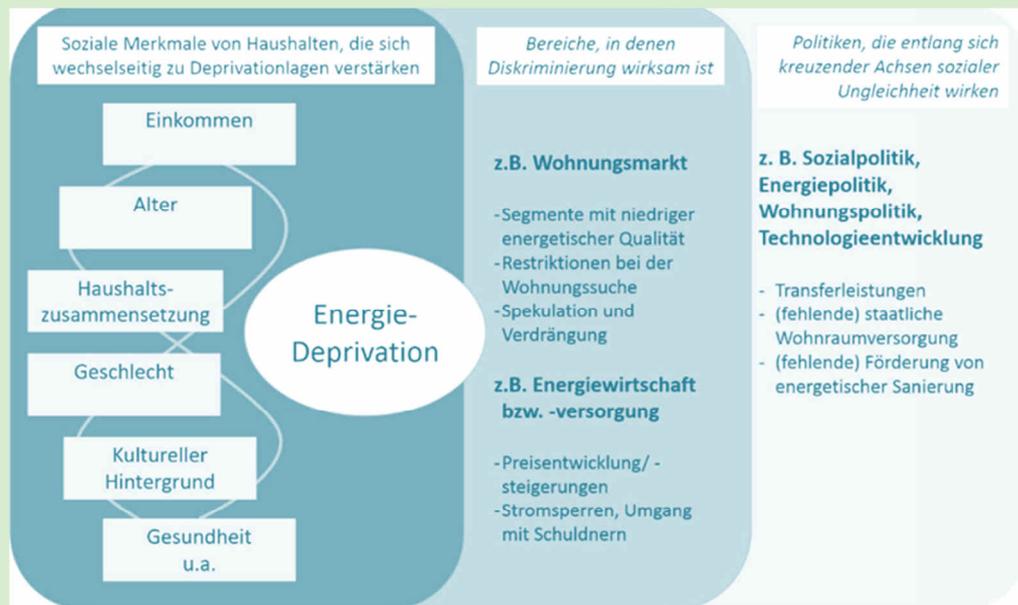


Abb. 5-31 Ursachen, Erscheinungsformen und relevante Politikbereiche von Energiearmut [126].

Neben dem Einkommen spielen Faktoren wie Alter, Geschlecht, Haushaltszusammensetzung, kultureller Hintergrund (Sprachkompetenz, Bildung) oder Gesundheit eine wichtige Rolle. Und neben den Energiepreisen ist es auch der Wohnungszustand bzw. der Wohnungsmarkt allgemein, der beachtet werden muss. Schließlich spielen politische Rahmenbedingungen (Transferleistungen, Wohnbauförderung, (mangelnde) Förderung energetischer Sanierungen) eine nicht zu vernachlässigende Rolle.

Aufgrund der besseren Bausubstanz und des stärkeren Preisanstiegs spielt in Deutschland der Strombereich eine wichtigere Rolle in der Diskussion über Energiearmut als etwa in Großbritannien. Aktuell geben die unteren 20 % der Einkommensbezieher hierzulande rd. 4 – 6 % ihres Haushaltsnettoäquivalenzeinkommens nur für Strom aus. Im untersten Dezil sind (2015) 36,7 % von Energiearmut betroffen und 8,9 % mit Stromsperrern belegt [127], 0,8 % aller Haushalte. Stromsperrern (Androhung, Auftrag, vor allem Sperrern selbst) nehmen zu. Stromsperrern betreffen nicht nur Haushalte in Grundsicherung (SGBII, SGBXII), sondern in etwa im Verhältnis 1:1 auch Haushalte ohne Bezug von Grundsicherungsleistungen.

Die sozialen Sicherungssysteme sind teilweise unzureichend. So deckt die Entwicklung des ALG II-Regelbedarfs den Anstieg der Energiekosten in den letzten Jahren nicht ab, es kommt zu Unterdeckungen zwischen 20 und 45 % bundesweit. Auch Wohngeld und BAföG decken steigende Energiepreise nicht hinreichend ab. Wie bei Energiearmut generell ist auch im Strombereich eine multiple Ursachenstruktur gegeben, die neben Einkommen/Preisen auch die Haushaltssituation und die Lebenslage generell (z. B. Krankheiten) umfasst.

Zwar gibt es keine direkte Erhebung von Energiearmut in Potsdam, aber man kann den potenziellen Betroffenenkreis durch eine Reihe von Indikatoren eingrenzen, die sich aus der oben erwähnten Literatur ergeben: (1) der Arbeitslosenquote als Ausweis der Nicht-Teilnahme am Arbeitsmarkt einer Person und damit generellem Hinweis auf ein deutlich vermindertes persönliches Einkommen aus Erwerbstätigkeit; (2) dem Leistungsbezug nach Sozialgesetzbuch (SGB) II als Hinweis auf Transferbezüge ganzer Bedarfsgemeinschaften (näherungsweise: Haushalten) aufgrund von Arbeitslosigkeit der Haushaltsmitglieder; (3) dem Leistungsbezug nach Sozialgesetzbuch XII als Hinweis auf verschiedene Formen der Sozialhilfe (darunter auch: Hilfe zum Lebensunterhalt inkl. Energiekosten); (4) Wohngeld für Bürger, die aufgrund ihres geringen Einkommens einen Zuschuss zur Miete (Mietzuschuss) oder zu den Kosten selbst genutzten Wohneigentums (Lastenzuschuss) nach Wohngeldgesetz, einem Teilgebiet von SGB I, erhalten; (5) dem Seniorenanteil als Hinweis auf grundsätzlich verminderte Einkommensbezüge durch Ausscheiden aus dem Arbeitsmarkt. Nachfolgend eine kleine Auswahl von Potsdamer Stadtgebieten hinsichtlich dieser Indikatoren:

Tab. 5-33 Indikatoren für Energiearmut in ausgewählten Potsdamer Stadtteilen (Quelle: [128])

Stadtteil	Indikatoren für Energiearmut 2015				
	Arbeitslosenquote (in %)	Anteil Leistungsempfänger SGB II (in %)	Anteil Leistungsempfänger SGB XII (in %)	Wohngeldempfänger (in %)	Seniorenanteil (in %)
Potsdam	5,6	8,4	2,6	1,2	14,1
Waldstadt II	9,3	16,8	2,5	2,0	14,5
Drewitz	9,8	20,0	4,0	1,6	10,8
Stern	7,0	11,4	2,3	1,3	21,1
Schlaatz	14,4	26,9	5,9	2	8,9

Es zeigt sich, dass in den ausgewählten Stadtteilen ein erhöhtes Energiearmutsrisiko besteht, das hier allerdings rein statistisch und indikatorenbasiert ausgewiesen wurde und durch nähere Untersuchungen bzw. weitere Daten konkretisiert werden muss. Da für Potsdam keine belastbaren Zahlen für von Energiearmut bzw. Stromsperrern betroffene Haushalte vorliegen, wird hier vereinfachend davon ausgegangen, dass sich die bundesweiten Zahlen auf die Landeshauptstadt übertragen lassen, d. h. rund 10 % aller Haushalte wären von Energiearmut betroffen [129]. Angesichts der steigenden Bestands-, vor allem aber Neuvermietungsmieten in Potsdam sowie des Anstiegs der Heiz- und Stromkosten – letztere „maskieren“ übrigens den tatsächlich messbaren Einspareffekt durch energetische Sanierungen – ist es nicht nur aus klima- sondern auch aus sozialpolitischen Gründen dringend erforderlich, die für Energiearmut besonders anfälligen sozialen Gruppen zu schützen [130].

Ein sowohl klima- wie sozialpolitisch interessanter Teilbereich der Energieeffizienzverbesserung in privaten Haushalten adressiert Geräte- und Verhaltensineffizienzen in Haushalten mit geringem Einkommen. Das vom BMUB geförderte Projekt „Stromspar-Check Kommunal“ zielt auf dieses Haushalte-Segment. Die Projektsteuerung dafür liegt beim

Deutschen Caritasverband und dem Bundesverband der Energie- und Klimaschutzagenturen. Teilnahmeberechtigt sind Personen, die Sozialleistungen wie zum Beispiel Arbeitslosengeld II, Grundsicherung, Kinderzuschlag oder Wohngeld beziehen.

Das Projekt „Stromspar-Check kommunal“

Die Zielgruppenansprache erfolgt über die lokalen Job-Center der Agentur für Arbeit. Langzeitarbeitslose werden zu Energieberatern qualifiziert, weil sie eine Ansprache „auf Augenhöhe“ möglich machen. Die Stromspar-Teams besuchen die Haushalte, die sich zum Check gemeldet haben, messen vor Ort den Strom- und Wasserverbrauch von Geräten und analysieren das Verbrauchsverhalten der Bewohner. Sie geben praktische Tipps wie die Haushalte alleine durch Verhaltensänderungen Energie einsparen können. Dabei werden keinerlei bauliche Maßnahmen vorgeschlagen bzw. erfordert. Die Teams bringen zudem Energie- und Wassersparartikel im Wert von durchschnittlich 70 € mit, die direkt eingebaut werden. Zu diesen „Soforthilfen“ gehören unter anderem LEDs, Zeitschaltuhren, schaltbare Steckdosenleisten, Durchflussbegrenzer, wassersparende Duschköpfe, Hygrometer sowie Raumthermometer. Zusätzlich gibt es für besonders alte Kühlschränke einen Gutschein zwecks Austausch mit einem A+++ Kühlgerät von 150 €. Pro Check werden im Schnitt pro Haushalt und Jahr 389 kWh (232 kg CO₂) an Strom (ca. 100 €), 11,4 m³ Wasser (ca. 40 €) und 218 kWh an Heizwärme (51 kg CO₂) (ca. 10 €) eingespart – insgesamt also 283 kg CO₂ und 150 €. Die Kommunen sparen rd. 140 €/a durch verringerte Energiekostenübernahmen.

Auch in Potsdam startete das Projekt „Stromspar-Check“ im Herbst 2015. Seit Projektbeginn wurden 261 Haushalte beraten. Ein beratener Haushalt im Stromspar-Check in Potsdam spart durchschnittlich 236 kWh Strom, 16,5 m³ Wasser und 479 kWh Energie für die nicht elektrische Warmwasserbereitung pro Jahr. Die Einsparungen beim Strom und beim Warmwasserverbrauch führen zu einer durchschnittlichen, jährlichen CO₂-Reduktion von 253 kg pro Haushalt. Wird in einem Haushalt auch das Kühlgerät gegen ein effizientes A+++ Gerät ausgetauscht, werden im Schnitt weitere 163 kg CO₂ eingespart. Bisher haben 15 Haushalte ihr Kühlgerät ausgetauscht. Langfristig reduzieren sich die CO₂-Emissionen der bisher beratenen Haushalte um knapp 400 t. (Quelle: Berliner Energieagentur, persönliche Mitteilung).

Persönlicher CO₂-Fussabdruck

Je nach Energieträgermix des Anbieters bzw. der Eigenerzeugung übersetzt sich der Stromverbrauch des Haushaltsektors in CO₂-Emissionen – unabhängig von der hier verwendeten BSKO-Bilanzmethode. Der private Konsum kann in gewisser Weise als der Endzweck aller Produktions- und Transportvorgänge interpretiert und damit letztlich für alle Emissionen „verantwortlich“ gemacht werden.

Auf einer solcherart primär konsumbezogenen Bilanzierung der THG-Emissionen basiert z. B. der CO₂-Rechner des Umweltbundesamtes [131; 132; 133]. Jeder durchschnittliche Deutsche emittierte demnach im Jahr 2015 11,62 t CO₂/a. 15,1 % davon gehen auf das Konto von Heizung und Warmwasserbereitung, 6,8 % entfallen auf Strom. Gut 18,8 % der Pro-Kopf-Emissionen gehen aufs Konto des Verkehrs, wobei in erster Linie der Pkw mit 12,7 %, aber zunehmend auch der Flugverkehr mit 5 % zu Buche schlägt. Durch unsere Ernährung

werden etwa 15,1 % der THG-Emissionen verursacht, der restliche Konsum macht noch einmal 38 % aus. Unter die sog. „öffentlichen Emissionen“ (10,6 %) fallen Dinge wie die öffentliche Beleuchtung oder der Betrieb von Polizei oder Feuerwehr, die auf alle umgelegt werden (siehe Abb. 5-32).

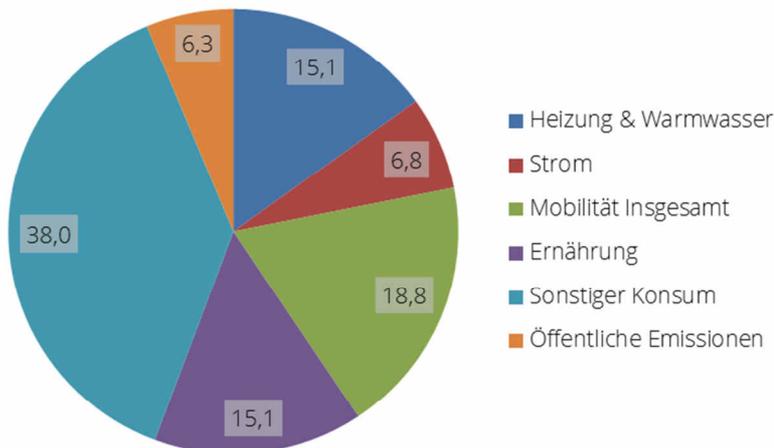


Abb. 5-32 Anteile verschiedener Handlungsbereiche an den durchschnittlichen Pro-Kopf-CO₂-Emissionen eines Bundesbürgers (Quelle: eigene Darstellung nach [133])

Ausgehend von diesem Bilanzierungsansatz, der allein auf die Konsumenten abzielt, werden alle Sektoren, in denen Emissionen entstehen, zuletzt auf die verschiedenen Handlungs- und Betätigungsfelder der Endverbraucher umgelegt. Eine solche Perspektive verdeutlicht, welche Konsumentscheidungen und -muster privater Haushalte und Einzelpersonen die höchste Klimarelevanz besitzen („big points“ und „key points“; vgl. [134]). Es lassen sich Konsumenten auf der Basis dieser Bilanzierungen gezielter, verständlicher und personalisiert informieren (Bildung, Kampagnen, Anreizsysteme). Die Politik kann zudem gezielter konkrete Anreizsystemen sowie Infrastrukturmaßnahmen vorantreiben und durch das Wissen um die Struktur konsumbasierter Emissionen und die wichtigsten Ansatzpunkte sehr viel effektiver reagieren.

Die Werte aus Abb. 5 – 15 beziehen sich auf den deutschen Durchschnittsbürger, den es so natürlich nicht gibt. In einer Studie im Auftrag von BMUB und UBA haben Kleinhüchelkotten et al. [135] eine Reihe von Faktoren identifiziert, die die Größe des persönlichen CO₂-Fussabdrucks negativ (d. h.: steigernd) beeinflussen:

- Kleine Haushaltsgrößen,
- Höhere Bildung,
- Höhere Einkommen,
- Süd- und Westdeutschland,
- Gehobenes soziale Milieu und kritisch-kreatives Milieu.

Hinzu kommen individuelle Faktoren, wie etwa Rauchen oder nicht (Wohnungslüftung), Behinderung (barrierefreie Wohnung, Heizung) oder spezielle Präferenzen (etwa beheiztes Wasserbett). Wenn der Endenergieverbrauch und die CO₂-Emissionen der Haushalte ge-

senkt werden sollen, müssen also ganz verschiedene Faktoren berücksichtigt werden – oder positiv gewendet: Klimaschutzstrategien können an verschiedenen „Hebeln“ ansetzen, um die vorhandenen Potenziale zu heben.

5.5.2. Potenziale im Handlungsfeld Private Haushalte

Die beiden großen Ansatzpunkte für die Ausschöpfung von Einsparpotenzialen lassen sich durch die Stichworte „Technik“ und „Verhalten“ bezeichnen. Beide sind nicht überschneidungsfrei, weil in sozialen Praktiken immer nur zusammen präsent. Aber pragmatisch ist eine Unterscheidung sinnvoll und möglich. Der Faktor „Bewusstsein“ ist hierbei in der Verhaltensdimension mit enthalten, selbst wenn man davon ausgeht, dass nicht alles Verhalten bewusst erfolgt.

Der Einfachheit halber werden diese beiden Ansatzpunkte mit den Begriffen „Effizienz“ und „Suffizienz“ gleichgesetzt, obwohl die Sachlage etwas komplexer ist (vgl. [136], [137]). Effizienz richtet sich auf eine ergiebigere Nutzung von Materie und Energie, also auf Ressourcenproduktivität. Aus einer Einheit Energie wird ein Mehr an Nutzleistung „herausgeholt“, oder dieselbe Nutzleistung wird mit weniger Energie erreicht. Suffizienz schließlich richtet sich auf einen geringeren Ressourcenverbrauch durch eine Verringerung der Nachfrage nach Gütern, berührt also die Frage der absoluten Verbrauchsmengen/des Verbrauchsniveaus³⁷.

Daneben werden in diesem Handlungsfeld auch noch zwei weitere Potenzialbereiche betrachtet: zum einen die Potenziale, die sich – perspektivisch bis 2050 - aus der Digitalisierung des Energiesektors ergeben, zum anderen diejenigen, die im Bildungssektor stecken.

Suffizienz

Suffizienz ist in der Debatte umstrittener als die beiden anderen, was sowohl mit der Kompatibilität mit Fortschritts- bzw. Wachstumsvorstellungen als auch mit sozialen und psychologischen Dispositionen zu tun hat – und natürlich mit der Frage von Zuständigkeiten (vgl. [138]). In kommunalen Klimaschutzkonzepten spielten Suffizienzansätze aufgrund dieser Sperrigkeiten daher bisher eine eher untergeordnete Rolle ([139], [140]), wenngleich sich ein allmählicher Bedeutungszuwachs feststellen lässt und große Endenergie- und CO₂-Einsparpotenziale heben lassen [141]. Suffizienz ist nicht nur eine individuelle Haltung, sondern stärker noch als Effizienz auf unterstützende Institutionen, Infrastrukturen und soziale Netzwerke angewiesen. Hier kann dann auch Politik überhaupt [142]) sowie speziell auch Kommunalpolitik ansetzen [143]).

³⁷ In der Literatur wird noch der Begriff der Konsistenz diskutiert, der auf natur- und klimaverträgliche Technologien zielt, welche die Stoffe und die Leistungen der Ökosysteme nutzen ohne sie zu zerstören bzw. das Klima nicht oder deutlich weniger belasten als konventionelle Produkte und Verfahren. Beispiele wären EE oder biologisch abbaubare Produkte. Ein wichtiger Aspekt dabei ist, dass mit dem Natur- bzw. Klimahaushalt „konsistente“ Technologien auch in größeren Mengen (z. B. für mehr Menschen) nachhaltig eingesetzt werden können. Im Rahmen dieses Masterplan-Gutachtens werden Konsistenz-Fragen im Sektor Energie abgehandelt.

Exkurs: Umsonstkultur und Suffizienz in Potsdam – Räume der Konsumreflexion

Klimaschutz und nachhaltiges Wirtschaften erfordern mehr als nur Effizienzsteigerungen und einen Umstieg auf EE. Reboundeffekte, Einkommenszuwächse und steigende Komfortansprüche stehen einer notwendigen Reduzierung des Gesamtenergieverbrauchs im Weg [144]. Vor diesem Hintergrund steht die Frage nach einer Kultur der Mäßigung, also nach Strategien der Vermeidung von Konsum. Dabei spielen sozial-ökologische Werte und die sich darin widerspiegelnden Bedürfnisse eine zentrale Rolle. Vor dem Hintergrund der globalen Umweltkrise und den immer sichtbarer werdenden Grenzen des Wachstums wächst die Zahl jener Konsumenten, die sich fragen, ob bestimmte Konsumgüter, Dienstleistungen und technische Errungenschaften überhaupt und wenn ja, in welchem Umfang gebraucht werden. Auch das Wegwerfen und die Kurzlebigkeit der Konsumgüter geraten zunehmend in die Kritik.

Neben dieser kritischen Reflexion entstehen auch optimistische und positive Gegenentwürfe, die zum Nachdenken über Wachstumsalternativen, eine Kultur des verantwortungsvollen Wirtschaftens und über ein neues gesellschaftliches Miteinander anregen wollen. Potsdam ist bekannt für seine lebhafteste und vielfältigste alternative Kulturszene (vgl. Leitbild Potsdam) und es existiert eine Vielzahl an Vereinen und Initiativen, die sich für eine Umsonstkultur und für das nicht-kommerzielle Teilen einsetzen/stark machen. Im Folgenden sollen einige dieser Initiativen vorgestellt werden:

Das Umsonst-Familien-Café Madia

Seit über einem Jahr gibt es in der Potsdamer Innenstadt ein Familien-Café mit vielfältigen Angeboten, welches sich als „nicht-kommerzielles beitragsökonomisches Experiment“ versteht und damit von der Logik des „Bezahlens“ Abstand nimmt. Die aktiven Vereinsmitglieder wollen mit ihrem Ansatz des nicht-kommerziellen Wirtschaftens versuchen, Nutzung und Beitrag voneinander zu trennen. Auf dem vereinseigenen Blog heißt es, eine Welt zu schaffen, „in der jeder das erhält, was er braucht und zum Gelingen des Ganzen so viel beiträgt, wie es sich gut anfühlt“. Das Café bietet einen regelmäßigen bio-vegane Mittagstisch, einen kleinen Umsonstladen, zahlreiche Eine-Welt-Produkte (z. B. Kaffee und Kakao) sowie einen verpackungsfreien „Verkauf“ von Lebensmitteln an. „Wir wollen einen Ort schaffen, an dem Freiwilligkeit im Mittelpunkt steht: Alles, was passiert (auch das Geld geben), passiert aus innerer Motivation“. Die Ausgaben, der aktuelle Beitragsstand und noch ausstehende Aufgaben werden transparent gemacht und dienen als Orientierung. Damit trägt jeder der das Madia nutzt eine Mitverantwortung dafür, dass es weiterbestehen kann. Interessant ist, dass das ehrenamtlich geführte Café heute besser funktioniert als noch zu Zeiten fester Preise. Es entsteht eine enge Vertrauensbeziehung, die die Grenzen zwischen Kreis und Außenkreis verschwimmen lasse, so die Betreiber. Zudem werde die Verantwortung für das finanzielle Gleichgewicht auf viele Schultern verteilt.

Der Umsonstladen

Einen ähnlichen Ansatz verfolgt das Konzept des „Umsonstladens“. Die Idee des Umsonstladens, bei der es um den vorraussetzungsfreien Tausch geht, erlebt seit Ende der 1990er Jahre eine Renaissance in Deutschland [145]. Einer der größten und bekanntesten Umsonstläden Potsdams befindet sich in den Kellerräumen des Buchladens Sputnik in der Charlottenstraße 28. In den Räumen des Ladens finden sich gebrauchte aber auch unbenutzte Gebrauchsgegenstände, wie Kleidung, Elektrogeräte, Bücher, Geschirr, Kommunikationsmedien u.v.m. Der Laden steht allen zur freien Nutzung offen und bietet Second-Hand-Waren an, ohne dafür Geld oder eine Tauschleistung zu erwarten. Die Betreiber verstehen den Laden nicht als karitative Einrichtung, sondern als Ort der politischen Arbeit und Experimentalfeld der Gemeinwohlökono-

mie/solidarischen Ökonomie. Im Vordergrund steht die Reflektion eigener Bedürfnisse, des eigenen Konsums und der damit verbundenen sozialen und ökologischen Folgen. Die „Umsonstkultur“ oder der voraussetzungsfree Tausch regt also dazu an, über Besitz, Teilen und Vertrauen nachzudenken, sozial-ökologische Werte zu stärken und auf die Möglichkeit des Verzichts als positives Lebensgefühl hinzuweisen.

Selbsthilfewerkstätten, Reparatur-Café und Offene Nähwerkstatt

Eine Erweiterung der Umsonstkultur als nachhaltig orientiertes Versorgungssystem mit transformativem Potenzial liegt im gemeinsamen Nutzen von Räumen und Werkzeugen und dem Austausch von Wissen und Fähigkeiten durch Selbsthilfewerkstätten, Reparatur-Cafés und z. B. offene Nähwerkstätten. Das Reparieren und Selber-Machen steht voll im Trend [146] und fügt sich ein in das Bild einer sich progressiv entwickelnden Postwachstumsbewegung. Insbesondere auch in Potsdam sind dazu einige Initiativen entstanden, die den Bürgern Räume und entsprechende Hilfe zur Selbsthilfe anbieten. Als zentraler und nicht-kommerzieller Anlaufpunkt kann sicherlich die offene Werkstatt machBar genannt werden, die vom Wissenschaftsladen e.V. finanziert und gestützt wird und im Freiland Potsdam ansässig ist. Diese Initiative steht allen Menschen ohne zielgruppenspezifische Einschränkungen offen und sieht sich als Begegnungs- und Lernstätte, die sich neben handwerklich-technischen Themen auch mit aktuellen, sozialen und politischen Themen auseinandersetzt. Die machBar verbindet eine traditionell handwerkliche Werkstatt mit einer Fabrication Laboratory (FabLab). Es gibt neben dem klassischen Reparatur-Café, welches sich einmal im Monat in der Wissenschaftsetage der Stadtbibliothek einfindet dauerhaft nutzbare Räume im Freiland mit einer Holzwerkstatt (Holzbearbeitungsmaschinen und Handwerkzeugen), einem Raum für Rapid Prototyping (Lasercutter, CNC-Fräse, 3D Drucker und 3D Scanner sowie ein Elektronik-Labor (Lötstationen, PCB-Fräse, Oszilloskop). Die Räume laden dazu ein, sich mit Themen wie Re-, Up- und Downcycling, Stadtökologie, Konsum, Ressourcenverbrauch, Lebensstilen, Produktionsprozessen, Open Source und Open Science auseinanderzusetzen. Grundlage ist die freie, niedrighschwellige und eigenkreative Nutzung der Werkstatträume – mit und ohne Fachanleitung bzw. Fachberatung. Wichtig ist dabei den Anbietern ein offener und freier Zugang, gemeinsames und kreatives Arbeiten, das Teilen und Weitergeben der erworbenen Kenntnisse, des generierten Wissens und der Fähigkeiten – auch über den Werkstattkontext hinaus. Auch ein Näh-Café gibt es im Freiland, in dem verschlissene oder nicht mehr passende Kleidungsstücke repariert bzw. geändert werden können.

Foodsharing und Essen-Fairteilen

Um überschüssige Lebensmittel vor dem Abfall zu retten, zu verteilen und so ein Zeichen gegen die alltägliche Verschwendung wertvoller Nahrungsmittel zu setzen, hat sich eine Initiative gegründet, die inzwischen in fast allen bundesdeutschen Städten aktiv arbeitet. Das Prinzip Foodsharing funktioniert über eine zentrale, internetbasierte und bundesweit geschaltete Vernetzungsplattform, die auf lokaler Ebene engagierte Foodsharer, Händler, Produzent oder auch Privatpersonen zusammenbringt. Insbesondere lokale Händler und Produzent werden angesprochen und zur Kooperation mit dem Netzwerk eingeladen. Verbindliche Vereinbarungen regeln die Kooperation und ermöglichen somit ein Höchstmaß an gegenseitigem Vertrauen und Zuverlässigkeit. Auf diese Weise kann der Handel seine Lebensmittel vor dem Wegwerfen bewahren - etwa, weil sie das Verfallsdatum erreicht haben. An regelmäßig gesetzten Terminen werden dann überschüssiges Obst, Gemüse und Brot, aber auch Milchprodukte und Süßigkeiten von registrierten Foodsharer bei den teilnehmenden Einrichtungen abgeholt und privat oder über andere Netzwerke kostenfrei weiterverteilt. Zudem stellt die Initiative kostenlos öffentlich zugängliche Kühl- und ‚Fairteil‘-schränke auf, die als Zwi-

schenlagen und Verteilstationen fungieren. In diese ‚Fairteiler‘ kann jeder/ jede Lebensmittel legen, die noch gut sind oder Lebensmittel entnehmen, die andere gerettet haben. Um die Hygiene zu gewährleisten, werden die ‚Fairteiler‘ regelmäßig von Freiwilligen gesäubert. Nach Aussagen der Betreiber des Netzwerkes werden auf diese Weise mit Hilfe tausender Freiwilliger täglich um die 10.000 Kilo Lebensmittel von Bäckereien, Supermärkten und Lebensmittelbetrieben gerettet und verteilt.

Effizienz

Einen wichtigen zweiten Hebelpunkt stellt die Effizienz der stromverbrauchenden Haushaltsgeräte dar. Die Geräteeffizienz verbessert sich im Zuge der Umsetzung von EU-Richtlinien und nationaler Initiativen (Ökodesignrichtlinie, Energieverbrauchskennzeichnung). Noch 2012 gehörten nur 15 % der verkauften Gefriergeräte (Wertanteil) der Kategorie A+++ an, im Jahr 2015 waren es schon 30 % [116]. Dennoch erfolgt die Verdrängung von ineffizienten Altgeräten nur langsam. In deutschen Haushalten stehen noch sehr viele ineffiziente Altgeräte: 49 % der Elektroherde, 33 % der Spülmaschinen, 49 % der Gefriergeräten, 41 % der Kühl-/Gefrierkombinationen, 48 % der Kühlschränke, 35 % der Wäschetrockner und 38 % der Waschmaschinen sind älter als zehn Jahre [147]. Ein Austausch rentiert sich dabei nicht nur aus energetischen, sondern meist auch aus Kostengründen. Eine Kühl-Gefrierkombination aus dem Jahr 2000 etwa verbraucht rd. 450 kWh Strom im Jahr; sie verursacht damit Stromkosten von 117,- € jährlich und von 1.755,- € über eine Lebensdauer von 15 Jahren. Ein neues A+++ Gerät verbraucht noch 140 kWh und generiert so 36,- € Jahres- und 540,- € Lebensdauer-Stromkosten. Die Anschaffungskosten für das Neugerät liegen bei ca. 900,- €, mithin 315,- € weniger als die gesamten Stromkosten des Altgeräts [116]. Mangelnde Berücksichtigung der Stromkosten über die Lebenszeit, mangelndes Informationsverhalten bzw. Unübersichtlichkeit des Marktes hindern viele Haushalte an einem Ersatzkauf.³⁸ Hier liegt also ein erhebliches Potenzial zur Senkung des Endenergiebedarfs der Haushalte. Da keine Daten zur Verteilung der Gerätealtersklassen in Potsdamer Haushalten vorliegen, werden für dieses Gutachten die bundesdeutschen Durchschnittswerte zugrunde gelegt.

Am wirksamsten ist es, wenn beide Ansätze – Suffizienz und Effizienz – nach haushaltsspezifischen Möglichkeiten und Bedürfnissen kombiniert werden. Der Bilanz- und Handlungsfeldlogik dieses Gutachtens zufolge schlägt dabei nur dasjenige Verhalten zu Buche, das auf Stromverbrauchsreduktion zielt. Aber in der Alltagsrealität der Menschen spielen Bilanzüberlegungen keine Rolle. Hier ist ein ganzheitlicher Ansatz gefragt, bei dem praktische Alltags- und Sinnzusammenhänge nicht künstlich abgeschnitten werden dürfen. Deshalb betrachten wir in der Folge auch Ansatzpunkte zur Reduktion der persönlichen CO₂-Bilanz, auch wenn dies mit der hier gewählten Bilanzlogik nicht übereinstimmt.

³⁸ Sehr hilfreich in diesem Zusammenhang: <http://www.ecotopten.de/>

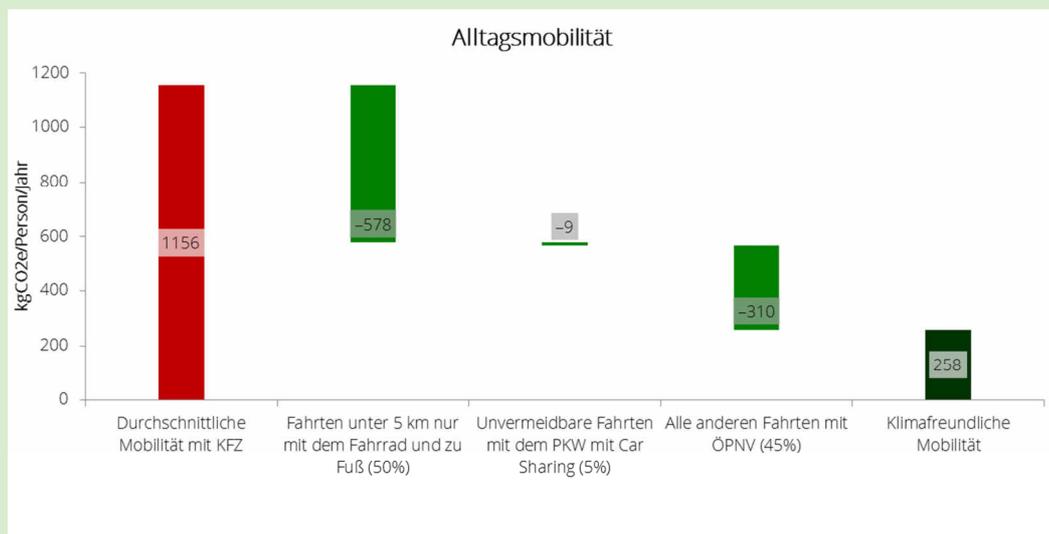
CO₂-Vermeidungsoptionen für private Haushalte – Fünf Beispielfelder

Im Folgenden wird beispielhaft gezeigt, wie teilweise einfache Verhaltens- und Konsumänderungen zu erheblichen Reduktionen im persönlichen CO₂-Fußabdruck führen können. Wir gehen bei dieser beispielhaften Rechnung von einem durchschnittlichen Potsdamer Zwei-Personenhaushalt aus (vgl. [148]).

Alltagsmobilität

Ausgangspunkt (Baseline) ist eine Emission von 1.156 kg CO₂ für die Pkw-Nutzung (ein Mittelklasse-Fahrzeug, Nutzung durch beide Haushaltsmitglieder) im Potsdamer Stadtgebiet.

50 % der Fahrten bis zu 5 km durch Rad- und Fußwege:	578 kg
45 % Substitution durch ÖPNV:	320 kg
5 % verbleibende Automobilität durch Car-Sharing:	9 kg
Rest-Emissionen nach Verhaltensumstellung: 249 kg CO ₂ . Reduktion:	78,5 %.

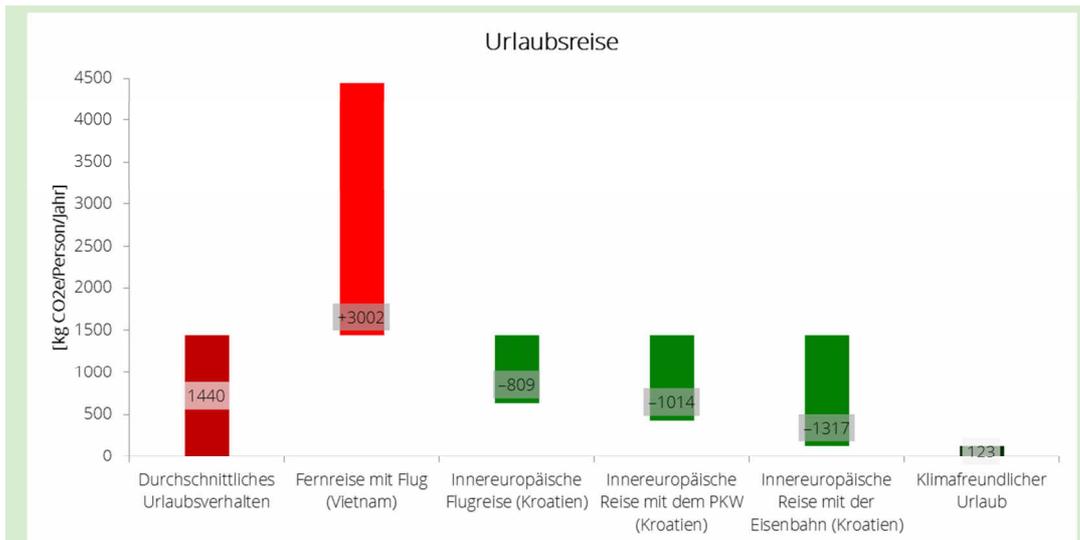


Urlaubsreise

Ausgangspunkt: 1.440 kg CO₂ plus eine Flugreise nach Vietnam für beide Personen (3.002 kg):

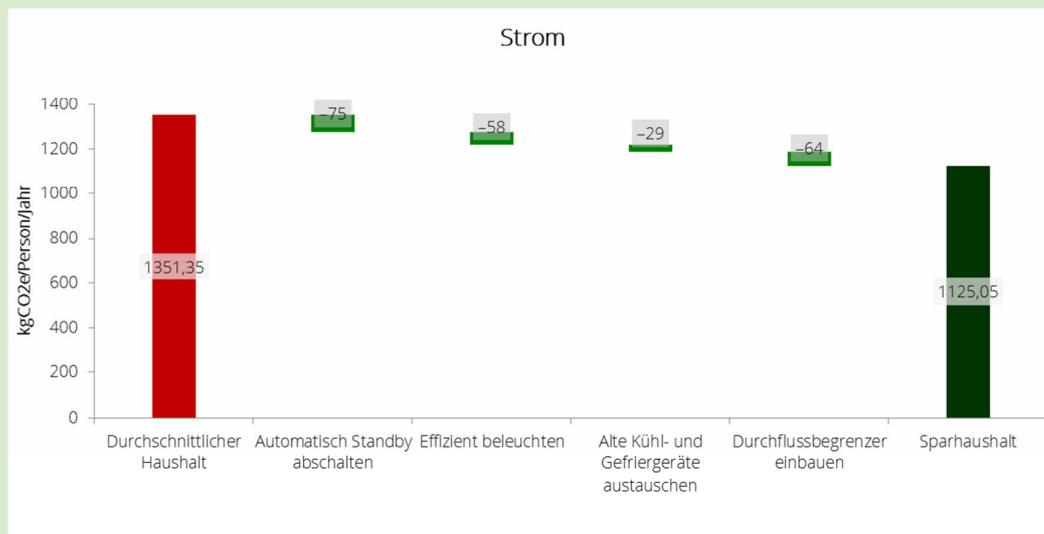
Zielortsubstitution: Flugreise nach Kroatien statt nach Vietnam:	809 kg
Kroatien mit dem Pkw:	1.014 kg
Kroatien mit dem Zug: - 1.317 kg	

Rest-Emissionen nach Verhaltensumstellung (Kroatien statt Vietnam und Zug statt Flugzeug oder Auto): 123 kg CO₂. Reduktion: 97,2 % (bei Baseline Vietnam) oder 91,5 % (bei Baseline Kroatien)



Strom

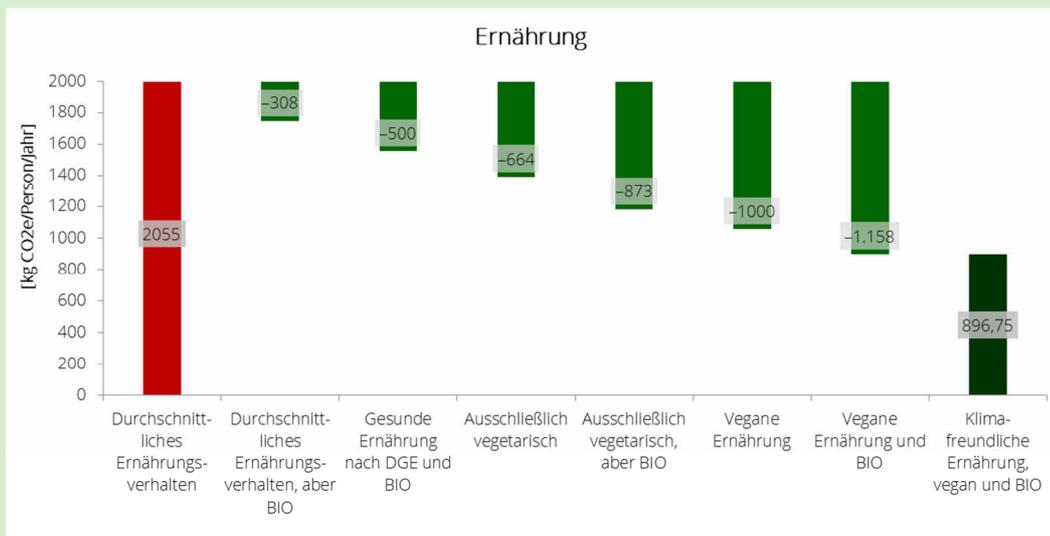
Ausgangspunkt:	1.351 kg
Ausschalten Stand By:	75 kg
Effiziente Leuchtmittel:	58 kg
Austausch älterer Kühl- und Gefriergeräte:	29 kg
Durchflussbegrenzer Warmwasser:	64 kg
Rest-Emissionen nach Verhaltensumstellung:	1.125 kg CO ₂
Reduktion:	16,8 %



Ernährung

Ausgangspunkt:	2.055 kg CO ₂ (durchschnittliches Ernährungsverhalten, durchschnittliche Fleischintensität).
Substitution konventioneller durch Bioprodukte bei gleichbleibendem Ernährungsverhalten:	308 kg
Umstellung Ernährung nach Richtlinien Deutsche Gesellschaft für Ernährung (DGE), Substitution durch Bioprodukte:	500 kg
Umstellung auf vegetarische Ernährung:	664 kg
Vegetarische Ernährung, nur Bioprodukte:	873 kg
Umstellung auf vegane Ernährung:	1.000 kg
Vegane Ernährung, nur Bioprodukte:	1.158 kg

Rest-Emissionen nach Verhaltensumstellung: 897 kg CO₂. Reduktion: 56,3 %.



Sonstiger Konsum

Ausgangspunkt: 4.420 kg.
 Sparsames Einkaufsverhalten: 220 kg
 Langlebigkeit statt Funktionalität: 220 kg
 Häufiger gebrauchte Güter statt alles neu: 220 kg
 Leitungswasser statt Mineralwasser: 205 kg
 Reduzierung der Konsumausgaben (Simplify my life): 1.110 kg
 Rest-Emissionen nach Verhaltensumstellung: 2.445 kg CO₂. Reduktion: 44,7 %.

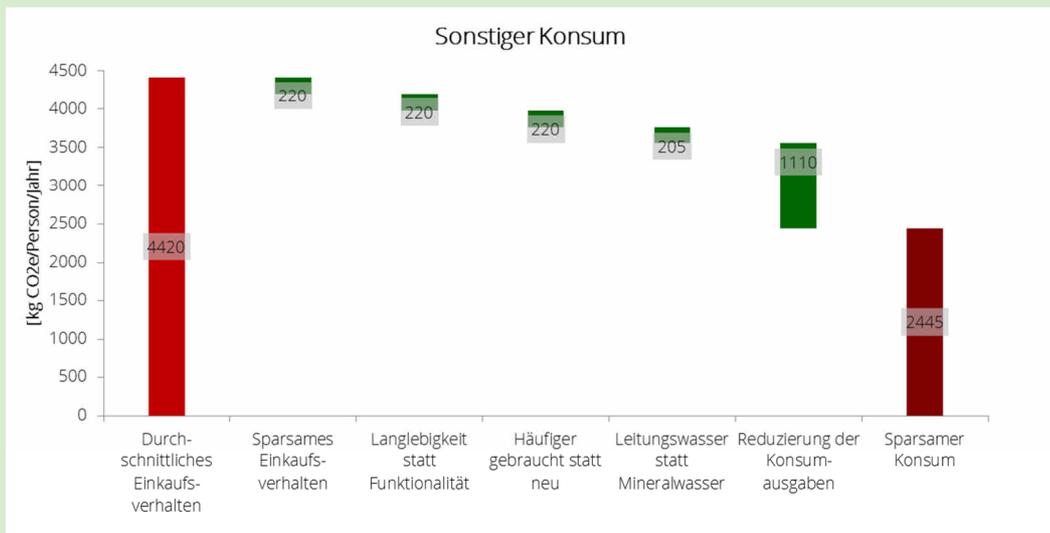


Abb. 5-33 CO₂-Reduktionseffekte durch Verhaltensumstellungen in verschiedenen Lebensbereichen privater Haushalte (Quelle: eigene Darstellung)

Diese Beispielrechnung zeigt, dass sich mit teilweise recht einfachen, teilweise auch schwierigeren Verhaltens- und Konsumänderungen bemerkenswerte Reduktionen erzielen lassen. Insgesamt lassen sich mit diesen Maßnahmen, die allein von den alltäglichen Konsumententscheidungen des einzelnen Verbrauchers abhängen, fast 6 tCO₂/a einsparen, also gut die Hälfte des bundesdeutschen Durchschnitts (vgl. [131], [149]). Eine weitere Möglichkeit besteht darin, Reduktionen „auszulagern“, d. h. durch eigenes Verhalten bei anderen zu induzieren, etwa durch nachhaltige Geldanlagen. Wer 10.000 € statt bei einer konventionellen Bank einer nachhaltigen Bank als Geldanlage

zuführt, vermeidet auf diese Weise indirekt weitere 2,1 tCO₂. In obiger Beispielrechnung sind auch Sanierungen im Gebäude und Heizungsbereich sowie der Umstieg auf Ökostrom nicht berücksichtigt – Beispiele, die [134] als „Big points“ nachhaltigen Konsums bezeichnet.

Die Beispielrechnungen zeigen, dass es durchaus erhebliche Reduktionspotenziale für Endenergieverbrauch und CO₂-Emissionen in privaten Haushalten gibt (vgl. [150]). Im Strombereich wurden dabei eher konservative Annahmen getroffen. [151] gehen von einem Stromsparpotenzial durch effiziente Neugeräte von über 28 % aus, das auf 77 % gesteigert werden kann, wenn ein Haushalt sich zusätzlich konsequent suffizient verhält.

Zweifellos sind dies theoretische Obergrenzen unter den aktuellen Bedingungen, die sich für unterschiedliche Haushaltstypen (vgl. [152]) je nach sozialer und räumlicher Lage sowie situativen Faktoren (z. B. Krankheit) unterschiedlich realisieren lassen.

Chancen der Digitalisierung nutzen

Den Masterplan-Szenarien im Haushaltsbereich dieses Gutachtens liegt ein weiterer Potenzial-Komplex zugrunde: die Chancen der Digitalisierung der Energieversorgung und –nutzung. Dabei handelt es sich um einen Trend, der sich durch technologische Entwicklungen, die Herausbildung neuer Geschäftsmodelle sowie durch die Entwicklung des regulatorischen Rahmens weitgehend unabhängig von Klimaschutzüberlegungen herausgebildet hat, und der im Übrigen weit über den Energiebereich hinausgeht [153], [154].

Aktuell plant weder die NGP noch die EWP eine flächendeckende Installierung intelligenter Messsysteme für Kunden unter einem Jahresverbrauch von 6.000 kWh. Der Gesetzgeber hat für alle Kunden über dieser Marke eine Installierung bis 2032 verpflichtend vorgeschrieben, die Abdeckung der Haushalte unterhalb derselben den Messstellenbetreibern optional gestellt.

In Kombination mit variablen Tarifstrukturen können intelligente Messsysteme zur Lastverschiebung in privaten Haushalten beitragen [155]. Durch das hochaufgelöste Monitoring und die Visualisierung des Stromverbrauchs können bei Haushaltskunden verhaltens- bzw. nutzungsbedingte Einsparpotenziale in Höhe von 5 bis über 12 % des Stromverbrauchs erschlossen werden ([156]; ähnlich [157]; [158] gehen von 1 – 9 % aus). In einem Feldversuch mit 9 deutschen Stadtwerken und 2.091 teilnehmenden Haushalten konnte nach Einführung eines Smart Meter Systems eine durchschnittliche Stromeinsparung von 3,7 % festgestellt werden. Wurde zusätzlich ein variabler Tarif angeboten, wurden zusätzlich 6 % eingespart – insgesamt also 9,7 %. Lastverlagerung fand nur in geringem Umfang statt [159]. Ein ähnlicher Feldversuch im österreichischen Vorarlberg ermittelte Stromeinsparungen durch Smart Meter-Einführung von 3,4 % (nur Anzeige auf Webportal mit monatlicher Rechnung), von 6,62 % (wie vorher, aber mit personalisiertem Energiebericht) und von 8,43 % (wie vorher mit zusätzlicher Energieberatung) [160].

Diese Ergebnisse zeigen, dass die Einspareffekte eines Smart-Meter-Rollout durch die Kombination mit personalisierten Energieberichten und Beratungsangeboten bzw. mit variablen Tarifen deutlich gesteigert werden können. Progressive Tarife dürften einen weiteren Einspareffekt haben. Tews [125] hat die rechtlichen und kundenseitigen Hindernisse der

Einführung progressiver Tarife ausführlich dargestellt. Eine intelligente Zählertechnologie wurde damals von ihr als Vorbedingung für eine Bilanzierung des individuellen Abnahmeverhaltens genannt. Das Digitalisierungsgesetz hat dafür die Voraussetzungen geschaffen. Die kritische Frage für einen Smart-Meter-Rollout lautet, wie sich die Kosten für Netzbetreiber/Dienstleistungsanbieter, der Nutzen für die Haushalte und die Zahlungsbereitschaft für den Mehraufwand entwickeln werden. Von daher wird hier eine Studie vorgeschlagen, die alle relevanten Dimensionen und Optionen abdecken soll. Im positiven Fall soll der Rollout dann schrittweise bis 2050 durchgeführt werden.

Bildung

Der Bildungssektor – angefangen von den Kitas und Schulen über die Volkshochschule bis hin zu den Hochschulen – ist sehr vielgestaltig. Die Schulanfänger können zwischen 21 Grundschulen und zwei Oberschulen mit Primarstufe wählen. Weiterhin gibt es neun Grundschulen und die Waldorfschule in freier Trägerschaft. Für den Wechsel in die Sekundarstufe I stehen 15 städtische sowie sieben freie weiterführende Schulen zur Verfügung.

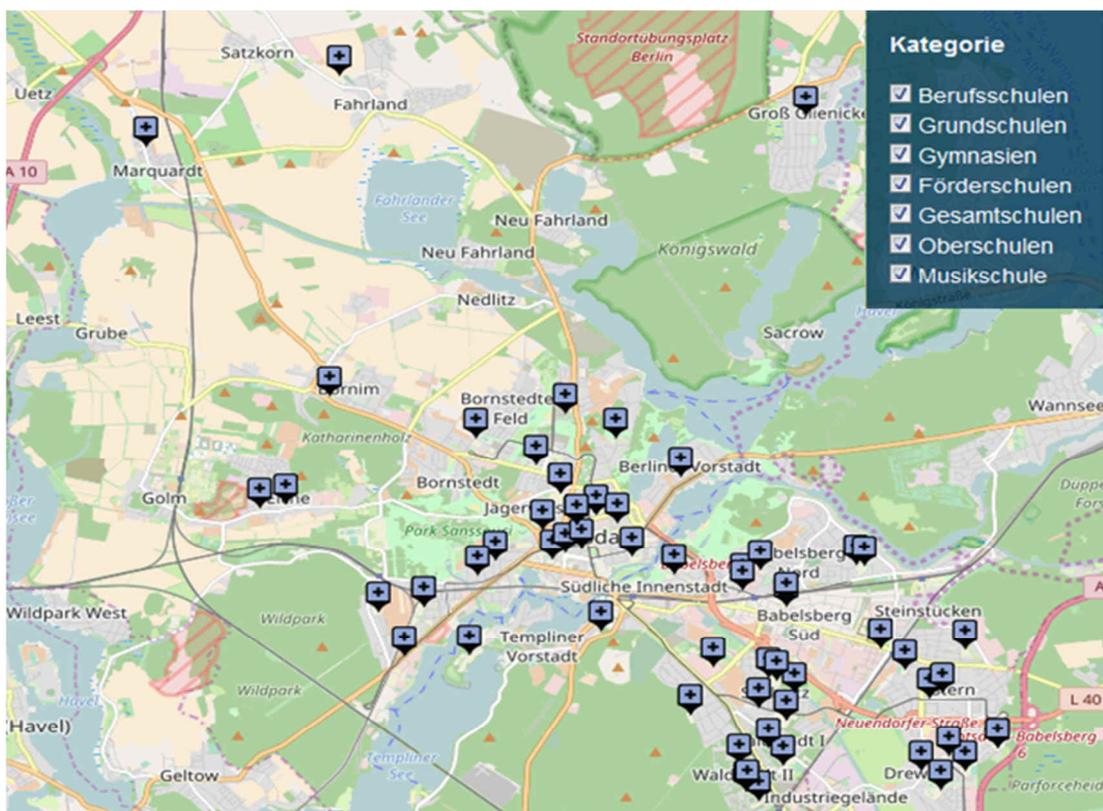


Abb. 5-34 Schulen nach Schultypen in Potsdam (Quelle: [161])

Einige dieser Schulen beteiligen sich – manche sogar regelmäßig – am Potsdamer Klimapreis mit vielen prämierten Ideen und Projekten. Dabei zeigt sich eine thematische und didaktische Breite, die weit über Kernthemen wie Energiesparen oder EE hinausgehen. Vielfach geht es um Ernährung, Mobilität, Klimawissen, Entwicklungszusammenarbeit, Bauen/Wohnen usw. Diese Breite macht das Potenzial der Potsdamer Schulen für den Sektor private Haushalte deutlich. Im bundesweit operierenden Projekt „Klimaschutzschulen-Atlas“ [162] sind auch 22 Potsdamer Schulen mit Klimaschutzaktivitäten gelistet.

In der brandenburgischen Landeshauptstadt sind auch rund 25.000 Studierende an der Universität Potsdam, der Fachhochschule Potsdam, der Filmuniversität Babelsberg „Konrad Wolf“ und der Fachhochschule für Sport und Management und an der Fachhochschule Clara Hoffbauer Potsdam eingeschrieben. Hinzu kommen mehr als 62.000 virtuelle Studenten aus mehr als 160 Ländern, die das Hasso-Plattner-Institut mit seinem Angebot „open-HPI“ bisher registrieren konnte. An der Universität Potsdam wurde eine Arbeitsgruppe zum Energiemanagement der Liegenschaften gegründet, diese wird von der Universitätsleitung unterstützt. Im Frühjahr 2017 haben die Universität Potsdam und das Hasso-Plattner-Institut (HPI) eine gemeinsame Fakultät für Digital Engineering geschaffen, die durch die Hasso-Plattner-Stiftung finanziert wird und u. a. den Studiengang „Smart Energy“ anbietet. Die Fachhochschule Potsdam (FHP) möchte das Thema Energieeffizienz und Klimaschutz sowohl in ihre Campuserwicklung als auch in die Hochschuldidaktik übernehmen und hat im Jahr 2016 einen neuen Vizepräsidenten für besondere Aufgaben - Campuserwicklung eingerichtet (Prof. Rüdiger Lorenz, zugleich Mitglied im Potsdamer Klimarat). Die FHP engagiert sich zudem im Bereich der nachhaltigen Stadtteilentwicklung unter besonderer Berücksichtigung kultureller Aspekte.

5.5.3. Strategien und Maßnahmen im HF Private Haushalte

Strategische Ansatzpunkte

Es gibt eine Reihe von strategischen Ansatzpunkten, um den Endenergieverbrauch der privaten Haushalte zu reduzieren. Dies umfasst auch den Bildungsbereich. Im Einzelnen sind Überschneidungen zum Handlungsfeld Kommunikation und Öffentlichkeitsarbeit nicht ganz zu vermeiden. Die einzelnen Maßnahmen des Potsdamer Masterplans knüpfen an verschiedene strategische Ansatzpunkte an (Abb. 5-35).

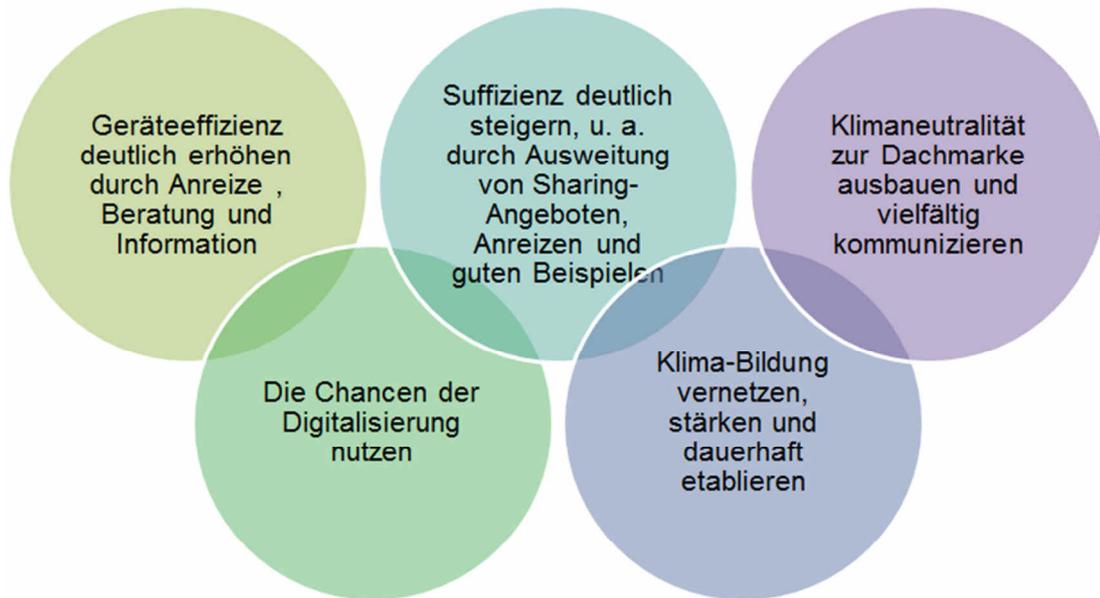


Abb. 5-35 Strategische Ansatzpunkte im Masterplan für Potsdam

Nach den Ausführungen über Energieeffizienz sowie den Hinweisen auf die Altersstruktur der stromverbrauchenden Haushaltsgeräte in Potsdam ist es nicht verwunderlich, dass eine Aufgabe darin bestehen muss, die Geräteeffizienz in den Haushalten zu erhöhen. Genauer gesagt geht es darum, die Diffusion hocheffizienter Neugeräte sowie die Substitution von Altgeräten durch geeignete Maßnahmen zu beschleunigen. Die dafür erforderlichen Anreizstrukturen setzen insbesondere bei Haushalten mit geringerem und mittlerem Einkommen an. Die Lenkungswirkung von Anreizen für Haushalte mit gehobenen Einkommen dürfte dagegen gering sein, zudem gibt es Hinweise darauf, dass der Gerätepark dort moderner ist. Eine gezielte Ansprache von Haushalten mit geringem Einkommen – auch unmittelbar oberhalb der Sätze für Transfereinkommensbezug – scheint angesichts der Risiken für Energiearmut ebenso geboten wie aus klimapolitischer Sicht.

Kommunen können Suffizienz sowohl durch Pull- als auch durch Push-Politiken stärken, also durch Angebote ebenso wie durch Restriktionen. Dies sollte explizit auch die Ausweitung von Sharing-Angeboten, aber auch durch Informationen über Best-Practice-Beispiele geschehen. Hier kann die Kommune auch durch gutes Beispiel vorangehen.

Der Ausbau des Masterplan-Ziels Klimaneutralität zur Dachmarke des Potsdamer Klimaschutzes ist zwar auch ein eigenständiges Ziel im Handlungsfeld Kommunikation und Öffentlichkeitsarbeit. Aber da dies speziell auf die Haushalte zielt, werden einige besonders haushaltsaffinen Maßnahmen im vorliegenden Handlungsfeld verbucht.

Die schrittweise Digitalisierung des Energiesystems ist längst eine technische wie gesetzgeberische Realität. Die darin liegenden Chancen für den Klimaschutz gilt es zu nutzen und zu stärken. Dabei kommt der Potsdamer EWP und ihrer Tochter NGP eine Schlüsselrolle zu. Neben der technischen Installation von Smart Metern wird bis 2050 auch die Erweiterung des Dienstleistungsangebots in Sachen Energieeffizienz sowie ein effizienzfördernde Umgestaltung der Tarife bedeutsam werden. Hier sieht dieses Gutachten langfristig die größten Potenziale.

Schließlich muss der Masterplangedanke sowie Klimaschutz ganz generell im Bildungssystem Potsdams besser verankert werden. Das umfasst Vernetzungs- ebenso wie Förderaspekte. Hierbei sollen gute bestehende Ansätze verstetigt und besser unterstützt, sowie neue Ideen zügig realisiert werden.

Maßnahmen im Einzelnen

Tab. 5-34 Maßnahmen und jeweilige Reduktionspotenziale für Potsdam

Nr.	Maßnahmentitel	Hebelwirkung
5.1	Fortführung/Neuaufgabe Klimaschutzfonds	++
5.2	Tarife/Vermarktung (region.) Ökostrom EWP	++
5.3	Informative Stromrechnungen	+++
5.4	Ausweitung Energiesparberatung Privathaushalte	++
5.5	Einrichtung "LivingLab Klima" bei Klimaagentur	+
5.6	Energieschuldnerberatung: Mini-Contracting	+
5.7	Energie- und Klimaschutzpaket für Neubürger	++
5.8	Taschengeld-Contracting Stromsparen	++
5.9	Aktion klimaneutrale Nachbarschafts- und Begegnungshäuser	++
5.10.1	Kampagne "Klimaneutral Leben in Potsdam"	++
5.10.2	Anreize für Substitution ineffizienter Haushaltsgeräte	+++
5.10.3	Energieeffiziente und klimafreundliche Umsetzung des Smart Meter Full Rollout	+++
5.11.1	Kampagne gesunde, klimafreundlichen Ernährung	++
5.11.2	Förderung von Sharing-Angeboten in Potsdam	++
5.11.3	Strategien der Abfallreduzierung; Fokus Plastik	++
5.12	Ergänzung Klimapreis: Klimawoche	+
5.13	Klimafreundliche Veranstaltungen	+
5.14.1	Verwaltungsinterne Vernetzung Klimabildung	++
5.14.2	Netzwerk Klimabildung Potsdam	+
5.14.3	Verstetigung Klimabildung Potsdam	+
5.14.4	Regelmäßiger Jugendklimagipfel (inkl. SVV-Info)	+
5.15.1	Ausweitung klimafreundliche Ernährung Kantinen/ Schulen	++
5.15.2	Förderung Schulgärten	++
5.15.3	"TrinkWasser" in allen Potsdamer Schulen	++
5.15.4	Förderpreis Schulen für Kinospots	+

5.6. Handlungsfeld Verkehr



Es gibt verschiedene Winkel aus denen der Verkehrssektor (kritisch) betrachtet werden kann. Dieses Gutachten trägt, mit Blick auf die Entwicklungen und Potenziale im Personen- und Güterverkehr Potsdams, die „klimapolitische Brille“. Das Handlungsfeld Verkehr hat also zum Ziel, Ansätze für eine klimaschonende Mobilität in der Landeshauptstadt Potsdam (LHP) aufzuzeigen. Dabei richten sich die Ansätze an Politik, Unternehmen und Bürger gleichermaßen. Optimierungen im sogenannten Umweltverbund (öffentlicher Nahverkehr, Fuß- und Radverkehr) und die Reduzierung des motorisierten Individualverkehrs (MIV) sind hier die tragenden Säulen.

5.6.1. Ausgangslage

Der Verkehrssektor ist mit einem Anteil von 28 % für den gesamtstädtischen Endenergieverbrauch und 27 % der CO₂-Emissionen ein bedeutender Emittent von Treibhausgasen in Potsdam. Folglich birgt dieses Handlungsfeld ein hohes Einsparpotenzial an klimaschädlichen Einflüssen und ist damit ein wichtiger Hebel zur Erreichung der im Rahmen der Masterplankommune abgestimmten Klimaschutzziele. Damit ist zugleich eine Reihe von Nebennutzen verbunden, die aus der Minderung der nicht-klimarelevanten Emissionen (Lärm, Feinstaub) des Verkehrssektors resultieren.

Potsdam ist eine wachsende Stadt und muss daher künftig mit einer erhöhten Verkehrsnachfrage rechnen. Dabei sind bereits heute Kapazitätsgrenzen bei den Einfahrtstraßen, im Innenstadtbereich und beim ÖPNV-Angebot in Potsdam erkennbar. Zudem müssen, neben der Erreichung der Klimaschutzziele, negative Auswirkungen in den sensiblen Bereichen Lärm und Luftverschmutzung bei der Planung zukunftsfähiger klimaschonender Mobilitätsangebote berücksichtigt werden. So sind im Jahr 2016 an zwei Messstellen in Potsdam bereits (leichte) Grenzwertüberschreitungen der Stickstoffdioxid- (NO₂-)Werte gemessen worden³⁹. Bei verkehrsbedingten Lärmemissionen sind die Grenzwertüberschreitungen in Potsdam häufiger und schwerwiegender. So sind vor allem nachts mehr als 16.000 Einwohner einer regelmäßigen Lärmbelastung von >55 dB(A) ausgesetzt [163]. Abb. 5-36 veranschaulicht die Grenzwertüberschreitungen und die Anzahl der davon betroffenen Personen. Die hier dargestellten Daten stammen aus der Fortschreibung des Lärmaktionsplans 2016 für den Ballungsraum Potsdam. Am Beispiel der hier herangezogenen Nachtwerte soll exemplarisch gezeigt werden, dass die Umsetzung von Maßnahmen aus dem Verkehrssektor nicht lediglich zur CO₂-Minderung beitragen können, sondern auch großen Einfluss auf die Lebensqualität und Gesundheit der Potsdamer Bevölkerung haben können, was in der Klimadebatte oft auch als „Nebennutzung“ (*co-benefit*) bezeichnet wird.

³⁹ Umweltbundesamt (UBA); Messwertüberschreitungen an der Zeppelinstraße (43 µg/m³) und der Großbeerstraße (40 µg/m³). Der zulässige Grenzwert liegt im Jahresmittel bei (40 µg/m³).

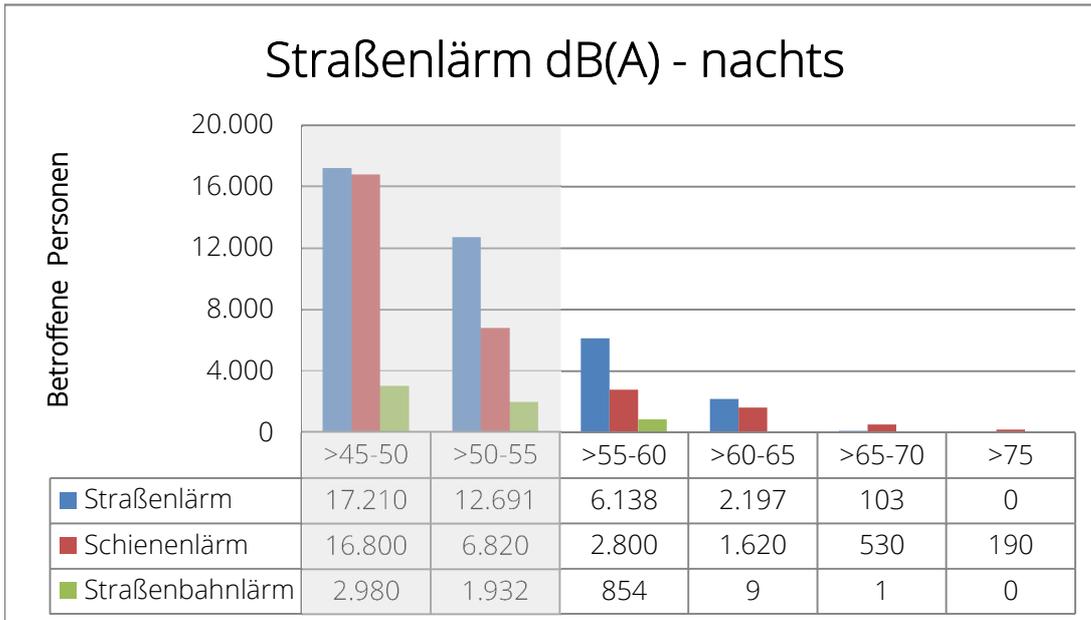


Abb. 5-36 Straßenlärm in Potsdam (dB(A)) und Anzahl Betroffener – nachts (Quelle: eigene Darstellung nach [163])

Deutlich wird, dass die Bürger durch Straßenlärm > 60 – 75 dB(A) insgesamt zwar etwas weniger als durch Schienenlärm betroffen sind, die Grundmenge der vom Lärm Betroffenen aber größer ist als beim Schienen- oder Straßenbahnlärm, da dieser liniengenau vorliegt. Straßenlärm wirkt hingegen eher flächendeckend. Die negativen Auswirkungen von Lärm auf die menschliche Gesundheit betreffen vor allem das Herz-Kreislaufsystem, Bluthochdruck, hormonelle Veränderungen und psychologische Erkrankungen und müssen daher dringend vermieden werden [164].

Lärm – Auswirkungen auf die Gesundheit

In der geltenden Lärmschutz-Richtlinie StV „Richtlinien für straßenverkehrsrechtliche Maßnahmen zum Schutz der Bevölkerung vor Lärm (Lärmschutz-Richtlinien-StV)“ Punkt 1.2 steht geschrieben, dass es keine gesetzlich festgelegten Grenzwerte für zumutbaren Verkehrslärm gibt. Es wird lediglich auf Richtwerte hingewiesen, gegliedert nach Gebieten und Tageszeiten. So liegt der zulässige Wert in „reinen allgemeinen Wohngebieten, Kleinsiedlungsgebieten sowie an Krankenhäusern, Schulen, Kur- und Altenheimen“ nachts bei 60 dB(A) und in „Kern-, Dorf- und Mischgebieten“ nachts bei 62 dB(A). Geeignete Maßnahmen zur Lärminderung sind in der Lärmschutz-Richtlinie-StV benannt. In der Teilstudie ÖPNV (als Anlage dieses Gutachtens), gibt es einen kurzen Einblick in die Luftreinhalteplanung der Stadt Potsdam. Im Gegensatz zum Lärmaktionsplan sind hier feste Grenzwerte benannt. Damit besteht beim Luftreinhalteplan eine größere Rechtsverbindlichkeit als beim Lärmaktionsplan

Auf Grundlage des Lärmaktionsplans 2011 wurden bereits Maßnahmen zur Lärmreduzierung in Potsdam umgesetzt und erste Erfolge gemessen. Dabei handelt es sich teilweise um Maßnahmen, die sich auch in diesem Gutachten wiederfinden, wie z. B. Reduzierung der Höchstgeschwindigkeit auf 30 km/h innerorts, bauliche Lärmschutzeinrichtungen, Förde-

rung des Umweltverbundes, Reduzierung des MIV, Straßenraumaufteilung und -gestaltung und Straßenraumbegrünung.

Obwohl sich das Mobilitätsverhalten der Menschen bereits heute sichtbar verändert und der Zugang zu einem Auto wichtiger ist als der eigentliche Besitz des Autos⁴⁰, wird es MIV auch weiterhin geben – auch in Potsdam. Die Veränderungen des Modal Split (vgl. Abb. 5-37) der letzten Jahre zeigen, dass allein die Auswirkungen dieses gesellschaftlichen Trends jedoch keine schnelle und effiziente Lösung zum Klimaschutz bieten.

Das Teilen von Verkehrsmitteln (Sharing) und der Einsatz alternativer Antriebstechnologien, allen voran Elektromobilität, können einen bedeutenden Beitrag zur Reduzierung klimaschädlicher Auswirkungen von Pkw leisten. In Potsdam gibt es viele private Initiativen, die das Thema Elektromobilität und Carsharing voranbringen wollen. „Stadtteilauto“ ist die größte von ihnen (12 Pkw, 1 Segelboot) und wird von ca. 340 Potsdamer Bürgern genutzt. Doch für ein flächendeckendes Angebot braucht es auch das Engagement der Stadt, vor allem bei der Bereitstellung der notwendigen Infrastruktur.



Abb. 5-37 Modal Split in Potsdam – Vergleich 2003, 2008, 2013; SrV 2013⁴¹

Diese steht in Potsdam derzeit nicht ausreichend bereit. Lediglich zehn Ladestationen existieren in der Landeshauptstadt, von denen einige an Öffnungszeiten gebunden, andere parkgebührenpflichtig sind und nicht alle die gleichen Ladesteckerbuchsen anbieten⁴². Der Aufbau einer flächendeckenden und transparent gestalteten Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge ist zur Förderung der Elektromobilität unabdingbar. So wird es auch im neuen Innenstadtverkehrskonzept 2016 der Landeshauptstadt Potsdam beschrieben. Hier wurden für die Installation weiterer Ladesäulen bereits Standorte auf Makroebene definiert. Weiterführende Abstimmungen zwischen den Betreibern und der Stadtverwaltung folgen. Doch allein die Bereitstellung von Infrastruktur genügt nicht, um die Bürger, Pendler und

⁴⁰ Canzler, 2012 – „Junge [Menschen] verlieren [das] Interesse am Auto“, „2009 waren nur noch 7 % der Neuwagenkäufer unter 30 [Jahren] – (1999 waren es noch 17 %)“

⁴¹ Die Werte von 2003 und 2008 weichen von den Angaben im StEK Verkehr Potsdam ab, da sich in 2013 die Erhebungsmethodik geändert hat und rückwirkend die Angaben von 2003 und 2008 angepasst wurden.

⁴² <https://de.chargeomap.com/cities/potsdam-DE>

Besucher Potsdams zu einem umweltbewussteren Mobilitätsverhalten zu bewegen. Imagekampagnen, Werbeveranstaltungen, Angebote und Restriktionen wirken als Gesamtpaket. Es ist Aufgabe der LHP und der städtischen Unternehmen, ein klimabewusstes Image zu proklamieren und zu leben. Hier wurde bereits 2015 mit der Kampagne „Besser mobil. Besser leben.“ ein Anfang gemacht. Die Kampagne unterstützt nachhaltige Mobilität u. a. mit humorvollen Radio-Spots und zeigt Alternativen zum Auto auf [165]. Zur Erreichung der angestrebten Klimaschutzziele reicht es eben nicht, den bisherigen MIV auf Elektro-Pkw zu verlagern. Vielmehr muss es darum gehen, den Bürgern, Besuchern und Pendlern in Potsdam einen bewussteren Umgang mit Mobilität nahezubringen und ihnen zeitgemäße Alternativen zum Pkw anzubieten.

Methodisches Vorgehen

Nachfolgend werden die Methodik und ausgewählte Ergebnisse aus der Datenerhebung im Verkehrssektor vorgestellt, um daraus die Potenziale und Maßnahmen für den Potsdamer Verkehr bis 2050 abzuleiten. Umsetzungsstrategien und Handlungsempfehlungen sind ebenfalls Teil dieses Kapitels.

Am Anfang der Untersuchung steht die Bilanzierung des Endenergieverbrauchs und der THG-Emissionen des Basisjahres 2014 nach dem BSKO-Standard. Das bedeutet, es werden genau jene Wegstrecken bilanziert, die auf dem Territorium der Stadt Potsdam zurückgelegt wurden. Bei Wegen, die die Stadtgrenze überschreiten (Quell- und Zielverkehre), wird demnach nur der Teil innerhalb des Stadtgebiets berücksichtigt. Es wurde eine umfassende Datenrecherche zum Verkehr in Potsdam durchgeführt, um ein genaues Bild der Ausgangssituation zu erhalten. Um eine hohe Aussagekraft für Potsdam zu gewährleisten, wurden kommunenspezifische Daten von lokalen Akteuren, beispielsweise der Verkehrsbetriebe Potsdam GmbH (ViP), dem lokalen Verkehrsunternehmen, genutzt. Oftmals muss allerdings auf Statistiken von Ländern oder gar des Bundes zurückgegriffen werden, um Aussagen zu bestimmten Verkehrsmitteln oder zu Grundlagendaten treffen zu können. Teilweise sind selbst hier keine Statistiken vorhanden oder lassen sich nicht sinnvoll auf einzelne Kommunen herunterrechnen. Die grundsätzlichen Datenbedarfe für die Bilanzierung sowie mögliche Datenquellen sind in Tab. 5-35 dargestellt.

Tab. 5-35 Datenbedarfe für die Startbilanz und mögliche Datenquellen, Quelle: Eigene Darstellung nach Klimaschutzplaner-Handbuch

Verkehrsmittel	Datenbedarf	Mögliche Datenquelle
Binnenschiff	Endenergieverbrauch	IFEU (Vorgabedaten aus TREMOD)
Flug	Endenergieverbrauch	IFEU (Vorgabedaten aus TREMOD)
Leichte Nutzfahrzeuge	Verkehrsleistung (innerorts, außerorts, Autobahn)	Städtisches Verkehrsplanungsamt, Landesumweltamt, Landesverkehrsamt
Linienbus	Verkehrsleistung / Fahrleistung / Verkehrsangebot (innerorts, außerorts, Autobahn) Endenergieverbrauch	Lokales Verkehrsunternehmen, Verkehrsverbund
Lkw	Verkehrsleistung (innerorts, außerorts, Autobahn)	Städtisches Verkehrsplanungsamt, Landesumweltamt, Landesverkehrsamt
Motorisierte Zweiräder	Verkehrsleistung (innerorts, außerorts, Autobahn)	Städtisches Verkehrsplanungsamt, Landesumweltamt, Landesverkehrsamt
Pkw	Verkehrsleistung (innerorts, außerorts, Autobahn)	Städtisches Verkehrsplanungsamt, Landesumweltamt, Landesverkehrsamt
Reisebus	Verkehrsleistung (innerorts, außerorts, Autobahn)	Lokales Verkehrsunternehmen, Verkehrsverbund
Schienengüterverkehr	Endenergieverbrauch	Deutsche Bahn
Schienenpersonenfernverkehr	Endenergieverbrauch	Deutsche Bahn
Schienenpersonennahverkehr	Endenergieverbrauch	Deutsche Bahn
Stadt- / Straßen- / U-Bahnen	Verkehrsleistung / Fahrleistung / Verkehrsangebot (innerorts, außerorts, Autobahn) Endenergieverbrauch	Lokales Verkehrsunternehmen, Verkehrsverbund

Die Daten für die Binnenschifffahrt können vom ifeu mit dem Modell TREMOD (Transport Emission Model) sehr differenziert und in hoher Qualität berechnet werden. Demnach werden diese Daten in der Basisbilanz der Stadt Potsdam übernommen. Gleiches gilt für den Flugverkehr. Da Potsdam allerdings keine Flugplätze besitzt, wird diese auf dem Territorium der Stadt nichts bilanziert.

Für Straßenverkehrsmittel (Pkw, Lkw, leichte Nutzfahrzeuge, motorisierte Zweiräder, Reisebus) ist ein kommunales Verkehrsmodell oft der einzige Datenlieferant. Grundsätzlich ist die Entnahme der entsprechenden Daten aus Verkehrszählungen möglich, allerdings ist sie mit großem Aufwand verbunden. Die Verkehrsleistung der einzelnen Verkehrsmittel muss zunächst insgesamt berechnet und dann nach Straßenart differenziert erfasst werden, was für den Potsdamer Verkehr aus den vorhandenen Zählungen nicht zu leisten ist. Für Pots-

dam existiert ein solches kommunales Verkehrsmodell. Zum Zeitpunkt der Datenerhebung befand sich das Modell allerdings in der Überarbeitung und stand damit als Quelle nicht zur Verfügung. In Abstimmung mit dem Bereich Verkehrsentwicklung sowie der Koordinierungsstelle Klimaschutz wurden für den Straßenverkehr die Vorgabedaten aus dem Modell TREMOD des ifeu für die Basisbilanz übernommen, da sie über eine hohe Qualität verfügen.

Für den schienengebundenen Verkehr ist die Deutsche Bahn der beste Datenlieferant. Daten für schienengebundenen Personennah- und Fernverkehr sowie Güterverkehr mussten allerdings nicht separat erfragt werden. Die Deutsche Bahn hat die Daten zu ihren Zügen bereits in das Rechenmodell des Klimaschutz-Planers eingepflegt und sie stehen daher für die Basisbilanz zur Verfügung.

Die Daten zum öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV) sind bei örtlichen Verkehrsunternehmen erhältlich. Der Ansprechpartner für ÖPNV-Daten in Potsdam ist die VIP. Diese stellte aktuelle Daten zum Bus- und Straßenbahnverkehr in Potsdam zur Verfügung, die in der Basisbilanz verwendet werden konnten.

Für eine differenzierte Bilanzierung der Verkehrsmittel nach Energieträgern werden Daten zur Verkehrsleistung benötigt. Diese liegen auf nationaler Ebene in einigen Studien vor [89]. Für die Basisbilanz werden diese Daten übernommen. Um die Verbindung zwischen den statistischen Daten und dem Potsdamer Verkehr zu schaffen, wurden Daten zum Fahrzeugbestand vom Kraftfahrbundesamt hinzugezogen. So gibt es beispielsweise in Potsdam mehr Fahrzeuge mit Benzinmotor als im Bundesdurchschnitt. Über das Verhältnis der in Potsdam zugelassenen Benziner zum Bundesdurchschnitt können somit die Bundesdurchschnittsdaten der Fahrleistung auf die Kommune angepasst werden.

Für die Bilanzierung werden außerdem Daten zum Energieverbrauch und zu THG-Emissionen benötigt. Diese Daten werden vom ifeu aus dem Modell TREMOD zur Verfügung gestellt. Die THG-Emissionen werden in Tonnen CO₂-Äquivalenten dargestellt, um allen vom Verkehrssektor emittierten Luftschadstoffen mit ihren jeweiligen Treibhauspotenzialen Rechnung tragen zu können. Die Ergebnisse der Basisbilanz für den Endenergieverbrauch sind in Abb. 5-38 und Abb. 5-39 dargestellt.

Endenergieverbrauch [MWh]

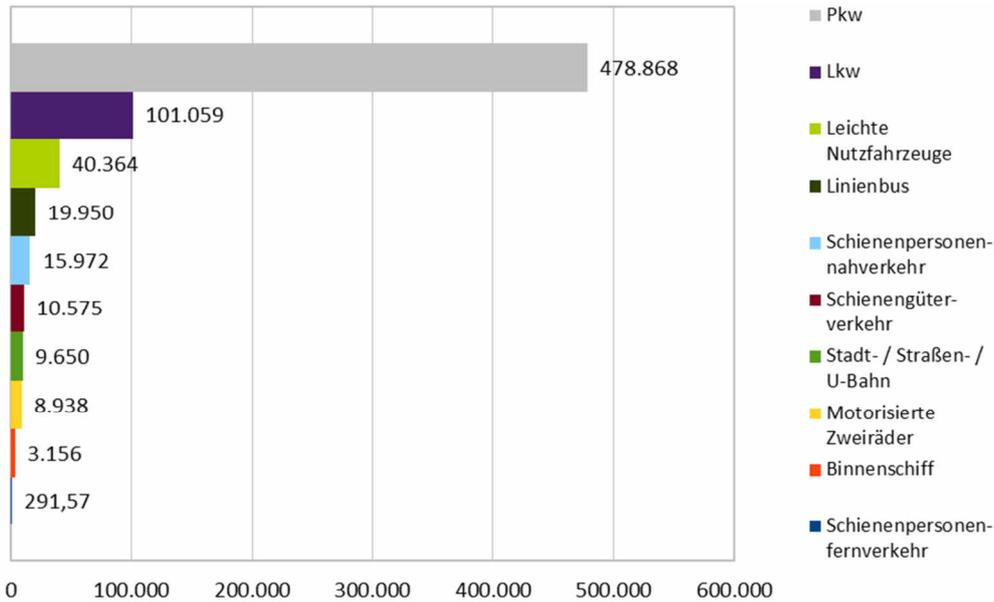


Abb. 5-38 Basisbilanz 2014 - Endenergieverbrauch nach Energieträger (Quelle: eigene Darstellung)

Endenergieverbrauch nach Energieträgern

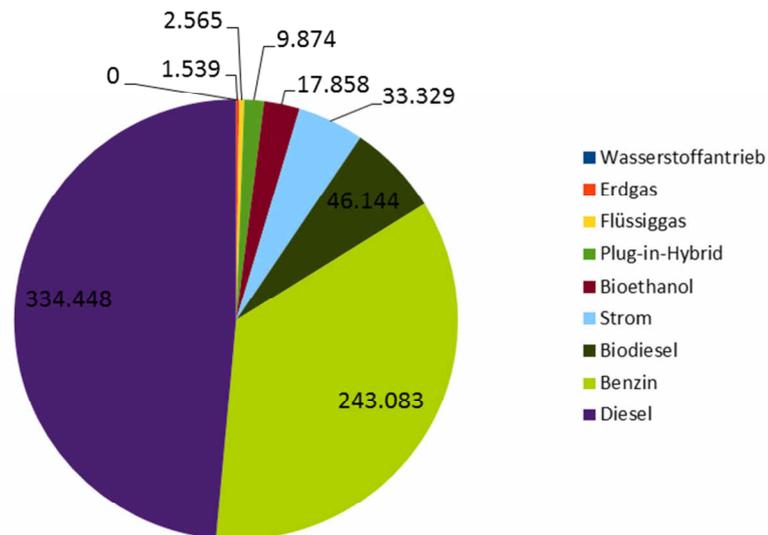


Abb. 5-39 Basisbilanz 2014 - Endenergieverbrauch nach Energieträger (Quelle: eigene Darstellung)

Es wird schnell ersichtlich, dass der straßengebundene Verkehr der Hauptenergieverbraucher in Potsdam ist. Der Anteil des Straßenverkehrs am gesamten Endenergieverbrauch liegt bei rund 94 %, gefolgt vom Schienenverkehr mit 5 %, der Rest entfällt auf die Binnenschifffahrt. Auf Basis der Verkehrsmittel sind erwartungsgemäß die privaten Pkw mit einem Anteil von rund 70 % am Endenergieverbrauch des Verkehrssektors die größten Verbraucher.

Bezogen auf die Energieträger (vgl. Abb. 5-39) sieht man einen überproportional hohen Anteil konventioneller Kraftstoffe am Energieverbrauch. Knapp die Hälfte des Energieverbrauchs des Potsdamer Verkehrs entfällt auf Diesel, gefolgt von Benzin mit 35 %. Der Rest des Energieverbrauchs teilt sich auf die Energieträger Strom, Gas sowie Biokraftstoffe und Hybride auf.

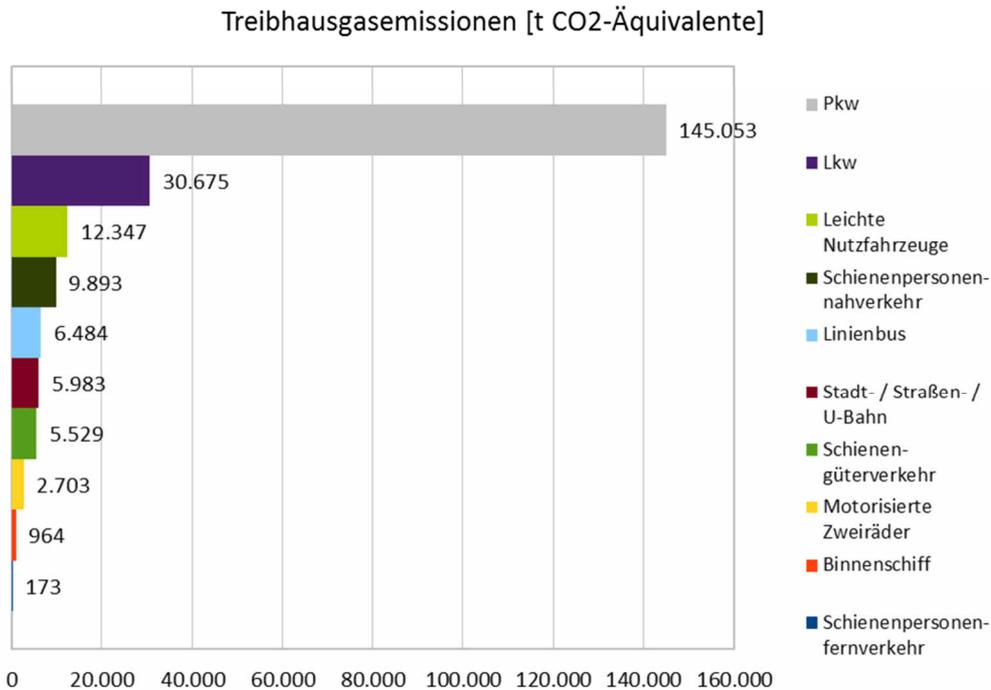


Abb. 5-40 Basisbilanz 2014 - THG-Emissionen (Quelle: eigene Darstellung)

Abb. 5-41 zeigt die Basisbilanz für die THG-Emissionen. Ebenso wie bei der Endenergie verursacht der Straßenverkehr mit einem Anteil von etwa 90 % den Hauptanteil der Emissionen im Potsdamer Verkehr. Der Schienenverkehr verursacht etwa 10 %, ein nicht signifikanter Anteil entfällt auf die Binnenschifffahrt. Innerhalb der Verkehrsmittel sind wiederum die privaten Pkw mit zwei Dritteln Anteil an den Gesamtemissionen die Hauptemittenten für THGs.

Treibhausgasemissionen nach Energieträgern

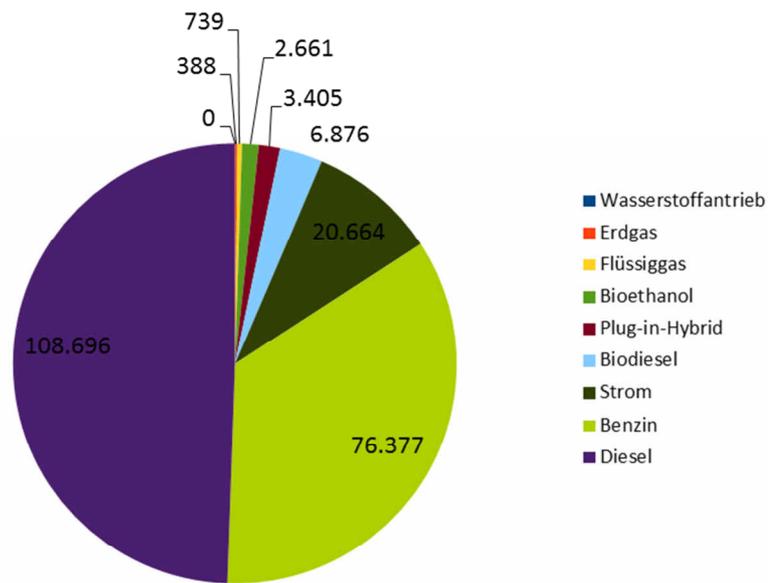


Abb. 5-41 Basisbilanz 2014 - THG-Emissionen nach Energieträgern (Quelle: eigene Darstellung)

Abb. 5-40 zeigt bezüglich der THG-Emissionen nach Energieträger ein ähnliches Bild wie Abb. 5-39 bezüglich des Energieverbrauchs. Auch hier dominieren die konventionellen Kraftstoffe Diesel und Benzin mit einem Anteil von zusammen rund 84 %.

Zusätzlich zur Bilanzierung nach dem BSKO-Standard wurde eine Analyse des Verkehrsverhaltens der Potsdamer Bevölkerung durchgeführt. Diese Analyse ist als Ergänzung der Bilanzierung gedacht und folgt im Gegensatz zur BSKO-Methodik dem Verursacherprinzip. Durch die zusätzlichen Informationen aus dem Verkehrsverhalten der Potsdamer kann man wichtige Informationen darüber erhalten, welche Verkehrsmittel für welche Wege oder Entfernungen verwendet werden. Für die Abschätzung von Potenzialen erhält man beispielsweise Indikatoren für die Verlagerungspotenziale vom motorisierten Individualverkehr auf nicht-motorisierte Verkehrsmittel wie z. B. das Fahrrad.

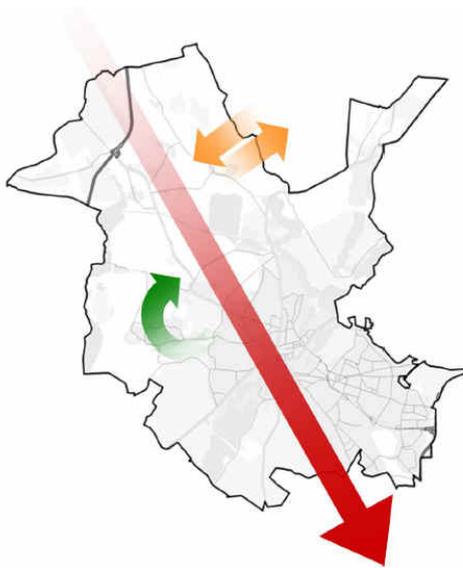


Abb. 5-42 räumliche Verkehrsarten (Quelle: [166])

Die Daten zum Verkehrsverhalten der Potsdamer Bevölkerung stammen aus der Verkehrsuntersuchung „System repräsentativer Verkehrsbefragungen“ (SrV) aus dem Jahr 2013, [54]. Die SrV wird in einem regelmäßigen Turnus durchgeführt, um ein möglichst umfassendes Bild der Mobilität in deutschen Städten zu erhalten. Dabei werden wichtige Kennwerte wie Wege pro Tag, Reisezeit und Reiseentfernung nach den Hauptverkehrsmittelgruppen Fußwege, Fahrrad, motorisierter Individualverkehr (MIV) und öffentlicher Personennah-Verkehr (ÖPNV) differenziert erhoben. Zusätzlich werden die Wege nach ihren Start- und Zielorten

den in Abb. 5-42 farbige dargestellten räumlichen Verkehrsarten zugeordnet. Dabei beinhaltet der Binnenverkehr (grün) alle Wege, die im Untersuchungsgebiet starten und darin enden. Quellverkehre (gelb) haben ihren Start im Untersuchungsgebiet, Zielverkehre (gelb) enden darin. Die rot eingefärbte Durchgangsverkehre, die das Untersuchungsgebiet durchqueren bzw. Tangentialverkehre (nicht dargestellt), die den Untersuchungsraum nicht berühren, werden nicht erhoben.

Die wichtigsten Kennwerte zum Verkehrsverhalten der Potsdamer Wohnbevölkerung sind in Tab. 5-36 dargestellt. Für jedes Verkehrsmittel wird in der SrV eine mittlere Anzahl Wege pro Tag und Person sowie eine mittlere Strecke pro Weg angegeben. Diese Kennwerte werden nach den räumlichen Verkehrsarten Binnenverkehr und Gesamtverkehr differenziert erhoben.

Tab. 5-36 Kennwerte zum Verkehrsverhalten der Potsdamer Bevölkerung, Quelle: [54])

Verkehrsmittel	Gesamtverkehr		Binnenverkehr	
	Wege / Tag / Person (Anzahl)	Entfernung/ Weg (km)	Wege / Tag / Person (Anzahl)	Entfernung/ Weg (km)
Zu Fuß	1,03	1,0	0,94	1,0
Fahrrad	0,51	3,4	0,44	2,9
ÖPNV	0,74	14,4	0,45	5,9
MIV	1,27	10,8	0,73	4,8
Gesamt	3,6		2,6	

Tab. 5-37 zeigt die Aufteilung der Hauptverkehrsmittelgruppen auf die räumlichen Verkehrsarten. Daraus wird ersichtlich, dass der MIV den Quell- und Zielverkehr nach bzw. von außerhalb Potsdams dominiert. Das bedeutet, die meisten Wege, die die Stadtgrenze überschreiten werden von den Potsdamer Bürgern mit dem eigenen Auto zurückgelegt. Bei der SrV-Erhebung werden lediglich die Wege der Potsdamer Bürger erfasst. Nicht-Potsdamer Durchgangsverkehre und Wirtschaftsverkehre werden hier nicht berücksichtigt.

Tab. 5-37 Verkehrsmittelanteile nach räumlichen Verkehrsarten, Quelle: SrV

Verkehrsmittel	Binnenverkehr	Quellverkehr	Zielverkehr
Zu Fuß	36,7 %	3,2 %	29,0 %
Fahrrad	17,3 %	8,1 %	14,4 %
ÖPV	17,3 %	33,6 %	21,2 %
MIV	28,7 %	55,1 %	35,3 %

Tab. 5-38 zeigt, wie sich die Hauptverkehrsmittelgruppen auf die Entfernungsklassen aufteilen. Dabei wird ersichtlich, dass das private Auto relativ häufig für kurze Wege <5 km eingesetzt wird. Auf Strecken >5 km dominiert der MIV deutlich.

Tab. 5-38 Verkehrsmittelanteile nach Entfernungsklassen, Quelle: SrV 2013

Entfernungsgruppe	Zu Fuß	Fahrrad	MIV	ÖPNV
Unter 1 km	74,7 %	13,2 %	10,1 %	2,0 %
1 – 3 km	27,0 %	26,2 %	34,5 %	12,4 %
3 – 5 km	8,9 %	20,2 %	40,6 %	30,3 %
5 – 10 km	0,2 %	12,7 %	56,3 %	30,9 %
Über 10 km	0,4 %	4,0 %	58,0 %	37,5 %

5.6.2. Potenziale im HF Verkehr

Einsparpotenziale im Verkehrsbereich können gehoben werden, wenn der verkehrsplanerische Ansatz „Vermeiden-Verlagern-Verbessern“ verfolgt wird. Kern des Ansatzes ist es, Verkehr durch angepasste stadt- und verkehrsplanerische Strukturen, aber auch durch Suffizianzanreize weitestgehend zu vermeiden. Der dann noch verbleibende Verkehr sollte auf klimaschonende Weise durchgeführt werden, was einer Verlagerung des Verkehrs auf die Verkehrsträger mit dem niedrigsten spezifischen CO₂-Austoß im jeweiligen Sektor gleichkommt. Zudem müssen Technologien zur Effizienzsteigerung und alternative Kraftstoffe zur klimafreundlicheren Verbesserung des Verkehrs hier ihren Einsatz finden.

Vermeiden

Ein wichtiger Aspekt zur Realisierung der Klimaschutzziele ist die Vermeidung von Verkehr. Ziel ist hierbei vor allem die Vermeidung von privaten Pkw-Fahrten, da diese den größten Anteil am Endenergieverbrauch und der Emission von THGs haben. Dabei ergeben sich unmittelbare Verknüpfungen zum Themenfeld Stadtplanung, da mit intelligenter Siedlungsplanung („Stadt der kurzen Wege“) zur Reduktion von Verkehr beigetragen werden kann. Zur Verkehrsvermeidung zählt u. a. auch die Vermeidung von Leerfahrten bzw. mehrfachen Anlieferungsversuchen im Wirtschaftsverkehr. Hierfür werden intelligente klimaschonende Logistikkonzepte und der Einsatz von neuen Technologien benötigt. In Potsdam ist das

Konzept der „Stadt der kurzen Wege“ in neuen Quartieren und im Innenstadtbereich durch die vorhandenen Strukturen leicht realisierbar.⁴³

Die Personenverkehrsleistung in Potsdam wird zwischen 2014 und 2050 deutlich ansteigen. Das geht zum großen Teil auf den Bevölkerungszuwachs zurück. Die Anzahl der Wege pro Person wird auch zukünftig als konstant angenommen. Im Trend-Szenario wird die Gesamtverkehrsleistung um 32 % zunehmen. Der MIV wird innerhalb der Stadt weiterhin dominieren, während der Umweltverbund mit einem Anteil von zusammen 20 % einen geringen Anteil aufweist.

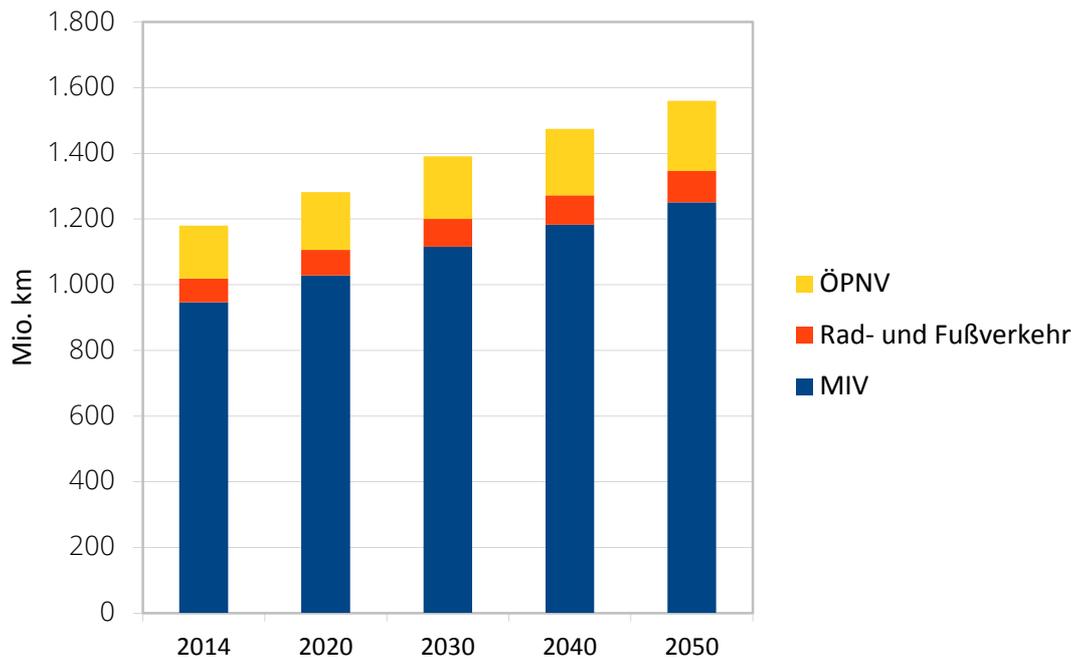


Abb. 5-43 Trendszenario - Entwicklung der Verkehrsleistung im Personenverkehr (Quelle: eigene Darstellung)

Im Masterplan-Szenario bleibt die Tendenz zum Verkehrswachstum erhalten, allerdings gelingt durch intelligente Stadt- und Verkehrsplanung eine Abschwächung dieses Wachstums. Im Gegensatz zum Trendszenario wächst die gesamte Verkehrsleistung im Personenverkehr zwischen 2014 und 2050 nur um 26 %. Zudem nimmt der Anteil des ÖPNV sowie des Rad- und Fußverkehrs deutlich zu. Ein Fünftel der Verkehrsleistung wird mit dem ÖPNV, weitere 14 % mit nicht-motorisierten Verkehrsmitteln zurückgelegt. Diese Entwicklung ist vor allem durch einen Modal Shift im Binnenverkehr möglich. Der private Pkw wird hier durch gezielte Maßnahmen im Jahr 2050 auf Wegen <5 km im Vergleich zu 2014 nur noch halb so oft genutzt. Stattdessen nutzen die Potsdamer Bürger im Binnenverkehr vermehrt das Fahrrad und den ÖPNV.

⁴³ Im Jahr 2012 gab es den „157. Schinkel-Wettbewerb“ des Architekten- und Ingenieur-Verein zu Berlin e.V. mit der Zielstellung, für das Innenstadtbereich beidseits der Havel zukunftsorientierte Stadtquartiere zu entwickeln. Die Ergebnisse sind beispielhaft für mögliche Lösungsansätze zum Thema „Stadt der kurzen Wege“ in Potsdam (<https://www.aiv-berlin.de/schinkel-wettbewerb/preistraeger/211-schinkel-wettbewerb-2012-sp-1406045799>).

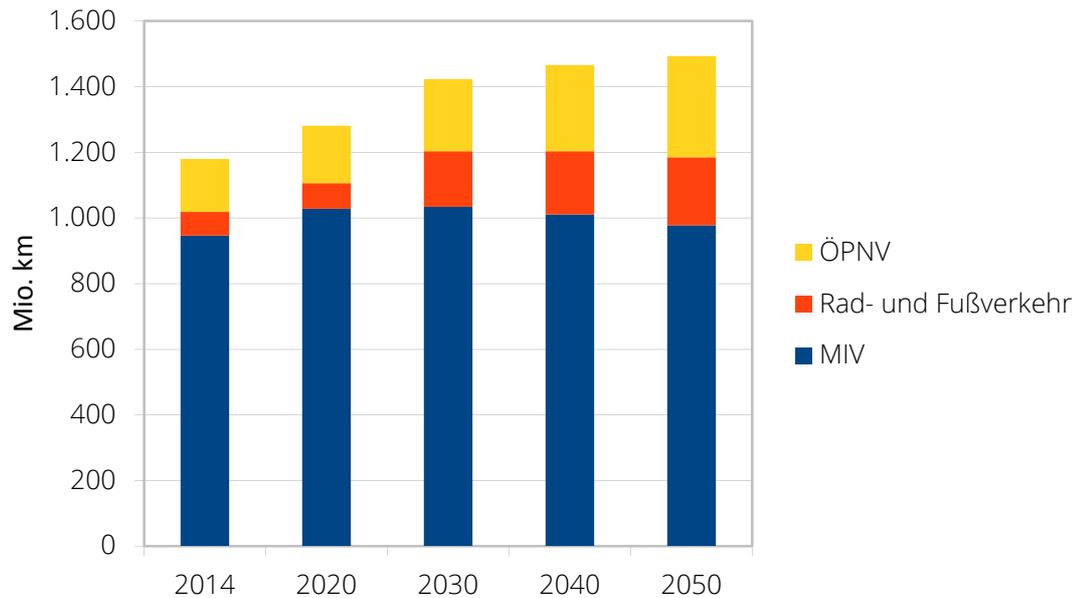


Abb. 5-44 Masterplan-Szenario - Entwicklung der Verkehrsleistung im Personenverkehr (Quelle: eigene Darstellung)

Grundlage für diese Annahmen ist u. a. das Potenzial, das bei neuen Wohngebieten, die aufgrund des Wachstums der Stadt entstehen werden, gesehen wird. Hier gibt es eine hohe Wertschöpfung bei der Umsetzung alternativer Mobilitätsangebote und damit der Verringerung des MIV. Mobilitätsroutinen haben sich hier noch nicht eingestellt, positive Ersterfahrungen können gemacht werden und zu einer Änderung des bisherigen Mobilitätsverhaltens führen. Ganze (neu entstehende) Quartiere können als Reallabore für klimafreundliche Verkehrs- und Logistikkonzepte genutzt werden und als Leuchttürme wirken. Das neue Wohnquartier in Krampnitz ist dafür bestens geeignet. Das Quartier wird künftig Platz für ca. 4.000 Menschen bieten und ein „zukunftsfähiges Mobilitätskonzept“ soll laut Planung Bestandteil des Gesamtgestaltungskonzeptes sein [167]. Eine konkrete mögliche Maßnahme als Bestandteil eines solchen Konzeptes ist in der „Teilstudie ÖPNV“ (siehe Anlage) näher beschrieben. Zudem wird von der ViP eine mögliche Tramlinienerweiterung nach Krampnitz geprüft [167].

Verlagern

Die durchschnittliche Wegelänge des MIV im Binnenverkehr beträgt 4,8 km (siehe Tab. 5-36). Sie ist somit nicht signifikant größer als die durchschnittliche Wegelänge mit dem Fahrrad (2,9 km) und sogar kleiner als die durchschnittliche Entfernung, die mit dem ÖPNV zurückgelegt wird (5,9 km). Daher besteht die Möglichkeit, einen signifikanten Teil des MIV im Binnenverkehr auf umweltfreundlichere Verkehrsmittel zu verlagern. Voraussetzungen für diese Verlagerung sind zunächst der Ausbau der Fahrradinfrastruktur und des ÖPNV-

Angebots⁴⁴, um das verlagerte Verkehrsaufkommen bewältigen zu können. Durch den Rückbau des Straßenraums, der für den privaten Pkw-Verkehr zur Verfügung steht, wird Raum für infrastrukturelle Maßnahmen zur Verfügung gestellt. Auch die bauliche Trennung von Rad- und Fußwegen sollte bei der Neuaufteilung des Raumes berücksichtigt werden, da die Nutzungsansprüche beider Verkehrsmittel an die Infrastruktur häufig sehr konträr sind. Die Förderung von Sharingsystemen im Radverkehr (Bikesharing) kann ebenfalls einen Beitrag zur Verlagerung des Verkehrs leisten. Heutzutage nutzen etwa 3,8 % der Potsdamer Bevölkerung Bikesharing [54]. Bei einer ungefähren Verdoppelung dieser Anzahl auf 7 % bis 2050 können bis zu 4,4 Mio. Kilometer an Pkw-Fahrten eingespart werden.

Das Rückgrat des Potsdamer Verkehrssystems ist der ÖPNV. Hier können Verlagerungseffekte in größerem Ausmaß am effizientesten erzielt und abgebildet werden. In der „Teilstudie ÖPNV“, die diesem Gutachten als Anhang beiliegt, wurden einerseits zwei Maßnahmen zur Erweiterung des bestehenden ÖPNV-Angebotes auf ihre (rechtliche) Machbarkeit und Wirksamkeit für Potsdam untersucht und andererseits die Möglichkeit alternativer Finanzierungsmöglichkeiten des ÖPNV angerissen und rechtlich eingeordnet. Die Kernaussagen dieser Teilstudie spielen für das Potenzial zur Verlagerung von Verkehren eine bedeutende Rolle. Das innerstädtische ÖPNV-Erweiterungsangebot durch (elektrische) Sharing-Systeme bzw. Anreize für private Mitnahmesysteme (mit privaten Elektro-Pkw) steigert die Attraktivität des ÖPNV für bisherige „ÖPNV-Wenig-Nutzer“ und macht ihn vor allem durch seine Flexibilität interessant. Eine der Säulen dieser Idee ist die Elektrifizierung der kommunalen Fahrzeugflotte und seine Öffnung im Sharing-System für die Potsdamer Bürger. Dabei können allein bei der Umstellung der derzeitigen Fahrzeuge auf Elektroantrieb ca. 144 t CO₂/a eingespart werden.⁴⁵

Exkurs: Ziel für den Untersektor Fuhrpark der Kommunalen Einrichtungen bis 2020 Ausgangslage

Der kommunale Fuhrpark ist in der BSKO-Systematik den Kommunalen Einrichtungen zugeordnet. Dort spielt er zahlenmäßig ggü. dem Gebäudeenergieverbrauch eine untergeordnete Rolle, jedoch besitzt er eine hohe Strahlkraft auf den Sektor Verkehr. Im Verkehrssektor werden die maßgeblichen CO₂-Einsparungen vor allem durch ein Umdenken der Bürger und den Einsatz moderner Technologien erreicht. Hat eine Kommune das Ziel klimaneutral zu werden, so wie Potsdam, muss sie mit gutem Beispiel vorangehen. Die Einführung eines Veggie-Days in der Kantine der Verwaltungen, die Umsetzung des „papierlosen“ Büros und, für den Verkehrssektor relevant, klimaneutrale Dienstreisen, die bewusstere Nutzung der Fahrzeuge der kommunalen Flotte und die Umstellung der in dieser Flotte befindlichen Fahrzeuge auf alternative Antriebe, haben eine hohe Signalkraft nach außen.

Die Umstellung der städtischen Fahrzeugflotte auf Elektrofahrzeuge verspricht einen großen Schub zur Förderung und Sichtbarmachung von Elektromobilität in Potsdam. In einem ersten Schritt geht es um die Prüfung der Fahrzeuge auf Eignung zur Umstel-

⁴⁴ Im Verantwortungsbericht der Stadtwerke von 2015 wird das beschlossene ÖPNV-Infrastrukturpaket vorgestellt, welches Investitionen in Höhe von 49,2 Mio. € für die Erweiterung des Streckennetzes oder die Anpassung der Verkehrsmittel an die steigenden Fahrgastzahlen bereithält.

⁴⁵ Grundlage dieser Berechnung ist die Verkehrsleistung aus 2016 der kommunalen Dienstfahrzeugflotte.

lung. Das ist abhängig von der tatsächlichen Laufleistung der Fahrzeuge und dem Einsatzzweck. Laut KiD 2010 (Kraftfahrzeugverkehr in Deutschland) werden gewerbliche Fahrzeuge an Wochentagen im Durchschnitt 77,8 km gefahren, wobei 82 % der Wege <40 km sind. Die Fahrleistung der Potsdamer Verwaltungsflotte ist je nach Fachbereich sehr verschieden.

IST-Stand 2016	Poolfahrzeuge - ca. 30 (Angaben pro Fachbereich)		Dauerleihgabe (Angaben pro Fahrzeug)		Fahrzeug des Oberbürgermeisters
	Benzin	Diesel	Benzin (23 Fzg.)	Diesel (57 Fzg.)	Diesel
Geringste Laufleistung	2 km	16 km	1.534 km	60 km	-
Höchste Laufleistung	7.587 km	14.678 km	28.054 km	40.348 km	9.240 km
Durchschnittliche Laufleistung im Jahr	669 km	1.333 km	6.999 km	7.958 km	-
CO ₂ -Ausstoß gesamt	5.097 kg	17.140 kg	25.549 kg	89.756 kg	1.828,41 kg

Tab. 5-39 Übersicht Laufleistung und CO₂-Ausstoß der Flottenfahrzeuge in 2016, eigene Darstellung nach Angaben der Fuhrparkservice GmbH

Betrachtet man allein die Nutzung der ca. 57 Diesel-Fahrzeuge in Dauerleihgabe, reichen die Laufleistungen von real gefahrenen 60 km im gesamten Jahr 2016 bis hin zu ca. 40.000 km (siehe Tab. 5-39). Die vergleichsweise kurzen Wege aller Fahrzeuge im Fahrzeugpool -alle Wege unter 40 km- können mit batterieelektrischen Fahrzeugen zurückgelegt werden, ohne dass es zu Problemen mit den Reichweiten kommt. Bei höheren Fahrleistungen kann der Einsatz von Hybridfahrzeugen angedacht werden. Die folgenden Praxisbeispiele zur Elektrifizierung der kommunalen Fahrzeugflotte zeigen, dass anfänglich nur die Fahrzeuge ausgetauscht wurden, die einen unkritischen Einsatz, bezogen auf Fahrdistanzen und Einsatzzeiten, hatten.

Praxisbeispiele

In mehreren Praxisbeispielen anderer Städte wurde der Einsatz von Elektrofahrzeugen unter unterschiedlichsten Bedingungen getestet. In Sachsen wurde beispielsweise die Landespolizeiflotte der Bürgerpolizisten mit zehn zusätzlichen (elektrischen) Fahrzeugen ausgestattet, um den Einsatz von Elektromobilität im Arbeitsalltag zu testen. Die anfängliche Skepsis der Nutzer bzgl. der geringeren Reichweite von Elektroautos ist im Laufe der 12-monatigen Testphase den positiven Aspekten (kein Lärm, keine Abgase, schnelles Anfahren) gewichen. Eine zweite Testphase wurde für 2016/2017 geplant, die weitere Daten für eine fundierte Grundlage zur Entscheidung über die Regelausschaffung von Elektrofahrzeugen für die Landespolizeiflotte liefern soll.

Die Landeshauptstadt Düsseldorf hat ihre kommunale Flotte bereits im Jahr 2010 Schritt für Schritt auf Elektro-Pkw umgestellt, um die Feinstaubbelastungen der Stadt in den Griff zu bekommen und mit gutem Beispiel voran zu gehen. Finanziert wurden die Fahrzeuge durch Fördermittel des Bundes. Zudem hat die Stadt ein ganzheitliches kommunales Mobilitätsmanagement umgesetzt und somit die Fahrzeugflotten der einzelnen Ämter unter eine einheitliche Verwaltung gestellt. Das hat die Auslastung und den effizienten Einsatz der Fahrzeuge insgesamt erhöht⁴⁶. Darüber hinaus wurde den Mitarbeitern nahegelegt, Dienstwege nach Möglichkeit mit dem ÖPNV statt mit dem Pkw zurückzulegen. Hierfür können spezielle Anreizsysteme hilfreich sein, um die Bereitschaft der Mitarbeiter zum Umstieg zu stärken [167].

Sektorziel 2020 für den kommunalen Fuhrpark

Die Umstellung der stadtverwaltungsinternen Flotte auf Elektroantriebe hätte ein CO₂-Gesamteinsparpotenzial von ca. 144 Tonnen (Grundlage sind die Fahrleistungen von 2016). Hier sind die Potenziale aus den Flotten der ViP, der STEP und der anderen städtischen Unternehmen nicht mit eingerechnet. Neben der Umstellung der vorhandenen Pkw geht es zusätzlich auch um den Einsatz anderer Verkehrsmittel, die ein Auto bei Dienstfahrten ggf. ersetzen können. Der Einsatz von Pedelects z. B. (Fahrrad mit Antriebshilfe bis 25 km/h) in kommunalen Flotten ist bundesweit inzwischen in vielen Kommunen zu finden. Einen Vorreiter in Potsdam gibt es diesbezüglich auch schon. Die Stadtwerke Potsdam GmbH bietet seinen Mitarbeitern die Möglichkeit an, Pedelects vergünstigt als „JobRad“ – einem besonderen Bezahlmodell - zu kaufen [168]. In Potsdam werden die Fahrzeuge der Stadtverwaltung von der Kommunalen Fuhrparkservice Potsdam GmbH verwaltet, die seit Dezember 2008 ein Tochterunternehmen der Stadtwerke Potsdam ist. Im Realbetrieb bedeutet das, sie würde die zusätzlich anfallenden Aufgaben/ den zusätzlichen Abstimmungsbedarf, der mit der Umstellung von konventionell betriebenen Fahrzeugen auf Fahrzeuge mit Elektroantrieb anfallen, übernehmen.

Den Zielpfad für den Untersektor Fuhrpark stellt Abb. 5-45 dar:

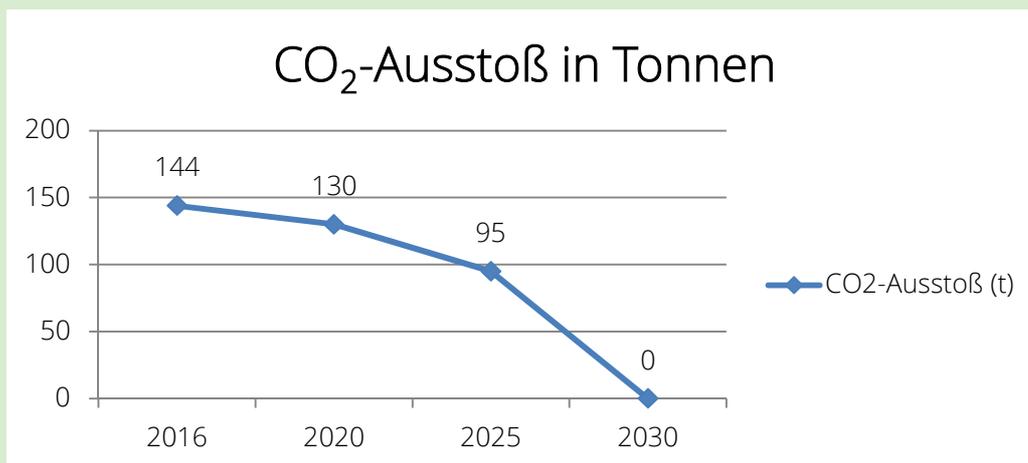


Abb. 5-45 Zielpfad für den Untersektor Fuhrpark

⁴⁶ In Potsdam könnte man in einem ersten Schritt den Fuhrpark des Brandenburgischen Landesbetriebes für Liegenschaften und Bauen (BLB) und den Fuhrpark der Kommunalen Fuhrparkservice GmbH zusammenlegen.

Momentan umfasst der Fuhrpark ca. 110 Fahrzeuge, davon ca. 60 Pkw. Diese verursachen ca. 80 t CO₂-Ausstoß/a. Bis 2020 erscheint die Umrüstung von ca. 10 Pkw wirtschaftlich und im Sinne des Lebenszyklus der Fahrzeuge machbar, entsprechend ca. 14 t CO₂. Auf Basis dieser ersten Erfahrungen erscheint es realistisch, dass die restlichen Pkw sukzessive bis 2030 ersetzt werden können. Ebenfalls kann erwartet werden, dass spätestens ab 2025 die elektrischen Alternativen im Bereich der Transport- und Baufahrzeuge ein praxistaugliches Niveau erreicht haben und die Umrüstung auch dieser Fahrzeuge bis 2030 erfolgen kann.

Ein Umstieg von Fahrzeugen mit konventionellen Kraftstoffen auf Elektromobilität kann für die gesamte Stadt Potsdam einen hohen Beitrag zum Klimaschutz leisten. Potenziale zur Einsparung klimaschädlicher Einflüsse finden sich hier u. a. in den Bereichen CO₂, Lärm und Feinstaub. Darüber hinaus muss das Bewusstsein für Alternativen zum Pkw auf den täglichen Dienstwegen und zu Pkw und Flugzeug auf Dienstreisen geschärft werden. 44 von 58 dienstlichen Flugreisen waren im Jahr 2016 kürzer als 900 km und hätten somit ggf. auf den Schienenpersonenfernverkehr (SPFV) verlagert werden können. Detaillierte Angaben zu dienstlichen Bahnreisen der Stadtverwaltung liegen nicht vor.

Eine weitere Möglichkeit, Verkehrsverlagerungen vom MIV auf den ÖPNV zu fördern, ist einerseits, alternative Finanzierungen des ÖPNV-Angebotes so weit auszuloten, dass sich die Kosten zur Nutzung des Angebotes für die Bürger, Besucher und Pendler Potsdams deutlich verringern und andererseits, das Abrechnungs- und Buchungssystem so zu vereinfachen, dass mögliche Zugangshemmnisse abgebaut werden. Letzteres ist, aus gutachterlicher Sicht, die für Potsdam entscheidendere Idee⁴⁷. Während ein ticketloser ÖPNV (oder ein Bürgerticket) zum einen die Zugangsbarrieren zur (Erst-) Nutzung senkt, können andererseits reale Verlagerungseffekte nicht zweifelsfrei nachgewiesen werden. Zudem sind mögliche kapazitative Engpässe der Straßenbahnen und Busse, die bereits heute bestehen, nicht ohne weitere Investitionen und Planungen aufzuheben, sodass vor der Umsetzung eines ticketlosen ÖPNV die dafür nötige Infrastruktur mit den maximalen Auslastungsmöglichkeiten geschaffen werden muss.

Für Potsdam stellt sich an dieser Stelle noch die Frage nach der sozialgerechten Einbindung von Pendlern⁴⁸ und Besuchern⁴⁹ in ein solches System. Beide Gruppen gibt es zahlreich in Potsdam. Auch die Frage der Einbindung lokaler Firmen und gastronomischer Einrichtungen etc. in ein mögliches Finanzierungssystem muss vorab geklärt werden. Die Beispiele anderer Städte wie Hasselt (Belgien) oder Templin zeigen, dass am Ende vor allem Finanzierungslücken zum „Nicht-Gelingen“ eines ticketlosen ÖPNV beigetragen haben.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass Potsdam vor der Einführung eines Bürger-, Pendler-, oder Besuchertickets langfristig eine stabile Finanzierung des Systems mit Hilfe Dritter (lokaler Unternehmen, Tourismusverband, etc.) sichern müsste, parallel zur Einfüh-

⁴⁷ Die inhaltliche Ausgestaltung der Begründung finden Sie in der „Teilstudie ÖPNV“ im Anhang dieses Gutachtens

⁴⁸ 58 % der Erwerbstätigen in Potsdam sind Einpendler aus Berlin und dem Umland [227]

⁴⁹ 475.419 Touristen im Jahr 2015 [31]

zung flankierende restriktive Maßnahmen für den MIV (z. B. durch Reduktion der innerstädtischen Parkräume) und zudem rechtliche Fragen bezüglich der tariflichen Verbundgemeinschaft im VBB, der auch Potsdam angehört, geprüft werden müssen.

Verbessern

Ein weiterer Aspekt zur Erreichung der Klimaschutzziele ist die Verbesserung von Verkehrsangeboten, -mitteln und -infrastrukturen. Dabei spielen die Nutzung effizienter Technologien, z. B. Elektromotoren und alternative Kraftstoffe wie Wasserstoff, sowie die intelligente Vernetzung von Verkehrsmitteln eine bedeutende Rolle. Zum Großteil unterliegt dieser Teil der Potenziale überregionalen Trends. Beispielsweise hat eine Kommune relativ wenig Einfluss auf die Förderung von alternativen Antriebstechnologien oder der Schaffung von Infrastruktur. Solche Impulse werden meist von europäischer oder bundesdeutscher Ebene gegeben. Allerdings können auf kommunaler Ebene die richtigen Impulse an die Bevölkerung gesandt (z. B. Elektrifizierung und Öffnung der kommunalen Fahrzeugflotte) und Anreizsysteme umgesetzt werden, um klimaschonenden Trends zeitnah Rechnung zu tragen. Auch der Einsatz alternativer Antriebe in der Busflotte des städtischen Verkehrsunternehmens ist denkbar. Die ViP hat bereits Feldversuche mit einem Hybridfahrzeug unternommen und positive Erfahrungen gesammelt⁵⁰. Für das Unternehmen ist langfristig der Einsatz von Bussen mit Wasserstoffantrieb als Ersatz für konventionelle Gelenkbusse und Bussen mit Hybridantrieb statt der Standardbusse denkbar. Hierbei ist allerdings die Finanzierung der Umstellung der Fahrzeugflotte noch ungeklärt.

Auch wenn die Entwicklung neuer, emissionsärmerer Antriebe das Kerngeschäft der (Automobil-) Industrie ist oder doch sein sollte, haben Städte hier einen gewissen Handlungsspielraum, wie zuletzt das Urteil des Verwaltungsgerichts Stuttgart aus dem Jahr 2017 (basierend auf einer Klage der Deutschen Umwelthilfe (DUH) gegen das Land Baden-Württemberg) gezeigt hat, das Fahrverbote für Dieselfahrzeuge auf dem gesamten Gebiet der Landeshauptstadt Stuttgart aus Gründen der Luftreinhaltung ausdrücklich erlaubt.

Das autonome Fahren wird bis 2050 ebenfalls eine wichtige Rolle spielen. In diesem Zusammenhang sollten Einsatzmöglichkeiten im öffentlichen Raum geprüft werden. Die Einrichtung eines Testfeldes im neugeplanten Quartier Krampnitz würde sich für Potsdam anbieten. Ein mögliches Betriebskonzept wäre, das Areal bzw. einzelne Straßenzüge für private Pkws zu sperren und die Anwohner mittels autonomer Kleinbusse zur nächsten ÖPNV-Haltestelle zu fahren. Dadurch könnte viel öffentlicher Raum für Fuß- oder Radwege bzw. für die nicht-verkehrliche Nutzung freigegeben werden.

Ein weiterer großer Beitrag zur Verbesserung der Potsdamer Verkehrssituation kann von der EWP geleistet werden. Optionen zur Sektorenkopplung von Strom und Mobilität müssen geprüft werden. Durch die Rückeinspeisung von Strom aus Elektrofahrzeugen in das städtische Netz können Lastspitzen abgefangen und somit der Hochlauf der Kraftwerksleistung zu Spitzenzeiten vermieden werden. Hier spielt erneut die Elektrifizierung der

⁵⁰ Kraftstoffeinsparungen von 22,8 % im Vergleich zum Dieselbus [228]

kommunalen Fahrzeugflotte eine wichtige Rolle, da sie die nötige "Grundlast" bei den Fahrzeugen bieten kann.

5.6.3. Strategien im HF Verkehr

Potsdam als wachsende Stadt muss mit einer weiter wachsenden Verkehrsnachfrage rechnen. Hierfür sind derzeitige und vor allem künftige Mobilitätsangebote auf ihre Kapazitätsgrenzen hin auszuloten und an die wachsende Nachfrage anzupassen. Die ohnehin virulenten Herausforderungen im Klima- und Lärmschutz sowie der Luftreinhaltung müssen trotz Wachstumstrend gelöst werden. Dies erscheint nur mit wesentlichen Strukturänderungen möglich. Bereits umgesetzte Maßnahmen zur Förderung des Radverkehrs, zur Steuerung des MIV und die klimarelevanten Bestrebungen der Verkehrsbetriebe (ViP) im ÖPNV durch z. B. den Testbetrieb mit Hybrid-Bussen, haben bereits erste Erfolge aufgezeigt.

Die Kernstrategien dieses Handlungsfeldes sind:

- Klimaschutz in der Verkehrsplanung
- Stärkung des Umweltverbundes
- Steuerung des Motorisierten Individualverkehrs (v. a. der Pendlerströme)
- Sicherung der Erreichbarkeit
- Sensibilisierung für alternative Mobilitätsangebote zum MIV

Grundsätzlich kann zwischen zwei sich bedingenden Ansätzen unterschieden werden: Ein städtebaulich-planerischer und ein Suffizienz fördernder Ansatz. Einerseits müssen die Rahmenbedingungen für den potenziellen Umstieg vom MIV auf den Umweltverbund geschaffen werden, andererseits muss das Umdenken der Menschen in Bezug auf das eigene Mobilitätsverhalten gefordert und gefördert werden. Hier kann die LHP eine Vorbildfunktion einnehmen und z. B. durch die Umstellung der kommunalen Flotte auf elektrische Antriebe und die Unterstützung von Sharing-Systemen aufzeigen, wie alltagstauglich klimafreundliche Mobilität sein kann.

Etwa die Hälfte des Wachstums wird sich städtebaulich im Potsdamer Norden abspielen. Praktisch wird dort bis 2050 mit mindestens 3.000 zusätzlichen Gebäuden eine komplette Kleinstadt gebaut, deren „Versorgungswege“ aufgrund der Struktur Potsdams nicht im gleichen Maße aufgestockt werden können. Daher nimmt die aktuelle Planung für Krampnitz auch in Bezug zur Gestaltung der Mobilität eine wesentliche Vorreiterrolle mit Leitbildfunktion ein. Von Beginn an müssen hier Verkehrs- und Logistikkonzepte innovativ und klimafreundlich gestaltet werden. Speziell auf das Quartier zugeschnittene Mobilitätsangebote können Mobilitätsroutinen bei Anwohnern und Besuchern nachhaltig verändern. Dazu bedarf es eines integrierten Ansatzes bei der Planung neuer Quartiere.

Motorisierter Individualverkehr wird auch künftig stattfinden, wenngleich die Anstrengungen der LHP darin bestehen muss, den MIV-Anteil am Gesamtverkehrsaufkommen deutlich gegenüber dem heutigen Wert von 35 % zu reduzieren. Der noch verbleibende MIV-Anteil in Potsdam sollte mit einem Maximum an alternativen Antrieben abgedeckt werden. Dabei kommen dem Ausbau und der Erprobung der Brennstoffzellentechnologie (vor allem im ÖPNV und Güterverkehr) und dem Einsatz von batterieelektrischen Fahrzeugen

(vor allem im privaten Bereich) bedeutende Rollen zu. Beide haben, sofern hier Energien aus erneuerbaren Quellen zum Einsatz kommen, gegenüber Verbrennerfahrzeugen deutliche CO₂-Bilanz-Vorteile. Hierfür steht eine Reihe von Fördermechanismen zur Verfügung. Seit März 2017 gibt es vom Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) ein Förderprogramm zum bundesweiten Ausbau von Ladeinfrastruktur (15.000 Elektro-Ladesäulen). Zudem gibt es das E-Tankstellenprogramm auf Autobahnen und bis 2019 noch das „Förderprogramm zur batterieelektrischen Elektromobilität“.⁵¹

Grundsatzfragen zur Gestaltung des Verkehrsraums sind zu diskutieren. In der Masterplanvision werden verkehrsberuhigte Fußgängerzonen, breite Radwege und Mobilstationen das Stadtbild in 2050 mit prägen. Der öffentliche Raum gewinnt an Aufenthaltsqualität. Als Grundlage für diese Entwicklungen und vor dem Hintergrund der Ziele als Masterplan-Kommune sollten die Planwerke Potsdams (StEK Verkehr, Radverkehrskonzept, Radverkehrsstrategie, Innenstadtverkehrskonzept) die Belange des Klimaschutzes als gleichrangig betrachten und die Zielsetzungen müssten sich im politischen Handeln widerspiegeln.

Die Verlagerung der Pendlerströme auf den Umweltverbund stellt eine der größten Herausforderungen dar. Die Kooperationen mit dem Umland und Berlin sollten intensiviert werden. Die gute Anbindung der ländlichen Ortsteile Potsdams an die Innenstadt bzw. benachbarte Zentren sollte gewährleistet werden. Multimodale und flexible Konzepte können ihren Beitrag liefern, wie beispielsweise der RufBus im Babelsberger Norden, angeboten durch die regiobus Potsdam Mittelmark GmbH.

Im Blick behalten sollte die LHP die Entwicklungen bei der Sektorenkopplung zwischen Strom und Verkehr. Durch strukturellen Umstieg auf regenerativ versorgte Elektromobilität bestehen Chancen zur Erhöhung der regionalen Wertschöpfung.

Gender

Im Bereich Mobilität und Transport sind Geschlechteraspekte relativ gut untersucht, mit Ergebnissen, die deutlich auf die Genderdimensionen von Mobilität hinweisen.

Zum einen sind dies die vielfältigeren Wegezwecke, die bei Frauen bzw. den Personen, die für die Versorgungsarbeit zuständig sind, tendenziell zu kürzeren Wegstrecken, dafür aber komplizierteren Wegeketten führen, so dass der Zeitbedarf häufig genauso hoch ist wie bei Männern, die meist über größere Distanzen pendeln als Frauen.

Zum andern ist dies die Verkehrsmittelwahl, die sich insofern unterscheidet, als Frauen mehr zu Fuß gehen und den ÖPNV nutzen als Männer, und entsprechend weniger Auto fahren. Auch E-Autos werden bisher von Frauen sehr wenig genutzt, insbesondere nutzen Frauen mit Kindern kaum E-Carsharing, da bisher wenig brauchbare Lösungen für Mobilität mit Kindern angeboten wurden. Abb. 5-46 zeigt die typische Situation in einer deutschen Stadt. Ersichtlich wird hier zudem, dass sich die Unterschiede in den vergangenen Jahren kaum verändert haben.

⁵¹ In diesem Jahr wurde auch das Gesetz zur Bevorrechtigung des Carsharing (CsgG) verabschiedet. Damit können Kommunen kostenfreie Parkplätze für Carsharing-Fahrzeuge ausweisen.

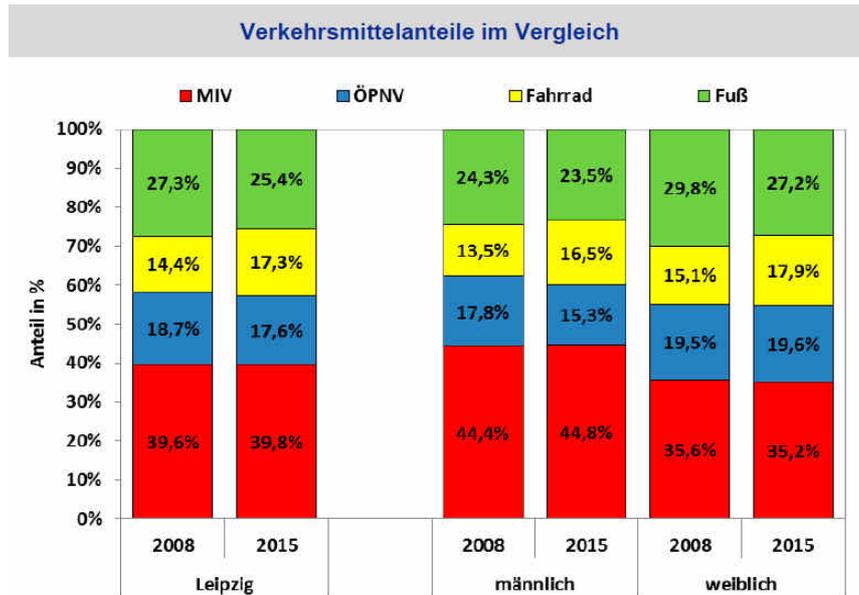


Abb. 5-46 Typische Geschlechterunterschiede im Modal Split in der Stadt Leipzig (Quelle: [168])

Für Potsdam finden sich einige wenige geschlechterdisaggregierte Verkehrsdaten in [54]:

Tab. 5-40 Indizien für Geschlechterdifferenzen im Bereich Verkehr in der Landeshauptstadt Potsdam

	Männer	Frauen
Haushalts-Pkw als FahrerIn oder MitfahrerIn	66,9 %	61,3 %
Allgemeine ÖPNV-Nutzung (im vergangenen Jahr)	87,6 %	91,9 %
Besitz einer Zeitkarte	33,3 %	40,1 %

Zum dritten unterscheiden sich auch die Einstellungen und Präferenzen: Frauen präferieren beim Autokauf kostengünstigere, umweltfreundlichere und sparsamere Fahrzeuge, während Männer sich mehr an Komfort, Design, Innovation und Automarke orientieren. Für den Klimaschutz favorisieren Frauen den Umstieg auf den Umweltverbund, Veränderungen im Fahrverhalten, die Nutzung von Fahrgemeinschaften vor technischer Optimierung und akzeptieren eher Maßnahmen, die den MIV einschränken wie z. B. die Sperrung von Innenstädten für den Autoverkehr, City Maut oder Tempolimits.

Der deutlich kleinere Carbon-Footprint von Frauen im Vergleich zu Männern, der für Deutschland und andere europäische Länder unabhängig vom Alter und Einkommen nachgewiesen wurde, lässt sich zu einem großen Teil auf die nachhaltigere Mobilität von Frauen zurückführen [169]. Die Ursachen dafür liegen zum Teil in den gesellschaftlichen Geschlechterrollen und -identitäten, aber auch an den Machtverhältnissen und dem Einkommensunterschied zwischen den Geschlechtern.

Einige Städte greifen diesen Sachverhalt positiv auf und orientieren sich in ihrer Verkehrspolitik am „Modell Frau“, so z. B. die schwedische Stadt Malmö, die ehrgeizige Klimaschutzziele verfolgt und vor allem die Entwicklung des ÖPNV an den Bedarfen von Frauen ausrichtet. Dazu nutzt sie verschiedene partizipative Verfahren wie Dialogtreffen und Fokusgruppen. Themen sind dabei neben Infrastruktur, Fahrzeugen, Verknüpfungen und Fahrplänen auch die Tarifgestaltung sowie Fragen der persönlichen Sicherheit.

Wie auch in anderen Handlungsfeldern sollten Klimaschutzmaßnahmen im Bereich Verkehr auf ihre Auswirkungen auf das Geschlechterverhältnis hin überprüft und ggf. modifiziert werden. Leitziel sollte dabei neben der Verringerung der THG-Emissionen die Erreichbarkeit, Zugänglichkeit, Bezahlbarkeit und Sicherheit des ÖPNV für alle sein. Generell bei der Verkehrspolitik, und ganz besonders im Hinblick auf den MIV, müssen auch Fragen der Gerechtigkeit thematisiert werden, z. B. die Verteilung des öffentlichen Raums auf verschiedene Nutzungsarten – Autoverkehr, Umweltverbund, Spielplätze usw. Ferner dürfen unter dem Stichwort „Umweltgerechtigkeit“ auch Schadstoffemissionen und ihre Verteilung nicht außer Acht gelassen werden. Für Hamburg wurde z. B. nachgewiesen, dass jene sozialen Gruppen, die relativ wenig zu den Schadstoffemissionen im Verkehr beitragen, am stärksten von ihnen betroffen sind, und hier ganz besonders Frauen, die sich viel zuhause aufhalten [170].

Hilfreiche Informationen zur Integration der Genderdimension in die Verkehrspolitik finden sich beispielsweise in einem Reader der europäischen CIVITAS-Initiative „Smart choices for cities. Gender equality and mobility: mind the gap!“⁵²

Maßnahmen im Handlungsfeld Verkehr

Die in diesem Gutachten für den Verkehrssektor vorgeschlagenen Maßnahmen zur Reduzierung der CO₂-Emissionen in Potsdam sind nach dem bereits erwähnten verkehrsplanerischen Ansatz „Vermeiden-Verlagern-Verbessern“ eingeteilt. Die beschriebenen Maßnahmen haben als Einzelmaßnahmen ihre Wirkung, entfalten ihr gesamtes Potenzial bzw. erleben öffentliche Akzeptanz häufiger jedoch in sogenannten Maßnahmenbündeln. So stößt eine mögliche Verknappung des Parkraumes (Maßnahme 6.2) nur dann auf Akzeptanz in der Bevölkerung, wenn zeitgleich z. B. das städtebauliche Konzept der Stadt der kurzen Wege umgesetzt wird (Maßnahme 6.4).

Die Maßnahmen richten sich sowohl an übergeordnete politische Ebenen, als auch an die kommunalen Verwaltungen, die Potsdamer Wirtschaft, die Verkehrsbetriebe und die Potsdamer Bürger. Bereits bestehende Maßnahmenkataloge aus den Planwerken der Stadt (z. B. StEK Verkehr, Radverkehrsstrategie, Radverkehrskonzept, Innenstadtverkehrskonzept) wurden für dieses Gutachten gesichtet. Sie leisten ebenfalls einen entscheidenden Beitrag zur Zielerreichung, sofern diese Instrumente und Maßnahmen konsequent umgesetzt werden. In den Planwerken formulierte Maßnahmen finden sich ggf. redundant in diesem Gutachten wieder - vor allem dann, wenn die Maßnahme noch nicht bis zur Potenzialerreicherung umgesetzt wurde, aber ein besonderes Potenzial bei der Erreichung der Klimaschutzziele erwartet wird.

Stadt der kurzen Wege

Eine mittel- bis langfristig umsetzbare Maßnahme zur Vermeidung von Verkehren wäre die Umsetzung des städtebaulichen Konzeptes der „Stadt der kurzen Wege“. Hier geht es sowohl um Verkehrsvermeidung im Wirtschafts- als auch im Personenverkehr. Vor allem in

⁵² Download unter http://www.civitas.eu/sites/default/files/civ_pol-an2_m_web.pdf

neu geplanten Quartieren kann dies kurzfristig umgesetzt werden. Warenlieferungen, die in Hubs am Stadtrand gebündelt werden und bei der Feinverteilung auf Verbrennerfahrzeuge verzichten, kurze Einkaufswege und der Absatz regionaler Produkte gelten als wichtige Stellschrauben dieses Planungsansatzes und mit den Instrumenten der Stadtplanung erfährt es seine erste Weichenstellung (vgl. Kap. 5.1. Abschnitt „Stadt der kurzen Wege“). In dem Projekt „Ich ersetze ein Auto“ des DLR - Instituts für Verkehrsforschung wurde das Potenzial von Elektro-Lastenrädern im Einsatz von Kurierdiensten als Teil des städtischen Wirtschaftsverkehrs ausgelotet. Dabei lässt sich zusammenfassend feststellen, dass im Vergleich zu einem Kurier-Pkw das Lastenrad deutliche Vorteile in puncto Umweltschutz und Parkplatzsituation hat. Gegenüber dem konventionellen Fahrrad hat es den Vorteil, dass man mehrere (auch größere) Aufträge kombinieren kann [171]. Für Potsdam gibt es bezüglich der bestehenden KEP-Dienste und deren Einsparpotenzialen noch keine genauen Untersuchungen, aber auch hier werden die Vorteile von Kurierfahrten mit Elektro-Lastenrädern zum Tragen kommen. Das Innenstadtverkehrskonzept 2016 enthält zur klimafreundlichen Abwicklung des Lieferverkehrs keine weiteren Angaben.

Güterverkehr

Die deutschlandweite Entwicklung der Güterverkehrsleistung wird der Leitstudie des DLR entnommen [89] und ist in Abb. 5-47 grafisch aufbereitet. Bis 2050 ist mit einer Zunahme der Güterverkehrsleistung um etwa 25 % zu rechnen, wobei sich ab 2040 ein Rückgang einstellt⁵³. Hauptanteil an der Güterverkehrsleistung mit einem Anteil von 66 % wird weiterhin der straßengebundene Güterverkehr mit Lkws haben, gefolgt von Schienengüterverkehr mit 23 % und der Schifffahrt mit etwa 10 %. Allerdings verzeichnet demgemäß der Güterverkehr auf der Schiene deutlich größere Zuwachsraten als der Transport mit Lkws, der ab 2040 sogar rückläufig ist.

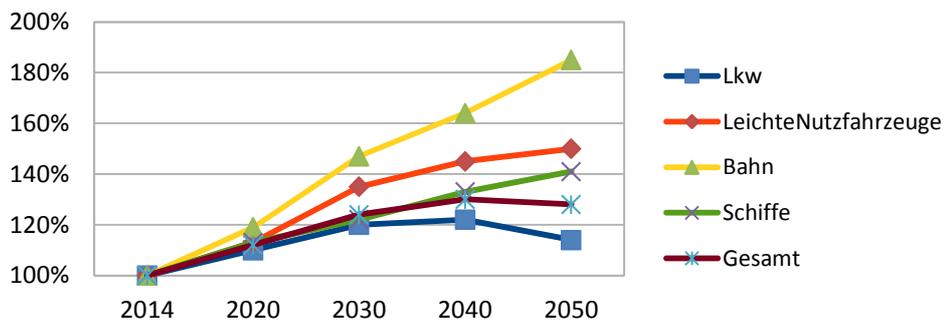


Abb. 5-47 Relative Entwicklung der Güterverkehrsleistung (2014=100 %), Quelle: eigene Darstellung nach [89])

Grundlage dafür ist eine unterstellte Umverteilung der Investitionsmittel des Bundes zum Ausbau des Schienennetzes. Für Potsdam leitet sich daraus ab, dass im Bereich des Lkw-

⁵³ Das Wachstum ist mit einem wachsenden BIP und damit einhergehend einem steigenden Wirtschaftsverkehr zu erklären. Der Rückgang ab 2040 u. a. ist das Ergebnis regionaler Wirtschaftsförderung - Wirtschaftskreisläufe auf kommunaler bzw. regionaler Ebene werden stärker gefördert, lange Transportwege dadurch verkürzt.

Güterverkehrs verstärkt auf ein Umlenken von Güterverkehren aus der Stadt hingearbeitet werden muss und zudem klimafreundliche Alternativen zur Feinverteilung von Waren in der Innenstadt und ausgewiesenen Quartieren gefunden werden müssen. Dafür gibt es zahlreiche Möglichkeiten, wie z. B. den Einsatz elektrisch betriebener (Mini-)Lkw für die Warenauslieferung in der Innenstadt, sogenannten Cargohoppern, wie sie seit vielen Jahren in den niederländischen Städten Utrecht, Amsterdam und Enschede zum Einsatz kommen⁵⁴. Bei zunehmenden Güterverkehrsleistungen auf der Schiene müssen in Potsdam vor allem hinreichende Lärmschutzmaßnahmen getroffen werden.

Die aktuelle Debatte bzgl. der Abgasgrenzwerte von Dieselfahrzeugen wird für den Güterverkehr auf der Straße ebenso richtungsweisend wie für den privaten Pkw-Verkehr. Mögliche Alternativen müssen gefunden werden. Diese liegen maßgeblich in den beiden Antriebstechnologien Power-to-Gas und Wasserstoff. Sie werden künftig vor allem im Güterverkehr auf langen Strecken eine wichtige Rolle spielen. Erste Feldversuche mit einem Wasserstoffzug in Salzgitter gibt es bereits [172].

Exkurs: Testbetrieb Elektro-Abfallentsorgungsfahrzeuge

In einem vom BMVI geförderten Projekt wurde bei der STEP im Jahr 2012 für 36 Monate ein Elektro-Abfallentsorgungsfahrzeug (Hecklader) auf Praxistauglichkeit getestet. Die Ergebnisse sprechen für sich [173]:

- Kraftstoffeinsparung bis zu 35 %
- Keine lokalen Abgasemissionen
- Verringerung der Lautstärke im Vergleich zum Dieselfahrzeug um 90 %

Das Fazit von Mitarbeitern und Anwohnern war nach Projektende durchweg positiv.

Dynamische City-Maut

Eine weitere mittelfristig umsetzbare Maßnahme zur Vermeidung von Verkehr ist die Einführung einer dynamischen City-Maut nach dem Vorbild von Städten wie London oder Stockholm. Die Erfahrungen mit der Kordon-Maut in London zeigen eine Abnahme des Verkehrsaufkommens um 10 – 15 %, wobei die Anzahl mautpflichtiger Pkw abnimmt, die Anzahl mautbefreiter Fahrzeuge wie Taxis oder Busse allerdings zunimmt. Gleichzeitig bleibt die Fahrleistung über alle Fahrzeuge konstant, da die Einsparungen durch Vermeidung von Pkw-Fahrten von der Zunahme der Fahrleistung mautbefreiter Fahrzeuge wie Motorräder und Fahrräder kompensiert wird [174]. Insgesamt wirkt sich eine dynamische City-Maut positiv auf die Energie- und THG-Bilanz einer Stadt aus.

Parkkostenerhöhung

Eine kurzfristig umsetzbare und auch bereits durchgeführte Maßnahme und Stellschraube zur Vermeidung von MIV ist die Kostenerhöhung bei den öffentlichen Stellflächen. Eine Erhöhung der Parkgebühren würde eine Verlagerung von MIV-Fahrten auf den Umweltverbund bewirken. Bei einer Gebührenerhöhung von 10 % der derzeitigen Parkgebühren würde sich das Aufkommen von Pkw-Fahrten um ca. 1,6 % verringern und das ÖPNV-

⁵⁴ Weiterführender Link: <http://www.zukunft-mobilitaet.net/120226/konzepte/innenstadtlogistik-cargohopper-konzept-staedtischer-lieferverkehr-elektromobilitaet-ohne-stau/>

Aufkommen um etwa 0,2 % erhöhen [175]. Daran gekoppelt wäre die gleichzeitige Reduzierung von Parkplätzen für private Pkw. Diese Flächen würden dann zur Nutzung für Fahrräder oder für Carsharing-Angebote freigegeben.

Kampagnen/Öffentlichkeitsarbeit/Events

Ebenfalls kurzfristig umsetzbar wären Maßnahmen zur gezielten Öffentlichkeitsarbeit, die es in Potsdam auch bereits gab. Es ist wichtig, Bürger über die Alternativen zum privaten Auto zu informieren. Anhand von Werbung, Events oder des Einsatzes von Mobilitätsmanagement (in Form von z. B. schulischer Mobilitätsfrüherziehung, betrieblichem Mobilitätsmanagement, etc.) können umweltfreundlichere Alternativen präsentiert und beworben werden. Auch die Einrichtung einer Mobilitätsagentur ist in diesem Zusammenhang denkbar. So sind gezielte Kampagnen vor allem für Neubürger, Schüler und Senioren erfolgversprechend, da diese Menschen in einer Umbruchsituation stecken und gewohnte Mobilitätsroutinen leichter aufgebrochen werden können. So fällt beim Austritt aus der Arbeitswelt und dem Eintritt ins Rentenalter der tägliche Weg zur Arbeit weg und die Neu-Senioren sind empfänglich für Alternativen zur bisher gelebten Mobilität.

Ein unkonventionelles, aber werbewirksames Beispiel für Verkehrsvermeidung besteht im freiwilligen Verzicht auf Pkw-Fahrten. Die Aktion „Autofasten“ wurde von der evangelischen und katholischen Kirche vor 20 Jahren eingeführt und ruft dazu auf, während der Fastenzeit vom Auto auf andere Verkehrsmittel umzusteigen und damit einen freiwilligen Beitrag zum Klimaschutz zu leisten. Im Jahr 2017 hatte die Aktion bundesweit etwa 3.500 Teilnehmer [176]. Aus Gesprächen mit Potsdamer Bürgern lässt sich auch für die Landeshauptstadt eine hohe Bereitschaft der Bürger erahnen.

Bürgerticket

Die Einführung eines Bürgertickets als eine Möglichkeit zur Stärkung des ÖPNV wird immer wieder diskutiert. Wir haben untersucht, wie sich das in Potsdam auswirken würde und festgestellt, dass es einerseits eine Möglichkeit ist, eine tatsächliche Steigerung der ÖPNV Nutzung zu erzeugen, jedoch wird hierdurch nicht garantiert, dass die Steigerung mit einer Verringerung der MIV-Verkehre einhergeht. Hierfür müssten parallele Restriktionen für die MIV-Nutzung eingeführt werden, so dass beide Maßnahmen als Paket wirken können. Darüber hinaus besteht die Gefahr bei der Einführung eines Bürgertickets darin, die derzeitigen Kapazitätsgrenzen des ÖPNV deutlich zu übersteigen und damit der Attraktivität des ÖPNV zu schaden. Hierfür müssen in einem ersten Schritt die Kapazitäten des ÖPNV-Systems angemessen auf einen Zuwachs ausgelegt werden. Weiterhin ist eine rechtliche und politische Abstimmung innerhalb des Verkehrsverbundes Berlin-Brandenburg zu vollziehen.

Mit dem Blick auf 2050 ist ein umlagefinanzierter ÖPNV, der auch die Drittnutzer des Angebotes einbezieht, in Potsdam sinnvoll, weil damit der ÖPNV steuer- und abgabenpolitisch auf eine höhere Stufe gestellt wird. Der ÖPNV hat viele indirekte Nutzer, beispielsweise die Läden in Einkaufspassagen, Unternehmen, Restaurants und Hotels, deren Kunden, Besucher oder Mitarbeiter den ÖPNV nutzen. In Frankreich (Aubagne) werden Unterneh-

men mit einer Unternehmenssteuerpauschale bereits für die Finanzierung des ÖPNV herangezogen.

In Deutschland ist das sogenannte Semesterticket einiger Universitäten ebenfalls ein Beispiel für die Finanzierung des ÖPNV durch Profiteure. Studierende in Deutschland, unabhängig davon, ob sie Bus und Bahn tatsächlich nutzen, finanzieren durch ihren Beitrag den ÖPNV mit. Weitere Ausführungen und rechtliche Einschätzungen finden sich in der ÖPNV-Teilstudie im Anhang dieses Gutachtens.

Tab. 5-41 Maßnahmenkatalog des Gutachtens – Sektor Verkehr

Nr.	Maßnahmentitel	Hebelwirkung
6.1	Umweltorientierte dynamische Preis- und Leitsysteme im MIV	++
6.1.1	Dynamische City-Maut (Beachtung der Spitzenstunden)	++
6.1.2	Kostenerhöhung Öffentlicher Stellflächen	+++
6.2	Umwidmung vorhandener Stellflächen für Fahrräder und Carsharing-Angebote	+++
6.3	Einsatz von Mobilitätsmanagement/Werbung/Events zur Darstellung von Alternativen Mobilitätsangeboten	++
6.3.1	Einrichtung einer Mobilitätsagentur	+
6.3.2	Autofreie Events (ähnlich wie "Autofasten" (bis Ostern autofrei und vergünstigte ÖPNV-Angebote)	++
6.3.3	Nutzung des Klimapreis als Anreiz	+
6.4	Förderung des städtebaulichen Konzeptes der "Stadt der kurzen Wege"	+++
6.4.1	Schaffung eines Testfelds für komplett grüne Logistik (autofreies Quartier)	++
6.5	Ausbau des ÖPNV-Angebotes	+++
6.5.1	Einsatz von Rufbussen in den Außenbezirken	++
6.5.2	Taktverdichtung im ÖPNV, v. a. zu Spitzenzeiten	++
6.5.3	Angepasstes zielgruppenorientiertes Preissystem im ÖPNV	++
6.5.4	Beschleunigung und Vorrang des ÖPNV	+++
6.5.5	Kapazitätserhöhung ÖPNV (Tram, Regionalbahn,...) mit Anpassung an Spitzenlastzeiten	++
6.6	Rad- und Fußverkehrsbelange frühzeitig in Planungen einbeziehen	++
6.6.1	Bauliche Trennung von Rad- und Fußwegen	++
6.6.2	Förderung von Sharing-Systemen im Radverkehr	+
6.6.3	Weiterer Ausbau der Schnellradwege in die umliegenden Gemeinden	++
6.7	Umstieg erleichtern/ Multimodalität fördern	++
6.7.1	P&R-Parkplätze in Potsdam und den Nachbargemeinden ausbauen	+++
6.7.2	Einsatz von Mobilstationen	++

Tab. 5-41 Fortsetzung: Maßnahmenkatalog des Gutachtens – Sektor Verkehr

Nr.	Maßnahmentitel	Hebelwirkung
6.8	Alternative Mobilitätslösungen als Paket anbieten	++
6.8.1	Förderung des ECO-Tourismus	++
6.8.2	Förderung des Wohnungsbau und Carsharing im Paket	+++
6.8.3	Freigabe des städtischen Fuhrparks in den Nicht-Nutzzeiten	++
6.9	Fortentwicklung und Integration von IKT-Lösungen	+++
6.10	Förderung alternativer Antriebe und Schaffung entsprechender Infrastrukturen	++
6.10.1	Umstellung des städtischen Fuhrparks auf e-Mobilität	+++
6.10.2	Einsatz alternativer Antriebe im ÖPNV	+++
6.10.3	Autonomes Fahren (Möglichkeiten für den öffentlichen Raum prüfen)	++
6.11	Sektorkopplung E-Mobility und regenerativer Strom bei der EWP	++
6.12	Bauliche Maßnahmen zur Nutzung solarer Energie (Lärmschutzwände, Fahrbahnbeläge, Carports)	++
6.13	Klimaaspekte in neu geplante Verkehrsforen der LHP einbauen	++

5.7. Handlungsfeld Kommunikation und Öffentlichkeitsarbeit



5.7.1. Relevanz, Probleme und Aufgaben lokaler Klimakommunikation

Klimaschutz gehört so wenig wie Klimaanpassung zu den Kern- oder Pflichtaufgaben der deutschen Kommunen. Obwohl der kommunale Klimaschutz in den letzten rd. 25 Jahren erheblich an Breite und Tiefe zugenommen hat [177], handeln Kommunen hier immer noch im Bereich der freiwilligen Aufgaben. Das beschränkt von vornherein ihre Wirkmächtigkeit, da damit relativ schwache administrative Ressourcen (administrative Ansiedlung, Finanzmittel, Rechtsmittel) verbunden sind. Zudem stellen Klimaschutz, mehr noch Klimaanpassung, relativ neue kommunalpolitische Handlungsfelder dar, für die sich – selbst im Vergleich zu anderen freiwilligen Aufgaben – noch kaum Routinen und Traditionen ausgebildet haben.

Das alles führt dazu, dass Kommunikation und Öffentlichkeitsarbeit für die kommunale Klimapolitik einen deutlich höheren Stellenwert besitzen als etwa für die Bereiche Kultur-, Sport- oder Wirtschaftsförderung, also freiwillige Handlungsfelder, in denen immer auch kommuniziert werden muss. Aber lokale Klimapolitik als vergleichsweise schwach institutionalisiertes und noch immer junges kommunales Politikfeld ist, in Ermangelung (größerer, erprobter) Finanz- und Rechtsmittel, verstärkt auf kommunikatives Handeln angewiesen, wenn sie das Handeln Dritter motivieren, Relevanzen verdeutlichen, Informationen rezipieren lassen oder auch nur Akzeptanz für bestimmte Maßnahmen schaffen will.

Leider sind der Klimawandel selbst sowie auch der Klimaschutz ganz generell ein eher schwieriges Thema für (politische) Kommunikation. Der Kausalbezug zwischen Ursache (anthropogene Emissionen) und Wirkung (weltweite Klimafolgen) ist nicht direkt erfahrbar, es liegen teilweise sehr lange räumliche und zeitliche Vermittlungsglieder zwischen beiden, die eine alltägliche Wahrnehmbarkeit erschweren. Ebenso ist die persönliche Betroffenheit durch den Anstieg der THGs und der globalen Mitteltemperatur nicht leicht zu vermitteln. Das Katastrophenpotenzial des Risikos Klimawandel ist zwar hoch, aber ebenfalls im kommunalen Alltag eher abstrakt und weiter weg. Anders als bei sichtbaren Gefahrenquellen wie eingeleitetem Abwasser oder Industrieabgasen ist die Risikoquelle nicht wirklich wahrnehmbar. Hinzu kommt, dass eine der Hauptquellen des Klimawandels – die Verbrennung fossiler Rohstoffe – durch die Summe alltäglicher Handlungen vieler Menschen verursacht wird. Diese Handlungen stehen für Komfort, erleichtern das Leben und sind meistens freiwillig. Ihre möglichen Folgen werden daher als weniger bedrohlich angesehen [178; 179]. Während der Klimaschutzeffekt des eigenen Handelns mit Unsicherheiten behaftet ist („Wie werden sich die Anderen verhalten?“) und der eigentliche Bezugsrahmen in der Zukunft liegt, fallen die Kosten des Klimaschutzes bereits heute an. Damit muss der Klimawandel als „widerspenstiges“ Problem verstanden werden [180]. Diese generellen Wahrnehmungs- und Kommunikationsbarrieren des Klimawandels verschärfen sich auf kommunaler Ebene noch, wo das Missverhältnis zwischen dem globalen Problem und der notgedrungen immer nur lokalen Lösung noch deutlicher wird [181]. Umso wichtiger ist es gerade auf kommunaler Ebene, durch kommunikatives Handeln den Klimaschutz als lokale Praxis voranzubringen.

„Die Kunst lokaler Klimapolitik in den deutschen Kommunen besteht im Allgemeinen darin, das Abstraktum Klimawandel in lokalen Interaktionen als Gegenstand zu erschaffen und mit Handlungsrelevanz zu versehen (...). Lokale Klimapolitik ist hierbei in einem hohen Maße von Sprache und Kommunikation abhängig (...) Sprache und Kommunikation erschaffen Klimawandel als relevantes Problem und erzeugen sozialen Sinn und Handlungsorientierung.“ [182 S. 282f.]

Damit ist die Bedeutung von Kommunikation für kommunalen Klimaschutz ebenso markant wie zutreffend bezeichnet. Es geht nicht einfach darum, Fakten über den Klimawandel mitzuteilen oder bestimmte Maßnahmen plausibel zu machen. Es geht vielmehr darum, das Problem Klimawandel in der Stadt ‚anwesend‘ sein zu lassen und in deren spezifischen Wahrnehmungs- und Handlungskontext zu übersetzen. Den Klimawandel „in die Stadt zu bringen“ [183] heißt dann auch, ein möglichst gemeinsames Problemverständnis zu entwickeln und nach machbaren Lösungen zu suchen, die die vielfältigen Möglichkeiten städtischer Akteure nutzen und diese zielführend koordinieren.

Kommunikation findet nicht im luftleeren Raum statt, auch nicht in der Kommune. Kommunikation ist eingebettet in Machtverhältnisse. Macht ist die Kunst, andere durch Gründe zu binden – worauf immer diese Gründe beruhen mögen. Herrschaft und Einfluss können als die zwei Grundformen der Macht verstanden werden [184]. Macht als soziales Phänomen findet dabei im „Raum des Diskurses“ [185] statt, wird also durch kommunikative Prozesse erzeugt und am Leben gehalten. Physische („stumme“) Gewaltanwendung kann als Extremform der Herrschaftsausübung verstanden werden, in der sich Herrschaft weniger verwirklicht als vielmehr auflöst. Dauerhaft kann Herrschaft nicht durch Gewalt erhalten werden. Sie bedarf, wie am prominentesten Max Weber betont hat, der Legitimationserzählungen, also eines Kerns an geglaubter Rechtfertigung seitens der Beherrschten.

Dort, wo Folgebereitschaft nicht mit hoher Wahrscheinlichkeit erwartet werden kann, etwa weil kein klares und durch Sanktionen bewehrtes Hierarchieverhältnis besteht, kann sich Macht nur als Einfluss geltend machen. Dies ist in der Regel bei voneinander weitgehend unabhängigen Akteuren mit vergleichbarem Machtpotenzial der Fall. Die beiden – nur idealtypisch voneinander unterscheidbaren – Grundformen der Einflussnahme sind Verhandeln und Argumentieren [186]. Argumente spielen auch in Verhandlungen eine nicht aufzuhebende Rolle, weil sich nur durch Argumente Weltsichten, Positionen und Forderungen kommunikativ vermitteln lassen. Aber Argumente sind dienende Momente von Verhandlungen insofern, als es dort um das Aushandeln von wechselseitig akzeptablen Lösungen (z. B. Kompromissen) unter Ausnutzung der kommunikativ vermittelten Verhandlungsmacht geht. Beim Argumentieren geht es dagegen um den Versuch, andere von den eigenen Weltsichten, Positionen und/oder Forderungen durch gute Gründe zu überzeugen. Die Güte dieser Gründe kann durch empirische Nachweisbarkeit, (logische) Konsistenz oder Überparteilichkeit der Annahmen gestützt werden. Im Idealfall bestimmt nur der „zwanglose Zwang des besseren Arguments“ [187] das Ergebnis. Die Welt der Argumente – empirische Evidenzen, stringente Argumentation, allgemein akzeptiertes Wissen – verweist auf eine Ebene des „Dritten“ jenseits beider argumentierender Parteien: auf gemeinsam geteilte Problemdefinitionen oder Handlungsorientierungen. Im Bereich des Klimaschutzes etwa

übernimmt die Fachexpertise – im lokalen Bereich z. B. Masterplan-Gutachten – nicht selten diese Rolle [182].

Diese kurzen theoretischen Überlegungen sollen nur unterstreichen, dass Kommunikation an dieser Stelle als sehr anspruchsvolles und weitreichendes Konzept verstanden wird, das etwa durch Vermarktungsaktionen für kommunalen Klimaschutz – so sinnvoll und geboten diese sein können – keineswegs erschöpft wird. Auch Öffentlichkeitsarbeit wird hier als Teilbereich der Kommunikation verstanden, nicht als deren Äquivalent. Klimaschutz im Allgemeinen und das Masterplan-Konzept im Besonderen können, das sollte deutlich werden, einzig und allein kommunikativ in der Stadtgesellschaft verankert werden. Da Herrschaft als Mechanismus der Handlungskoordination im kommunalen Klimaschutz weitgehend ausfällt, bleibt Einfluss als die wesentliche Form der Machtausübung – also der Bindung anderer durch Gründe⁵⁵. Der hier verwendete Kommunikationsbegriff schließt sowohl das Argumentieren als auch das Verhandeln ein—oft orientieren sich kommunale Klimaschutzkonzepte mehr oder weniger implizit am Leitbild des Argumentierens (z. B. durch Kampagnen), während eine wirkliche Verankerung der Masterplan-Ziele in der Kommune explizit auch das Verhandeln einschließen muss, geht es doch oft um die Neuausrichtung von Strategien, Investitionsplänen, Ämterzuständigkeiten etc., also immer auch um die diskursiv vermittelte Änderung von Machtverhältnissen etwa durch Kompromissbildung oder Mehrheitsentscheid.

Für den Masterplan-Prozess rücken vier Funktionen von Kommunikation besonders in den Fokus der Aufmerksamkeit: (1) die Entwicklung eines überzeugenden Narrativs, einer lokal angepassten „Erzählung“, die Klimawandel und lokale Klimapolitik in ihrer sachlichen Begründung und zeitlichen Entfaltung in den Potsdamer Stadtdiskurs einbettet und als selbstverständliches Element desselben am Leben erhält. (2) Die Schaffung einer durch Gründe gestützten – also auch diskursfähigen – Akzeptanz für das Masterplankonzept und besonders seine Maßnahmen bzw. deren Fortentwicklung. (3) Die Motivierung oder Unterstützung von Handlungen Dritter (Verwaltungen, Unternehmen, Verbände, Bürger...), die für die Erreichung der Masterplan-Ziele unabdingbar sind. (4) Die Mobilisierung von Engagement und die Schaffung von Multiplikatoren im sozialen Raum der Stadt. Hierbei geht es nicht nur um das konkrete Handeln (siehe 3), sondern auch um das Übernehmen von Haltungen und die weitere kommunikative Verbreitung des hinter dem Masterplan stehenden Anliegens.

⁵⁵ Es mag befremden, Klimaschutz-Kommunikation mit Machtausübung in Zusammenhang zu bringen. Aber mit dieser Rahmung soll deutlich werden, dass es bei Kommunikation nicht um ‚Reden um des Redens willen‘ geht, sondern um soziales Handeln, um die Änderung von Denk- und Handlungsmustern, um die Änderung von Strukturen und Prozessen, um die Umgestaltung der physischen wie sozialen Struktur der Stadt im Sinne eines *low carbon urbanism* [171]. Transformationsprozesse haben also auch einen Machtaspekt und können bisweilen sogar ohne Änderung von Machtverhältnissen nicht erreicht werden. Viele lokale Klimaschutzkonzepte schatten diesen Aspekt durch eine eher technisch aufgefasste Konzeption der Optimierung eines Systems und eine einseitige Konsensorientierung ab. Auch für den vorliegenden Masterplan ist konsensuelle Entscheidungsfindung das erste Mittel der Wahl. Kommunikation muss sich aber auch der Tatsache stellen, dass (1) in demokratischen Gemeinwesen in der Regel Mehrheiten entscheiden (Mehrheitsregel statt Konsens aller), und dass (2) die Erringung einer Mehrheit gegen Widerstände zum täglichen Geschäft gehört.

Die Aktivierung dieser vier Kernfunktionen der Klimaschutzkommunikation setzt eine Analyse des Ist-Zustands voraus, die ihrerseits von drei Aspekten geleitet wird: (1) Wer kommuniziert bisher mit wem, (2) was sind die Inhalte oder Botschaften der Klimaschutzkommunikation bisher, und (3) in welchen Formen und Formaten vollzieht sie sich. Diese drei klassischen Analyseaspekte liegen dann auch den Vorschlägen zu einem Ausbau/einer Verbesserung der Klimaschutzkommunikation in Potsdam im Sinne des Masterplans zugrunde.

5.7.2. Ausgangslage

Die Potsdamer Klimaschutzkommunikation ist so alt wie der Klimaschutz in der Landeshauptstadt selbst (vgl. Kap. 3.2) und hat sich zusammen mit ihm entwickelt. Zu Beginn der 1990er Jahre waren noch die Struktur und Ausrichtung der Energieversorgung sowie die Effizienz des Gebäudebestandes im Nachwende-Potsdam prägend, weshalb hier Stadt und der Energieversorger EVP (heute: EWP) als zentrale Kommunikationsakteure auftraten (vgl. [188].) Mit dem Beitritt zum Klimabündnis im Jahr 1996 erfährt die Klimaschutzkommunikation in Potsdam eine deutliche Weiterung. Sie kann sich nun auf national und international geteilte Ziele berufen – was sowohl im Sinne der Entwicklung eines „triadischen Bezugspunkts“ (Verweis auf ein „Drittes“ außerhalb der Stadt, das Vorbild anderer) als auch im Sinne einer „Immunsierung“ der Klimaschutzkommunikation genutzt wird, also des „Schutzes einer Wissensordnung vor Infragestellung oder Ansteckung mit alternativen Wissensangeboten“ [182 S. 67] durch Verweis auf eingegangene Verpflichtungen sowie durch die kommunikativ in Anspruch genommene Vorbildfunktion der Klimabündnis-Städte. Das integrierte Klimaschutzkonzept von 2010, unter Federführung des PIK erstellt, stellt einen weiteren kommunikativen Meilenstein für Potsdam dar. Nicht nur wurde in diesem Gutachten erstmals die energie- und klimapolitische Ausgangssituation der Stadt systematisch analysiert. Es wurde auf dieser Basis auch eine (mit in der Stadtgesellschaft diskutierten Maßnahmen untersetzte) Strategie bis 2020 erstellt. Es konnte mit dem Gutachten auch ein Potsdam-spezifischer Ankerpunkt der „triadischen Kommunikation“ bereitgestellt werden, die auch über Studien anerkannter Experten und Ergebnisse von Debatten mit städtischen und Verwaltungsakteuren läuft (vgl. [182 S. 67]).

Die heutige Klimaschutzkommunikation in Potsdam hat die in diesem Gutachten gegebenen Kommunikationsempfehlungen vielfach umgesetzt und weiterentwickelt. Diese aktuelle Situation bildet den Ausgangspunkt für die Kommunikation des Masterplan-Konzepts und wird in diesem Abschnitt kurz beschrieben. Angesichts der neuen, ehrgeizigeren Herausforderungen, die mit dem Masterplan 100 % Klimaschutz rein sachlich verbunden sind, kann diese Ausgangssituation aber nicht als ausreichender Endpunkt, als in die Zukunft einfach fortschreibbare Basis verstanden werden, sondern bedarf der Erweiterung und Veränderung. Dieser Transformationsbedarf der Potsdamer Klimaschutzkommunikation wird im nächsten Abschnitt vorgestellt.

Fragt man nach den Akteuren der Potsdamer Klimaschutzkommunikation heute, dann kann nachfolgende Tabelle (Tab. 5-42) einen kurzen Überblick über die von den Schlüsselakteuren primär gewählten Formate und Inhalte geben. Diese tabellarische Übersicht beansprucht keine Vollständigkeit, sondern zielt auf die wichtigsten und typischen Akteure der

derzeitigen Potsdamer Klimaschutzkommunikation. Viele kleinere Akteure, darunter etwa auch die in der SVV vertretenen Parteien oder die parteinahen Stiftungen fehlen ebenso wie besonders aktive Schulen oder Hochschulen. Dennoch gibt die Tabelle einen guten Überblick über die von den Schlüsselakteuren gewählten Formate und Inhalte. Die Kernbotschaften sind keine Zitate, sondern zugespitzte und beobachtersprachlich interpretierte Rekonstruktionen.

Sie machen deutlich, dass es mittlerweile in Potsdam einen veritablen (öffentlichen) Klimadiskurs gibt. Dieser Diskurs spricht alle relevanten Handlungsfelder und viele Themen an. Als einen weiteren Beleg hierfür kann man die Themen des Potsdamer Klimadialogs am Veranstaltungsort „Urania“ der letzten Jahren nennen:

- Klimawandel in Grönland
- Klimawandel und Klimaanpassung in Potsdam
- Das Pariser Klimaabkommen und seine Bedeutung für den Klimaschutz in Potsdam
- Ökologische Stadtentwicklung
- Fahrrad und E-Mobilität in Potsdam
- Einfach einsteigen: klimafreundliche Mobilität in Potsdam
- Geothermie-Potenziale
- Die Klimaschutz-Strategie der EWP
- Energieeffizient Wohnen: Wärmedämmung in Gebäuden
- Wärmepumpen: Potenziale und Fördermöglichkeiten

Diese Auswahl zeigt, dass sich eine umfassende thematische Breite entwickelt hat, die von globalen bis lokalen Fragen, von Klimaanpassung zu Klimaschutz, von städtischen Strategien bis zu individuellen Handlungsmöglichkeiten, und in den Bereichen Gebäude, Wärmeversorgung, Verkehr und Politik allgemein verankert ist.

Die Tabelle zeigt zudem, dass dieser Diskurs von verschiedenen wichtigen Akteuren auch unterschiedlich „bespielt“ wird. Als Diskussionstreiber kann man die Koordinierungsstelle Klimaschutz einstufen, die – da Teil der Stadtverwaltung – auch über ein gewisses Maß an Macht verfügt, obwohl dies im Vergleich zu anderen Ämtern/ Verwaltungsgliederungen als eher begrenzt einzustufen ist. Ebenfalls als Debattentreiber lassen sich die Umweltverbände und die Wissenschaft einordnen, deren Macht im städtischen Diskurs allerdings als (eher) gering eingestuft werden muss. Sie kommunizieren klar im Bereich Argumentieren, nicht im Bereich Verhandeln. Das Energie Forum Potsdam ist ebenfalls auf der aktiven Seite des Klimaschutzes einzustufen, es versteht sich aber nicht primär als klimapolitischer Akteur, sondern als (praktische) Expertenplattform, die zur Meinungsbildung beitragen will. Der Netzwerk-Charakter des Forums verleiht ihr aber einen gewissen Einfluss auf politisches und unternehmerisches Handeln im Themenfeld.

Tab. 5-42 Akteure der Potsdamer Klimaschutzkommunikation

Formate	Inhalte/Kernbotschaften
<p>Koordinierungsstelle Klimaschutz</p> <p>Verwaltungsinterne Kommunikation, Kommunikation mit SWV, bilaterale Kommunikation mit städtischen Unternehmen, Klimabündnis, Klimarat, Potsdamer Klimadialog, eigene Webseite, Webseite Klimapartner Potsdam, regelmäßiger Klimaschutzbericht, Umweltfest, Kontakt mit Wissenschaft (z. B. auch Konzeptentwicklung), Klimapreis, Fachaustausch mit Potsdams Partnergemeinden, Klimaschutzmanager, Masterplan-Prozess</p>	<p>Alle Themen rund um Klimaschutz und Klimaanpassung</p> <p>Einfügung von Klimaschutz und Klimaanpassung in den Stadtdiskurs, insbesondere mit Blick auf Entscheidungsträger</p> <p>Organisation von Unterstützung (z. B. durch wissenschaftliche Expertise, Fördermittelakquise oder Netzwerkbildung)</p> <p>Kernbotschaft: „Potsdam hat schon viel erreicht, muss aber noch deutlich mehr tun, um klimaneutral zu werden“.</p>
<p>EWP</p> <p>Bilaterale Kommunikation mit Stadt (Anteilseigner) und SWP, eigene Webseite, Verantwortungsbericht (als Teil der SWP), Umwelterklärung, Energiestrategie 2020, Klimarat, Kundenberatung (direkt oder über KlimaAgentur der SWP), Klimadialog, Klimapreis, ab 2017 neues Produkt „Ström“, Stadtwerkefest, Umweltfest, Werbung, Online-Befragung Nachhaltigkeit.</p>	<p>Fokus Energie (Gas, Fernwärme, Strom), Schwerpunkt Erzeugung. Betonung Vorteile Erdgas gegenüber anderen fossilen Trägern. HKW-Süd und Wärmespeicher, dann auch Ausbau erneuerbarer Träger und Effizienzförderung der Bereitstellungs- wie Kundenseite (Beratungsangebote). Klimaschutz als Teil von Umweltschutz, Umweltschutz als Teil von Nachhaltigkeit. Schwerpunkt auf Lokalität („Wir in Potsdam“, „Heimatliebe mit Spannung“...), Umwelt/Klima weniger im Zentrum, aber in den letzten Jahren wachsend.</p> <p>Kernbotschaft: „Wir sind ein Schlüsselakteur des Klimaschutzes, wir sind schon besser als der deutsche Durchschnitt, aber wir übernehmen auch weitere Verantwortung für Potsdam im Rahmen unserer Möglichkeiten.“</p>

Tab. 5-42 Fortsetzung: Akteure der Potsdamer Klimaschutzkommunikation

Formate	Inhalte/Kernbotschaften
ViP	
Bilaterale Kommunikation mit Stadt (Anteilseigner) und SWP, kommunikativer Rahmen VBB, eigene Webseite, Verantwortungsbericht (als Teil von SWP), Umwelterklärung, Kundeninformation, Mobilitäts-App, Werbung	Schwerpunkte auf den Themen ÖPNV als Alternative zum Automobil sowie Energieverbrauch/Emissionen der eigenen Flotte. Positiver Beitrag zu einer nachhaltigen Stadtentwicklung (z. B. Straßenbahnausbau, „Das grüne Herz von Potsdam“). Als Zuschussbetrieb Finanzierungsfragen aber wichtig/einschränkend. Kernbotschaft: „Wir sind der umwelt- und klimafreundliche Mobilitätsanbieter in Potsdam – und wir entwickeln dies im Rahmen unserer begrenzten Möglichkeiten weiter.“
ProPotsdam	
Bilaterale Kommunikation mit Stadt (Gesellschafter), Mieterzeitung, eigene Webseite, spezielle Kommunikationskanäle der Tochtergesellschaften, Stadtteil-Events, Kooperationen (z. B. Verein Soziale Stadt, Arbeitskreis StadtSpuren), Sponsoring, Klimarat, Energieforum, Umweltfest, Wettbewerbe	Klima-Fokus im Bereich Wohnen auf energetische Sanierung im Bestand und Neubaustandards, im Bereich Stadtentwicklung auf nachhaltige Quartiersentwicklungen. Pilotvorhaben Gartenstadt Drewitz (Sanierung), perspektivisch Krampnitz (Neubau). Balance zwischen Klimaschutz und bezahlbarem Wohnen. Interesse an klimafreundlicher Energieversorgung (Adressat: EWP, LHP). Kernaussage: „Wir sind der führende Dienstleister für Wohnen und Stadtentwicklung und im Sinne der Nachhaltigkeit auch um klimafreundliches Engagement im Rahmen bezahlbarer Mieten bemüht.“
Energie Forum Potsdam	
Mitgliederversammlungen, Klimarat, Klimadialog, eigene Webseite, Wahlkampfprüfsteine, Netzwerkbildung	Der Verein versucht vor allem, Einfluss auf die politische Meinungsbildung zur Steigerung der Energieeffizienz, zu einem nachhaltigen kommunalen Energiemanagement und zum Einsatz regenerativer Energien zu nehmen. Kernbotschaft: „Wir sind die unabhängige Expertenplattform für Energiefragen und Klimaschutz – und wir ‚pushen‘ diese Themen öffentlich genauso wie als informelles Netzwerk“
Umweltverbände (z. B. BUND, Greenpeace, NABU, WWF)	
Mitgliederversammlungen, Pressearbeit, öffentliche Veranstaltungen und Aktionen, Broschüren, Lobbyarbeit, öffentliche Kampagnen, Kinder- und Jugendarbeit, eigene Webseiten	Klimaschutz als Kernthema des Umweltschutzes neben Naturschutzfragen (teilweise Balance/Kompromisse dazu zu finden). Themen im Klimaschutz: Kohleausstieg, Moorschutz, Verkehrsfragen, Ernährung, Konsum- und Lebensstile. Kernbotschaft: „Wir sind die zivilgesellschaftlichen Treiber des Klimaschutzes in Potsdam und anderswo – alles muss schneller gehen und konsequenter angegangen werden.“

Tab. 5-42 Fortsetzung: Akteure der Potsdamer Klimaschutzkommunikation

Formate	Inhalte/Kernbotschaften
Verbraucherzentrale Brandenburg	
Eigene Webseite, Beratung (online, offline), Veranstaltungen	Energie- und Klimaschutzfragen als Teil einer umfassenden Verbraucherberatung. Kostenfreie oder kostengünstige Beratungsangebote, auf Wunsch auch zuhause. Kernbotschaft: „Wenn Sie sich für Klimaschutz interessieren und Informationen sowie Beratung dazu brauchen, dann sind Sie bei uns richtig.“
Wissenschaft (z. B. PIK, IASS)	
Forschungsergebnisse, wissenschaftliche Politikberatung, eigene Webseiten, Veranstaltungen, Pressemitteilungen, Verein pro-Wissen Potsdam e.V.	Klimawandel, Klimafolgen, Klimaanpassung und Klimaschutz als Kerngegenstände der Forschung. Auftritt als wissenschaftsbasierte moralische Anwälte eines umfassenden Klimaschutzes, LH Potsdam als eigener Standort trotz globaler Orientierung besonders hervorgehoben. Kernbotschaft: „Wir sind die Speerspitze der Wissenschaft zum Thema, und wir unterstützen alle ambitionierten Klimaschutzziele – natürlich auch die der Landeshauptstadt, unserem Standort.“

Die städtischen Unternehmen (allen voran: EWP, ViP, ProPotsdam) sind sehr wichtige Player für den Klimaschutz, spielen sie in den Handlungsfeldern Energie, Verkehr und Gebäude/Wohnen doch wichtige, wenn nicht entscheidende Rollen. Allerdings sind diese Unternehmen zum einen vom tatsächlichen klimapolitischen Engagement der Landeshauptstadt selbst abhängig, auf das etwa die Koordinierungsstelle Klimaschutz nur begrenzt Einfluss hat. Zum anderen müssen sie als Wirtschaftsunternehmen auch Klimaschutzbelange mit ihren jeweiligen Kernaufgaben unter aktuellen politischen und Marktbedingungen austarieren. In allen diesen Unternehmen wird Klimaschutz immer ernster genommen, er findet sich etwa in den Unternehmensleitbildern und auch ansatzweise in den Investitionsstrategien als Begründungsmuster. Aber ein weitergehendes Engagement der städtischen Unternehmen ist auf Impulse und Unterstützung von außen angewiesen, etwa auf den Masterplan-Prozess, Entscheidungen des Gesellschafters oder Veränderungen am Markt. Ähnlich kategorisieren lässt sich die Verbraucherzentrale, die klimaschützende Beratungsangebote macht, aber bislang primär auf Nachfrage für ihre Dienstleistungen hin agiert.

Ein wichtiges Kommunikationsmedium für kommunalen Klimaschutz stellt die lokale Tageszeitung dar – sowohl als klassisches Printmedium wie auch Online. Potsdam verfügt über zwei große Tageszeitungen mit eigenem redaktionellen Teil: die Potsdamer Neuesten Nachrichten (PNN) und die Märkische Allgemeine Zeitung (MAZ). Eine Suchanfrage in beiden Zeitungen ergibt (Mitte Juli 2017) eine Trefferquote von 3.275 Artikeln zu „Klimaschutz“ in der PNN (davon 811 im Lokalteil) und von 764 in der MAZ (keine Sondersuche im Lokalteil möglich). Auf der Eröffnungsveranstaltung zum Masterplan-Konzept saß die Chefredakteurin der PNN, Frau Sabine Schicketanz, mit auf dem Podium. Gefragt danach, welche Facetten des Klimaschutzes für ihre Tageszeitung wichtig und berichtenswert sind, nannte sie drei Punkte: (1) kommunalpolitische Debatten/Entscheidungen zum Thema, (2) wichtige

neue Forschungsergebnisse (z. B. des PIK), (3) extreme Wetterereignisse (vor allem in Potsdam), die durch den Klimawandel wahrscheinlich beeinflusst wurden. Das deckt sich mit den Befunden der kommunikationswissenschaftlichen Forschung zum Klimawandel generell (vgl. [189]), wonach internationale Klimapolitik (z. B. die COP-Klimakonferenzen), Klimaforschung (z. B. IPCC Berichte) und klimabedingte Naturkatastrophen die hauptsächlichen „Treiber“ beim Nachrichtenwert des Klimawandels sind. Die Präsenz des Klimawandels in den Massenmedien ist von Aufmerksamkeitskonjunkturen und –konkurrenzen geprägt – das gilt mit unterschiedlichen Schwerpunktsetzungen sowohl für die globale (vgl. Abb. 5-48) als auch die nationale Ebene (vgl. Abb. 5-49).

In beiden Fällen zeigt sich, dass das Thema Klimawandel weltweit und in Deutschland nach 2006 einen erheblichen Aufschwung erfährt und damit auf ein neues Niveau im Vergleich zu der Zeit davor gehoben wird. Dennoch schwankt die Aufmerksamkeit auch auf diesem hohen Niveau erheblich. Den globalen „Peak“ bildet das Jahr 2009, wo eine wichtige Klimakonferenz (COP 15 in Kopenhagen) stattfand, auf der – vergeblich – nach einer Nachfolgelösung für das 1997 ausgehandelte Kyoto-Protokoll gefunden werden sollte. Danach fällt – wie nach einer Überreizung, der die Enttäuschung folgt – die mediale Aufmerksamkeit deutlich ab. Das ist auch in Deutschland der Fall gewesen, allerdings bildete hier die Veröffentlichung des Vierten IPCC Sachstandsberichts 2007 den bisherigen (quantitativen) Höhepunkt der Berichterstattung. Weltweit wie auch in Deutschland erfährt der Fünfte Sachstandsbericht (2013/14) weniger Aufmerksamkeit als sein Vorgänger, und die COP 21 in Paris (Dezember 2015) weniger als Kopenhagen 2009 – obwohl Paris einen Durchbruch brachte. In jüngster Zeit hat die Ankündigung von US-Präsident Trump, aus dem Paris-Abkommen auszusteigen nebst der allgemeinen Kritik an dieser Entscheidung das Thema wieder etwas nach vorne gebracht.

Weniger noch als der Klimawandel ist der Klimaschutz kontinuierlich in den Massenmedien verankert, auch nicht in Potsdam. Oft sind Maßnahmen, die auch dem Klimaschutz dienen – wie z. B. zur Einhaltung von Grenzwerten im Rahmen der Luftreinhaltung – gar nicht mit ihm assoziiert. Trotz im Langfristvergleich steigender Themenaufmerksamkeit durch die Massenmedien fehlt es an einem kontinuierlichen Erzählstrang des (lokalen) Klimaschutzes.

Wenn die Massenmedien diesen Erzählstrang und diese kontinuierliche Präsenz nicht schaffen, dann könnte es ja zumindest die Kommune selbst mit den ihr zur Verfügung stehenden kommunikativen Mitteln tun. Die neuere Stadtsoziologie [190; 191] hat die Eigenlogik von Städten hervorgehoben, die sich nicht zuletzt im Stadtmarketing sowie in der Wirtschaftsförderung (Standortfaktoren) zeigt. Die Webseite einer Stadt stellt heutzutage eine wichtige Facette der städtischen Eigenlogik dar bzw. bringt sie zum Ausdruck. Über sie informieren sich sowohl die Bürger als auch Interessierte von außen. Ein Blick auf die Verortung des Themas Klimaschutz in der Homepage der Landeshauptstadt Potsdam verrät daher auch etwas über die kommunikative Verankerung und den Stellenwert, den „die Stadt“ dem Thema gibt. Um die Situation in Potsdam besser einschätzen zu können, wurde der Vergleich mit Freiburg im Breisgau gewählt, das mit rd. 230.000 Einwohnern nur unwesentlich größer ist.

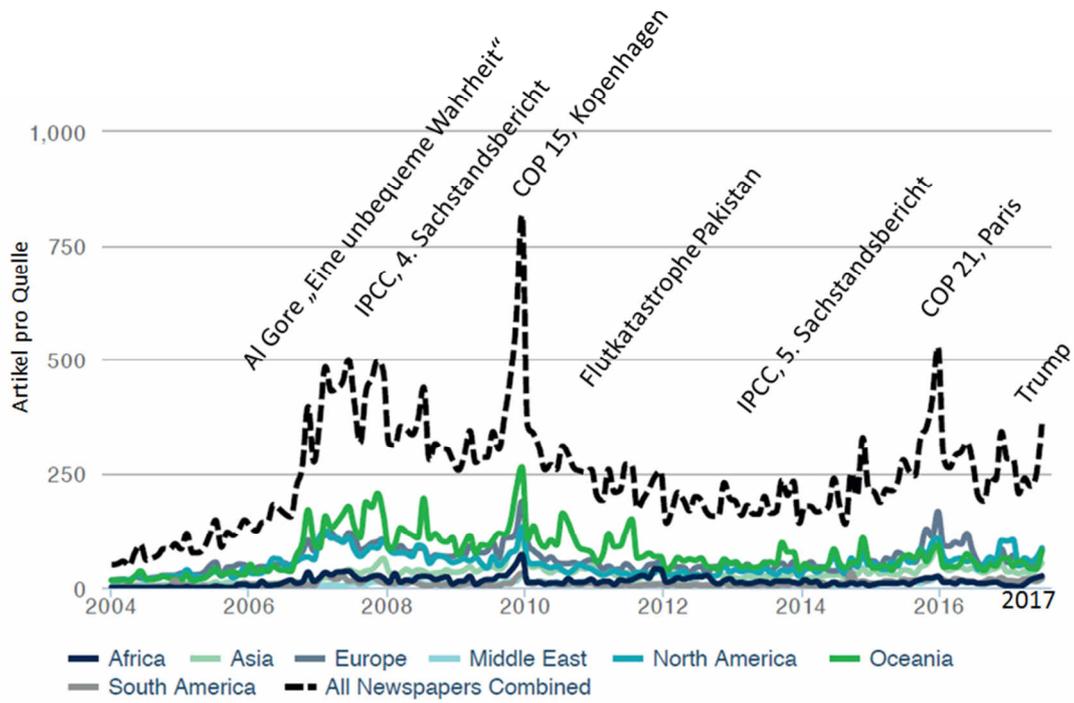


Abb. 5-48 Der Klimawandel in Printmedien weltweit zwischen 2004 und 2017 (Quelle: eigene Darstellung nach [192])

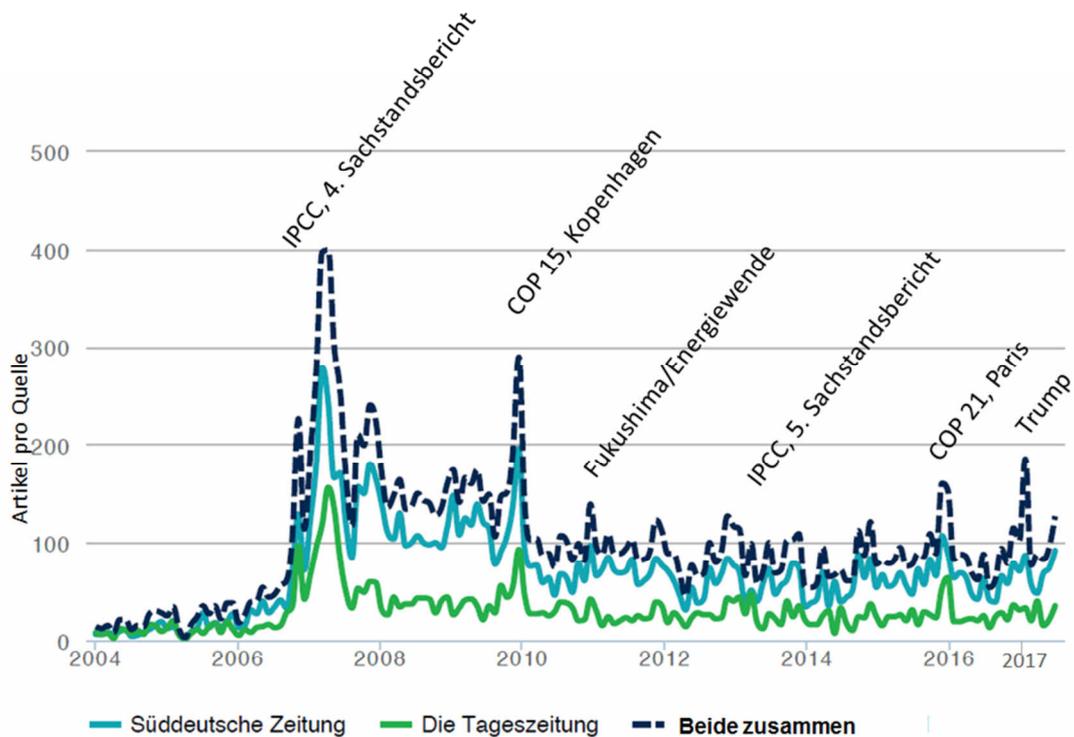


Abb. 5-49 Der Klimawandel in ausgewählten deutschen Printmedien 2004 - 2017 (Quelle: eigene Darstellung nach: [193])

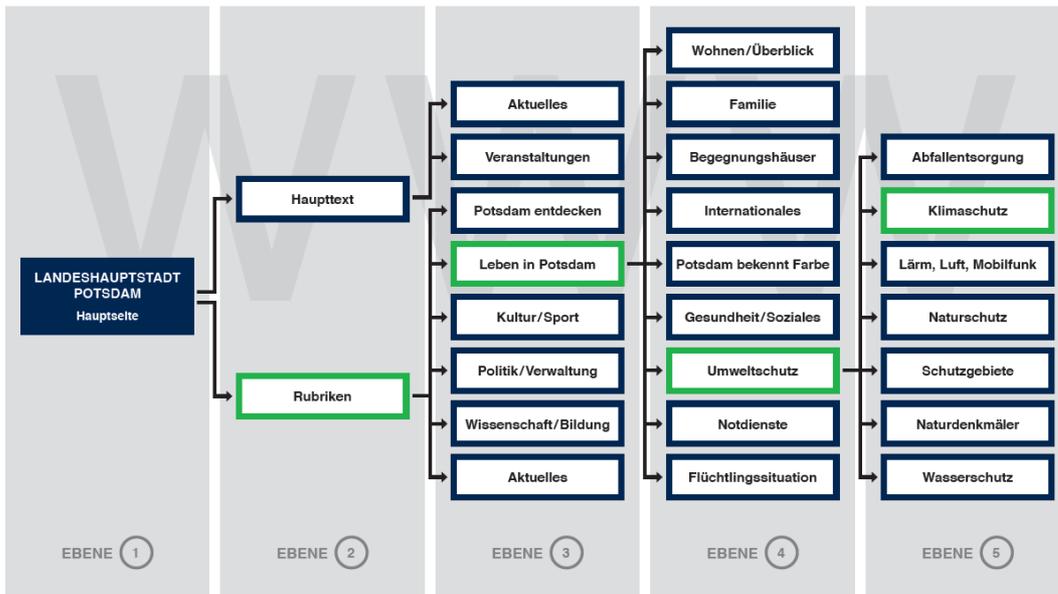


Abb. 5-50 Vereinfachte schematische Darstellung des Aufbaus der Webseite der Landeshauptstadt Potsdam mit dem Fokus Klimaschutz (Quelle: eigene Darstellung nach [194]); Grün = Klimaschutz/verwandte Themen; blau = andere Themen

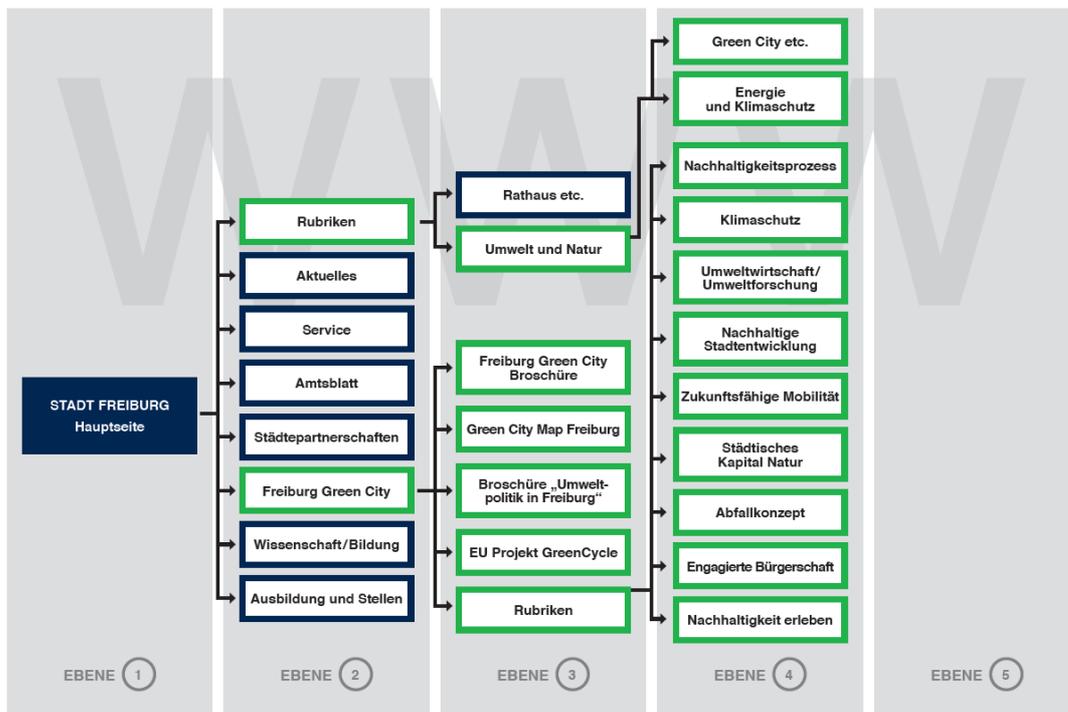


Abb. 5-51 Vereinfachte schematische Darstellung des Aufbaus der Webseite der Stadt Freiburg im Breisgau mit dem Fokus Klimaschutz (Quelle: eigene Darstellung nach [195]); Grün = Klimaschutz/verwandte Themen; blau = andere Themen

Der Vergleich zeigt sofort, dass Klimaschutz bzw. verwandte Themen (z. B. Nachhaltigkeit) in Potsdam weit weniger häufig auf der Webseite angesprochen und weniger prominent präsentiert werden als in Freiburg. Potsdams Seite ist sehr hierarchisch aufgebaut. Auf der ersten Textseite (Startseite) finden sich – mit Bildern illustriert – die regelmäßig inhaltlich wechselnden Themenblöcke „Aktuelles“ und „Veranstaltungen“. Klimaschutz oder sonstige Umweltthemen finden sich hier nicht. In der Kopfzeile werden verschiedene Rubriken angeboten, darunter auch „Leben in Potsdam“. Klickt man diese Rubrik an, werden neun Unterpunkte angeboten, darunter der Punkt „Umweltschutz“. Folgt man diesem Link, werden

sieben verschiedene Bereiche offeriert, darunter dann auch „Klimaschutz“. Mit diesem Link kommt man dann schließlich auf die Seite der Koordinierungsstelle Klimaschutz, die über diverse Aktivitäten und Berichte informiert, darunter relativ prominent auch über den Masterplan-Prozess.

Ganz anders in Freiburg. Schon mit der Startseite wird der Menüpunkt „Freiburg Green City“ angeboten. Folgt man diesem Link, dann kommt man zu einem auf zwei Broschüren (Green City Freiburg, Umweltpolitik), eine Karte (Green City Map) sowie ein EU-Projekt. Daneben werden neun Rubriken angeboten, darunter „Klimaschutz“, „Zukunftsfähige Mobilität“ oder „Nachhaltige Stadtentwicklung“. Auch die Hauptseite selbst kennt, wie in Potsdam, verschiedene Rubriken (z. B. „Rathaus/Bürgerservice“). Eine davon widmet sich den Themen „Umwelt und Natur“, wo man dann erneut verschiedene Themen direkt und weitere Rubriken findet, darunter „Energie und Klimaschutz“, aber auch erneut „Green City“. Die Freiburger Homepage platziert damit Klimaschutz und verwandte Themen direkt auf ihrer Eingangsseite, rechnet sie also zum „Markenkern“ der Breisgau-Metropole. Mit dem Branding „Green City Freiburg“ wird zudem eine Brücke zwischen Stadt und „grünen“ Themen generell geschlagen, die durch den Anglizismus modern codiert wird. Visuell unterstützt wird dieser Claim durch Fotos des Vorzeige-Viertels Vauban und von Solarzellen im Header der Startseite. Interessant ist auch, dass Freiburg Wissenschaft und Wirtschaft zusammenfasst, während Potsdam Wissenschaft mit Bildung und Wirtschaft mit Arbeit verbindet. Diese konventionellere Assoziation kontrastiert mit dem Fokus auf wissenschaftlicher Ökonomie, wie Freiburg es vornimmt. Dass „grüne“ Themen im Markenkern der Stadt Freiburg angekommen sind, zeigt sich auch an der Rahmung „städtisches Kapital Natur“ – hier ergeben sich Verbindungen zum Konzept der Ökosystemdienstleistungen, aber eben auch ein Bewusstsein für die konstitutive Rolle der Natur für den „Kapitalstock“ der Stadt. In Potsdam wird Natur noch klassisch als „Naturschutz“ geführt. Ein weiterer Unterschied betrifft das bürgerschaftliche Engagement für Klimaschutz und verwandte Themen. Unter den neun Menüpunkten unter „Freiburg Green City“ findet sich auch „Engagierte Bürgerschaft“ – ein ähnlicher Punkt fehlt in Potsdam. Aufschlussreich ist schließlich, dass Freiburg den Aspekt des (räumlichen) Erlebens von Nachhaltigkeit herausstellt: als „Green City Map Freiburg“ (auf der „Green City“ Hauptseite) und als „Nachhaltigkeit erleben“ als Unterpunkt im Menü dieser Seite.

Insgesamt macht dieser Vergleich mit Freiburg deutlich, dass die kommunikative Darstellung des Klimaschutzes auf der Webseite der Landeshauptstadt Potsdam einem eher untergeordneten Thema gilt, das – trotz seiner Verankerung in der Rubrik „Leben in Potsdam“ – eher einer hierarchischen Verwaltungslogik folgt, nicht aber, wie in Freiburg, einer Logik einer neuen städtischen Identität, die zudem eine starke bürgerschaftliche und Erlebnis-komponente aufweist.

Nun ist der Vergleich mit Freiburg natürlich ein Vergleich mit einem veritablen Champion in Sachen kommunaler Klimaschutz und Nachhaltigkeit. Der Blick auf die Homepage anderer Masterplan-Kommunen wie etwa Frankfurt am Main (www.frankfurt.de) oder Hannover (www.hannover.de) zeigt, dass auch dort ein durchaus erfolgreicher Prozess kommunalen Klimaschutzes inklusive Masterplan-Prozess nicht direkt nachvollziehbar Eingang in die jeweilige Internet-Identität gefunden hat. Auch dort muss man etwas länger suchen. Gleich-

wohl sind anspruchsvolle Benchmarks wie Freiburg ein wichtiger Orientierungspunkt, um die künftige Zielrichtung für Potsdam zu finden.

5.7.3. Potenziale im HF Kommunikation und Öffentlichkeitsarbeit

Um seine Masterplan-Ziele in den verschiedenen Handlungsfeldern zu erreichen, muss die Klimakommunikation in Potsdam allgemein – einschließlich der Öffentlichkeitsarbeit der Stadt – ausgeweitet, intensiviert und verbessert werden. Die Potenziale dafür sind vorhanden:

- Es gibt eine hinreichend große und zum Teil auch schon vernetzte Zahl an klimapolitisch pro-aktiven Akteuren.
- Die von ihnen ausgehenden (Kern-) Botschaften zeigen gute Ansatzpunkte und decken viele Handlungsfelder ab.
- Die dabei gewählten Formate weisen eine recht große Bandbreite auf, der generelle Trend zur Fortentwicklung von Kommunikationsformaten führt auch hier zu neuen Möglichkeiten.
- Die Koordinierungsstelle Klimaschutz ist ein entscheidender kommunikativer Treiber in der Stadt, durch ihre Vernetzung im Klimadiskurs der Stadt insgesamt sowie ihre Ansiedlung beim Oberbürgermeister auch gut aufgestellt, um den Masterplan-Prozess auch zukünftig zu moderieren.
- Potsdam als Wissenschafts- und Hochschulstandort besitzt einen hohen Anteil an jüngeren bzw. sozial höherstehenden Milieus auf, die in der Regel dem Klimaschutz positiver gegenüberstehen als der Bevölkerungsdurchschnitt. Auch der ungebrochene Anstieg der Mieten und Immobilienpreise führt dazu, dass diese zumindest auf der Einstellungsebene klimaschutz-affinen Milieus überdurchschnittlich zum Bevölkerungswachstum der Stadt beitragen. Außerdem fungieren einige Wissenschaftseinrichtungen in Potsdam direkt als Themen-Treiber (z. B. PIK, IASS, FH Potsdam). Darauf kann aufgebaut werden.
- Daneben ist Potsdam aber auch der Lebensraum für viele Menschen, die schlechtere Schulabschlüsse aufweisen und von geringer bezahlten Jobs ihre Miete zahlen und ihr Leben organisieren müssen. Ihre Probleme, Anliegen und Anregungen kommen im öffentlichen Stadtdiskurs kaum vor, der stark von Themen wie Stadtwachstum, Neugestaltung der Potsdamer Mitte oder Verkehrsproblemen auf den Hauptverkehrsachsen geprägt ist. Dabei ist gerade ihr CO₂-Fussabdruck oft geringer als der vieler „Besserverdienender“ [135]. Diese Zielgruppen stehen bisher nicht im Zentrum der Potsdamer Klimaschutzkommunikation, eine Ausweitung auf sie sollte unbedingt erfolgen.
- Durch seine Lebensqualität vor allem für Familien, durch den Schulausbau und durch die insgesamt gute Qualität seiner Schulstruktur ist Potsdam auch zukünftig eine Stadt der Bildung und der Jugend. Mit der Verleihung des Klimapreises an Schulen wurde schon ein guter Ansatzpunkt für den Konnex „Klimaschutz und Bildung“ geschaffen, den es auszubauen und zu stärken gilt.
- Im Zuge der Erstellung des Masterplan-Konzepts wurden erste Schritte zur konzeptionellen und organisatorischen Verknüpfung der Themen „Klimaschutz“ und „Gender“

getan (auch mit Blick auf die jeweiligen Communities), die weiterentwickelt werden können.

Diese unterschiedlichen Potenziale sollten für den Masterplan-Prozess genutzt und die Potsdamer Klimaschutzkommunikation entsprechend fortentwickelt werden. Dies gilt sowohl für ihre Themen, ihre Formate und ihre Akteursstruktur („Sender“ wie „Empfänger“ in der klassischen Nachrichtenübermittlungs-Sprache).

5.7.4. Strategien im HF Kommunikation und Öffentlichkeitsarbeit

Der erste Ansatzpunkt der Weiterentwicklung der Potsdamer Klimaschutzkommunikation betrifft die Festlegung und Betonung der Themenauswahl. Wie wir gesehen haben, werden bisher alle relevanten Themen und Handlungsfelder angesprochen. Und es zeigt sich auch, dass sich – meist je nach gesetzlichem Auftrag oder selbstgewählter Mission – auch verschiedene Themenschwerpunkte und Erzählungen finden. Bislang hat sich allerdings noch kein markantes Narrativ des Potsdamer Klimaschutzes herausgeschält.

Ein Blick auf die Klima-Kommunikation anderer Städte

Wie der Blick auf andere lokale Strategien zeigt [182], setzen andere Städte in ihrer Kommunikation spezifische Schwerpunkte – je nach ihren Stärken und Möglichkeiten. In Frankfurt etwa spielt das Passivhaus – auch im Büro- und Hochhausbereich – eine Schlüsselrolle, und neben einer Rahmung über technische Moderne und Machbarkeit spielt dabei auch die Betonung der Kosteneffizienz für Hauseigentümer wie –nutzer (Stichwort „zweite Miete“) eine Rolle. Klimaanpassung ist erst kürzlich zum Klimaschutz kommunikativ hinzugekommen, und dabei wird ebenfalls auf die spezifische Situation der Innenstadt mit ihren Hochhäusern verwiesen. In München spielt Klimaanpassung in der Klima-Kommunikation kaum eine Rolle, da in der allgemeinen Wahrnehmung noch immer eine „Nicht-Verwundbarkeit“ Münchens („mehr Hitzetage – mehr Abende im Biergarten“) dominiert. Nach erfolgreicher Rekommunalisierung des lokalen Energieversorgers sind die Stadtwerke München ein zentraler Akteur des kommunalen Klimaschutzes geworden. Der Münchner Klimadiskurs wird von anspruchsvollen CO₂-Bilanz-Zielen beherrscht, für deren Erreichung der Ausbau bzw. auch stark der Zukauf von EE seitens der Stadtwerke entscheidend ist. In Stuttgart, hierin eine Ausnahmekommune in Deutschland, ist die Klimaanpassung älter als der Klimaschutz – die prekäre Lage im Talkessel hat der Landeshauptstadt schon in den 1930er Jahren eine eigene Abteilung Stadtklimatologie in der Kommunalverwaltung eingetragen. Stuttgart schützt mit dem Weltklima immer auch und sogar vordringlich sich selbst, seine Lebensqualität und seine Industrie. Mangels Zugriff auf einen eigenen örtlichen Energieversorger fokussiert sich der Stuttgarter Klimaschutz daher vermehrt auf das Thema Energieeffizienz, was mit dem schwäbischen Sparsamkeitsmotiv auch gut zusammengeht.

Städte sind also nicht einfach kleinere Maßstabseinheiten, die in puncto Klima-Kommunikation einfach das 1:X herunterbrechen, was auf globaler oder nationaler Ebene über Klimawandel und Klimaschutz diskutiert wird. Vielmehr spiegelt sich die Eigenlogik der Städte auch in gewissem Maß in ihrer Klima-Kommunikation wieder.

Welches wäre das Narrativ des Klimaschutzes, das Potsdam erzählen kann? Welche spezifisch „potsdamerische“ Rahmung soll der Masterplan-Prozess in der brandenburgischen

Landeshauptstadt sinnvollerweise erhalten? Hier kann kein fertiges und komplettes Narrativ angeboten werden, dieses muss sich im Laufe des Masterplan-Prozesses auch erst entwickeln. Aber mit Blick auf die Ausgangslage und die erwähnten Potenziale lassen sich folgende Kernelemente einer Potsdam-spezifischen Klimakommunikation benennen:

- **Lebensqualität als Ankerpunkt.** Potsdams „Markenkern“ – irgendwo zwischen den Schlössern und Gärten, der einmaligen historischen Kulturlandschaft, den Wasserlagen, dem neuen Reichtum („München des Ostes“), dem Wissenschaftsstandort und das alles mit direkter Berlin-Anbindung angesiedelt – macht den Begriffsanker der Lebensqualität als narratives Zentrum plausibel. Klimaschutz und Klimaanpassung dienen letztlich einer nachhaltigen Sicherung der Lebensqualität in einer Stadt, deren Wachstum diese Lebensqualität nicht sowohl antreibt als auch gefährdet (mehr Gebäude, mehr Verkehr, mehr Hektik ...). Es muss gelingen, den Masterplan-Prozess – die Kernziele, die strategischen Ansatzpunkte, das Verfahren – als Beitrag der Sicherung von Lebensqualität und möglichst auch als ihren Ausdruck kommunikativ zu verankern. Ein Narrativ der kompetitiven Modernisierung wie in Frankfurt am Main oder des weitgehend selbstbezogenen Schutz- und Effizienzgedankens wie in Stuttgart funktioniert in Potsdam nicht. Modernisierung und Effizienz können hier Unteraspekte sein, aber bilden nicht den kommunikativen Markenkern. Das ästhetische Moment von Lebensqualität dagegen, die Schönheit Potsdams, sollte unbedingt angesprochen und genutzt werden – dieses Attribut funktioniert weder in Stuttgart noch in Frankfurt, auch nicht in Berlin. Dabei gilt es der Versuchung zu widerstehen, Potsdam als Lebensort nur der „Reichen und Schönen“ (Assoziationsraum: Potsdams an ihren Uferwillen lebende Prominenz) zu kommunizieren (z. B. in der Bildsprache). Auch in der vergleichsweise kostengünstigen „Platte“ an der Neustädter Havelbucht lebt es sich schön, die Gartenstadt Drewitz hat ihre eigene Schönheit.
- **Breite Themenvielfalt.** Dass Potsdam in seiner bisherigen Klimakommunikation keine Einseitigkeiten kennt, keine sich durchziehenden Schwerpunkte (wie Passivhäuser in Frankfurt am Main, Effizienz wie in Stuttgart oder CO₂ wie in München), stellt ein kommunikatives Plus dar, kein Minus. Denn dadurch können alle relevanten Handlungsfelder gleichermaßen angesprochen und dann auch auf die jeweilige Situation in den Stadtteilen/Quartieren heruntergebrochen werden. Hierzu zählt – ganz in Übereinstimmung zu dem im vorherigen Punkt Gesagten – auch, dass z. B. das Thema Sozialverträglichkeit eine Rolle spielt – so wie übrigens auch im „München des Südens“ selbst [182 S. 133-184; 196]. Dass im UNESCO-Weltkulturerbe der Denkmalschutz eine große Rolle spielt, kann als eine Facette der schönen Potsdamer Lebensqualität betrachtet werden – und sollte mit positiven Beispielen für energetische Musterlösungen im Denkmalsbereich offensiv kommuniziert werden [197].
- **Neue Zielgruppen.** Stärker als bisher sollte die Kommunikation auf Zielgruppen jenseits der „üblichen Verdächtigen“ abstellen. Das ist mit Blick auf die zu erreichenden Ziele ebenso erforderlich wie mit Blick auf eine stärker auf die Stadtteile zugeschnittenen Partizipation, die im Zuge der Umsetzung des Masterplans vorgeschlagen wird (vgl. Kap. 7). Legt man das Zielgruppen-Raster der Sinus-Milieus zugrunde, für die es

nicht nur umwelt- und naturschutzbezogene Hinweise in bundesweiten Repräsentativumfragen (Natur- und Umweltbewusstseinsstudien), sondern auch (freilich kostenpflichtige) kleinräumige Analysen gibt (vgl. etwa <https://www.microm.de/home/>), dann kann man – etwas vereinfachend und auf expert guess beruhend - folgende Zuordnung vornehmen:

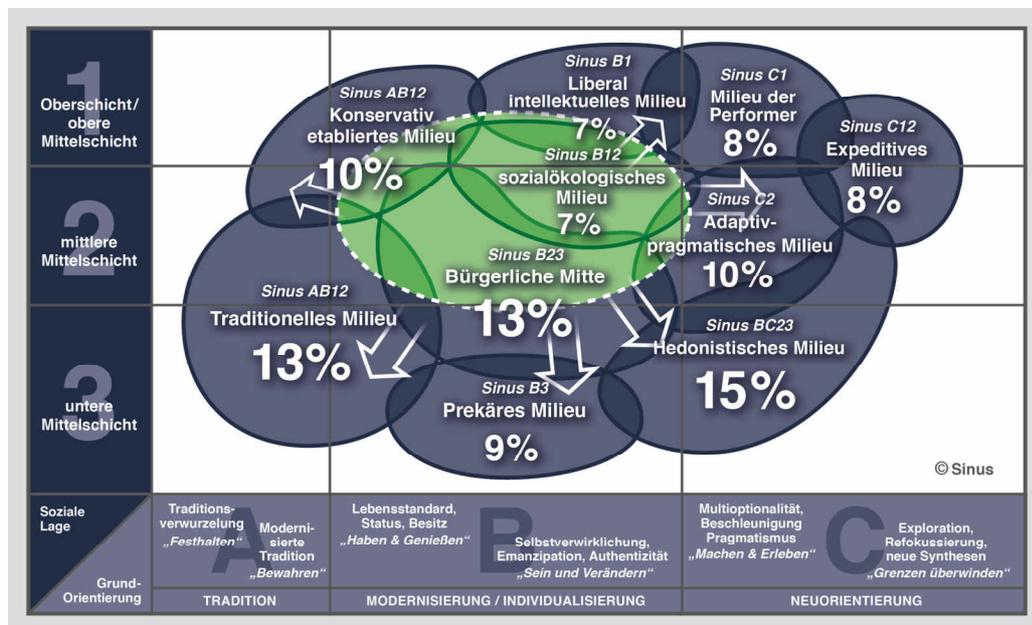


Abb. 5-52 De-facto-Zielgruppen der bisherigen Potsdamer Klimaschutzkommunikation (Ellipse) und zukünftige strategische Weiterungen (Pfeile). (Quelle: eigene Darstellung auf Basis von [17])

Im Kern werden durch die Inhalte und Formate bisher vor allem das sozialökologische Milieu, das liberal-intellektuelle Milieu, Teile des bürgerlichen, des konservativ-etablierten, des traditionellen und des adaptivpragmatischen Milieus angesprochen. Völlig defizitär ist bislang die Ansprache des Milieus der Prekären, der Hedonisten und der Expeditiven – bei den letzten beiden handelt es sich um eher junge Milieus, behandelt worden. Aber auch im Bereich der Traditionellen, der Konservativ-Gehobenen (beides eher Hauseigentümer-Milieus), der Adaptiv-Pragmatischen und der Performer (die professionelle Internet-Elite) gibt es Defizite. Neben den Inhalten, die es natürlich zielgruppenspezifisch zu entwickeln gilt, kann über die Wahl des Kommunikationsmediums eine Ansprache mehr Reichweite gewinnen.

- **Jugend und Bildung als neue Zielgruppen.** Mit dem Schulpreis als Teil des Potsdamer Klimapreises ist schon ein guter Ansatzpunkt dafür geschaffen, den Klimaschutz stärker im Jugendbereich und im Bildungssektor (dort auch verstärkt: die Erwachsenenbildung) zu verankern. Die Erfahrung zeigt, dass es eines kontinuierlichen und nicht unerheblichen Aufwandes bedarf, um Schulen zur Teilnahme zu bewegen. Genau deshalb muss dieser Ansatzpunkt breitflächiger durch gezielte Ansprache der Jugend und des Bildungssektors erweitert werden. Dass mit dem Jahr 2050 ein vergleichsweise weit entfernt liegender Zeithorizont für den Masterplan gewählt wurde, kann sich dabei als Vorteil erweisen, stellt sich doch etwa die Frage, wer von den heute Jungen im Jahr 2050 wie alt sein wird. Welche „Flaschenpost“ würde die betref-

fende Person im Jahr 2050 den heute Lebenden (Älteren etwa) gerne zukommen lassen? Was würden sie ihren Kindern dann wohl mitgeben wollen? Auch sollte das relativ starke Engagement der Potsdamer Wissenschaftslandschaft für Klimawandel und Klimaschutz genutzt werden, um für Attraktivität in den Schulen zu sorgen.

- **Kunst und Kultur als Multiplikatoren nutzen.** Potsdam ist historisch als Gesamtkunstwerk aus Architektur, Landschaftsgärtnerei, Stadtplanung, Malerei und Musik entstanden. Noch heute sind diese Elemente in der Stadt lebendig: mit der Stiftung Preußische Schlösser und Gärten, mit dem Filmmuseum, der Filmhochschule und dem Filmpark, mit vielen Orten der bildenden Kunst, den Museen (jüngst erweitert durch den Publikumsmagnet Barberini), mit einer lebendigen Musikszene, Theatern, Festivals etc. Die in diesen „Branchen“ Beschäftigten sind vielfach Fragen einer nachhaltigen Zukunftsgestaltung gegenüber aufgeschlossen. Und dort kann auch konkret jeweils etwas für den Klimaschutz getan werden (Wärme- und Stromversorgung etwa, Mobilitätskonzepte). Vor allem aber ist es das Multiplikator-Potenzial, was Kunst und Kultur für den Klimaschutz interessant macht. Kommunikativ ist dabei auf eine Zugangsweise „auf Augenhöhe“ (keine Instrumentalisierung von Kunst und Kultur) und unter Berücksichtigung der jeweils spezifischen „Codes“ zu achten.
- **Gender plus und Klima verknüpfen.** Bislang waren Klima und Gender in Potsdam nicht nur zwei völlig voneinander getrennte Themen, sie wurden auch von relativ überschneidungsfrei operierenden sozialen Communities vorangetrieben. Im Rahmen der Erstellung des Masterplan-Konzepts konnten erste Schritte zum Aufbrechen dieser Abschottungen vorgenommen werden, die es auszubauen gilt. Mit ein wenig Böswilligkeit könnte man einwenden: „Klimaschutz ist ein Randthema in der Stadt, Gender auch – warum soll ‚minus mal minus plus‘ ergeben?“ Die Antwort darauf, das hat nicht zuletzt der Gender-Workshop des Konsortiums gezeigt, ist einfach: Weil durch Gender plus die alltägliche Lebenswelt in den ansonsten eher technisch-abstrakten Klimaschutz hineinkommt. Klimaschutz wird so noch mehr etwas „zum Anfassen“ für die Potsdamer. Und umgekehrt gilt auch: durch die Befassung mit Klimaschutz-Fragen wird der Gender-Diskurs um eine Facette reicher. Dabei müssen allerdings mindestens einige kommunikative Basisregeln beachtet werden (vgl. [17]).

5.7.5. Geschlechtersensible Klimakommunikation⁵⁶

Die Vermittlung von Klimawandel und Klimaschutz ist eine wichtige Voraussetzung für eine wirkungsvolle Umsetzung der entsprechenden Maßnahmen. Dabei besteht die Gefahr, dass bewusst oder unbewusst Vorstellungen über Geschlechterverhältnisse und Geschlechterrollen mit transportiert werden. Deshalb sollte in der Öffentlichkeitsarbeit eine geschlechtersensible Sprache verwendet werden, Texte und Bilder sollten frei von Geschlechterstereotypen sein, Frauen und Männer sollten gleichermaßen zu Wort kommen und in vielfältigen Lebens- und Arbeitssituationen ins Bild gesetzt werden. Für eine wirksa-

⁵⁶ Das nachfolgende Kapitel orientiert sich vor allem an [17]

me Kommunikation ist es zudem erforderlich, sich an den spezifischen gesellschaftlich geprägten Bedürfnissen und Verhältnissen der Zielgruppen zu orientieren. Innerhalb jeder Zielgruppe ist auf mögliche Unterschiede in den Lebenssituationen und Voraussetzungen in Abhängigkeit von Geschlecht, Alter oder Einkommen zu achten. Nachfolgend ein paar Hinweise und Fragen, die bei der Öffentlichkeitsarbeit für den Klimaschutz berücksichtigt werden sollten:

Inhalte

Hat das zu kommunizierende Thema unterschiedliche Relevanz für Frauen und Männer im Allgemeinen, oder speziell für einzelne Gruppen von Männern und Frauen (z. B. Alleinerziehende, Erwerbslose)? Ist es so aufbereitet, dass diese unterschiedlichen Interessen berücksichtigt werden? Welche bezahlten und unbezahlten Arbeitsbereiche werden angesprochen, auf welche Weise? Wie werden durch Geschlechterrollen geprägte Präferenzen bei verschiedenen Themen (z. B. Risikotechnologien, technische Lösungen versus Verhaltensänderungen) aufgegriffen? Kommen Frauen und Männer gleichermaßen zu Wort, sei es mit ihrer Expertise, für Interviews oder als Autoren? Stellen Beispiele oder Situationsschilderungen die Lebensrealitäten unterschiedlicher Männer und Frauen dar? Werden Männer und Frauen nur in ihren traditionellen Rollen gezeigt oder werden auch z. B. „neue“ Väter oder Frauen in Männerberufen bzw. Männer in Frauenberufen dargestellt?

Sprache

Ist der Text so verfasst, dass sich die Zielgruppen sprachlich eindeutig angesprochen fühlen? Sind verallgemeinernde Aussagen wie etwa „der Haushalt soll Energie sparen“ vermieden worden? Werden männliche und weibliche Sprachformen kreativ verwendet und variiert?

Form

Wurde bedacht, dass Bilder eine große Rolle bei Geschlechterstereotypen spielen, die zudem häufig auf einer unbewussten Ebene wirken und deshalb genau überprüft werden sollten? Werden sexualisierte Darstellungen vermieden und auch Klischees wie z. B. Frauen in der Küche, Männer auf dem Bau, Vater-Mutter-Kind vor Einfamilienhaus im Grünen? Aus welcher Perspektive sind die Fotos aufgenommen worden, wo sind welche Personen in welcher Größe positioniert, ist die Anzahl von Portraitfotos von Frauen und Männern ausgeglichen?

Das Büro für Chancengleichheit und Vielfalt der Landeshauptstadt Potsdam bietet einen Leitfaden für eine geschlechtergerechte Sprache in der Verwaltung an. Download: https://www.potsdam.de/sites/default/files/documents/geschlechtergerechte_sprache_0.pdf

Webseite entwickeln

Die derzeitige Präsenz des Themas Klimaschutz und Masterplan auf der Homepage der Landeshauptstadt Potsdam ist – positiv gewendet - ausbaufähig, das sollte durch den Vergleich mit Freiburg deutlich werden. Das Thema – ob unter dem Label Green City Potsdam oder einem anderen – muss bereits auf der Eingangsseite sichtbar werden, es muss leich-

ter auffindbar sein, es braucht eine breitere Aufstellung und lebensweltliche Vertiefungen (Stichwort Erlebbarkeit). Das kann nur schrittweise geschehen, an der Seite „Klimapartner Potsdam“ könnte bereits weitergehend quasi geprobt werden, aber es muss am Ende des Tages die Stadt-Homepage dem Klimaschutz und auch dem Masterplan einen deutlich höheren Stellenwert geben.

Im Anschluss sollen die soeben genannten strategischen Ansatzpunkte noch etwas vertieft werden. Es geht zum einen um die Frage, welche Kanäle es braucht, um die erwähnten Anliegen zu kommunizieren (Exkurs 1), zum anderen darum, exemplarisch einmal eine einheitliche ästhetische Ansprache für verschiedene Formate – einschließlich der zu entwickelnden Webseite – vorzuführen (Gestaltungsansätze mit einem Key Visual)). Wer moderne Medien- und Kampagnenplanung kennt, weiß, dass beide keine echte Planung in diesem Bereich ersetzen können, sondern diese nur beispielhaft anregen sollen.

Exkurs 1: Formate, Ansprache und mediale Kanäle

Unterschiedliche Zielgruppen erfordern eine unterschiedliche Ansprache. Sollen alle Potsdamer am Klimaschutz teilhaben und sich beteiligen, ist es wichtig in der Kommunikation auf zielgruppenspezifische Befindlichkeiten und Lebenssituationen einzugehen und etwaige Kampagnen sowohl medial als auch inhaltlich unterschiedlich zu behandeln und dennoch das Verbindende unterstreichen.

Jugendliche sind empfänglicher für eine laute, schnelle und schrille Kommunikation, wogegen Eigenheimbesitzer häufig eher zum konservativen Bevölkerungsspektrum gehören und z. B. durch technologische Themen wie Solardachnutzung, Wärmepumpen etc. für den Klimaschutz gewonnen werden können. Das spiegelt sich natürlich auch in den zu nutzenden Kanälen wider. Erstere Gruppe wird eher über Social Media-Kanäle oder Kino-Spots erreicht, während letztere eher auf „konservativere“ Kanäle wie Flyer, Broschüren, Informationsveranstaltungen oder auch Face-to-Face-Beratung etc. anspringen.

Hier wird es im Laufe der nächsten Jahre sicherlich Verschiebungen geben. Technologien wie Virtual Reality oder Augmented Reality koppeln emotionale Erfahrung („was wäre wenn?“) an sehr anschauliche Informations- und Wissensvermittlung, und das zielgruppenübergreifend.

In der Art der Ansprache ist es hilfreich, eine bestimmte Grundtonlage zu treffen und durch alle Kanäle mitschwingen zu lassen. Diese Tonlage kann, je nach Zielgruppe, unterschiedlich ausfallen, z. B.:

- mahrend: „Die Welt ist in Gefahr, handle bevor es zu spät ist“
- motivierend: „Hey toll... Du kannst etwas tun, es lohnt sich“
- verbindend: „Wir alle brauchen Klimaanpassung, gemeinsam sind wir stark“
- ironisierend: „Klimawandel?-Gibts nicht,... oder doch?“; „Klimawandel: Schuld sind immer die anderen, oder?“
- lockend: „Wenn Du etwas tust, wirst Du belohnt?“
- befehlend: „Mach endlich etwas!“
- unverbindlich: „Durch diese fünf Handlungen schaffst Du Klimaschutz ganz nebenbei“

Alle diese Tonlagen versuchen, ein komplexes Thema über einfache Botschaften zu vermitteln. Sie bieten einen emotionalen Einstieg ins Thema an, bauen Berührungspunkte zu einem vermeintlich komplizierten und unübersichtlichen Themenfeld ab

und machen neugierig auf mehr und weiterführende Information. Verbreiten lassen sich diese Botschaften über folgende Kanäle:

Website

Die Website ist das zentrale Kommunikationsportal. Hier laufen alle Informationen zusammen, werden Initiativen und Akteure vorgestellt, Nachrichten und Veranstaltungshinweise publiziert. Außerdem sollten Meilensteine präsentiert und gefeiert werden, immer dann z. B. wenn ein Klimaschutzziel erreicht worden ist.

Social Media

Die Facebookseite flankiert die Website und dient als Multiplikator. Neben allgemeinen Nachrichten, die auch auf der Website verbreitet werden, dient die Facebookseite der schnellen Kommunikation mit kurzen Reaktionszeiten. Hier sollte auch auf überregionale oder globale Ereignisse Bezug genommen werden, um so die Wichtigkeit und Aktualität des Themas hervorzuheben.

Klimaschutz App

Eine Klimaschutz-App bündelt alle Informationen und stellt sie mobil zur Verfügung. Darüber hinaus sind vielfältige Kommunikationsmöglichkeiten denkbar. Von speziellen „Klima-Chats“ über Spiele. Fotogalerien, Kartenapplikation, Video-Beiträge etc. Persönliche CO₂-Rechner können ebenfalls eingebaut werden und individualisierte Rückmeldungen geben (vgl. http://klimatratt.se/wp-content/uploads/2015/12/Publik-slutrapport-Klimatratt_engelsk_h_B6guppl_B6st.pdf).

Folder, Flyer

Für Ankündigungen, Einladungen und Veranstaltungsprogramme, oder auch für Basisinformationen zu spezifischen Themengebieten.

Informationsbroschüren

Denkbar ist hier eine umfassende Image- und Informationsbroschüre und Broschüren zu einzelnen Handlungsfeldern, Branchen, Technologien etc. Letztere sind eher geeignet für ein Fachpublikum.

Banner / Roll-Up-Displays

Überall dort, wo Akteure des Klimaschutzes aktiv sind, sollte dies sichtbar sein. Auf Veranstaltungen Ausstellungen, Presseterminen etc. ist das Aufstellen von Rollup-Displays eine kostengünstige und effektive Möglichkeit Präsenz zu zeigen.

Kampagnen

Neben den oben genannten Kommunikationsmitteln ist gerade zum Start eine Kampagne ein probates Mittel, um auf den Masterplan aufmerksam zu machen. Klare, einfache Botschaften machen auf ein komplexes Feld aufmerksam. Über einen emotionalen Einstieg wird der Stadtöffentlichkeit die Dringlichkeit des Themas nahegebracht. Dabei eignen sich verschiedene Kanäle für die Verbreitung der Botschaften (vgl. Abb. 5-53).



5.7.6. Gestaltungsansätze mit einem Key Visual

Um eine breite Wahrnehmung aller Aktionen im Rahmen des Masterplanes zu gewährleisten, ist es sinnvoll, dass diese öffentlich sichtbar sind und im Laufe des Prozesses zu einer wiedererkennbaren Marke heranwachsen. Deshalb ist es wichtig, gleich zu Beginn ein durchgängiges Erscheinungsbild zu entwickeln, bestehend aus Logo, Gestaltungsraster und klar identifizierbaren Gestaltungselementen (Key Visual).

Damit entsteht eine eigene Marke Klimaschutz, die sich durch ihr Erscheinungsbild einerseits –z. B. durch die Verwendung der Hausfarbe der LHP– in das bestehende Corporate Design der Landeshauptstadt Potsdam einfügt, sich aber durch die Nutzung eines wiedererkennbaren und unverwechselbaren Key Visuals als eigenständig hervorhebt und Orientierung bietet. Das bedeutet nicht, dass sich sämtliche schon bestehende Projekte der Marke und ihrem visuellen Kern unterordnen. Vielmehr soll die Marke als Verstärker und „Gütesiegel“ fungieren, flankierend unterstützen und dabei wandel- und anpassbar sein, um bis zum Ende der Laufzeit seine Gültigkeit zu behalten.

Im Rahmen der Erstellung dieses Masterplan-Gutachtens wurde ein solches Key Visual entwickelt. Die Herleitung des Key Visuals wird im Folgenden beschrieben. Daran anschließend werden verschiedene gestalterische Ergebnisse und visuelle Konzepte vorgestellt, die –getragen von dem Key Visual– geeignet sind, den weiteren Masterplan-Prozess in kommunikativer Hinsicht zu unterstützen und in die Breite zu tragen.

Herleitung Key Visual

Die Entwicklung des Key Visuals fußt auf drei Dimensionen: Der zeitlichen Ausrichtung des Masterplan-Prozesses, dem Assoziationsraum Klima – Luft – Natur und schließlich der praktischen Umsetzung des anspruchsvollen Politikziels, die – bei aller Anstrengung – nicht immer exakt planbar und deshalb durch Umwege und Kompromissbereitschaft gekennzeichnet sein wird (siehe Abb. 5-54).

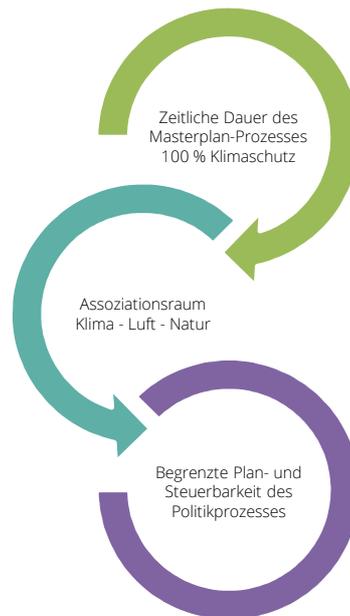


Abb. 5-54 Bestimmende Faktoren für die Herleitung des Key Visuals Masterplan 100 % Klimaschutz

- 1) *Zeitliche Dauer des Masterplan-Prozesses 100 % Klimaschutz:* Ein besonderes Kennzeichen des Masterplan-Prozesses ist seine langfristige Perspektive: das Jahr 2050 ist für viele von uns weit entfernt. Sowohl die privaten Alltagsorgen der Einzelnen, aber auch Pläne in professionellen Kontexten reichen – von Ausnahmen wie z. B. Planung/ Bau großer technischer/ infrastruktureller Anlagen abgesehen – in aller Regel nicht so weit in die Zukunft. Der Masterplan-Prozess braucht einen „langen Atem“, er wird eine lange Zeitspanne umfassen. Diese Zeitspanne von heute bis zum Jahr 2050 wird im Rahmen des Key Visuals durch eine Zeitleiste angedeutet.
- 2) *Assoziationsraum Klima - Luft - Natur.* Klimapolitik ist zunächst ein Umweltthema, welches intuitiv mit den Begriffen Himmel/ Luft, Natur assoziiert wird. Diese intuitive Assoziation wird von der Blau-Grün-Palette des Key Visuals aufgegriffen; die betrachtenden Personen (Adressaten der Kommunikationsmaßnahmen/ Öffentlichkeitsarbeit) werden auf diese Weise zunächst „emotional abgeholt“ und dann – mittels weiterer Text- oder Bildinhalte - in den klimapolitisch relevanten sozio-ökonomischen/ Politik- bzw. handlungsrelevanten Kontext geführt. Alternativ oder auch ergänzend bietet sich – je nach konkretem Einsatz – ebenfalls die Verwendung einer wärmeren Farbpalette an, etwa um einen Aspekt besonders hervorzuheben oder um eine andere emotionale Tonlage zu unterstützen
- 3) *Begrenzte Plan- und Steuerbarkeit des Politikprozesses.* Die Erreichung von 100 % Klimaschutz in Potsdam im Sinne des Masterplan-Konzepts ist ein langer Weg, der nicht immer geradlinig verlaufen wird. Trotz bester Fundierung und Planung werden „Umwege“ eintreten.

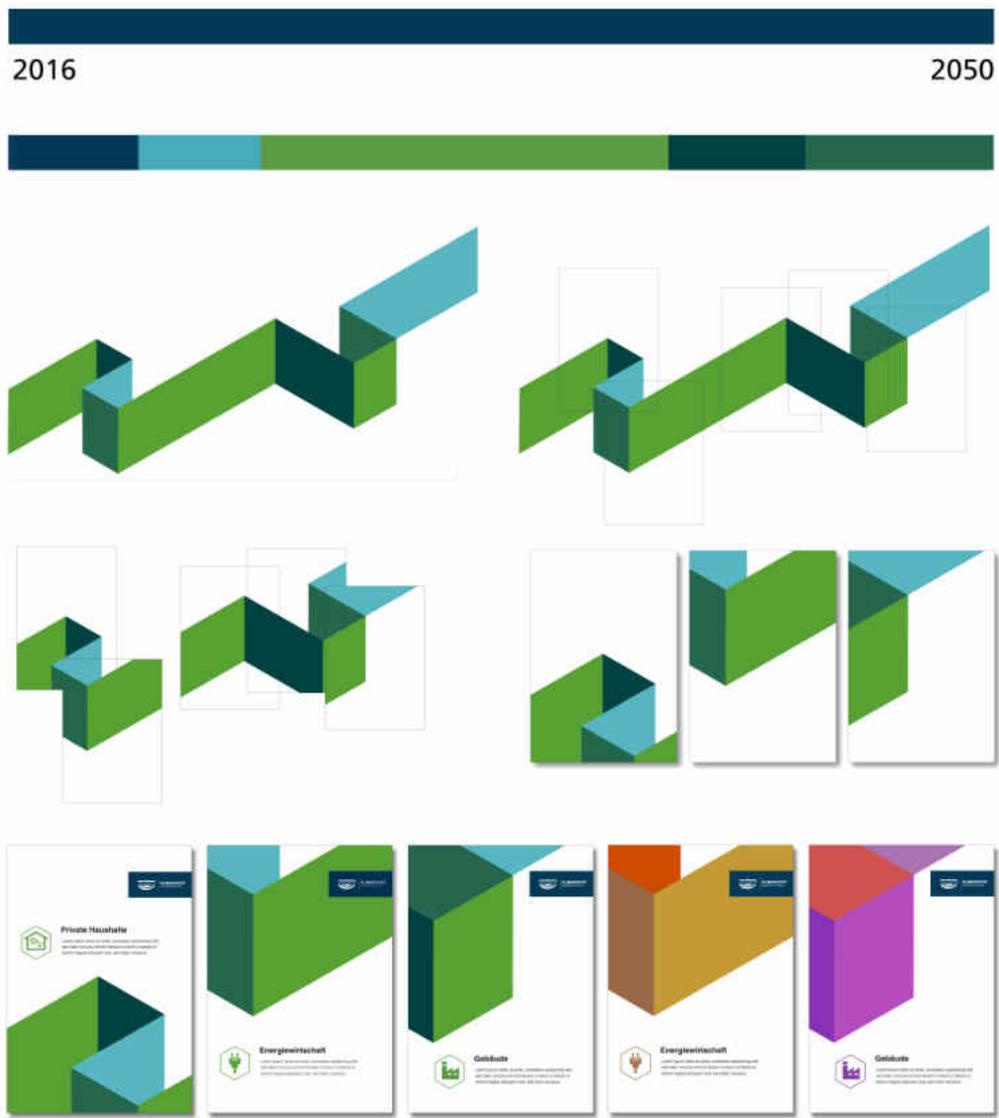


Abb. 5-55 Key Visual des Masterplan-Konzeptes 100 % Klimaschutz in Potsdam. Quelle: Eigene Darstellung.
 Aus der Zeitleiste, der Blau-Grün-Farbpalette sowie der Bewegtheit des Bandes wurde das Key Visual entwickelt, welches sich als Band in unterschiedlicher Form durch das gesamte Gestaltungskonzept zieht (Abb. 5-55). Nimmt man einzelne Ausschnitte aus diesem Band, lassen sich zusätzlich eine Vielzahl unterschiedlicher Formen generieren, die in der grafischen Anmutung für Wiedererkennbarkeit und Unverwechselbarkeit sorgen.



Abb. 5-56 Key Visual auf RollUp-Displays und Vortragsfolien anlässlich der Eröffnungsveranstaltung.

Diese Formen lassen sich auf sämtliche Print und Online-Anwendungen adaptieren und bilden so die grafische Klammer des Erscheinungsbildes.

Gestalterische Kommunikationsansätze in der Kommunikations- und Öffentlichkeitsarbeit des Masterplan-Prozesses

Im Folgenden werden beispielhaft verschiedene gestalterische Ergebnisse präsentiert, die das Ziel haben, die Öffentlichkeitsarbeit zu unterstützen und den weiteren Masterplan-Prozess breitenwirksam zu untermauern. Dabei werden gleichzeitig die vielfältigen Anwendungsmöglichkeiten des Key Visuals illustriert. Eine Kohärenz aller Vorschläge mit den Corporate-Design-Anforderungen der Stadt Potsdam ist dabei gegeben.

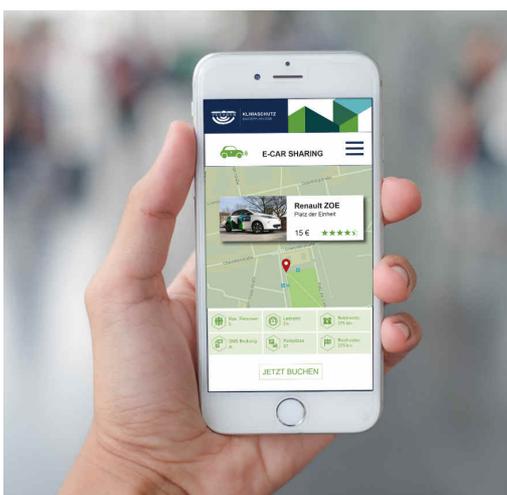


Abb. 5-57 Mobile App mit E-Car sharing-Funktion.
Quelle: Eigene Darstellung.

Handy-App: Sinnvoll wäre z. B. eine eigene App mit Informationen zu einzelnen Projekten und Veranstaltungen, Partizipationsmöglichkeiten oder auch als Plattform, z. B. für Car Sharing Angebote:

Zu unterschiedlichen Themen und Anlässen lassen sich kurzfristig Informationsflyer (Abb. 5-58) erstellen. Auch im Internet sollte die Öffentlichkeitsarbeit präsent sein und die vielfältigen Möglichkeiten genutzt werden. Abb. 5-59 zeigt ein gestalterisches Beispiel für einen möglichen Internetauftritt. Poster (Abb. 5-60) sind ein wichtiges Kampagnenformat, die Key Messages aus verschiedenen Handlungsfeldern wirkungsvoll im Stadtgebiet kommunizieren können. Mobiler „Fahrrad-Infostand“

(Abb. 5-61): Ein mobiler Informationsstand in Form eines Fahrrades sorgt für Aufmerksamkeit „mit Augenzwinkern“, ist mobil vielerorts und unkompliziert einsetzbar.

Kampagne: Um ein möglichst breites Publikum mit einer Kampagne zu erreichen, eignen sich schließlich Motive in Form von Testimonials. Die Kernidee: Potsdamern sprechen zu Potsdamern und fordern auf positive sympathische Weise dazu auf mitzumachen, um Potsdam einen (100 %) klimafreudlichen Ort werden zu lassen. Auch auf einem bereits aktiv eingesetzten Elektromobil (Abb. 5-62) bietet sich die Anwendung des Key Visuals an. So lassen sich eine Vielzahl von Themen mit der heterogenen Bevölkerungsstruktur einer Stadt wie Potsdam für unterschiedliche Zielgruppen kommunizieren. Die Botschaften sind einfach und eingängig. Sie sollen neugierig machen und dabei nicht mit erhobenem Zeigefinger daherkommen. Im Gegenteil: ein moderner Gestaltungsansatz und Positivkommunikation laden auf attraktive Weise zum Mitmachen ein (Abb. 5-63).



Abb. 5-58 Flyer. Quelle: Eigene Darstellung.

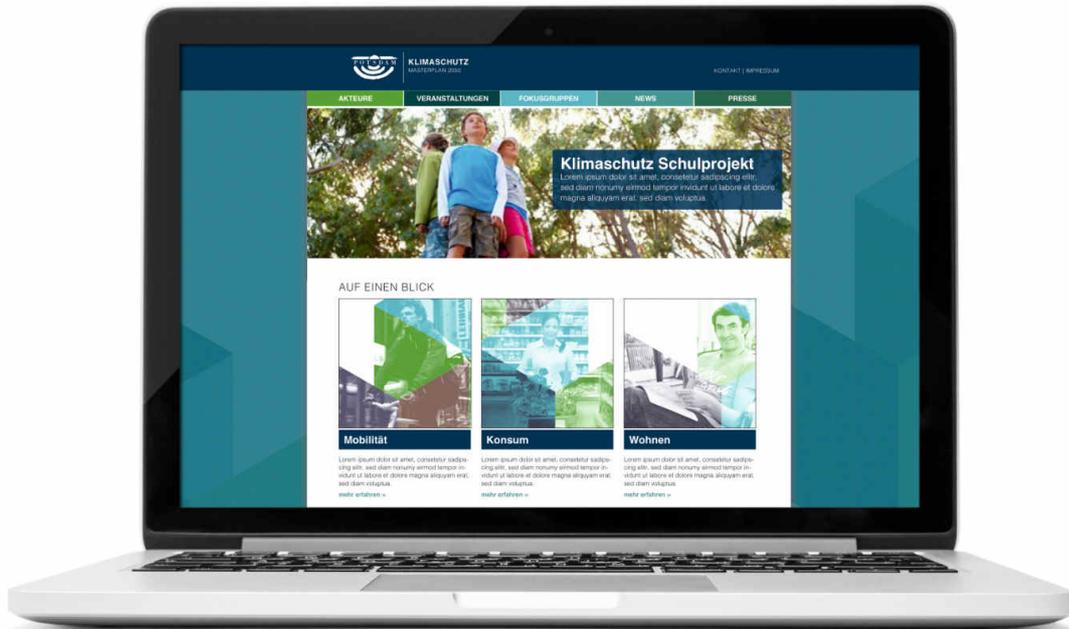


Abb. 5-59 Website. Quelle: Eigene Darstellung.

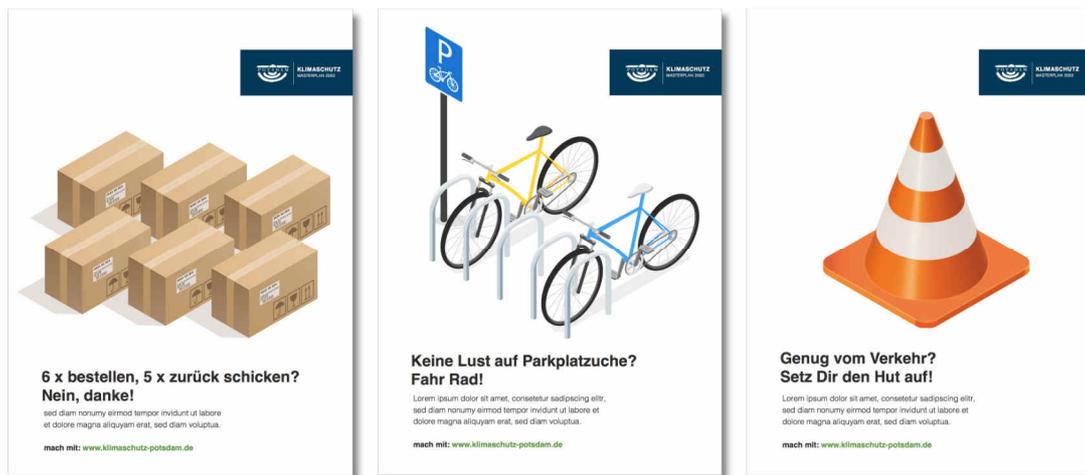


Abb. 5-60 Plakat mit Illustrationen. Quelle: Eigene Darstellung.



Abb. 5-61 Fahrrad-Klimamobil. Quelle: Eigene Darstellung.



Abb. 5-62 Elektromobil. Quelle: Eigene Darstellung.



Abb. 5-63 Kampagne „Potsdamer sprechen zu Potsdamern“. Vier Beispiele. Quelle: Eigene Darstellung.

5.7.7. Die vorgeschlagenen Maßnahmen im Überblick

Tab. 5-43 Maßnahmen im HF Kommunikation/ Öffentlichkeitsarbeit in der Übersicht⁵⁷

Nr.	Maßnahmentitel
7.1	Erstellung eines umfassenden Kommunikationskonzepts als Grundlage für alle Kommunikationsmaßnahmen
7.2	Erstellung einer grafischen Grundkonzeption für ein eigenständiges Erscheinungsbild „Klima“ LHP (inkl. Internet)
7.3	Entwicklung einer Kampagnenidee / Deklination der Anwendungen (inkl. Workshop)
7.4	Weiterentwicklung des Potsdamer Klimapreises (Kategorie Wirtschaft)
7.5	Öffentlichkeitsarbeit zur Solardach-Nutzung
7.6	Vernetzung erfolgreicher Klimaschutz-Initiativen und Bekanntmachung der guten Beispiele in den Stadtteilen
7.7	Öffentlichkeitskampagne "Biotonne" (in Verbindung mit 2.13.2)
7.8	Runder Tisch zur zielgruppenspezifischen Energiesparberatung
7.9	Ausweitung des Klimarats um Stadtjugendring
7.10	Runder Tisch Jugendszene
7.11	Zentrale Info-Tafel zur CO ₂ -Einsparung
7.12	Demoprojekte Micro Energy Harvesting im öffentlichen Raum
7.13	Klimaschutz und Augmented Reality
7.14	Projekt „Potsdam – Ein Gesamtkunstwerk“
7.15	Gütesiegel „Masterplan 100 % Klimaschutz – Ausgezeichnetes Projekt“
7.16	Gender-Klima-Netzwerk aufbauen
7.17	Green Film City Potsdam

⁵⁷ Im HF Kommunikation und Öffentlichkeitsarbeit werden keine Energieeinsparungen und TGH-Einsparungen bilanziert, daher sind auch keine Hebelwirkungen definierbar.

5.8. Handlungsfeld CO₂-Senken/Anpassung



In den vorhergehenden Kapiteln wurden ausschließlich Quellen für CO₂-Emissionen adressiert, die es zum Schutz des Klimas zu senken gilt. Die internationale Klimaberichterstattung unterscheidet jedoch zwischen Quellen und Senken. Letztere sollen Gegenstand dieses Kapitels sein. Für Potsdam wurde die Funktion der städtischen Vegetation und der Moore als Kohlenstoffsinken bereits im Integrierten Klimaschutzkonzept 2010 [50], im Klimaschutzteilkonzept Anpassung an den Klimawandel [79] und in der Studie zur Aktivierung der Klimaschutzfunktion von Niedermoorflächen [198] betont.

5.8.1. Ausgangslage

Wälder und grüne Biomasse in Potsdam

Pflanzen und der Boden, in dem sie wurzeln, gelten als wesentliche Komponenten im natürlichen Kohlenstoffkreislauf. Durch die Photosynthese wird bei grünen Pflanzen CO₂ aus der Luft zu Biomasse synthetisiert und langfristig in Form von Kohlenstoff gespeichert. Die Speicher sind dabei die ober- und unterirdische Biomasse, totes organisches Material in der Streuauflage oder im Boden sowie der Mineralboden, in dem der Kohlenstoff anorganisch gebunden ist [198]. Bei der Atmung und Zersetzung der Pflanzen wird dieser Anteil wieder freigesetzt. In einem Ökosystem, das sich im natürlichen Gleichgewicht befindet, halten sich Kohlenstoffbindung und -freisetzung die Waage. Dies trifft jedoch hauptsächlich für naturnahe, nicht genutzte Wälder zu. Besonders relevante Bereiche für die Speicherung von Kohlenstoff in Form von Biomasse stellen in Potsdam die Wälder, Parks und Grünflächen dar.

Potsdam ist zu fast einem Drittel mit Wald bedeckt. Das Revier Potsdam (überwiegend Gemarkungen in Potsdam) besitzt eine Waldfläche von 5395 ha, davon befinden sich im Stadtgebiet 4985 ha [73]. Im Südwesten und Nordosten der Stadt liegen die größten Waldgebiete, die teilweise direkt an die Innenstadt angrenzen. Die forstliche Nutzung befindet sich schwerpunktmäßig eher in den südwestlichen Forsten. Der überwiegende Anteil (63 %) ist in Besitz des Landes, knapp ein Viertel (24 %) in Privatbesitz. Landeswald ist gemäß Landeswaldgesetz (LWaldG) „vorbildlich und nachhaltig“ zu bewirtschaften und „seine wirtschaftlichen Potenziale den standörtlichen Bedingungen entsprechend auszuschöpfen“ (§ 26 Abs. 1). „Standortgerechte, naturnahe, stabile und produktive Waldökosysteme“ sollen als Ergebnis dieser Bewirtschaftungsweise entstehen (§26 Abs. 2). Die Kiefer ist die dominierende Baumart und tritt meist in Reinbeständen auf [73].

Durch die Verpflichtung des Landesbetriebes Forst zur Bewirtschaftung nach den Standards des internationalen PEFC-Zertifikats (Programme for the Endorsement of Forest Certification Schemes) wird u. a. eine nachhaltige Forstwirtschaft durch Vorratsanreicherung und Aufforstung gewährleistet. Seit etwa 20 Jahren wird kontinuierlich Waldumbau betrieben, um die Kiefermonokulturen zu leistungsstärkeren und klimaverbessernden Mischwäldern zu entwickeln. Mischwälder vermindern das Risiko für Kalamitäten und Windbruch, also implizit auch die Freisetzung von CO₂. Durch längere Umtriebszeiten in Laub- und Mischwäldern kann dort zudem mehr Kohlenstoff gespeichert werden. Der Waldumbau im

Land Brandenburg zeigt gemäß Bundeswaldinventur erste Erfolge, die sich durch eine Erhöhung des Laubbaumanteils von 2 % auf 25 % der Waldfläche messen lassen [199].

Die innerstädtischen Grünflächen, zu denen in Potsdam die Parks und die über das gesamte Stadtgebiet verteilten Grünanlagen und -verbindungen gehören, verfügen über eine Vielzahl von Funktionen, die sowohl für den Klimaschutz als auch für die Anpassung an die Folgen des Klimawandels von Bedeutung sind.

Die flächenmäßig bedeutendsten Grünflächen von Potsdam sind die Parks. Die SPSG hat ca. 750 ha Gärten und Parks in Berlin und Brandenburg in ihrem Eigentum. Seit 1990 gehören sie zum UNESCO Welterbe „Schlösser und Parks von Potsdam und Berlin“. In den größten Parks von Potsdam (Park Sanssouci, Park Babelsberg, Neuer Garten), die ca. $\frac{3}{4}$ der Gesamtfläche der SPSG ausmachen, wachsen etwa 40.000 Bäume (pers. Information SPSG), darunter für die Gartengestaltung und den Naturschutz besonders bedeutsame Altbäume.

Zu den von der Stadt Potsdam verwalteten Grünflächen zählen Bereiche wie die Freundschaftsinsel, Stadtplätze, Uferwanderwege, Spielplätze, schulische Außenanlagen, verkehrsbegleitende Grünanlagen und sonstige Grünanlagen im öffentlichen Raum⁵⁸ sowie etwa 37.500 Straßenbäume [56]. Arten wie die Gemeinen Rosskastanie, die Platane, die Gemeinen Esche oder die Ulme erleiden schon jetzt durch die sich ändernden Klimabedingungen vermehrt Schäden⁵⁹. Generell stellt sich der Straßenbaumbestand in Potsdam aber in einem guten Zustand dar⁵⁹.

Die Bäume und Grünflächen der Stadt und der SPSG tragen ebenfalls zur Bindung der klimaschädlichen THGs bei. Durch die größere Blattmasse sind Bäume photosynthetisch aktiver als reine Rasenflächen und können auf diese Weise mehr CO₂ binden [200]. Grünflächen, auf denen keine größeren Gehölze wachsen, sind dennoch unverzichtbar, haben sie doch ihre Hauptfunktion im sozialen, ökonomischen und ökologischen Bereich und sind für die Lebensqualität der Bürger, vor allem in städtisch geprägten Räumen, ein wichtiger Standortfaktor [201]. Ihre klimatische Funktion liegt schwerpunktmäßig in der Verbesserung des städtischen Klimas in Hinblick auf die zu erwartenden Folgen durch den Klimawandel, indem sie als Kaltluftentstehungsgebiete fungieren, den Wasserrückhalt im Boden erhöhen und durch Verdunstungskälte innerstädtische Kühlräume erschaffen.

Extensiv begrünte Dächer und Fassaden können ebenfalls als städtisch bedeutsame Grünflächen mit vorwiegender Funktion zur Klimaanpassung angesehen werden. Gerade in dicht bebauten Stadtgebieten mit geringer Grünflächendichte gewinnen sie immer mehr an Bedeutung. Die Anforderungen an Dachkonstruktion bzw. Fassadentyp, Pflegeaufwand und Kosten hängen jedoch stark von der Nutzungsart und Pflanzenauswahl ab und müssen im Einzelfall auf Machbarkeit geprüft werden [202].

Bereits das Integrierte Klimaschutzkonzept der LHP aus dem Jahr 2010 befasst sich mit dem Thema „Gründächern und -fassaden“ im Rahmen verschiedener Maßnahmen aus dem

⁵⁸ Landeshauptstadt Potsdam: 472 Bereich Grünflächen; URL: <http://vv.potsdam.de/vv/oe/17301010000008229.php>

⁵⁹ Landeshauptstadt Potsdam: Pressemitteilung: <https://www.potsdam.de/content/758-stresstest-fuer-potsdamer-strassenbaeume>

Bereich Landschaftsplanung. Ebenso ist es im „Klimaschutzteilkonzept - Anpassung an den Klimawandel in der Landeshauptstadt Potsdam“ in verschiedenen Maßnahmen zum Sektor Gebäude/Stadtgrün/Parkanlagen verankert. Eine Bestandserfassung von bereits existierenden Gründächern und -fassaden gibt es bisher für Potsdam nicht, soll aber im Rahmen der Erstellung einer „Gründachstrategie“ (SW-Antrag 16/SW/0330) durchgeführt werden. Diese ist als eine der ersten Maßnahmen im Masterplan-Prozess vorgesehen.

Moore in Potsdam

Naturnahe Moore speichern, aufgrund des Wasserüberschusses mit einhergehender Sauerstoffarmut, Kohlenstoff durch Ablagerung von Torfen, die aus nicht bzw. nur wenig zersetzten Pflanzenmaterial bestehen [203]. Dabei kann sich die Kohlenstoffspeicherung in unentwässerten, naturnahen Mooren in Mitteleuropa auf bis zu 1,6 t/ha a belaufen [204], [205].

Die bisher herkömmliche Moornutzung hat sich aus den auf trockene Standorte angepassten Verfahrenstechniken der Land- und Forstwirtschaft entwickelt und setzt daher immer eine Entwässerung voraus. Entwässerte Moore haben eine enorme Klimarelevanz, da durch die Mineralisierung des Torfkörpers die organischen Kohlenstoffe zu Kohlendioxid abgebaut werden [206]. Die Höhe der CO₂- bzw. THG-Emissionen aus den Niedermooren ist von ihrem Entwässerungsgrad und der Intensität ihrer Nutzung abhängig [207], [208]. In Studien konnten THG-Emissionen für Ackerstandorte von über 40 und für Grünlandstandorte von über 25 t/ha a nachgewiesen werden [209], [210], [211].

In Potsdam nehmen Niedermoore ca. 10 % der Fläche (1.860 ha) ein [212]. Dabei handelt es sich hauptsächlich um flachgründige Versumpfungsmoore (maximal ein bis zwei Meter Moortiefe), die sich in den Niederungen der eiszeitlich geprägten Landschaft gebildet haben. Der größte Moorflächenanteil befindet sich in den nördlichen bzw. nordwestlichen Ortsteilen der Landeshauptstadt, die eher ländlich geprägt sind (Golm, Grube, Fahrland, Uetz usw.). Bei punktuell durchgeführten Moorbohrungen im Gelände konnte festgestellt werden, dass die Torfböden stark zersetzt sind und die Moormächtigkeit meist nicht mehr als 30 cm beträgt. Es ist davon auszugehen, dass die entwässerungsbasierte, landwirtschaftliche Nutzung der Flächen zur Abnahme der Torfmächtigkeiten auf einem Großteil der Moorstandorte führte [212]. Die Ausbildung von Moor- und Anmoorgleyen können auch als Degradationsstadien ehemaliger Niedermoorstandorte bzw. als Moorfolgeböden bezeichnet werden.

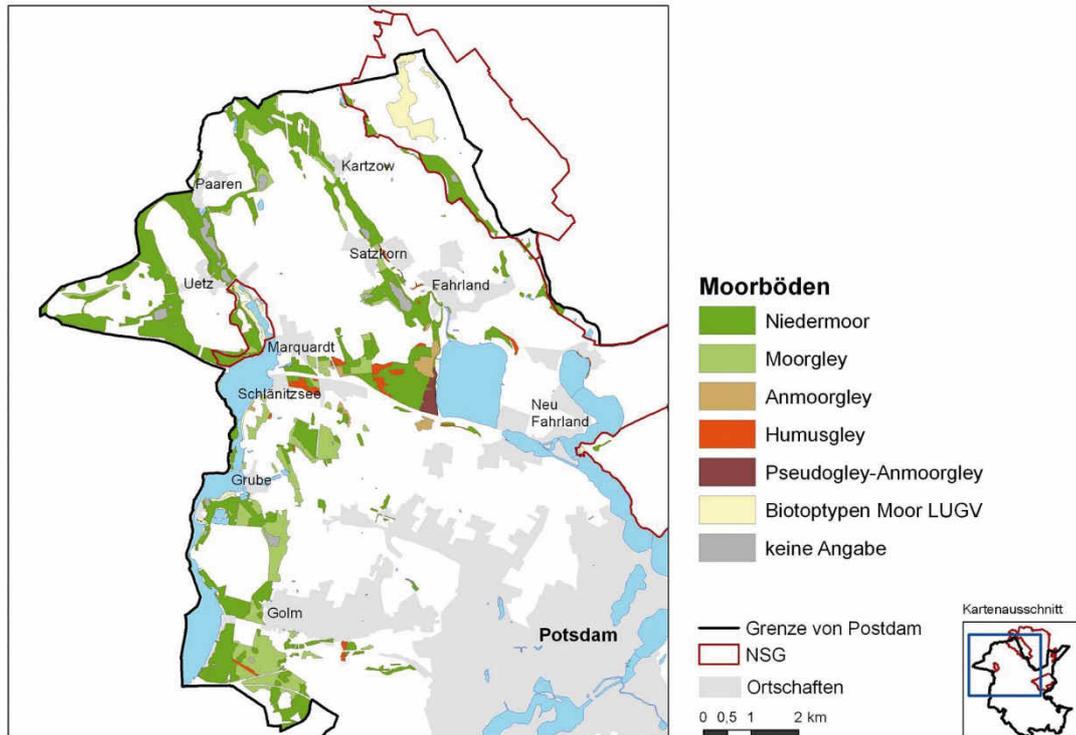


Abb. 5-64 Karte der Moorböden der Niedermoorflächen in Potsdam aus dem Handlungsleitfaden für Kommunen "Klimaschutz durch Moorschutz" [212]

Die Moorstudie, die 2013 für Potsdam durchgeführt wurde, ergab ebenfalls, dass anhand der „Schutzkonzeptkarte für Niedermoore im Land Brandenburg" [213] nur etwa 9 % der Moore als naturnah klassifiziert werden können und fast 90 % einen Sanierungsbedarf aufweisen [212]. Von Letzteren lassen 60 % einen hohen bis vordringlichen Handlungsbedarf erkennen, der auf die entwässerungsbasierte Moornutzung, hauptsächlich als Mähweiden, mit entsprechend hohen Emissionswerten von THGs, zurück zu führen ist.

Bei Annahme eines Moorschwundes von jährlich 0,5 bis 1 cm bei Grünlandnutzung und 1,2 bis 4 cm bei Ackernutzung [214] wird deutlich, dass die Niedermoore und Moorfolgeböden in Potsdam eine enorme Klimarelevanz haben [212].

5.8.2. Potenziale im HF CO₂-Senken/Anpassung

CO₂-Senken-Potenziale der Wälder sowie Park- und Straßenbäume

Eine CO₂-Senke sind Wälder nur dann, wenn sie insgesamt Nettozuwächse bei der Biomasseproduktion verzeichnen. D. h. es muss mehr CO₂ in Form von Biomasse gebunden sein, als durch Holzeinschlag und die Nutzung des Holzes freigesetzt wird.

Da dem Konsortium keine genaueren Angaben für die Stadt Potsdam vorlagen, werden die Zahlen aus der 3. Bundeswaldinventur für die Länder Berlin/Brandenburg als Grundlage für die Berechnung der Potenziale herangezogen. Diese Daten bilden die Basis für forstpolitische und forstfachliche Entscheidungen in der Bundesrepublik Deutschland [199]. Demnach kann derzeit in Brandenburgs Wäldern von einem Holzvorrat von 283 m³/ha ausgegangen werden. Der jährliche Zuwachs (Höhen- und Dickenwachstum) beträgt in Berlin/Brandenburg im Schnitt 10,4 m³/ha [199]. Entsprechend besitzen die Potsdamer Wälder

einen Vorrat von etwa 1,4 Mio m³, der jährlich um etwa 51.840 m³ zunimmt. Durch Nutzung wird jährlich etwa die Hälfte des Zuwachses entnommen [199], das entspricht in Potsdam etwa 25.920 m³ Holz.

Das Reduktionspotenzial der Wälder kann nur in einem ganzheitlichen Ansatz beurteilt werden, da die ausschließliche Betrachtung des Kohlenstoffspeichers Wald zu unvollständigen Ergebnissen führen würde [215]. Ein Nutzungsverzicht führt nur in der Phase des Vorratsaufbaus zu einer Steigerung der Kohlenstoffbindung im Speicher, in seiner Gleichgewichtsphase kann sogar ein Nettoverlust der Kohlenstoffbilanz stattfinden, wenn sie der Waldbewirtschaftung und Holznutzung gegenübergestellt wird [216]. Die Retentionszeiten für Kohlenstoff in den Speichern hängen von der Pflanzenart, dem Boden, dem Klima und der Nutzung ab [217].

Aus unterschiedlichen Quellen wird für die Senkenleistung ein Wert von 920 kg bis 1 t CO₂/m³ Holz angegeben [215], [216]. Holz besteht zu etwa 50 % aus Kohlenstoff, wobei 1 kg C etwa 3,67 kg CO₂ entsprechen [218]. Im derzeitigen (Vorrats-) Waldspeicher von Potsdam sind demzufolge etwa 1,4 Mio. t CO₂ aus der Luft in etwa 384.374 t im Holz gebundenen Kohlenstoff gespeichert. Jährlich erhöht sich der Speicher durch Zuwachs um etwa 51.840 t CO₂ (14.125 t C).

Um den ganzheitlichen Ansatz der Potenzialbetrachtung zu vervollständigen, müssen neben dem Kohlenstoffspeicher im Vorrat weitere Klimaschutzleistungen des Holzes berücksichtigt werden. Sie werden hauptsächlich durch eine energetische und stoffliche Substitution bei ihrer wirtschaftlichen Nutzung erbracht [219]. So müssen, um die Potenziale weiter zu erhöhen, regelmäßig Bäume aus dem Wald entnommen und zu Holzprodukten verarbeitet werden [215]. Produkte aus Holz fungieren demnach als zusätzlicher Kohlenstoffspeicher, da sie für ihre gesamte Lebensdauer den im Baum fixierten Kohlenstoff in sich festhalten. Solange das Holzprodukt in Verwendung bleibt, bleibt der Kohlenstoff der Atmosphäre entzogen. Durch den sogenannten Substitutionseffekt werden außerdem durch die stoffliche Substitution von energieintensiven Materialien wie Aluminium oder Stahl weitere CO₂-Emissionen und Ressourcen in Form von fossilen Brennstoffen eingespart, da Holzprodukte bei ihrer Herstellung im Allgemeinen weniger Energie verbrauchen. Im Gegensatz zur Speicherleistung der Wälder, die aufgrund der Altersentwicklung meist nur temporär vorhanden ist, ist die CO₂-Reduktion durch Substitution von Dauer [215]. Die Kaskadennutzung von Holz stellt sich als besonders sinnvoll dar, da das Holz hier möglichst langfristig und mit dem Ziel einer hohen Wertschöpfung genutzt wird [220] bis es am Ende seines Lebenszyklus noch einer energetischen Nutzung zugeführt werden kann. Der Kaskadennutzung wird auch der größte Klimaeffekt zugesprochen, da er die Bilanz um etwa das Dreifache verbessern kann [215]. Durch die andauernde Nutzung des Holzes bauen die Bestände permanent neue Vorräte auf, die neues CO₂ aus der Atmosphäre binden.

In einer Studie zur Abschätzung der „Potenziale für den Klimaschutz in Thüringen“ [219] wird der stoffliche Substitutionseffekt mit 700 kg/fm und der energetische Substitutionseffekt mit 600 kg/fm angesetzt. Nach Informationen des Oberförstern wird in Potsdams Forsten fast das gesamte eingeschlagene Holz entweder als Sägeholz (ca. 30 %) oder als Industrieholz (70 %) verkauft. Der überwiegende Anteil wird für die Herstellung von Spanplatten und Zellstoff verwendet. Eine energetische Nutzung findet nur in einem sehr gerin-

gen Umfang statt, der nicht weiter quantifiziert wurde. Informationen, wie das Holz weiter genutzt wird, liegen nicht vor, weshalb für die Potenzialberechnung nur die erste Stufe der Verwendung betrachtet werden kann. Bei der Verarbeitung zu Spanplatten kann man jedoch eher von einer langfristigen, bei der Zellstoffherstellung eher von einer kurzfristigen stofflichen Nutzung ausgehen.

Für Potsdam wurde die Annahme getroffen, dass derzeit die Nutzung des halben Zuwachses zu 98 % in die stoffliche Nutzung übergeht. Dies würde einem weiteren CO₂-Reduktionspotenzial von 17.781 t/a entsprechen. Weiterhin wird angenommen, dass 2 % des genutzten Zuwachses direkt der energetischen Nutzung zugeführt werden. Das spart weitere 311 tCO₂ jährlich.

Unter Beachtung des jährlichen Zuwachses, des jährlich genutzten Holzes und seiner Nutzungsarten, die in Potsdam fast vollständig als stofflich angegeben wurden, ergibt sich auf Basis der derzeitig verfügbaren Zahlen ein jährliches Reduktionspotenzial von 69.932 tCO₂.

Um die Auswirkungen bis zum Jahr 2050 abzuschätzen, wäre eine komplexe forstliche und stoffliche Modellierung mit Berücksichtigung der Komponenten Wachstum und Mortalität, Bestandesalter und Altersentwicklung, Totholzaufkommen, langfristige Nutzung des Holzes, klimatische Veränderung usw. notwendig, wie sie auch im Berliner Energie- und Klimaschutzprogramm 2030 (BEK) für die Berliner Forsten vorgeschlagen wird [221], die im Rahmen dieses Gutachtens nicht vorgesehen ist.

Für die Park- und Grünflächen der Stadt Potsdam wird nur für die Bäume ein CO₂-Bindungspotenzial berechnet, da Rasenflächen und Gründächer diesbezüglich als weniger leistungsfähig anzusehen sind [200].

Für die Park- und Straßenbäume wird ein reines C-Speicher-Potenzial im Holz angenommen, da diese Bäume gewöhnlich nicht wirtschaftlich genutzt werden. Wieviel Kohlenstoff in Straßen- und Parkbäumen gespeichert werden kann, ist bisher noch nicht systematisch untersucht worden [222]. Erste Untersuchungen für die Stadt Karlsruhe zeigen auch, dass die Abschätzung der Biomasse und damit des darin gebundenen Kohlenstoffs einen für jede Stadt individuellen Wert ergibt, der so nicht einfach auf andere Städte übertragbar ist. Da keine weiteren Angaben zum Zustand der Bäume vorlagen, werden die Charakteristika eines Durchschnitts-(Wald-)baumes im Land Brandenburg auf Grundlage der 3. Bundeswaldinventur unterstellt [223], obwohl stets zu bedenken ist, dass sich die Daten von Waldbäumen aufgrund der sehr unterschiedlichen Standortbedingungen sowie Arten- und Altersvorkommen nicht unbedingt auf Straßen- und Parkbäume übertragen lassen [218]. Insbesondere Straßenbäume kommen im Unterschied zum Wald nicht flächendeckend, sondern eher unregelmäßig und/oder in linienförmiger Anordnung vor [222]. Der Durchschnittsbaum besitzt folgende Eigenschaften: 21,5 m Höhe, 21 cm Durchmesser, 71 Jahre alt. Die Berechnung der Holzmasse jedes Baumes erfolgt über das Volumen eines Kreiszylinders [224]. Dementsprechend ergibt sich unter den getroffenen Annahmen für jeden der insgesamt 77.500 Park- und Straßenbäume 0,74 m³ Holz, das somit in Gänze derzeit 52.136 tCO₂ (14.206 tC) bindet. Durch den jährlichen Zuwachs steigt dieser Wert mit der Zeit an. Der jährliche Zuwachs dieser Bäume für Potsdam ist nicht genau zu spezifizieren, da er stark von der Baumart und dem jeweiligen Standort mit seinem spezifischen

Mikroklima und seiner Nährstoff- bzw. Wasserverfügbarkeit abhängt. Generell gibt es wenig Wissen zu den Wachstumsbedingungen von Stadtbäumen [202]. Für Parkbäume, die in Potsdam zu großen Teilen in einem waldartigen Verbund vorkommen, kann man am ehesten von einem Zuwachs im Umfang der Waldbäume ausgehen. Für Solitärbäume in Parks, die oft über besser ausgeprägte Kronen und Wurzeln verfügen, kann von einem größeren Zuwachs ausgegangen werden. Der Zuwachs von Straßenbäumen ist für den einzelnen Baum als eher gering einzuschätzen, da Straßenbäume in urbanen Räumen mit ihren ohnehin extremen Standortbedingungen (Autoverkehr, Bauarbeiten usw.) von den Folgen des Klimawandels noch viel stärker betroffen sind als die Bäume im Wald.

Die Kohlenstoffbindungspotenziale für Dach- und Fassadenbegrünung in Potsdam sollen innerhalb der angestrebten „Gründachstrategie“ ermittelt werden. [202] zeigt in einer Untersuchung u. a. zur Dach- und Fassadenbegrünung in Berlin, dass diese Begrünung im Vergleich zu anderen Klimaschutzmaßnahmen nur geringes bis sehr geringes Klimaschutzpotenzial aufweist. Je nach Pflanzensammensetzung kann man in den ersten 3 Jahren des Wachstums für Dachbegrünungen von einem Kohlenstoffbindungspotenzial von 0,7 – 1,2 kg CO₂/m² ausgehen [202]. Ein weitaus höheres Bindungspotenzial hat das Substrat samt unterirdischer Biomasse, so dass sich insgesamt ein Bindungspotenzial von 5,53 kg/m² errechnet [202]. Es muss jedoch davon ausgegangen werden, dass die Wachstumsleistung nach ein paar Jahren abnimmt und sich in der Folge ein Gleichgewicht zwischen Kohlenstoffbindung und -freisetzung einstellt [202]. Kletterpflanzen für Fassadenbegrünung binden pro Fläche mit 2,3 kg/m² nur etwa die Hälfte des Kohlenstoffs von Dachbegrünungen [202], können das aber über ihre im Allgemeinen größere Gesamtfläche ausgleichen.

CO₂-Senken-Potenziale der Moore

Naturnahe Moore sind Kohlenstoff- und Nährstoffspeicher. Aufgrund der Sauerstoffarmut in einem wassergesättigten Milieu herrschen ungünstige Abbaubedingungen für Mikroorganismen vor, so dass die stoffspeichernden Prozesse gegenüber den stofffreisetzenden Prozessen (positive Stoffbilanz) überwiegen [225].



Abb. 5-65 Die Kohlenstoffbindung findet in den akkumulierten Torfschichten im Moorkörper statt [212].

Hinsichtlich der Klimawirkung stellen ungestörte Moorökosysteme eine schwache CO₂-Senke, eine mäßige CH₄-Quelle und eine schwache Senke für Lachgas (N₂O) dar [226].

Eine entwässerungsbasierte Bewirtschaftung von Mooren ist jedoch ressourcenverbrauchend, da der Torfboden belüftet wird und dadurch mineralisiert. Dieser Prozess kann zu einem jährlichen Niveauverlust zwischen 0,5 bis 4 cm führen [214]. Damit verbun-

den sind THG-Emissionen (Kohlendioxid und Lachgas) und Austräge an gelösten Nährstoffen ins Grundwasser [198]. Aus einer Senke (CO_2 , N_2O) wird eine Quelle für THGs [227], [228]. Insgesamt verursacht in Deutschland die Nutzung von entwässerten Mooren eine Emission von 45 Mio. t $\text{CO}_{2\text{aq}}/\text{a}$ [229]. Die Emissionen sind dabei doppelt so hoch, wie der gesamte Flugverkehr von und nach Deutschland [230].

Zur Einschätzung der CO_2 -Senken-Potenziale der Moore für die Landeshauptstadt Potsdam wurde innerhalb der Moorstudie [198] das GEST (Treibhaus-Gas-Emissions-Standort-Typen) Modell angewendet [207]. Dieses beruht auf einer umfangreichen Literaturstudie. Für das GEST Modell wurden Beziehungen zwischen Emissionen und Standortparametern (Wasserverfügbarkeit, Vegetation, Trophie, Säure-Basenstufe) zur Typisierung von Moorstandorten mit einem ähnlichen Emissionsverhalten herangezogen. Diese werden als Treibhaus-Gas-Emissions-Standort-Typen bezeichnet [198]. Mit diesem Modell lässt sich flächendeckend eine Einschätzung von bestehenden THG-Emissionen über die Wasserstufe [231] und Vegetation der Moore ableiten, da jedem Standorttyp (GEST) entsprechende Angaben zur CO_2 -Emission, CH_4 -Emission und letztlich dem Global Warming Potenzial (GWP) in Tonnen CO_2 -Äquivalenten (THGs) pro Hektar und Jahr zugeordnet sind.

Die Niedermoorflächen der Landeshauptstadt konnten fünf verschiedenen GEST zugeordnet werden [207]:

- Standorte mit jährlichen Wasserständen 35 bis 85 cm unter Flur, Nutzung als Wiesen, Weiden, Äcker, mit einem GWP (Global Warming Potenzial) von 24 t $\text{CO}_{2\text{aq}}/\text{ha a}$,
- Standorte mit jährlichen Wasserständen 15 bis 45 cm unter Flur, Nutzung als Wiesen, Weiden, Äcker, mit einem GWP (Global Warming Potenzial) von 15 t $\text{CO}_{2\text{aq}}/\text{ha a}$,
- Standorte mit jährlichen Wasserständen 5 bis 45 cm unter Flur, Nutzung als Wiesen, Weiden, Äcker, mit einem GWP (Global Warming Potenzial) von 13 t $\text{CO}_{2\text{aq}}/\text{ha a}$,
- Standorte mit jährlichen Wasserständen 5 bis 20 cm unter Flur, Nutzung als Wiesen, Weiden, Äcker, mit einem GWP (Global Warming Potenzial) von 8,5 t $\text{CO}_{2\text{aq}}/\text{ha a}$,
- Standorte mit jährlichen Wasserständen 10 cm über bis 10 cm unter Flur, Röhrichte und Seggenriede, mit einem GWP (Global Warming Potenzial) von 1 – 10 t $\text{CO}_{2\text{aq}}/\text{ha a}$.

Als Ergebnis konnten für die Niedermoorflächen der Landeshauptstadt folgende Schlussfolgerungen gezogen werden [198]:

- Die höchsten Emissionen sind auf Flächen mit Wasserständen von 35 bis 85 cm im Jahresverlauf unter Flur zu erwarten. Bei ca. 1/3 der Niedermoorfläche (596 ha) stellen sie mit über 14.400 t $\text{CO}_{2\text{aq}}/\text{a}$ die "Hauptemissionsquelle" der Niedermoorstandorte dar.
- Insgesamt ist durch eine nicht standortgerechte, das heißt entwässerungsbasierte Bewirtschaftung der Moore, mit Emissionen von ca. 29.000 bis 30.000 t $\text{CO}_{2\text{aq}}/\text{a}$ zu rechnen. Dies entspricht ca. 3 % der für 2005 berechneten Gesamtemissionen der Stadt und rd. 17 % des bis zum Jahr 2020 festgelegten Einsparungsziels an CO_2 -Äquivalenten-Emissionen.
- CO_2 -Äquivalent-Reduktionspotenziale bestehen vorwiegend durch Anhebung der Wasserstände auf fünf bis 20 cm unter Flur bzw. optimal auf 10 cm über bis 10 cm unter Flur.

- Durch eine Kombination von Extensivierung (Anhebung der Wasserstände auf fünf bis 20 cm unter Flur) und Wiedervernässung (durch Anhebung der Wasserstände auf 10 cm über bis 10 cm unter Flur) ist von einem hohem CO₂-Äquivalent-Reduktionspotenzial von rd. 14.000 bis 17.000 t CO_{2aq}/a auszugehen.

Die berechneten Emissionen stellen Schätzwerte mit Schwankungsbereichen dar.

Die Umsetzung von Moor-Revitalisierungsmaßnahmen kann also einen entscheidenden Beitrag zur Realisierung der Einsparungsziele an CO₂-Äquivalent-Emissionen für 2020 leisten.

5.8.3. Strategien im HF CO₂-Senken und Anpassung

Für die offiziellen CO₂-Bilanzen werden ausschließlich der Verbrauch fossiler Brennstoffe und ihre Reduktion bzw. Substitution durch weniger klimaschädliche Energieträger betrachtet. Da auch der Masterplan die CO₂-Reduktionspotenziale der Senken aufgrund der vorgeschriebenen Methodik nicht einbezieht, werden dafür keine bilanziellen Zielvorgaben definiert. Da Reduktionspotenziale aus diesen Quellen jedoch in einem erheblichen Umfang vorliegen, werden dennoch Maßnahmen mit qualitativ beschriebenen Strategien vorgeschlagen, die die Optimierung von Senkenpotenzialen und Klimaanpassungsfunktionen unterstützen. Die Grundvoraussetzung für das Profitieren von der positiven Einflussnahme von Wäldern, Grünflächen und Mooren auf das Klima als Entlastungskomponente im Klimaschutz und zum klimatischen Ausgleich zur Unterstützung der Klimaanpassung ist ihr dauerhafter Erhalt, mindestens in ihrer derzeitigen räumlichen Ausdehnung, der auch ihre kontinuierliche Pflege und Standortoptimierung einbezieht.

Für Wälder und Forsten in Potsdam sollte das übergeordnete Ziel daher sein, die Waldbestände zu erhalten, zu vermehren und nachhaltig zu bewirtschaften sowie bei Inanspruchnahme, z. B. durch Bauvorhaben, für entsprechenden Ersatz zu sorgen. Wie bereits erwähnt, wird in Brandenburg derzeit nur der halbe jährliche Zuwachs der Waldbäume genutzt. Unter den hier betrachteten Bedingungen, die aufzeigen, dass durch langfristige stoffliche Nutzung die CO₂-Bilanz um ein Vielfaches verbessert werden kann, wird die Empfehlung zu einer verstärkten Nutzung des jährlichen Zuwachses (am besten stofflich) gegeben. Der Landesbetrieb Forst Brandenburg ist mit seiner Nutzungsstrategie, in der die stoffliche der energetischen Nutzung vorgezogen wird, bereits auf dem richtigen Weg, wobei die Nutzung des Holzes für die Zellstoffherstellung durch eine nachhaltigere ersetzt werden sollte. Der Waldumbau, der klimatisch stabilere bzw. standortplastische Mischwälder entwickeln soll [232], muss langfristig finanziell gesichert werden, damit der Landesbetrieb Forst und auch Privatwaldbesitzer seine Umsetzung in Zukunft weiterverfolgen können.

Zudem gilt für Grün- und Parkflächen, dass sie dauerhaft gepflegt und unterhalten werden und ihre Anlage bei Neubauten mit hoher Priorität zu berücksichtigen ist [200]. Wie im vorigen Kapitel erläutert, haben bezüglich der Senkenbildung vor allem Straßen- und Parkbäume die größten Potenziale. Durch die teilweise schwierige Standortsituation von vor allem Straßenbäumen geht die Empfehlung eher dahin, dass der Fokus weniger auf die jährliche Zunahme der CO₂-Bindung eines einzelnen Baumes durch Zuwachs gelegt werden soll, sondern vielmehr auf eine verstärkte An- und Nachpflanzung, insbesondere im Zu-

sammenhang mit neu zu erwartenden Versiegelungen bei der Errichtung von neuen Gebäuden für die wachsende Bevölkerung bis 2050. Die Auswertung von Luft- und Satellitenbildern im Rahmen des Umweltmonitorings Potsdam, das seit 1992 turnusmäßig alle 6 Jahre durchgeführt wird, belegt, dass die Versiegelung in Potsdam zwischen 1992 und 2010 zugenommen hat, das Grünvolumen hingegen gleich geblieben ist [73]. Neue Anpflanzungen sollten in Hinblick auf ein sich in Zukunft veränderndes Klima an Trockenheit und Hitze angepasst sein [45], [233]. Auf diese Weise kann das jährliche CO₂-Bindungspotenzial erhöht werden, selbst wenn die Park- und Straßenbäume ein individuell eher geringes Wachstum verzeichnen bzw. bei dem teilweise hohen Altbaumbestand in den Parks altersbedingt eher der physiologisch bedingte Abgang dominiert.

Ein hoher Handlungsbedarf besteht bezüglich der Aktivierung der Klimaschutzpotenziale der Niedermoorböden in Potsdam. Da, durch die angesprochene Studie nachgewiesen, bereits jetzt ein Großteil der Moorböden infolge der derzeitigen Nutzung eher als erhebliche Quelle (rd. 1.650 ha) anstatt als Senke fungiert [198], ist die Umsetzung von Maßnahmen, die dieser Entwicklung entgegenwirken, ein wichtiger Beitrag zum Erreichen der Klimaschutzziele in Potsdam.

Dabei ergeben sich CO₂-Äquivalent-Reduktionspotenziale aus einer Änderung der Landnutzung durch Anhebung der Wasserstände. Eine weitere Verbesserung der Klimaschutzpotenziale ist außerdem durch Substitution von fossilen Energieträgern durch die Nutzung von Biomasse aus den wiedervernässten Niedermoorflächen möglich [230]. Die Nutzung nasser Moorstandorte wird Paludikultur genannt (lateinisch „Palus“ der Sumpf oder Morast). Darunter wird die Wiedervernässung von entwässerten und degradierten Moorstandorten als auch der Moorfolgeböden mit einer anschließenden standortgerechten Bewirtschaftung verstanden [198].

Paludikulturen lassen sich in Anbaukulturen z. B. aus Schilf, Rohrkolben, Erle oder Rohrglanzgras sowie Nasswiesen unterteilen. Letztere entwickeln sich nach Anhebung der Wasserstände durch natürliche Anpassung der Grünlandvegetation. Die thermische Verwertung der Biomasse aus wiedervernässten Mooren kann einen wichtigen Beitrag zur Daseinsversorgung im ländlichen Raum der LHP leisten. Außerdem ist damit die Energieversorgung, zumindest teilweise, von den Entwicklungen auf dem Weltmarkt unabhängig und kann langfristig zu stabilen Preisen erfolgen [230]. Die aktuelle Studie „Entwicklung einer klimagerechten regionalen Energieversorgung durch Paludikultur am Beispiel des Landkreises Vorpommern-Rügen“ zeigt, dass für die Umsetzung der thermischen Nutzung von Biomasse aus wiedervernässten Moorstandorten, verschiedene Planungsschritte notwendig sind, um eine regionale Kooperation zu diesem Zweck aufzubauen. Insbesondere bei der Suche nach weiteren Heizwerk-Standorten. Dabei wurden als Ergebnis des Projektes drei Vorgehens-Kategorien unterschieden:

- Analyse der Biomassepotenziale,
- Analyse der möglichen Wärmesenken für Kommunale Heizwerke,
- Ansprache relevanter Akteure [230].

Weiterer Gegenstand der Studie war die Analyse der Nutzungsoptionen der Biomasse. Hierbei sei ausdrücklich auf die Veredelungsverfahren von der Biomasse nasser Standorte

hingewiesen. Diese ermöglichen, die Energiedichte, die Transport- und Dosierfähigkeit aber auch die Brennstoffqualität zu verbessern. Gerade im Bereich der Auswaschungsverfahren gibt es neue, innovative Verfahren. In diesem Zusammenhang sei auf das BtE® (Biomass to Energy) Verfahren der Firma Bi.En GmbH & Co. kg verwiesen⁶⁰ [230]. Dieses Verfahren stellt kaum Ansprüche an die Substratqualität und ist deshalb bestens für die Verwertung von Rest- und Abfallstoffen wie Gras, Grünschnitt oder Landschaftspflegematerial geeignet. Die Biomasse wird dabei mechanisch in eine feste und flüssige Phase getrennt. Die flüssige Phase kann zur Erzeugung von Biogas genutzt werden, wobei die feste Phase zu Pellets oder Briketts gepresst wird. Eine entsprechende Versuchsanlage zur Produktion von Brennstoffen aus halmgutartiger Biomasse nach dem BtE®-Verfahren, wird seit 2014 in Borgstedt, auf dem Gelände der Abfallgesellschaft Rendsburg-Eckernförde mbH, betrieben. Ein ähnliches Verfahren wurde von der florafuel GmbH entwickelt. Auch hier ist im Aufbereitungsverfahren nasse Biomasse erwünscht⁶¹, wodurch die Ernte unabhängig von Niederschlägen durchgeführt werden kann und die Schritte des Wenden, Schwaden und Pressen von Heuballen entfallen.

Überträgt man die Ergebnisse der Studie auf die Landeshauptstadt Potsdam, lässt sich also noch Handlungsbedarf bei der Analyse von verfügbaren Heizwerken erkennen. Zwar gibt es in Berlin schon die Möglichkeit über das sogenannte Co-Firing die Klimabilanz von Heizkraftwerken durch Nutzung von Biomasse zu verbessern. Allerdings in diesem Zusammenhang jedoch lediglich nur durch die Nutzung von Holzhackschnitzel bzw. -pellets. In Potsdam ist die thermische Verwertung von Biomasse bisher unerprobt.

Mit der Umsetzung der Paludikulturen wird außerdem eine Vielzahl von Ökosystemdienstleistungen der Moore aktiviert, die auch aus anthropozentrischer Sicht einen Synergieeffekt für die Landeshauptstadt haben. Nach Wichtmann und Joosten [234] gehören u. a. dazu:

- Speicherung von Kohlenstoff,
- Nährstoffrückhaltung,
- Wasserspeicherung,
- Stabilisierung des Landschaftswasserhaushaltes,
- Pufferung des Abflusses,
- Hochwasserschutz,
- Frischluftzufuhr.

Aufgrund ihrer hohen Verdunstungsraten, 10 bis 15 % höher im Vergleich zu Mineralböden, haben Moore einen Einfluss auf das Mikroklima [17]. Insbesondere bei Hitzeperioden im Umfeld einer Stadt stellen sie durch Advektionsvorgänge (horizontaler Luftmassenaustausch) klimatische Ausgleichsflächen dar, wobei die kühle und feuchte Luft ins Stadtgebiet transportiert wird.

⁶⁰ <http://www.getproject.de/de/bioenergie/b.en.php>

⁶¹ <http://www.florafuel.de/de/florafuel-verfahren/das-florafuel-verfahren/>

Für die Stadt Potsdam bietet sich zur Umsetzung von Wiedervernässungsmaßnahmen eine Finanzierung über verschiedene Förderrichtlinien auf Länder-, Bundes und EU-Ebene an [198]. Die Akzeptanz von Maßnahmen seitens der Landwirte ist eine zentrale Voraussetzung für die Aktivierung von Klimaschutzpotenzialen der Niedermoorböden. Insbesondere die Förderung von alternativen Nutzungsformen auf Sonderstandorten kann zu einer Akzeptanz beitragen. Im Jahr 2013 wurden die Moorflächen vielfach über eine gesamtbetriebliche extensive Grünlandnutzung" (41 %) und den „Ökologischen Landbau“ gefördert [212]. Jedoch wurden hier „falsche“ Anreize gegeben, da eine entwässerungsbasierte Moorbewirtschaftung unterstützt wurde.

Seit 2016 gibt es jedoch die Agrarumwelt- und Klimamaßnahme (AUKM) – „Moorschonende Stauhaltung“, ein neues Förderinstrument der Landesregierung Brandenburg im Rahmen der Agrarumweltmaßnahmen (Kulturlandschaftsprogramm, KULAP). Hierbei werden brandenburgische Landwirte erstmals für die standortgerechte Bewirtschaftung von Mooren durch hohe Stauhaltung (ganzjährige Wasserrückhaltung von 10 cm bis 30 cm unter Flur) gefördert. Ziel der Förderung ist die klimaschädigende Wirkung entwässerter Moor- und Anmoorböden zu verringern (vgl. Maßnahmennummer 8.2). Damit wurde zum ersten Mal ein Instrument zur Förderung einer Moornutzung geschaffen, das nicht eine Entwässerung der Standorte voraussetzt.

Tab. 5-44 Maßnahmen und Priorisierung innerhalb des Handlungsfeldes

Nr.	Maßnahmentitel	Hebelwirkung
8.1	Sicherung, Pflege und Entwicklung der Potsdamer Forsten	+++
8.2	Extensivierung und moorschonende Nutzung der Niedermoorstandorte unter Berücksichtigung der Agrarumwelt- und Klimamaßnahme (AUKM) - „Moorschonenden Stauhaltung“ innerhalb des KULAP-Förderprogramms	+++
8.3	Entwicklung einer systematischen Strategie der Dach- und Fassadenbegrünung	+
8.4	Sicherung, Pflege und Entwicklung von Grünflächen und Grünverbindungen	++

6

MONITORING / CONTROLLING



6 Monitoring/Controlling

6.1. Ausgangslage in Potsdam

Potsdamer Umweltmonitoring

Auf Initiative der Stadtverordneten der Landeshauptstadt wird die Umweltsituation seit Anfang der 1990er Jahre in regelmäßigen Abständen kleinräumig erfasst und vergleichend dokumentiert. Das Potsdamer Umweltmonitoring ist somit das bislang einzige Instrument, welches mittel- und langfristige Trends in den Umweltindikatoren sichtbar macht und damit die Möglichkeit zur Vermeidung negativer Entwicklungen durch die Berücksichtigung in Planungs- und Steuerungsprozessen gibt.

Die Indikatoren des Umweltmonitorings wurden seit 1992 in 6-jährigem Abstand mit wissenschaftlich-statistisch vergleichbaren Methoden erhoben. Räumliche Auflösung des Umweltmonitorings ist der Block bzw. die Biotopfläche (Teilblock), für ganz Potsdam liegen dementsprechend Aussagen für ca. 17.000 Biotopflächen vor. Für das Jahr 2016 erfolgt derzeit auf der Basis höchstauflösender Fernerkundungsdaten die vollständige Erfassung der Biotoptypen- und Landnutzung sowie die Erhebung der Indikatoren Versiegelung, Biotopwert und Grünvolumen. Schon das bestehende, thematisch begrenzte Set an erfassten Indikatoren ist für das Monitoring von Klimawirkungen vor allem im Kontext der Klimaanpassung nutzbar. Gesamtstädtische Auswertungen zeigen beispielsweise, dass die Siedlungsfläche Potsdams im Monitoringzeitraum 1992 bis 2010 um insgesamt 178 ha zu Ungunsten der freien Landschaft (Offenland-Biotoptypen) zugenommen hat, dies entspricht etwa der Größe von 230 Fußballfeldern. Im gleichen Zeitraum steigt die Gesamtversiegelung der Stadt von 9,3 % auf 11,2 %. Das Grünvolumen hat sich im Beobachtungszeitraum gesamtstädtisch kaum verändert, eine Differenzierung nach Landnutzungsgruppen ergibt jedoch, dass der Zunahme des Grünvolumens im Offenland und vor allem im Wald eine Abnahme im besiedelten Bereich gegenübersteht [73].

Klimaschutzbericht

Seit 2003 kommt die Landeshauptstadt Potsdam ihren Berichtspflichten zum Klimaschutz mit der regelmäßigen Erstellung eines Klimaschutzberichtes nach. Die Grundlage dafür bilden verschiedene Beschlüsse der Stadtverordnetenversammlung sowie die Mitgliedschaft im Klimabündnis, das zur Erreichung der Klimaschutzziele verpflichtet und diese Form der Berichterstattung empfiehlt [41]. Er informiert über die Entwicklungen der Energie- und THG-Emissionen und analysiert ihre Zielerreichung. Zudem dokumentiert er den aktuellen Stand laufender Klimaschutz-Projekte und Maßnahmen aus den von der Stadt erstellten Klimaschutzkonzepten [41].

Im letzten veröffentlichten Bericht für das Berichtsjahr 2012 wurde für Potsdam ein Endenergieverbrauch von 3.143 GWh errechnet, der damit deutlich unter dem Bundesdurch-

schnitt liegt [41]. Die CO₂-Emissionen belaufen sich für das Jahr 2012 auf etwa 1.007.469 t bzw. 6,33 t je Einwohner [41].

Bis zum Berichtsjahr 2012 ist für die Erstellung der Endenergie- und CO₂-Bilanzen das webbasierte Bilanzierungstool ECORegion verwendet worden. Zur bundesweiten Harmonisierung und Standardisierung der Bilanzierungsmethodik zwischen den Kommunen wurde im Jahr 2016 auf das Tool „Klimaschutz-Planer“ des Klima-Bündnis und ifeu umgestellt, das auf einer veränderten Bilanzierungsmethodik, dem BSKO-Standard (vgl. Kapitel 2.3.) basiert.

6.2. Masterplan-Controlling

Neben der schrittweisen praktischen Umsetzung der aufgeführten Maßnahmen des Masterplan-Konzepts sind die Fortschrittskontrolle der Umsetzung der Maßnahmen einerseits sowie die Kontrolle der Zielerreichung, also die Ermittlung von CO₂- und Endenergieeinsparungen, andererseits ein wesentlicher Bestandteil des Klimaschutzmanagements, der alle Handlungsfelder berührt. Nur so kann gewährleistet werden, dass personelle und finanzielle Mittel im Klimaschutzprozess effizient und effektiv eingesetzt werden. Es findet eine Grob- und Feinjustierung statt, die dazu führt, dass Bereiche gegebenenfalls modifiziert und das Konzept an neue Erkenntnisse angepasst werden kann.

Das Controlling im Masterplan-Konzept basiert auf zwei Ebenen: auf dem Monitoring von Energie- und THG-Bilanzen (Top-Down-Prinzip) sowie dem Maßnahmenmonitoring des Masterplan-Konzeptes (Bottom-Up-Prinzip). Die Überwachung dieser Aspekte erfolgt systematisch und regelmäßig. Der jeweilige Turnus wird in den weiteren Kapiteln vorgeschlagen, sollte sich aber vornehmlich an bereits bestehenden Systemen orientieren. Für die Durchführung des Controllings, die Initiierung und Umsetzung erster Maßnahmen wird der Klimamanager der Stadt Potsdam als Verantwortlicher vorgeschlagen, der eigens für den Masterplan-Prozess eingestellt wurde. Dieser ist auch mit der Erstellung des Klimaberichts betraut. Die Koordinierungsstelle Klimaschutz ist im Geschäftsbereich des Oberbürgermeisters und im Fachbereich für Kommunikation, Wirtschaft und Beteiligung angesiedelt.

6.2.1. Energie- und THG-Monitoring

Endenergie- und THG-Bilanzen bilden die wichtigste Grundlage für ein erfolgreiches Klimaschutzmanagement. Die im Masterplan festgelegten Szenarien bilden dafür die entsprechenden Rahmenbedingungen. Gemäß dem Top-Down-Prinzip findet das Controlling hier auf der aggregierten Ebene der Sektoren und der gesamten Kommune statt, die zunehmend konkretisiert wird. Für die Erarbeitung des Masterplans ist die Nutzung des Klimaschutz-Planers zur Erstellung der Bilanzen auf einer deutschlandweit standardisierten Basis vorgeschrieben. Der Klimaschutz-Planer ist eine internetbasierte Software und kann auch als Controlling-Instrument für den kommunalen Klimaschutz verwendet werden. Letzteres ist durch ein integriertes Benchmark-System gewährleistet, dass die eigenen Aktivitäten und Erfolge im Vergleich zum Bundesdurchschnitt sowie zu anderen Masterplan-Kommunen ermöglicht. Die aktuelle Bilanzierung des Masterplans für das Startjahr 2014 sowie die darauf aufbauenden, in Bearbeitung befindlichen, Ergebnisse des Klimaschutzberichts für das

Jahr 2014 wurden mithilfe des Klimaschutz-Planers und der darin integrierten BSKO-Methodik erstellt.

Für die Nutzer werden statistische Werte, Faktoren und Kennzahlen zur Energieversorgungsinfrastruktur und den Verbrauchern zur Verfügung gestellt, die die Kommune weiter verfeinern kann. Diese Daten werden je nach Verfügbarkeit aktualisiert und bereitgestellt, nach Informationen des Klimaschutz-Planer-Teams jedoch mindestens einmal jährlich. Bezüglich des Datenstands muss mit einer Verzögerung von 2 Jahren gerechnet werden.

Für Potsdam wurden folgende zusätzliche Daten erhoben/beschafft bzw. gegenüber den Standardeinstellungen verfeinert:

- Absatzdaten für die leitungsgebundenen Energieträger (Strom, Gas, Fernwärme) von der Netzgesellschaft Potsdam
- Fernwärme- und Nahwärme-Absatzdaten und Erzeugerdaten der Netze (z. B. größere BHKWs)
- Feuerungsart (Kohle, Heizöl, Biomasse) der Wohnungen aus Schornsteinfegerdaten aus einer Landeserhebung (2013)
- Umweltwärme (oberflächennahe Geothermie, Luftwärmepumpen) aus Daten des Wasseramtes und des Energieversorgers (EWP)
- Lokalspezifische Personenkilometer im Verkehrsbereich von ViP, EWP, Umweltbundesamt und Deutscher Bahn

Für die Klimaberichterstattung der Stadt sollen diese Daten auch zukünftig auf diese Weise erhoben werden. Als fortschreibbares Instrument eignet sich der Klimaschutz-Planer dafür hervorragend. Daher ist es mindestens in einem Zyklus von 2 Jahren notwendig, alle potsdamspezifischen Eingangsdaten zu aktualisieren. Dies soll Aufgabe des Klimamanagers sein.

6.2.2. Maßnahmenmonitoring

Die in den Maßnahmenblättern vorgeschlagenen Maßnahmen zur Minderung der Endenergie- und THG-Emissionen erfordert konkrete Umsetzungsschritte. Um ihren Effekt auf die übergeordneten Ziele des Masterplan-Prozesses bzw. die Planungen der Stadt zu bewerten, wird nach dem Bottom-Up-Prinzip gearbeitet, d. h. die Erfolge der Umsetzung einzelner Maßnahmen summieren sich zu einem Gesamterfolg. Jedoch spielen für den Gesamterfolg auch die bundes- und landespolitischen Vorgaben eine bedeutende Rolle.

Das Monitoring der Maßnahmen erfordert die Erarbeitung bzw. Nutzung systeminterner oder bestehender Indikatoren, die – neben der THG-Bilanzierung – den Fortschritt der Implementierung der Maßnahmen sowie deren Effektivität im besten Falle objektiv messbar darstellen, was bei „harten“, d. h. quantitativ messbaren, Maßnahmen relativ einfach funktioniert. Bei „weichen“ Maßnahmen, z. B. Runden Tischen, ist dies schwieriger, daher sollten Erfolge mindestens in Form von Trends qualitativ beschreibbar gemacht werden.

Zu den einzelnen Maßnahmen des Masterplan-Konzepts werden im Maßnahmenblatt jeweils passende Erfolgsindikatoren benannt. Dort sind ebenfalls die Zuständigkeiten und Kosten der Maßnahmen definiert. Es gilt, Indikatoren zu finden, die nicht durch sekundäre Effekte überlagert werden, transparent und nachvollziehbar sind und nach wissenschaftli-

chen Erkenntnissen akzeptiert werden sowie vor dem Hintergrund jetziger und zukünftiger Mittel praktisch realisierbar sind.

Die Auswahl geeigneter Indikatoren unterliegt dabei den folgenden Bedingungen, wie ähnlich bereits im Anpassungskonzept der Stadt [45] genannt wurden:

- Der Indikator soll möglichst repräsentativ die Zielerreichung der jeweiligen Maßnahme abbilden. Eine reine Ableitung der unmittelbaren, primären Auswirkungen auf die CO₂-Bilanz ist dabei, insbesondere bei Maßnahmen, die sich erst spät auf die Kohlenstoffbilanz auswirken (z. B. Niedermoornutzung), sicherlich nicht hinreichend und kann im Rahmen einer mehrdimensionalen Matrix erfolgen.
- Die jeweiligen (Daten-) Grundlagen müssen jetzt und in weiterer Zukunft nach einheitlichem oder stark vergleichbarem Muster verfügbar sein bzw. erhoben werden. Prioritär werden dabei die statistischen oder geostatistischen Daten der Stadt Potsdam genutzt, die in den erforderlichen Zeiträumen laufend gehalten werden, z. B. Energiebilanz, Umweltmonitoring, ggf. Wärmekataster, etc.
- Die Ableitung der Indikatoren muss über den gesamten Zeitraum nach standardisierten Verfahren erfolgen, das heißt, dass die Datenqualität und –tiefe sowie die Berechnung und Analyse nahezu identisch erfolgen sollte.
- Erhebung und Verarbeitung sollen möglichst transparent erfolgen, um eine größtmögliche Nachvollziehbarkeit der Maßnahmenumsetzung in der Öffentlichkeit zu gewährleisten, was ebenfalls impliziert, dass die Indikatoren die Maßnahmenumsetzung möglichst anschaulich darstellen sollen.
- Um teilräumliche Entwicklungen innerhalb Potsdams darzustellen empfiehlt es sich, möglichst Indikatoren mit einer teilräumlichen Differenzierung zu nutzen, d. h. dass ein besonderes Augenmerk auf die Implementierung statistischer Abgaben in geeignete Geobasisdaten gelegt wird.

Für das Monitoring empfiehlt es sich, die vorgeschlagenen Erfolgsindikatoren zuerst nach Verfügbarkeit, Aussagetiefe und Relevanz zu priorisieren. Die entsprechenden Stakeholder sollten dabei eng in den Prozess einbezogen werden. Vorstellbar ist eine Einteilung der Indikatoren in Kategorien, so dass sich leicht verfügbare, aussagekräftige Daten von schwer verfügbaren, schwer auswertbaren Daten unterscheiden lassen.

Gender

Grundsätzlich sollten alle personenbezogenen Daten, soweit möglich, nach Geschlecht aufgeschlüsselt werden. Für den privaten Energieverbrauch sind die verfügbaren Daten allerdings in der Regel nicht personen-, sondern haushaltsbezogen. Zumindest für Mehrpersonenhaushalte ist dadurch eine Disaggregation nach Geschlecht nur schwer möglich, da die Zuordnung des Verbrauchs auf die einzelnen Personen nicht trivial ist. Es ist ja nicht nur relevant, wer den Einschaltknopf der Waschmaschine drückt oder den Herd anschaltet, sondern auch, wofür dies geschieht, für den persönlichen Bedarf oder die ganze Familie. Im Verkehrsbereich liegen eher personenbezogene Daten vor, die immer nach Geschlecht aufgeschlüsselt werden sollten.

Werden Befragungen, z. B. Bürgerumfragen zu relevanten Themen durchgeführt (Energieverbrauch, zurückgelegte Wege, Verkehrsmittel, Konsumverhalten, Mülltrennung etc.), sollten die Ergebnisse unbedingt nach Geschlecht disaggregiert werden. In der Regel gibt es signifikante Unterschiede! Auch wenn dies im Einzelfall nicht der Fall sein sollte, sollten die Daten dennoch geschlechterdisaggregiert dargestellt werden – auch dies kann eine wichtige Botschaft sein. Bei Umfragen empfiehlt es sich zur Vermeidung von Diskriminierung, nicht nur „männlich“ und „weiblich“, sondern auch „andere“ bzw. „keine Angabe“ anzubieten.

Bei Befragungen sollte immer gleichzeitig geklärt werden, wofür Energie verbraucht oder Wege zurückgelegt werden, erst dann sind die Ergebnisse wirklich aussagekräftig und lassen Schlussfolgerungen zu.

Die personenbezogenen Erfolgsindikatoren weiter unten sollten ebenfalls unbedingt nach Geschlecht aufgeschlüsselt erhoben werden. Dies betrifft insbesondere die Indikatoren 3.4, 5.1, 5.4, 5.8, 5.11.2, 5.13, 5.14.2, 5.14.4, 6.3.2, 6.6, 7.6, 7.8 und alle weiteren Indikatoren zu Runden Tischen.

Die vorgeschlagene App für Potsdamer Mobilitätsangebote (siehe Erfolgsindikator 6.9) bietet bei entsprechender Funktionalität auch die Möglichkeit, das geschlechtsspezifische Mobilitätsverhalten zu ermitteln, d. h. Wege und Wegeketten sowie Verkehrsmittel aufzuzeichnen. In Feldversuchen in einigen spanischen Städten zeigte sich, dass zahlreiche Nutzer*innen bereit waren, einer entsprechenden Datensammlung zuzustimmen, wenn Anonymität verlässlich garantiert wird. Die Landeshauptstadt Potsdam könnte hier etwa eine Kooperation mit einer Forschungsinstitution anstreben.

Besonders wichtig und aussagekräftig ist die geschlechterdisaggregierte Erfassung von Daten, wenn es um die Resonanz auf Beratungs- oder Mitmachangebote und Kampagnen geht. Der Zusatzaufwand ist sehr gering und lohnt sich.

Eine weitere Empfehlung betrifft die eingesetzten Finanzmittel und ihre Verteilung. Eine wachsende Zahl von Städten hat mittlerweile das Gender Budgeting eingeführt, das auf gleichen Zugang von Männern und Frauen zu öffentlichen Haushaltsmitteln und damit auf eine gerechtere Verteilung der Einnahmen und Ausgaben öffentlicher Haushalte abzielt, und im weiteren Sinn eine gerechtere Verteilung auch nicht-monetärer Ressourcen sicherstellen will. Fragestellungen sind nicht nur, in welchem Maß öffentliche Ausgaben Frauen oder Männern zugutekommen, sondern auch z. B. inwieweit Strategien und Entscheidungen der öffentlichen Hand Auswirkungen auf die bezahlten und unbezahlten Tätigkeitsbereiche haben. Einen systematischen Ansatz zu Gender Budgeting gibt es seit vielen Jahren in Berlin¹, allerdings blieb dort bisher der Bereich Klimaschutz außen vor. Auch in Freiburg und Münster gibt es Bestrebungen, Gender Budgeting umzusetzen.

¹ Siehe <https://www.berlin.de/sen/finanzen/haushalt/gender-budgeting/artikel.11915.php>

Tab. 6-1 Übersicht über die Erfolgsindikatoren in den Handlungsfeldern (teilweise sind in den Maßnahmenblättern ausführlichere Angaben nachzulesen)

Nr.	Maßnahmentitel	Erfolgsindikator
Nachhaltige Planung		
1.1	Festlegung von Klimazielen in Bauleitplanung und Stadtentwicklung / Klimagerechte Stadtentwicklung	Period. Bericht zum Anwendungsstand von Klimaschutzbelangen in der Bauleitplanung
1.1.1	Aufstellung und dauerhafte Fortschreibung eines Energienutzungsplans Potsdam (ENP)	<i>siehe 1.1</i>
1.1.2	Berücksichtigung von Klimaschutzbelangen in der Bebauungsplanung	<i>siehe 1.1</i>
1.1.3	Berücksichtigung von Klimaschutzbelangen in der Flächennutzungsplanung	<i>siehe 1.1</i>
1.1.4	Berücksichtigung von Klimaschutzbelangen in städtebaulichen Verträgen	<i>siehe 1.1</i>
1.1.5	Festsetzung von Sanierungsgebieten mit Klimaschutzziel (entsprechend Novelle § 136 BauGB)	<i>siehe 1.1</i>
1.2	Zielvereinbarung, Verbundstrategie zwischen kommunalen Unternehmen und Stadt	Aufnahme eines Berichtes zum Klimaschutz in die Geschäftsberichte aller städtischen Unternehmen; Aufnahme des Themas in die jährlichen Beteiligungsberichte
1.3	Förderung von integrierten Stadtteilentwicklungskonzepten oder Quartierskonzepten mit Klimaschutzschwerpunkt	Period. Bericht zum Stand von Quartierskonzepten im Rahmen des Monitoring
1.3.1	Übertragung der Erfahrung Gartenstadt Drewitz auf weitere Quartiere	Bericht
1.3.2	Umsetzung des Energiekonzeptes für das Entwicklungskonzept Krampnitz	Bericht
1.4	Handlungsspielräume energetischer Sanierung und erneuerbarer Energien im Denkmalschutz	Einrichtung einer dauerhaften AG Klimaschutz/Denkmalschutz in der SVP; Auswahl und Einrichtung des Modellquartiers „Plusenergie-Quartier in Altbaubeständen“; Erstellung „Handlungsleitfaden“
1.4.1	Modellprojekte Plusenergie-Quartier in Altbaubeständen mit Denkmalrestriktion	Statusbericht zum Modellquartier
1.4.2	Entwicklung eines Leitfadens „Energetische Sanierung von Denkmalschutzobjekten in Potsdam“	Beauftragung
1.5	Entwicklung eines Konzeptes "Klimaneutrales Sanssouci: CO ₂ -neutrale Bewirtschaftung der Potsdamer Liegenschaften"	Konzepterstellung

Energieversorgung und Infrastruktur		
2.1	Wärmenetze	<i>siehe 2.1.1 – 2.1.8</i>
2.1.1	Fernwärmeverdichtung	Anzahl der Neuanschlüsse in bereits vorhandenen Fernwärmevorranggebieten
2.1.2	Fernwärmerweiterung	Erfolgte Erweiterung des Fernwärmenetzes; Anzahl an Neuanschlüssen in Fernwärmeausbaugebieten
2.1.3	Technisches Modell für bidirektionalen Netzbetrieb / Netz als Wärmesenke	Fertiges Modell zum bidirektionalen Netzbetrieb
2.1.4	Absenkung der Temperaturen im Fernwärmenetz	Messung und Analyse der Systemtemperaturen im Fernwärmenetz
2.1.5	Einbindung regenerativer Wärme in das Fernwärmenetz	Erhöhung des Anteils von Umweltwärme im Fernwärmenetz/in Netzabschnitten/in Teilnetzen
2.1.6	Absenkung der Temperaturen in lokalen Nahwärmenetzen	Erhöhung der Anzahl von Netzen mit niedrigen / abgesenkten Netztemperaturen
2.1.7	Ausbau von lokalen Wärmenetzen bei Erhaltung bzw. Senkung des Primärenergiefaktors	Konstanz bzw. Verringerung des Primärenergiefaktors bei Neuzertifizierung eines lokalen (Nah)Wärmenetzes
2.1.8	Strategie zur Senkung der CO ₂ -Emissionen in der Fernwärme	Fertiges Strategiepapier
2.2	Dezentrale Erzeugung Erneuerbarer Wärme	Zunahme des Anteils Erneuerbarer Wärme an der dezentralen Erzeugung
2.2.1	Dezentrale Wärmeerzeugung über Wärmepumpen	Erhöhung der Anzahl installierter Wärmepumpen-Anlagen, Erhöhung der Wärmeerzeugung aus Wärmepumpen
2.2.2	Ausweitung der Solarthermie-Nutzung auf Wohngebäuden	Informationskampagne zum Thema Solarthermie; Beratungsangebotes für potenzielle Anlagen-Errichter (Gebäudeeigentümer)
2.2.3	Nutzung von oberflächennaher Geothermie	Erhöhung der Anzahl installierter Anlagen mit oberflächennaher Geothermie, Erhöhung der Wärme- und Kälteerzeugung aus oberflächennaher Geothermie
2.2.4	Wärmerückgewinnung aus Abwasser	Realisierung von Projekten mit Abwasserwärmerückgewinnung
2.2.5	Nutzung von Flusswasser zur Wärme-/Kältegewinnung	Vorliegendes Strategiekonzept zur Flusswasser-Wärmenutzung; Später Anzahl von Planungen / Umsetzungen von Flusswasser-Wärmepumpen zur Wärmebereitstellung
2.3	Prüfung des Einsatzes von Aquiferspeichern zur saisonalen Wärmespeicherung	regelmäßige Veröffentlichung der Untersuchungen/Ergebnisse, Inbetriebnahme eines Aquiferspeichers
2.4	Dezentrale kleine KWK-Anlagen	Erhöhung der Anzahl dezentraler

		KWK-Anlagen
2.5	Dezentrale große KWK-Anlagen zur Versorgung von Nahwärmenetzen	Erhöhung der Anzahl dezentraler KWK-Anlagen zur Versorgung von Nahwärmenetzen
2.6	Ausbau von PV-Flächen in Verbindung mit Bestandsgebäuden	Erhöhung der Anzahl von installierten PV-Anlagen auf Bestandsgebäuden
2.7	Ausbau von PV-Flächen im Zusammenhang mit Neubauten	Anzahl der installierten PV-Anlagen auf Neubauten
2.8	Kombination von PV-Anlagen und Stromspeichern für kommunale Einrichtungen	Anzahl von Kombianlagen aus PV und Stromspeicher in kommunalen Einrichtungen
2.9	Mieterstromprojekte aus solarem Strom	Anzahl der geplanten / umgesetzten Mieterstromprojekte in der LHP
2.10	Einsatz intelligenter Stromspeicher	Anzahl installierter Stromspeicher
2.11	Grüne Fernwärme: Vermarktungskonzept und Kooperationsvereinbarung	Vorhandensein eines Vermarktungskonzeptes für Grüne Fernwärme
2.12	Nutzung von Bioabfallvergärung	Kontinuierlich hoher Biogasertrag der Biovergärungsanlage
2.12.1	Umstellung von Kompostierung auf Vergärung (Biotonne) aus Stadt und Umland	In der Vergärungsanlage verarbeitete Bioabfallmenge ggü. Bioabfallaufkommen in Potsdam
2.12.2	Zentraler Standort Bioabfallvergärung	Anlage errichtet ja/nein
2.12.3	Umstellung von Kompostierung auf Vergärung (Grünschnitt) aus Stadt und Umland	In der Vergärungsanlage verarbeitete Grünabfallmenge ggü. Grünabfallaufkommen in Potsdam
2.13	Energetische Nutzung von Holz	Erhöhung der installierten Leistung von Holzheizungen in Potsdam
2.13.1	Energetische Nutzung von Holz aus sonstigen Quellen	Erhöhung der Anzahl der Holzheizungen in den Liegenschaften der SPSG
2.13.2	Energetische Nutzung von Holz aus SPSG	Erhöhung der Anzahl an Holzheizungen in Potsdam (außer Liegenschaften SPSG)
2.14	Standardisierung der Energiemanagement-Systeme in kommunalen Unternehmen	Analyse der Energiemanagementsysteme in den kommunalen Unternehmen und deren Abgleich
2.15	Einsatz von regenerativem Strom im kommunalen Einflussbereich	Überprüfung des Anteils an regenerativem Strom in kommunalen Einrichtungen
2.16	Konzept Stromnetz: Umgang mit fluktuierender Erzeugung	Vorhandensein eines Konzeptes zum Umgang mit der fluktuierenden Stromerzeugung
2.17	Klimagas für Potsdam	Anteil von Klimagas-Verträgen bei Gaskonsumenten in der LHP
2.18	Solare "Stadtmöbel" (z. B. Solarbaum) mit Lademöglichkeit und Aufenthaltsqualität (z. B. Bänke)	Anzahl der installierten solaren Stadtmöbel
2.19	Power-to-X	<i>siehe 2.19.1 und 2.19.2</i>
2.19.1	"Power-to-Gas" (Infrastruktur, Netzspeicherfähigkeit)	Überprüfung der Anpassung der Infrastruktur für Power to Gas; Anteil von synthetischem Gas im Gasnetz der

		LHP
2.19.1	Nutzung "Power-to-Heat/Cool" aus regenerativem Überschussstrom in Kombination mit Wärmenetzen	Messung und Analyse des Anteils der über Power-to-Heat/Cool erzeugten Wärme/Kälte am Energiebedarf in Potsdam
2.20	Ausbau von PV-Freiflächenanlagen	Kapazität und Leistung der installierten Freiflächen-PV-Anlagen in Potsdam
Gebäude		
3.1	Energetische und thermische Sanierung	messbare Senkung des Wärmeenergiebedarfs im Gebäudebestand ggü. 2014, inkl. Berechnung des durchschnittlichen spezifischen Wärmebedarfs (kWh/m ² a); Steigerung der Sanierungsquote ggü. 2014
3.1.1	Energetische und thermische Sanierung der Gebäude (KIS)	Messung Heizenergiebedarf der sanierten Gebäude und Vergleich mit Werten von vor Sanierung; Überprüfung des Primärenergiefaktors der Wärmeversorgung der sanierten Gebäude (Verbesserung des PEF ggü. vor Sanierung)
3.1.2	Energetische und thermische Sanierung der Gebäude (ProPotsdam, ohne Drewitz)	Messung Heizenergiebedarf der sanierten Gebäude und Vergleich mit Werten von vor Sanierung; Einhaltung der Zielwerte; Überprüfung des Primärenergiefaktors der Wärmeversorgung der sanierten Gebäude (Verbesserung des PEF ggü. vor Sanierung)
3.1.3	Energetische und thermische Sanierung der Gebäude (ProPotsdam in Drewitz)	Messung Heizenergiebedarf der sanierten Gebäude und Vergleich mit Werten von vor Sanierung; Überprüfung des Primärenergiefaktors der Wärmeversorgung der sanierten Gebäude (Verbesserung des PEF ggü. vor Sanierung); Überprüfung der Systemtemperaturen im FW-Netz im Gebiet
3.1.4	Energetische und thermische Sanierung Wohngebäude ohne ProPotsdam	Messung Heizenergiebedarf der sanierten Gebäude und Vergleich mit Werten von vor Sanierung; Überprüfung des Primärenergiefaktors der Wärmeversorgung der sanierten Gebäude (Verbesserung des PEF ggü. vor Sanierung)
3.1.5	Energetische und thermische Sanierung der Landesliegenschaften (BLB)	Messung Heizenergiebedarf der sanierten Gebäude und Vergleich mit Werten von vor Sanierung; Überprüfung des Primärenergiefaktors der Wärmeversorgung der sanierten Gebäude (Verbesserung des PEF ggü. vor

		Sanierung)
3.1.6	Umgang mit Sanierungshemmnissen	Abschluss der Studie zu Sanierungshemmnissen; Schaffung einer Anlaufstelle für Bauherren mit Sanierungshemmnissen
3.2	CO ₂ -Strategie der Wohnungsbauunternehmen in Richtung 2050	Überprüfung / Vorhandensein Kooperationsvertrag mit konkreten Zielvorgaben
3.3	Wohnungstausch-Börse, Mehrgenerationenwohnen und Umzugsprämie	Anzahl der Beratungsgespräche und der Begleitung von Tauschsuchenden; Anzahl der Tauschaktionen nach Einführung der Tauschbörse; Überprüfung der Wohnfläche pro Person
3.4	Überprüfung der energetischen Komponente des Mietspiegels	Befragung der Mieter zum Einfluss der energetischen Mietspiegelkomponente auf Auswahlkriterien bei Wohnungssuche
3.5	Smart Metering	Messung des Energieverbrauchs in Gebäuden mit Smart Metern; Analyse der Lastspitzen in Gebäuden mit Smart Metern-Produkten
3.5.1	Smart Metering in Industrie und GHD	Messung der Energieeinsparung nach Implementierung von Smart Metering-Systemen bei Industrie und GHD
3.5.2	Smart Metering an Universitäten, Schulen und Kitas	Messung Energiereduktion in Schulen durch Nutzung und Analysen von Smart Metering; Anzahl von Schulprojekten mit Bezug auf Energie/Energiemessung/Smart Meter
3.5.3	Monitoring nach Inbetriebnahme zur Sicherstellung der Planungswerte	Abfrage der Ist-Verbrauchsdaten und Abgleich mit Planungsdaten von Neubauten; Fehlerfreie Funktionsweise der Energieversorgung im Gebäude; Nachweise der Einhaltung der Planungswerte
3.6	Prüfung der Vernetzbarkeit von Wärme- und Stromversorgung, inkl. umgebender Nicht-Wohngebäude (z. B. Schulen)	Anzahl von Standortanalysen; Anzahl von Projekten in Planung / Umsetzung; Anzahl abgeschlossene Projekte zum Aufbau einer gemeinsamen Energieversorgung (Wärme und Strom) von Schulstandort und umgebender Siedlung
3.7	Speichertechnologie-Einführung in Eigenheimen und Mietwohnungen (z. B. in sanierten Quartieren bzw. in Neubausiedlungen)	Erhöhung des Eigenstromanteils im privaten Bereich; Senkung der Mengen an Abschaltungen von reg. erzeugtem Strom trotz Steigerung des regenerativen Anteils im Stromnetz
3.8	Plusenergiebauweise (Pilotstudie/ Pilotprojekte/ Pilotviertel z. B. Krampnitz, Bornstedter Feld, ...)	erster Vertragsabschluss, Anzahl abgeschlossenen Verträge / Vereinbarungen zwischen LHP und Bauherren

		zur Errichtung von Plus-Energiegebäuden; Anzahl von Planungsprojekten, Umsetzungen und fertigen Projekten von Plus-Energiegebäuden
3.9	Passivhausstandard für öffentliche Neubauten/ Bauten auf Grundstücken, die von öffentl. Hand gekauft/ Bauten der KIS	vorhandene / in Erarbeitung befindende Zielvereinbarung LHP und KIS über geplante Neubaustandards
Wirtschaft / GHD		
4.1.1	Runder Tisch „Wirtschaft für Energieeffizienz und Klimaschutz - Potsdam 2050“	Konzeptpapier; Zahl der Runden Tische (Minimum: 4 pro Jahr); Zahl der Teilnehmer
4.1.2	Energieeffizienznetzwerke für Potsdam	Gemeinsames Vorgehen (Dokument); Veranstaltung/Teilnehmer; Zahl der Netzwerk-Teilnehmer; erzielte Einsparungen (pro Unternehmen, gesamt pro Jahr)
4.1.3	Klimaschutzvereinbarungen/ Selbstverpflichtungen mit einzelnen Unternehmen	Gemeinsames Vorgehen (Dokument); Veranstaltung/TN; (Zahl der Netzwerk-TN; (iV) erzielte Einsparungen (pro Unternehmen, gesamt pro Jahr).
4.1.4	Kampagne „Energieeffizienz und Klimaschutz am Arbeitsplatz“	Einsparungen pro Betrieb
4.1.5	Kampagne/Wettbewerb: Naturnahe Gestaltung unternehmenseigener Grünflächen/ Innenhöfe/ Fassaden/ Dachbegrünung	Konzeptpapier; Bereitstellung Finanzierung/Preisgeld; Zahl der teilnehmenden/ausgezeichneten Unternehmen
4.2.1	Studie/ Konzept: Potentiale der Potsdamer Wirtschaftsförderung für Klimaschutz, Energieeffizienz und zukunftsfähige regionale Wirtschaft	Konzept; Finanzierung; Gutachten
4.2.2	Strategie: Klimafreundliche Industrie- und Gewerbegebiete (Bestand/ Neubau)	Willensbekundung; Projektteam etabliert; Beschlüsse
4.2.3	Studie/ Strategie: Potentiale für die Potsdamer Wirtschaft im Rahmen einer Förderung von integrierten Stadtteilentwicklungskonzepten oder Quartierskonzepten mit Klimaschutz-Schwerpunkt	Finanzierung; Studie
4.3.1	Service- und Koordinationsstelle betrieblicher Klimaschutz	Konzept; Finanzausage; Einrichtung
4.3.2	Qualifizierungsoffensive Handwerk	Finanzierung; Informationskampagne; Zahl der teilnehmenden Betriebe; Mittelabfluss
4.4.1	Konzept zur Umsetzung einer klimaneutralen Verwaltung	Finanzierung; Konzepterstellung
4.4.2	Zertifizierung der LHP im Bereich Ener-	Anmeldung zum Zertifizierungspro-

	gieeffizienz/ Klimaschutz	zess; erfolgreiche Zertifizierung
4.5.1	Studie/Konzept: Regionalwirtschaftliche Effekte und strategische Implikationen einer Senkung von Energieverbrauch und CO ₂ -Emissionen gemäß den Masterplanzielen sowie des Umstiegs auf Erneuerbare Energien – Potsdam 2050	Ausschreibung und Beauftragung der Studie; Studie
4.5.2	Studie/Strategie: Regionale Ressourceneffizienz und Potentiale der Kreislaufwirtschaft im energie- und klimapolitischen Kontext	Ausschreibung und Beauftragung der Studie; Studie
4.5.3	Studie/Konzept: Potentiale für Unternehmen des Primären Sektors für Stärkung Regional/ Kreislaufwirtschaft	Ausschreibung und Beauftragung der Studie; Studie
4.6.1	Runder Tisch „Zukunftsfähige Wirtschaft, Klimaschutz und Finanzen“	Zahl der Runden Tische (Minimum: 4 pro Jahr); Zahl der Teilnehmenden
4.6.2	Strategie der verbesserten finanziellen Förderung von Klimaschutz- und Energieeffizienzmaßnahmen der Potsdamer Unternehmen	Implementierung der Strategie; Mittelvolumen und Nachfrage (Anzahl vermittelter Förderungen, Fördersummen)
4.7.1	Initiative Klimaneutrale Potsdamer Wissenschaft	Verabschiedung Leitbild/ Strategie; Etablierung von Energiemanagementsystemen
4.7.2	Strategie: Energie- und Klimaschutz als Leitthemen für Tourismusbranche Potsdam	Verabschiedung Leitbild/ Strategie; Anzahl der zertifizierten Unternehmen
4.7.3	Strategie zur Eindämmung von gewerblichen Lebensmittelabfällen (Handel, Nahrungsmittel/ Großverbraucher/ Gastronomie)	Selbstverpflichtung zur angestrebten Reduzierung und Entwicklung einer umfassenden branchenspezifischen Strategie
4.7.4	Klimaneutralität in Medien-/ Film- und Kommunikationsbranche	Verabschiedung Leitbild/ Strategie
4.7.5	Studie: Bedeutung der Biotechnologiebranche für Masterplanziele	Konzepterstellung
Private Haushalte		
5.1	Fortführung/Neuaufgabe Klimaschutzfonds	Zeichnungsvolumen Kunden-/Bürgerfonds, Investitionssumme Projekte; Output Projekte (Leistung, CO ₂ -Einsparung)
5.2	Entwicklung neuer Tarifstrukturen und Vermarktungsstrategien für (regionalen) Ökostrom der EWP	Anteil zertifizierter Grünstrom (Stromkennzeichnung nach EnWG)
5.3	Informative Stromrechnungen	Anteil neugestalteter Rechnungen; Kundenaufteilung nach Tarifen (evtl. Teil des internen Berichtswesens und des Verantwortungsberichts der SWP)
5.4	Ausweitung Energiesparberatung für Privathaushalte	Anzahl Beratungsgespräche; Einsparungen
5.5	Einrichtung "LivingLab Klima" bei KlimaAgentur und virtuelles Lab	Zahl Besucher Webseite/Laden

5.6	Austausch von Altgeräten über Mini-Contracting in Verbindung mit Schuldnerberatung	Zahl der ausgetauschten Geräte; eingesparte Strommengen
5.7	Energie- und Klimaschutzpaket für Neubürger	Anzahl ausgereicher Pakete
5.8	Taschengeld-Contracting Stromsparen	Zahl der Teilnehmenden
5.9	Aktion klimaneutrale Nachbarschafts- und Begegnungshäusern	Anzahl der klimabezogenen Veranstaltungen etc.
5.10	Verbesserung der Energieeffizienz (Effizienz)	
5.10.1	Kampagne "Klimaneutral Leben in Potsdam"	Erreichte Einsparungen (Endenergie, CO ₂)
5.10.2	Anreize für die Substitution ineffizienter Haushaltsgeräte	Teilnehmerzahl/Austauschrage
5.10.3	Energieeffiziente und klimafreundliche Umsetzung des Smart Meter Full Rollout	Zahl der von Kunden wahrgenommenen Angebote
5.11	Verbrauchsänderung (Suffizienz)	<i>siehe 5.11.1 – 5.11.3</i>
5.11.1	Kampagne zur gesunden und klimafreundlichen Ernährung: „Potsdam isst klimafreundlich“ (inkl. Veggie Day)	Outreach Kampagne
5.11.2	Förderung von Sharing-Angeboten in Potsdam	Anzahl der Angebote
5.11.3	Strategien der Abfallreduzierung; Fokus Plastik	Entwicklung Abfallaufkommen
5.12	Ergänzung Klimapreis: Klimawoche	Anzahl Veranstaltungen Klimawoche; Zahl Besucher; Fördermittel durch LHP
5.13	Klimafreundliche Veranstaltungen	Teilnehmer Runder Tisch; Anzahl und Besucherzahl klimafreundlicher (ggf. zertifizierter) Veranstaltungen
5.14	Vernetzen und Verstetigen	<i>siehe 5.14.1 – 5.14.4</i>
5.14.1	Verwaltungsinterne Vernetzung zur Klimabildung	Anzahl Treffen
5.14.2	Netzwerk Klimabildung Potsdam	Zahl der Treffen und Teilnehmenden
5.14.3	Verstetigung Klimabildung Potsdam (inkl. Klimapioniere fördern)	Bereitgestellte/abgerufene Fördermittel; Zahl der Projekte; Zahl der teilnehmenden Schüler
5.14.4	Regelmäßiger Jugendklimagipfel (inkl. SVV-Info)	Teilnehmendenzahl; Zahl der SVV-Beschlüsse, die Anregungen aufgreifen
5.15	Neue Angebote schaffen	<i>siehe 5.15.1 – 5.15.4</i>
5.15.1	Ausweitung klimaneutraler Ernährungsangebote in öffentlichen Kantinen und Schulen	Anzahl klimafreundlicher Essensangebote; Teilnehmerzahl Mitarbeiterschulung
5.15.2	Förderung Schulgärten	Anzahl der Schulgärten in Potsdam; Schulaktivitäten (Programme, Kurse etc.) mit Klimabezug
5.15.3	"Trinkwasser" in allen Potsdamer Schulen (Trinkbrunnen/-flaschen; vgl. Projekt Sportschule Jahn)	Anzahl der Projektumsetzungen in Potsdamer Schulen

5.15.4	Förderpreis Schulen für Kinospots	Anzahl teilnehmender Schulen; Anzahl Kinospots; Fördersumme
Verkehr		
6.1	Umweltorientierte dynamische Preis- und Leitsysteme im MIV	Reduzierung von MIV-Fahrten, vor allem zu Stoß-/Pendlerzeiten, bei gleichzeitiger Erhöhung der ÖPNV-Fahrgastzahlen in diesen Zeiträumen
6.1.1	dynamische City-Maut (Spitzenstunden beachten)	Reduzierung von MIV-Fahrten in Potsdam um 5 % der Verkehrsleistung bis 2025 in Potsdamer Innenstadt
6.1.2	Kostenerhöhung Öffentlicher Stellflächen	Reduzierung der Parkvorgänge; Reduzierung der MIV-Fahrten
6.2	Umwidmung vorhandener Stellflächen für Fahrräder und Carsharing-Angebote	Reduzierung des Flächenverbrauchs für private Fahrzeuge
6.3	Einsatz von Mobilitätsmanagement/Werbung/Events zur Darstellung von Alternativen Mobilitätsangeboten	Mindestens 2 öffentliche Events pro Jahr in Potsdam mit Klima-/Mobilitätsbezug; mindestens 2 Veranstaltungen im Jahr in und mit Schulen/Betrieben rund um das Thema „Alternativen zum (eigenen) Pkw“; mindestens eine öffentliche Werbeaktion für Alternative Mobilitätsangebote in Potsdam pro Jahr (Plakate, Radiospots, etc)
6.3.1	Einrichtung einer Mobilitätsagentur	Einrichtung einer festen Anlaufstelle für Bürger und Besucher rund um das Thema Mobilität
6.3.2	Autofreie Events (ähnlich wie „Autofasten“ (bis Ostern autofrei und vergünstigte ÖPNV-Angebote)	Freiwilliger Verzicht auf Nutzung des MIV durch Potsdamer Bevölkerung während der Fastenzeit; 30 Tage Verzicht aufs Auto bei Beteiligung von 10 % der Potsdamer Bevölkerung
6.3.3	Nutzung des Klimapreis als Anreiz	Steigende Anmeldungen von Bewerbern für den Klimapreis; steigende Besucherzahlen bei der Verleihung
6.4	Förderung des städtebaulichen Konzeptes der „Stadt der kurzen Wege“	Verringerung der MIV-Fahrten im Binnenverkehr mit dem Fahrtziel Einkauf/Versorgung; Zunahme verschiedener, sich nicht gegenseitig störender Funktionen in einem Quartier
6.4.1	Testfeld für komplett grüne Logistik schaffen (autofreies Quartier)	Ersetzen von Lkw und Lieferfahrzeugen durch elektrisch betriebene Cargo-Hopper
6.5	Ausbau des ÖPNV-Angebotes	fertiges Konzept, Erweiterung des Angebotes um Sharing-Angebote (Bündelung an Haltestellen --> siehe Mobilstationen), Taktfrequenz erhöhen, Einsatz von flexiblen Rufbussystemen in den Randbezirken,

		lückenloser Ausbau von Barrierefreiheit im ÖPNV (Haltestellen, Zugang bei TRAM/BUS)
6.5.1	Einsatz von Rufbussen in den Außenbezirken	Einsatz von Rufbussen in den peripher gelegenen nördlichen Ortsteilen
6.5.2	Taktverdichtung im ÖPNV, v. a. zu Spitzenzeiten	Höhere Taktung von ÖPNV-Linien in Spitzenzeiten zur Kapazitätssteigerung
6.5.3	Angepasstes zielgruppenorientiertes Preissystem im ÖPNV	Fahrgastzunahme um 2 %; Fahrscheinverkauf erhöht sich
6.5.4	Beschleunigung und Vorrang des ÖPNV	Priorisierung von ÖPNV-Fahrzeugen an Lichtsignalanlagen; Reduzierung von Anfahr- und Bremsvorgängen; Fahrgastzunahme durch verkürzte Reisezeiten (10 – 15 %)
6.5.5	Kapazitätserhöhung ÖPNV (Tram, Regionalbahn,...) mit Anpassung an Spitzenlastzeiten	Einsatz von mehr Wagons bei der Tram zu Spitzenlastzeiten; Takterhöhung der Fahrzeuge zu Spitzenlastzeiten
6.6	Rad- und Fußverkehrsbelange frühzeitig in Planungen einbeziehen	Spezielle Beteiligungsformate für Radfahrer und Fußgänger bei öffentlichen Beteiligungsprozessen; Expertenbefragungen für Rad- und Fußverkehrsbelange bei Projektstart
6.6.1	bauliche Trennung von Rad und Fußwegen	Verringerung der Fahrradunfälle
6.6.2	Sharing-Systeme im Radverkehr fördern	Verdoppelung der Sharing-Stationen im öffentlichen Raum und Erhöhung der Nutzerzahlen
6.6.3	Weiterer Ausbau der Schnellradwege in die umliegenden Gemeinden	Reduzierung der MIV-bedingten Pendlerzahlen; Erhöhung der Jobrad-Anmeldungen; Erhöhung der Fahrradverleihzahlen bei Touristen; Erhöhung der Fahrradverkäufe in Potsdamer Fahrradhäusern
6.7	Umstieg erleichtern/ Multimodalität fördern	Mehrere Bündelungspunkte für verschiedene Verkehrsmittel in der Stadt schaffen
6.7.1	P&R Parkplätze in Potsdam und den Nachbargemeinden ausbauen	Reduzierung der MIV-Verkehrsleistung im Pendlerverkehr; Einrichtung von P&R Parkplätzen an wichtigen Einfallstraßen; Erhöhung der Kapazitäten von vorhandenen P&R-Plätzen
6.7.2	Einsatz von Mobilstationen	Aufbau von mindestens 4 Mobilstationen über die Stadt verteilt; Bündelung von Sharing-Angeboten und ÖPNV
6.8	Alternative Mobilitätslösungen als Paket anbieten	Einführung verschiedener Angebotskombinationen im Zusammenhang mit alternativen Mobilitätsformen (Kombination mit Freizeit-, Einkaufs-, Wohnungsangeboten)

6.8.1	Förderung des ECO-Tourismus	Ausbau einer Pedelec-Ladeinfrastruktur, Anstieg beim Verleih von Fahrrädern/Pedelecs
6.8.2	Förderung des Wohnungsbau und Car-sharing im Paket	Einrichtung von Carsharing-Stationen in Neubaugebieten, z. B. Krampnitz; steigende Nutzerzahlen beim Quartiers-Carsharing
6.8.3	Freigabe des städtischen Fuhrparks in den Nicht-Nutzzeiten	Erhöhte Nutzung der Fuhrpark-Fahrzeuge im Carsharing-Modus in Nicht-Nutzzeiten; Reduzierung des Pkw-Besitzes der Potsdamer Bürger
6.9	Fortentwicklung und Integration von IKT-Lösungen	Einrichtung einer multimodalen App für Potsdamer Mobilitätsangebote; Erhöhte Anzahl an Installationen der App
6.10	Alternative Antriebe fördern und Infrastruktur schaffen	Mindestens Verdopplung der bisherigen Ladestationen im öffentlichen Raum; Abbau der Zugangshemmnisse durch einen stadtweit einheitlichen Anmelde- und Abrechnungsvorgang bei Laden des Elektrofahrzeugs
6.10.1	Umstellung des städtischen Fuhrparks auf e-Mobilität	Beschaffung von Fahrzeugen mit Elektroantrieben und vollständige Ersetzung der bisherigen Fahrzeuge mit alternativen Antrieben; Einrichtung von mindestens 5 Ladestationen rund um das Rathaus Potsdam
6.10.2	Einsatz alternativer Antriebe im ÖPNV	Umstieg von Diesel auf Wasserstoffantrieb und Elektroantrieb
6.10.3	Autonomes Fahren (Möglichkeiten für den öffentlichen Raum prüfen)	Einrichtung eines Testfelds für autonomes Fahren in Krampnitz; Verbot für MIV und Feinverteilung der Bewohner durch autonome Kleinbusse
6.11	Sektorkopplung E-Mobility und regenerativer Strom bei der EWP	Erhöhung der Anzahl an Elektrofahrzeugen als mobile Energiespeicher zur Dämpfung von Lastspitzen im Stromverbrauch; Verringerung der Lastspitzen im Stromverbrauch
6.12	Bauliche Maßnahmen zur Nutzung solarer Energie (Lärmschutzwände, Fahrbahnbeläge, Carports)	Höhere Anzahl der solaren Flächen in/auf/an verkehrlichen Infrastruktureinrichtungen in Potsdam
6.13	Klimaaspekte in neu geplante Verkehrsforen LHP einbauen	Erhöhung der Beiträge/Artikel in neuen Verkehrsforen, die sich mit dem Zusammenhang von Klimaschutz und Mobilität beschäftigen
Kommunikation und Öffentlichkeitsarbeit		
7.1	Erstellung eines umfassenden Kommunikationskonzeptes als Grundlage für alle Kommunikationsmaßnahmen	Konzepterstellung und Durchführung eines Workshops
7.2	Erstellung einer grafischen Grundkon-	Mittelbewilligung LHP (Fördersumme);

	zeption für ein eigenständiges Erscheinungsbild "Klima" LHP (inkl. Internet), Erstellung diverser Printprodukte.	Reichweite
7.3	Entwicklung einer Kampagnenidee / Deklination der Anwendungen (inkl. Workshop)	Mittelbewilligung LHP (Fördersumme); Reichweite
7.4	Weiterentwicklung des Potsdamer Klimapreises	Mittelbewilligung LHP (Fördersumme); Anzahl Besucher
7.5	Kooperative Öffentlichkeitsarbeit zur Solardach-Nutzung	Output (z. B. Anzahl Solardächer)
7.6	Vernetzung erfolgreicher Klimaschutz-Initiativen und Bekanntmachung der guten Beispiele in den Stadtteilen	Teilnahme Runder Tisch
7.7	Öffentlichkeitskampagne "Biotonne" (in Verbindung mit 2.12.2)	Mittelbewilligung StEP (Fördersumme); Reichweite
7.8	Runder Tisch zur zielgruppenspezifischen Energiesparberatung	Teilnahme Runder Tisch
7.9	Ausweitung des Klimarats um Stadtjugendring	Implementierung
7.10	Runder Tisch Jugendszene	Teilnahme Runder Tisch
7.11	Zentrale Info-Tafel zur CO ₂ -Einsparung	Mittelbewilligung LHP (Fördersumme); Reichweite
7.12	Demoprojekte Micro Energy Harvesting im öffentlichen Raum	Mittelbewilligung LHP (Fördersumme); Reichweite
7.13	Klimaschutz und Augmented Reality	Partnertreffen (Anzahl Teilnehmer)
7.14	Projekt "Potsdam - Ein Gesamtkunstwerk"	Mittelbewilligung LHP (Fördersumme); Anzahl geförderter Projekte, Mittelum-fang; Reichweite
7.15	Gütesiegel "Masterplan 100 % Klimaschutz - Ausgezeichnetes Projekt"	Zahl der Preise
7.16	Gender-Klima-Netzwerk aufbauen	Teilnahme Runder Tisch
7.17	Green Film City Potsdam	Teilnahme Runder Tisch
CO₂-Senken/Anpassung		
8.1	Sicherung, Pflege und Entwicklung der Potsdamer Forsten	Prüfung der jährlichen Zahlen des Holzvorrates und Erhöhung der (stofflich) genutzten Holzmengen
8.2	Extensivierung und moorschonende Nutzung der Niedermoorstandorte unter Berücksichtigung der Agrarumwelt- und Klimamaßnahme (AUKM) - „Moorschonenden Stauhaltung“ innerhalb des KULAP-Förderprogramms	Steigerung der Anzahl an KULAP-geförderten Maßnahmen in Potsdam
8.3	Entwicklung einer systematischen Strategie der Dach- und Fassadenbegrünung	Konzepterstellung
8.4	Entwicklung einer systematischen Strategie der Dach- und Fassadenbegrünung	Erhöhung bzw. Sicherung der bisherigen kommunalen und stiftungseigenen Grünflächen (Messung mittels Umweltmonitoring Potsdam)

6.2.3. Fortschreibung des dreidimensionalen, energetischen Stadtmodells

Dritte wesentliche Komponente des Masterplan-Controllings ist die Fortschreibung des dreidimensionalen energetischen Stadtmodells (siehe Kap. 2.4.). Im Zuge der Masterplanerstellung wurde auf Basis des amtlichen Liegenschaftskatasters und der vorliegenden demographischen Daten der LHP für die Gesamtstadt unterteilt in die oben erwähnte Blockstruktur gebäudebezogene Angaben ermittelt wie bspw. BGF, Nutzungsarten, Baualter, Denkmalschutzstatus, Einwohner etc. An diese Blockinformationen wurden in einem aufwändigen Rechenprozess die energetischen (Verbrauchs-)daten, die seitens des Versorgers aus Gründen des Datenschutzes auf gesamte Straßenzüge aggregiert wurden, auf die Blöcke modelliert. Bei diesem Prozess sind rechnerische Unschärfen entstanden.

Das energetische Stadtmodell ist für die lokale Ausdifferenzierung von individuellen quartiersbezogenen Strategien auf Basis einer lokalen Zielerreichung unverzichtbar. Eine Fortschreibung im Turnus des Masterplancontrollings deshalb notwendig (vgl. Strategie des HF nachhaltige Stadtentwicklung / Sonderkonzepte). Ebenso ist eine regelmäßige Fortschreibung für den Bereich der räumlich differenzierten Verstetigung des Masterplan-Prozesses eine wichtige Komponente (vgl. 5.1.1.).

Um die notwendigen Rechenprozesse zu effektivieren, muss diesbezüglich mit den zuständigen Bearbeitern der EWP eine Änderung der räumlichen Aggregation von Straßenzügen zu Blöcken vereinbart werden.

6.2.4. Klimamonitoring und Monitoringbericht

Bereits im Klimaschutzteilkonzept „Anpassung an die Folgen des Klimawandels in der Landeshauptstadt Potsdam“ [45] wurde als wichtige sektorübergreifende Maßnahme die Weiterentwicklung des Potsdamer Umweltmonitorings zu einem integrierten Klimamonitoring vorgeschlagen. Bisher gibt es hier noch keine adäquate Lösung. Umso mehr soll an dieser Stelle betont werden, dass neben dem Klimaschutzbericht ein weiteres umfangreicheres Instrument benötigt wird, das die Ergebnisse des Monitorings aus dem Masterplan- und Klimaanpassungskonzept der Stadt dokumentiert. Optimalerweise wird das Umweltmonitoring zusammen mit den Indikatoren aus Masterplan- und Anpassungskonzept betrachtet. Möglich ist eine Unterscheidung in eine umfangreiche interne und kürzere überblicksartige öffentliche Version vorzunehmen.

Unabhängig davon, ob und in welchem Umfang in Zukunft tatsächlich Klimaschutzmaßnahmen ergriffen werden und erfolgreich sind, werden die Folgen des Klimawandels auf Potsdam einwirken. Ein Klimamonitoring mit einem öffentlichkeitswirksamen Monitoringbericht ist daher ein wesentliches Instrument, um die Resilienz der Stadtgesellschaft in allen Lebensbereichen zu stärken.

Deutschlandweit treten Klimamonitorings immer mehr in den Vordergrund. Dabei hat es sich bewährt, Klimaschutz-, Klimaanpassungsziele, Wetterparameter und Klimafolgen gemeinsam zu betrachten (vgl. diBEK in Berlin).

Klimamonitoring und -bericht verfolgen vor diesem Hintergrund im Einzelnen die folgenden Ziele:

- 1) in geeigneter öffentlicher Weise über die tatsächlichen Wirkungen des Klimawandels in einfacher, verständlicher Form Auskunft geben,
- 2) das Maß des Erfolges (Zielerreichung) eingeleiteter Maßnahmen zum Klimawandel (Schutz- und Anpassung) darstellen,
- 3) Indikatoren im Zusammenhang betrachten und auf Handlungsempfehlungen aggregieren, die die ursprünglichen, im Masterplan und im Klimaanpassungskonzept erarbeiteten Maßnahmen ergänzen, weiterentwickeln oder verändern.

Viele der im Masterplan aber auch im Anpassungskonzept vorgeschlagenen Indikatoren werden periodisch erhoben. Wie bereits erwähnt, wird vorgeschlagen, das Klimamonitoring mit dem bereits bestehenden Potsdamer Umweltmonitoring zu kombinieren. Der dort bislang praktizierte 6-Jahres-Turnus ist mit Bedacht gewählt worden. Er berücksichtigt einerseits die Trägheit des Systems, in der sich die meisten (flächenhaft wirkenden) Prozesse erst mit Verzögerung auswirken und messbar werden. Zum anderen entstehen in diesem Intervall statistisch und geostatistisch ausreichend große Datenmengen, um Trends, positive wie negative, valide abzuleiten. Es ist sinnvoll, einen gemeinsamen Umwelt- und Klimamonitoringbericht in Kombination mit dem Klimaschutzbericht ebenfalls an dieses Intervall anzupassen. Bei raumbasierten sowie Indikatoren, die sich rein statistisch abbilden lassen, ist prinzipiell eine Implementierung in das Planungsinformationssystem Berlin-Brandenburg (PLIS) möglich. Alternativ kann die Darstellung der statistischen Informationen ebenfalls in einen einzurichtenden Bereich in der Web-Präsentation der LHP eingerichtet werden.

Neben dem Umwelt- und Klimamonitoringbericht können mithilfe der Web-Präsentation auch in kurzfristigeren Abständen die Monitoringergebnisse der fortlaufend erhobenen Indikatoren im Potsdamer Klimarat vorgestellt und diskutiert werden. Ein öffentlichkeitswirksamer Monitoringbericht veranschaulicht und erleichtert in jedem Fall die klimapolitische Diskussion einzelner Entwicklungen und kann den Klimaschutzprozess der Stadt stärker im Bewusstsein der Bürger verankern, was insbesondere auch die Unterstützung im Beteiligungsprozess sichert.

Veröffentlichungsjahr	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Datenstand Klimaschutzbericht	2012		2014		2016		2018		2020		2022		2024		2026		2028
Datenstand Umweltmonitoring				2016						2022						2028	

Abb. 6-1 Koordinierungsvorschlag des Veröffentlichungsintervalls von gemeinsamem Umwelt- und Klimamonitoring

7

UMSETZUNG DES MASTERPLANS

7 Umsetzung des Masterplans

7.1. Ausgangsüberlegungen

Klimaschutz und Klimaanpassung sind keine kommunalen Pflichtaufgaben und im Vergleich mit anderen freiwilligen Aufgaben auch noch relativ junge, institutionell eher schwach verankerte Handlungsbereiche. Diese Beobachtung muss am Anfang der Überlegungen zur Umsetzung des Masterplan-Konzepts stehen, ganz gleich, für wie wichtig man es hält. Dass deshalb kommunikativen, manchmal sogar rein „symbolischen“ Maßnahmen beim Klimaschutz eine besondere Bedeutung zukommt, wurde bereits erwähnt. Erwähnt werden muss allerdings auch, dass sich im Zuge der bundespolitischen Entscheidungen zur Energiewende sowie zum Klimaschutz eine Reihe von gesetzlichen wie förderpolitischen Rahmenbedingungen geändert hat, so dass es mittlerweile auch Kommunen leichter fällt, ihre ambitionierten Klimaschutzziele umzusetzen – wenn sie diese Rahmenbedingungen nur klug zu nutzen wissen.

In den vorangegangenen Kapiteln wurden auf der Basis der Analyse der Ausgangssituation in verschiedenen Handlungsfeldern Potenziale ermittelt, deren Realisierung Potsdam zu einer Masterplan-Kommune machen kann. Es wurden Strategieansätze und Maßnahmenempfehlungen erarbeitet, die diese Potenziale schrittweise mobilisieren. Und es wurde ein Monitoringsystem vorgeschlagen, das als Controlling für die Umsetzung dienen soll. Umsetzung und Controlling gehören eng zusammen, um auf dem relativ langen Weg zwischen heute und 2050 ebenso informiert wie flexibel und lernfähig operieren zu können.

Es kann nicht oft genug wiederholt werden: die Masterplan-Ziele und Maßnahmenvorschläge sind von einem relativ kleinen Teil der Stadtverwaltung initiiert und werden vom Klimaschutzmanager in den nächsten Jahren aktiv unterstützt, aber sie sind aufgrund ihres Umfangs und ihres Querschnitts-Charakters nur zu realisieren, wenn sie tendenziell von der ganzen Stadtgesellschaft akzeptiert und umgesetzt werden. Neben dieser Mobilisierung Dritter ist es auch erforderlich, die Stadtverwaltung als Ganzes „hinter“ die Masterplanziele zu bekommen und diesen im alltäglichen Handeln Priorität einzuräumen, mindestens aber kontinuierlich Beachtung zu schenken. Hier können Fokusbildungen im Zuge von Arbeitsteilung auch kontraproduktiv wirken. So ist die Ordnung der Inhalte des Masterplans in Handlungsfelder und deren „Verkoppelung“ mit der administrativen Struktur der Stadtverwaltung ein deutlicher (gutachterlicher) Hinweis, dass Klimaschutz in wesentlich mehr städtischen Aufgaben enthalten ist, als den Fachplanern bewusst sein mag. Klimaschutz ist demzufolge als nicht gesetzlich vorgeschriebener, aber im Sinne der Selbstverpflichtung der LHP abzuwägender Belang überall enthalten, von gesamtstädtischen Planungen bis zu einer einzelnen Fallgenehmigung.

Die Lehre für den Masterplan-Prozess ist einfach: Der Masterplan stellt keinen Ersatz für sonstiges kommunales oder gar städtisches Handeln dar, sondern formuliert Rahmenbe-

dingungen und Anregungen dafür. Diese müssen durch die relevanten Bereiche der Stadtverwaltung, die städtischen Unternehmen, die Wirtschaft und die Bürgerinnen und Bürger in Potsdam dann aber möglichst autonom umgesetzt werden. Hierfür sind neben den direkten Kosten- und Nutzenüberlegungen auch der mögliche Nebennutzen sowie weitere strategische Überlegungen wichtig.

In der Folge gehen wir zunächst auf die Handlungserfordernisse für die Landeshauptstadt Potsdam ein, also auf das, was Politik und Verwaltung direkt tun sollten. Dies kann das eigene Verwaltungshandeln (etwa die Aufstellung von Planwerken, die Ausreichung von Fördermitteln oder das Erheben von Gebühren) betreffen, aber auch die Beschlusslage der Stadtverordnetenversammlung oder die Entscheidungen des Oberbürgermeisters. Es kann sich aber auch auf indirektes Handeln beziehen, wie etwa die Einwirkung auf städtische Unternehmen oder die Moderation von politischen Prozessen, in denen Dritte zum Handeln angeregt werden sollen.

Anschließend werden wir einen Vorschlag zur Institutionalisierung eines neuen und flexiblen Steuerungsinstruments auf Stadtteilebene machen (den sog. CO₂-Deckel), der sich aus der geänderten bundesgesetzlichen Rahmensituation ergibt.

7.2. Handlungsprioritäten für die Landeshauptstadt

Die Maßnahmenliste in Kapitel 5 (Details siehe Anhang) dieses Gutachtens ist lang und eindrucksvoll. Da es im kommunalen Klimaschutz die eine zentrale Maßnahme (oder einige wenige), mit der sich die Ziele erreichen lassen (womöglich auch noch ohne große Kosten), nicht gibt, muss das auch so sein: nur eine Fülle von teilweise miteinander verknüpften Maßnahmen in allen Handlungsfeldern wird es schaffen, Potsdam bis 2050 klimaneutral zu machen.

Und dennoch kann eine Kommune – und insbesondere auch: eine vergleichsweise kleine Verwaltungseinheit wie etwa die Koordinierungsstelle Klimaschutz – nicht alles auf einmal erledigen. Es müssen also Prioritäten gesetzt werden. Eine wichtige Kenngröße, nach der sich priorisieren lässt, ist zweifellos das Kosten-Nutzen-Verhältnis einer Maßnahme, in diesem Gutachten auch als „Hebelwirkung“ einer Maßnahme bezeichnet. Die nachfolgenden Überlegungen berücksichtigen dies.¹ Zusätzlich aber wurde für das vorliegende Kapitel darauf geachtet, ob eine Maßnahme sich im direkten Einflussbereich der Landeshauptstadt befindet (je direkter, desto prioritärer), ob sie kurzfristig ergriffen werden muss (je kurzfristiger, desto prioritärer), und ob sie strategische Bedeutung besitzt (z.B. ob sie die Glaubwürdigkeit des Verwaltungshandelns unterstreicht oder als Voraussetzung für eine andere, eventuell später relevante Maßnahme dient) (je bedeutsamer, desto prioritärer).

¹ Es sei erneut betont, dass bei der Abschätzung der Kosten primär darauf geachtet wurde, was eine Maßnahme für den direkten Haushalt der Landeshauptstadt bedeutet, und nur in zweiter Linie auf die Kosten die dabei für städtische Unternehmen oder Dritte entstehen.

Tab. 7-1 Nachhaltige Planung (Erläuterung: rot am wichtigsten, dann orange, dann gelb)

Nr.	Maßnahmentitel	Hebelwirkung	Akteur	Frist
1.1	Festlegung von Klimazielen in Bauleitplanung und Stadtentwicklung / Klimagerechte Stadtentwicklung	++	LHP	Kurzfristig (k), dauerhaft (d)
1.1.1	Aufstellung und dauerhafte Fortschreibung eines Energienutzungsplans Potsdam (ENP)	+++	LHP	k, d
1.1.2	Berücksichtigung von Klimaschutz in der Bebauungsplanung	++	LHP	k, d
1.1.3	Berücksichtigung von Klimaschutz in der Flächennutzungsplanung	+	LHP	k, d
1.1.4	Berücksichtigung von Klimaschutzbelangen in städtebaulichen Verträgen	++	LHP	k, d
1.1.5	Festsetzung von Sanierungsgebieten mit Klimaschutzziel (entsprechend Novelle § 136 BauGB)	+++	LHP	k, d
1.2	Zielvereinbarung, Verbundstrategie zwischen kommunalen Unternehmen und Stadt	+++	LHP/städtische Unternehmen	k/m, d
1.3	Förderung von integrierten Stadtteilentwicklungskonzepten oder Quartierskonzepten mit Klimaschutz-Schwerpunkt	+++	LHP, Eigentümer, EWP, Anwohner	k, d
1.3.1	Übertragung der Erfahrung Gartenstadt Drewitz auf weitere Quartiere	+	LHP, Eigentümer, EWP, Anwohner	m, d
1.3.2	Umsetzung des Energiekonzeptes für das Entwicklungskonzept Krampnitz	+	ET Potsdam, ProPotsdam, EWP, Deutsche Wohnen	k/m, d
1.4	Handlungsspielräume energetischer Sanierung und erneuerbarer Energien im Denkmalschutz	+++	LHP, Energieberatung, SPSG	k/m, d
1.4.1	Modellprojekte Plusenergie-Quartier in Altbaubeständen mit Denkmalrestriktion	++	LHP	m
1.4.2	Entwicklung eines Leitfadens „Energetische Sanierung von Denkmalschutzobjekten in Potsdam“	++	LHP, SPSG, Eigentümer, Architekten,	k/einmalig

			Handwerks- kammer, Sanie- rungsträger	
1.5	Erarbeitung eines Konzeptes „Klimaneutrales Sanssouci- CO2 neutrale Bewirtschaf- tung der Potsdamer Liegenschaften der SPSG“	++	SPSG, Gutachter	k/m, ein- malig
1.6	Klimaneutrale Konzepte für Wissenschafts- und Hoch- schulstandorte	++		k, d

Tab. 7-2 Energie

Nr.	Maßnahmentitel	Hebelwirkung	Akteur	Frist
2.1	Wärmenetze	++		
2.1.1	Fernwärmeverdichtung	+++	EWP/LHP; Eigentümer/Verwalter	Schon begonnen, d
2.1.2	Fernwärmerweiterung	++	EWP/LHP	Schon begonnen, d
2.1.3	Technisches Modell für bidirektionalen Netzbetrieb / Netz als Wärmesenke	+	EWP	k, bis 2020
2.1.4	Absenkung der Temperaturen im Fernwärmenetz	++	EWP, LHP	m, d
2.1.5	Einbindung regenerativer Wärme in das Fernwärmenetz	+	EWP, LHP	m/l, d
2.1.6	Absenkung der Temperaturen in lokalen Nahwärmenetzen	+++	EWP, LHP, lokale Netzbetreiber, Abnehmer	k/m, d
2.1.7	Ausbau von lokalen Wärmenetzen bei Erhaltung bzw. Senkung des Primärenergiefaktors	+++	EWP, LHP, lokale Netzbetreiber, Abnehmer	k, d
2.1.8	Strategie zur Senkung der CO ₂ -Emissionen in der Fernwärme	+	LHP, EWP	k, 2020
2.2	Dezentrale Erzeugung Erneuerbarer Wärme	+		
2.2.1	Dezentrale Wärmeerzeugung über Wärmepumpen	+	LHP, Eigentümer/Bauherren	k, d
2.2.2	Ausweitung der Solarthermienutzung auf Wohngebäuden	+	LHP, KlimaAgentur, Eigentümer/Vermieter	k, d
2.2.3	Nutzung von oberflächennaher Geothermie	+++	EWP, LHP, Eigentümer/Bauherren	k, d
2.2.4	Wärmerückgewinnung aus Abwasser	+	EWP, LHP	k, d
2.2.5	Nutzung von Flusswasser zur Wärme-/Kältegewinnung	++	LHP, Genehmigungsbehörde, EWP	k, d
2.3	Prüfung des Einsatzes von Aquiferspeichern zur saisonalen Wärmespeicherung	+	LHP, EWP	k, d
2.4	Dezentrale kleine KWK-Anlagen	+	EWP, Eigentümer	k, d
2.5	Dezentrale große KWK-Anlagen zur Versorgung von Nahwärmenetzen	+	EWP, lokale Netzbetreiber	k, d
2.6	Ausbau von PV-Flächen in	+	EWP, Eigentü-	k, d

	Verbindung mit Bestandsgebäuden		mer	
2.7	Ausbau von PV-Flächen im Zusammenhang mit Neubauten	++	EWP, Bauherren/Planer	k, d
2.8	Kombination von PV-Anlagen und Stromspeichern für kommunale Einrichtungen	+	LHP	k, d
2.9	Mieterstromprojekte aus so-larem Strom	+	Eigentümer/Vermieter, EWP	k, d
2.10	Einsatz von intelligenten Stromspeichern	+	LHP, Eigentümer	k/m, d
2.11	Grüne Fernwärme: Vermarktungskonzept und Kooperationsvereinbarung	+	LHP, Bund	k, d
2.12	Nutzung von Bioabfallvergärung	+	LHP, StEP	m/l, d
2.12.1	Umstellung von Kompostierung auf Vergärung (Biotonne) aus Stadt und Umland	+	LHP, StEP	m, d
2.12.2	Zentraler Standort Bioabfallvergärung	+	LHP, StEP, Stadtwerke	k/m, einmalig
2.12.3	Umstellung von Kompostierung auf Vergärung (Grünschnitt) aus Stadt und Umland	+	LHP, StEP	m, d
2.13	Energetische Nutzung von Holz			
2.13.1	Energetische Nutzung von Holz aus sonstigen Quellen	+	LHP, StEP	m/l, d
2.13.2	Energetische Nutzung von Holz aus SPSSG	+	LHP, SPSSG	m/l, d
2.14	Standardisierung der Energiemanagement-Systeme in kommunalen Unternehmen	+	LHP	k, d
2.15	Einsatz von regenerativem Strom im kommunalen Einflussbereich	+	LHP	k, d
2.16	Konzept Stromnetz: Umgang mit fluktuierender Erzeugung	+	EWP	k, bis 2020
2.17	Klimagas für Potsdam	(+)	EWP	k, befristet
2.18	Solare "Stadtmöbel" (z.B. Solarbaum) mit Lademöglichkeit und Aufenthaltsqualität (z.B. Bänke)	+	LHP, EWP	k, einmalig
2.19	Power-to-X	+		
2.19.1	"Power-to-Gas" (Infrastruktur, Netzspeicherfähigkeit)	+	(EWP)	m, d
2.19.2	Nutzung "Power-to-Heat/Cool"	++	(EWP)	k, d

2.20	aus regenerativem Überschussstrom in Kombination mit Wärmenetzen			
	Ausbau von PV-Freiflächenanlagen	++	EWP	k, d

Tab. 7-3 Gebäude

Nr.	Maßnahmentitel	Hebelwirkung	Akteur	Frist
3.1	Energetische und thermische Sanierung	+++		
3.1.1	Energetische und thermische Sanierung der Gebäude (KIS)	++	LHP, KIS	k, d
3.1.2	Energetische und thermische Sanierung der Gebäude (ProPotsdam, ohne Drewitz)	+++	ProPotsdam, LHP, EWP	k, d
3.1.3	Energetische und thermische Sanierung der Gebäude (ProPotsdam in Drewitz)	++	ProPotsdam, LHP, EWP	k, d
3.1.4	Energetische und thermische Sanierung Wohngebäude ohne ProPotsdam	+++	LHP, EWP, Genossenschaften, Private, Eigentümer	k, d
3.1.5	Energetische und thermische Sanierung der Landesliegenschaften (BLB)	+	BLB, LHP, EWP	k, d
3.1.6	Umgang mit Sanierungshemmnissen	+	LHP	k, d (Studie: bis 2020)
3.2	CO2-Strategie der Wohnungsbauunternehmen in Richtung 2050	+	LHP, AK Stadtspuren	k, d
3.3	Wohnungstausch-Börse, Mehrgenerationenwohnen und Umzugsprämie	+	LHP, Wohnungswirtschaft	k, d
3.4	Überprüfung der energetischen Komponente des Mietpreises	+	LHP, Wohnungswirtschaft (Mieterbund?)	k, einmalig
3.5	Smart Metering	+		
3.5.1	Smart Metering in Industrie und GHD	+	EWP, Kunden	k, d
3.5.2	Smart Metering an Universitäten, Schulen und Kitas	+	EWP, KIS; Träger/Nutzer	k, d
3.5.3	Monitoring nach Inbetriebnahme zur Sicherstellung der Planungswerte	+	LHP, Bauherren/Planer	k, d
3.6	Prüfung der Vernetzbarkeit von Wärme- und Stromversorgung, inkl. umgebender Nicht-Wohngebäude (z.B. Schulen)	+	KIS, Wohnungswirtschaft	k/m, bis 2030
3.7	Speichertechnologie-Einführung in Eigenheimen und Mietwohnungen (z.B. in sanierten Quartieren bzw. in	+	LHP, EWP, Eigentümer	m, d

	Neubausiedlungen)			
3.8	Plusenergiebauweise (Pilotstudie/ Pilotprojekte/ Pilotviertel z.B. Krampnitz, Bornstedter Feld, ...)	+	LHP	k, bis 2020
3.9	Passivhausstandard für öffentliche Neubauten/ Bauten auf Grundstücken, die von öffentl. Hand gekauft/ Bauten der KIS	+	LHP, KIS; EWP	k, d

Tab. 7-4 Wirtschaft

Nr.	Maßnahmentitel	Hebelwirkung	Akteur	Frist
4.1.1	Runder Tisch "Wirtschaft für Energieeffizienz und Klimaschutz - Potsdam 2050"	+++	LHP, IHK, HWK, Unternehmen	k/m, d
4.1.2	Energieeffizienznetzwerke für Potsdam	+++	LHP, IHK, HWK, Unternehmen	k/m, d
4.1.3	Klimaschutzvereinbarungen/ Selbstverpflichtungen mit einzelnen Unternehmen	++	LHP, KlimaAgentur, EWP, Unternehmen	k/m, d
4.1.4	Kampagne "Energieeffizientes Verhalten am Arbeitsplatz"	++	LHP, IHK, HWK, Gewerkschaften	k, bis 2022
4.1.5	Kampagne/Wettbewerb: Naturnahe Gestaltung unternehmenseigener Grünflächen/ Innenhöfe/ Fassaden/ Dachbegrünung	+	LHP, IHK, HWK, Jury	k/m, d
4.2.1	Studie/ Konzept: Potenziale der Potsdamer Wirtschaftsförderung für Klimaschutz, Energieeffizienz und zukunftsfähige regionale Wirtschaft	++	LHP, Gutachter	k/m, einmalig
4.2.2	Strategie: Klimafreundliches Industrie- und Gewerbegebiet (Bestand/ Neubau)	++	LHP (Wirtschaftsförderung, Umwelt und Natur, Koordinierungsstelle Klima-Klimaschutz/Klimamanager, Stadtplanung-Stadterneuerung), IHK, HWK	k/m, d
4.2.3	Studie/ Strategie: Potenziale für	++	LHP, Gutachter	k, d

	die Potsdamer Wirtschaft im Rahmen einer Förderung von integrierten Stadtteilentwicklungskonzepten oder Quartierskonzepten mit Klimaschutz-Schwerpunkt			
4.3.1	Service- und Koordinationsstelle betrieblicher Klimaschutz	++	LHP, IHK, HWK	k/m, bis 2030
4.3.2	Qualifizierungsoffensive Handwerk	++	LHP, HWK	k/m, bis 2030
4.4.1	Konzept/ Strategie zur Umsetzung einer klimaneutralen Verwaltung	+++	Alle Bereiche der kommunalen Verwaltung, KIS	k/m, einmalig
4.4.2	Zertifizierung der LHP im Bereich Energieeffizienz/ Klimaschutz	++	LHP	m, einmalig/periodisch wiederkehrend
4.5.1	Studie/ Konzept zu regionalwirtschaftlichen Effekten	+++	LHP Koordinierungsstelle Klimaschutz; Geschäftsbereich Zentrale Steuerung und Finanzen)	k, einmalig
4.5.2	Studie/ Strategie: Regionale Ressourceneffizienz und Potenziale der Kreislaufwirtschaft im energie- und klimapolitischen Kontext	++	LHP, STEP	k, einmalig
4.5.3	Potenziale für Unternehmen des Primären Sektors für Stärkung Regional/ Kreislaufwirtschaft	+	LHP	k, einmalig
4.6.1	Runder Tisch „Zukunftsfähige Wirtschaft, Klimaschutz und Finanzen“	++	LHP, IHK, Finanzwirtschaft, ILB	k, bis 2025
4.6.2	Strategie der verbesserten finanziellen Förderung von Klimaschutz- und Energieeffizienzmaßnahmen der Potsdamer Unternehmen	+++	LHP, IHK, Finanzwirtschaft, ILB	k, bis 2030
4.7.1	Initiative Klimaneutrale Potsdamer Wissenschaft	+++	LHP, Wissenschaft	k, bis 2030
4.7.2	Strategie: Energie- und Klimaschutz als Leitthemen für Tourismusbranche Potsdam	++	LHP, PMSG, evtl. IHK und SPSPG	k, bis 2030
4.7.3	Studie/Strategie zur Minimierung von gewerblichen Lebensmittelabfällen	++	LHP, StEP, Potsdamer Tafel, weitere Stake-	k, bis 2030

4.7.4	Klimaneutralität in Medien-/ Film- und Kommunikationsbranche	+	holder LHP, Stakeholder	k/m, bis 2025
4.7.5	Studie: Bedeutung der Biotechnologiebranche für Masterplan-Ziele	+	LHP, Gutachter	k, einmalig

Tab. 7-5 Haushalte

Nr.	Maßnahmentitel	Hebelwirkung	Akteur	Frist
5.1	Fortführung/Neuaufgabe Klimaschutzfonds	++	EWP	k, d
5.2	Tarife/Vermarktung (region.) Ökostrom EWP	++	EWP	m, d
5.3	Informative Stromrechnungen	+++	EWP, LHP	m, d
5.4	Ausweitung Energiesparberatung Privathaushalte	++	LHP, Caritas, andere Berater, Agentur für Arbeit	k, d
5.5	Einrichtung "LivingLab Klima" bei Klimaagentur	+	KlimaAgentur	k, d
5.6	Energieschuldnerberatung: Mini-Contracting	+	EWP, KlimaAgentur, Verbraucherzentrale	m, bis 2030
5.7	Energie- und Klimaschutzpaket für Neubürger	++	LHP, ViP, EWP	k, bis 2030
5.8	Taschengeld-Contracting Stromsparen	++	LHP, Schulen	m, d
5.9	Aktion klimaneutrale Nachbarschafts- und Begegnungshäuser	++	LHP, KIS, EWP	k, d
5.10.1	Kampagne "Klimaneutral Leben in Potsdam"	++	LHP, EWP, KlimaAgentur	k, bis 2030
5.10.2	Anreize für Substitution ineffizienter Haushaltsgeräte	+++	LHP, Handel	k, bis 2030
5.10.3	Energieeffiziente und klimafreundliche Umsetzung des Smart Meter Full Rollout	+++	EWP, NGP	m/l, bis 2032
5.11.1	Kampagne gesunde, klimafreundlichen Ernährung	++	LHP	k, bis 2030
5.11.2	Förderung von Sharing-Angeboten in Potsdam	++	LHP, StEP, Wohnungswirtschaft, IHK	k, bis 2030
5.11.3	Strategien der Abfallreduzierung; Fokus Plastik	++	LHP, StEP, Handel, Wohnungswirtschaft	k, bis 2030
5.12	Ergänzung Klimapreis: Klimawoche	+	LHP	k, bis 2030
5.13	Klimafreundliche Veranstaltungen	+	LHP, StEP, SPSG, PMSG	m, d
5.14.1	Verwaltungsinterne Vernetzung Klimabildung	++	LHP	k, bis 2020
5.14.2	Netzwerk Klimabildung Potsdam	+	LHP, Bildungsträger, Experten	m, bis 2030

5.14.3	Verstetigung Klimabildung Potsdam	+	LHP	k, bis 2030
5.14.4	Regelmäßiger Jugendklimagipfel (inkl. SVV-Info)	+	LHP, Stadtjugendring	k, bis 2030
5.15.1	Ausweitung klimafreundliche Ernährung Kantinen/ Schulen	++	LHP, Schulträger, Caterer, Vernetzungsstelle Schulverpflegung	k, bis 2030
5.15.2	Förderung Schulgärten	++	LHP, Schulträger, evtl. KIS	k, bis 2030
5.15.3	"Trinkwasser" in allen Potsdamer Schulen	++	LHP, EWP	k, bis 2030
5.15.4	Förderpreis Schulen für Kinospots	+	LHP, HFF	k, bis 2030

Tab. 7-6 Verkehr

Nr.	Maßnahmentitel	Hebelwirkung	Akteur	Frist
6.1	Umweltorientierte dynamische Preis- und Leitsysteme im MIV	++		
6.1.1	Dynamische City-Maut (Beachtung der Spitzenstunden)	++	LHP	k/m, d
6.1.2	Kostenerhöhung Öffentlicher Stellflächen	+++	LHP	k, d
6.2	Umwidmung vorhandener Stellflächen für Fahrräder und Carsharing-Angebote	+++	LHP, Carsharing-Anbieter	k/m, d
6.3	Einsatz von Mobilitätsmanagement/Werbung/Events zur Darstellung von Alternativen Mobilitätsangeboten	++		
6.3.1	Einrichtung einer Mobilitätsagentur	+	LHP	k, d
6.3.2	Autofreie Events (ähnlich wie "Autofasten" (bis Ostern autofrei und vergünstigte ÖPNV-Angebote)	++	LHP	k, d
6.3.3	Nutzung des Klimapreis als Anreiz	+	LHP	k, d
6.4	Förderung des städtebaulichen Konzeptes der "Stadt der kurzen Wege"	+++	LHP	l, d
6.4.1	Schaffung eines Testfelds für komplett grüne Logistik (autofreies Quartier)	++	LHP	m, d
6.5	Ausbau des ÖPNV-Angebotes	+++		
6.5.1	Einsatz von Rufbussen in den Außenbezirken	++	ViP	m, d
6.5.2	Taktverdichtung im ÖPNV, v.a. zu Spitzenzeiten	++	ViP, LHP	m, d
6.5.3	Angepasstes zielgruppenorientiertes Preissystem im ÖPNV	++	ViP, VBB	k/m, d
6.5.4	Beschleunigung und Vorrang des ÖPNV	+++	LHP, ViP	k/m, d
6.5.5	Kapazitätserhöhung ÖPNV (Tram, Regionalbahn,...) mit Anpassung an Spitzenlastzeiten	++	LHP, ViP, VBB	m/l, d
6.6	Rad- und Fußverkehrsbelange frühzeitig in Planungen einbeziehen	++		
6.6.1	Bauliche Trennung von Rad- und Fußwegen	++	LHP	m, d
6.6.2	Förderung von Sharing-Systemen im Radverkehr	+	LHP, ViP	m, d

6.6.3	Weiterer Ausbau der Schnellradwege in die umliegenden Gemeinden	++	LHP, Nachbargemeinden	m, d
6.7	Umstieg erleichtern/ Multimodalität fördern	++		
6.7.1	P&R-Parkplätze in Potsdam und den Nachbargemeinden ausbauen	+++	LHP	m, d
6.7.2	Einsatz von Mobilstationen	++	LHP, ViP	m, d
6.8	Alternative Mobilitätslösungen als Paket anbieten	++		
6.8.1	Förderung des ECO-Tourismus	++	LHP, ViP	k, d
6.8.2	Förderung des Wohnungsbau und Carsharing im Paket	+++	LHP, EWP, Wohnungswirtschaft	k, d
6.8.3	Freigabe des städtischen Fuhrparks in den Nicht-Nutzzeiten	++	LHP, städtische Unternehmen	k, d
6.9	Fortentwicklung und Integration von IKT-Lösungen	+++	LHP, ViP	k/m, d
6.10	Förderung alternativer Antriebe und Schaffung entsprechender Infrastrukturen	++		
6.10.1	Umstellung des städtischen Fuhrparks auf e-Mobilität	+++	LHP, EWP	m, d
6.10.2	Einsatz alternativer Antriebe im ÖPNV	+++	ViP, EWP	m/l, d
6.10.3	Autonomes Fahren (Möglichkeiten für den öffentlichen Raum prüfen)	++	LHP	l, d
6.11	Sektorkopplung E-Mobility und regenerativer Strom bei der EWP	++	EWP	k/m, d
6.12	Bauliche Maßnahmen zur Nutzung solarer Energie (Lärmschutzwände, Fahrbahnbeläge, Carports)	++	LHP, EWP	m, d
6.13	Klimaaspekte in neu geplante Verkehrsforen der LHP einbauen	++	LHP	k, d

Tab. 7-7 Kommunikation und Öffentlichkeitsarbeit

Nr.	Maßnahmentitel	Akteur	Frist
7.1	Erstellung eines umfassenden Kommunikationskonzepts als Grundlage für alle Kommunikationsmaßnahmen	LHP	k, bis 2020
7.2	Erstellung einer grafischen Grundkonzeption für ein eigenständiges Erscheinungsbild „Klima“ LHP (inkl. Internet)	LHP	k, d
7.3	Entwicklung einer Kampagnenidee / Deklination der Anwendungen (inkl. Workshop)	LHP	k, d
7.4	Weiterentwicklung des Potsdamer Klimapreises (Kategorie Wirtschaft)	LHP	k, bis 2030
7.5	Öffentlichkeitsarbeit zur Solar-dach-Nutzung	LHP, HWK, IHK, KlimaAgentur	k, bis 2025
7.6	Vernetzung erfolgreicher Klimaschutz-Initiativen und Bekanntmachung der guten Beispiele in den Stadtteilen	LHP, aktive Bürgerschaft	k, bis 2025
7.7	Öffentlichkeitskampagne "Biotonne" (in Verbindung mit 2.13.2)	LHP, StEP, EWP	k, bis 2025
7.8	Runder Tisch zur zielgruppenspezifischen Energiesparberatung	LHP, KlimaAgentur, EWP, VZ, Caritas	k, bis 2020
7.9	Ausweitung des Klimarats um Stadtjugendring	LHP	k, (einmalig/d)
7.10	Runder Tisch Jugendszene	LHP, Stadtjugendring	k, bis 2025
7.11	Zentrale Info-Tafel zur CO ₂ -Einsparung	LHP, Projektträger	k, bis 2025
7.12	Demoprojekte Micro Energy Harvesting im öffentlichen Raum	LHP, EWP	k, bis 2025
7.13	Klimaschutz und Augmented Reality	LHP, FHP	k, bis 2025
7.14	Projekt „Potsdam – Ein Gesamtkunstwerk“	LHP, Kulturträger	k, d
7.15	Gütesiegel „Masterplan 100 % Klimaschutz – Ausgezeichnetes Projekt“	LHP, Jury Klimapreis	K, d
7.16	Gender-Klima-Netzwerk aufbauen	LHP, Klimapartner Potsdam, Frauennetzwerke	k, bis 2025
7.17	Green Film City Potsdam	LHP, PMSG, Filmpark, Studio Babelsberg, Filmmuseum, Prominente	k, bis 2030

Tab. 7-8 Senken

Nr.	Maßnahmentitel	Hebelwirkung	Akteur	Frist
8.1	Sicherung, Pflege und Entwicklung der Potsdamer Forsten	+++	LHP, Landesbetrieb Forst Brandenburg, private Waldbesitzer	k, d
8.2	Extensivierung und moorschonende Nutzung der Niedermoorstandorte unter Berücksichtigung der Agrarumwelt- und Klimamaßnahme (AUKM) - „Moorschonenden Stauhaltung“ innerhalb des KULAP-Förderprogramms	+++	LHP, Flächeneigner, Landwirte, Agrar-genossenschaften	k, d
8.3	Entwicklung einer systematischen Strategie der Dach- und Fassadenbegrünung	+	LHP, Wohnungswirtschaft	k, einmalig
8.4	Sicherung, Pflege und Entwicklung von Grünflächen und Grünverbindungen	++	LHP, SPSG	m/l, d

7.3. Kosten für die LHP und städtische Betriebe (kurzfristig / mittelfristig) im Zeitraum bis 2030

Tab. 7-9 gibt die derzeit bekannten notwendigen Kosten für den Anschub und den Beginn einer Verstetigung der Masterplanstrategien für die LHP und die städtischen Betriebe wieder. Die zugrundeliegenden Kostenansätze sind, soweit möglich, in den Maßnahmenblättern im Anhang beschrieben.

Naturgemäß handelt es sich bei den genannten Summen lediglich um Orientierungswerte, deren Verbindlichkeit auch vor dem Hintergrund des langen Planungszeitraums nicht gewährleistet werden kann. Die Kosten sind abhängig von den jeweiligen Zuständigkeiten und der Trägerschaft.

Tab. 7-9 Geschätzte Kostensummen für die LHP und die städtischen Betriebe (Orientierungswerte)

Priorisierung	Beginn der Maßnahme	Kosten LHP Orientierungswert	Kosten städtische Betriebe Orientierungswert
	kurzfristig (bis 2020)	385 T€ einmalig 75 T€ dauerhaft ²	11.850 T€ einmalig 50.000 T€ dauerhaft
	kurzfristig (bis 2020)	52 T€ einmalig 50 T€ dauerhaft	600 T€ einmalig 5.400 T€ dauerhaft
	kurzfristig (bis 2020)	145 T€ einmalig 170 T€ dauerhaft	5.820 T€ einmalig 12.015 T€ dauerhaft
	mittelfristig (2020-2025)	130 T€ einmalig 75 T€ dauerhaft	70.250 T€ einmalig 30 T€ dauerhaft
	mittelfristig (2020-2025)	340 T€ einmalig 190 T€ dauerhaft	60 T€ einmalig 105 T€ dauerhaft
	mittelfristig (2020-2025)	130 T€ einmalig 70 T€ dauerhaft	32.500 T€ einmalig 80 T€ dauerhaft

7.4. Dynamisierung der Masterplanumsetzung (CO₂-Deckel)

Wesentliche Aufgabe dieses Masterplans ist es, die Klimaschutzpotenziale für eine Klimaneutralität zu ermitteln und entsprechend einer Handlungsfeldstrategie Maßnahmenvorschläge für alle in Potsdam möglichen Rahmenbedingungen zu erarbeiten (Top-Down-Ansatz). Das, was Potsdam hieraus ableiten muss, also eine Abwägung der strategischen Ansätze mit anderen Belangen der Stadt und damit ein Beschluss und eine Umsetzung differenzierter Maßnahmen, ist Teil des Bottom-Up-Ansatzes. Idealerweise müssen sich die Reduktionspotenziale von Top-Down- und Bottom-Up-Ansatz bei der Zielerreichung entsprechen. Durch ihre Gegenläufigkeit ergänzen sich beide Ansätze, d. h. auch der im Zuge des Masterplanaufstellung zunächst relativ verbindlich definierte Bottom-Up bedarf nach einer gewissen Laufzeit einer Revision. Gleichzeitig weisen die Top-Down-Strategien naturgemäß Pauschalierungen auf, wohingegen Bottom-Up zeitlich, räumlich und inhaltlich präzisiert, politisch legitimiert und kostenseitig vollständig abgebildet werden muss.

Der **Top-down-Ansatz** erarbeitet (im Masterplanszenario) ein klimaschutzoptimiertes Bild der Gesamtstadt. Dabei werden innerhalb der Handlungsfelder alle energie- und CO₂-relevanten Faktoren untersucht, wenn möglich zeitlich und räumlich ausdifferenziert und auf mögliche Restriktionen hin abgeprüft. Restriktionen können technischer oder inhaltlicher Art sein oder sich aus dem planerischen oder politischen Handeln der Vergangenheit ableiten lassen. Resultat ist ein theoretisches Potenzial auf der Ebene der Gesamtstadt, welches das Optimum dessen beschreibt, was für die Stadt Potsdam insgesamt möglich ist. Als Beispiel sei hier die zu erreichende Klimaneutralität im Wohngebäudebestand genannt: Nach der Gesamterhebung aller derzeitigen und zukünftigen Gebäude der Stadt, deren weitgehende Beschreibung nach thermischen Eigenschaften und Sanierungsrestriktionen

² Dauerhaft bedeutet, dass die Kosten in Summe bis 2030 anfallen.

(reale Verbrauchswerte im Modell, Baualter, Besitz, Belegungsdichte, Denkmalstatus, etc.), erfolgt die standardisierte Vorgabe von entsprechend ausdifferenzierten energetischen Zielwerten für das Jahr 2050 für den Gesamtbestand aller Gebäude.

Zwar findet bei der Ermittlung der Potenziale naturgemäß eine gutachterliche Einschätzung der Restriktionen statt, bspw. bei der Frage welche Sanierungsraten im Wohnungsbestand noch sozialverträglich realisierbar sein können, welche Suffizienzmaßnahmen im Handlungsfeld Verkehr noch durch die Potsdamer Bürger akzeptiert werden (Parkraumbewirtschaftung, Beschränkung des MIV, etc.), mit welchen normativen Instrumenten eine Energieeffizienz im privaten Gebäudebestand erreicht werden kann und wieviel investive Mittel in die Sanierung der öffentlichen Gebäude aufgebracht werden können. Auf der Basis des Bestandes und der Restriktionen werden in diesem Sinne Maßnahmenvorschläge formuliert. Was die Masterplanstudie jedoch nicht leisten kann, ist eine im politischen bzw. planerischen Sinne vorgenommene Abwägung von Klimaschutz mit den anderen Belangen der Stadt und damit letztendlich eine Bewertung der Masterplanziele gegenüber anderen städtischen Zielen.

Tatsächlich kommt für diese Aufgabe auch von „Außen“, seitens des Landes Brandenburg, des Bundes oder der Europäischen Union wenig Hilfe. Zwar hat seit den BauGB-Novellen der Klimaschutz gegenüber den anderen städtebaulichen Belangen eine Gleichrangigkeit erfahren, eine tatsächliche Gewichtung wurde jedoch seitens des Bundes vermieden, wohl auch, um nicht mit pauschalisierten Ansätzen eines auf ganz Deutschland wirkenden Bundesgesetzes Planungsabsurditäten zu legitimieren. Auch die aktuelle Debatte um den Dieselmotor zeigt im Verkehrsbereich das Delta zwischen normativem Fachrecht, hier in Umsetzung von EU-Vorgaben zu CO₂, NO_x, Feinstaub et al., und dem tatsächlichen bundespolitischen Regierungshandeln, welches in der Konsequenz die Kommunen in Fragen einer Verkehrssteuerung bzw. -beschränkung bei der Abwägung und Bewertung alleine lässt.

Bereits in der Beschreibung zur Aufgabenstellung des Masterplans (95 % CO₂ / 50 % Endenergieerduktion) wird jedoch deutlich, dass eine erfolgreiche Umsetzung nur

- durch eine herausgehobene Stellung des Klimaschutzes gegenüber anderen Belangen in Abwägungsprozessen, verbunden mit einer klaren Akzeptanz der kommunalen Verantwortung der Stadt (Wesentlicher Ort des Klimaschutzes ist die Stadt mit ihren Bürgern. Land, Bund und EU begleiten und setzen Rahmenbedingungen),
- durch eine weitestgehende Durchdringung aller planerischen Aktivitäten der Stadt mit Belangen des Klimaschutzes (Stadtentwicklung, Verkehr, Gewerbe, Sozialplanung, Kultur, auch vor dem Hintergrund des Stadtwachstums), siehe oben,
- durch ein klares Bekenntnis der Stadt zum Klimaschutz nach Innen (eigenständige Fortführung und personelle Stärkung der Koordinierungsstelle) wie nach Aussen (Leitbild, Internetauftritt),
- durch eine deutliche Erhöhung investiver Mittel der Stadt für Klimaschutzmaßnahmen (z. B. Monitoring, kommunale Gebäude, Fuhrpark, städtische Betriebe),
- durch Schaffung kommunaler Anreizsysteme bei Potsdam-spezifischen Restriktionen (z. B. Klimafonds im Denkmalbereich)

zu erreichen ist.

Die genannten Punkte sind als Teil eines Prozesses zu sehen. Ein Prozess, dessen Beginn mit dem Beitritt zum Klimabündnis 1995 beginnt und mit einer potenziellen Klimaneutralität 2050 endet. Dessen Bestandteile Klimaschutzstrategie 2010, Anpassungsstrategie 2015 und Masterplan 2017 letztlich nur Meilensteine sein können. Letztgenannte Meilensteine dienen entsprechend im Wesentlichen einer immer aufs Neue notwendigen **Verstetigung dieses Prozesses**. Alleine eine genaue Analyse städtischer Planwerke zeigt die Notwendigkeit zu dieser Verstetigung sehr deutlich auf: Findet sich im Zeitraum bis 2010 (also vor Fertigstellung der Klimaschutzstrategie) noch eine nennenswerte Berücksichtigung von Klimaschutz in Teilen der Strategien (z. B. StEK Wohnen 2009), schwindet die Nennung in den Folgejahren (z. B. Evaluierung StEK Wohnen 2013) bis hin zu Null (z. B. Fortschreibung Wohnungsbaupotenziale 2015). Dies mag unterschiedliche Ursachen haben. Ein Ansatz ist, dass in arbeitsteiligen Strukturen alleine das Vorhandensein eines spezifischen Gutachtens (in diesem Fall die Klimaschutzstrategie) dazu führt, dass andere Gutachten oder Planungen unter Verweis auf das spezifische Fachgutachten die entsprechenden Belange deutlich abschieben. Ein anderer Erklärungsansatz ist, dass vor dem Hintergrund aktueller Entwicklungen (anhaltendes und sich verstärkendes Bevölkerungswachstum, Flüchtlingskrise) der oben erwähnte Umstand aufgrund sich verändernder gesellschaftlicher oder politischer Handlungsmaximen verständlich sein mag. Festzuhalten bleibt jedoch, dass eine Verstetigung von Klimaschutz über einen langen Zeitraum nur systemisch erfolgen kann, die oben genannten Punkte sind entsprechend als dauerhafte Komponenten dieses Systems zu verstehen.

Mit der Ausweisung des pauschalen Reduktionspotenzials und der Ausformulierung von Maßnahmenvorschlägen ist der Top-Down-Ansatz der Masterplanstudie beendet, Potsdam aber keineswegs am Ziel. Wie diese Reduktionen im Einzelnen zu erreichen sind, beschreibt der Bottom-Up-Ansatz.

Aber auch zur Verwirklichung des **Bottom-Up-Ansatzes** ist die Verstetigung durch Einbettung in planerische und politische Gestaltung notwendig, die wesentliche Arbeit der Stadt in den kommenden Jahren liegt in diesem Bereich. Grundlage des Bottom-Up-Ansatzes sind die 179 Maßnahmen dieses Gutachtens. Im vorangegangenen Kapitel 7.2 sind die Maßnahmen aus allen Handlungsfeldern in der Gesamtschau terminiert und den Akteuren der Stadt zugewiesen worden.

Bei genauerer Betrachtung der Maßnahmen zeigt sich gleichzeitig auch hier das Abwägungserfordernis gegenüber anderen städtischen Belangen. Es zeigt sich jedoch auch, dass eine pauschalisierte Anwendung der Maßnahmen auf den Gesamttraum aufgrund der Heterogenität der Stadt Potsdam und ihrer Quartiere auf keinen Fall zielführend sein kann. Kap 5.1 zeigt die strukturellen Unterschiede der Flächennutzung und Stadtgestalt bereits deziert auf. Ferner zu berücksichtigen sind die Raumunterschiede bezogen auf die Energieversorgung, die Erschließung und verkehrliche Anbindung und nicht zuletzt die Einwohnerzusammensetzung sowie soziale Aspekte.

Die wesentliche Chance ist jedoch gerade, dass die Abwägung vor dem Hintergrund dieser Komplexität stattfinden kann und muss. Im Ergebnis bedeutet das, dass Abwägungsprozesse und demzufolge ein effizienter Einsatz von Maßnahmen auf der Ebene des

Quartiers stattfinden müssen. Abwägungen werden daher in unterschiedlichen Quartieren zu unterschiedlichen Ergebnissen führen. Dies ist für Potsdam kein Novum. Die Beispiele Gartenstadt Drewitz und das derzeit in Planung befindliche Quartier Krampnitz zeigen, wie unterschiedliche Sanierungs- und Entwicklungsaspekte in Zusammenhang mit Klimaschutz auf Quartiersebene verhandelt und vereinbart werden können. Beide Beispiele zeigen auch, dass jeweils sehr unterschiedliche Klimaschutzmaßnahmen ergriffen werden können.

Bereits im Kap. 5.1 wurde das Quartier als wesentliche planerische und maßstäbliche Ebene für die Festlegung und Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen betont. Aber auch dieser Bottom-Up-Ansatz bedarf, wie bereits in der Einführung genannt, einer Vervollständigung und Verstetigung. Das bedeutet, dass es nicht bei einigen wenigen Quartierslösungen (womöglich in Form von Leuchtturmprojekten) bleiben kann. Zur Erinnerung: Die Reduktionsziele Top-Down basieren auf kalkulatorischen Vorgaben für die gesamte Stadt. Konsequenterweise ist dementsprechend eine vollständige Einteilung der Stadt in Klimaquartiere notwendig, die die Stadtgestalt, Raumausstattung, Bevölkerung, Versorgung und Erschließung berücksichtigen. Für diese Klimaquartiere sind die energetischen Eigenschaften im Status-Quo zu ermitteln und, je nach Potenzial und Restriktionen, Zielwerte (**CO₂-Deckel**) zu vereinbaren.

Die notwendigen instrumentellen Komponenten sind in diesem Masterplangutachten bereits beschrieben:

- Das dreidimensionale energetische Stadtmodell setzt bereits jetzt für die gesamte Stadt die unterschiedlichen Gebäude mit allen verfügbaren Eigenschaften, auch den demographischen Werten, auf Blockebene in Beziehung zu realen Energieverbrauchsdaten; notwendig sind hier eine weitere Applikation von Sozialindikatoren und Verkehrsindikatoren. Eine Arrondierung der Werte zu Klimaquartieren ist problemlos möglich.
- Das Klimamonitoring schreibt auf Blockebene in regelmäßigem Turnus die Werte des energetischen Stadtmodells fort und ermittelt ebenfalls die Ergebnisse der Umsetzungsindikatoren zu allen Klimaschutzmaßnahmen.
- Das Instrument des Energienutzungsplans ENP agiert ebenfalls auf Quartiersebene. Er beschreibt räumlich differenziert die Energie- (Wärme-)versorgung und Potenziale für Erneuerbare Energien. Wesentliche Aufgabe ist darüber hinaus jedoch die Festlegung der Reduktionsziele auf Quartiersebene unter Beachtung der einzelnen Potenziale und Restriktionen. Die Addition der unterschiedlichen Ziele der Klimaquartiere muss dabei der notwendigen Gesamtreduktion der Stadt Potsdam entsprechen.

Mit diesen drei Komponenten sind die technischen Grundlagen für einen individualisierten Maßnahmeneinsatz auf Quartiere gelegt. Was fehlt ist ein **politisch/organisatorisches System** welches

- die Verhandlung und Vereinbarung von individuellen Klimaschutzmaßnahmen in den einzelnen Klimaquartieren institutionalisiert (z.B. eine Quartierskonferenz),

- eine größtmögliche gesellschaftliche Akzeptanz durch transparente, klar strukturierte Verfahrensabläufe hervorruft (institutionalisierte, regelmäßige Einbindung der Bürgerschaft),
- die planerischen und haushälterischen Fachebenen der Stadtverwaltung inhaltlich beteiligt (z. B. durch Fachkonferenzen),
- die Richtlinienkompetenz des Oberbürgermeisters berücksichtigt,
- die politische Legitimierung durch vollständige Einbettung aller Entscheidungsprozesse in Beschlüsse der SVV sicherstellt (mit dem Beschluss für die Reduktionenziele der einzelnen Klimaquartiere im Rahmen der Legitimierung des ENP).

Vorteile einer individualisierten, flexiblen Maßnahmenfestsetzung sind:

- die Möglichkeit einer zielgenauen Berücksichtigung von Potenzialen und Restriktionen,
- die Möglichkeit zu Eigenverantwortung im Quartier,
- die Möglichkeit Klimaschutzmaßnahmen auf das tatsächlich Notwendige zu beschränken,
- die Möglichkeit auf zukünftige technische Innovationen flexibel zu reagieren.

Vorschlag für ein politisch/organisatorisches System zum CO₂-Deckel

Abb. 7-1 ist ein Vorschlag für ein politisch/organisatorisches System zur individualisierten Maßnahmenfestsetzung in den Klimaquartieren der Stadt Potsdam. Die Grundzüge wurden bereits in Fachgesprächen mit den Fraktionen der SVV diskutiert und haben grundsätzliche Zustimmung gefunden. Eine inhaltliche Ausdifferenzierung aller Verfahrensschritte inklusive einer rechtlichen Prüfung konnte in der Laufzeit dieser Studie nicht realisiert werden und müsste im Rahmen eines externen Gutachtens geleistet werden.

Der SVV kommt eine Schlüsselrolle auch in einem dezentralisierten oder Bottom-Up-Prozess, zu denn sie beschließt nicht nur die gesamtstädtischen Masterplan-Ziele und das Maßnahmenpaket insgesamt, sondern auch den Energienutzungsplan für Potsdam. Zudem werden durch ihre Beschlüsse erst die Ergebnisse der Klimaquartiers-Konferenzen verbindlich.

Die Fachkonferenz stellt das zentrale fachliche Beratungsgremium zur Bewertung der Endenergie- und CO₂-Entwicklung der jeweiligen Klimaquartiere dar. Sie setzt sich zusammen aus:

- Koordinierungsstelle Klimaschutz/Klimaschutzmanager,
- Stadtwerke (EWP, ViP, StEP, ggf. Bäder),
- Wohnungswirtschaft,
- Bau- und Verkehrsverwaltung (inkl. Sanierungsgebiete),
- Lokalpolitik (Bezirksverordnete, Gemeinderäte, Ortsbeiräte...).

In nicht-öffentlicher Sitzung tagt die Fachkonferenz mindestens einmal alle fünf Jahre (Monitoring-Periode), um die bisherige Zielerreichung zu bewerten und mögliche Maßnahmen zu diskutieren. Eine Entscheidung erfolgt nicht. Für jedes Klimaquartier findet eine

eigene Bewertung und Handlungsempfehlung statt, die Treffen können aber aus pragmatischen Gründen zusammengelegt werden, so dass z. B. alle Quartiere eines Stadtteils in Folge diskutiert werden können. Die Fachkonferenz soll – vor dem Hintergrund der besonderen lokalen Gegebenheiten - möglichst verschiedene Optionen zur Zielerreichung ausloten und kann diese auch als realistische Alternativen vorschlagen. Diese Vorschläge werden – in verdichteter Form plus aussagekräftiger Anhänge der Klimaquartierskonferenz vorgelegt. Aus den Reihen der Fachkonferenz wird ein Verwaltungsangehöriger als „Prozesszeuge“ bestimmt, der die Fachkonferenz in der Bürgerkonferenz vertritt.

Die Klimaquartierskonferenz stellt das zentrale Bürgerbeteiligungsinstrument für die Umsetzung des Masterplanprozesses dar. Sie ist ein freiwilliges Angebot an die Einwohner der jeweiligen Klimaquartiere und setzt sich zusammen aus:

- Bürgern,
- Vereinen und Verbänden (Umwelt-, Mieter-, Frauen-...),
- Wohnungswirtschaft,
- Wohlfahrtsträgern, ggf. Quartiersmanagement,
- Lokalpolitik,
- Prozesszeuge Fachkonferenz.

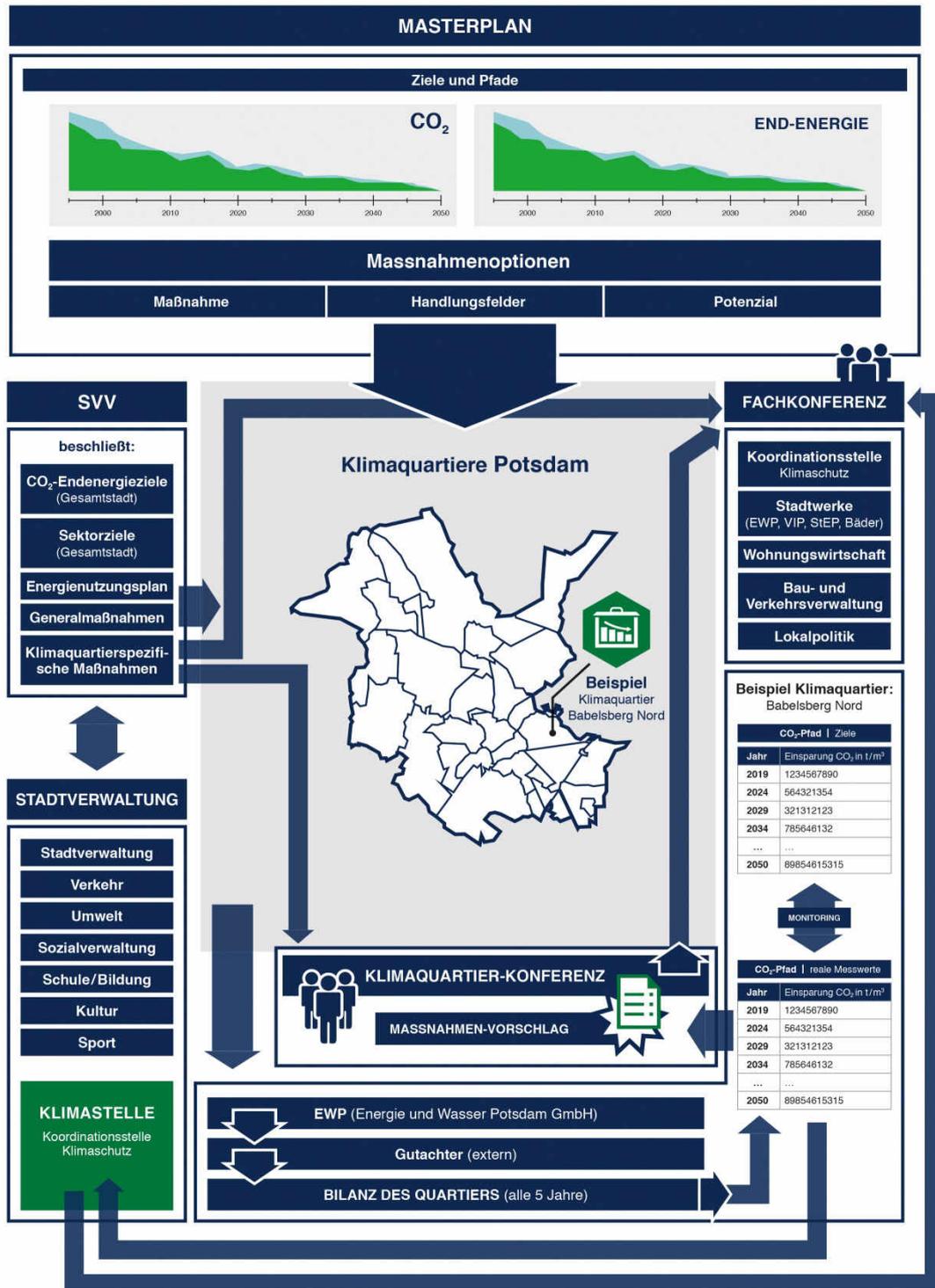


Abb. 7-1 Politisch/organisatorisches System zur Verfestigung des Klimaschutzes in der Landeshauptstadt Potsdam (CO₂-Deckel)

Die Klimaquartierskonferenz tagt mindestens alle fünf Jahre, die Organisation und Einladung erfolgt über die Stadtverwaltung (Amt für Bürgerbeteiligung in Abstimmung mit Koordinationsstelle Klimaschutz). Es wird ein Vorsitzender und ein Schriftführer gewählt, die das Rederecht organisieren. Das Votum und die Anhänge dazu aus der Fachkonferenz ge-

hen den Teilnehmenden im Vorfeld zu. Die Klimaquartierskonferenz diskutiert die Vorschläge der Fachkonferenz und nimmt dazu Stellung. Das Votum der Klimaquartierskonferenz – inkl. möglicherweise abweichender Minderheitsvoten – wird der Stadtverordnetenversammlung zusammen mit den Empfehlungen der Fachkonferenz zugeleitet.

Die genannten Verfahrensabläufe verstehen sich als Diskussionsgrundlage, welche versucht, die oben aufgestellten Forderungen an das System des CO₂-Deckels aufzugreifen. Für eine konkrete Institutionalisierung bedarf es weitergehender gutachterlicher Betrachtungen und politischer Bewertungen.

7.5. Integration von Geschlechtergerechtigkeit in die Umsetzung des Masterplans

Ebenso wie Klimapolitik ist auch die Politik zur Gleichstellung und Erhöhung der Geschlechtergerechtigkeit ein Querschnittsthema. Insofern ist ein Mainstreaming in doppelter Hinsicht gefragt, das z. B. durch einen „Klimacheck“ und einen „Gendercheck“ bei allen wichtigen Vorhaben der Landeshauptstadt unterstützt werden könnte.

Prioritäten. In einer Studie, die derzeit für das Umweltbundesamt erarbeitet wird, wurde ein Ansatz erprobt, um klimapolitische Strategien und Handlungsansätze aus der Genderperspektive zu bewerten und zu priorisieren. Dazu wurde abgeschätzt, wie hoch der potenzielle Beitrag verschiedener klimapolitischer Handlungsansätze zur Geschlechtergerechtigkeit sein kann, wenn die Maßnahmen im Einzelnen entsprechend optimiert werden. Als am höchsten in der Prioritätenskala erwiesen sich strategische Ansätze zur Entwicklung kompakter Siedlungen mit Nutzungsmischung und nahen Dienstleistungsinfrastrukturen, die Neuaufteilung des öffentlichen Raums zugunsten klimafreundlicher Mobilität sowie die Einschränkung des MIV und der Ausbau der öffentlichen Verkehrsinfrastruktur, verbunden mit Serviceverbesserungen und geeigneten Tarifstrukturen. Auch Energieeffizienzverbesserungen im privaten Bereich (Gebäude, Geräte) standen weit oben auf der Prioritätenliste. Grundsätzlich ist anzumerken, dass aus Geschlechterperspektive strukturelle Maßnahmen wichtiger sind als einzelne technologische Ansätze. Mit strukturellen Maßnahmen können Effekte sowohl für den Klimaschutz als auch für die Geschlechtergerechtigkeit meist nur mittel- und langfristig erzielt werden, dafür aber mit umso nachhaltigerer Wirkung.

Prozesse. Die Thematisierung von Genderaspekten und Gender plus (Verschränkung von Geschlechteraspekten mit andern sozialen Kategorien), die auf dem Genderworkshop im Rahmen der Erstellung des Masterplans so erfolgreich gestartet wurde, sollte bei den Partizipationsprozessen zur Umsetzung des Masterplans verstetigt werden. Dazu gehört im ersten Schritt eine ausbalancierte Beteiligung der Geschlechter in allen Gremien, die zur Umsetzung des Masterplans geschaffen werden. Mindestens so wichtig ist die Thematisierung von Gender- und Gender-plus-Aspekten, d. h. Versorgungs- und Familienarbeit, Alltagstauglichkeit, Sicherheit vor Belästigung, Umgang mit Armutsgefährdung, alleinstehende Senioren etc. in diesen Gremien. Der Aufbau eines Gender- und Klima-Netzwerkes könnte dabei Impulse und Unterstützung geben bzw. als Partner in die Gremien einbezogen werden. Auch in bestehenden Gremien, z. B. im Kundenbeirat der ViP, sollten regelmäßig praktische Aspekte der Geschlechtergerechtigkeit thematisiert werden, vor allem den mit

Versorgungsarbeit und Begleitverkehren verbundenen Mobilitätsbedarf. Bei der energetischen Sanierung und stadtplanerischen Neugestaltung auf Quartiersebene sollten nach dem Modell von Wien und anderen Städten Beteiligungsverfahren mit explizitem Genderbezug stattfinden.

Maßnahmen. Bei der Feinplanung klimapolitischer Maßnahmen sollte zumindest modellhaft bzw. für besonders genderrelevante Maßnahmen ein Gender Impact Assessment durchgeführt werden. Das o. g. Forschungsprojekt für das Umweltbundesamt wird bis Ende dieses Jahres praktikable Verfahren für solche Überprüfungen und Optimierungen aus Genderperspektive erarbeitet haben. Ferner sollte die Landeshauptstadt Potsdam in Erwägung ziehen, sich mit Gender Budgeting zu befassen und ihre Programme und Investitionen im Klimaschutz auch in dieser Weise auszuwerten.

Monitoring. Es wird empfohlen, alle erhobenen personenbezogenen Daten nach Geschlecht und ggf. weiteren sozialen Kategorien aufzuschlüsseln, auszuwerten und bei signifikanten Unterschieden auch nach den Ursachen zu fragen. Die Erkenntnisse sollten dann bei der Ausgestaltung oder Modifikation von Maßnahmen berücksichtigt werden.

Strategische Verankerung von Geschlechtergerechtigkeit. Es wird empfohlen, dass die Landeshauptstadt Potsdam der „Europäische Charta für die Gleichstellung von Frauen und Männern auf kommunaler und regionaler Ebene“³ des Rats der Gemeinden und Regionen Europas beitrifft. Der in der Folge zu erarbeitende Aktionsplan zur Gleichstellung würde maßgeblich zur Verankerung und Verstetigung der Integration von Genderaspekten beitragen. Die Landeshauptstadt hätte dadurch auch die Gelegenheit, sich mit anderen Städten zu diesem Thema auszutauschen und im Bereich Gender und Klima eine Vorreiterrolle zu spielen.

³ Siehe http://www.rgre.de/hg_charta_gleichstellung.html

Literaturverzeichnis

1. **Hale, Thomas.** *“All Hands on Deck”: The Paris Agreement and Nonstate Climate Action.* s.l. : Global Environmental Politics, 2016. 16(3):12-22.
2. **Carbon Disclosure Project.** *Measurement for Management. CDP Cities 2012 Global Report.* London : Carbon Disclosure Project (CDP), 2012.
3. **United Nations.** *UNSD Environmental Indicators. GHG/CO2 Emissions.* New York : United Nations Statistik I Division, 2012.
4. **Hsu, Angel et.al.** *Track climate pledges of cities and companies.* s.l. : Nature, 2016. 532:303-306.
5. **Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und reaktorsicherheit.** *Klimaschutzplan 2050. Klimaschutzpolitische Grundsätze und Ziele der.* 2016.
http://www.bmub.bund.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Klimaschutz/klimaschutzplan_2050_bf.pdf.
6. **Bundesministerium für Wirtschaft und Energie.** *Nationaler Energieeffizienz-Aktionsplan (NEEAP) 2017 der Bundesrepublik Deutschland.* 2017.
7. —. *Gesetzeskarte für das Energieversorgungssystem. Karte zentraler Strategien, Gesetze und Verordnungen (Plakat).* [Online] 2017. [Cited: Mai 23, 2017.]
<http://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/gesetzeskarte.html>.
8. **Vahlenkamp, Thomas, et al., et al.** *Energiewende-Index Deutschland – Die Kosten steigen. Energiewirtschaftliche Tagesfragen.* 67, 2017, 37.
9. **Bundesministerium für Wirtschaft und Energie.** *Das Steuer- und Abgabensystem steht der Sektorkopplung entgegen.* [Online] 2017. [Cited: April 4, 2017.] <http://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Interviews/2017/20170202-baake-energate.html>.
10. **Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen e.V.** *Energieverbrauch in Deutschland im Jahr 2016.* 2017.
11. **Roland Berger.** *Wärmewende in Sicht. Die Wärmeversorgung der Zukunft ist erneuerbar und dezentral: Was das für Versorger bereits heute bedeutet.* 2017.
12. **Agora Energiewende.** *Energiewende 2030: The big picture. Megatrends, Ziele, Strategien und eine 10-Punkte-Agenda für die zweite Phase der Energiewende.* 2017.
13. **Umweltbundesamt.** *Entwicklung der spezifischen Kohlendioxid-Emissionen des deutschen Strommix 1990-2015 und erste Schätzungen 2016 im Vergleich zu CO2-Emissionen der Stromerzeugung.* Berlin : Umweltbundesamt, 2017.
14. **Hertel; Dünnebeil; Gugel; Rechsteiner; Reinhard.** *BISKO Bilanzierungs-Systematik Kommunal.* Heidelberg : ifeu - Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg, 2016.
15. **Internationales Institut für Nachhaltigkeitsanalysen und -strategien.** *GEMIS - Globales Emissions-Modell integrierter Systeme.* [Online] 2017. [Cited: Januar 8, 2017.] <http://iinas.org/gemis-de.html>.
16. **Schornsteinfegerinnung.** *Anzahl der Zentralfeuerungsstätten.* Sankt Augustin : Bundesverband des Schornsteinfegerhandwerks. Zentralinnungsverband, 2014.
17. **Weller, Ines, et al., et al.** *Chancengerechtigkeit im Klimawandel.* Bremen/Berlin : artec Forschungszentrum Nachhaltigkeit; Gender CC - Women for Climate Justice e.V., 2016.
18. **Bundeszentrale für Politische Bildung, Statistisches Bundesamt, Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung, Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung & Projektgruppe „Das Sozio-oekonomische Panel“.** *Datenreport 2016. Ein Sozialbericht für die Bundesrepublik Deutschland.* Berlin : bpb; Destatis, 2016.
19. **Landeshauptstadt Potsdam.** *Leben in Potsdam. Ergebnisse der Bürgerumfrage 2015.* Potsdam : LHP, 2016. No. 1/2016.
20. **European Commission.** *2017 Report on equality between women and men in the EU.* Brüssel : EC, 2017.
21. **Boll, C., Jahn, M. & Lagemann.** *The gender lifetime earnings gap: Exploring gendered pay from the life course perspective.* [Zugriff am 23.6.2017. Verfügbar unter: <https://www.econstor.eu/handle/10419/157535>] s.l. : HWWI Research Paper, 2017.
22. **Bleckmann, L., F. Luschei, N. Schreiber and Strunck.** *Energiearmut als neues soziales Risiko? Eine empirische Analyse als Basis für existenzsichernde Sozialpolitik.* Siegen : Hans-Böcker-Stiftung, 2016.
23. **Alber.** *Gender, duties and climate change. Thematic report for Cities and Climate Change Global Report on Human Settlements 2011.* Nairobi, Kenia : UN-HABITAT, 2010.

24. **Price Waterhouse Coopers.** *Frauen in der Energiewirtschaft.* Frankfurt a.M. : PricewaterhouseCoopers, 2014.
Zugriff am 17.1.2017. Verfügbar unter:
https://www.pwc.de/de/energiewirtschaft/assets/studienergebnisse_frauen-in-der-energiewirtschaft.pdf.
25. **Landeshauptstadt Potsdam.** *Leitbild. Landeshauptstadt Potsdam.* 2016.
26. **Drosdowski et al.** Gesamtwirtschaftliche Entwicklung 1991 – 2030. [book auth.] Forschungsverbund Sozioökonomische Berichterstattung. *Berichterstattung zur sozioökonomischen Entwicklung in Deutschland.* Bielefeld : Bertelsmann Verlag, 2017.
27. **Landeshauptstadt Potsdam.** Pressemitteilung Nr. 615 vom 07.10.2015 „Potsdam wird auch in den nächsten Jahren deutlich wachsen“. [Online] 2015. [Cited: Juni 8, 2017.] <https://www.potsdam.de/content/615-potsdam-wird-auch-den-naechsten-jahren-deutlich-wachsen>.
28. —. *Statistischer Jahresbericht | 2015.* Potsdam : LHP, 2016. 25. Ausgabe.
29. —. *Kleinräumige Bevölkerungsprognose der Landeshauptstadt Potsdam 2014 bis 2035. Statistischer Informationsdienst 5/2015.* 2015.
30. —. *Bevölkerung: Ausländer und Ausländeranteil seit 1992.* Fachbereich Verwaltungsmanagement, Bereich Statistik und Wahlen. 2017.
31. —. *Statistische Grunddaten zur Landeshauptstadt Potsdam.* Fachbereich Verwaltungsmanagement, Bereich Statistik und Wahlen. 2017.
32. **Stadt Wien.** Bevölkerungsprognose – Statistiken. [Online] Wirtschaft, Arbeit und Statistik (Magistratabteilung 23). [Cited: Juni 8, 2017.] <https://www.wien.gv.at/statistik/bevoelkerung/prognose/>.
33. **Landeshauptstadt Potsdam.** *Evaluierung Stadtentwicklungskonzept (STEK) Wohnen.* Potsdam : s.n., 2013.
34. **Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung.** Laufende Stadtbeobachtung – Raumabgrenzungen. [Online] 2015. [Cited: Juni 8, 2017.] http://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/Raumbeobachtung/Raumabgrenzungen/StadtGemeindetyp/StadtGemeindetyp_node.html.
35. **Landeshauptstadt Potsdam.** *Haushalte nach Haushaltsgröße und -typ in der Landeshauptstadt Potsdam.* Fachbereich Verwaltungsmanagement, Bereich Statistik und Wahlen. 2017.
36. **Ewinger, D., et al., et al.** *Arbeitswelt im Zeitalter der Individualisierung. Trends: Multigrafie und Multi-Option in der Generation Y.* Berlin : Springer Gabler, 2016.
37. **Schimank, Uwe.** *Individualisierung der Lebensführung.* Berlin : Bundeszentrale für politische Bildung, 2012.
38. **Spars, Guido.** *Wohnungsmarktentwicklung in Deutschland. Trends, Segmente, Instrumente.* Berlin : Institut für Stadt- und Regionalplanung, Technische Universität Berlin. ISR Diskussionsbeiträge, Heft 58, 2006.
39. **Bundesinstitut für Bevölkerungsforschung.** Abbildung zum Thema Haushalte. [Online] [Cited: Mai 4, 2017.] http://www.bib-demografie.de/DE/ZahlenundFakten/13/Abbildungen/abbildungen_node.html.
40. **Hegger, Manfred and Hartwig, Joost.** Die CO₂-freie Stadt: Ziel, Bilanzraum und Übertragbarkeit. . *Informationen zur Raumentwicklung.* 5, 2012, 6.
41. **Landeshauptstadt Potsdam.** *Klimaschutzbericht Potsdam 2012.* Potsdam : LHP, 2014.
42. —. *Klimaschutzbericht Potsdam 2014.* Potsdam : LHP, 2017.
43. **Lüttger, Andrea.** *Expertise 3 "Klimawandel und Landwirtschaft in der Region Havelland-Fläming".* Bericht zum Modellvorhaben der Raumordnung. Raumentwicklungsstrategien zum Klimawandel für die Region Havelland-Fläming, , Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung.
44. **Landeshauptstadt Potsdam.** 156 Bereich Statistik und Wahlen. [Online] 2017. [Cited: Mai 23, 2017.] <http://vv.potsdam.de/vv/oe/17301010000007642.php#tab-links>.
45. **Reusswig, Fritz, et al., et al.** *Klimaschutzteilkonzept - Anpassung an den Klimawandel in der Landeshauptstadt Potsdam.* Potsdam : Landeshauptstadt Potsdam, Koordinierungsstelle Klimaschutz, Juni 2015.
46. **Luftbild Umwelt Planung.** *Reduzierung der Flächeninanspruchnahme in Brandenburg.* Potsdam : Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Entwicklung des Landes Brandenburg, 2017, unveröff.
47. **Google.** Google Earth. [Online] [Cited: April 4, 2017.] <https://earth.google.com/web/@52.48247224,13.1249309,38.08888315a,2259.88509953d,35y,-0h,0t,0r>.
48. **Landeshauptstadt Potsdam.** 42 Fachbereich Kataster und Vermessung. [Online] 2017. [Cited: Mai 22, 2017.] <http://vv.potsdam.de/vv/oe/173010100000008105.php>.
49. —. *Stadtentwicklungskonzept Wohnen.* Potsdam : s.n., Juli 2009.
50. **Potsdam Institut für Klimafolgenforschung et al.** *Integriertes Klimaschutzkonzept 2010, Gutachten.* Potsdam : Landeshauptstadt Potsdam, 2010.
51. **Georg, Achim and Gaffrey, Marco.** *Wirtschaftsprofil und Gewerbeflächengutachten 2025. Teltow-Fläming.* Potsdam : Industrie- und Handelskammer Potsdam, 2016.

52. **Landeshauptstadt Potsdam.** Pufferzone zur Welterbestätte "Schlösser und Parks von Potsdam und Berlin" auf dem Gebiet der Landeshauptstadt Potsdam. *Fachbereich Stadtplanung und Bauordnung.* [Online] 2011. [Cited: Juni 4, 2017.] https://www.potsdam.de/sites/default/files/documents/Anlage%201%20Karte_Pufferzone.pdf.
53. —. 442 Bereich Untere Denkmalschutzbehörde. [Online] 2016. [Cited: Mai 12, 2017.] <http://wv.potsdam.de/wv/oe/17301010000008165.php#tab-infos>.
54. **Ahrens, Prof. Dr.-Ing. Gerd-Axel.** *Sonderauswertung zum Forschungsprojekt „Mobilität in Städten – SrV 2013“.* Dresden : TU Dresden, 2013.
55. **Landeshauptstadt Potsdam.** *Flächennutzungsplan. Teil 1: Begründung.* 2013.
56. —. *Gutachten zum integrierten Klimaschutzkonzept 2010.* 2010.
57. —. *20. Beteiligungsbericht der Landeshauptstadt Potsdam.* Potsdam : Stadtverwaltung Potsdam, 31.12.2014.
58. **Diefenbach, Nikolaus, et al., et al.** *Datenbasis Gebäudebestand. Datenerhebung zur energetischen Qualität und zu den Modernisierungstrends im deutschen Wohngebäudebestand.* Institut für Wohnen und Umwelt und Bremer Energie Institut. 2010.
59. **Institut Wohnen und Umwelt.** *Monitoring der KfW-Programme „Energieeffizient Sanieren“ und „Energieeffizient Bauen“ 2015.* s.l. : KfW Bankengruppe, 11. Nov. 2016.
60. **Claus Michelsen.** *Wärmemonitor Deutschland 2014: Rückläufiger Energiebedarf und lange Sanierungszyklen.* Berlin : DIW Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung, 2015.
61. **Wagner, Gerhard and Schwarzenauer, Sebastian.** *Nachhaltige Energienutzung und Klimaschutz.* Bonn : Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung, 2002.
62. **Beckmann, Klaus J. u.a.** *Leitkonzept - Stadt und Region der kurzen Wege. Gutachten im Kontext der Biodiversitätsstrategie.* Dessau-Roßlau : Umweltbundesamt (HRSG), 2011.
63. **Städtebauförderung von Bund, Ländern und Gemeinden.** *Memorandum der Expertengruppe Städtebaulicher Denkmalschutz. Besonders erhaltenswerte Bausubstanz und Stadtidentität in der integrierten Stadtentwicklung.* 2015.
64. **United Nations.** *The new urban agenda.* [Online] 2017. [Cited: Juni 14, 2017.] <http://habitat3.org/the-new-urban-agenda>.
65. **Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Wohnen.** *Gender Mainstreaming in der Stadtentwicklung. Berliner Handbuch.* 2011.
66. **Stadtentwicklung Wien.** *Handbuch Gender Mainstreaming in der Stadtplanung und Stadtentwicklung.* Magistratsabteilung 18 - Stadtentwicklung und Stadtplanung. 2013.
67. **living_gender.** [Online] 2014. [Cited: Juni 16, 2017.] <http://www.livinggender.at/>.
68. **Landeshauptstadt Potsdam.** *Satzung über die öffentliche Fernwärmeversorgung (Fernwärmesatzung) der Landeshauptstadt Potsdam vom 21. Dezember 1998.* 1998.
69. **Stadtwerke Potsdam.** *Blockheizkraftwerk Drevesstraße am Nahwärmenetz.* Pressemitteilung vom 29.10.2013. [Online] 2013. [Cited: Januar 2017, 19.] https://www.swp-potsdam.de/swp/de/stadtwerke-potsdam/ueber-uns-sw/presseswp/pressesmitteilung-detail_42880.php?all=true.
70. —. *EWP-Kundenfonds: Erstes "grünes Projekt" fertig gestellt.* Pressemitteilung vom 18.12.2012. [Online] 2012. [Cited: Januar 2017, 19.] https://www.swp-potsdam.de/swp/de/stadtwerke-potsdam/ueber-uns-sw/presseswp/pressesmitteilung-detail_33920.php?all=true.
71. **Energie und Wasser Potsdam.** *Energie von hier. Heizkraftwerk Süd.* Energie und Wasser Potsdam GmbH (EWP). 2016.
72. **Stadtwerke Potsdam.** *Fernwärmeverrangsgebiete.* [Online] 2017. [Cited: März 4, 2017.] <https://www.swp-potsdam.de/swp/de/energie/angebote-ewp/fernwaerme-ewp/fernwaermegebiete-ewp/fernwaermegebiete.php>.
73. **Landeshauptstadt Potsdam.** *Umweltmonitoring Potsdam - Erhebung und Auswertung von Umweltindikatoren.* [Online] 2014. [Cited: Juli 5, 2017.] http://wv.potsdam.de/wv/Umweltmonitoring_-_Flyer_Jan2014.pdf.
74. **Netzgesellschaft Potsdam.** *Unser Stromnetz. Netzgesellschaft Potsdam GmbH (NGP).* [Online] 2017. [Cited: März 12, 2017.] http://www.swp-potsdam.de/ngp/de/ngp/stromnetz_ngp/st_stromnetz.php.
75. **Stadtwerke Potsdam.** *Allgemeine Beschreibung des Gasnetzes.* [Online] [Cited: 07 25, 2017.] http://www.swp-potsdam.de/ngp/media/09_netze_1/pdf_ngp/pdf_erdgas/Beschreibung_Gasnetz_030516.pdf.
76. **Netzgesellschaft Potsdam.** *Berichterstattung nach § 77 EEG - EEG Einspeisungen im Netz der NGP.* 2014.
77. **Landeshauptstadt Potsdam.** *Solarpotenzialanalyse der Landeshauptstadt Potsdam. Berechnungsgrundlagen.* [Online] Landeshauptstadt Potsdam, 2010. [Cited: Oktober 10, 2016.] <http://potsdam.publicsolar.de/berechnungsgrundlagen>.
78. —. *Flächennutzungsplan Teil 2: Umweltbericht.* Potsdam : s.n., 2012.
79. —. *Pilotprojekt Biotonne - Potsdam West, Schlaatz, Nördliche Innenstadt.* 2015.

80. Kern; Raussen; Funda; Lootsma; Hofmann. *Aufwand und Nutzen einer optimierten Bioabfallverwertung hinsichtlich Energieeffizienz, Klima- und Ressourcenschutz*. Berlin : Umweltbundesamt, 2010.
81. **Geothermische Vereinigung**. Oberflächennahe Geothermie. Die vielen Möglichkeiten der oberflächennahen Geothermie. *Geothermische Vereinigung - Bundesverband Geothermie e.V.* [Online] 2017. [Cited: Februar 07, 2017.] <http://www.geothermie.de/wissenswelt/geothermie/technologien/oberflaechennahe-geothermie.html>.
82. **Landesamt für Umwelt Brandenburg**. *Wasserschutzgebiete Brandenburg*. [Online] 2015. [Cited: Mai 5, 2017.] <http://maps.brandenburg.de/apps/Wasserschutzgebiete/>.
83. **Deutsche Energie-Agentur**. *Abwärme nutzen. praxiserbropt und wirtschaftlich*. Berlin : DENA.
84. **Grahl, Andrea, Joest, Steffen and Raulien, Tom**. *Erfolgreiche Abwärmennutzung im Unternehmen. Energieeffizienzpotenziale erkennen und erschließen*. Berlin : Deutsche Energie-Agentur, 2015.
85. **50Hertz Transmission**. Kennzahlen. [Online] 2016. [Cited: Januar 7, 2017.] <http://www.50hertz.com/de/Kennzahlen>.
86. —. Übertragungsnetzbetreiber 50Hertz legt Geschäftsbericht 2016 vor. Gesunkene Kosten für Netzeingriffe zeigen positive Wirkung des voranschreitenden Netzausbaus. Presseinformation vom 13.03.2017. [Online] 2107. [Cited: März 20, 2017.] <http://www.50hertz.com/de/Medien/News>.
87. **TenneT**. Projektportrait - SuedLink. . [Online] 2017. [Cited: März 13, 2017.] <http://www.tennet.eu/de/user-netz/onshore-projekte-deutschland/suedlink/ueber-suedlink/projektportrait/>.
88. **Erneuerbare Energien Gesetz**. Erneuerbare-Energien-Gesetz vom 21. Juli 2014 (BGBl. I S. 1066), das durch Artikel 2 des Gesetzes vom 22. Dezember 2016 (BGBl. I S. 3106) geändert worden ist. 2017.
89. **Deutsches Zentrum für Luft und Raumfahrt; Fraunhofer Institut für Windenergie und Energiesystemtechnik; Ingenieurbüro für neue Energien**. *Langfristszenarien und Strategien für den Ausbau der erneuerbaren Energien in Deutschland bei Berücksichtigung der Entwicklung in Europa und global*. Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR), Fraunhofer-Institut für Windenergie und Energiesystemtechnik und Ingenieurbüro für neue Energien . 2012.
90. **Deutsches Zentrum für Luft und Raumfahrt; Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg; Ludwig Bölkow Systemtechnik; Deutsches Biomasseforschungszentrum**. *Power-to-Gas (PtG) im Verkehr. Aktueller Stand und Entwicklungsperspektiven*. Deutsches Zentrum für Luft und Raumfahrt e.V. (DLR), ifeu - Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg GmbH, Ludwig-Bölkow-Systemtechnik GmbH (LBST) und Deutsches Biomasseforschungszentrum gGmbH. 2014.
91. **Hermann, Lukas and Loreck**. *Prüfung der klimapolitischen Konsistenz und der Kosten von Methanisierungsstrategien*. Berlin : Öko-Institut e.V., 2014.
92. **Sterner, Jentsch and Holzhammer**. *Energiewirtschaftliche und ökologische Bewertung eines Windgas-Angebots*. Fraunhofer-Institut für Windenergie und Energiesystemtechnik. 2011.
93. **Landeshauptstadt Potsdam**. *Stadt-Umland-Wettbewerb des Landes Brandenburg. Wettbewerbsbeitrag "potsdam.und.partner:gemeinsam.natürlich.verbunden"*. Potsdam : LHP, 2015.
94. **Siebenkotten, Lukas**. Pressemitteilung des Deutschen Mieterbundes (DMB). 2017.
95. **Bodelschwingh, Arnt von, et al., et al**. *Wohnungspolitisches Konzept für die LHP*. Potsdam : RegioKontext; Plan und Praxis, 2015.
96. **Wohnraumversorgung Berlin AöR**. *Leistbare Mieten, Wohnungsneubau und soziale Wohnraumversorgung - Kooperationsvereinbarung mit den städtischen Wohnungsbaugesellschaften Berlins*. Berlin : s.n., 2017.
97. **SPD-Bundestagsfraktion**. *Soziales Mietrecht erhalten und klimagerecht Verbessern*. Drucksache 17/9559, 09.05.2012.
98. **Van der Land, V**. *Die Rolle von Geschlecht im Sanierungsprozess. Ergebnisse einer qualitativen Befragung von Eigenheimsaniererinnen und Eigenheimsanierern*. 2010.
99. **Interministerielle Arbeitsgruppe Integrierte Standortentwicklung**. *Stärkung der Wachstumskräfte durch räumliche und sektorale Fokussierung von Landesmitteln*. Landeshauptstadt Potsdam. 2016. 15. Bericht der Interministeriellen Arbeitsgruppe Integrierte Standortentwicklung zur Sitzung der Landesregierung am 25. Oktober 2016.
100. **Landesamt für Bauen und Verkehr**. Raumbesichtigung (2010): regionale Wachstumskerne. Potsdam. Potsdam : <http://brandenburg.de/cms/detail.php/bb1.c.323771.de>; Zugriff: 2.8.2017, 2010.
101. **Landeshauptstadt Potsdam**. *Tourismuskonzeption 2025 für die Landeshauptstadt Potsdam. Endbericht*. Potsdam : LHP, 2016.
102. **Handwerkskammer Potsdam**. Statistische Daten, Juli 2017. Potsdam : s.n., 2017.
103. —. Unternehmensdichte 2016. Potsdam : s.n., 2017.
104. **Statistisches Bundesamt**. *Landwirtschaftliche Betriebe und deren landwirtschaftlich genutzte Fläche (LF) nach Art der Bewirtschaftung. Stand: Landwirtschaftszählung, Haupterhebung 2010*. 2017.

105. **Roland Berger Strategy Consultants.** Die digitale Transformation der Industrie. Eine europäische Studie von Roland Berger Strategy Consultants im Auftrag des BDI. München : s.n., 2014.
106. **Speer, W.** Die Kommunalwirtschaft im Kontext der Digitalisierung, Präsentation für das Potsdamer Infrastruktur Forum - 06.04.2017. s.l. : <https://www.slideshare.net/GEOkomm/wolfram-speer-die-kommunalwirtschaft-im-kontext-der-digitalisierung>, 2017.
107. **Dena.** Energieeffizienz in kleinen und mittleren Unternehmen. Energiekosten senken. Wettbewerbsvorteile sichern. Berlin : https://shop.dena.de/fileadmin/denashop/media/Downloads_Dateien/strom/1419_Broschuere_Energieeffizienz-in-KMU_2015.pdf , Zugriff: 27.7.2017, 2015.
108. **Price Waterhouse Coopers.** Energiewende Mittelstand. Berlin : s.n., 2015.
109. **Bunde, J., J. Rother und S. Blümling.** Kommunale Wirtschaftsförderung und Nachhaltigkeit. Erkenntnisse aus einer bundesweiten Befragung. s.l. : Ökologisch Wirtschaften, 2015.
110. **Hirschl, Bernd, et al., et al.** Entwurf für ein Berliner Energie- und Klimaschutzprogramm (BEK) – Endbericht. Berlin : s.n., 2015.
111. **Landeshauptstadt Hannover.** 100 % für den Klimaschutz, Klimaneutrale Region Hannover. Hannover : s.n., 2014.
112. **Karlsruhe.** Klimaneutrales Karlsruhe 2050. Machbarkeitsstudie zur Klimaneutralität im Stadtkreis Karlsruhe im Rahmen des Wettbewerbs Klimaneutrale Kommune des . s.l. : Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg.
113. **Brown, Martin et al.** Start-up Financing: How Credit Ratings and Bank Concentration Impact Credit Access. s.l. : <http://ftp.zew.de/pub/zew-docs/policybrief/pb01-13.pdf>, 2013. Vol. ZEW Policy Brief 1/2013.
114. **Rat für Nachhaltige Entwicklung.** *Konsum und Nachhaltigkeit. Wie Nachhaltigkeit in der Konsumgesellschaft käuflich und (er)lebbar wird. Eine Aufgabe für Politik, Wirtschaft, Bürgerinnen und Bürger.* 2010.
115. **Braun, Andreas.** *Stromspiegel für Deutschland 2017. Klimaschutz zu Hause. Prüfen Sie, ob ihr Stromverbrauch zu hoch ist.* co2online gGmbH. 2017.
116. **Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft.** *Stromverbrauch im Haushalt.* Energie-Info, 4. Juli. 2016.
117. **Blätzel-Mink, Birgit.** Konsum und Nachhaltigkeit. [book auth.] Cristina Besio and Gaetano Romano. *Zum gesellschaftlichen Umgang mit dem Klimawandel.* 2016.
118. **Ernst & Young.** *Kosten-Nutzen-Analyse für einen flächendeckenden Einsatz intelligenter Zähler.* 2013.
119. **Netzgesellschaft Potsdam.** *Allgemeine Information nach § 37 Messstellenbetriebsgesetz (MsbG).* Potsdam : Stadtwerke, 2017.
120. —. *Preisblatt. Grundzuständiger Messstellenbetrieb für intelligente Messsystem.*
121. **Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft.** *Erneuerbare Energien und das EEG: Zahlen, Fakten, Grafiken (2017).* Grafik- und Tabellenband. 2017.
122. **Hills, J.** *Getting the measure of fuel poverty.* London. 2012. Case Report for the Department of Energy and Climate Change, Final Report of the Fuel Poverty Review. 72.
123. **Kopatz, Michael.** *Energiewende – Aber fair! Wie sich die Energiezukunft sozial tragfähig gestalten lässt.* München : oekom, 2013.
124. **Verbraucherzentrale Nordrhein-Westfalen.** *Dossier Energiearmut; Energiearmut bekämpfen - Daseinsvorsorge sichern.* Düsseldorf : VZ NRW, 2014.
125. **Tews, Kerstin.** *Stromeffizienztarife für Verbraucher in Deutschland? Vom Sinn, der Machbarkeit und den Alternativen einer progressiven Tarifsteuerung.* Berlin : TRANSPOSE, 2011. Working Paper No. 11, Berlin. 11.
126. **Großmann, Katrin.** Energiearmut als multiple Deprivation vor dem Hintergrund diskriminierender Systeme. [book auth.] Katrin Großmann, André Schaffrin and Christian Smigiel. *Energie und soziale Gerechtigkeit. Zur gesellschaftlichen Dimension der Energiewende in Deutschland und Europa.* Wiesbaden : Springer, 2017.
127. **Heindl, Peter and Löschel, Andreas.** *Analyse der Unterbrechungen der Stromversorgung nach §19 Abs. 2 StromGVV.* Mannheim : Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung, 2015.
128. **Landeshauptstadt Potsdam.** Stadtkatalog der Landeshauptstadt Potsdam. *Potsdamer Stadtteile.* [Online] 2017. [Cited: Mai 2, 2017.] <https://www.potsdam.de/content/stadtkatalog-der-landeshauptstadt-potsdam>.
129. **Schreiner, Nadine.** *Auf der Suche nach Energiearmut: Eine Potentialanalyse des Low-Income-High-Costs Indikators für Deutschland.* Berlin : Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung, 2015.
130. **Grzimek, Stefan, et al., et al.** *Kommunale Wohnungspolitik und die soziale Dimension steigender Wohnkosten.* Potsdam : Potsdam 22, 2013.
131. **Grießhammer, Rainer, Eva Brommer, Marah Gattermann, Stefanie Grether, Malte Krüger, Jenny Teufel, Zimme, Wiebke.** *CO2-Einsparpotentiale für den Verbraucher.* Freiburg : Öko-Institut, 2010.
132. **Schächtele, Katharina and Hertle, Hans.** *Die CO2 Bilanz des Bürgers.* Heidelberg : Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg gGmbH (ifeu), 2007.

133. KlimAktiv/Umweltbundesamt. Der CO₂-Rechner – Wie gut ist Ihre CO₂-Bilanz? [Online] 2016. [Cited: 6 12, 2017.] http://www.uba.co2-rechner.de/de_DE/.
134. Bilharz, Michael. „Key Points“ nachhaltigen Konsums: ein strukturpolitisch fundierter Strategieansatz für die Nachhaltigkeitskommunikation im Kontext aktivierender Verbraucherpolitik. 2nd. Marburg : Metropolis, 2009. Vol. Wirtschaftswissenschaftliche Nachhaltigkeitsforschung.
135. Kleinhüchelkotten, Silke, H. Neitzke, Moser, Stephanie. *Repräsentative Erhebung von Pro-Kopf-Verbräuchen natürlicher Ressourcen in Deutschland*. Dessau : Umweltbundesamt, 2016.
136. Huber, Joseph. Industrielle Ökologie. Konsistenz, Effizienz und Suffizienz in zyklusanalytischer Betrachtung. [book auth.] Rolf Kreibich and Udo Ernst Simonis. *Global Change*. Berlin : Verlag Arno Spitz, 2000, pp. 109–126.
137. Siebenhüner, Bernd. *Homo sustinens. Auf dem Weg zu einem Menschenbild der Nachhaltigkeit*. Marburg : Metropolis, 2001.
138. *Suffizienz: Politikinstrumente, Grenzen von Technik und Wachstum und die schwierige Rolle des guten Lebens*. Ekardt, Felix. 2016, Soziologie und Nachhaltigkeit -Beiträge zur sozial-ökologischen Transformationsforschung, Vol. 4.
139. Ekardt, Felix and Henning, Bettina. *Chancen und Grenzen kommunaler Klimaschutzkonzepte –Grundprobleme und Beispiele*. Marburg : Metropolis Verlag, 2014.
140. Sonnberger, Marco and Zwick, Michael M. *Der Energieverbrauch in Privathaushalten soziologisch betrachte*. 2016. Soziologie und Nachhaltigkeit - Beiträge zur sozial-ökologischen Transformationsforschung. 2(2016).
141. Schmitt, Corinna, Leuser, Leon and Brischke, Lars-Avid. *Suffizienz-Maßnahmen und -Politiken in kommunalen Klimaschutzkonzepten und Masterplänen - ein Überblick*. Heidelberg : ifeu - Institut für Energie- und Umweltforschung, 2015.
142. Fischer, Corinna, et al., et al. *Konzept zur absoluten Verminderung des Energiebedarfs: Potenziale, Rahmenbedingungen und Instrumente zur Erreichung der Energieverbrauchsziele des Energiekonzepts*. Berlin : Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit, 2016.
143. Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland. *Kommunale Suffizienzpolitik. Strategische Perspektiven für Städte, Länder und Bund*. 2016.
144. Brischke, L. and Spengler, L. Ein Fall für Zwei: Effizienz und Suffizienz. *Politische Ökologie*. 9, 2011.
145. Lay, L and Westermayer, T. *Tauschen, teilen, Erfahrungen sammeln: Das transformative Potential sozialökologischer Praxisformen*. Fourth International Conference on Degrowth for Ecological Sustainability and Social Equity : s.n., 2014.
146. Sylla, Ulrike. *Do it yourself - Die Rückkehr der Handarbeit als Teil eines neuen an Nachhaltigkeit orientierten Lebensstils?* Herzogenrath : Shaker Verlag, 2016.
147. Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie. *Energieeffizienz bei Hausgeräten - welche Potenziale gibt es noch?* 2012.
148. Meyer-Ohlendorf, Lutz and Reusswig, Fritz. *CO₂-Einsparpotenziale im Haushaltsbereich. Beispielrechnungen. KLiB-Projekt. Unveröffentlichtes Arbeitspapier*. Potsdam : Potsdam Institut für Klimafolgenforschung, 2017.
149. Verbraucherzentrale Nordrhein-Westfalen. *Feldversuch mit KlimaHaushalten. Konzeptbericht*. Düsseldorf : VZ NRW, 2013.
150. Umweltbundesamt. *Energiesparen im Haushalt*. Dessau-Roßlau : Umweltbundesamt, 2013.
151. Brischke, Lasr-Aavid, et al., et al. *Energiesuffizienz – Strategien und Instrumente für eine technische, systemische und kulturelle Transformation zur nachhaltigen Begrenzung des Energiebedarfs im Konsumfeld Bauen und Wohnen*. Heidelberg : Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg gGmbH (ifeu); , 2016.
152. Stieß, Immanuel et al. *Klimafreundlich leben in der Stadt. Potenziale für CO₂-arme Lebensstile*. Frankfurt am Main: ISOE. 2013.
153. Hammerschmid, Gerhard, et al., et al. *Kommunen der Zukunft - Zukunft der Kommunen. Studie zu aktuellen Herausforderungen, konkreten Reformverfahren und Zukunftsperspektiven*. 2016.
154. Heine, Moreen, et al., et al. *Eckpunktepapier "Chancen der Digitalisierung im Land Brandenburg"*. Institut für Wirtschaftsinformatik und Digitale Gesellschaft, Universität Potsdam. 2017.
155. Schminke, Benjamin, Scharte, Katrin and Koch, Marco K. *Lastverschiebungspotenziale von Haushaltsgeräten durch Smart Metering*. Fachbericht, Ruhr-Universität Bochum. 2016.
156. Armel, K. Carrie, et al., et al. *Is disaggregation the holy grail of energy efficiency? The case of electricity*. Stanford University - Precourt Energy Efficiency Center. 2012.
157. Arbeitsgemeinschaft für sparsamen und umweltfreundlichen Energieverbrauch. *Smart Meter – Intelligente Zähler*. Berlin : ASUE, 2011.
158. Ernst & Young. *Variantenrechnung von in Diskussion befindlichen Rollout-Strategien - Ergänzungen zur KANN vom Juli 2013*. 2014.

159. **Intelliekon.** *Nachhaltiger Energiekonsum von Haushalten durch intelligente Zähler-, Kommunikations- und Tarifsyste*me. Freiburg im Breisgau : Fraunhofer - Institut für Solare Energiesysteme ISE, 2011.
160. *Das Smart Meter Pilotprojekt SM500 – Einsparpotenziale, Nachhaltigkeit und weiterer energiewirtschaftlicher Nutzen.* **Von Roon, Serafin, et al., et al.** Wien : Paper auf der 8. Internationalen Energiewirtschaftstagung an der TU Wien, 2013.
161. **Landeshauptstadt Potsdam.** Wissenschaft Bildung. Schulen. [Online] 2017. [Cited: Januar 16 <https://www.potsdam.de/content/schulen>, 2017.]
162. **Unabhängiges Institut für Umweltfragen.** Der Klimaschutzschulenatlas. [Online] 2017. [Cited: März 16, 2017.] <https://www.klimaschutzschulenatlas.de/der-atlas>.
163. **SVU Dresden.** *Lärmaktionsplan 2016 für den Ballungsraum Potsdam - Abschlussbericht.* 2016.
164. **Umweltbundesamt.** Stressreaktionen und Herz-Kreislauf-Erkrankungen. [Online] 2015. [Cited: Juli 14, 2017.] <https://www.umweltbundesamt.de/themen/verkehr-laerm/laermwirkung/stressreaktionen-herz-kreislauf-erkrankungen#textpart-2>.
165. **Landeshauptstadt Potsdam.** Besser mobil. Besser leben. *Eine Offensive für nachhaltige Mobilität der Landeshauptstadt.* [Online] 2017. [Cited: April 4, 2017.] <https://www.potsdam.de/besser-mobil-besser-leben>.
166. —. *Stadtentwicklungskonzept Verkehr - Fortschreibung des Verkehrsentwicklungsplans bis 2025.* Potsdam : Landeshauptstadt Potsdam, 2014.
167. **ProPotsdam.** *Neues Wohnen. Informationsbroschüre. Entwicklungsbereich Krampnitz - Leben im Potsdamer Seenland.* 2015.
168. **Verkehrs- und Tiefbauamt.** *Informationen zu Kennziffern der Mobilität für die Stadt Leipzig. "Mobilität in Städten - System repräsentativer Verkehrsbefragungen (Srv) 2015".* Leipzig : Verkehrs- und Tiefbauamt Stadt Leipzig.
169. **Räty, R. and Carlsson-Kanyama, A.** Comparing energy use by gender, age and income in some European countries. 2009.
170. **Gaffron, Philine.** Urban transport, environmental justice and human daily activity patterns. *Transport Policy.* 2012.
171. **Grubner, Johannes.** *Ich ersetze ein Auto (Schlussbericht). Elektro-Lastenräder für den klimafreundlichen Einsatz im Kuriermarkt.* Berlin-Adlershof : DLR-Institut für Verkehrsforschung, 2015.
172. **Allé, N.** Mobil in die postfossile Zukunft. *energiezukunft.* 42, 2017.
173. **Elektro EAS.** *Initiative "Schaufenster Elektromobilität". Drei elektrische Abfallentsorgungssysteme im Einsatz in Brandenburg und Berlin.*
174. Zukunft Mobilität. *Zukunft Mobilität.* [Online] 02 01, 2013. [Cited: 06 15, 2017.] <http://www.zukunft-mobilität.net/8166/analyse/london-folgen-innenstadtmaut-congestion-charge-lez/>.
175. **Litman, Todd.** *Transport Elasticities: Impact on Travel Behaviour.* s.l. : Deutsche Gesellschaft für internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH, 2013.
176. **Autofasten.** Autofasten. *Die Aktion Autofasten.* [Online] [Cited: 06 15, 2017.] <http://www.autofasten.de>.
177. **Kern, K., S. Niederhafner, S. and Rechlin, J. Wagner.** Kommunalen Klimaschutz in Deutschland – Handlungsoptionen, Entwicklung und Perspektiven. *WZB Discussion Paper.* 2005, Vol. SP IV 2005, 101.
178. **Beyerl, Katharina.** Der Klimawandel in der psychologischen Forschung. [book auth.] Martin Voss. *Der Klimawandel. Sozialwissenschaftliche Perspektiven.* Wiesbaden : VS Verlag für Sozialwissenschaften, 2010, pp. 247-265.
179. **Wiedmann, K. P. and Ries, K. W.** Risikokommunikation und Marketing. *Arbeiten zur Risikokommunikation.* 1992, Vol. 29.
180. *Super Wicked Problems and Climate Change: Restraining the Present to Liberate the Future.* **Lazarus, Richard J.** 2009, Cornell Law Review, Vol. 94, pp. 1153-1234.
181. **Danner, Michael.** Was bringt das Ganze überhaupt? – Vom schwierigen Vergnügen der kommunalen Klimaschutz-Kommunikation. [book auth.] Jürgen Pöschk. *Energieeffizienz in Gebäuden. Jahrbuch 2013.* Berlin : Verlag und Medienservice Energie, 2014, pp. 263-272.
182. **Heinelt, Hubert and Lamping, Wolfram.** *Wissen und Entscheiden. Lokale Strategien gegen den Klimawandel in Frankfurt am Main, München und Stuttgart.* Frankfurt, New York : Campus, 2015.
183. *Bringing climate change to the city: Towards low carbon urbanism.* **Bulkeley, Harriet, Broto, Vanesa Castán and Edwards, Gareth.** 5, 2012, , in: Local Environment: The International Journal of Justice and Sustainability, Vol. 17, pp. 545-551.
184. *On the concept of political power.* **Parsons, Talcott.** 3, 1963, Proceedings of the American Philosophical Society, Vol. 107, pp. 232-262.
185. **Forst, Rainer.** Zum Begriff eines Rechtfertigungsnarrativs. *J.W.G.-Universität Frankfurt am Main: Normative Orders Working Paper.* 2013, Vol. 2013, 03.

186. **Prittowitz, Volker von.** *Verhandeln und Argumentieren: Dialog, Interessen und Macht in der Umweltpolitik.* Opladen : Westdeutscher Verlag, 1996.
187. **Habermas, Jürgen.** *Faktizität und Geltung. Beiträge zur Diskurstheorie des Rechts und des demokratischen Rechtsstaats.* Frankfurt am Main : Suhrkamp, 1994.
188. **Landeshauptstadt Potsdam und Energieversorgung Potsdam.** *Klimaschutzbericht Potsdam 2000.* Potsdam : LHP, 2000.
189. **Neverla, Irene and Schäfer, Mike S.** *Das Medien-Klima. Fragen und Befunde der kommunikationswissenschaftlichen Klimaforschung.* Wiesbaden : VS Verlag für Sozialwissenschaften, 2012.
190. **Löw, Martina.** *Soziologie der Städte.* Frankfurt am Main : Suhrkamp, 2010.
191. **Löw, Martina and Terizakis, Georgios.** *Städte und ihre Eigenlogik. Ein Handbuch für Stadtplanung und Stadtentwicklung.* Frankfurt am Main, New York : Campus, 2011.
192. **Boykoff, M., et al., et al.** *World newspaper coverage of climate change or global warming, 2004-2017.* s.l. : Center for Science and Technology Policy Research, Cooperative Institute for Research in Environmental Sciences, University of Colorado, 2017.
193. —. *German Newspaper Coverage of Climate Change or Global Warming, 2004-2017.* Center for Science and Technology Policy Research, Cooperative Institute for Research in Environmental Sciences, University of Colorado, Web. [Zugang: [Online] Center for Science and Technology Policy Research, Cooperative Institute for Research in Environmental Sciences, University of Colorado, 2017. [Cited: 07 18, 2017.] http://sciencepolicy.colorado.edu/media_coverage.
194. **Landeshauptstadt Potsdam.** Website der Landeshauptstadt Potsdam. [Online] 2017. [Cited: Februar 2, 2017.] <https://www.potsdam.de/>.
195. **Stadt Freiburg.** Website der Stadt Freiburg im Breisgau. [Online] 2017. [Cited: Juli 18, 2017.] <http://www.freiburg.de/pb/,Lde/205243.html>.
196. **Wolff, Anna and Schubert, Johannes.** *Steigende Energiepreise und die Betroffenheit der Mittelschicht – Widerborstige Sozialstrukturen und mögliche Konsequenzen für die deutsche Energiewende.* [book auth.] S. Böschen, et al., et al. *Klima von unten. Regionale Governance und gesellschaftlicher Wandel.* Frankfurt am Main, New York : Campus, 2014, pp. 191-213.
197. **Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt.** *DenkMal Energetisch. Weniger ist mehr.* Berlin : SenStadtUm, 2012.
198. **Wichtmann und Haberl.** *Aktivierung der Klimaschutzfunktionen von Niedermoorflächen in der Landeshauptstadt Potsdam. Handlungsleitfaden "Paludikultur".* Potsdam : Koordinierungsstelle Klimaschutz, 2012.
199. **Ministerium für Infrastruktur und Landesplanung.** *Ergebnisse der 3. Bundeswaldinventur.* [Online] 2014. [Cited: Juni 26, 2017.] http://www.mlul.brandenburg.de/media_fast/4055/BWI3_Region.pdf.
200. **Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung.** *Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen (BNB), Außenanlage von Bundesliegenschaften.* 2012.
201. **Gruehn, Dr. Dietwald.** *Welchen Wert haben Grünflächen für Städte? KOMMUNALtopinform, Heft 2.* [Online] 2010. http://www.vums.de/UserFiles/Images/Kt/Magazin/PDF-Dokumente/Jahr%202010/Aprilausgabe/Gruehn_04_2010.pdf.
202. **Thiele.** *Klimaschutzpotenzialanalyse von Dach-, Fassaden- und Straßenbaumbegrünung - Ein Beitrag zum Klimaschutzmanagement Klausenerplatz, Berlin Charlottenburg.* 2015. Masterarbeit HNE Eberswalde.
203. **Joosten und Succow.** *Zum Begriff "Moor" und vom Wesen der Moore.* [book auth.] Succow und Joosten. *Landschaftsökologische Moorkunde.* Stuttgart : Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, 2001.
204. **Trepel.** *Zur Bedeutung von Mooren in der Klimaschutzdebatte. Jahresbereich des Landesumweltamtes für Natur und Umwelt Schleswig-Holstein.* 2008.
205. **Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Verbraucherschutz Mecklenburg-Vorpommern.** *Konzept zum Schutz und zur Nutzung der Moore. Fortschreibung des Konzeptes zur Bestandssicherung und zur Entwicklung der Moore.* 2009.
206. **Succow.** *Zusammenfassende Beurteilung der Folgen tiefgreifender agrarischer Nutzungsintensivierung der letzten Jahrzehnte auf die Niedermoorstandorte Nordostdeutschlands.* Stuttgart : Succow und Joosten, *Landschaftsökologische Moorkunde.* 2. überarb. Auflage, 2011. pp. 463 -470.
207. **Couwenberg.** *Entwicklung von Grundsätzen für eine Bewertung von Niedermooeren hinsichtlich ihrer Klimarelevanz.* Greifswald : Ministerium für Landwirtschaft und Naturschutz, 2008. p. 35 Seiten.
208. **Wichtmann, Wichmann und Tanneberger.** *Paludikultur - Nutzung nasser Moore: Perspektiven der energetischen Verwertung von Niedermoorbiomasse.* 211 - 218 : Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg, 2010.
209. **Byrne.** *EU peatlands: Current carbon stocks and trace gas fluxes.* Viterbo : CarboEurope-GHG Concerted Action, 2004.
210. **Höper, H.** *Freisetzung von Treibhausgasen aus deutschen Mooren.* s.l. : Telma 37, 2007. pp. 85 - 116.

211. **Couwenberg**. *Assessing greenhouse gas emissions from peatlands using vegetation as a proxy*. s.l. : Hydrobiologia, 2011. pp. 67-89.
212. **Landeshauptstadt Potsdam**. *Klimaschutz durch Moorschutz. Ein Handlungsleitfaden für Kommunen*. Potsdam : Koordinierungsstelle Klimaschutz, 2013. p. 90 S.
213. **Brandenburg, Landesumweltamt**. *Schutzkonzeptkarte für Niedermoore des Landes Brandenburg - digitale Moorkarte, Fachinformationssystem Bodenschutz*. 1997.
214. **Lehrkamp**. *Die Auswirkungen der Melioration auf die Bodenentwicklung im Randow-Welse-Bruch*. Dissertation. Berlin : Sektion Pflanzenproduktion, Humboldt-Universität Berlin, 1987.
215. **Knauf und Frühwald**. *Wald und Klimaschutz in NRW – Beitrag des NRW Clusters ForstHolz zum Klimaschutz*. s.l. : Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen, 2013.
216. **Köhl**. Potenzial und Dynamik der Kohlenstoffspeicherung Wald und Holz: Beitrag des deutschen Forst- und Holzsektors zum Klimaschutz. 2009, Vols. Landbauforschung - vTI Agriculture and Forestry Research Sonderheft, 327.
217. **Stadt Pirna**. *Integriertes kommunales Klimaschutzkonzept für die Stadt Pirna, Anlage D Grünflächen*. 2012.
218. **Klein und Schulz**. *Kohlenstoffspeicherung von Bäumen, Merkblatt 27*. Freising : Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF), 2011.
219. **Profft et al.** *Wald & Holz - Potential für den Klimaschutz in Thüringen*. Gotha : Thüringer Landesanstalt für Wald, Jagd und Fischerei, 2007.
220. **Wern et al.** *Regionale Konzepte zum Ausbau der Bioenergieerzeugung aus Holz – nachhaltige und energieeffiziente Strategieentwicklung unter besonderer Berücksichtigung der Holzkaskadennutzung*. 2014.
221. **Hirschl et al.** *Entwurf für ein Berliner Energie - und Klimaschutzprogramm (BEK), Endbericht*. Berlin : Land Berlin, Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt , 2015.
222. **Gerald et al.** *Wie viel Kohlenstoff speichern Stadtbäume? – Eine Fallstudie am Beispiel der Stadt Karlsruhe*. [Online] 2011. [Cited: Juni 26, 2017.] https://www.waldwissen.net/wald/klima/wandel_co2/fva_kohlenstoff_stadtbaeume/index_DE.
223. **Ministerium für Infrastruktur und Landwirtschaft**. *Wie alt? Wie dick? – Die Vermessung des Waldes*. [Online] 10 10, 2014. <http://www.mil.brandenburg.de/cms/detail.php/bb1.c.379207.de>.
224. **OroVerde**. Unterrichtsmaterial Regenwald Projekt „Weil wir es wert sind“, Papier LI 7.4. [Online] OroVerde – Die Tropenwaldstiftung. https://www.regenwald-schuetzen.org/fileadmin/user_upload/PDF/Arbeitsblaetter/Papier/7.4_LI_wievielinbaeumen_mai_2013.pdf.
225. **Zak und Gelbrecht**. Stoffretentions- und Stofffreisetzungprozesse in Mooren des Nordostdeutschen Tieflandes. [book auth.] Luthardt und Zeitz. *Moore in Brandenburg und Berlin*. s.l. : Natur + Text, 2014.
226. **Augustin und Hermann**. Ökosystemdienstleistungen aus der Sicht des Klimaschutzes. [book auth.] Luthardt und Zeitz. *Moore in Brandenburg und Berlin*. s.l. : Natur + Text, 2014.
227. **Dröslér et al.** *Klimaschutz durch Moorschutz in der Praxis: Ergebnisse des BMBF-Verbundprojektes "Klimaschutz-Moornutzungsstrategien" 2006-2010*. Braunschweig : Arbeitsbereiche aus dem vTI-Institut für Agrarrelevante Klimaforschung 04/2011, 2011.
228. **Augustin et al.** *Erfassung des Austauschs der klimarelevanten Spurengase CO₂, CH₄, und N₂O in den Testgebieten Peene-Flusstalmoor (TG 3), Rhin-Havelluch (TG 4) und Spreewald (TG 10). Abschlussbericht zum Verbundvorhaben: Klimaberichterstattung "Organische Böden" - Ermittl.* Müncheberg : s.n., 2013.
229. **Umweltbundesamt**. *Mit Moor- und Waldschutz den Treibhausgasausstoß senken*. [Online] 2016. [Cited: März 17, 2017.] <http://www.umweltbundesamt.de/themen/moor-waldschutz-den-treibhausgasausstoess-senken>.
230. **Schröder, Nordt und Bork**. *Entwicklung einer klimagerechten regionalen Energieversorgung durch Paludikultur am Beispiel des Landkreises Vorpommern-Rügen. BMEL Modellvorhaben Land(auf)Schwung*. Greifswald : Abschlussbericht DUENE e. V., 2017.
231. **Koska**. Standortkundliche Kennzeichnung und Bioindikation. [book auth.] Succow und Joosten. *Landschaftsökologische Moorkunde*. Stuttgart : Schweizerbart´sche Verlagsbuchhandlung, 2001.
232. **Jensen**. Der Klimaplastische Wald im nordostdeutschen Tiefland. Strategie der forstlichen Risikovorsorge angesichts einer unvorhersagbaren Zukunft. Schlussbericht zum Forschungsvorhaben "Nachhaltige Entwicklung von Waldlandschaften im Nordostdeutschen Tiefland". 2009.
233. **Stiftung Preußische Schlösser und Gärten Berlin-Brandenburg**. *Historische Gärten im Klimawandel – Empfehlungen zur Bewahrung*. Potsdam : Generaldirektion der Stiftung Preußische Schlösser und Gärten Berlin-Brandenburg (SPSG), 2014.
234. **Wichtmann und Joosten**. *Paludiculture: peat formation and renewable resources from rewetted peatlands*. 2007. IMCG Newsletter (3).

235. **Prognos.** *Regionale Potenziale von Bio- und Grünabfall zur Vergärung. Beiträge zur regenerativen Energieerzeugung und zum Ressourcenschutz.* 2010.
236. **Soetermanns.** Heizwerte und Raumdichten der heimischen Holzarten. [Online] 2009. [Cited: März 12, 2017.] http://www.soetermanns.de/html/body_heizwerte_holz.html.
237. **Purper and Neumann.** *Solarthermie - Wärme von der Sonne.* Berlin : Bund für Umwelt und Naturschutz e.V., 2013.
238. **Reusswig, F., et al., et al.** *Anpassung an die Folgen des Klimawandels in Berlin (AFOK).* Potsdam, Berlin : s.n., 2016. Klimaschutz Teilkonzept. Hauptbericht, Gutachten im Auftrag der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt, Sonderreferat Klimaschutz und Energie (SRKE).
239. **Bundesagentur für Arbeit.** Zahlen/ Daten/ Fakten der Agentur für Arbeit Potsdam. [Online] Agentur für Arbeit Potsdam, 2017. [Cited: Juli 15, 2017.] <https://www3.arbeitsagentur.de/web/content/DE/dienststellen/rdbb/potsdam/Agentur/ZahlenDatenFakten/index.htm>.
240. **Statistisches Bundesamt.** *Wirtschaftsfaktor Umweltschutz - 66 Milliarden Euro Umsatz im Jahr 2015.* Pressemitteilung Nr. 263 vom 08.03.2017. 2017.
241. **Rundfunk Berlin-Brandenburg.** Pendleratlas für Berlin und Brandenburg. *Der lange Weg zur Arbeit.* [Online] 2017. [Cited: Mai 7, 2017.] <http://www.rbb-online.de/wirtschaft/thema/2016/pendleratlas/beitraege/pendleratlas.html>.
242. **Glaser, Oliver.** *E-mobiles Potsdam - erneuerbar- elektrisch.* 2016.
243. **Stadtwerke Potsdam.** *Verantwortungsbericht der Stadtwerke Potsdam GmbH 2015/2016.* 2016.
244. **Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft.** *Grundlagenpapier. Primärenergiefaktoren. Der Zusammenhang von Primärenergie und Endenergie in der energetischen Bewertung.* 2015.
245. **Nationale Organisation Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie.** *Elektromobilität in Flotten - Handlungsleitfaden.* 2015.
246. **Bundesagentur für Arbeit.** *Betriebe und sozialversicherungspflichtig Beschäftigte (Jahreszahlen). Land Brandenburg, Statistik (2017b): Betriebe und sozialversicherungspflichtig Beschäftigte (Jahreszahlen). Land Brandenburg, Stichtag: 30.06.16.* 2017.
247. **Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen.** *Ausgewählte Effizienzindikatoren zur Energiebilanz Deutschland. Daten für die Jahre von 1990 bis 2015.* 2015.
248. **Ministerium des Innern und für Kommunales Brandenburg.** AFIS-ALKIS-ATKIS-Projekt. *Drei auf einen Streich.* [Online] 2017. [Cited: Februar 11, 2017.] <http://www.mik.brandenburg.de/sixcms/detail.php?gsid=bb2.c.423030.de>.

Anhang: Maßnahmenblätter
