

# Integriertes Energie- und Klimaschutzkonzept Potsdam-Drewitz



## Gartenstadt Drewitz Auf dem Weg zum emissionsfreien Stadtteil

Endbericht: Langfassung

Stand: 23.01.2014



## Auftraggeber



Landeshauptstadt Potsdam  
Fachbereich Stadtplanung und Stadterneuerung  
Hegelallee 6-10  
14461 Potsdam

Ansprechperson:  
Patrick Ohst



Pro Potsdam GmbH  
Pappelallee 4  
14469 Potsdam

Ansprechpersonen:  
Jörn Michael Westphal  
Robert Bolduan



Energie und Wasser Potsdam GmbH  
Steinstraße 101  
14480 Potsdam

Ansprechperson:  
Uwe Schmidt

## Bearbeitung



Stadtplanung und Architektur

plan zwei – Stadtplanung und Architektur  
Morgensternweg 17a  
30419 Hannover  
[www.plan-zwei.com](http://www.plan-zwei.com)

Ansprechpersonen:  
Dr.-Ing. Klaus Habermann-Nießé  
Dipl.-Ing. Lena Jütting



BEI – Bremer Energie Institut  
College Ring 2 / Research V  
28759 Bremen

Ansprechpersonen:  
Dr. Karin Jahn  
Dr. Klaus-Dieter Clausnitzer



PGT – Umwelt und Verkehr GmbH  
Sedanstraße 48  
30161 Hannover

Ansprechpersonen:  
Dipl.-Ing. Heinz Mazur  
Dipl.-Ing. Romy Waack

# Inhalt

<b>Einleitung</b>	<b>8</b>
<b>1 Ausgangslage</b>	<b>10</b>
1.1 Das Konzeptgebiet "Gartenstadt Drewitz"	10
1.2 Das Gartenstadtkonzept	17
<b>2 Klimaschutz und energiepolitische Zielsetzungen</b>	<b>20</b>
2.1 Klimawandel	20
2.2 Klimaschutzziele	20
<b>3 Handlungsfelder der energetischen Stadtsanierung in Potsdam-Drewitz</b>	<b>26</b>
<b>4 Ist-Zustand</b>	<b>28</b>
4.1 Energetischer Zustand des Gebäudebestands	28
4.1.1 Mehrfamilienhäuser	28
4.1.2 Einfamilienhäuser	32
4.1.3 Infrastruktureinrichtungen	32
4.2 Energieverbrauch der Gebäude und der leitungsgebundenen Infrastruktur	33
4.2.1 Energieverbrauch	33
4.2.2 Primärenergieverbrauch	35
4.3 Energieversorgung und Einsatz erneuerbarer Energien	36
4.3.1 Wärmeenergiebereitstellung	36
4.3.2 Erneuerbare Energien	38
4.4 Mobilität	38
4.4.1 Modal Split	38
4.4.2 ÖPNV-Erschließung	39
4.4.3 Radverkehr	40
4.4.4 Fußgängerverkehr	42
4.4.5 Motorisierter Individualverkehr	42
4.4.6 Verkehrskonzept der Gartenstadt Drewitz	47
4.5 Kleinklima / Grün- und Freiraumplanung	48
4.5.1 Kleinklimatische Ausgangsbedingungen	48
4.5.2 Bisherige Konzeptionen „Grünes Kreuz“, „Wohnhöfe“	50
4.6 Sozialverträglichkeit	52
4.7 Akteure und Partizipation	54
<b>5 Potenziale</b>	<b>56</b>
5.1 Energieeffizienz im Gebäudebestand	56
5.1.1 Mehrfamilienhäuser	56
5.1.2 Einfamilienhäuser	59
5.1.3 Infrastruktureinrichtungen	60
5.2 Abschätzung des Primärenergieverbrauchs in 2025 und 2050 (ohne Verkehr)	60
5.2.1 Umweltgerechte Beleuchtung der Außenbereiche	61

5.3	Effiziente Energieversorgung und erneuerbare Energieträger	63
5.3.1	Entwicklung der Wärmeenergieversorgung	64
5.3.2	Ausbau der Solarenergienutzung	65
5.3.3	Potenziale erneuerbarer Energien zur Stromversorgung	77
5.3.4	Energetische Nutzung biogener Abfälle	78
5.3.5	Nutzung der Wärme von Abwassern	81
5.3.6	Nicht effiziente Energiepotenziale	88
5.4	Potenziale einer umweltgerechten Mobilität	89
5.4.1	ÖPNV	89
5.4.2	Radverkehr	92
5.4.3	Fußgängerverkehr	93
5.4.4	Motorisierter Individualverkehr	94
5.5	Potenziale zur Verbesserungen des Mikroklimas	99
<b>6</b>	<b>Klimaschutz- und Energiekonzept</b>	<b>102</b>
6.1	Maßnahmen zur energetischen Sanierung der Bausubstanz	102
6.1.1	Mehrfamilienhäuser	103
6.1.2	Einfamilienhäuser	105
6.1.3	Infrastruktureinrichtungen	106
6.2	Maßnahmen zur Optimierung der Wärmeenergieversorgung	106
6.3	Maßnahmen zur Erhöhung des Anteils regenerativer Energien	107
6.4	Energetische Optimierung der Stromnutzung	109
6.5	Maßnahmen für eine umweltfreundliche Mobilität	110
6.5.1	Maßnahmen zur Förderung des ÖPNV	110
6.5.2	Maßnahmen zur Förderung des Radverkehrs	111
6.5.3	Maßnahmen zur Förderung des Fußgängerverkehrs	112
6.5.4	Reduktion des motorisiertem Individualverkehrs	112
6.6	Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel	113
6.7	Anforderungen an die energetische Orientierung von Neubaumaßnahmen	114
6.7.1	Klimaneutrale Neubaustandards	115
6.7.2	Anforderungskatalog Klimaschutzsiedlung	116
6.7.3	Steuerungsmöglichkeiten durch die Bauleitplanung	117
6.8	Anforderungen an die Freiraumgestaltung der Mehrfamilienhäuser	123
6.9	Anforderungen an die Fassadengestaltung und Baukultur	125
6.10	Anforderungen an das Sanierungsmanagement	128
<b>7</b>	<b>CO<sub>2</sub>-Bilanz</b>	<b>130</b>
7.1	Bilanzierungsverfahren (Energieversorgung)	130
7.2	Ist-Zustand	131
7.2.1	Status quo CO <sub>2</sub> -Emissionen Energieversorgung und erneuerbare Energien	131
7.2.2	Status quo CO <sub>2</sub> -Ausstoß im Verkehr	132
7.3	Potenziale der Maßnahmen zur CO <sub>2</sub> -Minderung	132
7.3.1	Potenziale der CO <sub>2</sub> -Minderung im Bereich Energieverbrauch	132
7.3.2	Potenziale der CO <sub>2</sub> -Minderung im Bereich Raumheizung und Warmwasser	134
7.3.3	CO <sub>2</sub> -Minderung aus Mobilität	137
7.3.4	CO <sub>2</sub> -Bindung durch Stadtgrün	139
7.4	Auswirkungen der geplanten Maßnahmen	139
7.4.1	Auswirkungen auf den CO <sub>2</sub> -Emissionsfaktor der Fernwärme	139
7.5	Vergleich der Einsparpotenziale: Gebäudeenergiebedarf – Mobilität	140
<b>8</b>	<b>Konzept zur Sicherung der Sozialverträglichkeit</b>	<b>142</b>

<b>9</b>	<b>Konzept Öffentlichkeitsarbeit und Beteiligung</b>	<b>146</b>
9.1	Akteure der Öffentlichkeitsarbeit und Beteiligung	146
9.2	Bausteine der Öffentlichkeitsarbeit und Beteiligung	146
9.2.1	Vermarktung/Imagearbeit	147
9.2.2	Abstimmung der geplanten Maßnahmen	147
9.2.3	Information und Beratung der Bewohnerschaft	148
9.2.4	Anreize schaffen / Engagement fördern	148
9.2.5	Aktive Beteiligung der Bewohnerschaft	149
9.2.6	Betreuung der Mieter/innen während der energetischen Erneuerung	149
<b>10</b>	<b>Durchführungskonzept</b>	<b>150</b>
10.1	Zeitliche Ausrichtung der Maßnahmen	150
10.2	Finanzierung der geplanten Maßnahmen	158
10.3	Qualitätssicherung und Controlling	160
<b>11</b>	<b>Die Leitprojekte des integrierten Energie- und Klimaschutzkonzeptes</b>	<b>162</b>
A	Wohnungswirtschaft	162
B	Energiewirtschaft	162
C	Bewohnerschaft	163
D	Landeshauptstadt Potsdam	163
	<b>Verzeichnisse</b>	<b>164</b>
	Literaturverzeichnis	164
	Abbildungsverzeichnis	171
	Kartenverzeichnis	174
	Tabellenverzeichnis	175
	Abkürzungsverzeichnis	177



## Einleitung

Der Klimaschutz gehört zu den zentralen Herausforderungen unserer Zeit. Die Verringerung des Ausstoßes von klimaschädlichen Treibhausgasen insbesondere durch die Senkung des Energieverbrauchs ist in diesem Kontext die wichtigste anstehende Aufgabe. Die Bundesregierung hat im Integrierten Energie- und Klimaprogramm (IEKP) hierzu konkrete Vorstellungen erarbeitet; auch die Stadt Potsdam hat dazu weitere kommunale Ziele formuliert. Energieeffizienz und Nachhaltigkeit werden zu wichtigen Themen im Bereich der Stadt- und Quartiersentwicklung.

Bei der energetischen Sanierung der Stadtquartiere sind dabei komplexe Aufgaben zu bewältigen. Anforderungen an energetische Sanierung der Gebäude, Fernwärmenetzerneuerungen und Anpassung von Mobilitätsstrukturen sind zusammenzubringen mit demografischen und wirtschaftlichen, stadtentwicklungspolitischen und wohnungswirtschaftlichen Fragestellungen. Die Ansprüche und Strategien der verschiedenen handelnden Akteure sind aufeinander abzustimmen, um zu integrierten, energetisch effizienten Lösungen zu kommen.

Die Landeshauptstadt Potsdam (LHP), das kommunale Wohnungsunternehmen „ProPotsdam GmbH“ und der lokale Energieversorger „Energie und Wasser Potsdam GmbH“ (EWP) haben sich entschieden, Ziele des in 2010 erstellten Klimaschutzkonzeptes der LHP in ein integriertes Energie- und Klimaschutzkonzept für die „Gartenstadt Drewitz“ in Potsdam zu integrieren. Das Konzeptgebiet wurde ausgewählt, weil für dieses Gebiet bereits 2007 bis 2012 ein komplexes städtebauliches Konzept mit Masterplan unter Beteiligung der Stadtteilbevölkerung ausgearbeitet wurde. Das städtebauliche Konzept soll nun um ein Energie- und Klimaschutzkonzept erweitert werden, dass sich an den nationalen und kommunalen Zielen der Energieeinsparung und CO<sub>2</sub>-Reduzierung orientiert und die Gartenstadt Drewitz möglichst an eine Nullemissionssiedlung heranführen soll.

Mit der Konzeptentwicklung wurden das Büro plan zwei – Stadtplanung und Architektur, das Bremer Energieinstitut sowie das Büro PGT – Umwelt und Verkehr beauftragt. Die Gesamtkoordination und -bearbeitung übernahm das Büro plan zwei. Energiefragen wurden durch das Bremer Energieinstitut bearbeitet. Den Bereich Mobilität erarbeitete das Büro PGT. Für ein Fachgutachten zum Sanierungspotenzial der Mehrfamilienhäuser wurde ein Sondergutachten durch das Büro bauartarchitekten erstellt.

Das vorliegende Energie- und Klimaschutzkonzept fasst Maßnahmen zur Optimierung der Energieversorgung, zur Reduktion des Energieverbrauchs der Gebäude, zur Erhöhung des Anteils regenerativer Energien, zur Verminderung der verkehrsbasierten Emissionen, Einsparpotenziale durch Änderungen im Verbrauchsverhalten sowie Anpassungsstrategien an die Folgen des Klimawandels zusammen und legt ein Durchführungs- und Controllingkonzept vor.

Im Ergebnis wird dargestellt, dass in einer Kombination von Maßnahmen-schritten der CO<sub>2</sub>-Minderung bei der Modernisierung des Gebäudebestandes, bei der energetischen Weiterentwicklung der Fernwärme, der verstärkten Einbeziehung regenerativer Energien in die Wärmenetze der Stadt und der Anpassung des Verbrauchsverhaltens eine CO<sub>2</sub>-Minderung von bis zu 67 % bis zum Jahr 2025 und von über 80 % bis zum Jahr 2050 erreicht werden kann. Ferner lassen sich im Bereich der Mobilität bis 2025 durch Priorisierung des Umweltverbundes bis zu 40 % der CO<sub>2</sub>-Emissionen einsparen. Die verbleibenden CO<sub>2</sub>-Emissionen lassen sich durch viele Einzelschritte z.B. von der Energieeffizienz im Bewohnerverhalten bei der Nutzung von Wärme-

energie, der Wahl von Strom und Beleuchtung aus erneuerbaren Energien, dem Einkauf von energiesparenden Haushaltsgeräten bis hin zur Beteiligung der Bewohnerschaft an Biomasse- und Windenergieanlagen (beispielsweise durch einen Bürgerfonds der EWP) erreichen.

Um die CO<sub>2</sub>-Minderungsziele zu erreichen und die Gartenstadt Drewitz (möglichst) zu einer Nullemissionssiedlung umzugestalten, sind – neben vielen Einzelschritten – fünf zentrale Aufgaben zu bewältigen:

1. Die Wohnungswirtschaft modernisiert alle Wohngebäude bis 2050 auf den KfW-Energieeffizienzhausstandard 55 (EnEV<sub>2009</sub>).
2. Die Energie und Wasser Potsdam GmbH liefert Fernwärme, die nahezu klimaneutral ist („Grüne Fernwärme“).
3. Die Potenziale für Solarthermie- und Photovoltaik im Gebiet werden vollständig von der Wohnungswirtschaft, der Energie und Wasser Potsdam GmbH und/oder Bürgerfonds aktiviert.
4. Die umweltfreundliche Mobilität wird in den Mittelpunkt der Stadtteilgestaltung gestellt.
5. Energieeffizientes Verbrauchsverhalten und der individuelle Haushaltsstrombezug von regenerativen Energien werden bei der Bürgerschaft aktiviert.

Das Konzept weist nach, dass die Zielsetzung (Nullemissionssiedlung) unter Beachtung der Sozialverträglichkeit nicht allein durch eine umfassende energetische Sanierung des Gebäudebestandes, sondern nur durch eine Optimierung der Energieeffizienz – ganz besonders im Wärmenetz – und das Einbeziehen erneuerbarer Energien zu erreichen ist. Bei der Umsetzung des integrierten Energie- und Klimaschutzkonzepts ist aufgrund der Ausgangssituation in der Gartenstadt Drewitz, jenseits der Beschreibung und Erfassung der Potenziale, auf die Sozialverträglichkeit der Umsetzungsschritte zu achten. Die Sozialverträglichkeit wird vor allem in einem kombinierten System von Modernisierungsförderung des Bundes und des Landes und der Weiterentwicklung der lokalen Energieversorgung in Kooperation zwischen Landeshauptstadt, dem lokalen Energieversorger und der Wohnungswirtschaft zu erreichen sein.

In der Landeshauptstadt Potsdam liegen sehr günstigen Voraussetzungen vor, die kommunalpolitischen Energie- und Klimaschutzziele durch ihr kommunales Wohnungsunternehmen und ihre mehrheitliche Beteiligung am städtischen Energieversorgungsunternehmen direkt umsetzen zu können. Die umfassende energetische Sanierung und ein hoher Anteil der regenerativen Energieversorgung der in das Konzept eingebundenen Wohnungswirtschaft kann bereits bis 2025 abgeschlossen werden und würde die kommunale Vorbildfunktion auf dem Weg zur Nullemissionssiedlung über die Stadtgrenzen hinaus markieren.

Diese besondere Ausstrahlungskraft der integrierten, partizipativen, kooperativen und energetischen Quartiersentwicklung der Gartenstadt Drewitz stellt damit auch die geeignete Grundlage dar, die für eine sozialverträgliche Modernisierung und für das Erreichen des Ziels einer zukunftsfähigen Nullemissionssiedlung erforderlichen Fördermittel des Landes und des Bundes erfolgreich einwerben bzw. einbinden zu können.

## 1 Ausgangslage

Die „Gartenstadt Drewitz“ setzt sich aus einer Großwohnsiedlung der ehemaligen DDR und mehreren Einfamilienhäusern in ihren Randbereichen zusammen. In dem 38,8 ha großen Konzeptgebiet „Gartenstadt Drewitz“ wohnen ca. 6.000 Personen. Ein Großteil der Mehrfamilienhäuser (ca. 60 %) ist im Besitz des kommunalen Wohnungsunternehmens ProPotsdam GmbH<sup>1</sup>.

Im Rahmen eines Bundeswettbewerbs zur energetischen Sanierung von Großwohnsiedlungen wurde die Idee der Gartenstadt für das Gebiet entwickelt. Das Gartenstadtkonzept verfolgt einen komplexen Ansatz der integrierten Erneuerung des Stadtquartiers. Auf der Grundlage eines 2012 durch die Stadtverordnetenversammlung beschlossenen Masterplans wird der Stadtteil derzeit zur Gartenstadt umgestaltet.

### 1.1 Das Konzeptgebiet „Gartenstadt Drewitz“

#### Lage/Gebietsabgrenzung

Die Gartenstadt Drewitz liegt am südöstlichen Stadtrand der Landeshauptstadt Potsdam. Die Entfernung zum Stadtzentrum beträgt etwa 8 km. Nördlich grenzen die Nuthestraße (L40) der Stadtteil „Am Stern“ (Entstehungszeit 1970-1979) und südlich der Stadtteil „Kirchsteigfeld“ (Entstehungszeit 1994-1998) an. Ein großflächiges Gewerbeareal mit dem „Stern-Center“ grenzt nordwestlich an die Gartenstadt Drewitz an. Im Osten an den Stadtteil grenzen das Naherholungsgebiet Parforceheide und die BAB 115. Insgesamt wird der Potsdamer Südosten städtebaulich, sozialräumlich und hinsichtlich seiner Außenwirkung als heterogener Stadtbereich wahrgenommen.

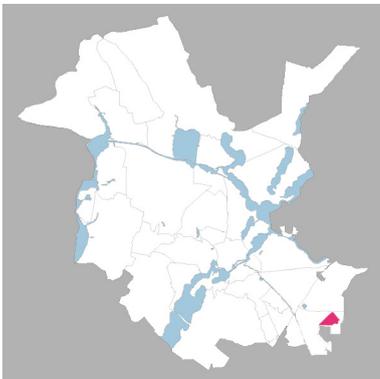


Abbildung 1: Lage der Gartenstadt Drewitz im Stadtgebiet

Abbildung 1 zeigt die Lage der Gartenstadt Drewitz (pink eingefärbt) im Stadtgebiet der Landeshauptstadt Potsdam (weiß eingefärbt). Die für das Stadtgebiet prägenden Gewässer sind blau dargestellt.

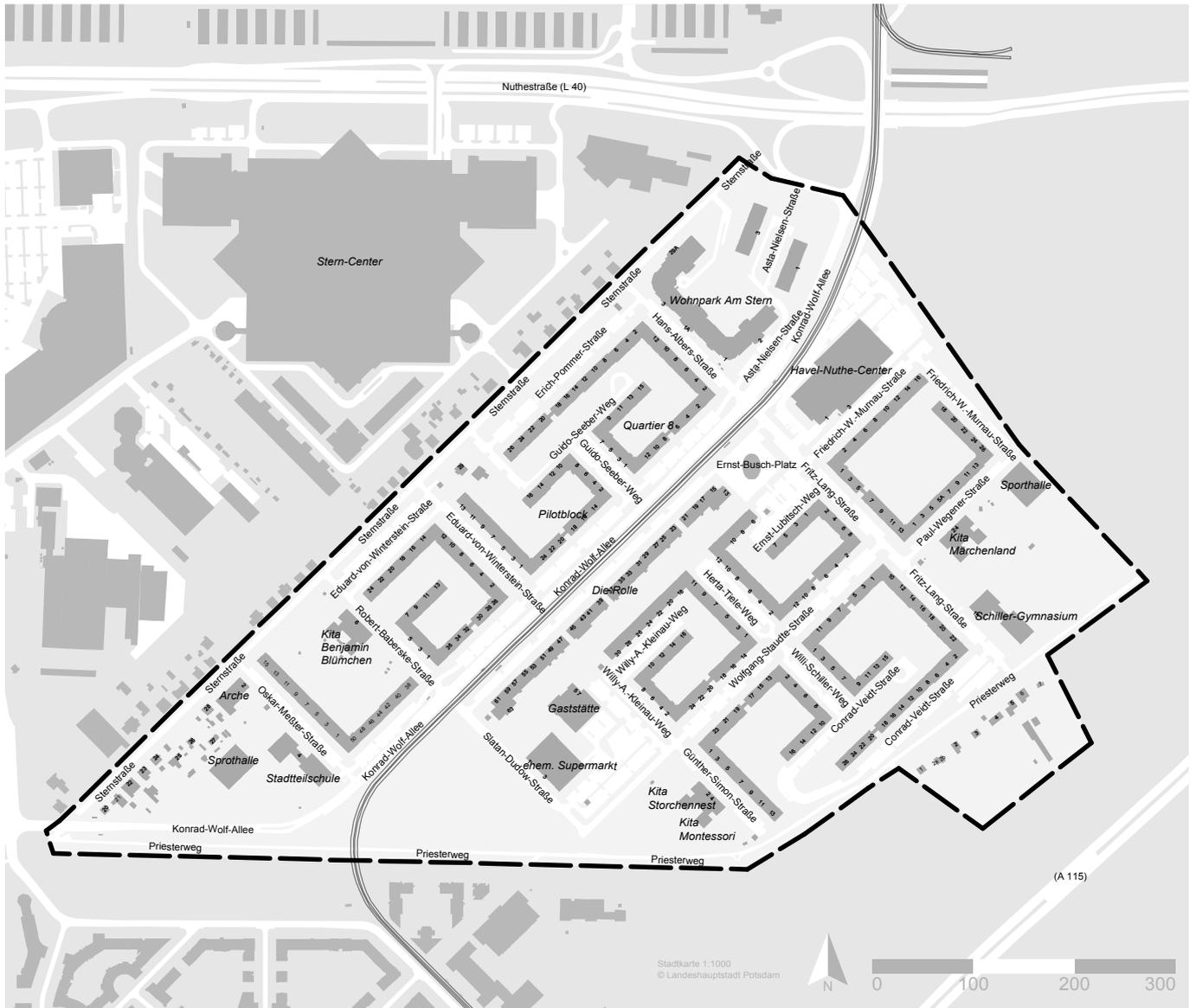
#### Städtebau

Das Konzeptgebiet wurde als Großwohnsiedlung von 1986 bis 1991 errichtet. Die zentral gelegene Haupterschließungsachse ist die Konrad-Wolf-Allee, die die Siedlung in zwei Teile trennt. Aufgrund der deutschen Wiedervereinigung wurde die Großwohnsiedlung allerdings nicht in ihrer ursprünglichen Planung fertig gestellt.

Die Mehrfamilienhäuser sind häufig in Mäanderform angelegt und werden von einem einheitlichen Baustil geprägt. Städtebauliche Dominanten, wie die für andere DDR-Großwohnsiedlungen typischen Punkthochhäuser, gibt es nicht. Die dominierende Bebauungsstruktur sind 5-geschossige Wohnbauten in Großtafelbauweise der Wohnungsbauserie „WBS 70“, in denen sich insgesamt 3.000 Wohneinheiten befinden. Zwischen den Mehrfamilienhäusern befinden sich Grünflächen, die von den Anwohner/innen halböffentlich genutzt werden. In den 1990er Jahren wurde das Quartier um zwei Neubauten im Norden ergänzt, den sogenannten „Wohnpark am Stern“ und das Einkaufszentrum „Havel-Nuthe-Center“. Im südwestlichen und im östlichen Bereich sind 19 Ein- und Zweifamilienhäuser an das Gebiet angegliedert. Sie stammen aus unterschiedlichen Baujahren.

Wesentliche Elemente der Freiraumstruktur bilden die großen Wohnhöfe, die in das Fußwegesystem des Stadtteils eingebunden sind, sowie die sogenannte „Rolle“, ein durchgrünter Fußweg, der parallel zur Konrad-Wolf-Allee

<sup>1</sup> Im Folgenden wird auf die Rechtsform verzichtet und das Unternehmen als „ProPotsdam“ bezeichnet.



Karte 1: Konzeptgebiet "Gartenstadt Drewitz"

- Gebäude
- Grünflächen
- Verkehrsflächen
- Straßenbahntrasse
- Gebietsgrenze

## Integriertes Energie- und Klimaschutzkonzept Potsdam-Drewitz

M 1 : 6.500 Datum: 15.07.2013

Auftraggeber: Landeshauptstadt Potsdam  
Pro Potsdam GmbH  
Energie und Wasser Potsdam GmbH

Verfasser: plan zwei  
Stadtplanung und Architektur  
Morgensterweg 17a  
30419 Hannover  
Tel.: 0511/2794953

verläuft. Die „Rolle“ wurde im Gegensatz zu der sonst üblichen punktförmigen Gestaltung des Stadtteilzentrums als durchgängige Fußgängermagistrale angelegt.

### **Verkehrssituation**

Verkehrlich an Potsdam und die Umgebung angeschlossen ist die Gartenstadt Drewitz über die Nuthestraße (L 40) im Norden und die Bundesautobahn A 115. Die Haupteerschließungsachse des Wohngebiets und damit direkte Verbindung in die benachbarten Stadtteile und das übrige Stadtgebiet ist die Konrad-Wolf-Allee. Von ihr aus wird die Gartenstadt durch Wohnstraßen erschlossen, die fast ausschließlich der Stellplatzunterbringung dienen.

Parallel zur Konrad-Wolf-Allee verläuft eine Tramtrasse, die das Gebiet mit der Innenstadt und dem südlich gelegenen Stadtteil Kirchsteigfeld verbindet. Durch die Tram sowie Buslinien ist die Gartenstadt gut an das ÖPNV-Netz angebunden.

### **Infrastruktureinrichtungen**

Die Bildungseinrichtungen liegen zumeist am Stadtteil verteilt, jedoch fußläufig erreichbar. Zu ihnen zählen das Schiller-Gymnasium (inkl. Sporthalle), die Stadtteilschule (Grundschule und soziokulturelles Zentrum für den Stadtteil inkl. Sporthalle) sowie mehrere Kindertagesstätten und „Die Arche e.V.“, eine Freizeiteinrichtung für Kinder und Jugendliche. Damit verfügt der Stadtteil über eine sehr gute Ausstattung an Bildungs- und Betreuungsangeboten, welche fußläufig und schnell erreichbar sind. In den Erdgeschossen der Wohngebäude Konrad-Wolf-Allee 15-59 befindet sich entlang der sogenannten „Rolle“, mehrere Einrichtungen (z.B. Arztpraxen, Vermietungsbüro, Sparkasse, Pizza-Lieferservice).

Die Großwohnsiedlung ist mit fußläufig erreichbaren Einzelhandels-, Dienstleistungs- und Versorgungseinrichtungen sehr gut versorgt. Im „Havel-Nuthe-Center“ am nordöstlichen Gebietsrand sind vielfältige private Dienstleistungen (z.B. Arztpraxen, Rechtsanwälte, Kosmetiksalon, Lohnsteuerhilfeverein, Versicherungsververtretung, Gewerkschaftsverwaltung) und diverse Einkaufsmöglichkeiten (z.B. NORMA, NP – Niedrig-Preis-Markt, Dänisches Bettenlager, Apotheke, Bäckerei, Nagelstudio, Zoohandlung, Presseerzeugnisse, Eissalon, Bistro) auf 2.900 m<sup>2</sup> Verkaufsfläche untergebracht. Ihm gegenüber liegt der „Wohnpark am Stern“, in dem sich eine Seniorenwohnanlage (Katharinenhof), ein Hotel (Ascot-Bristol-Hotel), unterschiedliche Nahversorgungseinrichtungen (z.B. Mexikanisches Restaurant, Deutsche Bank) und Wohnungen befinden.

Im südlichen Bereich des Konzeptgebiets liegen eine Gewerbebrache (ehemaliger REWE-Markt) und die ehemalige Wohngebietsgaststätte, die weiterhin als Gaststätte genutzt wird.

Nördlich – außerhalb des Konzeptgebiets – liegt das „Stern-Center“, ein großes Einzelhandelszentrum mit ca. 35.000 m<sup>2</sup> Verkaufsfläche sowie 5.000 m<sup>2</sup> für Dienstleistung und Gastronomie. Aufgrund des umfangreichen Angebots und der räumlichen Nähe wird es von den Bewohner/innen der Gartenstadt intensiv genutzt. Gleichzeitig ist damit auch eine unmittelbare Konkurrenz zum Gewerbe im Stadtteil verbunden.



Stadtteilschule



Kindertagesstätte Benjamin Blümchen



Innenhof des Wohnparks am Stern



Ascot Bristol Hotel



Die Arche



Havel-Nuthe-Center



Kindertagesstätte Märchenland



Schiller-Gymnasium



Wohnbereichsgaststätte



Gewerbebrache



Kindertagesstätten Storchennest und Montessori



Hofseitige Erschließung der Rolle

Karte 2: Infrastruktureinrichtungen und ihre Lage

### Eigentumsverhältnisse

Der Geschosswohnungsbau ist überwiegend in der Hand von Wohnungsgesellschaften und -genossenschaften. Dem kommunalen Wohnungsunternehmen ProPotsdam gehört mit einem Anteil von ca. 60 % ein Großteil der Mehrfamilienhäuser. Weitere Eigentümer<sup>2</sup> sind Bundesanstalt für Immobilienaufgaben (BImA), Potsdamer Wohnungsgenossenschaft 1956 e.G. (PWG 1956), Potsdam S.à.r.l, Semmelhaack Wohnungsunternehmen, Wohnungsgenossenschaft „Karl-Marx“ e.G. und Potsdamer Wohnungsbaugenossenschaft e.G. (pbg). In zwei Gebäudeabschnitten befinden sich Eigentumswohnungen, die unterschiedlichen privaten Einzeleigentümer/innen gehören und durch die PRÄZISA Immobilien GmbH Co. Verwaltungs-KG verwaltet werden.

Die Einfamilienhäuser an der Sternstraße und am Priesterweg gehören privaten Einzeleigentümern.

Der Stadt gehören die Gebäude, in denen die Kitas und die Stadtteilschule untergebracht sind.

Das Schiller-Gymnasium-Potsdam ist eine private Schule und das Gebäude der Arche ist in privater Trägerschaft.

Die gewerblich genutzten Gebäude (Wohnpark am Stern, Havel-Nuthe-Center, Wohngebietsgaststätte, ehemaliger Supermarkt) sind im Besitz unterschiedlicher Immobilienunternehmen.

Karte 3 zeigt die Eigentumsverhältnisse der Gebäude in der Gartenstadt Drewitz.

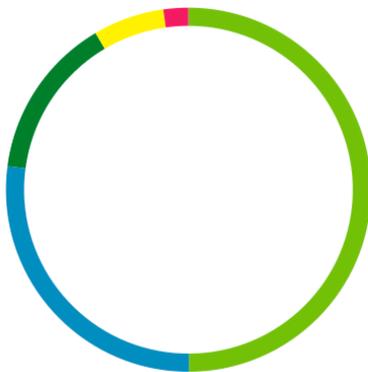


Abbildung 2: Haushaltsgrößen des Gebiets Drewitz in 2011

1-Person	50 %
2-Personen	27 %
3-Personen	14 %
4-Personen	6 %
≥ 5-Personen	2 %

### Haushaltsstruktur/Wohnungsgemeinschaft<sup>3</sup>

2011 hatten 3.152 Haushalte ihren Wohnsitz in Drewitz. Die durchschnittliche Haushaltsgröße lag bei 1,9 Personen. In Drewitz dominieren 1-Personenhaushalte (50 %) gegenüber 2-Personen- (27 %) und 3-Personenhaushalten (14 %). In fast jeden 10. Haushalt (8%) lebten mehr als 3 Personen (s. Abbildung 2).

In 2011 gab es 3.032 Wohnungen mit überwiegend drei Zimmern (44 %). Der Anteil der 1- sowie 4-Raum-Wohnungen lag bei 18 %, der von 2-Raum-Wohnungen bei 20 % und 5-Raum-Wohnungen machten nur 1 % des Bestands aus (vergl. Abbildung 3).

Die durchschnittliche Wohnungsgröße lag 2011 bei 62 m<sup>2</sup> (Potsdam 69 m<sup>2</sup>). Pro Person standen durchschnittlich 33 m<sup>2</sup> zur Verfügung (Potsdam 37 m<sup>2</sup>). 1999 lag die durchschnittliche Wohnfläche pro Person aufgrund der größeren Bevölkerungsdichte (s.u.) bei nur 26,5 m<sup>2</sup> (Potsdam: 37 m<sup>2</sup>/Person).

### Mietpreise

Die Bestandsmieten (nettokalt) lagen im Jahr 2009 bei ca. 3,50 €/m<sup>2</sup> bis 4,50 €/m<sup>2</sup>. In dieser Zeit lagen bei der ProPotsdam die durchschnittlichen Nettokaltmieten bei 3,98 €/m<sup>2</sup>. [PP 2009]

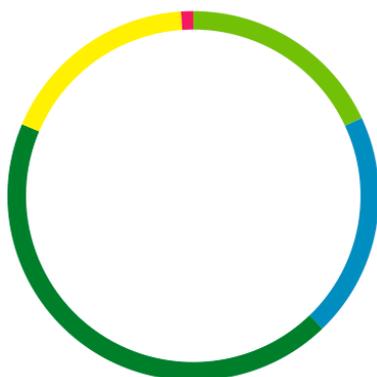


Abbildung 3: Wohnungsgemeinschaft des Gebiets Drewitz in 2011

1-Raumwohnungen	18 %
2-Raumwohnungen	20 %
3-Raumwohnungen	44 %
4-Raumwohnungen	18 %
5-Raumwohnungen	1 %

2 Nach der einmaligen Nennung des kompletten Namens der Eigentümer wird im Folgenden auf die Rechtsform (z.B. e.G.) verzichtet.

3 Für Drewitz wurden umfangreiche statistische Daten zur Verfügung gestellt. Sie basieren auf Statistiken zum „Neubaugebiet Drewitz“ [LHP NGD], dass das Gebiet der Gartenstadt Drewitz allerdings abzüglich der Einfamilienhäuser umfasst. Die aktuellste statistische Übersicht liegt für das Jahr 2011 vor. Auf Grundlage dieser Quelle entstanden die folgenden Absätze.



Karte 3: Eigentümer

- |  |  |
|--|--|
| <span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color:yellow; border:1px solid black;"></span> Pro Potsdam GmbH   | <span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color:lightgreen; border:1px solid black;"></span> Landeshauptstadt Potsdam   |
| <span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color:green; border:1px solid black;"></span> Potsdamer Wohnungsbaugesellschaft PBG e.G.                          | <span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color:lightcyan; border:1px solid black;"></span> Schiller-Gymnasium-Potsdam  |
| <span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color:limegreen; border:1px solid black;"></span> Potsdamer Wohnungsgenossenschaft 1956 e.G.                      | <span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color:lavender; border:1px solid black;"></span> Die Arche e.V.   |
| <span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color:blue; border:1px solid black;"></span> Wohnungsgenossenschaft Karl-Marx Potsdam e.G.                        | <span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color:pink; border:1px solid black;"></span> REWE-Markt GmbH  |
| <span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color:darkblue; border:1px solid black;"></span> Bundesfinanzverwaltung   | <span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color:lightcoral; border:1px solid black;"></span> Germanus Grundstücksgesellschaft mbh   |
| <span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color:lightblue; border:1px solid black;"></span> POTSDAM S.à.r.l.  | <span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color:grey; border:1px solid black;"></span> GEHAG GmbH, Eigentümergemeinschaft Wohnpark Leben in der Gemeinschaft, WVG Wohnungs-Vertriebs-Gesellschaft mbH, Ascot-Bristol Hotelentwicklung und -betriebs GmbH, Grundstücksgesellschaft Gerthe mbh Co. Wohnanlagen KG |
| <span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color:orange; border:1px solid black;"></span> Semmelhaack  | <span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color:tan; border:1px solid black;"></span> fairvesta Mercatus VII GmbH Co. KG (Werbegemeinschaft Havel-Nuthe-Center GbR)   |
| <span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color:darkorange; border:1px solid black;"></span> Einzeleigentümern (PRÄZISA Immobilien GmbH Co. Verwaltungs-KG) |  |
| <span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color:magenta; border:1px solid black;"></span> Einzeleigentümer  |  |

Integriertes Energie- und Klimaschutzkonzept Potsdam-Drewitz

M 1 : 6.500 Datum: 15.07.2013

Auftraggeber: Landeshauptstadt Potsdam  
Pro Potsdam GmbH  
Energie und Wasser Potsdam GmbH

Verfasser: plan zwei  
Stadtplanung und Architektur  
Morgensternweg 17a  
30419 Hannover  
Tel.: 0511/2794953



Durch Neuvermietungen haben sich seit 2009 die aktuellen Nettokaltmieten in der Gartenstadt um ca. 1 €/m<sup>2</sup> erhöht. Bei der ProPotsdam liegt die aktuelle durchschnittlichen Nettokaltmiete (Stand 12/2012) bei 4,58 €/m<sup>2</sup>. Neuvermietungen werden von der ProPotsdam in der Gartenstadt Drewitz für ca. 6,80 €/m<sup>2</sup> (nettokalt) angeboten.

Die durchschnittliche Miete von Wohngeldempfängern lag in 2011 bei 410 € für eine – ebenfalls durchschnittliche – 60 m<sup>2</sup>-Wohnung (also 6,80 €/m<sup>2</sup>), in der i.d.R. zwei Personen lebten.

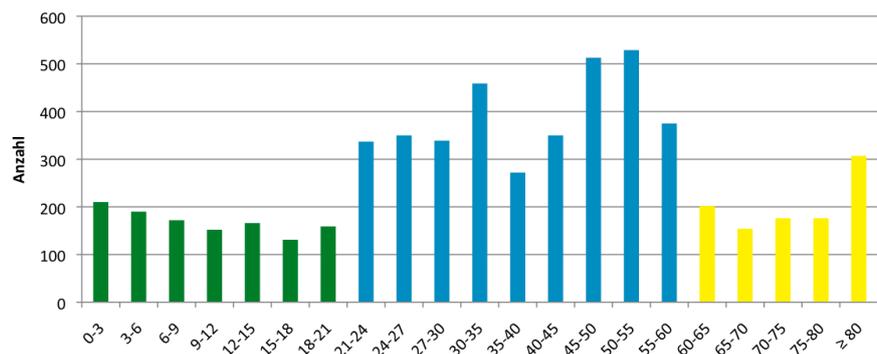
**Wohnbevölkerung**

2011 lebten in im Neubaugebiet Drewitz 5.869 Personen, das entspricht 3,6 % der Gesamtbevölkerung Potsdams. Ca. 9 % von ihnen waren ausländischer Herkunft (Potsdam: 4,5 %).

Die am stärksten vertretende Altersgruppe waren die Personen im erwerbsfähigen Alter (vgl. Abbildung 4). Das Durchschnittsalter der Bewohnerschaft lag bei 39 Jahren (Potsdam: 42 Jahre). Kinder und Jugendliche (0-18 Jahre) machten hierbei einen Anteil von 18 % aus (Potsdam: 15 %), 18- bis 64-Jährige 68 % (Potsdam: 65 %) und die 65-Jährigen sowie ältere Bevölkerung 14 % (Potsdam: 20 %).

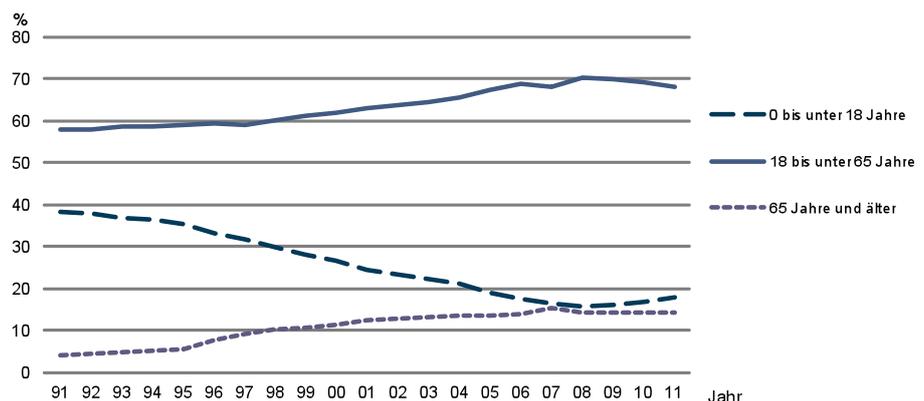
Abbildung 4: Bevölkerung nach Altersgruppen 2011

- Kinder und Jugendliche
- Erwachsene
- Senioren



Im Zeitraum nach der Wiedervereinigung (1991-1999) lag der Bevölkerungsrückgang im Neubaugebiet Drewitz bei -12,3 % (Potsdam: - 8,1 %). In den nachfolgenden Jahren (2000-2011) ging die Bevölkerung im Neubaugebiet Drewitz weiter zurück (- 14,7 %), während sich die Bevölkerungsentwicklung in Potsdam insgesamt stabilisierte. In Summe verzeichnet das Neubaugebiet Drewitz in der Zeit von 1991 bis 2011 einen Bevölkerungsrückgang von - 27 % (Potsdam: + 13,3 %). Gleichzeitig ist die Wohnfläche pro Person gestiegen und die Anzahl der Personen pro Wohnung gesunken (s.o.). Der Anteil der unter 18 Jährigen ist in der Zeit von 1991 bis 2011 besonders stark gesunken, der Anteil der 18- bis über 65-Jährigen leicht gestiegen (vgl. Abbildung 5).

Abbildung 5: Demographischer Wandel nach Altersgruppen (1991 bis 2011)



### Soziale Lage

Der Anteil der sozial und finanziell schwachen Bewohnerschaft ist vergleichsweise hoch. Der Anteil der Arbeitslosen ist in 2011 mit 13 % etwa doppelt so groß wie in der Landeshauptstadt Potsdam (6 %). Etwa die Hälfte der erwerbsfähigen Leistungsempfänger aus dem Rechtskreis des SGB II 2011 waren Frauen (52,3 %) und der Anteil der Alleinerziehenden liegt in Drewitz bei 9,9 % (Potsdam: 5,7 %).

Das durchschnittliche Netto-Haushalteinkommen sank in der Zeit von 1999 bis 2006 von 1.396 € auf 1.317 €. 39 % der Drewitzer/innen stand damit ein monatliches Einkommen von unter 1.000 € zur Verfügung (s. Abbildung 6). [Faulhaber]

Aufgrund der vorhandenen sozialen Ausgangslage in Drewitz wurde 1999 das Gebiet „Am Stern / Drewitz“ in das Bund-Länder-Programm „Stadtteile mit besonderem Entwicklungsbedarf – die Soziale Stadt“ aufgenommen.

Drewitz nimmt eine wichtige Rolle dabei ein, bezahlbaren Wohnraum für die Stadtbewohner bereitzustellen (vgl. Mietpreise). Der Wohnungsmarkt ist aufgrund des Zuzugs in der gesamten Landeshauptstadt Potsdam seit einigen Jahren angespannt. Auch in Drewitz gibt es eine erhebliche Wohnungsnachfrage und die Leerstandsquote liegt bei lediglich ca. 1 %. [PP 2009] Dass die Leerstandsquote trotz des hohen Bevölkerungsrückgangs so gering ist, macht die soziale Lage des Quartiers im Vergleich zur Gesamtstadt deutlich: Die Wohnfläche, die jeder Person zur Verfügung steht, gleicht sich nach und nach dem Potsdamer Durchschnitt an, und auch der Trend zu kleineren Haushaltsgrößen setzt sich nach und nach in der Gartenstadt durch.

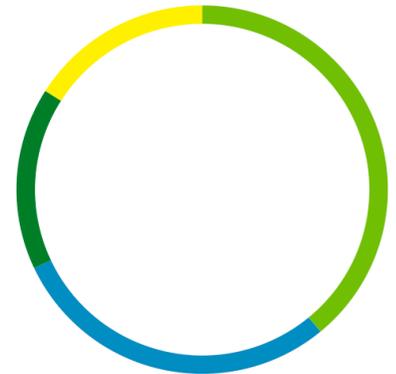


Abbildung 6: Haushaltsnettoeinkommen 2006

<span style="color: #90EE90;">■</span> < 1.000 €	39 %
<span style="color: #1E90FF;">■</span> 1.000 - 1.500 €	29 %
<span style="color: #008000;">■</span> 1.500 - 2.000 €	16 %
<span style="color: #FFFF00;">■</span> > 2.000 €	16 %

## 1.2 Das Gartenstadtkonzept

### Entwicklung der Gartenstadtidee

Die Idee der Gartenstadt Drewitz wurde erstmalig im Jahr 2007 entwickelt. Bereits im Integrierten Stadtentwicklungskonzept wurde der Arbeitstitel Gartenstadt Drewitz formuliert. Dabei ist das Gartenstadtkonzept Teil des Schlüsselprojektes „F5 Standortstärkung Stern-Drewitz-Kirchsteigfeld“. Städtebauliche Teilprojekte wie die Neugestaltung von Freiräumen, der Umbau der Konrad-Wolf-Allee sowie die Aufwertung der Wohngebäude sind ebenfalls bereits 2007 benannt worden. Bestandteil des Konzeptes sind städtebauliche und soziale Projekte, wie z.B. eine Existenzgründerinitiative. Hierbei könnten die Gewerbeflächen in der Rolle (Gebäudekomplex an der Konrad-Wolf-Allee 13 - 63) Räumlichkeiten bieten, die lokale Ökonomie auszubilden und zu stärken. [LHP INSEK]

### Wettbewerbsbeitrag zur Energetischen Sanierung von Großwohnsiedlungen

Im Jahr 2009 nahm das städtische Wohnungsunternehmen ProPotsdam am Bundeswettbewerb „Energetische Sanierung von Großwohnsiedlungen auf Grundlage von integrierten Stadtteilentwicklungskonzepten“ teil, den das Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) ausgeschrieben hatte. In dem Wettbewerbsbeitrag wurde die Idee der Gartenstadt Drewitz unter den Arbeitstitel „Gartenstadt Drewitz – energetisch stark, energetisch grün“ konzeptionell untersetzt. Die ProPotsdam gewann für ihr städtebauliches Konzept eine Silbermedaille. Die Stadtverordnetenversammlung der Landeshauptstadt Potsdam bekannte sich zu dem Konzept und beauftragte den Oberbürgermeister mit der Entwicklung eines nachhaltigen Umsetzungskonzeptes [09/SVV/1057].

**Szenarioworkshop**

Im Rahmen eines Szenarioworkshops wurden 2009 zusammen mit Akteuren aus dem Stadtteil gemeinsame Ziele zur Entwicklung des Stadtteils erarbeitet. Die Szenario-Technik diente der strategischen Planung und beruhte auf der Analyse möglicher zukünftiger Entwicklungen. Hier wurden Einflussfaktoren und deren mögliche Auswirkungen identifiziert, die sich in drei Szenarien widerspiegeln. Auch wurden konkrete Maßnahmen benannt, um die positive Entwicklung zu steuern.

**Werkstattverfahren/Masterplan Gartenstadt Drewitz**

Das städtebauliche Konzept der Gartenstadt Drewitz wurde daraufhin im Oktober 2010 maßgeblich in vier Werkstätten und weiteren Veranstaltungen konkretisiert. Das Werkstattverfahren endete im Sommer 2011. Gemeinsam haben Bewohner/innen, ortsansässige Gewerbetreibende, Vertreter/innen sozialer Einrichtungen, die Wohnungswirtschaft, die Stadtpolitik, die Stadtverwaltung und Fachleute das städtebauliche Konzept aufgegriffen und daraus einen Masterplan entwickelt. Die Beteiligten einigten sich auf Eckpunkte und Ziele, die im „Masterplan Gartenstadt Drewitz“ zusammengefasst und durch die Stadtverordnetenversammlung [12/SVV/0012] beschlossen wurden. Dieser befindet sich in der Umsetzung und soll möglichst bis 2025 abgeschlossen werden.

Wichtigste Eckpunkte und Ziele des Masterplans, die heute weiterverfolgt werden, sind:

- Die umfassende energetische Sanierung der Wohngebäude unter Berücksichtigung der Kooperationsvereinbarung zwischen Landeshauptstadt Potsdam und ProPotsdam.
- Der Rückbau der Konrad-Wolf-Allee und ihr Umbau zum Park, sowie die Erweiterung des Konrad-Wolf-Parks um ein „Grünes Kreuz“ (Grünachse entlang des Guido-Seeber-Wegs, Hertha-Thiele-Wegs und Willy-Schiller-Wegs) sowie die Umgestaltung der Wohnhöfe.
- Berücksichtigung von Aspekten des Klimaschutzes und der Auswirkungen des Klimawandels bei der zukünftigen Strukturierung und Gestaltung der Grün- und Freiflächen.
- Aufrechterhaltung der ÖPNV-Erschließung und -Bedienung sowie Reduzierung des motorisierten und ruhenden Verkehrs.
- Der Umbau der Grundschule am Priesterweg zur Stadtteilschule Drewitz, so dass hier Räumlichkeiten für soziale Infrastruktureinrichtungen geschaffen werden.
- Abriss der Gewerbebrache und der Wohngebietsgaststätte zugunsten von Wohnungsneubau.
- Prüfung höherer Energieeinsparstandards beim Neubau/Aufstockung.
- Beteiligung der Bewohnerschaft an laufenden und kommenden Maßnahmen.

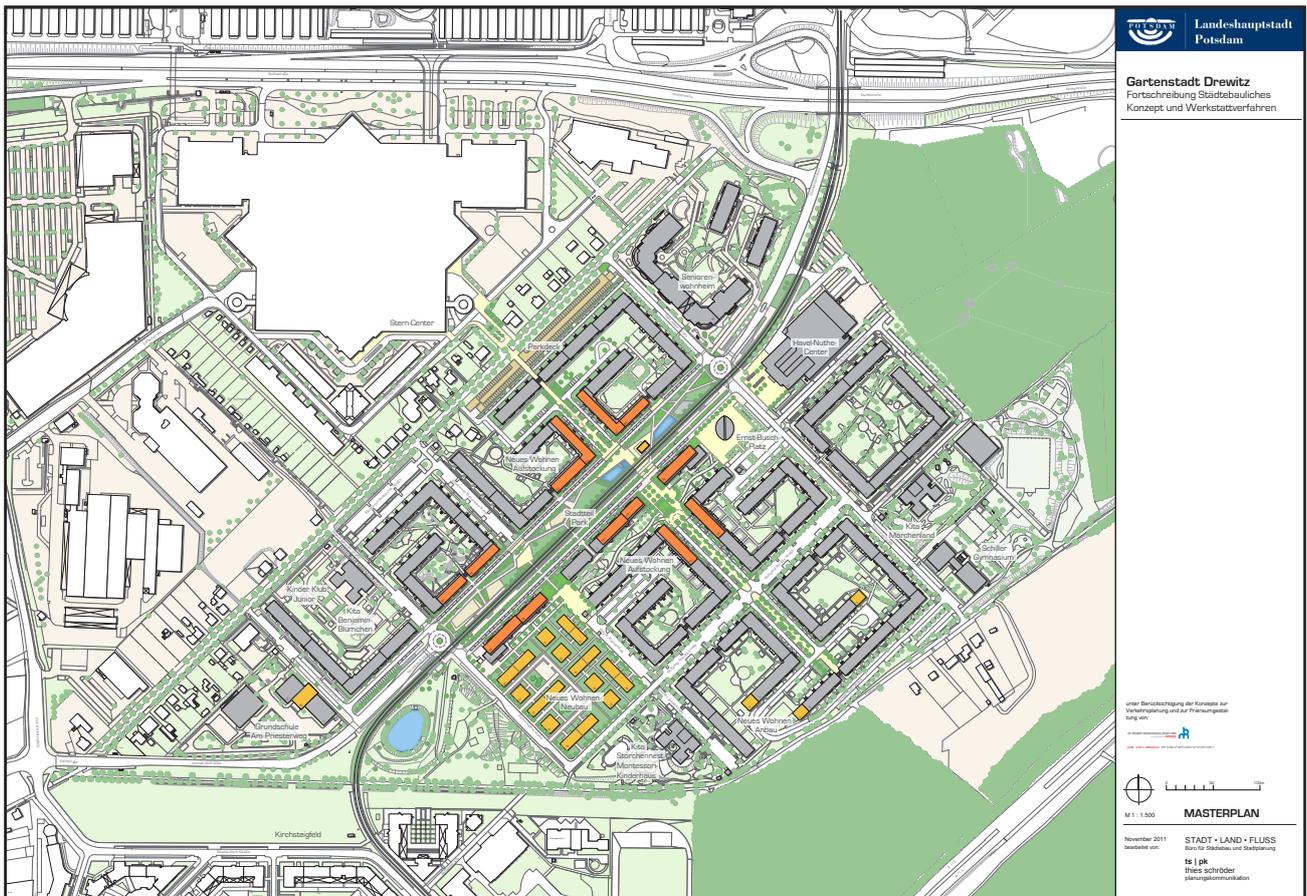


Abbildung 7: Masterplan Gartenstadt Drewitz

## 2 Klimaschutz und energiepolitische Zielsetzungen

Der Klimawandel wird durch Treibhausgasemissionen verursacht. Die Verringerung der Treibhausgasemissionen und der Ausbau erneuerbare Energien ist deswegen das erklärte Ziel der Bundesregierung. Dazu sind ganz besonders auf lokaler Ebene Maßnahmen zum Klimaschutz und zur Anpassung an den Klimawandel zu ergreifen. „Global denken und lokal handeln“ will auch die Landeshauptstadt Potsdam. Sie hat vielfältige Maßnahmen eingeleitet, um die CO<sub>2</sub>-Emissionen pro Kopf drastisch zu reduzieren.

### 2.1 Klimawandel

#### Globaler Klimawandel

Spätestens seit dem viertem IPCC-Bericht (2007) ist allgemein anerkannt, dass es einen anthropogen verursachten Klimawandel gibt, aufgrund dessen die Durchschnittstemperatur weltweit ansteigt und der unterschiedliche negative Folgen nach sich zieht. Auslöser für den Klimawandel sind Treibhausgasemissionen. Das Treibhausgas Kohlenstoffdioxid (CO<sub>2</sub>) dient hierbei in der Regel als Referenzwert. Diese Treibhausgase werden seit der Industrialisierung in solchem Umfang freigesetzt, dass sie das natürliche Gleichgewicht überschreiten. In der Folge lässt sich ein Klimawandel konstatieren, aufgrund dessen die jährliche Durchschnittstemperatur steigt, flutartige Überschwemmungen durch Unwetter vermehrt auftreten, Temperaturextreme (Dürren, Hitzewellen) häufiger werden und der Meeresspiegel ansteigt, weil das Polareis abschmilzt. [IPCC]

#### Klimawandel in Brandenburg

Auf Grundlage des „A1B-Szenarios“ geht das Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung (PIK) [Gerstenbarbe] davon aus, dass es im Land Brandenburg im Kontext des Klimawandels zu einer generellen Erwärmung um 1.4 K im Jahresmittel, einer Zunahme der Sonnenscheindauer, einem Rückgang der Niederschläge und milderem Wintern kommen wird. Durch die Kombination des Niederschlagsrückgangs und der Zunahme des Sonnenscheins wird erwartet, dass hierdurch die Grundwasserneubildung reduziert wird. Zwar wird erwartet, dass es zu einem generellen Rückgang der Sommerniederschläge, aber zu einer Häufung von Extremniederschlägen in den Sommermonaten kommen wird. Außerdem steigt die Wahrscheinlichkeit von Winterstürmen.

### 2.2 Klimaschutzziele

Auf den Klimawandel und seine Folgen wird auf allen politischen, territorialen und planerischen Ebenen in unterschiedlichem Detaillierungsgrad reagiert. Die formulierten Klimaschutzziele der jeweiligen Ebene haben dabei die Ziele aller jeweils hierarchisch höher gelegenen Ebenen zu berücksichtigen und dürfen diese nicht konterkarieren. So sind beispielsweise auch auf lokaler Quartiersebene die Ziele des Bundes (mindestens) einzuhalten bzw. an anderer Stelle auszugleichen. Abbildung 8 verdeutlicht die hierarchische Rangfolge der Klimaschutzziele.

Im folgenden werden die Klimaschutzziele des Bundes, des Landes Brandenburg, der Planungsgemeinschaft Havelland-Fläming, der Landeshauptstadt Potsdam sowie der lokalen Quartiersebene Drewitz vorgestellt.



Abbildung 8: Planungshierarchie

### Bundesrepublik Deutschland

Um das Klima zu schützen und den Klimawandel nicht weiter zu beschleunigen, sind CO<sub>2</sub>-Emissionen so gering wie möglich zu halten. Die Bundesregierung fordert deswegen in ihrem Energiekonzept [BMWi, BMU], bis 2020 die Treibhausgasemissionen um 40 % (bzw. bis 2050 um mindestens 80 % gegenüber 1990) zu reduzieren. Um dieses Ziel zu erreichen, ist u.a. die Sanierungsrate von Bestandsgebäuden von < 1 % auf 2 % zu verdoppeln, der Anteil der erneuerbaren Energien am Bruttoendenergieverbrauch bis 2020 auf 18 % (bzw. bis 2050 auf 60 %) zu erhöhen, eine umweltfreundliche und nachhaltige Mobilität zu sichern sowie die Energie effizienter zu nutzen.

In Tabelle 1 sind die Klimaschutzziele der Bundesregierung für die Zeithorizonte 2020 und 2050 zusammengefasst.

Klimaschutzziele der Bundesregierung	bis 2020	bis 2050
Reduktion der Treibhausgase (gegenüber 1990)	- 40 %	- 80 %
Reduktion des Primärenergieverbrauchs (gegenüber 2008)	- 20 %	- 50 %
Reduktion des Stromverbrauchs (gegenüber 2008)	- 10 %	- 20 %
Reduktion des Endenergieverbrauchs im Verkehrsbereich (gegenüber 2005)	- 10 %	- 40 %
EE-Anteil im Bruttoendenergieverbrauch	18 %	60 %
Stromerzeugung aus EE am Bruttostromverbrauch	35 %	80 %
jährliche Gebäudesanierungsrate (ohne Basis- und ohne Zieljahr)	2 %	

Tabelle 1: Klimaschutzziele der Bundesregierung

### Bundesland Brandenburg

Im Februar 2012 hat die Brandenburgische Landesregierung die „Energiestrategie 2030“ verabschiedet. Bis zum Jahr 2030 sollen die CO<sub>2</sub>-Emissionen (gegenüber 1990) um 72 % gesenkt werden. Der Verbrauch von Primär- und Endenergie soll jeweils um ca. 20 % (gegenüber 2007) reduziert werden. Der Anteil erneuerbarer Energien soll bis 2030 auf 32 % (Primärenergie) bzw. 40 % (Endenergie) erhöht werden. Der Stromverbrauch soll bis 2030 zu 100 % aus regenerativen Quellen gedeckt werden. Im Wärmeverbrauch soll der Anteil der erneuerbaren Energien bei knapp 40 % liegen. Der Verkehr (inkl. Flugverkehr) soll zu 8 % erneuerbar sein. [MWE]

In Tabelle 2 sind die Klimaschutzziele des Landes Brandenburg abgebildet.

Klimaschutzziele des Landes Brandenburg	bis 2030
Reduktion der CO <sub>2</sub> -Emissionen (gegenüber 1990)	- 72 %
Reduktion des Primärenergieverbrauchs (gegenüber 2007)	- 20 %
Reduktion des Endenergieverbrauchs (gegenüber 2007)	- 23 %
EE-Anteil am Primärenergieverbrauch	32 %
EE-Anteil am Endenergieverbrauch	40 %
EE-Anteil am Stromverbrauch	100 %
EE-Anteil am Wärmeverbrauch	39 %
EE-Anteil am Verkehr (inkl. Flugverkehr)	8 %

Tabelle 2: Klimaschutzziele des Landes Brandenburg

**Planungsgemeinschaft Havelland-Fläming**

Für den Einflussbereich der Regionalen Planungsgemeinschaft Havelland-Fläming wird derzeit ein Regionales Energie- und Klimaschutzkonzept erstellt. Mit dem Konzept sollen Potenziale für regenerative Energieträger in der Planungsregion quantifiziert und Handlungsoptionen für ihren Ausbau aufgezeigt werden. [Hav-Flä]

**Landeshauptstadt Potsdam*****Stadtweit schrittweise Reduktion der CO<sub>2</sub>-Emissionen***

Die Landeshauptstadt Potsdam hat sich das Ziel gesetzt, bis 2030 ihre CO<sub>2</sub>-Emissionen gegenüber 1990 um 50 % zu reduzieren. [LHP KSB] Auch wenn bereits mit der Inbetriebnahme des Heizkraftwerks-Süd (HKW) im Jahr 1996 dieses Ziel gegenüber 1990 vorzeitig erreicht werden konnte, wurde aus dem Klimaschutzbericht das erweiterte Ziel der Stadtverordnetenversammlung abgeleitet, bis 2020 weitere 20 % der CO<sub>2</sub>-Emissionen gegenüber dem Ausgangsjahr 2005 zu verringern. Für Potsdam bedeutet dies, dass im Stadtgebiet je Einwohner/-in anstelle von bisher 5,91 t CO<sub>2</sub>/a (2005) bis 2020 nur noch 4,73 t CO<sub>2</sub>/a emittiert werden sollen. Darüber hinaus hat sich Potsdam durch ihre Mitgliedschaft im Klimabündnis verpflichtet, dass pro Einwohner/-in bis 2050 nur noch 2,5 t CO<sub>2</sub>/a emittiert werden.

***Versorgung des Stadtgebiets mit 100 % erneuerbarer Energie bis 2050***

Zur Umsetzung der Klimaschutzziele hat der Hauptausschuss der Stadtverordnetenversammlung im Februar 2012 [11/SVV/0822] beschlossen, dass die Energie und Wasser Potsdam GmbH<sup>4</sup> (EWP) die Landeshauptstadt Potsdam ab 2050 ausschließlich mit erneuerbaren Energien (sowohl im Strom- als auch im Wärmebereich) versorgen soll. Zur Umsetzung dieses Ziels hat die Energie und Wasser Potsdam die „Strategie EWP 2020“ entwickelt [SWP]. Sie enthält insbesondere Maßnahmen zur Senkung der CO<sub>2</sub>-Emissionen. Gleichzeitig sollen Versorgungssicherheit und Preisstabilität gewährleistet werden. Wichtige Maßnahmen der Strategie sind die Erweiterung und Verdichtung des Fernwärmenetzes sowie die verstärkte Energieeigenerzeugung durch sogenannte „Grüne“ Projekte. Außerdem soll ein Kundenfonds eingerichtet werden, durch den eine finanzielle Beteiligung der Potsdamer Bürger/innen an den Klimaschutzprojekten möglich ist.

***Klimaschutzmaßnahmen des Integrierten Klimaschutzkonzepts***

Die Landeshauptstadt Potsdam hat im „Integrierten Klimaschutzkonzept“ zahlreiche Maßnahmen zusammengefasst, die zur Umsetzung der Klimaschutzziele und Senkung der CO<sub>2</sub>-Emissionen pro Kopf beitragen (s. Tabelle 3).

**Gartenstadt Drewitz**

Im bereits 2007 aufgestellten Klimaschutzkonzept wurde angestrebt, den Drewitzer Gebäudebestand der ProPotsdam energetisch zu modernisieren und in der Gartenstadt ein Carsharing-Angebot mit Elektroantrieb zu fördern. [LHP IKSK] Ferner wird Drewitz im Klimaschutzkonzept als gutes Beispiel genannt, Klimaschutz, Klimaanpassung und Quartiersaufwertung zusammenzuführen, ohne die soziale Balance des Quartiers zu verlieren.

<sup>4</sup> Im Folgenden wird auf die Rechtsform verzichtet und das Unternehmen als „Energie und Wasser Potsdam“ bzw. „EWP“ bezeichnet.

Nummer:	Kurzbezeichnung
M1-7	Monitoring und Evaluierung der Fortschritte
M2-1	Fernwärmeverdichtung
M2-4	Thermische Sanierung der Gebäudehülle der un- und teilsanierten privaten; Gebäude, Alter > 20 Jahre, kein Denkmal
M2-3	Einsatz von dezentralen Mini-KWK
M2-8	Thermische Sanierung der Gebäudehülle der unsanierten Gebäude der ProPotsdam Alter > 20 Jahre, Drewitz
M2-9	Thermische Sanierung der Gebäudehülle Schulen und Kitas des KIS, Gebäudealter > 20 Jahre
M2-14	Einsatz von Aquiferspeicher zur saisonalen Speicherung von Wärme
M2-15	Biomethan-Einsatz bei der zentralen Strom- und Fernwärmeerzeugung
M2-16	Erzeugung EEG-Windstrom
M2-17	Einsatz von Grünstrom im kommunalen Einflussbereich
M3-1	Förderung kompakter Siedlungsstrukturen (Passivhaus bei Neubauten)
M3-4	Förderung von Integrierten Stadtteilentwicklungskonzepten zur Optimierung klimarelevanter Aufwertungen
M3-5	Erhöhung des Bewegungskomforts für Fußgänger und Fahrradfahrer
M3-10	Aufwertung der Bepflanzung öffentlicher Freiflächen
M3-12	Aufwertung der Freiflächen kommunaler Einrichtungen
M3-23	Machbarkeitsstudie zur Nutzung von bisher ungenutzter Biomasse zur Energiegewinnung
M3-30	Rückhaltung von Wasser in der Landschaft
M3-33	Sicherung und Steigerung des innerstädtischen Grünvolumens sowie Entsiegelung in klimatisch belasteten und mäßig belasteten Gebieten
M4-1	Ausweitung Photovoltaik-Nutzung auf Dachflächen
M4-2	Ausweitung Solarthermie-Nutzung auf Dachflächen von Wohngebäuden
M4-6	Initiierung von Bürgersolaranlagen und Vermittlung von geeigneten, großen Dachflächen
M4-8	Solarenergetische Nutzung auf öffentlichen Gebäuden
M5-9	Vermarktung des Ökostromtarifs der EWP
M5-11	Kombi-Angebot der ProPotsdam, EWP, ViP: Wohnungen mit Ökostrom und Jahresticket und Carsharing-Kontingente
M5-13	Energiesparberatung für Privathaushalte
M5-15	Informative Stromrechnung/Smart Metering
M5-19	Imagekampagne und Neukundengewinnung ÖPNV
M5-20	Aktionen zur Förderung des Radverkehrs
M6-1	Parkraumbewirtschaftung
M6-3/4	Mobilitätsmanagement für Neubürger
M6-5	Förderung des Radverkehrs
M6-6	Carsharing (konventionell)
M6-9	Carsharing mit Elektroantrieb
M6-7	„Stadt der kurzen Wege“ durch Förderung der Nahversorgung

Tabelle 3: Maßnahmen des Klimaschutzkonzepts, die sich auf Drewitz auswirken

Während 2009 das städtebauliche Konzept zur Gartenstadt Drewitz unter dem Motto „energetisch stark, energetisch grün“ stand, wurde dieses mittlerweile um den Slogan „Auf dem Weg zum emissionsfreien Stadtteil“ ergänzt. Mit der Umgestaltung der Großwohnsiedlung und der angrenzenden Einfamilienhäuser zur Gartenstadt wird – dem Motto entsprechend – das Ziel verfolgt, das Gebiet zu einer möglichst emissionsfreien Siedlung umzuwandeln.

Damit die Umsetzung des städtebaulichen Konzepts vorangetrieben wird, haben im Jahr 2010 die Landeshauptstadt Potsdam und die ProPotsdam eine Kooperationsvereinbarung getroffen. Diese fußt auf drei Säulen: energetischer Optimierung, Sozialverträglichkeit und Wirtschaftlichkeit. Die Vertragspartner verständigten sich darauf, die Wohnungsbestände der ProPotsdam bis Ende 2025 im Stadtteil Drewitz sukzessive zu sanieren. Gleichzeitig soll es nicht zu einer Verdrängung der angestammten Bewohnerschaft kommen. Um dies zu gewährleisten einigten sich die ProPotsdam und Landeshauptstadt Potsdam u.a. darauf, dass die Nettokaltmiete nach der energetischen Gebäudesanierung für Bestandmieter 1/3 des Einkommens nicht übersteigen soll. [Koop]

Im Rahmen der Erarbeitung des integrierten Energie- und Klimaschutzkonzepts haben sich die Mitglieder der Arbeitsgruppe 5 (s. Kapitel 4.7) darauf verständigt, dass das Konzept einen Weg aufzeigen soll, den Heizwärmebedarf in der Gartenstadt Drewitz zu halbieren.



### 3 Handlungsfelder der energetischen Stadtsanierung in Potsdam-Drewitz

Die klimapolitischen Ziele der Stadt Potsdam, die sie für das gesamte Stadtgebiet und das Konzeptgebiet Drewitz im speziellen entwickelt hat (s. Kapitel 2.2), sind bei der Aufstellung des Integrierten Energie- und Klimaschutzkonzept für die Gartenstadt Drewitz zugrunde gelegt worden. Folgende Vorgaben waren bei der Konzepterstellung zu berücksichtigen:

- Das Gebiet der Gartenstadt Drewitz ist bis 2050 möglichst zum Null-Emissionsquartier zu entwickeln.
- Die Energielieferung der Stadtwerke wird Potsdamweit bis 2050 zu 100 % auf erneuerbare Energien umgestellt.
- Die CO<sub>2</sub>-Emissionen pro Kopf sind bis 2020 um 20 % (gegenüber 2005) zu reduzieren.

Aus diesen Zielen lassen sich Handlungsfelder und Leitlinien ableiten, die die Struktur des Integrierten Energie- und Klimaschutzkonzept Potsdam-Drewitz vorgeben. Zu den Handlungsfeldern zählen

- die energetische Sanierung der Gebäudesubstanz,
- die Optimierung der Wärmeversorgung sowie der Stromnutzung,
- der Einsatz erneuerbarer Energien und damit verbunden ihre Gewinnung innerhalb und außerhalb des Quartiers,
- die Stärkung umweltfreundlicher Mobilitätsformen und
- die Anpassung der Gartenstadt an die Folgen des Klimawandels.



Abbildung 9: Handlungsfelder und Leitlinien der energetischen Stadtsanierung in Potsdam-Drewitz

Besondere Leitlinien sind bei Gebäudeneubauten im Gebiet zu beachten, die besonders hohen energetischen Anforderungen genügen sollen. Auch die Freiräume sind Ort der Umsetzung einzelner Handlungsfelder und überneh-

men wichtige Aufgaben einer zukunftsorientierten Gestaltung. Letztendlich ist das Konzept sozialverträglich zu entwickeln und unter Partizipation der Bewohnerschaft aufzustellen und umzusetzen.

Unter dem Gesichtspunkt der Sozialverträglichkeit spielt auch die wirtschaftliche Umsetzbarkeit eine bedeutende Rolle. Zu bedenken ist hierbei, dass

- die energetische Sanierung der Gebäude als Modernisierungsumlage zu Mieterhöhungen führt, wenn nicht entsprechende Förderprogramme von Bund und Ländern eine geringere Umlage bewirken.
- eine umweltgerechte Erneuerung der Wärmeproduktion und -leitungsnetze eine entscheidende Rolle spielt. Inwiefern weitere betriebliche Erneuerungen<sup>5</sup> auf die Energiepreise umgelegt werden müssen, wird auch von Förderkonditionen abhängig sein. Gleichzeitig gilt es zu bedenken, dass die energetische Modernisierung der Gebäude eine verringerte Wärmeabnahme und damit eine Reduzierung der Heizkosten zu Folge haben wird, die Auswirkungen auf die Effizienz und Wirtschaftlichkeit der Fernwärme haben kann.
- die Einbindung regenerativer Energien wie Photovoltaik, Solarthermie oder Biomasse von den Förderkonditionen abhängt und sich diese derzeit im Wandel befinden.

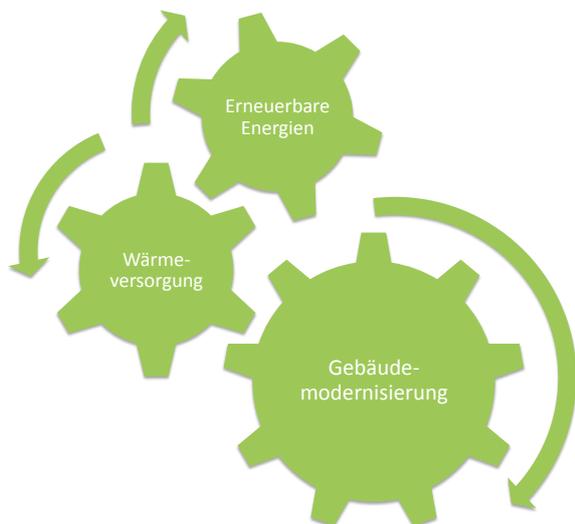


Abbildung 10: Gebäudemodernisierung, Energieversorgung und die Gewinnung erneuerbarer Energien innerhalb und außerhalb des Konzeptgebiets stehen im Wechselverhältnis zueinander.

5 Das HKW-Süd wurde 1996 umfassend modernisiert.



## 4 Ist-Zustand

Die in diesem Kapitel erfolgende Bestandsbeschreibung konzentriert sich auf die Handlungsfelder (Kapitel 3) des integrierten Energie- und Klimaschutzkonzepts. Es wird der aktuelle Zustand der Gartenstadt Drewitz vorgestellt in Bezug auf:

- den energetischen Zustand des Gebäudebestands,
- die Neubauabsichten, die sich aus dem Masterplan (vgl. Kapitel 1.2) ergeben,
- den Energieverbrauch des Gebäudebestands sowie der leitungsgebundenen Infrastruktur,
- die Energieversorgung inklusive den Einsatz erneuerbarer Energien,
- die Mobilitätssituation im Gebiet sowie
- die klimatische Ausgangssituation.

### 4.1 Energetischer Zustand des Gebäudebestands

Die Effizienzsteigerung im Gebäudebereich gehört zu den wichtigsten Handlungsfeldern der energetischen Stadtsanierung. Nicht zuletzt deswegen, weil in den letzten Jahren trotz vielfältiger Gebäudemodernisierungsprogramme des Bundes, der Länder und der Kommunen der Anteil der energetischen Sanierung im Gebäudebestand nicht wesentlich erhöht werden konnte. Bis heute werden jährlich lediglich 0,7 bis 1 % des Gebäudebestandes umfassend energetisch modernisiert. Die energetische Ertüchtigung der vorhandenen Bausubstanz ist dabei nicht nur unter Klimaschutzaspekten, sondern auch vor dem Hintergrund steigender Energiepreise und damit verbundener Bewirtschaftungs- bzw. Wohnkosten von Bedeutung. Dies bezieht sich nicht allein auf Wohngebäude, sondern auch Gemeinbedarfseinrichtungen und Nichtwohngebäude.



Abbildung 12: Straßenansicht Konrad-Wolf-Allee 14-24



Abbildung 13: Innenhofansicht Konrad-Wolf-Allee 14-24



Abbildung 14: Fortführung der Gebäudesanierung im Pilotblock (Konrad-Wolf-Allee Ecke Eduard-von Winterstein-Straße)

#### 4.1.1 Mehrfamilienhäuser

Ein Großteil der Mehrfamilienhäuser ist seit ihrer Errichtung (1986-1991) nicht energetisch modernisiert worden, und ihre Außenhülle befindet sich im Originalzustand. Bei diesen unsanierten Mehrfamilienhäusern in Großtafelbauweise ergeben sich im Winter große Wärmeverluste über Fenster und Außenwände (Abbildung 11).

Teilweise haben die Wohnungsunternehmen bereits eine energetische Sanierung ihrer Bestände vorgenommen. Mittlerweile<sup>6</sup> sind 510 Wohnungen (17 % des Wohnungsbestandes) saniert.

Aus den Energieausweisen, die von der ProPotsdam und der PWG 1956 vorliegen, geht hervor, dass die Wohngebäude in Großtafelbauweise einen Energiebedarfskennwert von 89 - 145 kWh/(m<sup>2</sup>a) aufweisen. Der tatsächliche Energieverbrauch wird durch den Bedarfskennwert allerdings nicht wiedergegeben (s. hierzu Kapitel 4.2.1).

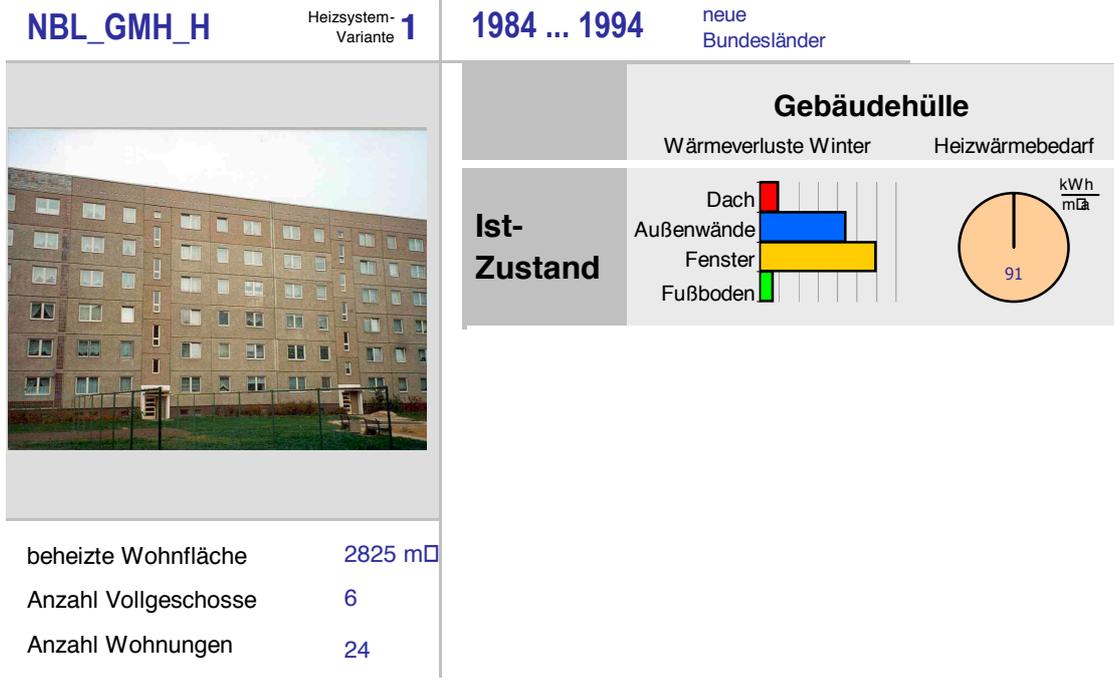


Abbildung 11: Wärmeverluste eines Beispielgebäudes

**Pilotblock der ProPotsdam**

Die ProPotsdam hat in 2012/2013 mit einem ersten Pilotgebäude (Konrad-Wolf-Allee 14-24) die Umsetzung der energetischen Sanierung ihres Bestandes begonnen. Derzeit wird auf gleiche Weise die energetische Sanierung in den benachbarten Gebäude (Guido-Seeber-Wegs 2-8 und Eduard-von-Winterstein-Straße 1-13) fortgesetzt. Die Sanierung des Pilotblocks soll im November 2013 bzw. Juni 2014 abgeschlossen sein.

Der Pilotblock hatten laut Energieausweisen bisher einen Energieverbrauchs-kennwert von 101-105 kWh/(m<sup>2</sup>\*a) (inkl. Energieverbrauch für Warmwasser) und entspricht nach der energetischen Sanierung dem Standard eines Effizienzhauses 70 (EnEV 2007 - 30 %). Laut EnEV 2009 hat der Pilotblock nach der Sanierung für den Heizwärmebedarf einen Zielwert von ≤ 54 kWh/(m<sup>2</sup>\*a). Angestrebt wurde ein Jahresheizwärmebedarf von 39 kWh/(m<sup>2</sup>\*a) und einer Trinkwassererwärmung von 12,5 kWh/(m<sup>2</sup>\*a) also einem Wärmebedarf von insgesamt 51,5 kWh/(m<sup>2</sup>\*a), der durch entsprechende Gutachten nachgewiesen ist. [Zulauf]

Bei dem Sanierungsvorhaben wird die gesamte Außenhülle gedämmt (Außenwände, Kellerdecken, Dächer). Die bestehenden Balkone werden entfernt und durch vorgesetzte Balkone ersetzt, deren Bodenplatten thermisch vom Gebäude getrennt sind (Abbildung 15). Die Wohnungen werden mit einer kontrollierten Lüftung (ohne Wärmerückgewinnung) versehen. Das zentrale Abluftgerät ist im Bad angeordnet.

Der Pilotblock ist mit einer thermischen Solaranlagen mit zentralem, im Keller angeordnetem thermischen Speicher, ausgestattet. Dieser dient der Bereitstellung von Warmwasser. Die Nachheizung des Speichers erfolgt durch die Fernwärme.

Das Pilotgebäude (Konrad-Wolf-Allee 14-24) wurde aufgrund der Anforderungen des Fördermittelgebers mit einem Aufzug ausgestattet (Abbildung 16). Dadurch ergaben sich Änderungen im Grundriss der Wohnungen, die durch eine Wohnraumerweiterung im Balkonbereich kompensiert wurden. In



Abbildung 15: Dämmung des vorgesetzten Balkons



Abbildung 16: Aufzug und Treppenaufgang in einem Pilotgebäude



Abbildung 17: Fußweg vorm Pilotblock

30



Wohnungen, die durch den Einbau eines Aufzugs nach der Sanierung ein Zimmer weniger hatten, wurde kein Balkon errichtet, sondern eine Erweiterung der Wohnfläche in den Balkonbereich vorgenommen.

Da sich die Erdgeschoßwohnungen im Hochparterre befinden und nur über eine halbe Treppe, die außerhalb oder innerhalb des Gebäudes liegt, erreichbar sind, wurde vor dem Pilotgebäude das Gelände angehoben. Das Erdgeschoss ist nun über eine Rampe und einen erhöhten Fußweg barrierefrei erreichbar (Abbildung 17).

Bei der energetischen Sanierung der Wohngebäude ist allen Beteiligten wichtig, dass es nicht zu einer Verdrängung der bestehenden Bewohnerschaft kommt. Um dies zu erreichen werden einerseits die ca. 200 Haushalte in das Verfahren der Modernisierung einbezogen und grundsätzlich die Möglichkeit des Wiedereinzugs in die bisherige Wohnung nach Modernisierung eingeräumt und andererseits sollen beispielsweise die Nettokaltmieten nach der Sanierung nicht über 1/3 der Haushaltseinkommen liegen. Beim Pilotblock konnte für Bestandsmieter eine Nettokaltmiete von 5,50 €/m<sup>2</sup> gesichert werden. Neuvermietungen im Pilotprojekt der ProPotsdam (Konrad-Wolf-Allee 14-24) liegen für nicht geförderte Wohnungen bei 6,75 €/m<sup>2</sup> (nettokalt). [Kleemann]

#### Weitere Gebäudemodernisierungen

Im Rahmen des Gartenstadtkonzepts wurden bereits vor der Sanierung des Pilotgebäudes der ProPotsdam weitere Mehrfamilienhäuser mit insgesamt 510 Wohneinheiten energetisch saniert. Häufig wurde ein Wärmedämmverbundsystem aufgebracht (z.B. öffentliche Einrichtungen im Eigentum der Landeshauptstadt Potsdam, Mehrfamilienhäuser der pbg, Potsdam S.à.r.l.) oder eine Fugensanierung durchgeführt (z.B. Mehrfamilienhäuser im Besitz der BlmA, pbg, PWG 1956) (vgl. Karte 4). In diesem Zusammenhang wurden auch Fenster und Eingangstüren ausgetauscht und das Dach erneuert.

Eine Übersicht über den energetischen Zustand der Gebäude in der Gartenstadt Drewitz gibt Karte 4.



Abbildung 18: Fassade in Originalzustand



Abbildung 19: Fassade mit Fugensanierung



Abbildung 20: Fassade mit Wärmedämmverbundsystem



Karte 4: Energetische Ertüchtigung

- Pilotblock Sanierung abgeschlossen
- Pilotblock aktuelle Sanierung
- Fassadendämmung mit Wärmedämmverbundsystem oder Neubau
- Fassadendämmung mit Fugenband
- teilsaniert
- unsaniert
- Abriss geplant

## Integriertes Energie- und Klimaschutzkonzept Potsdam-Drewitz

M 1 : 6.500 Datum: 15.07.2013

Auftraggeber: Landeshauptstadt Potsdam  
Pro Potsdam GmbH  
Energie und Wasser Potsdam GmbH

Verfasser: plan  
zwei  
Stadtplanung und Architektur  
Morgensterweg 17a  
30419 Hannover  
Tel.: 0511/2794953



Abbildung 21: Ungedämmtes Dach im Winter (Priesterweg)

#### 4.1.2 Einfamilienhäuser

Die 19 Ein- und Zweifamilienhäuser im Konzeptgebiet weisen sehr unterschiedliche Baualtersklassen auf. Der Entstehungszeiträume reichen von den 1930er Jahren bis hin zu Neubauten aus jüngster Zeit.

Auch die Gebäudetypen sind sehr unterschiedlich. Von simplen Notunterkünften der Nachkriegszeit, über Bungalows, bis zu mehrgeschossigen Ein- und Zweifamilienhäusern sind zahlreiche Gebäudetypen vertreten.

Die Eigentümer/innen der Einfamilienhäuser haben ihre Gebäude in vielen Fällen mehr oder weniger umfangreich (teil-)saniert. Es wurden u.a. Wärmedämmverbundsysteme aufgebracht, Fenster erneuert oder das Dach neu eingedeckt. Bei einzelnen Gebäuden sind im Winter bei Schnee Wärmeverluste über das Dach erkennbar (Abbildung 21).

Bei drei Häusern handelt es sich um Neubauten. Es ist somit davon auszugehen, dass sie dem jeweiligen energetischen Standard entsprechen.

Insgesamt ist die optische Bestandsbeurteilung der Einfamilienhäuser vor Ort eingeschränkt, da die Grundstücke zum Teil nicht / nicht gut einsehbar sind. Energiebedarfsausweise für die Einfamilienhäuser lagen zur Konzeptbearbeitung nicht vor. Von einer individuellen Ansprache der Hauseigentümer/innen im Rahmen der Konzepterstellung wurde abgesehen, da aufgrund der individuellen Bauweise Einzelergebnisse der Bestandserhebung nicht strategisch auf benachbarte Bestände übertragbar wären.

#### 4.1.3 Infrastruktureinrichtungen

Die drei Gebäude, in denen Kindertagesstätten untergebracht sind, wurden in den vergangenen Jahren umfangreich energetisch saniert. Die Sanierung der Stadteilschule soll dieses Jahr (2013) abgeschlossen werden. Dabei wurden sie, ebenso wie das Gebäude der Arche (Sanierung 2008), mit einem Wärmedämmverbundsystem und neuen Fenstern ausgestattet. Laut Energiebedarfsausweis haben die Kitas einen durchschnittlichen Energiebedarfskennwert von ca.  $180 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$ . Die Stadteilschule soll nach der energetischen Sanierung einen Energieverbrauchskennwert von  $153 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$  haben. Sie wird damit deutlich unter dem EnEV-Anforderungswert für den modernisierten Altbau von  $183 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$  liegen.

Das Gebäude des Schiller-Gymnasiums-Potsdam wurde als letzter Schulneubau der DDR im Jahr 1991 fertiggestellt. Seit 2002 wird die Schule den Nutzungsanforderungen entsprechend umgebaut. Im Jahr 2009 wurde die Heizungsanlage erneuert, der Tausch der alten Fenster erfolgt sukzessive. Ziel des Schiller-Gymnasiums ist es, die Schule bis zum Jahr 2020 zu einer  $\text{CO}_2$ -neutralen Schule umzubauen. Ein entscheidender Baustein ist hierbei das Projekt „Hamster“: der Betrieb einer Brennstoffzelle für die Wärmeversorgung. Dabei wird Wasser via Elektrolyse in Wasserstoff umgewandelt. Der Strom hierzu stammt aus den Photovoltaikanlagen auf dem Schuldach. Im Winter wird eine Brennstoffzelle den Wasserstoff dann in Strom und Wärmeenergie umwandeln.

Das Havel-Nuthe-Center und der Wohnpark am Stern wurden in den 1990er Jahren errichtet. Sie entsprechen somit den energetischen Anforderungen der damals geltenden Wärmeschutzverordnung. Energiebedarfsausweise für die beiden Gebäude lagen zum Zeitpunkt der Konzeptbearbeitung nicht vor.

## 4.2 Energieverbrauch der Gebäude und der leitungsgebundenen Infrastruktur

Für die Festlegung der Ziele der energetischen Gebäudesanierung in Drewitz und die spätere Überprüfung der Zielerreichung muss zunächst der Energieverbrauch ermittelt werden. Unter dem Blickwinkel des Stadtquartiers werden nicht allein Wohngebäude in die Betrachtung einbezogen, sondern auch Gemeinbedarfseinrichtungen und Nichtwohngebäude, sofern deren Daten zum Energieverbrauch und der genutzten Energie verfügbar sind.

### 4.2.1 Energieverbrauch

Bei der Ermittlung des Status quo des Energieverbrauchs wurden drei Verbrauchsbereiche berücksichtigt:

- Energieverbrauch in Gebäuden (Wärme und Strom, ohne Allgemeinstrom)
- Allgemeinstrom in Gebäuden (Treppenhausbeleuchtung, Heizungssystem, etc.)
- Straßenbeleuchtung

#### Energieverbrauch in Gebäuden<sup>7</sup>

Zum Energieverbrauch in den Gebäuden lagen Daten der EWP für die Fernwärmeabnahme an den Übergabestellen, Daten zum Gasabsatz (gebäudescharf) sowie zu den Stromabsatzmengen (gebäudescharf) für die Jahre 2009 bis 2011 vor.

Neben diesen größeren Objekten (Mehrfamilienhäuser, Infrastruktureinrichtungen) befinden sich im Gebiet auch 19 Ein- und Zweifamilienhäuser. Zwei von ihnen werden mit Gas versorgt. Für 17 Objekte liegen keine Informationen vor, bei ihnen wurde deswegen die Wärmeversorgung durch eine Ölheizung angenommen. Für die Erstellung der Energiebilanz ist von einem durchschnittlichen Endenergieverbrauch von 18.000 kWh/a<sup>8</sup> ausgegangen worden.

Die für 2009 bis 2011 vorliegenden Verbrauchsdaten für Erdgas und Fernwärme wurden witterungsbereinigt und aus den Angaben zu den drei Verbrauchsjahren wurde der durchschnittliche Endenergieverbrauch berechnet.

Der durchschnittliche Anteil der Fernwärme für die Warmwasserbereitung ergibt sich aus der Analyse der vorliegenden Energieausweise<sup>9</sup>. Diese weisen für die Wohngebäude einen durchschnittlichen Anteil der Warmwasserbereitung von 25 % aus.<sup>10</sup>

Für Ein-/Zweifamilienhäuser wurde für die Warmwasserbereitung ein Anteil von 20 % des Wärmebedarfs angesetzt, da in diesen Gebäuden die Leitungs- und Zirkulationsverluste in der Regel geringer sind als im Geschosswohnungsbau.

<sup>7</sup> Für einige wenige Hausnummern konnten für diese Endenergieträger keine Verbrauchsangaben durch die EWP übermittelt werden. Bei der Fernwärme war dies nur ein Objekt (Katharinenhof (Sternstraße 29A), beim Strom zwei Objekte (Ascot-Bristol-Hotel (Asta-Nielsen-Straße 2), Havel-Nuthe-Center). Für die genannten Objekte wurden keine Annahmen hinsichtlich des Fernwärme- bzw. Stromverbrauchs getroffen. Sie sind demgemäß auch nicht in der jeweiligen Bilanz enthalten.

<sup>8</sup> Das entspricht einem spezifischen Verbrauch von 120 kWh/a bei einer beheizten Fläche von 150 m<sup>2</sup>.

<sup>9</sup> Energieausweise wurden für die Gebäude der ProPotsdam, der PWG 1956 und Landeshauptstadt Potsdam zur Verfügung gestellt.

<sup>10</sup> Die Spannweite für den Anteil des Warmwassers am Wärmebedarf der Wohngebäude reicht dabei von 17,3 % bis 42,5 %.

Der auf dieser Grundlage ermittelte Endenergieverbrauch für Strom und Wärme in den Gebäuden (ohne Allgemestrom) ist in den beiden nachfolgenden Tabellen 4 und 5 dargestellt. Dabei lag der Endenergieverbrauch für Wärme bei 27.420 MWh/a, der Endenergieverbrauch für Strom bei 5.725 MWh/a.

Energieträger	2009	2010	2011	Durchschnitt 2009-2011	davon für Warm- wasser	Anteil Warm- wasser
	MWh/a *					%
Fernwärme **	26.885	26.655	27.125	26.890	6.665	25 %
Erdgas	55	50	45	50	10	20 %
Sonstige ***	470	465	500	480	95	20 %
<b>Summe</b>	<b>27.410</b>	<b>27.170</b>	<b>27.670</b>	<b>27.420</b>	<b>6.770</b>	

Tabelle 4: Endenergieverbrauch Wärme (Raumheizung und Warmwasser) 2009 bis 2011

\* auf 5er gerundet

	2009	2010	2011	Durchschnitt 2009-2011
	MWh/a *			
Strom	5.835	5.725	5.620	5.725

Tabelle 5: Stromverbrauch in Gebäuden (außer Allgemestrom) 2009-2011

\* auf 5er gerundet, Differenzen zwischen den hier genannte Summenwerten für Strom können von der Summe der Einzelwerte, die in den vorangegangenen Tabellen genannt sind, aufgrund von Rundung um +/- 2 abweichen.

### Energieverbrauch von Straßenbeleuchtung und Allgemestrom

Die Straßenbeleuchtung in der Landeshauptstadt Potsdam obliegt der „Stadtbeleuchtung Potsdam GmbH“ (SBP), einer Tochter der kommunalen Stadtwerke.

Im Untersuchungsgebiet finden sich derzeit 253 Lichtpunkte mit 256 Leuchten und einer installierten Leistung von 26.562 Watt. Bei der überwiegenden Zahl der Leuchten (253) handelt es sich um öffentliche Beleuchtung, acht Leuchten befinden sich an Haltestellen oder sind Dienstleistungen für private Immobilienbesitzer. Der jährliche Stromverbrauch der gesamten Straßenbeleuchtung im Untersuchungsgebiet betrug im 3-Jahresmittel 2010 bis 2012 durchschnittlich 111,3 MWh/a (inkl. Leistungsverluste und Verluste an Klemmstellen) [EWP 2013].

Eingesetzt werden ausschließlich Natriumdampf-Hochdrucklampen, die in Potsdam schon in DDR-Zeiten genutzt werden.

Der Status quo des Stromverbrauchs der Straßenbeleuchtung und des Allgemestroms in den Gebäuden (Treppenhausbeleuchtung, Heizungspumpen, etc.) ist in der nachfolgenden Tabelle 6 zusammengefasst.<sup>11</sup> Der Anteil dieser beiden Bereiche am Gesamtstromverbrauch beträgt weniger als 5 %, wobei mit 2,8 % auf die Straßenbeleuchtung ein etwas höherer Beitrag entfällt.

<sup>11</sup> Daten für den Verbrauch an Allgemestrom wurden von ProPotsdam bereitgestellt, die Angaben für den Stromverbrauch für die Straßenbeleuchtung stammen von EWP. Für diese beiden Verbrauchsarten lagen Daten für die Jahre 2011 und 2012 vor.

Verbraucher	Stromverbrauch		durchschnittlicher Anteil am Gesamtstrom
	2011	2012	
	MWh/a		%
Allgemeinstrom	111,3	111,3	1,9
Straßenbeleuchtung	167,1	167,9	2,8
Summe	278,4	279,2	4,7

Tabelle 6: Stromverbrauch für Allgemeinstrom und Straßenbeleuchtung

### Ergebnis Status quo Endenergieverbrauch

Die Ergebnisse für den witterungsbereinigten Endenergieverbrauch (ohne Verkehr) im Untersuchungsgebiet sind in der nachfolgenden Tabelle 7 zusammengefasst. Demnach haben die Gebäude in der Gartenstadt Drewitz einen Endenergieverbrauch von 33.425 MWh/a.

Energieträger	2009	2010	2011	Durchschnitt	davon für Warmwasser	Anteil Warmwasser
	MWh/a *					%
Strom **	6.115	6.005	5.900	6.005		
Fernwärme ***	26.885	26.655	27.125	26.890	6.665	25%
Erdgas	55	50	45	50	10	20%
Sonstige ****	470	465	500	480	95	20%
Summe	33.525	33.175	33.570	33.425	6.770	

Tabelle 7: Status quo witterungsbereinigter Endenergieverbrauch

\* auf 5er gerundet, Differenzen zwischen den hier genannten Summenwerten für Strom können von der Summe der Einzelwerte, die in den vorangegangenen Tabellen genannt sind, aufgrund von Rundung um +/- 2 abweichen.

\*\* Einfamilienhäuser ohne leitungsgebundene Wärmeversorgung, Annahme: Heizöl

### 4.2.2 Primärenergieverbrauch

Der Primärenergieverbrauch ergibt sich aus dem Endenergieverbrauch unter Berücksichtigung der nachfolgend aufgeführten Primärenergiefaktoren.

Endenergieträger	Primärenergiefaktor (nach EnEV)
Strom	2,6
Erdgas	1,1
Heizöl	1,1
Fernwärme	0,34

Tabelle 8: Status quo Primärenergieverbrauch im Untersuchungsgebiet (witterungsbereinigt)<sup>12</sup>

Mit den in Tabelle 9 aufgeführten Primärenergiefaktoren ergibt sich für die Jahre 2009 bis 2011 für das Untersuchungsgebiet ein durchschnittlicher Primärenergiebedarf von insgesamt 25.340 MWh/a.

<sup>12</sup> Für die Fernwärme hat die EWP zwei Angaben zu Primärenergiefaktoren mitgeteilt. [EWP / TÜV Nord 2012] Sie unterscheiden sich in den Annahmen zum Primärenergiefaktor des Verdrängungsmixes Strom. Für die Abschätzung des Primärenergieverbrauchs wurde die konservativere Annahme mit einem Primärenergiefaktor des Verdrängungsmix von 2,6 gewählt. Damit beträgt der Primärenergiefaktor der Fernwärme 0,34.

Energieträger	2009	2010	2011	Durchschnitt
	MWh/a *			
Strom **	15.900	15.610	15.340	15.610
Fernwärme	9.140	9.060	9.220	9.140
Erdgas	60	60	50	60
Sonstige	520	510	550	530
<b>Summe</b>	<b>25.620</b>	<b>25.240</b>	<b>25.160</b>	<b>25.340</b>

Tabelle 9: Status quo Primärenergieverbrauch im Untersuchungsgebiet (witterungsbereinigt)

\* auf 5er gerundet, Differenzen zwischen den hier genannten Summenwerten für Strom können von der Summe der Einzelwerte, die in den vorangegangenen Tabellen genannt sind, aufgrund von Rundung um +/- 2 abweichen.

\*\* Einfamilienhäuser ohne leitungsgebundene Wärmeversorgung, Annahme: Heizöl

### 4.3 Energieversorgung und Einsatz erneuerbarer Energien

Die Höhe der CO<sub>2</sub>-Emissionen einer Siedlung hängt nicht nur von der Höhe des Energieverbrauchs der Gebäude ab, sondern auch von den Energieträgern, die zu dessen Deckung genutzt werden. Um den Weg zum Ziel einer (bilanziell) emissionsneutralen Siedlung entwickeln zu können, benötigt man daher neben den Daten zum Energieverbrauch auch Informationen zu den Energieträgern, durch die der Energiebedarf gedeckt wird.

#### 4.3.1 Wärmeenergiebereitstellung

Bei dem Untersuchungsgebiet Drewitz handelt es sich um ein Fernwärmevorranggebiet. Sowohl die Raumheizung als auch die Warmwasserbereitung erfolgt über das Fernwärmesystem, an das auch Gebäude aus benachbarten Stadtteilen angeschlossen sind. Darüber hinaus gibt es in dem Gebiet einzelne Solarthermieanlagen.

#### Fernwärme

Die Fernwärme wird überwiegend aus Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen des Heizkraftwerks Potsdam-Süd, einer GuD-Anlage auf Basis von Erdgas bereitgestellt. Die Spitzenlast wird durch erdgasbetriebene Heizkessel gedeckt. Der KWK-Anteil beträgt je nach Witterung in der Heizperiode ca. 80 % bis 90 %. Die Daten der Erzeugungsanlage sind der nachfolgenden Tabelle 10 zu entnehmen.

Gasturbinen	
Anzahl	2
Hersteller	ABB Finspong Schweden
Typ	GT 10 B
Serien-Nr.	B000625 und B001027
Baujahr	1994 bzw. 2006
Brennstoff	Erdgas H (Heizöl EL als Ersatzbrennstoff)
Feuerungswärmeleistung	75 MW
Elektrische Leistung	26 MW
Dampferzeuger (AHK)	
Anzahl	2
Hersteller	EVT Neumark
Serien-Nr.	7533/1 und 7534/1
Feuerungswärmeleistung	48 MW (Abhitzebetrieb) + 25 MW (ZF)
Dampferzeugung	76t/h (mit ZF)

Frischdampfparameter	60 bar / 510°C
Kesselwirkungsgrad	95,5 % (Erdgasbetrieb)
Brennstoff	Erdgas H (Heizöl EL)
<b>Dampfturbinen</b>	
Anzahl	2
Hersteller	ABB Turbinen Nürnberg
Typ	V 32 AH
Serien-Nr.	19192 und 19193
Prinzip	Gegendruckmaschine mit einer Entnahme
Elektrische Nennleistung	16 MW
<b>Generator</b>	
Anzahl	2
Leistung bei Volllast	42 MW
<b>Heizkondensator (Heiko)</b>	
Anzahl	2
Hersteller	Balcke Dürr AG
Serien-Nr.	19632 und 19633
Thermische Nennleistung	43 MW
<b>Fernwärme Eco</b>	
Anzahl	2
Thermische Nennleistung	7,7 MW

Tabelle 10: Technische Daten der GuD-Anlage HKW Potsdam Süd

Das Fernwärmeleitungssystem im Untersuchungsgebiet ist in Abbildung 22 dargestellt. Das Leitungsnetz weist unterschiedliche Verlegungsarten auf. Es finden sich sowohl Abschnitte, die als Kunststoffmantelrohre ausgeführt sind, als auch Verlegung in Kanalsystemen. In großen Teilen verlaufen die Leitungen in den Kellern der Gebäude und durch die Vorgärten.

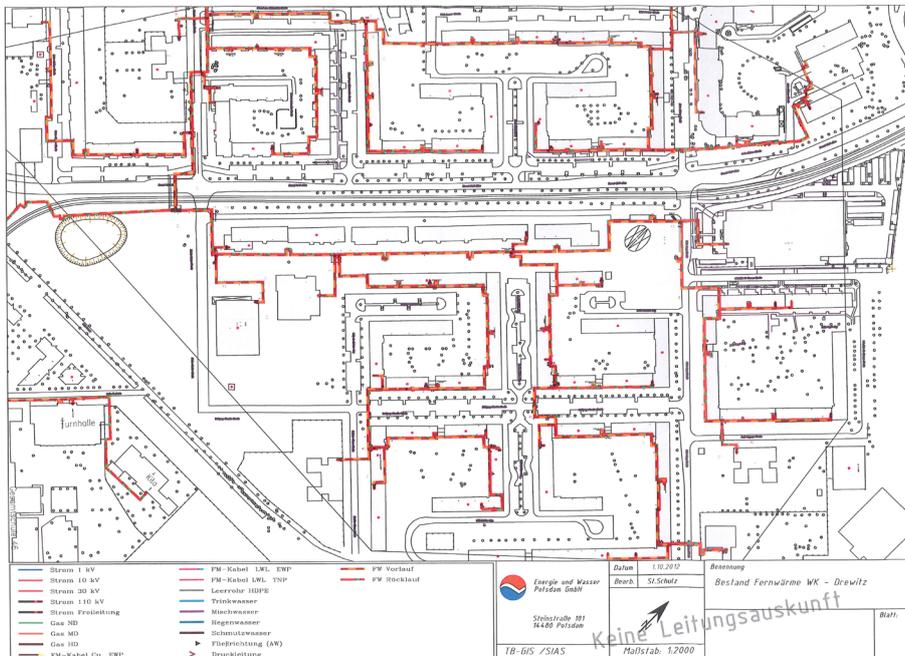


Abbildung 22: Leitungsnetz Fernwärme der EWP im Untersuchungsgebiet Drewitz



Abbildung 23: Solarthermieanlage in der Sternstraße

### 4.3.2 Erneuerbare Energien

Der Einsatz erneuerbarer Energien ist bislang im Konzeptgebiet auf wenige solare Anlagen beschränkt. Eine Solarthermieanlage wird aktuell im Zuge der Sanierung auf dem Pilotgebäude der Konrad-Wolf-Allee 14-24 der ProPotsdam errichtet.<sup>13</sup>

Eine Photovoltaikanlage befindet sich auf dem Gebäude Robert-Baberske-Str. 5. Darüber hinaus gibt es seit Dezember 2006 eine Bürgersolaranlage der Potsdamer Bürger-Solar GbR, die auf dem Dach der Fritz-Lang-Straße 10-12 installiert wurde. Die ProPotsdam hat hierzu die Dachflächen für die 13 kWp-Photovoltaikanlage bereitgestellt.

Auch die Einfamilienhäuser am Priesterweg und in der Sternstraße besitzen vereinzelt Solaranlagen (Abbildung 23).

Das Schiller-Gymnasium hat das Projekt Hamster ins Leben gerufen. Hierbei wird exemplarisch die Speicherung von elektrischer Energie mittels Hybridtechnik und der Nutzung einer Brennstoffzelle erprobt. Für die Stromgewinnung wurde hierzu eine Photovoltaikanlage auf dem Dach der Schule installiert.

Die ProPotsdam bezieht außerdem seit mehreren Jahren „grünen Strom“ für den Allgemeinstrom in den Wohngebäuden in Drewitz aus einem Wasserkraftwerk in Österreich.

### 4.4 Mobilität

Mit einem Anteil von ca. 18 % gehört der Verkehr zu den großen Verursachern von CO<sub>2</sub>-Emissionen in Deutschland [UBA 1]. Dem Verkehrssektor ist im Rahmen von Strategien für die Energie-/Kraftstoffeinsparung und den Klimaschutz auch deswegen besondere Beachtung zu schenken, weil sich die klimabelastenden Emissionen aus dem Verkehr im Vergleich zu anderen Sektoren in den vergangenen Jahren deutlich ungünstiger entwickelt haben.

#### 4.4.1 Modal Split

In der Landeshauptstadt Potsdam hat der Umweltverbund (Fuß-, Radverkehr, ÖPNV) einen großen Stellenwert. 2008 lag sein Anteil bei 68 % (s. Abbildung 24). (Der Modal Split Deutschland: Fuß 23 %, Rad 9 %, ÖPNV 8 %, MIV 59 %)

Historisch betrachtet ist allerdings anzumerken, dass sich in Potsdam nach 1990 der Anteil des motorisierten Individualverkehrs in wenigen Jahren verdoppelt hat. Nach einem Maximum von 41,5 % im Jahr 1994 ist er in den vergangenen Jahren kontinuierlich auf den heutigen Wert von 36,8 % zurückgegangen (vgl. Abbildung 25).

Im weiteren Verlauf der Berechnung der Verkehrsbelastung in der Gartenstadt Drewitz wird von einem erhöhten Modal Split von 37 % für den MIV ausgegangen (Abbildung 26). Der Pkw-Besatz lag im Jahr 2008 bei 309 Pkw je 1.000 Einwohner [LHP NGD] (Potsdam: 410 Pkw je 1.000 Einwohner [LHP STEK Verkehr]).

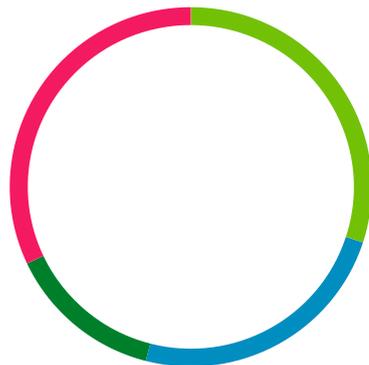


Abbildung 24: Modal Split 2008

Fuß	30 %
Rad	24 %
ÖPNV	14 %
MIV	32 %

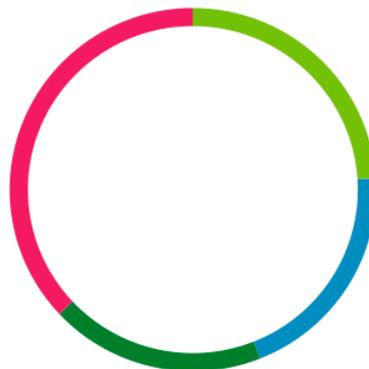


Abbildung 26: Modal Split unter Berücksichtigung der Kfz-Besitzer

Fuß	24 %
Rad	20 %
ÖPNV	19 %
MIV	37 %

<sup>13</sup> Es liegen allerdings keine detaillierten Daten über alle Solaranlagen und ihre Leistung im Stadtteil vor.

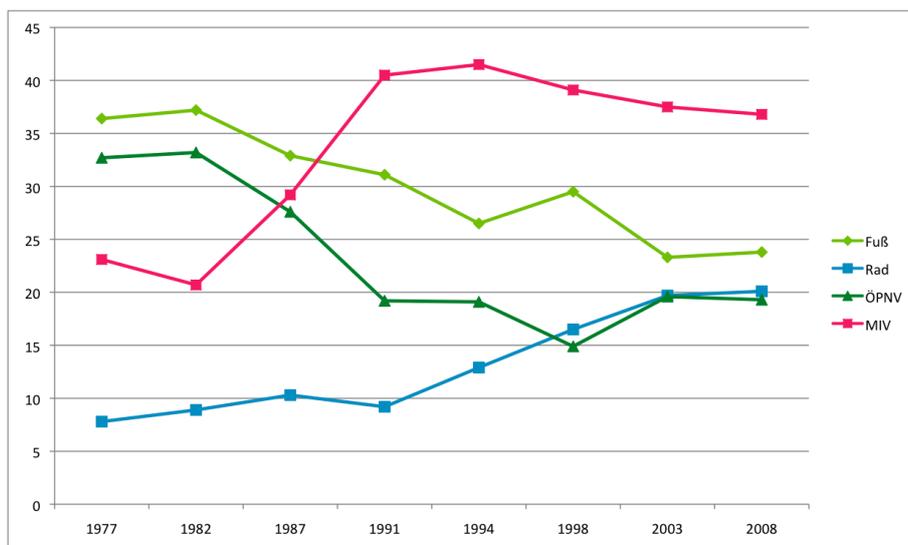


Abbildung 25: Modal Split im Gesamtverkehr in der Landeshauptstadt Potsdam 1977-2008<sup>14</sup>

Das hängt u.a. auch damit zusammen, dass die Großwohnsiedlung als Wohnsiedlung mit Versorgungseinrichtungen des täglichen Bedarfs geplant wurde und deswegen nur wenige Arbeitsplätze vor Ort vorhanden sind.

#### 4.4.2 ÖPNV-Erschließung

Die Gartenstadt Drewitz ist entlang der Konrad-Wolf-Allee durch zwei ganztags verkehrende Tramlinien im 20-Minuten-Takt (Linie 92, 96) sowie durch zwei weitere Tramlinien erschlossen, die als Verstärkerfahrten während der Hauptverkehrszeiten (Linie 98, 99) fahren. Die Haltestellen befinden sich auf Höhe der Knotenpunkte Konrad-Wolf-Allee / Hans-Albers-Straße sowie Konrad-Wolf-Allee / Robert-Baberske-Straße. Alle Linien führen zur Stadtmitte und darüber hinaus (Abbildung 27). Die Taktung der Tram liegt in den Zeiten mit hohem Fahrgastaufkommen bei 5 Minuten. Die Fahrt von der Haltestelle Robert-Baberske-Straße zum Hauptbahnhof Potsdam dauert 17 Minuten.

Die Bus- und Tramhaltestellen sind von allen Wohnungen in der Gartenstadt in ca. 400 m (bei einer Gehgeschwindigkeit von 1,4 km/h also in ca. 5 Minuten zu Fuß) zu erreichen. Die Entfernung zu den Haltepunkten ist aber für mobilitätseingeschränkte Personen und für Wege innerhalb des Quartiers bzw. zum Siedlungsrand zu groß.

Des Weiteren führen zwei Buslinien durch das Untersuchungsgebiet (Linie 696, 699). Eine dritte Linie (Linie 694) verkehrt nordöstlich der Gartenstadt und bietet an der Haltestelle „Sternstraße“ einen Umstieg auf die durch das Gebiet fahrenden Linien. Außerdem gibt es eine Nachtbuslinie (N14).

Der angebotene Nahverkehr in der Gartenstadt Drewitz hat bezüglich der überregionalen Verbindungen eine Zubringerfunktion. Die Haltestellen des SPNV (Schienenpersonennahverkehr) werden mit den vorhandenen Busverbindungen aus dem Stadtteil in akzeptabler Zeit erreicht.

<sup>14</sup> Gegenüberstellbare (aber aufgrund von unterschiedlicher Aufteilung der Verkehrsarten und unterschiedlichen Bezugsjahren nicht direkt vergleichbare) Zahlen zur Entwicklung des Modal Splits in Deutschland können unter [http://www.mobilitaet-in-deutschland.de/pdf/VortragMid\\_VDV\\_Marketingkongress2010.pdf](http://www.mobilitaet-in-deutschland.de/pdf/VortragMid_VDV_Marketingkongress2010.pdf) (Seite 6) heruntergeladen werden.

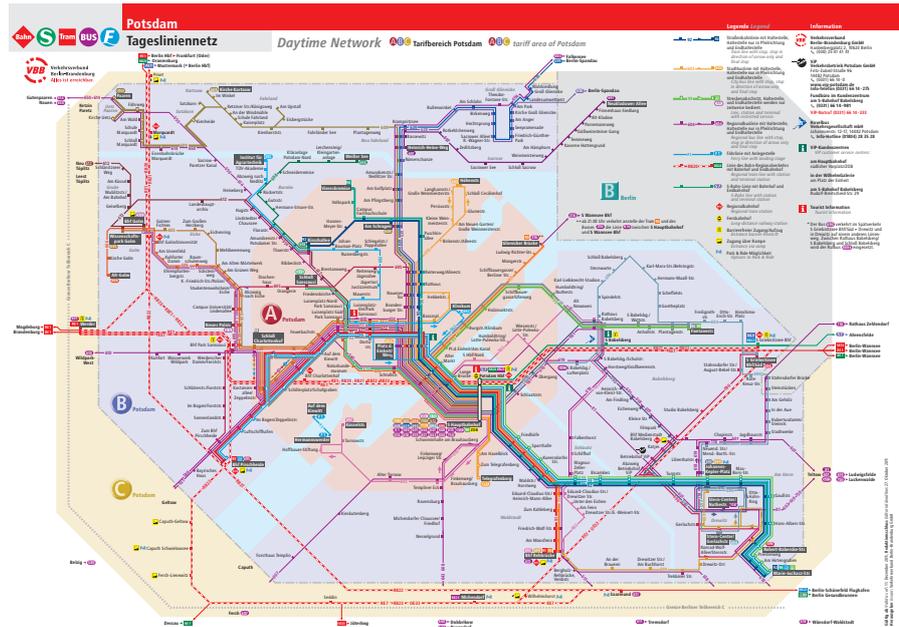


Abbildung 27: Tagesliniennetz Potsdam

Die Buslinie 696 (Haltestelle Robert-Baberske-Straße) verbindet die Gartenstadt Drewitz mit dem Bahnhof Medienstadt Babelsberg sowie mit der S-Bahnhaltestelle Bahnhof Griebnitzsee (Fahrzeit 16 Minuten). Von dort ist ebenso wie vom Hauptbahnhof Potsdam eine Verbindung nach Berlin mit S-Bahn und Regionalbahn gegeben. Die im Gebiet verkehrende Linie 699 verbindet die Haltestellen Robert-Baberske-Straße und Hans-Albers-Straße mit dem Bahnhof Rehbrücke. (Die S-Bahnfahrt von Potsdam Hauptbahnhof nach Berlin Hauptbahnhof dauert 38 Minuten. Mit der Regionalbahn und dem Regionalexpress sind es 24 Minuten. Von Griebnitzsee dauert die S-Bahnfahrt 31 Minuten bzw. Regionalbahnfahrt 20 Minuten nach Berlin Hauptbahnhof.)

Eine Stichprobenuntersuchung der Fahrtzeiten zwischen Gartenstadt Drewitz (Haltestelle Robert-Baberske-Straße) und dem Berliner Hauptbahnhof im morgendlichen Hauptverkehr mit öffentlichen Verkehrsmitteln hat ergeben, dass die durchschnittliche Reisedauer, die laut Verkehrsauskunft der Deutschen Bahn angegebenen 40 min, überschreitet.

Die Anzahl der Fahrmöglichkeiten mit dem öffentlichen Personennahverkehr von der Gartenstadt Drewitz nach Berlin sind sehr hoch. So wurden in einer Stunde neun Verbindungen zum Hauptbahnhof Berlin ermittelt. Dabei werden die verschiedenen zur Verfügung stehenden Verkehrsmittel (Bus, Tram, Regionalexpress, S-Bahn) miteinander kombiniert. Die Umstiegs- und Wartezeiten an den einzelnen Umsteigepunkten sind dabei gut aufeinander abgestimmt.

#### 4.4.3 Radverkehr

##### Radwegeschließung und -anschluss

Durch die Ausweisung der Gartenstadt Drewitz als Tempo-30-Zone wird der Radverkehr im Gebiet fahrbahnintegriert geführt. Eigene Radverkehrsanlagen sind nicht notwendig. Die nahezu durchgehend geteerte oder mit Betonplatten versehene Fahrbahndecke ist für Radfahrer durchgängig sicher zu befahren.

Die verkehrsberuhigten Bereiche, Wegeverbindungen in den Innenhöfen sowie der Konrad-Wolf-Park sind für höhere Geschwindigkeiten im Radverkehr ungeeignet.

Im Radverkehrskonzept der Landeshauptstadt Potsdam (Abbildung 28) ist die Konrad-Wolf-Allee als Hauptroute ausgewiesen. Sie bildet den Anschluss der Gartenstadt an die benachbarten Stadtteile Am Stern und Kirchsteigfeld. Die Fritz-Lang-Straße soll den Anschluss in die Parforceheide sichern und die Robert-Baberske-Straße ist eine Nebenroute Richtung Innenstadt, die am Sterncenter vorbei verläuft. Insbesondere die Radanbindung an die benachbarten Stadtteile und an die Innenstadt bedürfen einer Qualifizierung.

### Abstellanlagen

Abstellanlagen für Fahrräder gibt es in den Mehrfamilienhäusern in dafür vorgesehenen Fahrradkellern, die über das innen liegende Treppenhaus erreichbar sind, und in den Eingangsbereichen der Wohngebäude. I.d.R. ist Platz für vier Fahrräder vorhanden (Abbildung 29). Häufig sind sie aber wenig attraktiv, da das Fahrrad nicht an einen Bügel angelehnt, sondern nur mit dem Vorderad befestigt und somit unzureichend diebstahlsicher angeschlossen werden kann. Eine vorbildliche Fahrradeinhausung befindet sich im Innenhof der Günther-Simon-Straße 7 (Abbildung 30).

Außerdem gibt es Abstellmöglichkeiten im öffentlichen Raum (z.B. auf dem Ernst-Busch-Platz und an Einzelhandels- und Dienstleistungseinrichtungen).

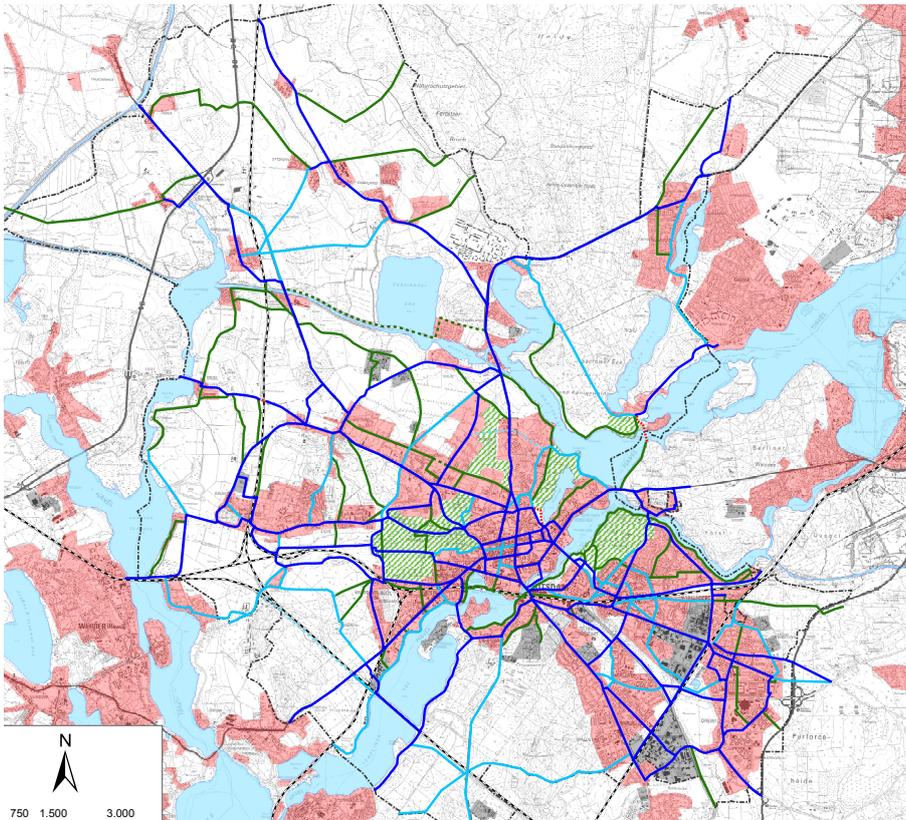


Abbildung 28: Radverkehrskonzept Landeshauptstadt Potsdam 2008



#### 4.4.4 Fußgängerverkehr

Im gesamten Untersuchungsgebiet gibt es meist vom Straßenverkehr durch Grünstreifen abgesetzte Fußwege parallel zur Fahrbahn (vgl. Abbildung 77). Des Weiteren sind auch eigene Wegeachsen nur für den Fußgängerverkehr vorhanden (z.B. Innenhöfe, Rolle). Nicht alle Wege sind vollständig barrierefrei.

Die Fußwege weisen ein sehr unterschiedliches Erscheinungsbild auf. Zwischen den Wohnblöcken gibt es meist eine wassergebundene Decke (Abbildung 31) oder Pflaster (Abbildung 30, 32). Auch die Fußwege parallel zur Fahrbahn sind gepflastert. Teilweise sind die Pflasterdecken durch Baumwurzeln angehoben oder durch Wühlvorgänge unter der Erde abgesackt. Aufgrund der Stolperfallen ist die Benutzungsqualität nur eingeschränkt als gut zu bezeichnen.

Die Mehrfamilienhäuser besitzen i.d.R. zwei Eingänge ins jeweilige Gebäude. Einer führt von der Straßenseite und einer von der Hofseite hinein. Aufgrund der Bauweise und der Topographie des Geländes sind alle Wohnungen (auch die im Erdgeschoß) nur über Treppen erreichbar. Diese befinden sich entweder außen vor dem Gebäude oder im Gebäudeinneren. Lediglich die Gebäude der Günther-Simon-Straße 1-5 sind rückwärtig über eine Rampe erschlossen (Abbildung 33).

Das Pilotgebäude (Konrad-Wolf-Allee 14-24) hat im Zuge der energetischen Sanierung ebenfalls eine Rampe und außerdem einen Aufzug erhalten, der einen barrierefreien Wohnungszugang ermöglicht. Die beiden Wohngebäude der Asta-Nielsen-Straße 1 und 2, sowie die neueren Gebäude – das Havel-Nuthe-Center und der Wohnpark am Stern – besitzen ebenfalls Aufzüge.



Abbildung 29: Fahrradabstellanlagen



Abbildung 30: Fahrradeinhausung  
Günther-Simon-Straße 7



Abbildung 31: Fußweg mit wassergebundener Wegedecke

#### 4.4.5 Motorisierter Individualverkehr

##### Kfz-Bestand<sup>15</sup>

Im statistischen Bezirk „Neubaugebiet Drewitz“<sup>16</sup> lag in 2011 der Bestand von Kraftfahrzeugen (Kfz) bei 1.972, davon sind 1.763 Personenkraftwagen (Pkw). Gemessen an der Einwohnerzahl (5.719) lag 2011 der Pkw-Bestand bei ca. 0,31 und der Kfz-Bestand bei 0,34 gemeldeten Kraftfahrzeugen pro Einwohner.

Über den gesamten Zeitraum der statistischen Erhebung ist der Kfz-Bestand kontinuierlich zurückgegangen. Im Jahr 1996 lag er mit über 3.000 Kfz und einer Einwohnerzahl von 7.702 noch bei 0,39 Kraftfahrzeugen pro Einwohner.

##### Ruhender Verkehr

Die Kraftfahrzeuge werden in der Regel im Wohnungsumfeld in den Wohnstraßen abgestellt (vgl. Abbildung 34). Es existiert eine größere Parkfläche in der Nähe des ehemaligen REWE-Standorts / Wohngebietsgaststätte. Die Pkw der Einfamilienhausbesitzer werden i.d.R. auf dem Grundstück geparkt. Im Masterplan der Gartenstadt Drewitz und im daraus resultierenden Verkehrskonzept (Abbildung 36) war seinerzeit eine Parkpalette an der Sternstraße vorgesehen.

<sup>15</sup> Quelle des Absatzes [LHP NGD]

<sup>16</sup> Die Einfamilienhäuser in der Sternstraße und am Priesterweg sind nicht in der Statistik enthalten.

Im nördlichen Teil der Gartenstadt Drewitz hat die ProPotsdam mit der Umsetzung eines Parkraumbewirtschaftungskonzepts begonnen (Abbildung 35). Es soll auf das gesamte Gartenstadtgebiet übertragen werden. Für die Parkraumbewirtschaftung südlich der Konrad-Wolf-Allee steht eine Übertragung städtischer Flächen auf die ProPotsdam noch aus.

Im Rahmen des Parkraumbewirtschaftungskonzeptes wird jedem/-r Anwohner/-in auf Wunsch pro Fahrzeug eine kostenpflichtige, fahrzeuggebundene Stellfläche zur Verfügung gestellt. Die Parkraumbewirtschaftung wird z.Zt. auf den Stellflächen im Straßenraum abgewickelt. Für die

Bewohner/innen, die sich nicht beteiligen wollen, stehen Parkmöglichkeiten außerhalb der zugewiesenen Bereiche zur Verfügung, deren Anzahl sukzessive – mit Voranschreiten der Parkraumbewirtschaftung – verkleinert wird.

### Verkehrserzeugung

Die Verkehrsmenge im Untersuchungsgebiet ist ausreichend dokumentiert, jedoch beschränken sich die Zahlen nur auf die gesamtägliche Verkehrsmenge. Deswegen wurde ein Verkehrsmodell für die Streckenbelastung des internen Netzes aufgestellt.

Grundlage für die Berechnung der Verkehrserzeugung in dem Wohngebiet Gartenstadt Drewitz bildet die Lage des Wohngebietes mit Angabe der Anzahl der Einwohner und einer mittleren Anzahl von Wegen pro Person. Mit diesen Daten kann die Gesamtzahl der Wege berechnet werden. Für die Berechnung des Kfz-Aufkommens ist der Anteil der zu Fuß, mit dem Rad bzw. mit dem ÖPNV zurückgelegten Wege von Relevanz. Diese sind wiederum von der Lage des Gebietes zu vorhandenen Infrastruktureinrichtungen, zu Haltestellen des ÖPNV, etc., abhängig.

Die berechneten Aufkommenswerte beinhalten die Summe beider Richtungen und beziehen sich auf das Verkehrsaufkommen in jeweils 24 Stunden (vgl. Tabelle 11).

	Vergleichswerte	Annahme
Einwohner (EW)		5.869
Wege pro EW	2,8 bis 3,2	3,42
Anzahl der Wege		20.072
Anteil zu Fuß		24%
Anteil Rad		20%
Anteil ÖPNV		19%
Anteil Pkw		37%
Kfz-Fahrten je EW	1,6 bis 1,9	3,3
Pkw-Besetzung	1,2 bis 1,4	1,3
Summe EW-Fahrten		5.713
Besucherparkplätze	5%	286
Ver-/Entsorgung	3 % des EW-Verkehrs	171
sonstige Fahrten	8 % des EW-Verkehrs	457
Summe nicht EW-Fahrten		914
Gesamtsumme	Hin- und Rück	6.627

Tabelle 11: Verkehrserzeugung



Abbildung 32: Fußweg mit Wegeplatten



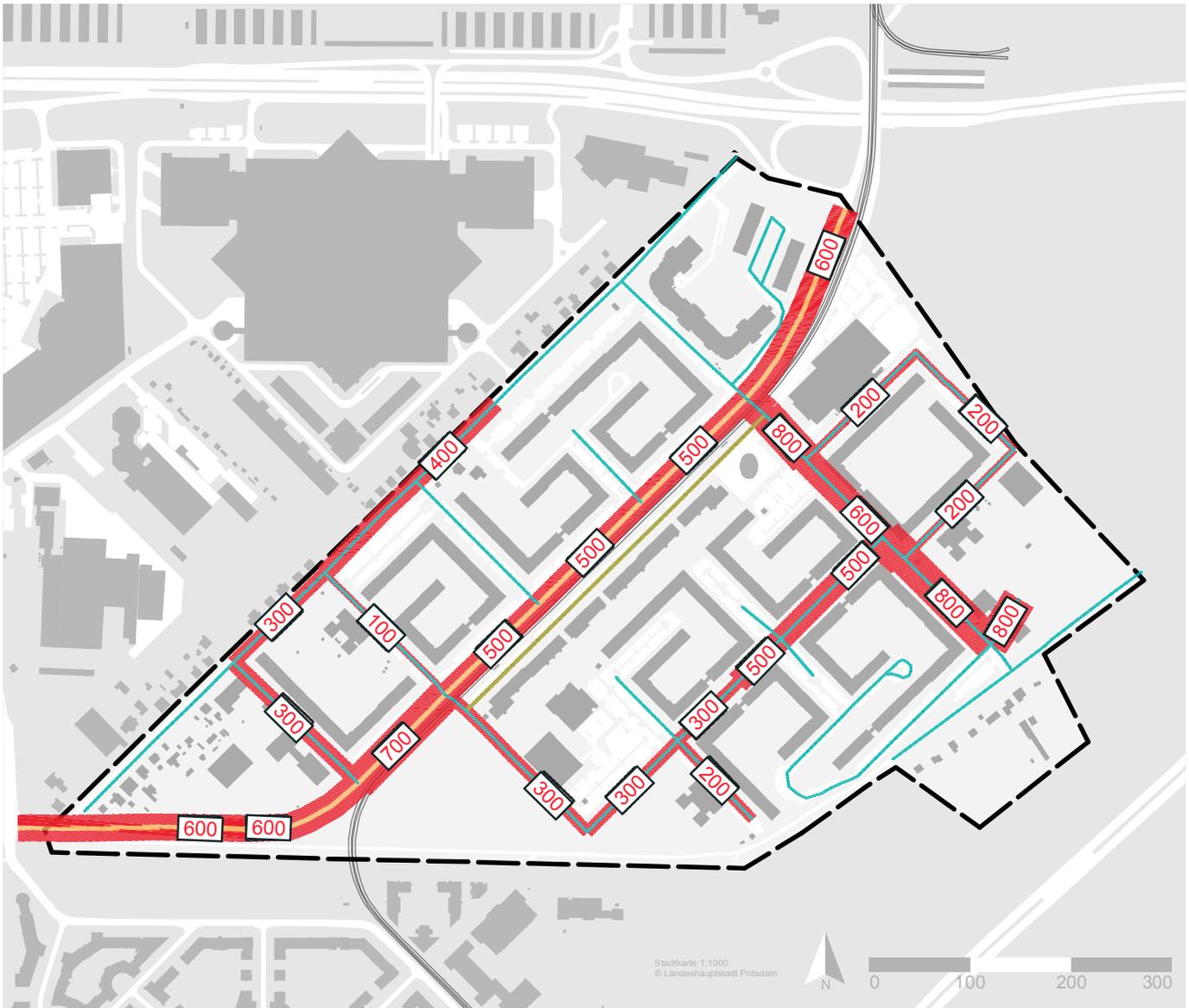
Abbildung 33: Rampe an der Günther-Simon-Straße 1



Abbildung 34: Pkw-Stellplätze in der Eduard-von-Winterstein-Straße



Abbildung 35: Parkraumbewirtschaftung in der Erich-Pommern-Straße



Karte 5: Verkehrsbelastung Kfz/24h Schulen und Kitas (heute)

-  Belastungsstärke in Kfz/24h
-  Straßennetz
-  Fußwegenetz

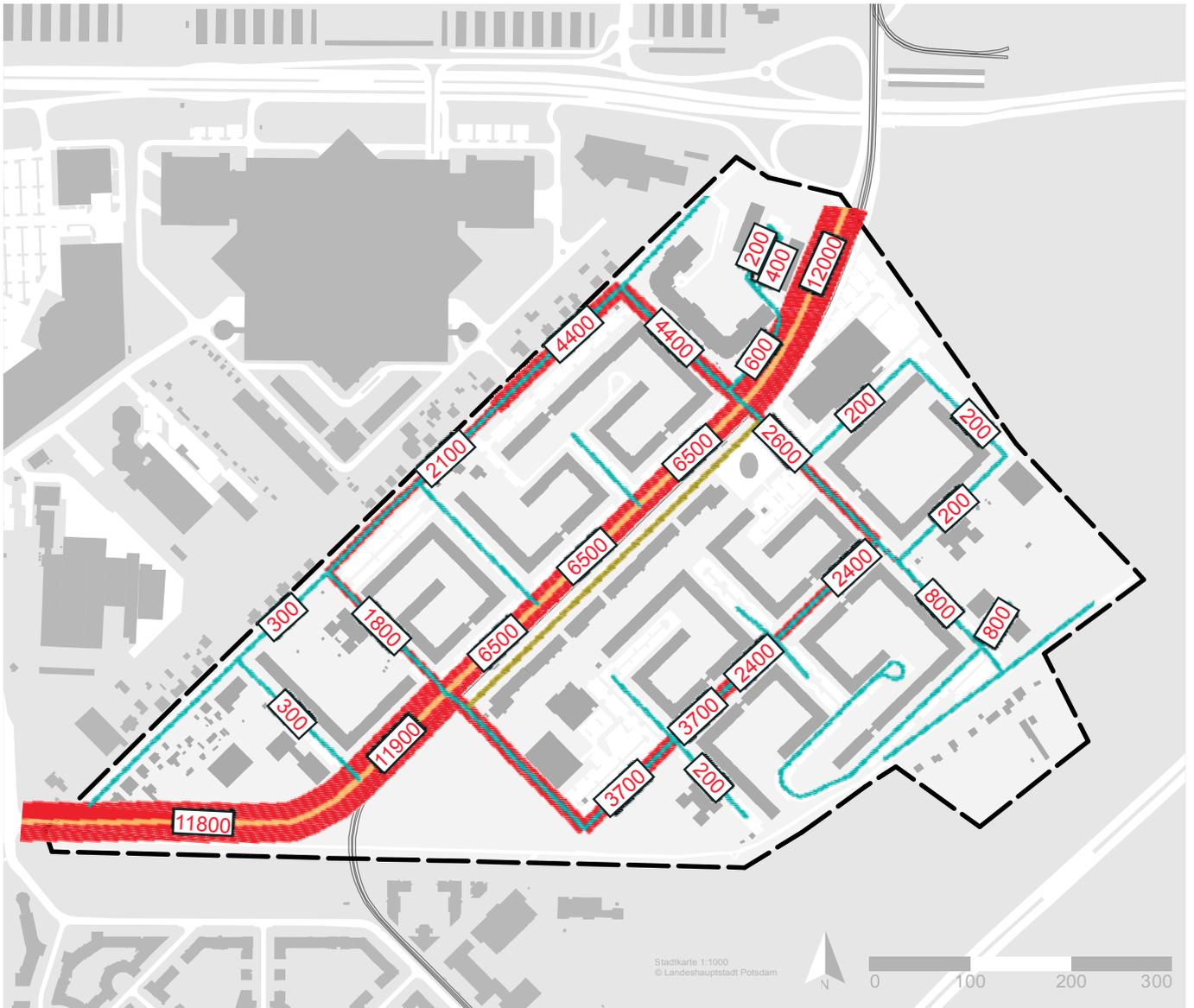
## Integriertes Energie- und Klimaschutzkonzept Potsdam-Drewitz

M 1 : 6.500 Datum: 15.07.2013

Auftraggeber: Landeshauptstadt Potsdam  
Pro Potsdam GmbH  
Energie und Wasser Potsdam  
GmbH

Verfasser: PGT  
Umwelt und Verkehr GmbH  
Sedanstraße 48  
30161 Hannover  
Tel.: 0511/383940





Karte 6: Verkehrsbelastung Kfz/24h Gartenstadt (heute)

-  Belastungsstärke in Kfz/24h
-  Straßennetz
-  Fußwegenetz

## Integriertes Energie- und Klimaschutzkonzept Potsdam-Drewitz

M 1 : 6.500 Datum: 15.07.2013

Auftraggeber: Landeshauptstadt Potsdam  
Pro Potsdam GmbH  
Energie und Wasser Potsdam  
GmbH

Verfasser: PGT  
Umwelt und Verkehr GmbH  
Sedanstraße 48  
30161 Hannover  
Tel.: 0511/383940



Besondere Berücksichtigung bei den Annahmen zum Verkehrsaufkommen findet die hohe Anzahl von Betreuungseinrichtungen für Kinder, deren Einzugsbereich über das Konzeptgebiet hinausgeht. In der Gartenstadt sind 846 Plätze für die Kinderbetreuung vorhanden, verteilt auf fünf Kitas (mit einem Hort), einer Eltern-Kind-Gruppe sowie einen Kinderclub. Im weiteren Vorgehen werden nur die knapp 770 Kitaplätze berücksichtigt. Trotz der guten Erreichbarkeit des Standortes zu Fuß, mit dem Fahrrad bzw. dem ÖPNV wird davon ausgegangen, dass 30 % aller Kinder (= 230 Kinder) mit dem Pkw gebracht werden. Jedes mit dem Pkw gebrachte Kind erzeugt vier Fahrten (jeweils zwei mal Holen und Bringen). In der Summe entspricht dies ca. 900 Fahrten. Hinzu kommen die Fahrten der Betreuer [FGSV / Boserhoff].

Das Schiller-Gymnasium befindet sich in privater Trägerschaft und hat in Folge dessen bereits ein größeres Einzugsgebiet und somit ein höheres Pkw-Aufkommen im Hol- und Bringverkehr. Beobachtungen vor Ort stützen diese These. Für die Berechnung wird von den im Jahr 2011 vorhandenen 447 Plätzen ausgegangen.

Im Untersuchungsgebiet gibt es auch eine Grundschule (Stadtteilschule: 280 Plätze) und das Schiller-Gymnasium-Potsdam Insgesamt sind es 727 Schüler/innen. Auch hier wird trotz der guten Erreichbarkeit des Standortes zu Fuß, mit dem Fahrrad bzw. dem ÖPNV davon ausgegangen, dass 50 % aller Schüler/innen (364 Schüler/innen) mit dem Pkw gebracht werden; bei 25 % von ihnen (91 Schüler/innen) werden Fahrgemeinschaften unterstellt.<sup>17</sup> Somit werden zum Schulanfang und Schulende rund 546 Pkw-Fahrten<sup>18</sup> auftreten (1.090 Fahrten als Summe für Schulanfang und -ende).

Zusätzlich sind die Fahrten der Lehrer/innen zu berücksichtigen. Im Zuge der Erweiterung der Grundschule zur Stadtteilschule mit soziokulturellem Angebot ist außerdem eine Verkehrszunahme zu erwarten.

Um eine Vorstellung zu bekommen, wie hoch der durch die Kitas und Schulen hervorgerufene Verkehr ist, ist dieser anhand des Umlegungsverfahrens ebenfalls berechnet worden. In der Karte 5 sind die kita- und schulbedingten Verkehrsmengen Kfz/24h dargestellt.

Zur Beurteilung der verkehrlichen Auswirkungen wird ein sogenanntes Verkehrsumlegungsverfahren herangezogen. Diese Verkehrsumlegungsmodelle werden eingesetzt, um die Strecken- und Knotenpunktbelastungen für einen künftigen Netzzustand vorausschätzen zu können. Dabei wird mit Hilfe eines Routensuchmodells der Aufbau der Wege (Streckenfolge) zwischen allen Verkehrsbezirken ermittelt, auf die dann mit Hilfe des Umlegungsmodells die Verkehrsnachfrage (Fahrtenmatrix) umgelegt wird. Aus der abschließenden Addition der Fahrtenhäufigkeit aller Verkehrsbeziehungen (Quelle-Ziel-Beziehungen), die über eine Strecke verlaufen, ergeben sich dann die Verkehrsstärken (Streckenbelastungen). Mit der Umlegungssoftware VISUM der PTV AG ist die Verkehrsbelastung in dem Untersuchungsgebiet ermittelt worden.<sup>19</sup> In der Karte 6 ist das Ergebnis für den Ist-Zustand dargestellt.

<sup>17</sup> Die Berechnungen orientieren sich an den Werten der FGSV (Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen).

<sup>18</sup>  $(364 - 91) * 2 = 546$

(mit dem Pkw gebrachte Schüler - Fahrgemeinschaften) \* Hinbringen und selber zur Arbeit bzw. zurück nach Hause Fahren der Eltern

<sup>19</sup> Die Verkehrsmengen in den Straßenzügen sind dem Verkehrsmodell entnommen. Die Einspeisungspunkte des Verkehrs für die Umlegung im Modell sind zentral an mehreren Punkten gewählt, lediglich die Schulen und Kitas sind punktgenau eingespeist worden. Durch die Vermischung der beiden Verkehrserzeuger kann es im Modell zu Verdrängungen kommen. Dadurch, dass nur Rundungswerte dargestellt sind, kann es abschnittsweise sein, dass zwar gleiche Werte ausgegeben werden, aber unterschiedliche Verkehrserzeuger dahinter stehen.

#### 4.4.6 Verkehrskonzept der Gartenstadt Drewitz

Im Rahmen des Masterplans wurde auch ein Verkehrskonzept (Abbildung 36) für Drewitz entwickelt. Hauptziel des Verkehrskonzepts ist die Unterbindung des gebietsfremden Durchgangsverkehrs.

In vielen Punkten ist es bereits umgesetzt worden oder befindet sich in der Realisierung:

- Am Anfang und Ende der Konrad-Wolf-Allee sind Kreisverkehre errichtet worden.
- Alle Straßen sind als Tempo-30-Zone oder verkehrsberuhigte Bereiche gekennzeichnet (Abbildung 37, 38).
- Die Querstraßen, die von der Konrad-Wolf-Allee abzweigen, werden zur Verkehrsberuhigung in Sackgassen umgewandelt. In diesem Zusammenhang werden auch Straßensperrungen zur Unterbindung von Schleichverkehr durchgeführt.

Grundlage des Verkehrskonzeptes ist die Erschließung des Quartiers durch Tram und Bus entlang des Konrad-Wolf-Parks. Während der Umbauphase der Konrad-Wolf-Allee zum Park wird der Linienbusverkehr umgeleitet.

Für den Anwohnerverkehr stehen schmalere Erschließungsstraßen parallel zum Konrad-Wolf-Park zur Verfügung (Abbildung 40).

Wie mit der Straßenbahntrasse entlang des Stadtteilparks aufgrund der geänderten Verkehrsführung für Kfz umzugehen ist, ist 2018 zu prüfen. Dann ist zu entscheiden, ob sich die Verkehrsführung bewährt hat oder andere Lösungen anzustreben sind. Im Freiraumkonzept wurde auch die Option eröffnet, die Straßenbahntrasse zu begrünen.



Abbildung 37: Verkehrsberuhigter Bereich



Abbildung 38: Tempo-30-Zone



Abbildung 39: Linienbus in der Oskar-Meißner-Straße



Abbildung 36: Verkehrskonzept der Gartenstadt Drewitz



Abbildung 40: Rückbau der Konrad-Wolf-Allee durch schmale Anwohnerstraßen



Abbildung 41: Straßenbahntrasse mit Betonplatten



Abbildung 42: Straßenbahntrasse mit Schottergleisbett



Abbildung 43: Aufschüttung des Untergrunds



Abbildung 44: Die Parforceheide grenzt direkt an die Gartenstadt an

## 4.5 Kleinklima / Grün- und Freiraumplanung

Das Kleinklima wird durch die Eigenschaften der Umgebung beeinflusst (z.B. Wärmeabgabe, Luftfeuchtigkeit) und hat direkte Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit und das Wohlbefinden. Durch bauliche Eingriffe (Gebäude, Straßen) wird in den natürlichen klimatischen Haushalt eingegriffen.

### 4.5.1 Kleinklimatische Ausgangsbedingungen

#### Bodenverhältnisse

Der Untergrund der Gartenstadt Drewitz wurde für das Bauvorhaben der Großwohnsiedlung um ca. 1,80 m aufgeschüttet. Dieser Höhenunterschied ist beispielsweise an der Sternstraße gut zu erkennen (Abbildung 43).

Der Boden ist sandig und die Feldkapazität ist gering. [LBGR] Das bedeutet, dass der Boden eine geringe Wasserspeicherfähigkeit besitzt. Außerdem gibt es vorherrschend weder Grund- noch Stauwassereinfluss. [LBGR]

Auch der Boden der Umgebung ist sandig. Er ist zum einen geprägt durch das Überschwemmungsgebiet des Flusses Nuthe, zum anderen durch die Waldlandschaft der Parforceheide. Das Waldgebiet grenzt östlich an das Untersuchungsgebiet an. Es ist überwiegend mit Kiefern bewachsen.

#### Versiegelung

In der Nähe von versiegelten Oberflächen (z.B. Verkehrsflächen, Gebäude) ist die Luft häufig warm und trocken. Das hängt damit zusammen, dass mitunter schattenspendende Elemente fehlen, die Wärme von der Oberfläche zurückgestrahlt wird und aus dem Boden keine Feuchtigkeit verdunsten kann.

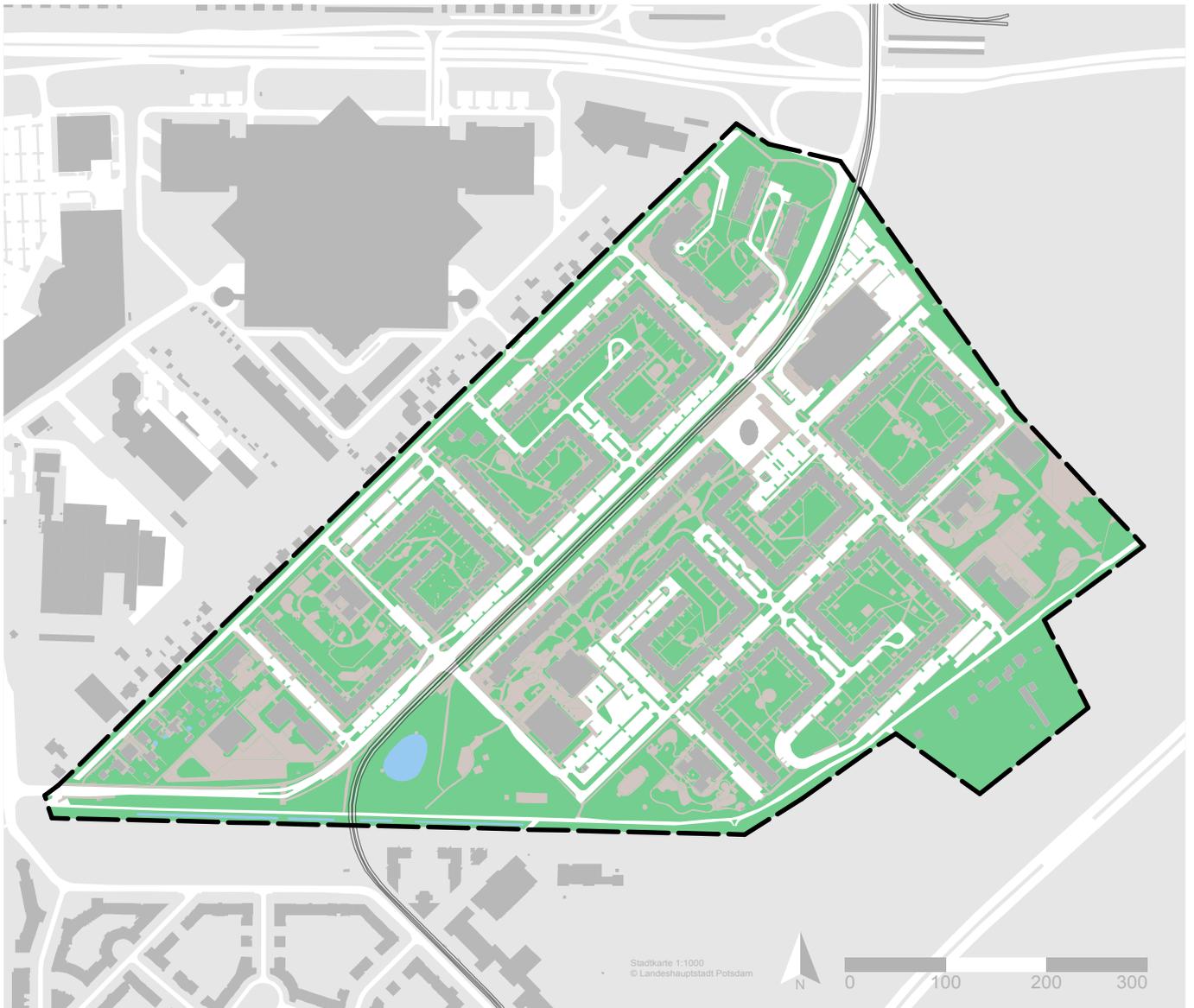
Die Gartenstadt Drewitz hat etwa eine Fläche von 39 ha. Etwa 60 % dieser Fläche (ca. 24 ha) ist versiegelt durch die Grundfläche der Gebäude, Straßen, Parkbuchten, Gehwege im Straßenraum sowie in den Wohnhöfen. Die Wegeoberflächen bestehen häufig aus Beton (z.B. Abbildung 45), Pflaster oder Asphalt, ausnahmsweise auch aus Rasengittersteinen (Abbildung 46).

Durch die Art und den Umfang baulichen Anlagen ist der Naturhaushalt in einem stärkeren Umfang gestört, so dass es im Sommer zu Wärmerückstrahlung von Fassaden, Straßen etc. kommt. Beispielsweise ist die Temperatur in urbanen Bereichen (z.B. Gartenstadt) gegenüber ländlichen (z.B. Parforceheide) erhöht. Karte 7 zeigt das Verhältnis von versiegelten (Gebäude, Straßen, Fuß- und Radweg) und unversiegelten Flächen (Freiflächen, Wasserflächen).

#### Vegetation

In der Nähe von Pflanzen ist die Luft am Tag merklich kühler. Das liegt daran, dass Pflanzen bei der Photosynthese Wasserdampf an die Umgebung abgeben, weil das zur Photosynthese benötigte Kohlendioxid nur in gelöster Form aufgenommen werden kann. Außerdem verdunstet Wasser aus dem Boden, in dem die Pflanze wächst. Je nach Höhe und Breite der Pflanze befindet sich unter ihrer Krone ein schattiger Aufenthaltsbereich.

Das Gehölzvorkommen innerhalb der Gartenstadt ist verhältnismäßig gering. In den Wohnhöfen gibt es wenige große Gehölze und auch die Platanen entlang der Konrad-Wolf-Allee haben ihre maximale Größe bei weitem noch nicht erreicht. Darüber hinaus sind die Gehölze z.T. in einem schlechten Zustand. Grund dafür sind großflächige Aufschüttungen bei der Anlage der Siedlung, durch die es keine optimalen Bedingungen für das Pflanzenwachstum gibt.



### Karte 7: Versiegelung

-  Freiflächen
-  Wasserflächen
-  Fußwege

### Integriertes Energie- und Klimaschutzkonzept Potsdam-Drewitz

M 1 : 6.500 Datum: 15.07.2013

Auftraggeber: Landeshauptstadt Potsdam  
Pro Potsdam GmbH  
Energie und Wasser Potsdam  
GmbH

Verfasser: plan zwei  
Stadtplanung und Architektur  
Morgensternweg 17a  
30419 Hannover  
Tel.: 0511/2794953

### Wasserflächen

Auch Wasserflächen bewirken ein im Verhältnis zur Umgebung abweichendes Kleinklima. Das hängt einerseits mit der Ufervegetation zusammen, andererseits mit einem langsameren Temperaturanstieg vom Wasser im Vergleich zur Luft.

Der Kühlungseffekt durch bewegtes Wasser (z.B. Wasserzerstäuber, Springbrunnen, Wasserfall) ist effektiver als durch stehende Wasserflächen, weil sich in der Luft zerstäubte Wassertropfen direkt auf der Haut absetzen.

In Süden der Gartenstadt befindet sich ein Regenwasserrückhaltebecken. Es hat eine Größe von ca. 1.400 m<sup>2</sup>. Eine klimatische Wirkung ist außerhalb seiner direkten Umgebung nicht zu erwarten.

In den Privatgärten der Einfamilienhäuser gibt es zum Teil kleine Wasserbecken. Eine kleinklimatisch bedeutsame Wirkung haben diese aufgrund ihrer Größe nicht.

### Windleitbahnen

Die Hauptwindrichtung in Potsdam kommt aus südwestlicher bis westlicher Richtung [Berlin]. In dieser Richtung verlaufen u.a. auch die Konrad-Wolf-Allee, die Sternstraße und die Wolfgang-Staudte-Straße. Diese von den Mehrfamilienhäusern gesäumten Straßen übernehmen die Rolle einer Windleitbahn, über die Kaltluft in die Gartenstadt geleitet wird. Bei stürmischen Wetterverhältnissen können diese aber auch zu regelrechten Windkanälen werden, was problematisch sein kann.

#### 4.5.2 Bisherige Konzeptionen „Grünes Kreuz“, „Wohnhöfe“

##### Grünes Kreuz

Allein durch den Titel „Gartenstadt Drewitz“ wird deutlich, welche große Bedeutung die Aufwertung der Freiräume im Gartenstadtkonzept besitzt. Herzstück der Freiraumaufwertung ist der 2013 begonnene Umbau der Konrad-Wolf-Allee zum Konrad-Wolf-Park. Beim Umbau der Allee, die eine starke Barrierewirkung im Gebiet hatte, werden die überdimensionierten Verkehrsflächen zurückgebaut, auf den entstandenen Freiflächen wird ein Stadtteilpark geschaffen. Die Straßenbahntrasse bleibt erhalten und die verbleibenden Verkehrsflächen stehen für den Anwohnerverkehr zur Verfügung.

Der Konrad-Wolf-Park soll ein Wasserbecken erhalten. Es wird nahe des Guido-Seeber-Wegs, gegenüber vom „Café im Park“, gebaut werden. Das Wasserbecken soll mit kleinen Wasserspielen ausgestattet und mit Trinkwasser gespeist werden.



Abbildung 47: Typischer Innenhof



Abbildung 48: Umbau der Konrad-Wolf-Allee



Abbildung 49: Geplantes Wasserbecken im Konrad-Wolf-Park

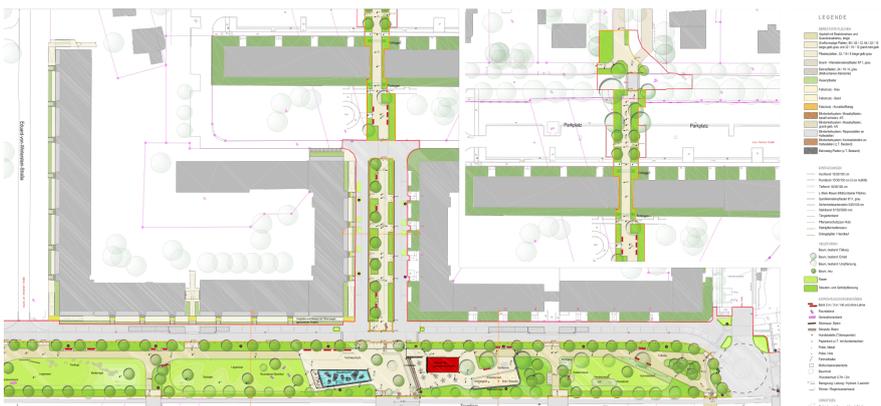


Abbildung 50: Freiraumplanung für den Konrad-Wolf-Park

Perspektivisch wird der Konrad-Wolf-Park um eine grüne Achse entlang des Guido-Seeber-Wegs im Norden und Hertha-Thiele-Weg/Willi-Schiller-Weg im Süden zu einem Grünen Kreuz erweitert. Für den kompletten Ausbau des Kreuzes wird auch über den Abriss eines Gebäudes in der Rolle diskutiert. Der Umbau des Grünen Kreuzes soll in 2017 abgeschlossen sein.

**Wohnhöfe**

Zwei Innenhöfe wurden bereits nach klimatischen Gesichtspunkten und zur Steigerung der Aufenthaltsqualität umgestaltet. Der eine liegt zwischen Eduard-von-Winterstein-Straße, Robert-Baberske-Straße und Konra-Wolf-Allee (Abbildung 51), der zweite zwischen Günther-Simon-Straße und Conrad-Veith-Straße (Abbildung 52). Bei den Umgestaltungen wurden beispielsweise offene Versickerungsmulden bzw. -rinnen angelegt, in die Dachniederschläge eingeleitet und zur Versickerung gebracht werden.

Für den Innenhof des Pilotblocks (Konrad-Wolf-Allee 14-24, Guido-Seeber-Wegs 2-8, Eduard-von-Winterstein-Straße 1-13) wurde ein Freiraumkonzept erarbeitet (Abbildung 53). Es ist vorgesehen, den Innenhof exklusiv für die Anwohner/innen nutzbar zu machen und u.a. Mietergärten einzurichten.



Abbildung 51: Innenhof Eduard-von-Winterstein-Straße



Abbildung 52: Innenhof Günther-Simon-Straße



Abbildung 53: Freiraumkonzept

## 4.6 Sozialverträglichkeit

Für die Umsetzung des Gartenstadtkonzeptes wurde in Kooperation zwischen der Stadt und dem Wohnungsunternehmen ein differenziertes Konzept zur Sicherung der Sozialverträglichkeit der geplanten Umstrukturierung und Aufwertung des Stadtteils entwickelt.

Im Kooperationsvertrag, der zwischen den Partnern geschlossen wurde, ist unter anderem festgehalten:

- „Die Wohnungsstruktur wird durch eine kontinuierliche Bestandsentwicklung an die vielfältigen Bedarfe der Mieter angepasst.
- Zur Vermeidung der Verdrängung der derzeitigen Bewohner ist die Mietbelastung der Haushalte insbesondere unter Einbindung von Fördermitteln in einem vertretbaren Rahmen zu halten.
- Das Gemeinschaftsgefühl und der soziale Zusammenhalt der Bewohner werden durch Angebote an Beschäftigungsmöglichkeiten in ihrem Umfeld flankiert.
- Durch die Gestaltung des direkten und weiteren Wohnumfeldes wird nachbarschaftliches Verhalten gefördert, insbesondere sollen spezifische begleitende Angebote den sozialen Austausch unterstützen.“

Darüber hinaus wurde gemeinsam zwischen Wohnungsamt und ProPotsdam ein Modell zur flexiblen Wahrnehmung von Belegungsrechten entwickelt. Danach sollen Belegungsrechte in Absprache zukünftig standortunabhängig und in Höhe und Dauer flexibel im zur Verfügung stehenden Wohnungsbestand umgesetzt werden. Grundlage ist ein „virtuelles Konto“ der Belegrechte, deren Guthaben sich an den von öffentlicher Seite gezahlten Fördermitteln orientiert.

Zusätzlich wurden von der ProPotsdam folgende haushaltsbezogene Förderbausteine entwickelt:

- „Familien-Bonus“: Eltern oder Alleinerziehende erhalten bei Einzug mit mind. einem Kind bis 17 Jahren einen zweijährigen Mieterlass von 50 Euro pro Monat und Kind.
- „Wohnflächenbonus“: Unterstützt werden sollen Mieter, die z.B. nach dem Wegzug der Kinder eine kleinere Wohnung benötigen. Die neue und kleinere Wohnung erhalten sie zu einer Miete, die 10 % unter dem Mietenspiegel liegt. Ziel ist es, nicht benötigten Wohnraum für Familien zu aktivieren.
- „Kombi-Paket“: Neumieter von 1-Raum-Wohnungen erhalten mit dem Mietvertrag ein ÖPNV-Jahresticket. Ziel ist es, Lebenshaltungskosten zu senken sowie Pkw-Verkehr und Stellplatzbedarf im Stadtteil zu reduzieren.

<p>In einem der Workshops zum Masterplan wurde ein umfassendes Verständnis von Sozialverträglichkeit definiert</p>
<p><b>Bewohner und Mieterstruktur:</b> Die Gartenstadt Drewitz ist weiterhin ein Stadtgebiet in dem Bewohner mit unterschiedlichen Einkommensniveaus zu Hause sind. Die zukünftige Mieterstruktur wird sich als Ergebnis des Zusammenspiels der nachfolgenden Einflussfaktoren darstellen.</p>
<p><b>Wohnungsstruktur:</b> Durch eine kontinuierliche und differenzierte Bestandsentwicklung können Angebote für vielfältige Bedarfe geschaffen werden.</p>
<p><b>Miethöhe / Mietbelastung:</b> Die Höhe der Miete und damit die Mietbelastung der Haushalte sind in einem vertretbaren Rahmen zu halten, um eine Verdrängung der heutigen Bewohner zu vermeiden.</p>
<p><b>Sicherheit und Sauberkeit:</b> Subjektives Sicherheitsgefühl sowie ein gepflegtes Umfeld im Treppenhaus, im direkten Wohnumfeld sowie im erweiterten öffentlichen Raum bei gelebter Verantwortung der Bewohner.</p>
<p><b>Beschäftigungsmöglichkeiten vor Ort:</b> Beschäftigung und Erwerbsmöglichkeiten für Bewohner der Gartenstadt Drewitz befördern das Gemeinschaftsgefühl und tragen maßgeblich zum sozialen Zusammenhalt bei.</p>
<p><b>Nachbarschaften und Begegnungsmöglichkeiten:</b> Die Gestaltung des direkten und des weiteren Wohnumfeldes muss nachbarschaftliches Verhalten befördern, spezifische begleitende Angebote sollen den sozialen Austausch unterstützen.</p>
<p><b>Bildungs- und Gesundheitsinfrastruktur:</b> Sozialverträglichkeit in der Gartenstadt Drewitz macht sich auch an einem guten Bildungsangebot für alle Altersgruppen sowie an Maßnahmen der Gesundheitsprävention fest.</p>
<p><b>Mobilität:</b> Gute Anbindung sowie passfähige Angebote und Ermäßigungen für einkommensschwache Bewohner aber auch Wohnungsnahe Stellplätze für betagte und behinderte Menschen sowie zentrale Standorte für Car- und Bikesharing-Angebote stehen im Fokus.</p>
<p><b>Energieeffizienz und Umweltverträglichkeit:</b> Die Gartenstadt Drewitz bietet daher hervorragende Voraussetzungen für umweltgerechtes Handeln. Der sparsame Umgang mit Ressourcen ist eine wesentliche Komponente zur Sicherung der Sozialverträglichkeit auf mittlere und lange Sicht.</p>
<p><b>Flexible Bindung:</b> Einsatz des monetären Gegenwertes aus öffentlicher Förderung zur Sicherung bedarfsgerechter, flexibler Bindungen in vorhandenen Beständen. Zeitlich befristeter Mietverzicht für einkommensschwache Haushalte in nicht mietpreisgebundenen Wohnungen, Steuerung durch die Stadt.</p>
<p><b>Mieterbegleitung:</b> Unabhängige Beratung sanierungsbetroffener Mieter. Anteilige Finanzierung Eigentümer / Stadt. Vertragssteuerung durch die Stadt. Zusätzlich frühzeitige und koordinierte Einzelfallbetreuung.</p>
<p><b>Rahmenvereinbarungen zur Entwicklung des Stadtteils:</b> Stadtteilpartnerschaft für Sozialverträglichkeit. Die Vereinbarung zwischen Stadt und ProPotsdam ist offen für Weitere und definiert.</p>

Tabelle 12: Workshop: Sozialverträglichkeit im Projekt Gartenstadt Drewitz

## 4.7 Akteure und Partizipation

Die städtebauliche Aufwertung der Gartenstadt Drewitz, mit der auch eine Imageaufwertung angestrebt wird, erfolgt unter kontinuierlicher Partizipation aller an der Stadtteilentwicklung beteiligten Akteure. Der Beteiligung der Bürgerschaft wird dabei eine besondere Bedeutung zugemessen:

- Schaffung von Transparenz  
Das Projekt Gartenstadt Drewitz und die damit verbundenen Planungs- und Entscheidungsprozesse sollen für die Bürger/innen transparent, verständlich und nachvollziehbar sein. Die Drewitzer/innen sollen stets über den Stand von Planungen und Verfahren informiert sein, Informationslücken und Missverständnisse sollen vermieden werden. [LHP 2012]
- Förderung von Engagement  
Die Drewitzer/innen sollen sich bei Entscheidungen zu Planungen in ihrem Stadtteil direkt in das Projekt einbringen. Dadurch sollen bürgerschaftliches Engagement gestärkt und neue Interessierte für die aktive Beteiligung gewonnen werden, auch solche die sich bisher nur begrenzt bzw. gar nicht in die Stadtteilentwicklung eingebracht haben. [LHP 2012]

### Bürgervertretung

Im Mai 2011 wurde unter Trägerschaft des Stadteilrats Stern/Drewitz/Kirchsteigfeld eine 15-köpfige Vertretung, bestehend aus engagierten Bewohner/innen sowie Akteuren aus dem Gebiet, in einem öffentlichen Briefwahlverfahren als Vertreter der Drewitzer Bürgerschaft gewählt. Diese Bürgervertretung sollte künftig die Interessen der Drewitzer/innen bei der Umgestaltung des Stadtteils gegenüber der Verwaltung vertreten und wurde entsprechend in die Struktur der Projektsteuerung integriert.

### Struktur der Projektsteuerung

Einer Lenkungsgruppe obliegt die strategische Steuerung und einer Projektgruppe die inhaltliche Koordinierung (vgl. Abbildung 54). Ihnen untergeordnet sind sechs Arbeitsgruppen, die sich mit folgenden Themen befassen:

- Städtebau, Architektur
- Freiraum, Verkehr, Ordnung und Sauberkeit
- Wohnen
- Soziale Infrastruktur
- Klimaschutz/Energieeffizienz
- Öffentlichkeitsarbeit

Die Erstellung des „Integrierten Energie- und Klimaschutzkonzepts Potsdam-Drewitz“ obliegt der Arbeitsgruppe „AG 5 Klimaschutz / Energieeffizienz“. Sie wird durch die „Steuerungsgruppe Energie- und Klimaschutzkonzept“ koordiniert. Diese besteht aus den Auftraggebern und Auftragnehmern der Konzepterstellung:

- Landeshauptstadt Potsdam (Fachbereich Stadtplanung und Stadterneuerung)
- ProPotsdam (Geschäftsführung und Technisches Facility Management)
- Energie und Wasser Potsdam (Stadtwerke, Sachgebiet Energiemanagement)
- Büro plan zwei – Stadtplanung und Architektur
- Bremer Energieinstitut
- PGT – Umwelt und Verkehr

Im Zuge der Konzepterarbeitung hat es sich als praktikabel erwiesen, die Projektkommunikation Hagenau als beauftragtes Büro für den Arbeitskreis Stadtpuren (Zusammenschluss der organisierten Wohnungswirtschaft) in die Steuerungsgruppe aufzunehmen.

Neben den Akteuren der Steuerungsgruppe Energie- und Klimaschutzkonzept hat die AG 5 weitere Mitglieder, die sich monatlich treffen:

- Bürgervertretung Drewitz
- Bürgeraktiv Drewitz
- Kommunaler Immobilienservice (KIS)
- Koordinationsstelle Klimaschutz der Landeshauptstadt Potsdam
- Verkehrsbetriebe Potsdam (ViP)
- Büro Stadtkontor<sup>20</sup>

### Bürgerversammlung

Bewohner/innen der Gartenstadt Drewitz werden über den laufenden Prozess der Konzepterstellung durch die Bürgervertreter (Bürgervertretung Drewitz und Bürgeraktiv Drewitz), die Mitglieder der AG 5 sind, informiert.

Auf einer Versammlung, zu der die Bürgervertreter am 27. Mai 2013 geladen hatten, wurde der aktuelle Bearbeitungsstand des integrierten Energie- und Klimaschutzkonzepts vorgestellt und diskutiert. Neben dem Thema Mobilität interessierten sich die Teilnehmer besonders für die Entwicklung der Mietpreise und Nebenkosten in Folge der energetischen Sanierung sowie die Gewinnung von (und Beteiligung an) erneuerbaren Energien.



Abbildung 54: Struktur der Projektsteuerung Gartenstadt Drewitz

<sup>20</sup> Das Büro Stadtkontor ist mit dem Sanierungsmanagement im Soziale-Stadt-Gebiet Drewitz beauftragt und hält die Rolle der Geschäftsstelle innerhalb der gesamten Struktur der Projektsteuerung inne.

## 5 Potenziale

Für die Ausarbeitung der Potenziale der Gartenstadt Drwitz für ein integriertes Energie- und Klimaschutzkonzept wird der im vorherigen Kapitel beschriebene Ist-Zustand (Kapitel 4) vor dem Hintergrund der Handlungsfelder (Kapitel 3) betrachtet. Diese Zusammenschau ermöglicht die Ermittlung von Potenzialen, die mit Blick auf Energie, Klimaschutz, Wirtschaftlichkeit und den Interessen der beteiligten Akteure abzuwägen sind, so dass anschließend aus ihnen Maßnahmenvorschläge (Kapitel 6) erarbeitet werden können.

### 5.1 Energieeffizienz im Gebäudebestand

Für die Wohngebäude im Konzeptgebiet liegen mit der Analyse des Ist-Zustandes und den Erfahrungen aus der Pilotsanierung erste Grundlagen für die Potenziale zur Endenergieeinsparung vor. Dabei hängt der zukünftig realisierbare Standard der energetischen Gebäudesanierung nicht nur von den rechnerischen Einsparpotenzialen, sondern auch von ihrer Wirtschaftlichkeit ab (s. Kapitel 6.1).

#### 5.1.1 Mehrfamilienhäuser

Zur Beurteilung der möglichen Standards der energetischen Sanierung der Mehrfamilienhäuser wurden im Energiekonzept zwei Varianten mit zu vergleichenden Standards im KfW-Effizienzhausstandard 70 und 55 untersucht. Um zu überprüfen, inwiefern es möglich ist, einen höheren energetischen Standard als den des KfW Effizienzhauses 70, an dem sich der Pilotblock der ProPotsdam orientiert, zu erreichen, hat das Büro „bauartarchitekten“ in Kooperation mit dem Büro „plan zwei“ an einem Mittelgebäude im Guido-Seeber-Weg 3 die Realisierbarkeit des KfW Effizienzhausstandards 55 begutachtet. (s. Anlage A.1)

Aber nicht nur die haustechnischen Potenziale sondern auch die Sanierungskosten wurden vergleichend ausgewertet. Dazu wurden die Baukosten der Eduard-von-Winterstein-Straße 1-11 mit denen vom Büro bauartarchitekten gutachterlich ermittelten Werte für das Objekt Guido-Seeber-Weg 3 in Bezug gesetzt.

Die für den Vergleich angenommenen Modernisierungsstandards entsprechen den höchsten derzeitig förderfähigen Effizienzhausstandards, die in einem wirtschaftlich vertretbaren Aufwand im Gebiet zu realisieren sind (s. Kapitel 6.1.).

#### KfW-Effizienzhaus 70

Der Pilotblock der ProPotsdam (Konrad-Wolf-Allee 14-24, Guido-Seeber-Wegs 2-8, Eduard-von-Winterstein-Straße 1-13) wurde im Kontext der Realisierung des Gartenstadtkonzeptes als Referenzprojekt für die weiteren Sanierungsschritte entwickelt. Er hatte vor der energetischen Sanierung zum KfW-Effizienzhaus 70 (EnEV2009) in 2012/2013 einen Endenergieverbrauchs-kennwert für Raumwärme und Warmwasser von 101-105 kWh/(m<sup>2</sup>\*a). Gemäß EnEV2009 wurde der Pilotblock mit einem Zielwert von ≤ 54 kWh/(m<sup>2</sup>\*a) für den Primärenergiebedarf modernisiert. Nachgewiesen wird ein Jahresheizwärmebedarf von 39 kWh/(m<sup>2</sup>\*a) und eine Trinkwassererwärmung von 12,5 kWh/(m<sup>2</sup>\*a) also ein Wärmebedarf von insgesamt 51,5 kWh/(m<sup>2</sup>\*a), der durch entsprechende Gutachten bestätigt ist. [Zulauf]

Nach der Modernisierung und dem Wiedereinzug der ersten Bewohner/innen in 2012 und 2013 liegen allerdings noch keine verlässlichen Daten für den aktuellen Verbrauch vor.

Variante 1: Sanierung zum Effizienzhaus 70		
Maßnahmen		Vollkosten je m <sup>2</sup> Wohnnutz- fläche (brutto)
<b>Bauteile</b>		
1	Wärmedämmverbundsystem Außenwand (15 cm)	110,67 €
2	2-Scheiben-Wärmeschutzverglasung	29,48 €
3	OG Deckendämmung	7,57 €
4	KG-Deckendämmung	17,22 €
5	Komplementärmaßnahme Balkone	77,40 €
<b>Anlagentechnik</b>		
5	Fernwärmeübergabestation - Pufferspeicher etc.	Unterhaltungskosten
6	Solarthermische Unterstützung der Warmwasserbereitung Solarer Deckungsanteil: 49 %	81,98 €
1-6	Summe	324,33 €
	Baunebenkosten *	62,51 €
	<b>Gesamtsumme</b>	<b>386,84 €</b>
Anmerkung: Grundlage Kostenberechnung Pro Potsdam Eduard-von-Winterstein-Straße 1-13		

Tabelle 13: Sanierung zum KfW-Effizienzhaus 70 (EnEV<sub>2009</sub>)

\* Pauschalwert übermittelt durch die ProPotsdam GmbH im Juli 2013

Die Gesamtkosten der rein energetischen Sanierung bei dieser Variante liegen bei 386,64 €/m<sup>2</sup>.

### KfW-Effizienzhaus 55

Im Zuge der Aufstellung des Integrierten Energie- und Klimaschutzkonzepts wurde für eine in nächster Zukunft anstehende Modernisierung ein Gutachten für den Guido-Seeber-Weg 3 (s. Anlage A.1; Ziffer 5.1) erstellt, das weitere Minderungspotenziale für die Großtafelbauweise in Drewitz ermittelt hat. Vorgesehen sind die Dämmung der Außenhülle (z.B. Fassade, Dach, Keller, Fenster) und der Einbau eines kontrollierten Lüftungssystems mit Wärmerückgewinnung. Die Warmwasserbereitung wird von Wohnungsübergabestationen aus der Fernwärme gewährleistet. Das Maßnahmenpaket aus Erneuerung der Gebäudehülle und der Haustechnik erfüllt in Zusammenspiel mit der KWK-Fernwärme der EWP (Primärenergiefaktor  $f_{\text{PFW}} 0,34$ )<sup>21</sup> die Kriterien für ein KfW-Effizienzhaus 55 (EnEV2009). Der Endenergiebedarf kann laut Gutachten auf 36,8 kWh/(m<sup>2</sup>\*a) reduziert werden und der jährliche Primärenergiebedarf liegt bei 25,43 kWh/(m<sup>2</sup>\*a). Ermittelt wird ein Jahresheizwärmebedarf von 24,26 kWh/(m<sup>2</sup>\*a) und eine Trinkwassererwärmung von 12,5 kWh/(m<sup>2</sup>\*a). Insgesamt ist pro Quadratmeter Nutzfläche ein Wärmebedarf von 36,7 kWh/(m<sup>2</sup>\*a) zu erreichen. Durch die Sanierung zum KfW-Effizienzhaus 55 können gegenüber dem unsanierten Zustand 67 % des Endenergieverbrauchs für Raumwärme und Warmwasser eingespart werden.

Die Gesamtkosten der rein energetischen Sanierung bei dieser Variante liegen bei 554,91 €/m<sup>2</sup>.

<sup>21</sup> Der für die EnEV relevante Primärenergiefaktor der Fernwärme wurde von der EWP übermittelt. Zur weiteren Entwicklung des Primärenergiefaktors der Fernwärme im Zuge des Konzeptes EWP 2020.

Variante 2: Sanierung zum Effizienzhaus 55		
Maßnahmen		Vollkosten je m <sup>2</sup> Wohnnutzfläche (brutto)
<b>Bauteile</b>		
1	Wärmedämmverbundsystem Außenwand (18 cm)	115,00 €
2	3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung	89,00 €
3	OG Deckendämmung (20 cm)	30,00 €
4	KG-Deckendämmung (12 cm tlw.)	15,00 €
5	Komplementärmaßnahme Balkone	77,40 €
<b>Anlagentechnik</b>		
5	Fernwärmeübergabestation, Pufferspeicher etc.	75,00 €
6	Kontrollierte Lüftung mit Wärmerückgewinnung	91,00 €
1-6	Summe	492,40 €
	Baunebenkosten *	62,51 €
	<b>Gesamtsumme</b>	<b>554,91 €</b>
Anmerkung: Grundlage Gutachten Bauarchitekten/plan zwei zum Objekt Guido-Seeber-Weg 3		

Tabelle 14: Sanierung zum KfW-Effizienzhaus 55 (EnEV<sub>2009</sub>)

\* Pauschalwert übermittelt durch die ProPotsdam GmbH im Juli 2013

Die ermittelten Mehrkosten der reinen energetischen Sanierungsmaßnahmen (Vollkosten) bei Umsetzung des KfW-Effizienzhaus 55 gegenüber den Kosten des Pilotgebäudes liegen bei ca. 170 €/m<sup>2</sup> Wohnnutzfläche. Für die wirtschaftliche Beurteilung der Gesamtmaßnahme ist erheblich, dass die KfW-Bank für das KfW-Effizienzhaus 55 einen höheren Tilgungszuschuss (17,5 %) als für das KfW-Effizienzhaus 70 (12,5 %) gewährt [KfW].

Für eine darüber hinausgehende Effizienzsteigerung sind weitere Potenziale der Nutzung innovativer Haustechnik in die energetischen Sanierung einzubinden. Dazu gehört zur besseren Ausnutzung der solaren Erträge z.B. der Einbau von solaren Energiezentralen, die Verringerung der gebäudeseitigen Temperaturspreizungen bei der Fernwärme (im Pilotblock auf 70/55°C) und der Einbau von ausreichend dimensionierten Schichten-Puffer-Speichern.

### Wirtschaftlichkeit der energetischen Sanierung

Durch die Auswertung der geplanten Sanierungskosten des Pilotprojektes in Drewitz liegen die Kosten der energetischen Sanierung im KfW-Effizienzhausstandard 70 des Bestandes der ProPotsdam vor. Auf der Grundlage dieser Kosten ergeben sich die Informationen, die für die Beurteilung der Unternehmen für eine Entscheidung zur Anwendung energetischer Sanierungsbausteine von zentraler Bedeutung sind. Die Kosten des Pilotprojekts wurden mit denen des Gutachtens (Anlage A.1) zur energetische Sanierung des Guido-Seeber-Wegs 3 zum KfW-Effizienzhaus 55 verglichen. Durch die Gegenüberstellung dieser beiden Kosten ergeben sich zwei Varianten, die für Wohnungsunternehmen vor Ort eine Entscheidungsgrundlage liefern können und für das Energie- und Klimaschutzkonzept aufgrund ihrer Auswirkungen auf den Endenergiebedarf und die CO<sub>2</sub>-Emissionen von zentraler Bedeutung sind.

In eine vollständige Wirtschaftlichkeitsberechnung ist allerdings auch zu berücksichtigen, welche zusätzlichen Modernisierungsmaßnahmen zur Anpassung an neuzeitliche Standards erforderlich sind, welche Fördermittel beansprucht werden können, welche Eigenkapitalansätze eingebracht werden etc.

Mit überschlägigen Wirtschaftlichkeitsberechnungen lässt sich eine Kostenmiete bei Gesamtmodernisierung des Bestandes (ohne Aufzug) von ca. 7,00 € (bei KfW 70) bzw. 7,70 € (bei KfW 55) ermitteln. Gegenüber der bisher realisierten Nettokaltmiete von 5,50 €/m<sup>2</sup> nach energetischer Sanierung im Pilotblock ergibt sich ein Mietendelta von 1,50 bis 2,20 €/m<sup>2</sup>, das durch KfW-Förderung nicht gedeckt ist. Dieses Mietendelta muss durch andere Förderinstrumente gedeckt werden.

Die relativ geringe Differenz zwischen den Effizienzhausstandards 70 und 55 (0,70 €/m<sup>2</sup> Nettokalt) macht aber auch deutlich, dass der erhöhte Standard des KfW-Effizienzhauses 55 aufgrund der insgesamt guten Voraussetzungen in der Gartenstadt Drewitz und des Einsatzes neuer Technologien bei der Anlagentechnik als durchaus wirtschaftlich bedenkenswerte Alternative weiter verfolgt werden sollte.

### **Energieeinsparung durch intelligente Heizungstechnik**

Auch mittels intelligenter Heizungssteuerungen ist eine Reduktion des Endenergieverbrauchs für Raumheizung im Prinzip möglich. Das Bremer Energieinstitut fasst aktuelle Erkenntnisse aus seinem Arbeitsbereich zusammen:<sup>22</sup>

Eine Studie des Technischen Universität Dresden hat mittels Simulationen gezeigt, dass in Einfamilienhäusern mit Fußbodenheizung, die keine Temperaturregelung der einzelnen Räume haben, der nachträgliche Einbau einer funkgesteuerten Einzelraumregelung zu durchschnittlichen Einsparungen von ca. 10 % führt. Eine Untersuchung des Fraunhofer Instituts IBP sagt auf Basis von Simulationsrechnungen für ein System mit der Kombination von Einzelraumregelung, Tür- und Fenstersensoren sowie automatischen Rollläden je nach Nutzerprofil und energetischem Standard des Gebäudes Einsparungen von 15 % bis 40 % voraus. Ähnliche Einsparpotenziale benennen einige Hersteller für die Einzelraumregelung allein. Andere Anbieter funkgesteuerten Einzelraumregelung sind deutlich weniger optimistisch, sie gehen von Einsparungen von 6 % - 8 % aus.

Praxisergebnisse liefert die Untersuchung der integralen Sanierung eines Mehrfamilienhauses, bei dem die gesamte Hülle des Gebäudes saniert, die Lüftungsanlage und das Heizsystems erneuert und in einigen Wohnungen auch funkgesteuerte Einzelraumregelungen eingebaut wurden. Letztere trugen zu den Gesamteinsparungen je nach Art der Einzelraumregelung zwischen 12 % und 18 % bei. Dies bedeutete eine Reduktion des spezifischen Verbrauchs für Raumheizung um 11 bzw. 17 kWh/(m<sup>2</sup>a). Die Studie stellte aber auch fest, dass der Einbau der Anlagen erst bei einer Verdopplung des Erdgaspreises wirtschaftlich wäre und die Nutzerfreundlichkeit der untersuchten Systeme sehr zu wünschen ließe.

Im Hinblick auf die Gebäude im Untersuchungsgebiet Potsdam-Drewitz ist vor dem Hintergrund der unterschiedlichen Aussagen und Erfahrungen und unter Berücksichtigung des angestrebten energetischen Standards sowie der Struktur der Mieterschaft davon auszugehen, dass die erzielbaren Einsparungen durch elektronische Einzelraumregelungen bei ungefähr 10 % liegen würden.

### **5.1.2 Einfamilienhäuser**

Die Einfamilienhäuser im Konzeptgebiet sind von ihrem Bautyp, Baualter und energetischen Zustand sehr unterschiedlich und so individuell sind auch ihre Energieeinsparpotenziale. Grundsätzlich liegen bei den Einfamilienhäusern die Sanierungspotenziale in der schrittweisen Erneuerung der Bauteile mit

<sup>22</sup> Information zum Forschungsstand vom Bremer Energieinstitut vom 21.09.2013

ihren unterschiedlichen energetischen Einsparpotenzialen. Bei der energetischen Sanierung von Einfamilienhäusern sind folgende Einsparpotenziale zu erwarten: Der Dämmung der Außenwände mit einem Wärmedämmverbundsystem wird ein energetisches Einsparpotenzial von ca. 20 % zugerechnet, der Erneuerung der Fenster mit aktuellen U-Werten der 2-Scheiben-Isolierverglasung (U-Wert 1,3) ein Einsparpotenzial von ca. 9 %, der Dämmung der obersten Geschossdecke/bzw. des Daches ein Einsparpotenzial von ca. 4 %, der Kellerdeckendämmung von ca. 4 % und der Umstellung des Heiz- und Warmwassersystem je nach Ausgangssituation von ca. 9-13 %.

Die Ausschöpfung der Einsparpotenziale ist von der Investitionsbereitschaft der Eigentümer abhängig. An dieser Stelle kann nur der Rahmen der potentiellen Energieeinsparung dokumentiert werden, die individuell an dem Modernisierungszustand des Eigenheimes und den finanziellen Möglichkeiten der Eigentümer auszurichten sind.

### 5.1.3 Infrastruktureinrichtungen

Arche, Kitas und Stadtteilschule wurden kürzlich energetisch saniert. Eine Potenzialabschätzung für die Zeit bis 2025 ist aus energetischen und wirtschaftlichen Gründen nicht erforderlich. Für die Zeit danach (2025-2050) werden neue Technologien (z.B. Vakuumisulationspaneele) zur Verfügung stehen, deren Potenzial zum heutigen Zeitpunkt nicht abzuschätzen ist.

Das Schiller-Gymnasium-Potsdam hat einen eigenen Fahrplan für eine CO<sub>2</sub>-neutrale Schule bis zum Jahr 2020 entwickelt. Auch hier gilt, dass ein energetisches und wirtschaftliches Potenzial für die Zeit bis 2050 heute nicht abzuschätzen ist.

Da zum Havel-Nuthe-Center und Wohnpark am Stern keine Energieverbräuche zu erhalten waren, können auch keine Potenziale für die Energieeinsparung benannt werden. Aufgrund der Baujahre ist kein akuter Handlungsbedarf zu erwarten. Ein weiter in der Zukunft liegender Bedarf kann zum heutigen Zeitpunkt nicht abgeschätzt werden.

## 5.2 Abschätzung des Primärenergieverbrauchs in 2025 und 2050 (ohne Verkehr)

Der Primärenergiebedarf für die Jahre 2025 und 2050 wird auf Basis der in Tabelle 30 für zwei Szenarien dargestellten Entwicklung des Endenergiebedarfs abgeschätzt. Für den Strom wird für 2050 entsprechend dem Leitszenario 2011 ein Primärenergiefaktor von 0,5 angenommen. [BMU 2012] Für 2025 wird ein interpolierter Wert von 1,8 angesetzt. Die Emissionsfaktoren für Erdgas und Sonstige (=Heizöl) werden nicht verändert, da davon ausgegangen wird, dass bei den Anlagen zur Wärmeerzeugung mit diesen Primärenergieträgern nur noch geringfügige Effizienzsteigerungen zu erreichen sind. Für die Fernwärme wird derselbe Primärenergiefaktor zugrunde gelegt wie bei der Berechnung des Primärenergieverbrauchs des Status quo (s. Tabelle 8).<sup>23</sup>

Die bei der Berechnung zugrunde gelegten Primärenergiefaktoren sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengefasst.

<sup>23</sup> Eine Abschätzung des Primärenergiefaktors für die Fernwärme durch die Gutachter ist derzeit aufgrund mehrerer gravierender Unsicherheitsfaktoren (z. B. Entwicklung des Energiemixes der Fernwärme und des substituierten Stroms) nicht sinnvoll. Abschätzungen von Seiten der EWP liegen zum Primärenergiefaktor in 2025 und 2050 nicht vor.

Endenergieträger	Primärenergiefaktor		
	Status quo	2025	2050
Strom	2,6	1,8	0,5
Fernwärme	0,34	0,59	0,89
Erdgas	1,1	1,1	1,1
Heizöl	1,1	1,1	1,1

Tabelle 15: Primärenergiefaktoren der Endenergieträger 2025 und 2050<sup>24</sup>

Energieträger	Status quo	2025		2050	
	2010 *	KfW 70	KfW 55	KfW 70	KfW 55
	MWh/a **				
Strom	15.610	9.730	9.730	2.250	2.250
Fernwärme	9.140	11.760	10.530	13.400	10.360
Erdgas	60	40	30	30	20
Sonstige	530	390	170	290	220
Summe	25.340	21.920	20.460	15.970	12.850
rel. Reduktion gg. 2010		- 13 %	- 19 %	- 37 %	- 49 %

Tabelle 16: Vergleich Primärenergieverbrauch Status quo und Entwicklung bis 2025 und 2050 (witterungsbereinigt)

\* Status quo: Durchschnittswert 2009 -2011

\*\* auf 10er gerundet

Je nach Qualität der Sanierung könnte gemäß der Abschätzung bis 2025 eine Reduktion des Primärenergiebedarfs von bis zu 19 % erreicht werden, bis 2050 wäre eine Absenkung auf bis etwa die Hälfte des Niveaus von 2010 zu erwarten. Der Unterschied zwischen den beiden Szenarien beträgt dabei für 2025 4 %, in 2050 12 %. Der deutliche Unterschied in 2050 ist auf den Mehrbedarf an Fernwärme und den hohen Primärenergiefaktor der Fernwärme in 2050 zurückzuführen.

### 5.2.1 Umweltgerechte Beleuchtung der Außenbereiche

Auch bei der Beleuchtung der Außenbereiche können im Zeithorizont bis 2050 im Untersuchungsgebiet noch Effizienzpotenziale erschlossen werden. Hierbei ist vor allen Dingen der Einsatz innovativer LED-Leuchten in Zukunft von Interesse.

#### Zukunftsperspektive der Straßenbeleuchtung

Derzeit werden, wie auch in Potsdam, für die Straßenbeleuchtung vielfach effiziente Natriumdampf-Hochdrucklampen eingesetzt. Mit diesen müssen LED-Leuchten, die in den vergangenen Jahren eine rasante Entwicklung hinsichtlich der Energieeffizienz aufweisen, konkurrieren.

Abbildung 55 zeigt den Vergleich der Lichtausbeute von LED-Leuchten, Natriumdampf-Hochdrucklampen (HS) und den älteren Quecksilber-Hochdrucklampen (HM). Am ineffizientesten sind die Quecksilber-Hochdrucklampen, die in der Praxis bereits häufig durch die beiden anderen Lampentypen

<sup>24</sup> Der Anstieg des Primärenergiefaktors der Fernwärme bis 2050 ist nicht auf einen höheren CO<sub>2</sub>-Faktor zurückzuführen. Dieser nimmt im Gegensatz zum Primärenergiefaktor ab (s. Tabelle 7). Vielmehr ist der Anstieg dadurch bedingt, dass der Strom, der durch den KWK-Strom verdrängt wird, in 2050 im hohem Umfang durch erneuerbare Energien bereitgestellt wird und einen deutlich niedrigeren Emissionsfaktor haben wird als in 2010. Damit fällt die Gutschrift für die KWK-Fernwärme geringer aus. Die Abschätzung für den Primärenergiebedarf zeigt Tabelle 16 im Vergleich zum Primärenergieverbrauch des Status quo.

ersetzt wurden. LED-Leuchten sind bei kleinen Leistungen effizienter als Natriumdampf-Hochdrucklampen, ab Leistungen über 150 lm/W weisen bislang Natriumdampf-Hochdrucklampen die besten Werte auf.

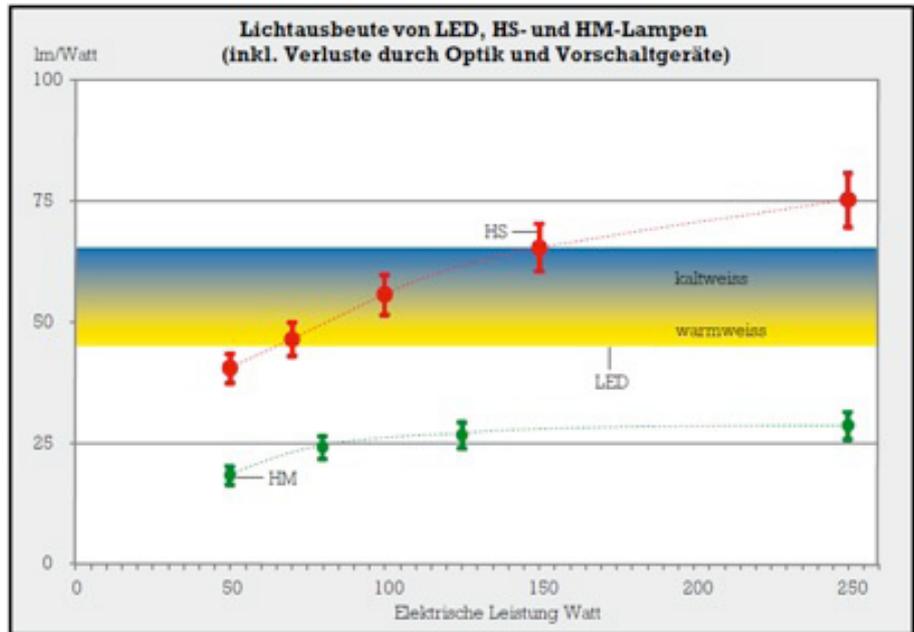


Abbildung 55: Vergleich üblicher Lichtleistungen für LEDs, Natriumdampf-Hochdrucklampen und Quecksilber-Hochdrucklampen

Die wesentlichen Vorteile, die LED-Leuchten bereits heute gegenüber anderen Leuchten haben, sind die lange Lebensdauer von bis zu 60.000 Stunden [Etter et. al. 2010] und damit der geringe Wartungsaufwand, die flexible Schalt- und Dimmbarkeit sowie der geringe Streulichtanteil. Nachteilig sind insbesondere die hohen Investitionskosten und das Fehlen von Langzeiterfahrungen. In der nachfolgenden Tabelle 17 sind die wichtigsten Vor- und Nachteile der LED in der Straßenbeleuchtung gegenübergestellt.

Vorteile LED für Straßenbeleuchtung	Nachteile LED für Straßenbeleuchtung
Hohe Energieeffizienz	Hohe Investitionen
Lange Lebensdauer	Fehlende Standardisierung der Bauteile
Gute Steuerbarkeit (kurze Schaltzeiten, gute Dimmbarkeit)	Ersatzteile nicht immer verfügbar
Weißes Licht mit guter Farbwiedergabe	Langzeiterfahrung fehlt
Gerichtetes Licht mit wenig Streuverlust	Technische Entwicklung noch nicht abgeschlossen

Tabelle 17: Vor- und Nachteile von LED für die Straßenbeleuchtung

Die technische Entwicklung der LED ist jedoch noch nicht abgeschlossen. In der Fachwelt wird davon ausgegangen, dass sich in den kommenden Jahren die Effizienz der LED gegenüber den in Abbildung 55 dargestellten Werten noch verdoppeln kann. Daher ist zu erwarten, dass die LED-Leuchten mittelfristig die Natriumdampf-Hochdrucklampen in der Straßenbeleuchtung ablösen werden.

**Perspektive in Drewitz**

Potsdam hat hinsichtlich des Neubaus/Ersatzes von Straßenbeleuchtung eine Prioritätenliste: Zuerst noch unbeleuchtete Straßen, dann Ersatz nach Dringlichkeit (muss anhand von Fakten nachgewiesen werden). Der Neubau/Ersatz erfolgt immer straßenweise.

Die Landeshauptstadt Potsdam befasst sich bereits mit dem Thema Straßenbeleuchtung mit LED-Lampen und hat auch schon erste Pilotprojekte umgesetzt. Es gab mehrere Bemusterungen, auch in 2013 sind wieder ein bis zwei Bemusterungen geplant. Diese werden auch messtechnisch begleitet. Es wurden jedoch bislang noch keine ganzen Straßen umgerüstet. Nach der laufenden Modernisierung ist kurz- bis mittelfristig nicht damit zu rechnen, dass in Drewitz eine LED-Beleuchtung zum Einsatz kommt. Langfristig sieht die Landeshauptstadt deren Potenzial zur Energieeinsparung und Kostenreduktion und es wird davon ausgegangen, dass sich LED-Beleuchtung durchsetzen wird. Dann könnten bei der Straßenbeleuchtung gegenüber dem Status quo Einsparungen von 50 % erreicht werden.

Hinsichtlich der Kostenfrage spielen (derzeit noch) die Vorschriften des kommunalen Abgabegesetzes eine wichtige Rolle. Dieses schreibt bei Neubau von Straßenbeleuchtung die Mitfinanzierung durch die Anlieger vor. Diesen muss vermittelt werden, warum die (heute noch) deutlich teurere LED-Technik eingesetzt werden soll.

### 5.3 Effiziente Energieversorgung und erneuerbare Energieträger

Das Ziel der CO<sub>2</sub>-Neutralität, das für das Untersuchungsgebiet angestrebt wird, kann nicht allein durch die Reduktion des Energiebedarfs erreicht werden. Vielmehr ist es erforderlich, gleichzeitig auch die Energieversorgung effizienter zu gestalten und in möglichst großem Umfang erneuerbare Energien zu nutzen.

Die Möglichkeiten der Weiterentwicklung der Energieversorgung werden unter Berücksichtigung der bereits von der EWP geplanten Maßnahmen untersucht. Die Nutzung erneuerbarer Energieträger wurde im Hinblick auf die im Gebiet technisch nutzbaren Potenziale betrachtet. Der Einsatz von Wärmepumpen wird dabei nur im Zuge der Einbindung in die Fernwärmeversorgung diskutiert, da die Nutzung im Geschosswohnungsbau aus wirtschaftlicher Sicht nicht sinnvoll ist und die Energiebereitstellung durch Wärmepumpen in den wenigen Einfamilienhäusern nur einen sehr geringen Einfluss auf die Reduktion der CO<sub>2</sub>-Emissionen hätte.<sup>25</sup>

Das Potenzial von Kleinwindanlagen liegt im Quartier darin durch die Kombination von Photovoltaik und Windkraft die wetterbedingte jahreszeitliche Verfügbarkeit von regenerativer Energie im Quartier zu steigern. Forschungsprojekte im Bereich städtischer Kleinwindanlagen beschäftigen sich z.Zt. mit der Vermeidung von Lärmbelastigungen, unerwünschten Vibrationen und Schattenwürfen sowie der Erhöhung des maximalen Windertrags mit Hilfe von technischen Gebäudeeinbindungen. Perspektivisch können diese Anlagen einen Beitrag zur Gewinnung regenerativer Energien im Quartier liefern, wurden in die Bilanz bei der Potenzialermittlungen allerdings noch nicht aufgenommen.<sup>26</sup>

<sup>25</sup> Die Nutzung der Erdwärme mittels effizienter Wärmepumpen bei entsprechend gut gedämmten Ein- und Zweifamilienhäusern stellt natürlich trotzdem eine sinnvolle Option dar, sie spielt nur aufgrund der geringen Anzahl dieser Gebäude im Untersuchungsgebiet eine untergeordnete Rolle.

<sup>26</sup> s. <http://www.wien.gv.at/stadtentwicklung/energieplanung/pdf/windkraftanlagenstandorte.pdf>

### 5.3.1 Entwicklung der Wärmeenergieversorgung

Um weiterhin ein attraktiver Wärmelieferant für die Gartenstadt Drewitz zu sein, beabsichtigt die Energie und Wasser Potsdam (EWP), mittelfristig ihr Wärmenetz zu optimieren. Es gibt mehrere Maßnahmen, die die EWP ergreifen möchte und die hierzu beitragen könnten. Sie werden im Folgenden vorgestellt.

#### **Verminderung der Transportverluste durch niedrigere Vorlauftemperaturen**

Um die Transportverluste in den Wärmeleitungen zu vermindern, ist langfristig angestrebt, die Vorlauftemperaturen des Fernwärmenetzes zu verringern. Damit dies realisiert werden kann, sind die Fernwärmeübergabestationen der Haustechnik (HA-Stationen) anzupassen. Außerdem ist eine Unterstützung der Netzhydraulik durch räumlich verteilte Erzeugeranlagen (BHKWs zur Netzunterstützung) notwendig. Dies ist eine Maßnahme, die zur Steigerung der Effizienz der Fernwärme im gesamten Versorgungsgebiet beitragen wird, nicht nur im Untersuchungsgebiet.

#### **Verminderung der Transportverluste durch niedrigere Rücklauftemperaturen**

Eine weitere Möglichkeit zur Reduktion der Transportverluste ist die Absenkung der Rücklauftemperatur des Fernwärmenetzes.

Eine Absenkung kann einerseits dadurch erreicht werden, dass die Kunden die vertraglichen Parameter bezüglich ihrer Rücklauftemperaturen strikt einhalten. Die ProPotsdam ist beispielsweise verpflichtet, eine Rücklauftemperatur von 55°C nicht zu überschreiten. Darüber hinaus kann die Rücklauftemperatur durch eine Optimierung bzw. einen Umbau der HA-Stationen in den Gebäuden erzielt werden. Die HA-Stationen liegen i.d.R. in Kundenhand und die EWP hat somit keinen direkten Einfluss auf die Anlageneigenschaften.

Die Anpassung der HA-Stationen könnte im Zuge der Sanierungen der Gebäude bereits kurzfristig begonnen werden. Eine weiter reichende Umstellung benötigt jedoch eine längere Realisierungszeit.

#### **Erhöhung des Anteils der Kraft-Wärme-Kopplung bei der Fernwärmeversorgung**

Eine weitere Optimierungsmöglichkeit der Fernwärmeversorgung ist die Erhöhung des KWK-Anteils. Derzeit liegt der Anteil der Kraft-Wärme-Kopplung bei ca. 82 %. Mittelfristig ist eine Erhöhung auf über 90 % angestrebt. Um dieses Ziel zu erreichen, beabsichtigt die EWP in Potsdam die Errichtung einiger Blockheizkraftwerke (BHKWs). Diese dienen insbesondere auch der Erhöhung der Versorgungssicherheit der Fernwärme. Als Brennstoff soll in den BKHVs eventuell Biomasse zum Einsatz kommen, entscheidend für die Wahl des Brennstoffs ist jedoch die Wirtschaftlichkeit.

#### **Errichtung von Wärmespeichern im Fernwärmesystem**

EWP plant die Errichtung von Wärmespeicher zur Steigerung des KWK-Anteils und zur Flexibilisierung der Erzeugung und zur Verbesserung der Wirtschaftlichkeit. Wärmespeicher ermöglichen durch die Zwischenspeicherung der Wärme einen stromgeführten Betrieb der Erzeugungsanlagen, ohne dass der KWK-Anteil sinkt. Der Einsatz von Wärmespeichern wirkt sich auf die Effizienz des gesamten Fernwärmesystems aus und hat daher nur indirekte Auswirkungen auf die Emissionen im Untersuchungsgebiet.

### **Erhöhung des Anteils der erneuerbaren Energien bei der Fernwärmeversorgung**

Die EWP strebt an, den Anteil der erneuerbaren Energien in der Fernwärmeversorgung zu erhöhen. In einem kurzfristigen Zeithorizont (bis 2025) kann dies durch den Einsatz von Bio-Erdgas in BHKWs, die einerseits Netzschwerpunkte unterstützten sollen (s.o.), andererseits zum Aufbau von Nahwärmeinseln eingesetzt werden können.

Mit einem längerfristigen zeitlichen Horizont (nach 2020) wäre die Einbindung von Thermosolaranlagen in das Fernwärmenetz möglich. Dabei könnten auch große, in das Fernwärmesystem eingebundene Wärmepumpen, zur Stabilisierung der Fernwärmeversorgung beitragen.

Ferner gewinnt der Einsatz von Elektro-Heizanlagen (und vergleichbaren Nutzungsarten) an Bedeutung, wenn es um die Verwendung von Strom aus Spitzenzeiten regenerativer Energiegewinnung geht. Denn mit Blick auf eine Energieversorgung, die zu 100 % aus erneuerbaren Quellen stammt, wird ein effizienter Umgang mit Überschussstrom weiter an Bedeutung gewinnen.

Es ist auch denkbar, dass sich in Zukunft die Nutzung lokaler geothermischer Quellen lohnt. Voraussetzung hierzu wäre allerdings, dass die Erschließung dieser Energiequelle technisch und wirtschaftlich vertretbar ist und Hochtemperatur-Wärmepumpen verfügbar sind.

Bei den genannten Maßnahmen handelt es sich um solche, die die gesamte Fernwärmeversorgung betreffen und nicht allein dem Untersuchungsgebiet zugerechnet werden können.

### **Thermieinspeisung ins Fernwärmenetz**

Langfristig wäre es möglich Energie aus Solarthermieanlagen ins Fernwärmenetz einzuspeisen. Voraussetzung dafür wären höhere Druckstufen, ausreichend hohe Temperaturen der von den Solaranlagen bereitgestellten Wärme und die entsprechende Einspeisevorrichtungen. Sinnvoll kann auch die gleichzeitige Einbindung von Hochtemperatur-Wärmepumpen zur Stabilisierung des Systems sein.

### **5.3.2 Ausbau der Solarenergienutzung**

In der Untersuchung wurde eine Abschätzung des Potenzials der Stromerzeugung durch Photovoltaikanlagen und der Wärmebereitstellung durch Solarthermieanlagen vorgenommen. Basis für die Abschätzung dieser Potenziale sind die digitalen Grundlagen des Solarkatasters für Potsdam-Drewitz. Diese Daten enthalten bereits eine Differenzierung bezüglich der Eignung der Dachflächen für die Installation für Photovoltaik-Anlagen einerseits und Solarthermieanlagen andererseits.<sup>27</sup> Darüber wurde eine detaillierte Analyse der Dachflächen der Gebäude im Untersuchungsgebiet Potsdam-Drewitz vorgenommen. In den folgenden Karten sind die Dachflächen dargestellt, die sich für die Installation von Photovoltaik bzw. Solarthermieanlagen eignen.

<sup>27</sup> Das Bremer Energie Institut hat die Ergebnisse zur Eignung der Flächen aus der Untersuchung von [IP SYSCON 2012] übernommen, nicht jedoch die Mindestflächen.



Karte 8: Photovoltaikeignung

- sehr gut geeignet
- gut geeignet
- beingt geeignet

## Integriertes Energie- und Klimaschutzkonzept Potsdam-Drewitz

M 1 : 6.500 Datum: 15.07.2013

Auftraggeber: Landeshauptstadt Potsdam  
Pro Potsdam GmbH  
Energie und Wasser Potsdam  
GmbH

Verfasser: BEI – Bremer Energie Institut  
College Ring 2  
Research V  
28759 Bremen  
Tel.: 0421/200 48 88



Karte 9: Solarthermieeignung

-  sehr gut geeignet
-  gut geeignet

## Integriertes Energie- und Klimaschutzkonzept Potsdam-Drewitz

M 1 : 6.500 Datum: 15.07.2013

Auftraggeber: Landeshauptstadt Potsdam  
Pro Potsdam GmbH  
Energie und Wasser Potsdam  
GmbH

Verfasser: BEI – Bremer Energie Institut  
College Ring 2  
Research V  
28759 Bremen  
Tel.: 0421/200 48 88

Bei der Ermittlung der Eignungsflächen für Solaranlagen wurden insbesondere folgende Aspekte eingehender untersucht:

#### **Einschränkung der Nutzbarkeit aufgrund bauseitiger Konstruktionen**

(Teil)Dachflächen sind für die Installation von Solaranlagen aufgrund von Dachauslässen (z.B. Entlüftungen), Dachflächenfenstern u.ä. nicht geeignet. Hierbei spielen zwei Aspekte eine Rolle:

#### **Abstand von bauseitigen Konstruktionen**

Es wurde angenommen, dass die Photovoltaikmodule/-kollektoren im Durchschnitt einen Abstand von 30 cm von entsprechenden bauseitigen Konstruktionen auf dem Dach haben müssen.

#### **Kleine Teildachflächen**

Kleine Teildachflächen, die aufgrund ihrer geringen Größe nicht für die Installation von Modulen/Kollektoren geeignet sind, wurden nicht in das Flächenpotenzial einbezogen.

Durch die Existenz bauseitiger Konstruktionen auf den Dächern können insbesondere auch auf Flachdächern kleine Teilflächen entstehen (z.B. zwischen baulichen Konstruktionen), auf denen die Installation von Modulen/Kollektoren nicht oder nur mit erheblichem Mehraufwand erfolgen kann. Daher wurde angenommen, dass die Teilflächen mindestens 1,28 m<sup>2</sup> groß sein müssen, was 80 % der Flächen eines typischen Photovoltaikmoduls entspricht. Auf diesen Teilflächen wäre zumindest die Aufständierungen eines Photovoltaikmoduls möglich.

#### **Berücksichtigung besonderer Gebäudenutzungsarten**

Bei eingehender Betrachtung des Untersuchungsgebiets z.B. mit Hilfe von Luftaufnahmen kann man einige Gebäude identifizieren, die einer gesonderten Beurteilung bedürfen, die den Rahmen der Erstellung des Solarkatasters für eine Stadt nicht geleistet werden kann. Im Untersuchungsgebiet handelt es sich um folgende Gebäude/Gebäudetypen:

#### **Ehemaliger REWE-Markt an der Slatan-Dudow-Straße**

In diesem Bereich erfolgt eine Neubepanung der Fläche für Wohnungsneubau. Das Dachflächenpotenzial, das nach der Errichtung der Neubauten in Zukunft vorhanden sein wird, kann derzeit noch nicht angegeben werden.

#### **Sporthalle an der Paul-Wegener-Straße**

Das Dach der Sporthalle an der Paul-Wegener-Straße kommt derzeit aufgrund der Struktur und des Zustands des Daches für die Installation einer Solaranlage nicht in Frage. Allerdings besteht hier prinzipiell die Möglichkeit, dass nach einer entsprechenden Dachsanierung eine für Solaranlagen geeignete Fläche in der Größenordnung von 1.000 m<sup>2</sup> verfügbar wäre.

#### **Überdachungselement Ernst-Busch-Platz**

Dieses gestalterische Element kommt nicht für die Installation von Solaranlagen in Frage, es sei denn, es wäre eine Umgestaltung geplant (z.B. Belegung mit Solarzellen). Daher wurde bei der Berechnung des Solarpotenzials die Fläche dieser Konstruktion nicht berücksichtigt.

#### **Kleine Nebengebäude**

Im Bereich Kita Märchenland an der Paul-Wegener-Straße befinden sich einige kleine Nebengebäude, die nur für die Installation von zwei bis drei Photovoltaikmodulen geeignet wären. Diese wurden bei der Abschätzung des Solarpotenzials nicht berücksichtigt.

### Abschätzung der durch Photovoltaikmodule / Solarkollektoren effektiv belegbaren Flächen

Im nächsten Schritt wurden die Flächen, die nach Berücksichtigung der Abstände von bauseitigen Konstruktionen und der besonderen Nutzungsarten verblieben, mit einem Raster belegt, das der durchschnittlichen Größe eines Solarmoduls entspricht.<sup>28</sup> Anschließend wurde geprüft, ob die Teilflächen, die sich durch Bildung von Abständen um bauseitige Konstruktionen ergeben, ausreichend groß für die Installation von Modulen sind.

Die resultierende Gesamtfläche, die unter Berücksichtigung der oben genannten Aspekte als geeignet für die Installation von Solaranlagen bewertet wurde, beläuft sich für Photovoltaikanlagen auf ca. 34.390 m<sup>2</sup> und ist damit um ca. 24 % kleiner als die Flächen, die das Solarkataster als geeignet ausweist. Im Fall der Solarthermieanlagen ergibt die Analyse eine Gesamtfläche von 34.575 m<sup>2</sup>, ebenfalls ca. 24 % weniger als im Solarkataster aufgeführt werden.

Der Vergleich der Flächengrößen, die das Solarkataster Potsdam als geeignet ausweist, und derjenigen Flächengrößen, die sich unter Berücksichtigung der oben genannten Einschränkungen ergeben, findet sich in Tabelle 18.

Eignung	Photovoltaik		Solarthermie	
	Fläche Solarkataster (m <sup>2</sup> ) *	Fläche Analyse BEI (m <sup>2</sup> ) *	Fläche Solarkataster (m <sup>2</sup> ) *	Fläche Analyse BEI (m <sup>2</sup> ) *
sehr gut geeignet	41.110	31.900	44.300	33.865
gut geeignet	3.210	1.910	1.425	710
bedingt geeignet	935	580	/	/
<b>Summe</b>	<b>45.255</b>	<b>34.390</b>	<b>45.725</b>	<b>34.575</b>

Tabelle 18: Flächenpotenzial für Solaranlagen – Vergleich Solarkataster und Analyse BEI

\* Flächenangaben auf 5 m<sup>2</sup> gerundet

In den Angaben zu den sehr gut geeigneten Flächen sind einerseits diejenigen enthalten, auf denen bereits Solaranlagen installiert sind und andererseits auch das Flächenpotenzial des ehemaligen REWE-Marktes von rund 2.120 m<sup>2</sup>. Die letztgenannten Gebäude werden mittelfristig abgerissen und es ist noch nicht absehbar, in welchem Umfang hier Dachflächen mit Eignung für die Installation von Solaranlagen entstehen werden. Andererseits bestünde im Fall der Sporthalle an der Paul-Wegener-Straße prinzipiell die Möglichkeit, dass durch eine entsprechende Dachsanierung geeignete Flächen in der Größenordnung von 1.000 m<sup>2</sup> hinzukommen könnten. Berücksichtigt man diese beiden Effekte, wäre das Flächenpotenzial um rund 1.100 m<sup>2</sup> größer als in der Tabelle angegeben.

Es sei an dieser Stelle darauf hingewiesen, dass man die beiden Flächengrößen für Photovoltaikanlagen und Solarthermieanlagen nicht addieren darf, sondern die Installation der einen Art der Solarenergienutzung die Fläche, die für die andere Nutzungsart zur Verfügung steht, einschränkt.

### Potenzial der Stromerzeugung durch Photovoltaikanlagen

Bei der Abschätzung des Potenzials der Stromerzeugung durch Photovoltaikanlagen wurden folgende Annahmen berücksichtigt:

- Aufgrund der Statik der überwiegend Zahl der Gebäude ist (wahrscheinlich) nur eine leichte Aufständigung der Module / Solarkollektoren von ca.



Abbildung 56: Beispiel für Flächenreasterung von Flächen, die für Solaranlagen geeignet sind

<sup>28</sup> Diese Annahme ist gerechtfertigt, da aufgrund der Statik der Dächer der Geschosswohnungsbauten ohnehin nur eine geringfügige Aufständigung der Module möglich ist und die Abstände zur Vermeidung von Verschattungseffekten sehr klein gehalten werden können.

10° möglich.<sup>29</sup> Der Abstand, der bei dieser Aufständigung zur Vermeidung von Verschattungseffekten eingehalten werden sollte, führt dazu, dass die installierbare Modulfläche um einen Faktor 1,37 kleiner ist als die geeignete Dachfläche. Dieses Verhältnis gilt auch für Solarthermieanlagen.

- Der Flächenbedarf der Photovoltaikanlagen beträgt 7 m<sup>2</sup>/kWpeak.<sup>30</sup>
- Der Ertrag je installiertem kWpeak wird mit 800 kWh für sehr gut geeignete Flächen angenommen. Dies entspricht bei einer Aufständigung von 10 % einem Systemwirkungsgrad von ca. 14 %.
- Die geringere Einstrahlung für die anderen Eignungskategorien wurde mit einem Durchschnittswert der Solarstrahlung der jeweiligen Eignungskategorie berücksichtigt.

Mit diesen Annahmen wird das Gesamtpotenzial für Photovoltaik auf eine installierbare Leistung von ca. 3.575 kWpeak und einen jährlichen Ertrag von rund 2.830 MWh/a abgeschätzt.<sup>31</sup> Berücksichtigt man, dass bereits eine Solaranlage installiert ist, die ca. 220 m<sup>2</sup> Fläche belegt, und setzt für die in Umsetzung befindliche Anlage (Konrad-Wolf-Allee 14-24) die gleiche Größenordnung an, so reduziert sich das verbliebene Potenzial für Photovoltaik auf ca. 3.510 kWpeak bzw. 2.780 MWh/a.<sup>32</sup> Es sei an dieser Stelle ausdrücklich darauf hingewiesen, dass bei dieser Abschätzung angenommen wurde, dass alle geeigneten Flächen durch Photovoltaikanlagen genutzt würden.

#### **Potenzial der Wärmebereitstellung durch Solarthermieanlagen**

Für die Solarthermie kommen grundsätzlich zwei methodische Ansätze für die Abschätzung des Potenzials in Betracht, zum einen das Angebotspotenzial und zum anderen das Nachfragepotenzial.

Die Abschätzung des Angebotspotenzials erfolgt analog zur Vorgehensweise bei der Ermittlung des Photovoltaikpotenzials auf Basis der verfügbaren Solarstrahlung und typischer Systemwirkungsgrade / Systemerträge. Bei Letzterem muss der Endenergieverbrauch bekannt sein, der prinzipiell für die Deckung durch Solarthermieanlagen geeignet ist. Zudem müssen Annahmen getroffen werden, zu welchem Anteil dieser Bedarf durch Solarthermieanlagen gedeckt wird.

#### **Angebotspotenzial Solarthermie**

Es wird gutachterlich angenommen, dass in der Regel von einer Anlage zur Heizungsunterstützung und Brauchwasserbereitung mit solaren Deckungsraten von 35 % und einem Ertrag von ca. 350 kWh/(m<sup>2</sup>a) bei einer Globalstrahlung von 1.000 kWh/(m<sup>2</sup>a) und optimaler Ausrichtung der Solarkollektoren auszugehen ist. Legt man diese Annahmen zugrunde und berücksichtigt die oben genannten Annahmen bezüglich der Neigung der Kollektorflächen sowie der Einstrahlung auf die Flächen verschiedener Eignungskategorien, dann beläuft sich das Angebotspotenzial für Solarthermieanlagen auf ca. 25.170 m<sup>2</sup> und der jährliche Energieertrag auf rund 7.435 MWh/a.

Berücksichtigt man die bereits durch Solaranlagen belegte Fläche, verbleibt ein Potenzial von ca. 24.725 m<sup>2</sup> und ein jährlicher Energieertrag von ca. 7.300 MWh/a. Auch für diese Potenzialangaben gilt, dass man sie nicht zu dem Potenzial der Photovoltaikanlagen addieren kann, da auch für die Solarthermie zunächst angenommen wurde, dass für sie die gesamten geeigneten Flächen zur Verfügung stehen.

<sup>29</sup> Nach Auskunft der ProPotsdam erlaubt die Statik der Dächer der Wohngebäude nur eine geringe Aufständigung.

<sup>30</sup> Diese Annahme entspricht derjenigen, von der bei der Erstellung des Solarkatasters ausgegangen wurde und geht vom Einsatz mono- oder polykristalliner Module aus.

<sup>31</sup> Details zu den Annahmen für die Ertragsermittlung sind im Anhang zu finden.

<sup>32</sup> Die bereits belegten / verplanten Flächen gehören zur Eignungskategorie „sehr gut geeignet“.

### Nachfragepotenzial für Solarenergie

Bei der Ermittlung des Nachfrageangebot für Solarthermie wurde von der Frage ausgegangen, welche Wärmenachfrage im Untersuchungsgebiet aufgrund des geforderten Temperaturniveaus für die Deckung durch Solarthermieanlagen prinzipiell geeignet ist und welchen Anteil die Solaranlagen abdecken könnten. Im Fall von Potsdam Drewitz kommen im Prinzip folgende Wärmebedarfe für den Einsatz solarthermischer Anlagen in Frage:

- Raumwärme privater Haushalten und Gewerbe/Handel/Dienstleistungen
- Warmwasserbereitung privater Haushalten und Gewerbe/Handel/Dienstleistungen
- Prozesswärme im Bereich Gewerbe/Handel/Dienstleistungen bis ca. 80°C
- Einspeisung in das Wärmenetz, sofern die Rücklauftemperatur des Netzes abgesenkt werden kann, um eine höheres Maß an Effizienz zu erreichen.

Der jährliche Energiebedarf für Raumwärme und Warmwasser im Untersuchungsgebiet Drewitz beläuft sich derzeit auf 27.420 MWh/a. Für die Überlegungen zur zukünftigen Energieversorgung des Gebiets ist jedoch zu berücksichtigen, dass in den kommenden Jahren bis 2025 eine umfassende Sanierung der Bestandsgebäude und die Errichtung einiger energieeffizienter Neubauten vorgesehen sind. Daher wird bei den nachfolgenden Überlegungen von folgender Grobabschätzung für die Entwicklung des Endenergiebedarfs für Raumwärme und Warmwasser ausgegangen<sup>33</sup>:

Derzeitiger Endenergieverbrauch Raumwärme und Warmwasser:	27.420 MWh/a
davon für	
Raumwärme:	20.650 MWh/a
Warmwasser:	6.770 MWh/a
Reduktion des Endenergiebedarfs für	
Raumwärme:	50 %
Warmwasser:	25 %
Zukünftiger Endenergiebedarf für Raumwärme und Warmwasser:	15.400 MWh/a
davon für	
Raumwärme:	10.320 MWh/a
Warmwasser:	5.080 MWh/a

Geht man davon aus, dass das gesamte Dachflächenpotenzial für Solarthermieanlagen genutzt würde<sup>34</sup>, dann könnten diese Anlagen 7.435 MWh/a liefern.<sup>35</sup> Hierdurch könnte – rechnerisch – ein solarer Deckungsgrad von fast 50 % bezogen auf den zukünftigen Endenergiebedarf erreicht werden. In der Praxis kann dieser Deckungsgrad durch Einzelanlagen jedoch nicht erreicht werden, da im Sommer mehr Solarwärme bereitgestellt würde als im Gebäude abgenommen werden kann. Deshalb erfolgt die Auslegung von Solaranlagen für die Brauchwasserbereitung mit Deckungsgraden von bis zu 40 %. Bei einem solaren Deckungsgrad von 40 % würde beim heutigen Wärmebedarf nur etwa 2.600 MWh/a, also nur ca. 35 % des verfügbaren Potenzials, genutzt. Wenn sich der Energiebedarf für die Brauchwasserbereitung im oben angesetzten Maß reduziert, könnten reine Brauchwasser-Solaranlagen sogar nur rund 2.030 MWh/a beitragen. Dann würde nur ca. ein Viertel des Potenzials genutzt werden.

Solaranlagen, die in Mehrfamilienhäusern Beiträge zur Raumheizung und Warmwasserbereitung liefern, werden meist auf Deckungsgrade unter 20 % ausgelegt. Dies würde bei heutigen Verbrauchswerten einen Energiebeitrag der Anlagen von maximal 5.480 MWh/a bedeuten bzw. bei zukünftigen Ver-

<sup>33</sup> Dies entspricht (fast genau) der Variante „Sanierung nach KfW-Standard 70 bis 2050“,

<sup>34</sup> Das Potenzial für Solarthermie- und Photovoltaikanlagen wurde auf Basis der Daten des Solaratlasses von Potsdam und unter Berücksichtigung der baulichen Restriktionen der Häuser im Untersuchungsgebiet bereits abgeschätzt (s. 1. Zwischenbericht). Der Wert von 7.435 MWh/a schließt bestehende Anlagen ein.

<sup>35</sup> Bei einem durchschnittlichen spezifischen Ertrag von knapp 300 kWh/(m<sup>2</sup>a).

brauchswerten und einem Deckungsgrad von max. 20 % nicht mehr als ca. 3.000 MWh/a.

### Einbindung Solarthermie in das Fernwärmenetz

Langfristig sollte in Drewitz angestrebt werden, alle solargeeigneten Dachflächen der Gebäude im Untersuchungsgebiet entweder mit Photovoltaikmodulen oder mit thermischen Sonnenkollektoren zu versehen.

Die Einbindung der Solarthermie in das Fernwärmesystem hat gegenüber Einzelanlagen den Vorteil, dass sich hierdurch das gesamte Solarpotenzial ausschöpfen lässt. Im Fernwärmegebiet gibt es auch an warmen Sommertagen noch so viel Wärmebedarf, dass keine durch Solarthermieanlagen bereitgestellte Wärme ungenutzt bleiben muss. Dies gilt insbesondere auch dann, wenn das Fernwärmenetz über einen Pufferspeicher verfügt, was in Zukunft zum Standard von Fernwärmenetzen gehören dürfte. Abschätzungen für ein ähnlich großes Untersuchungsgebiet haben gezeigt, dass der alleinige Einsatz der Solarthermieanlagen für die Warmwasserbereitung zu erheblichen Überschüssen im Sommer führt<sup>36</sup>, während eine Einbindung in die Fernwärmenetze eine vollständige Nutzung der Wärmeerzeugung auch im Sommer zulässt. Im Fall des Untersuchungsgebiets Potsdam-Drewitz könnte durch die Einbindung der solarthermischen Anlagen in die Fernwärme etwa zwei- bis dreimal so viel Sonnenenergie genutzt werden wie durch Einzelanlagen. In Deutschland fehlt aktuell noch der Anreiz, Solarthermieanlagen im Rahmen von Fernwärmenetzen zu betreiben, weil hierdurch die meist vorhandene Hauptwärmeerzeugungsart, die KWK-Anlage, durch einen Fortfall einer gewissen Auslastung im Sommer unwirtschaftlicher würde. Allerdings ist zu erwarten, dass KWK-Anlagen in Zukunft stärker stromorientiert betrieben werden müssen und dadurch die über KWK erzeugbare Wärmemenge zu weit weniger Stunden pro Jahr bereit stehen wird. In einer hauptsächlich auf Sonne und Wind abgestellten Stromerzeugung würden KWK-Anlagen eine wichtige Funktion bei dem Auffüllen von „Stromtälern“ erhalten, die sich bei Windflauten und bedecktem Himmel ergeben würden.

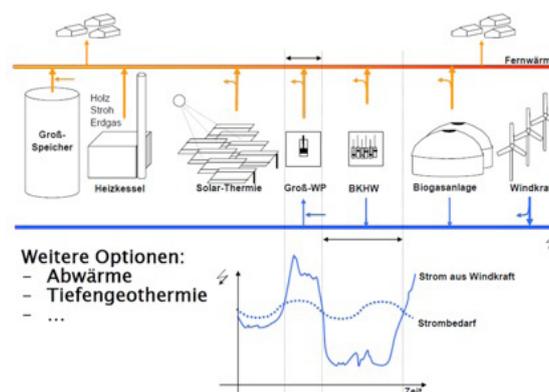


Abbildung 57: Dänemark: Interaktion zw. Strom- und Wärmeversorgung

Indes hängt die hierfür notwendige Wirtschaftlichkeitsbasis von einem neuen Zuschnitt der Strommärkte ab. Wie rasch sich ein derart verändertes Strommarktdesign, das einen zeitlich gut platzierten Strominput mit höheren Erlösen versieht, anpassen lässt, kann aktuell noch nicht vorhergesehen werden. Jedenfalls würden entsprechende Anpassungen automatisch dazu führen, dass eine gegenüber heute erheblich geringer ausgelastete KWK-Anlage wirtschaftlich sein würde und eine Wegnahme von Betriebszeiten aufgrund von solarer Erzeugung nicht stören würde.

<sup>36</sup> Dieser lässt sich nur dadurch begrenzen, indem eine kleinere, an der entsprechenden Bewohnerzahl ausgerichtete Kollektorfläche vorgesehen wird.

In Dänemark zeigt sich dieser Trend bereits heute. Aufgrund der hohen Anteile des Stroms aus den erneuerbaren Energiequellen Wind und Sonne kann der Strom aus BHKWs immer häufiger nicht mehr wirtschaftlich am Markt platziert werden. Betreiber von Nahwärmenetzen gehen daher dazu über, große thermische Solaranlagen in das Netz einzubinden. Diese sorgen dann – zusammen mit Wärme aus Speichern oder anderen erneuerbaren Energiequellen wie Wärmepumpen oder Biomasse – in Zeiten, in denen der Betrieb des BHKWs aufgrund des fehlenden Stromabsatzes unwirtschaftlich wäre, für die Wärmebereitstellung.

### Problemlage

In Deutschland wurden im Rahmen der Förderprogramme „Solarthermie-2000“ und „Solarthermie2000plus“ im Zeitraum 1996 bis 2002 acht Nahwärmesysteme mit hohen Solaranteilen und Langzeitwärmespeichern errichtet, in den Folgejahren kamen weitere drei Anlagen hinzu. Darüber hinaus gibt es in Deutschland etwa 30 solare Nahwärmesysteme mit Kurzzeitspeicher. [BSW 2007] Diese Systeme wurden von Beginn an im Hinblick auf eine effiziente Nutzung hoher Anteile solar bereitgestellter Wärme konzipiert.

Dagegen gibt es in Deutschland keine ausgeführten Beispiele von in Fernwärmenetzen integrierten thermischen Solaranlagen, an denen man sich bei Einbindung in das Fernwärmenetz der EWP direkt orientieren könnte. Es ist auch unklar, ab wann sich die Einbindung von Solarthermie – insbesondere auch von Dachanlagen – in Fernwärmenetze wirtschaftlich lohnen wird.

Im Untersuchungsgebiet Drewitz kommt noch hinzu, dass derzeit die Vor- und Rücklauftemperaturen des Fernwärmesystems für eine effektive Einbindung von Solarthermieanlagen noch ein zu hohes Niveau aufweisen. Es ist erstrebenswert, dass das Niveau im Laufe der Jahre weiter abgesenkt wird<sup>37</sup>.

Dies würde zudem die Einbindung weiterer Wärmequellen erheblich erleichtern. Da das bestehende Fernwärmenetz nicht nur das Untersuchungsgebiet, sondern einen weitaus größeren Bereich in Potsdam mit Wärme versorgt, ist mittelfristig nicht mit einer Absenkung der Vorlauftemperatur zu rechnen. Jedoch könnte diese langfristig erfolgen.

### Technisches Konzept für Solarthermieanlagen

In Potsdam stellt sich damit das Problem, dass einerseits die Gebäudesanierung – und damit auch die Installation solarthermischer Anlagen – in den kommenden 10-15 Jahren stattfinden, eine Absenkung der Vor- und Rücklauftemperaturen des Fernwärmenetzes mit hoher Wahrscheinlichkeit aber erst zu einem späteren Zeitpunkt erfolgen wird. Ziel sollte daher sein, die Gebäudetechnik und die thermischen Solaranlagen so zu konzipieren, dass eine spätere Einbindung in das Fernwärmenetz mit möglichst geringem Aufwand erfolgen kann, ohne zu einem zu frühen Zeitpunkt unverhältnismäßig hohe Investitionen zu tätigen.

Vor diesem Hintergrund wird die folgende Vorgehensweise vorgeschlagen:

- Großzügige Auslegung der Heizflächen in den Gebäuden (Heizungstechnik).
- Solarthermieanlagen für Raumheizung und Brauchwasserbereitung mit hohen Deckungsgraden.

<sup>37</sup> Nahwärmesysteme in Skandinavien, in denen Solarenergie genutzt wird, weisen typischerweise Vorlauftemperaturen von ca. 80°C auf. In diesen Systemen sind meist zusätzlich große Wärmepumpen integriert, durch die dann mit Unterstützung von Solarwärme sogar bis in den Winter hinein noch Temperaturen erreicht werden, die für die Einspeisung in das Fernwärmesystem geeignet sind. Die jüngsten Entwicklungen in Skandinavien zielen sogar darauf ab, Fernwärmesysteme mit Vorlauftemperaturen von rund 60°C betreiben zu können.

- Bereitstellung der Raumwärme und des Warmwassers über Wohnungsstationen.
- Anschluss der Solaranlagen an das Fernwärmenetz, wenn Vorlauf- und Rücklauftemperaturen abgesenkt wurden.

### **Großzügige Auslegung der Heizflächen in den Gebäuden (Heizungstechnik)**

Die Heizflächen sollten nicht zu klein gewählt werden, damit nach der Durchführung von Wärmeschutzmaßnahmen an den Gebäuden eine Absenkung der Vorlauftemperatur möglich ist und auch dann noch eine sichere Beheizung der Gebäude gewährleistet werden kann.<sup>38</sup>

### **Solarthermieranlagen für Raumheizung und Brauchwasserbereitung mit hohen Deckungsgraden**

Die Auslegung der Anlagen sollte zukunftsgerichtet erfolgen. Daher wird empfohlen, bei der Auslegung der Strategie der Leitstudie 2011 [BMU 2012] zu folgen. Diese geht davon aus, dass in 2010 noch reine Brauchwasserbereitungsanlagen dominieren, während 2050 deutlich größere Anlagen für Raumwärme und Brauchwasserbereitung eingesetzt werden. In der Leitstudie wird davon ausgegangen, dass sich bis 2050 die Kollektorfläche einer typischen Solarthermieranlage gegenüber 2010 um einen Faktor 2,6 vergrößern wird. Ausgehend von den Annahmen zur Entwicklung des Endenergiebedarfs des Untersuchungsgebiets bedeutet das, dass anstelle einer Brauchwasseranlage mit einem solaren Deckungsgrad von 40 % für die Brauchwasserbereitung (bzw. 13 % des Gesamtwärmebedarfs des sanierten Gebäudes), eine Solaranlage mit einem vergleichsweise hohen Deckungsgrad für Raumheizung und Warmwasser von 35 % installiert werden würde. Dies würde bedeuten, dass bei einer Umsetzung dieser Systemgröße und unter Berücksichtigung der Reduktion des Endenergiebedarfs für Raumwärme und Warmwasser rund 15.200 m<sup>2</sup> der für Solaranlagen geeigneten Fläche durch Solarkollektoren belegt wären und noch ca. 10.000 m<sup>2</sup> durch Photovoltaikanlagen genutzt werden könnten.

### **Bereitstellung der Raumwärme und des Warmwassers über Wohnungsstationen**

Das Solarthermiepotezial auf den Dachflächen liegt bei maximal 7.000 MWh/a. Da der Platz auf den Dachflächen begrenzt ist, kann dieses Potenzial durch die Installation von Photovoltaikanlagen entsprechend geschmälert werden.

Um Solarthermie auf den Dachflächen zu installieren und im Gebäude zu nutzen, ist im Einzelfall die Statik der Dachkonstruktionen zu überprüfen. Außerdem müssen Schnittstellen zur vorhandenen Gebäudetechnik sichergestellt und Pufferspeicher vorgesehen werden. Zur Reduzierung von Aufheiz- und Zirkulationsverlusten kann auch der Einsatz von dezentralen wohnungsbezogenen Warmwasserbereitungsanlagen sinnvoll sein.

Alternativ können auf den Dächern erzeugte Warmwassermengen aus Solarthermie auch in das Fernwärmenetz eingespeist werden, wenn die entsprechenden Voraussetzungen (Gebäudetechnik, Anpassung von Vorlauf- und Rücklauftemperaturen) sichergestellt sind.

Ein Problem für den effizienten Betrieb thermischer Solaranlagen ist die Vorschrift der Trinkwasserverordnung, dass zur Vermeidung von Legionellenbildung bei großen Trinkwassersystemen (Trinkwasserspeichern über 400 l und Leitungsinhalten über 3 l Trinkwasser) täglich eine Aufheizung des Systems auf mind. 60°C erfolgen muss. [TrinkwV 2012], [DVGW 2004]

<sup>38</sup> Als Faustregel kann man davon ausgehen, dass die Heizkörper nicht (oder nur unwesentlich) kleiner sein sollten als vor der Sanierung.

Durch die Erhöhung der Temperatur im Trinkwasserspeicher erhöht sich auch die Vorlauftemperatur der Solaranlage, so dass deren Wirkungsgrad sinkt. Außerdem führt die Aufheizung auch insgesamt zu einem höheren Energiebedarf der Trinkwasserbereitung. Will man dieses Problem umgehen, bietet sich die Bereitstellung von Warmwasser über Frischwasserstationen an. Für Solaranlagen, die auch die Raumheizung unterstützen, sind Systeme mit Wohnungsstationen unter energetischen Gesichtspunkten noch günstiger. Daher wird im Folgenden auf zwei mögliche Systemvarianten genauer eingegangen. Es handelt sich dabei einerseits um ein 2-Leitersystem, in dem die Wärmeversorgung über ein zentrales Leitungssystem zu den Wohnungsstationen gebracht wird und diese die Raumwärme und Warmwasserbereitung wohnungsweise sicherstellen. Andererseits wird auf ein 4-Leitersystem eingegangen, bei dem die Verteilung des Heizwassers und des Warmwassers getrennt erfolgen. Für eine optimale Nutzung der Solarenergie im Gebäude würde ein 2-Leitersystem im Gebäude Vorteile gegenüber einem 4-Leitersystem bieten. Bei einem 2-Leitersystem würden die Raumheizung und die Warmwasserbereitung über eine Wohnungsstation erfolgen. Der schematische Aufbau des 2-Leiter-Systems ist in Abbildung 58 dargestellt.

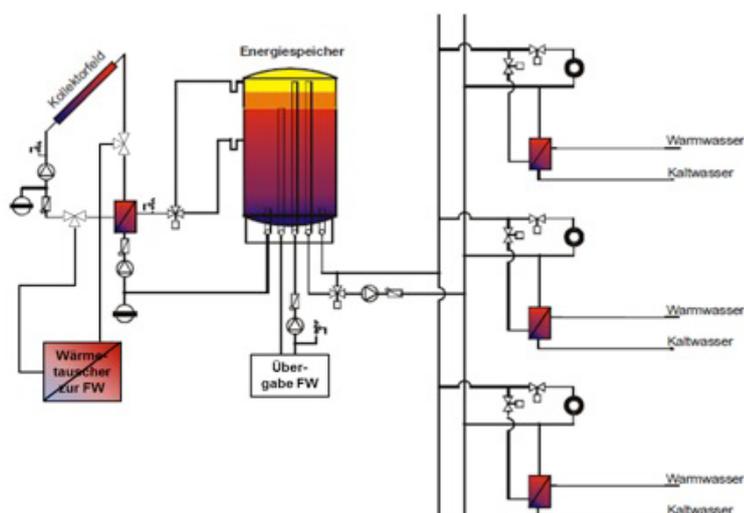


Abbildung 58: Schematischer Aufbau eines 2-Leiter-Systems: solare Warmwasserbereitung und Heizungsunterstützung über zentralen Pufferspeicher mit nachgeschalteten, dezentralen Wohnungsübergabestationen und Einspeisung in die Fernwärme

Das 2-Leitersystem hat folgende Vorteile:

- geringere Verteilverluste, da nur zwei statt vier Leitungen
- keine Zirkulation im Gebäude, daher geringere Verteilverluste
- Trinkwasserbereitung direkt in der Wohnung, Erwärmung auf ca. 45°C ist ausreichend
- Verzicht auf Trinkwasserspeicher, dadurch keine Überprüfung auf Legionellen gemäß Trinkwasserverordnung, sofern Leitungen in der Wohnung nach der Station Inhalt von weniger als drei Liter haben
- das tägliche Aufheizen des Warmwassersystems entfällt
- niedrige Rücklauftemperatur im 2-Leitersystem aufgrund niedriger Rücklauftemperaturen, dadurch geringere Verteilverluste im Gebäude, geringere Temperaturen im FW-Rücklauf

Einige Wohnungsstationen bieten die Möglichkeit einer automatischen Regulierung der Rücklauftemperatur in das Wärmeverteilsystem des Gebäudes. Dies hätte den Vorteil, dass niedrige Rücklauftemperaturen und damit optimale Bedingungen für den Betrieb der Solaranlage zuverlässig sichergestellt werden könnten. Hierfür ist jedoch ein (ohnehin erforderlicher) ordnungsge-

mäßiger hydraulischer Abgleich in den Wohnungen Voraussetzung, um die Beheizung aller Räume zu gewährleisten.

Insgesamt würden die genannten Effekte zu einer Reduzierung des Energieverbrauchs der Brauchwasserbereitung und der Raumheizung insbesondere durch geringere Verteilverluste und damit zu niedrigeren Betriebskosten führen [AEE], [Oberzig 2009].

Nachteile des Systems wären:

- Kosten für die Wohnungsübergabestationen.
- Voraussetzung: Vorhandenes 2-Leitersystem oder Umrüstung im Rahmen einer umfassenden Sanierung des Heizsystems.

Auch im Fall eines 4-Leiter-Systems (s. Abbildung 59, Einspeisung Fernwärme nicht dargestellt) könnten die Überprüfung auf Legionellen sowie das tägliche Aufheizen entfallen, wenn die Warmwasserbereitung über die Frischwasserstationen erfolgen würde. Durch eine Entkopplung des Zirkulationssystems und der Warmwasserbereitung könnten zudem niedrige Vorlauftemperaturen für die Solaranlage und damit deren effizienteren Betrieb erreicht werden.

- 1 Kollektorfeld
- 2 Kollektorkreis
- 3 Regelung
- 4 Nachheizung
- 5 Pufferspeicher
- 6 Trinkwasserspeicher (hier nicht vorhanden)
- 7/8 dezentrale Wohnungsübergabestation für Heizung und Warmwasser
- 9 Zirkulation (hier nicht vorhanden)
- 10 Legionellenschutzschaltung (hier nicht vorhanden)

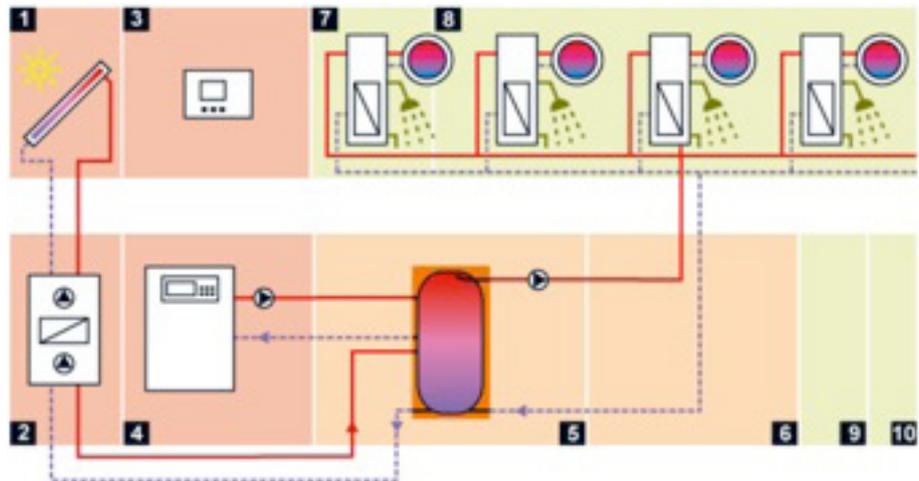


Abbildung 59: Schema eines 4-Leiter-Systems: solare Warmwasserbereitung und Heizungsunterstützung über zentralen Pufferspeicher mit nachgeschalteten, dezentralen Wohnungsübergabestationen je Wohneinheit

### **Anschluss der Solaranlagen an das Fernwärmenetz, wenn Vorlauf- und Rücklauftemperaturen abgesenkt wurden**

Der Anschluss an das Fernwärmenetz könnte derart erfolgen:

- Anschluss des Kollektorfeldes an das Fernwärmenetz über einen Wärmetauscher (s. Abbildung 59). Hier befindet sich eine Regelung, die darüber entscheidet, ob die Wärme im Gebäude bleibt oder in den Vorlauf der Fernwärme eingegeben wird.
  - Ist Wärmebedarf momentan in Gebäude vorhanden, dann erfolgt die Einspeisung der Solarwärme in die Vorlaufleitung der Gebäudeheizung/Warmwasserbereitung und Wärmeabgabe an die Heizkreise bzw. einem ggf. einen Pufferspeicher.
  - Besteht momentan kein Wärmebedarf, dann wird die solare Wärme in den Fernwärmeverlauf eingespeist.

In beiden Fällen müssen natürlich die definierten Temperaturschwellen überschritten werden.

Auf dieser Basis gibt es eine Präferenz für direkte Nutzung in den Gebäuden. Die Wahl des Warmwasserbereitungssystems in den Gebäuden ist hierbei noch offen und könnte in der zuvor geschilderten Weise erfolgen.

### **Betreiberkonzept**

Die Frage wird sein, wer in derartige Anlagen investieren würde. Bei solaren Brauchwasseranlagen entspricht es der gängigen Praxis, dass der Hausbesitzer in die Anlage investiert. Diese Option besteht auch im Untersuchungsgebiet, wie bereits im Pilotvorhaben der ProPotsdam realisiert. Bei Solareinbindung in Fernwärmesysteme könnte auch der Fernwärmeversorger oder eine Betreibergenossenschaft als Investor auftreten. In letzteren Fällen würden eventuell Dachflächen auf Pachtbasis bereitgestellt werden – ähnlich wie es bei Photovoltaikanlagen bereits gang und gäbe ist. Die hier aufgezeigten Lösungen machen es erforderlich, die durch die Solaranlage in das Fernwärmenetz oder ins Gebäude eingespeiste Wärmemenge als Abrechnungsbasis zu messen.

### **5.3.3 Potenziale erneuerbarer Energien zur Stromversorgung**

Die Wohngebäude, kommunale Einrichtungen etc. in der Gartenstadt Drewitz werden mit Strom der EWP bzw. privater Stromanbieter versorgt. Grundsätzlich liegt das CO<sub>2</sub>-Minderungspotenzial im Strommix der Anbieter.

Durch den deutschlandweiten Atomausstieg, der bis 2022 abgeschlossen sein soll, wird sich eine Verschiebung in der Stromerzeugung in Deutschland ergeben. Der Anteil der Kernenergie an der Bruttostromerzeugung lag 2012 in Deutschland bei 16 % [BDEW]. Dieses Delta wird durch den Ausbau anderer Energieträger gedeckt werden müssen. Die Bundesregierung spricht den erneuerbaren Energien hierbei eine große Rolle zu, wie dem Energiekonzept zu entnehmen ist [vgl. BMWI, BMU].

Für die Kunden der EWP ist das CO<sub>2</sub>-Einsparungspotenzial des zukünftigen Strommixes eindeutig bestimmbar, denn die EWP will bis 2050 ausschließlich Energie aus erneuerbaren Energieträgern anbieten.<sup>39</sup> Dies würde sich bilanziell auch auf den Stromverbrauch in der Gartenstadt Drewitz auswirken. Folgende Alternativen sieht die EWP, um dieses Ziel zu erreichen:

#### **EWP als Stromlieferant**

In einem kurzfristigen Horizont (bis 2025) soll die Kraft-Wärme-Kopplung weiter ausgebaut werden und der Anteil der regenerativen Energieträger erhöht werden. Geplant sind außerdem die Errichtung weiterer Photovoltaikanlagen und die Errichtung von Windkraftanlagen bzw. Beteiligung an externen Projekten. Außerdem sollen Speicherlösungen für Strom errichtet werden, soweit diese wirtschaftlich verfügbar und technisch umsetzbar sind.

Für die Zeit ab 2020 werden technische Weiterentwicklungen der Kraft-Wärme-Kopplung an Relevanz gewinnen.

Wichtig ist der EWP auch die Beratung der Gebäudeeigentümer zur Optimierung ihrer Hausanschlussstationen an die Fernwärme, damit eine Einhaltung der vertraglichen Parameter gesichert ist bzw. die Werte sogar verbessert werden können.

#### **Kleinwindanlagen**

Neben der Errichtung von bzw. Beteiligung an großen Windenergieanlagen im Außenbereich sieht die EWP auch Entwicklungspotenzial in der Errich-

<sup>39</sup> vgl. Kapitel 2.2

tion von Kleinwindanlagen in der Gartenstadt Drewitz und an anderer innerörtlicher Stelle. Entscheidenden Einfluss auf die Umsetzung werden die statische Eignung der Dachkonstruktion, die Genehmigungsfähigkeit im Wohngebiet, der zu erwartende Ertrag sowie das Konzept für eine direkte Vermarktung haben.

#### **BHKW mit Bio-Erdgas im Fernwärmenetz**

Innerhalb der Gartenstadt bzw. im nahen Umfeld ist ein Standort für ein mit Bio-Erdgas betriebenes BHKW zu finden. Es soll das Fernwärmenetz unterstützen. Offen sind neben dem Standort auch die Genehmigungsfähigkeit (z.B. Schornstein, Schall, Baukörper) und die Sicherstellung der Brennstoffversorgung.

#### **Wohnungsunternehmen am Strommarkt**

Neben der EWP kann sich auch die ProPotsdam die Beteiligung an einer Windenergieanlage im Außenbereich (z.B. Potsdam Mittelmark) oder einer Biomasseanlage in der Region vorstellen und das lokale Strompotenzial ausnutzen. Dies würde einen Ausstieg aus dem bestehenden Grünstromvertrag bedeuten. Die ProPotsdam überlegt darüber hinaus einen Grünstromvertrag (der EWP) gemeinsam mit dem Mietvertrag anzubieten.

Für die Wohnungsunternehmen und die Infrastruktureinrichtungen in städtischem Besitz ist noch offen, in wiefern das Photovoltaikpotenzial von 2.780 MWh/a genutzt werden und die Anlageninstallation abgesichert werden kann. Dieses Potenzial steht auch in direkter Konkurrenz zur Solarthermienutzung.

### **5.3.4 Energetische Nutzung biogener Abfälle**

#### **Aufkommen und Zusammensetzung des Restmülls**

In Potsdam erfolgt derzeit noch keine getrennte Sammlung biogener Abfälle. Jedoch hat die Stadt Potsdam unter Mitwirkung der SHC Sabrowski-Hertrich-Consult GmbH anhand mehrerer Siedlungstypen eine Analyse der Zusammensetzung des Resthausmülls in der Stadt Potsdam vorgenommen. [Potsdam 2013] Aus dieser gehen auch die biogenen Stoffgruppen und Sortierfraktionen, die im Resthausmüll enthalten sind, hervor. Da bei dieser Untersuchung eine Unterscheidung nach Siedlungstypen getroffen wird, kann auf der Basis der Ergebnisse eine Abschätzung des Müllaufkommens und dessen Zusammensetzung im Untersuchungsgebiet Drewitz vorgenommen werden.

Für die Abschätzung des Aufkommens an biogenem Abfall im Untersuchungsgebiet Drewitz wurden die Zusammensetzung des Resthausmülls einer Großwohnanlage (Stichprobengebiet „Schlaatz/Stern“) sowie die Einwohnerzahl von Drewitz mit 5.869 (Stand 31.12.2011) zugrunde gelegt. Das Ergebnis ist, zusammen mit den Daten für die Stadt Potsdam, in den beiden nachfolgenden Tabellen 19 und 20 dargestellt.

Die Tabelle 19 gibt einen Überblick über die in Drewitz und Potsdam zu erwartenden Resthausmüllmengen sowie die im Resthausmüll vorhandenen Stoffgruppen. Drewitz hat demnach mit 1.363 t/a einen Anteil von 4,3 % am Resthausmüll der Stadt Potsdam (31.637 t). In Potsdam machen die biogenen Anteile fast 44 % des Resthausmülls aus. In Drewitz liegt deren Anteil mit knapp 39 % etwas darunter. Der weitaus größte Beitrag zu den biogenen Anteilen entfällt in beiden Gebieten auf die Küchenabfälle. Gartenabfälle und sonstige organische Komponenten des Abfalls weisen in einer Großsiedlung wie Drewitz nur geringe Anteile auf.

Gebiet	Potsdam			Drewitz		
	kg/ (EW*a)	t/a	%	kg/ (EW*a)	t/a	%
Fe-Metalle	3,1	496	1,6	4,7	28	2,0
NE-Metalle	1,3	200	0,6	1,6	9	0,7
Papier/Pappe/ Karton	13,0	2.026	6,4	20,1	118	8,7
Glas	14,9	2.354	7,4	19,4	114	8,4
Kunststoffe	14,5	2.270	7,2	20,5	120	8,8
Organik (Küchenabfall)	53,6	8.424	26,6	61,3	360	26,4
Organik (Gartenabfall)	23,6	3.697	11,7	16,5	97	7,1
Organik (Sonstige)	8,2	1.290	4,1	9,2	54	4,0
Holz	3,1	478	1,5	3,3	19	1,4
Textilien	7,3	1.146	3,6	9,6	56	4,1
Mineralstoffe	5,7	889	2,8	3,4	20	1,5
Verbunde	5,6	883	2,8	8,8	52	3,8
Problemstoffe	1,3	196	0,6	2,4	14	1,0
Sonstige Abfälle	16,1	2.535	8,0	15,2	89	6,5
Mittelmüll	15,2	2.387	7,6	18,2	107	7,8
Feinmüll	15,1	2.366	7,5	18,1	106	7,8
<b>Gesamt</b>	<b>201,6</b>	<b>31.637</b>	<b>100,0</b>	<b>232,3</b>	<b>1.363</b>	<b>100,0</b>

Tabelle 19: Aufteilung des Resthausmülls nach Stoffgruppen für Potsdam und das Untersuchungsgebiet Drewitz

In der nachfolgenden Tabelle ist für die biogenen Fraktionen eine weitergehende Aufteilung in Sortierfraktionen vorgenommen. Mehr als die Hälfte des biogenen Resthausmülls sind Küchenabfälle, sowohl in Drewitz als auch in ganz Potsdam. Alle anderen biogenen Fraktionen sind deutlich kleiner.

Die verschiedenen biogenen Sortierfraktionen sind für unterschiedliche Formen der energetischen Nutzung geeignet. In der nachfolgenden Tabelle 21 ist aufgeführt, welchen energetischen Nutzungsformen die einzelnen Sortierfraktionen zugeordnet werden. Die Hälfte der biogenen Fraktionen kann energetisch genutzt werden, darunter auch die Küchenabfälle, die den Großteil der biogenen Resthausmüllmenge ausmacht. Die andere Hälfte der Fraktionen ist nicht für eine energetische Nutzung geeignet. Diese Fraktionen werden auch in Zukunft in Müllverbrennungsanlagen (MVA) entsorgt werden.

Stoffgruppe	Gebiet	Potsdam			Drewitz		
		Sortierfraktion	kg/ (EW*a)	t/a	%	kg/ (EW*a)	t/a
Organik (Küchenabfall)	Fleisch, Fisch, Knochen	2,1	335	1,1	2,4	14	1,0
	Gekochte Speisereste	4,6	725	2,3	5,8	34	2,5
	Sonstiger Küchenabfall	46,9	7.364	23,3	53,1	312	22,9
Organik (Gartenabfall)	Laub	2,5	388	1,2	1,2	7	0,5
	Strauchwerk/Baumschnitt	2,5	395	1,3	2,0	12	0,9
	Rasenschnitt	3,8	601	1,9	1,9	11	0,8
	Schnitt- und Topfblumen	4,1	641	2,0	3,6	21	1,5
	Sonstiger Gartenabfall	10,7	1.672	5,3	7,8	46	3,4
Organik (Sonstige)	Bioabbaubare Verpackungen	0	0	0	0,0	0	0,0
	Hygienepapiere	5,9	931	3,0	6,0	35	2,6
	Sonstige Organik	2,3	359	1,1	3,2	19	1,4
Holz	Holzverpackungen, sonstige Hölzer	3,1	478	1,5	3,3	19	1,4
Gesamt Biogene Anteile Restmüll		88,5	13.889	44,0	90,3	530	38,9

Tabelle 20: Differenzierung der organischen Stoffgruppen des Resthausmülls<sup>40</sup>

Stoffgruppe	Sortierfraktion	Energetische Verwertung
Organik (Küchenabfall)	Fleisch, Fisch, Knochen	keine (MVA nach 17. BImSch)
	Gekochte Speisereste	Vergärung/Biogas
	Sonstiger Küchenabfall	Vergärung/Biogas
Organik (Gartenabfall)	Laub	keine (Kompostierung), zukünftig: Pellets
	Strauchwerk/Baumschnitt	Thermisch
	Rasenschnitt	Vergärung/Biogas zukünftig: Pellets
	Schnitt- und Topfblumen	keine (Kompostierung)
	Sonstiger Gartenabfall	keine (Kompostierung)
Organik (Sonstige)	Bioabbaubare Verpackungen	keine (MVA nach 17. BImSch)
	Hygienepapiere	keine (MVA nach 17. BImSch)
	Sonstige Organik	keine (MVA nach 17. BImSch)
Holz	Holz-Verpackungen, sonstige Hölzer	Thermisch

Tabelle 21: Zuordnung biogener Sortierfraktionen des Resthausmülls zu energetische Verwertungsmöglichkeiten

Legt man die in Tabelle 21 getroffene Zuordnung zu den energetischen Verwertungsarten zugrunde und geht im Fall von Laub und Rasenschnitt von der zukünftigen Nutzung als Pellets aus, so ergeben sich die in Tabelle 22 dargestellten Mengen biogener Reststoffe, die einer energetischen Verwertung zugeführt werden können. Gemäß dieser Analyse könnten in Potsdam jährlich mehr rund 9.950 t Restmüll energetisch genutzt werden. Dies sind fast 72 % der biogenen Anteile des Mülls bzw. 31,5 % des gesamten Resthausmülls in Potsdam. Für Drewitz ergibt sich eine nutzbare Menge von 395 t/a. Damit liegt der energetisch nutzbare Anteil des biogenen Resthausmülls bei 74,5 %. Bezogen auf den gesamten Resthausmüll macht der energetisch nutzbare biogene Anteil 29 % aus.

<sup>40</sup> Die genannten Prozentzahlen beziehen sich auf die gesamte Resthausmüllmenge des jeweiligen Gebiets, vgl. Tabelle 20.

Gebiet	Potsdam			Drewitz		
	kg/ (EW*a)	t/a	%	kg/ (EW*a)	t/a	%
Organik (Küchenabfall)	51,5	8.089	25,6	58,9	346	25,4
Organik (Gartenabfall)	8,8	1.384	4,4	5,1	30	2,2
Holz	3,1	478	1,5	3,3	19	1,4
<b>Gesamt energetische Nutzung biogene Anteile Restmüll</b>	<b>63,4</b>	<b>9.951</b>	<b>31,5</b>	<b>67,3</b>	<b>395</b>	<b>29,0</b>
Art der energetischen Nutzung						
Thermische Nutzung	11,9	1.862	5,9	8,4	49	3,6
Vergärung	51,5	8.089	25,6	58,9	346	25,4

Tabelle 22: Für energetische Nutzung geeignete biogene Stoffgruppenmengen und Art der energetische Nutzung

Betrachtet man diese Abschätzungen unter Berücksichtigung der in Frage kommenden Anlagentechniken, so kann man folgende Feststellungen treffen:

- Die biogene Resthausmüllmenge, die für eine thermische Nutzung geeignet ist, ist mit 49 t/a in Drewitz und auch mit rund 1.860 t/a in Potsdam eher klein und kann höchstens in einer Anlage, die auch andere Brennstoffe nutzt, eingesetzt werden. Die in Potsdam anfallende, für eine thermische Nutzung geeignete Müllmenge rechtfertigt nicht die Errichtung einer gesonderten Anlage. Unter der Annahme, dass es sich bei den genannten Müllmengen um nicht getrocknetes Material handelt, könnten durch deren thermische Nutzung pro Jahr 170 MWh (Drewitz) bzw. 6.500 MWh (Potsdam) bereitgestellt werden.<sup>41</sup>
- Das Potenzial des biogenen Resthausmülls in Potsdam, das für eine Vergärung in Biogasanlagen geeignet wäre, beträgt knapp 8.100 t/a. Bestehende Biogasanlagen, in denen biogene Abfallstoffe verwertet werden, haben Anlagenkapazitäten von 10.000 bis 40.000 t/a. (s. z.B. [Lemgo], [Hamburg], [Herbold]) Die Nutzung des in Potsdam anfallenden, für die Vergärung geeigneten Mülls wäre daher nur in Kooperation mit anderen Gemeinden in der Region sinnvoll umsetzbar. Dieses gilt umso mehr für Drewitz, das mit einer jährlichen Menge von knapp 400 t/a nur einen kleinen Beitrag zur Beschickung einer entsprechenden Anlage liefern könnte.

Das Energiepotenzial durch die Vergärung des biogenen Resthausmülls und die anschließende Nutzung des Biogases in einem BHKW wird für Potsdam auf rund 2.830 MWh/a (1.210 MWh/a Strom, 1.620/a MWh Wärme) und für Drewitz ca. 120 MWh/a (50 MWh/a Strom, 70 MWh/a Wärme) geschätzt.<sup>42</sup>

### 5.3.5 Nutzung der Wärme von Abwassern

#### Technik

Die Nutzung des Abwassers als Wärmequelle für Wärmepumpen wird schon seit einigen Jahren untersucht, erste Pilotprojekten wurden bereits Anfang der Neunziger Jahre des vergangenen Jahrhunderts umgesetzt.

Abwasser steht ganzjährig mit Temperaturen zwischen 10°C und 20°C zur Verfügung. Dies ermöglicht einen effizienteren Betrieb von Wärmepumpen als bei der Nutzung von Erdreich und Luft als Wärmequellen. Dies trifft insbesondere auf den Winterbetrieb zu, wenn der Wärmebedarf am größten ist und Erdreich und Luft deutlich niedrigere Temperaturen aufweisen als das Abwasser.

<sup>41</sup> Bei getrocknetem Holz ist der Energiegehalt mit durchschnittlich 4,5 MWh pro Tonne etwas höher als bei feuchtem Holz (3,9 MWh pro Tonne).

<sup>42</sup> Annahmen: 100 m<sup>3</sup> Biogasertrag je Tonne biogenem Resthausmüll, 6 kWh Energieinhalt je m<sup>3</sup> Biogas (s. [Prognos 2010], Energieertrag nach Abzug Eigenbedarf der Anlage: Strom: 150 kWh/t, Wärme: 200 kWh).

Für die Nutzung der Wärme von Abwassern gibt es verschiedene Konzepte, die sich insbesondere durch den Standort der Wärmegewinnung unterscheiden.

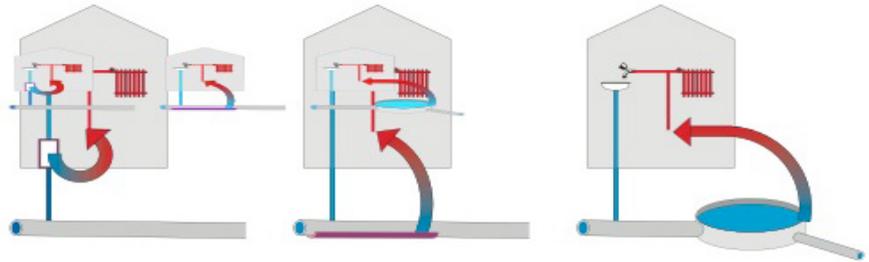


Abbildung 60: Standorte der Wärmegewinnung aus Abwasser

Die Vor- und Nachteile der verschiedenen, in Abbildung 60 dargestellten Konzepte sind in der nachfolgenden Tabelle 23 zusammengefasst.

Ort der Wärmegewinnung	Vorteile	Nachteile
Gebäude	<ul style="list-style-type: none"> <li>• hohe Abwassertemperatur</li> <li>• Unabhängigkeit vom Netzbetreiber</li> <li>• kurze Transportwege</li> <li>• kein Einfluss durch Niederschlagswasser</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• hoher Betriebsaufwand</li> <li>• ggf. diskontinuierlicher Betrieb</li> <li>• erhöhter Platzbedarf im Gebäude</li> </ul>
Kanal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• große, konstante Abwassermengen</li> <li>• kurze bis mittlere Transportwege</li> <li>• angemessene Überwachung und Betriebssicherheit</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abhängigkeit vom Netzbetreiber</li> <li>• Einbauten bedingen Überwachung</li> <li>• Einfluss auf Abwasserreinigung</li> </ul>
Kläranlage	<ul style="list-style-type: none"> <li>• größte, konstante Abwassermengen</li> <li>• kurze bis mittlere Transportwege</li> <li>• angemessene Überwachung und Betriebssicherheit</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• oft keine Wärmeabnehmer in der Nähe</li> <li>• dadurch oft lange Transportwege</li> <li>• Abhängigkeit vom Kläranlagenbetreiber</li> </ul>

Tabelle 23: Vor- und Nachteile verschiedener Orte der Wärmegewinnung

In den Pilotprojekten in Deutschland kam bislang überwiegend das Konzept zum Einsatz, bei dem die Wärmegewinnung im Bereich des Abwasserkanals erfolgt (s. u.a. [Uhrig], [AWN], [BWP 2005]). Aber auch Vorhaben mit Wärmegewinnung in den Gebäuden (gebäudebezogenen Abwasserwärmenutzung) wurden bereits realisiert [BNE 2011], [AWN], [BWP 2005]. In allen Fällen stellt die Wärmepumpe die Versorgung nicht allein sicher, sondern zusammen mit einem weiteren Wärmeerzeuger, häufig einem Nah- oder Fernwärmenetz, einem Blockheizkraftwerk oder bei gebäudebezogener Abwassernutzung z.B. einem Gaskessel.

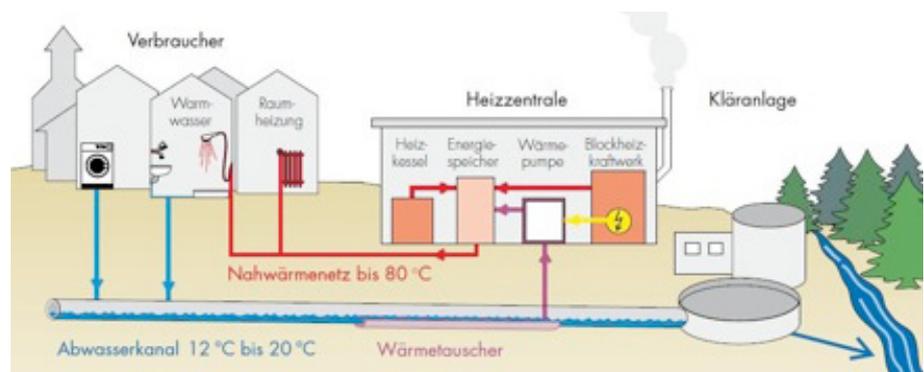


Abbildung 61: Schema Nutzung Abwasserwärme im Kanal

Beim Konzept mit Wärmegewinnung im Kanal sind zwei Varianten möglich: Platzierung der Wärmetauscher im Hauptabwasserstrom (s. Abbildung 61) oder in einem Nebenstrom (By-Pass) (s. Abbildung 62). Die Variante mit Wärmetauscher im Hauptstrom hat den Vorteil, dass kein zusätzlicher Platzbedarf besteht und auch keine Komponenten für die Ausleitung und Wiedereinleitung des Teilstroms (inkl. Grobstoffentfernung und -entsorgung) erforderlich sind. Der nachträgliche Einbau der Wärmetauscher im Kanal dauert je nach Art und Länge des Wärmetauschers sowie der Rahmenbedingungen vor Ort zwischen einem und zehn Tagen.

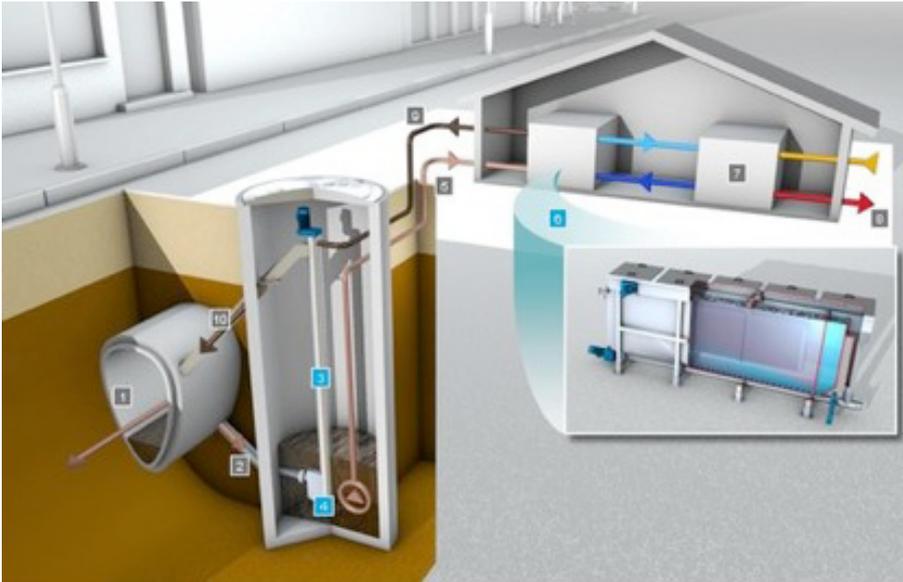


Abbildung 62: Nutzung Abwasserwärme im Nebenstrom (By-Pass)

In der Variante mit einem Wärmetauscher im Nebenstrom ist der Betrieb des Abwärmenutzungssystems unabhängig vom Kanalbetrieb. Zudem sind durch die trockene Aufstellung einer begehbaren Kompaktanlage die Unterhaltung der Anlage sowie der Rückbau einfacher möglich. Auch kann der Wärmetauscher abhängig von der Geometrie des Kanals gewählt werden.

Beispiele für Wärmetauscher, die nachträglich in den Hauptstrom eingebracht werden können, sind in Abbildung 63 gezeigt. Bei der Neuverlegung von Abwasserrohren können auch werkseitig bereits integrierte Wärmetauscher eingesetzt werden (Abbildung 64).

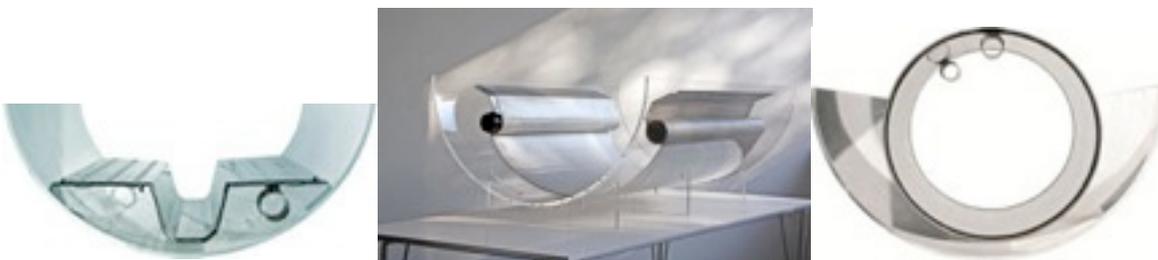


Abbildung 63: Verschiedene Wärmetauscher für den nachträglichen Einbau (Trockenrinne, Sohlprofil, Einschubverrohrung)



Abbildung 64: Werkseitig integrierter Wärmetauscher im Wasserkanal



Abbildung 65: Wärmetauscher für gebäudebezogene Systeme

Wärmetauscher für gebäudebezogene Systeme sind in Abbildung 65 dargestellt. In bestehenden Gebäuden können Doppelmantelwärmeübertrager eingesetzt werden, deren Montage ohne Öffnung der Abwasserrohre erfolgen kann. Bei bevorstehenden Sanierungen eines Gebäudes kann das Abwasserentsorgungssystem für die Wärmenutzung angepasst werden, z.B. indem der untere Abschnitt gebündelter Fallrohrleitungen durch ein Register mit horizontalen Leitungen ersetzt wird.

Eine Technik, die höhere Wirkungsgrade erwarten lässt, ist die Direktverdampfung des Abwassers in der Wärmepumpe. Direktverdampfer-Wärmepumpen befinden sich derzeit noch im Pilotstadium [König].

#### **Erforderliche Rahmenbedingungen**

Hinsichtlich der Rahmenbedingungen für die Nutzung der Wärme aus Abwasser muss man nach in Abbildung 60 dargestellten Konzepten unterscheiden und bei den System mit Wärmegewinnung im Kanal nach den beiden Varianten „Wärmetauscher im Kanal“ und „Wärmetauscher im By-Pass“ differenzieren.

Für eine erste Einschätzung sind folgende Anforderungsbereichen zu berücksichtigen:

- Verhältnis nutzbares Abwärmepotenzial und zu versorgender Wärmebedarf,
- vorhandene Abwassertechnik und
- verfügbaren Raum/Flächen (im Fall gebäudebezogener Systeme).

Im Folgenden wird nur auf die beiden Konzepte „Wärmegewinnung im Gebäude“ und „Wärmegewinnung im Kanal“ eingegangen, da im Untersuchungsgebiet nur diese beiden Konzepte relevant sind.

**Abwärmepotenzial**

Für die Ermittlung des Abwärmepotenzials benötigt man Angaben zum Trockenwetterzufluss (QT) im Fall der Wärmenutzung im Kanal bzw. der Abwassermenge im Gebäude. Wichtig ist dabei ein möglichst kontinuierlicher Anfall an Abwasser, wie es z.B. bei Wohngebäuden gegeben ist. Bei der Wärmenutzung im Kanal kann man das Abwärmepotenzial überschlägig anhand folgender Formel abschätzen [BWP 2005]<sup>43</sup>:

Maximale Entzugsleistung (in kW) = Trockenwetterzufluss QT (in l/s) \* 8

Aus technischen Gründen kommen für die Abwasserwärmenutzung im Kanal nur Kanäle mit einem Durchfluss von mindestens 15 l/s in Frage [BWP 2005], bei neueren Systemen sind auch 10 l/s ausreichend.

Im Fall der gebäudebezogenen Systeme muss das Potenzial in der Regel individuell ermittelt werden. Es hängt zum einen von der Menge des Abwassers und zum anderen von dessen Temperatur ab. Bei Wohngebäuden liegen die Abwassertemperaturen etwas oberhalb der Temperatur im Kanal. Messungen haben mittlere Abwassertemperaturen von 20°C (Sommer) bis 24°C (Winter) ergeben [BNE 2011]. Industrielle Abwässer können sogar durchschnittliche Jahrestemperaturen von 40°C bis 60°C erreichen [Heimann 2006], [Kunz et. al. 2008]. Am wirtschaftlichsten sind gebäudebezogene Systeme in den Fällen, in denen kontinuierlich hohe Abwassermengen im Gebäude anfallen. Dies ist z.B. bei Schwimmbädern oder in der Lebensmittelindustrie der Fall.

**Wärmebedarf**

Der Wärmebedarf und der angestrebte Anteil der Abwasserwärme an der Wärmeversorgung des Gebäudes bestimmt die benötigte Abwassermenge. Diese hängt von der erforderlichen Heizleistung ab und lässt sich im Fall der Wärmenutzung im Kanal wie folgt grob abschätzen [BWP 2005]<sup>44</sup>

Benötigte Abwassermenge<sup>45</sup> (in l/s) = Heizleistung für Raumheizung (in kW) / 32

**Abwassertechnik**

Hinsichtlich der Abwassertechnik beeinflussen die drei folgenden Aspekte die Möglichkeit der Nutzung der Energie des Abwassers:

- Durchmesser des Abwasserkanals
- Form des Abwasserkanals
- Entfernung der Abwasserleitungen von den potenziellen Verbrauchern

**Durchmesser des Abwasserkanals**

Der Durchmesser des Abwasserkanals ist ausschlaggebend für die Auswahl der einsetzbaren Technik zur Nutzung der Abwasserwärme.

**Große Abwasserkanäle – Wärmetauscher im Kanal**

Die Wärmenutzung im Kanal, durch nachträglich einzubringende Wärmetauscher ist nur in Abwasserkanälen mit einem Durchmesser von mindestens 800 mm möglich, da der Kanal für die Einbringung des Wärmetauschers begehbar sein muss.

Beim Neubau von Abwasserkanälen können Kanalelemente mit integriertem Wärmetauscher zum Einsatz kommen. Hier liegt das Minimum des Kanaldurchmessers bei 500 mm [BWP 2005].

43 Annahmen: mittlere Abkühlung des Kanalwassers um 3°C [BWP 2005], Abwassertemperatur im Jahresverlauf zwischen 10°C und 15°C.

44 Annahmen: Anteil der Wärmebereitstellung durch Abwasser + Wärmepumpe: 33 %, Jahresarbeitszahl der Wärmepumpe: 4.

45 Abwassermenge = Tagesmittelwert des Trockenwetterabflusses.

### **Kleinere Abwasserkanäle – Wärmetauscher außerhalb des Kanals**

Bei Kanaldurchmessern unter 800 mm im Bestand (bzw. 500 mm im Neubau) ist eine Einbringung des Wärmetauschers im Kanal mit derzeitiger Technik nicht möglich. Hier kommen By-Pass-Lösungen (s. Abbildung 63) oder das Prinzip der Direktverdampfung in Frage. Bei letzterem handelt es sich jedoch um eine Technik, die sich derzeit noch im Pilotstadium befindet.

Bei gebäudegebundenen Systemen spielt der Durchmesser des Abwasserkanals keine Rolle, hier ist die im Gebäude anfallende Abwassermenge entscheidend.

### **Form des Abwasserkanals**

Bei Systemen mit Positionierung des Wärmetauschers im Kanal muss der Kanalabschnitt, in dem der Wärmetauscher platziert wird, möglichst gerade verlaufen und keine Kurven aufweisen. Je nach Größe der Anlage sind hierfür gerade Kanalabschnitte von 20 bis 150 m Länge erforderlich [DBU 2005] (s. auch Projektbeispiele Tabelle A.2 im Anhang).

Bei Systemen mit Wärmetauscher im Kanal hängt die Auswahl des Wärmetauschers zudem von der Kanalform ab. In den bisher realisierten Systemen sind unterschiedlichste Kanalformen und damit auch Wärmetauscherformen vorzufinden. Es ist zu erwarten, dass in den kommenden Jahren eine Weiterentwicklung der Wärmetauscher stattfinden wird, sowohl hinsichtlich der Formenvielfalt als auch bezüglich der Effizienz der Wärmetauscher.

### **Entfernung Abwasserleitungen – Verbraucher**

Systeme zur energetischen Nutzung des Abwassers lassen sich umso günstiger realisieren, je geringer der Abstand zwischen Abwasserkanal und dem versorgten Gebäude(komplex) ist. Je nach Größe des Objekts sind im Gebäudebestand Abstände von 100 – 300 m wirtschaftlich vertretbar, bei größeren Objekten in unbebauten Gebieten sind auch größere Distanzen möglich [BWP 2005].

### **Rahmenbedingungen im Untersuchungsgebiet**

Das Abwasserkanalsystem im nord-westlichen Bereich des Quartiers Potsdam-Drewitz sowie die Trockenwetterabflüsse des Systems sind in Abbildung 66 dargestellt.

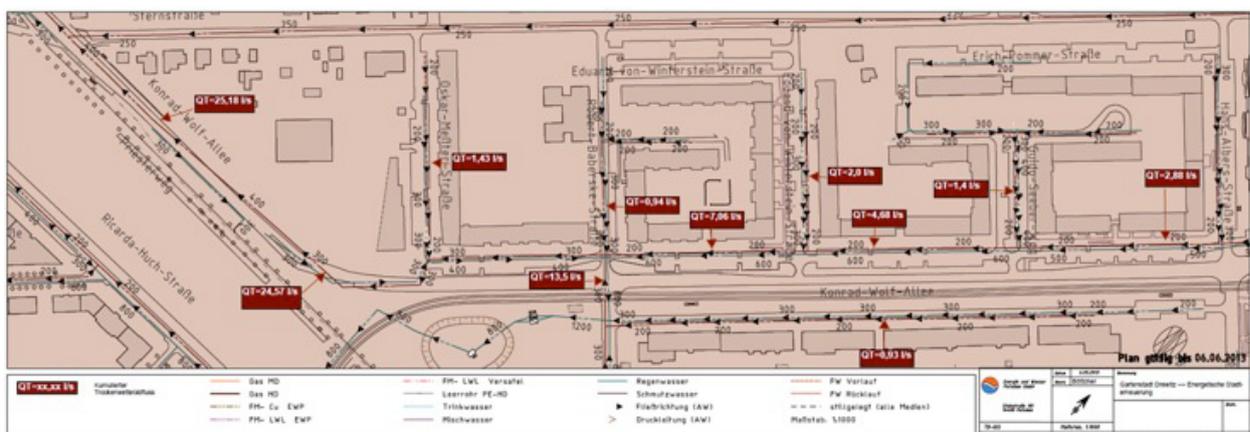


Abbildung 66: Schmutz- und Regenwasserkanalleitungen in Potsdam-Drewitz (nord-westlicher Bereich)

Im dem Gebiet liegt ein Trennsystem vor. Aufgrund der Anforderung, dass für eine energetische Nutzung möglichst kontinuierlich Abwasser zur Verfügung stehen muss, kommt nur das Schmutzwasser als Wärmequelle in Betracht.

Das bestehende Leistungssystem weist für die Schmutzwasserleitungen Rohrdurchmesser von 200 mm bis maximal 400 mm auf. Der Trockenwetterabfluss liegt im Bereich von 0,93 l/s bis 25,18 l/s. Im restlichen Teil des Untersuchungsgebiets sind eher kleine Rohrdurchmesser und geringe Trockenwetterabflüsse zu verzeichnen [EWP 2013b].

### Optionen der energetischen Nutzung des Abwassers in Drewitz

Hinsichtlich der Trockenwetterabflüsse sind diese nur in der Hauptsammelleitung im westlichen Bereich der Konrad-Wolf-Allee/Priesterweg mit 13,5 l/s bis 25,18 l/s ausreichend groß für eine energetische Nutzung des Schmutzwassers. Aufgrund der geringen Durchmesser der bestehenden Schmutzwasserleitungen ist der nachträgliche Einbau von Wärmetauschern an keiner Stelle des Schmutzwassersystems möglich. Es käme daher nur ein By-Pass-System in Frage. Für die Installation dieser Anlage müsste in der Nähe des Kanals Platz bereitgestellt werden, z.B. im Bereich der Stadtteilschule.

Die Wärmeleistung, die dem Schmutzwasser entnommen werden könnte, ist in der nachfolgenden Tabelle 24 exemplarisch für zwei Temperaturabsenkungen im entsprechenden Kanalbereich und zwei Durchflüsse aufgeführt. Die Temperaturabsenkung im Bereich der Kläranlage hängt von dem Verhältnis des Trockenwetterabflusses im Teilstrang, dem Wärme entzogen wird, zur Gesamttrockenwetterabflusses ab. Die Temperaturabsenkung an der Kläranlage fällt daher erheblich niedriger aus als im Teilstrang.<sup>46</sup>

Durchfluss (l/s)	Wärmeleistung (kW)	
	mit $\Delta T = 1 \text{ K}$	mit $\Delta T = 3 \text{ K}$
13 l/s	55	165
25 l/s	105	315

Tabelle 24: Beispiele Wärmeleistung aus Schmutzwasser

Geht man davon aus, dass eine Wärmepumpe, die die dem Schmutzabwasser entzogene Wärme als Wärmequelle für die Beheizung z.B. von Wohngebäuden nutzt, eine Jahresarbeitszahl von vier hat, könnten durch ein solches System je nach genutztem Kanalbereich und Abkühlung des Schmutzwassers eine Heizleistung zwischen 75 kW und 420 kW bereitgestellt werden. Denkbar wäre bei diesem System im Prinzip sowohl die Einspeisung in die Fernwärme als auch die direkte Versorgung einzelner Gebäude(gruppen). Im Fall der Einspeisung in die Fernwärme käme aufgrund des Temperaturniveaus die Einspeisung in den Rücklauf des Fernwärmenetzes in Frage. Dabei wären jedoch im Vergleich zum heutigen Betrieb des Netzes abgesenkte Rücklauftemperaturen für einen effizienten Betrieb der Wärmepumpe erforderlich.<sup>47</sup> Bei der Versorgung einzelner Gebäude oder Gebäudegruppen wäre zu prüfen, ob hier die Wärmeentnahme aus dem Kanal die bessere Alternative darstellen würde oder das Konzept der gebäudegebundenen Nutzung der Abwasserwärme. Voraussetzung für diese zweite Variante wäre ein einigermaßen hoher und kontinuierlicher Schmutzwasserfluss im Gebäude.

### Bewertung der Optionen

Die Wärmeentnahme aus Abwassersystemen kann nur in Zusammenarbeit bzw. mit Zustimmung des Abwasserunternehmens erfolgen. In Potsdam ist die EWP, die Potsdam-Drewitz auch mit Fernwärme versorgt, für die Abwasserentsorgung zuständig. Für das Untersuchungsgebiet kommen im Prinzip drei Systemkonfigurationen in Betracht<sup>48</sup>:

<sup>46</sup> Gemäß den Schweizer Grenzkriterien ist eine Wärmeentnahme ohne detaillierte Untersuchung zulässig, sofern im Zulauf der Kläranlage im Durchschnitt der Wintermonate (Dezember, Januar, Februar) 10°C nicht unterschritten werden und die Abkühlung im Zulauf der Kläranlage nicht mehr als 0,5 K beträgt [DBU 2005].

<sup>47</sup> Dies gilt in ähnlicher Weise auch für die Wärmeeinspeisung aus solarthermischen Anlagen

<sup>48</sup> Kanalerneuerungen stehen in Drewitz auch mittelfristig nicht an.

- By-Pass-System + Einspeisung in den Fernwärme-Rücklauf
- By-Pass-System + Versorgung einzelner Gebäude
- gebäudegebundenes System

Die verschiedenen Vor- und Nachteile der drei Varianten sind in der nachfolgenden Tabelle 25 in einer Übersicht dargestellt.

Systemvariante	Wärmeleistung	Platzbedarf	Konflikt mit Vorgangsbereich Fernwärme	Bemerkungen Systemanforderung
By-Pass-System + Einspeisung Fernwärme	max. 420 kW, kleiner Beitrag zur Fernwärme	ggf. neues Betriebsgebäude	Nein	Absenkung Rücklauf-temperatur Fernwärme erforderlich
By-Pass-System + Versorgung einzelner Gebäude	max. 420 kW, für 1-2 große MFH	ggf. neues Betriebsgebäude, evtl. Platz für WP im Wohngebäude	Konflikte möglich, ggf. Anpassung rechtlicher Rahmen	sanierte Gebäude wg. Temperaturniveau Heizung, Abstand Gebäude – Kanal < 300 m, Back-up-Heizsystem
Gebäudegebundenes System	unklar, noch zu ermitteln	Im Wohngebäude	Konflikte möglich, ggfs. Anpassung rechtlicher Rahmen	sanierte Gebäude wg. Temperaturniveau Raumheizung, Back-up-Heizsystem

Tabelle 25: Systemoptionen Abwassernutzung Potsdam-Drewitz

Im Untersuchungsgebiet besteht darüber hinaus das grundsätzliche Problem, dass das Gesamtgebiet Fernwärmevorranggebiet und die Versorgung durch ein Fernwärmesystem auf Basis Erdgas-KWK stattfindet. Falls also Wärme aus dem Schmutzwasser gewonnen werden soll, ist zu prüfen, ob dies mit der Festlegung des Fernwärmevorranggebiets vereinbar ist. Hierbei würde insbesondere das geplante Systemkonzept eine entscheidende Rolle spielen. Bei Systemen mit Einspeisung in den Rücklauf der Fernwärme, träte kein Konflikt mit dem Fernwärmevorranggebiet auf. Bei den Konzepten, bei denen einzelne Gebäude versorgt werden bzw. ein gebäudegebundenes System zum Einsatz kommt, könnte es Probleme geben und Änderungen der Rahmenbedingungen erforderlich werden.

Bei den Systemen zur Versorgung einzelner Gebäude ist auch zu berücksichtigen, dass hier die Abwärme in der Regel nicht das alleinige Heizsystem ist. Dies kann im Vergleich zur Lösung mit Wärmeeinspeisung in den Rücklauf zu höheren Kosten führen. Andererseits wäre eine gebäudegebundene Anlage evtl. besser für die Umsetzung im Rahmen eines Pilotprojektes z.B. im Zuge von Neubauten oder Sanierungsvorhaben im nord-westlichen Bereich des Gebietes geeignet. Die Gutachter können derzeit nicht einschätzen, ob die Inhaber/Betreiber dieser Objekte im Untersuchungsgebiet Interesse an einem solchen Vorhaben hätten.

Unter Berücksichtigung der genannten Aspekte wird vorgeschlagen, die Alternative „By-Pass-System zur Versorgung einzelner Gebäude“ in das Konzept aufzunehmen und zu prüfen, ob die Realisierung eines Pilotprojekts mit einer gebäudegebundenen Lösung eine Chance auf Umsetzung hat.

### 5.3.6 Nicht effiziente Energiepotenziale

Im Rahmen der Konzeptentwicklung wurden unterschiedliche Alternativen zur Minderung der CO<sub>2</sub>-Emissionen in der Energieversorgung geprüft, die in der Arbeitsgruppe diskutiert, aber im Zuge der Diskussion verworfen wurden.

**Brennstoffzellen**

Das Projekt Hamster des Schiller-Gymnasiums macht vor, wie aus der Photovoltaikstrom mittels einer Brennstoffzelle Wärme gewonnen werden kann. Nach Einschätzung der EWP liegt hierfür noch keine Technik vor, die zuverlässig in einer Größenordnung, wie dies in der Gartenstadt Drewitz der Fall sein müsste, eine Versorgung sicherstellen könnte.

**5.4 Potenziale einer umweltgerechten Mobilität**

Ein zentraler Grundsatz im Kontext der Verkehrsvermeidung ist das Prinzip der „Stadt der kurzen Wege“, da sie durch eine Nähe der städtischen Funktionen viele notwendige Wege im Umweltverbund erlaubt. Abbildung 67 zeigt, dass insbesondere kurze Entfernungen (0-3 km) überwiegend zu Fuß oder mit dem Rad erledigt werden. Steigt die Entfernung über 3 km, erhöht sich auch die Bedeutung des motorisierten Individualverkehrs.

Eine vergleichbare Grafik (Abbildung 68), die für die Region Hannover erstellt wurde, macht die Bedeutung des Verkehrsmittels im Verhältnis zur Entfernung noch deutlicher, weil ein feineres Entfernungsraster gewählt wurde. I.d.R. werden mit dem Rad oder zu Fuß kaum Entfernungen über 2 oder 3 km zurückgelegt – zu Fuß sind es sogar überwiegend Strecken unter 500 m. Gleichzeitig werden auch kurze Entfernungen (1-2 km) regelmäßig mit dem Auto erledigt. Der öffentliche Verkehr ist mehr oder weniger kontinuierlich über die Wegeentfernungen vertreten.

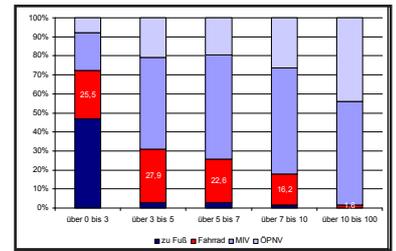


Abbildung 67: Modal-Split für verschiedene Entfernungen in km

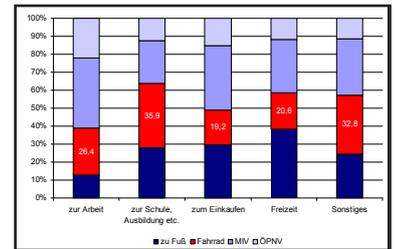


Abbildung 69: Modal-Split für verschiedene Fahrtzwecke

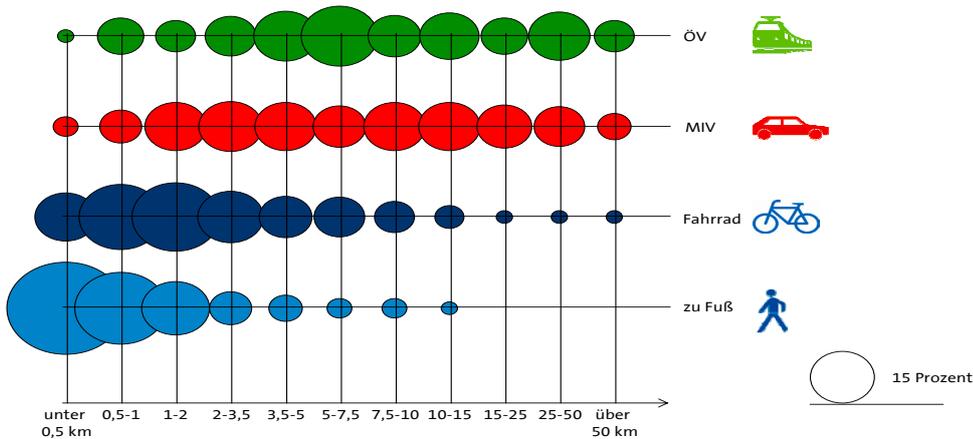


Abbildung 68: Verteilung der Verkehrsmittel über Wegestrecken

Neben der Entfernung, hat auch das Ziel entscheidenden Einfluss auf die Verkehrsmittelwahl. In der Landeshauptstadt Potsdam werden häufig Schulwege bzw. zur Ausbildungsstätte und Freizeitwege mit dem Fahrrad oder zu Fuß zurückgelegt (Abbildung 69). Für den Weg zur Arbeit und zum Einkaufen wird der motorisierte Individualverkehr bevorzugt. In einer energie- und klimaoptimierten Stadtplanung sollte hingegen der Umweltverbund gestärkt werden.

**5.4.1 ÖPNV**

**Erreichbarkeit der Haltestellen**

Die Haltestellen des ÖPNVs sollten fußläufig erreichbar sein. Aus Abbildung 68 wird deutlich, dass die Entfernung zwischen Wohnung und Haltestelle bzw. Ziel (Arbeit, Einkaufen etc.) und Haltestelle 500 m nicht überschreiten sollte. Vorzugsweise sollte sie sogar nur bei 300 m liegen. In der Gartenstadt Drewitz ist diese Anforderung weitestgehend erfüllt. Die Entfernung der Ein-

gangstüren der Mehrfamilienhäuser zu den Tram- und Bushaltestellen liegt bei maximal ca. 300-350 m. Das Gebiet nördlich der Konrad-Wolf-Allee ist sogar noch besser über den Bus erschlossen. Die gute Erreichbarkeit der Haltestellen hängt auch damit zusammen, dass die Innenhöfe mit zahlreichen Abkürzungs- und Verbindungswegen für Fußgänger ausgestattet sind. Ohne diese würde die Entfernung häufig über 500 m liegen.

Mit Blick auf den demographischen Wandel und eine alternde Bevölkerung sowie einer Ausrichtung der Gartenstadt auf ein familienfreundliches Wohngebiet, könnte ein Alleinstellungsmerkmal der Gartenstadt die Einrichtung eines Mini-Bus-Systems sein. Dieser könnte, den wirtschaftlichen Betrieb vorausgesetzt, die Entfernungen zu den Haltestellen sowie Distanzen innerhalb des Quartiers (z.B. von der Wohnung zum Einkaufen) weiter reduzieren. In der Karte 10 ist ein möglicher Streckenverlauf des Mini-Busses abgebildet.

### **Barrierefreie Nutzbarkeit**

Um die Anzahl der Fahrgäste des ÖPNV zu erhöhen, sollte der ÖPNV möglichst barrierearm erreichbar und barrierefrei nutzbar sein, denn es wird geschätzt, dass ca. 1/3 der Bevölkerung temporär oder dauerhaft mobilitätseingeschränkt sein wird. Dies kann unterschiedliche Ursachen haben:

- Bewegungseinschränkungen (z.B. Rollstuhl, Gehilfe)
- Sinnesbeschränkungen (z.B. Seh-, Hörbehinderung)
- andere Behinderungen (z.B. Sprache, Psyche)
- Gepäck oder Kinderwagen

Es sollte zur besseren Orientierung darauf geachtet werden, dass die Gestaltung von Haltestellen und Fahrzeugen stadtweit einheitlich ist. Außerdem können akustische Signale und taktile Hilfen sowie eine stufen- und kantenarme Ausführung dabei helfen, Barrieren zu überwinden.

### **Qualifizierung Umsteigemöglichkeiten**

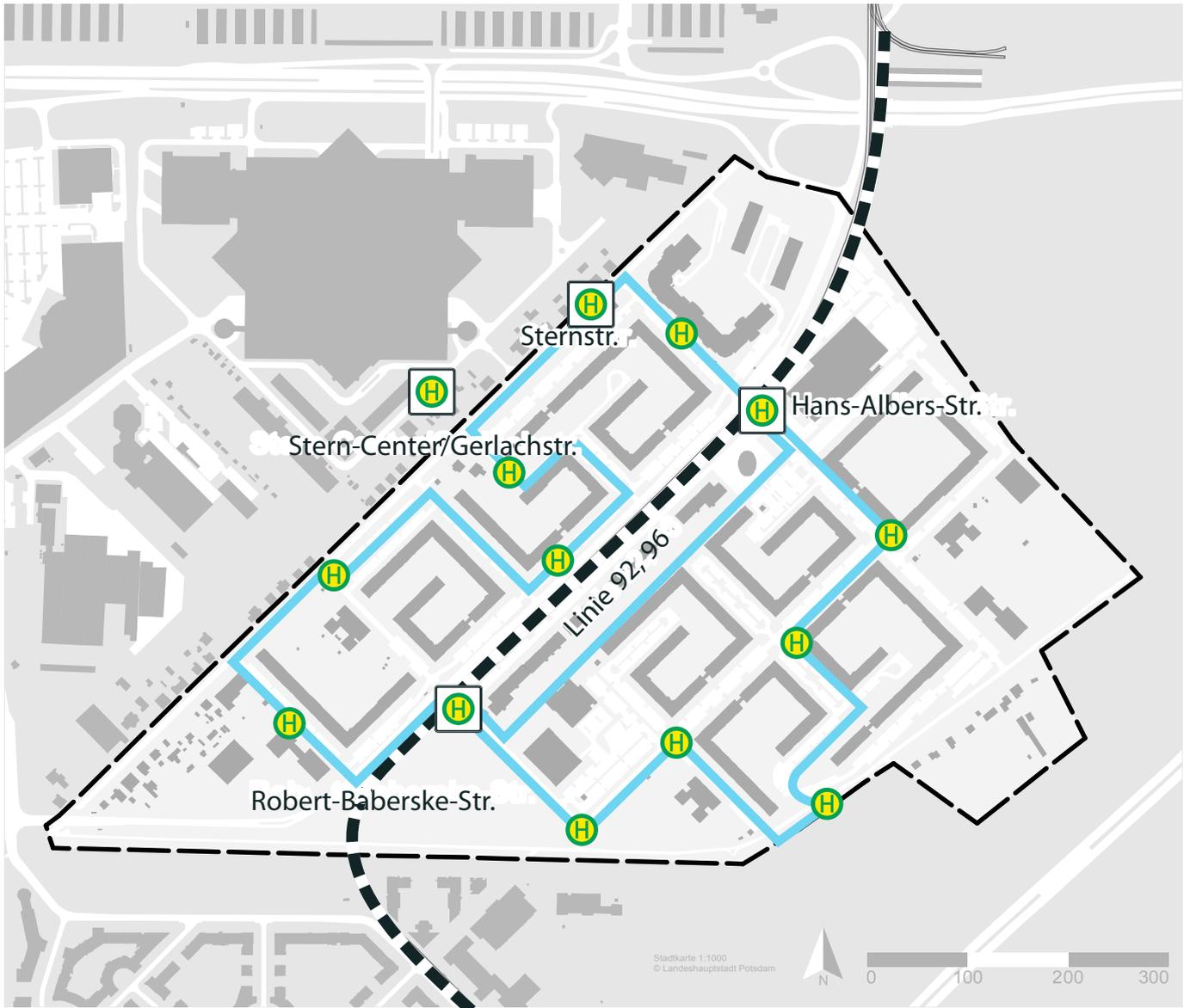
Besonders fördernd ist eine Kombination des ÖPNV mit anderen Verkehrsmitteln. An den größeren Haltestellen des ÖPNV sollten ausreichende sichere, überdachte und leicht zugängliche Abstellanlagen und Ladestationen für Fahrräder, Pedelecs und andere elektrounterstützten Mobilitätsformen (z.B. Mini-Mobile) geschaffen werden. Hierzu könnten insbesondere nahe der Tram-Haltestellen entsprechende Stellplätze eingerichtet werden.

### **Einbindung in das regionale Mobilitätsnetz**

Die Anbindung an das übergeordnete Mobilitätsnetz der Stadt Potsdam sollte forciert und gestärkt werden. Die Bahnhöfe Potsdam-Rehbrücke, Potsdam Medienstadt Babelsberg sowie der Bahnhof Griebnitzsee sollten durch die Verkehrsmittel des ÖPNV mit möglichst wenigen Umstiegen und ohne längere Wartezeiten erreichbar sein. Von den Bahnhöfen aus sind bereits jetzt umstiegsfrei Fahrten nach Berlin möglich. Möglichkeiten zur Verbesserungen bestehen auch in Kombination mit (elektrounterstützter) Fahrradmobilität.

### **Mobilitätsboni**

Den Bewohner/innen sollten neben der Erreichbarkeit zusätzliche Anreize gegeben werden, auf den ÖPNV umzusteigen. Optionen sind finanzielle Vergünstigungen im Tarifsysteem für bestimmte Nutzergruppen, oder auch Mobilitätsboni, bei denen Haushalte die kostenlose ÖPNV-Nutzung mit der Anmietung einer Wohnung im Stadtteil angeboten werden.



Karte 10: Streckenverlauf Minibus

-  Stra. enbahntrasse
-  Streckenverlauf Minibus
-  (Bedarfs-)Haltestelle Minibus
-  Haltestelle Linienbus

## Integriertes Energie- und Klimaschutzkonzept Potsdam-Drewitz

M 1 : 6.500 Datum: 15.07.2013

Auftraggeber: Landeshauptstadt Potsdam  
Pro Potsdam GmbH  
Energie und Wasser Potsdam  
GmbH

Verfasser: PGT  
Umwelt und Verkehr GmbH  
Sedanstra e 48  
30161 Hannover  
Tel.: 0511/383940



## 5.4.2 Radverkehr

### Wegeverbindungen

Bei den Radverkehrsverbindungen in die benachbarten Stadtteile und dem Anschluss an das Hauptradverkehrsnetz in Richtung Innenstadt besteht Qualifizierungs- und Verbesserungspotenzial. Möglichst schnelle und attraktive Verbindungen in die angrenzenden Stadtteile und den angrenzenden Grünraum können den Radverkehr stärken.

Um das Radfahren innerhalb des Konzeptgebietes attraktiver zu gestalten, sollte die Radwegeerschließung zu den Kitas, der Arche und den Schulen sowie den Nahversorgern (Havel-Nuthe-Center, Stern-Center) optimiert werden.

### Abstellanlagen

Ein weiteres hohes Potenzial für eine umweltfreundliche Mobilität liegt in der Schaffung von sicheren, leicht zugänglichen und überdachten Radabstellanlagen in Wohnungsnähe bzw. an den vielfältigen Einrichtungen in der Gartenstadt. Die Landeshauptstadt Potsdam hat in ihrer Stellplatzsatzung festgelegt, wie viele Fahrradstellplätze bei bestimmten Nutzungsarten vorzuhalten sind. Tabelle 26 zeigt, was die Anforderungen für die Gartenstadt Drewitz bedeuten würden.

Nebenabstellanlagen für Fahrräder und Pedelecs sollten auch Plätze für Rollatoren und Kinderwagen in Wohnungsnähe bevorratet werden.

Nutzungsarten	Verortung in der Gartenstadt Drewitz	notwendige Fahrradstellplätze (pro Bezugsgröße)	Bezugsgröße
Wohnungen in Wohngebäuden mit mehr als 2 Wohneinheiten	Eigentümer der Mehrfamilienhäuser	2	Wohnung
Gebäude mit Büro-, Verwaltungs- und Praxisräumen	Havel-Nuthe-Center, Rolle	0,7	40 m <sup>2</sup> Nutzfläche
Verkaufsstätten	Havel-Nuthe-Center	0,7	40 m <sup>2</sup> Verkaufsfläche
Gaststätten	Wohnpark am Stern (Mexikanisches Restaurant), Wohnbereichsgaststätte	0,5	10 m <sup>2</sup> Gastraumfläche
Hotels	Wohnpark am Stern (Ascot-Bristol-Hotel)	0,5	3 Betten
Pflegeheime	Wohnpark am Stern (Katharinenhof)	0,5	12 Betten
Grundschulen	Grundschule am Priesterweg	5	20 Ausbildungsplätze
Gymnasien	Schiller-Gymnasium-Potsdam	10	20 Ausbildungsplätze
Kindertagesstätten	Benjamin Blümchen, Märchenland, Montessori, Storchennest	3	30 Plätze
Jugendfreizeitheim, -clubs etc.	Arche	6	20 Besucherplätze

Tabelle 26: Stellplatzkennzahlen laut Stellplatzsatzung (Auszug) und Verantwortung für die Umsetzung

### Fahrradzugang und -nutzung

Um den Anteil des Fahrrads am Modal Split zu erhöhen, stellt sich neben einem geeigneten Wegenetz und Abstellmöglichkeiten auch die Frage, ob überhaupt ein Fahrrad zur Verfügung steht. Da Drewitz immer noch ein Stadtteil mit vergleichsweise geringem Einkommen ist, kann nicht grundsätzlich vorausgesetzt werden, dass jede/-r im Besitz eines Fahrrades ist. Sollte dies

nicht der Fall sein, kann ein Leihrad dieses Defizit beheben. Potenzial bietet hier das private Fahrradverleihsystem "nextbike". Das private Fahrradverleihsystemangebot kann derzeit an 24 Stationen genutzt werden (Abbildung 70). Perspektivisch sollte das System um Standorte an den Bahnhöfen Medienstadt und Bergholz-Rehrbrücke und die Gartenstadt Drewitz ergänzt werden.

Die Unterbringung der Stationen sollte in Nähe der ÖPNV-Haltestellen erfolgen. Die Haltestelle Hans-Albers-Straße bietet sich hierfür besonders gut an, weil hier neben dem ÖPNV auch eine räumliche Nähe zum lokalen Gewerbe gegeben ist (Einkaufstransport mit dem Fahrrad / Pedelec), weil die Haltestelle eine gute Anbindung an die Radverkehrsrouen hat und weil durch den Ernst-Busch-Platz ausreichend Platz zur Verfügung steht.

**5.4.3 Fußgängerverkehr**

**Wegeverbindungen**

Wie bereits gezeigt (vgl. Abbildung 67 und 68) werden überwiegend kurze Entfernungen (500 m) zu Fuß zurückgelegt. Von den Wohngebäuden der Gartenstadt Drewitz aus sind Nahversorgungseinrichtungen (Havel-Nuthe-Center), Stadtteilschule und Kitas als auch außerhalb (Stern-Center) zu Fuß erreichbar. Dabei sind maximal ca. 1.000 m zurückzulegen. Auch die Haltestellen des öffentlichen Personennahverkehrs sind fußläufig zu erreichen (s.o.).

Die Nutzung der Wege sowie die Reihenfolge, in der sie erledigt werden, ist häufig abhängig von Familienarbeit (Abbildung 72). Während Personen ohne Familienarbeit morgens das Haus verlassen und abends nach Arbeit, Einkauf und Freizeitaktivität zurückkehren, verlassen Eltern mit Familienarbeit häufiger das Haus (Kita- und Schulbringdienste sowie -abholdienste, Freizeitveranstaltungen des Nachwuchses, Einkauf, Arbeit)

Barrierefreie, direkte und (nacht-)sichere Fußwege (hierzu gehören auch sichere Wege für Kinder zur Schule / Kita) können dazu beitragen, den Anteil des Fußverkehrs am Modal Split zu erhöhen.

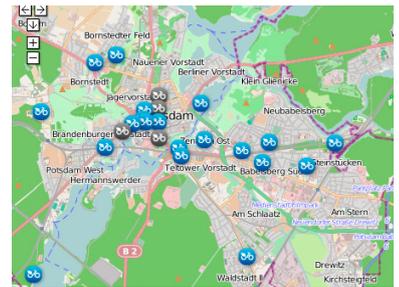


Abbildung 70: Lage der nextbike Station in Potsdam



Abbildung 71: Nextbike Station im Holländischen Viertel

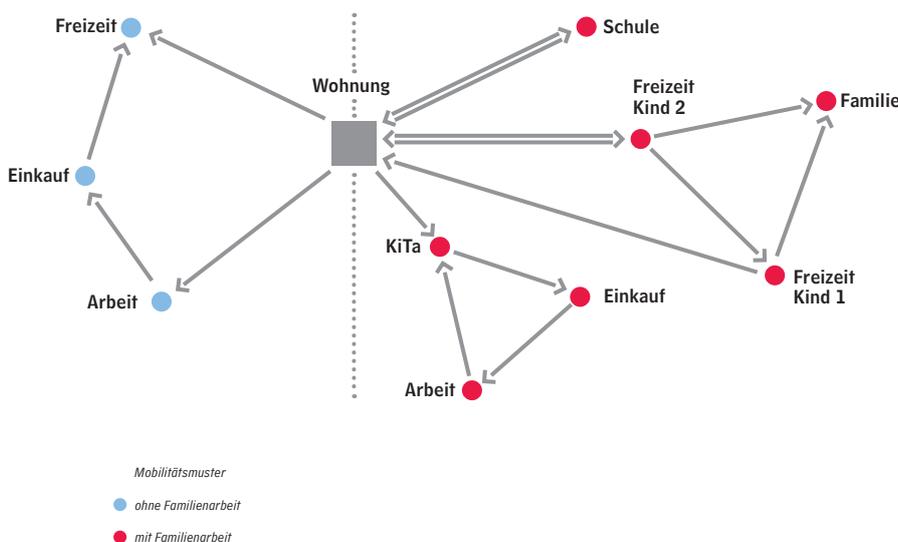


Abbildung 72: Mobilitätsmuster

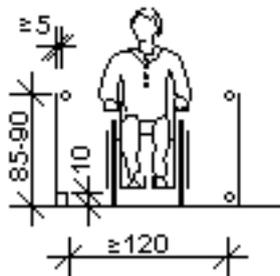


Abbildung 73: Bewegungsmaße Rollstuhl

### Barrierearmut

Barrierearme Wege und gut zugängliche Eingänge zu Wohngebäuden und Abstellanlagen sind weitere wichtige Voraussetzungen, um allen Anwohner/innen des Stadtteils eine ungehinderte Mobilität im Gebiet zu ermöglichen.

Barrierearme Wegeverbindungen steigern insbesondere für Familien (Kinderwagen) und mobilitätseingeschränkte Personen (Rollator, Rollstuhl) die Attraktivität eines Stadtgebiets. Barrierearmut bedeutet, dass:

- Türen, Wege etc. eine Mindestbreite von 1,20 m haben
- Rampen eine Neigung von 6° nicht überschreiten
- Treppen, Stufen, (Tür-) Schwellen, Stolperfallen etc. möglichst vermieden werden

Eine kostenintensivere Alternative ist die Installation einer Aufzugsanlage innerhalb oder außerhalb des Gebäudes. So könnten nicht nur die Erdgeschosswohnungen, sondern alle Geschosse barriere reduziert erreicht werden. Einschränkungen ergeben sich, wenn bei einer außen liegenden Aufzugsanlage, die an das Treppenhaus angegliedert ist, eine halbe Treppe überwunden werden muss, um den Fahrstuhl von der Wohnung aus zu erreichen.

Insbesondere mit Blick auf eine älter werdende Bevölkerung oder die Ausrichtung der Gartenstadt auf einen familienfreundlichen Wohnort, wird allerdings der Fahrstuhl Voraussetzung für eine Wohnstandortwahl, so dass Wohnungsunternehmen zunehmend gefordert sind, den Anteil von Wohnungen mit Aufzugsangeboten zu erhöhen.

#### 5.4.4 Motorisierter Individualverkehr

Eine umweltgerechte Mobilität bedeutet zum einen den Anteil des motorisierten Individualverkehrs am Modal Split zu reduzieren, zum anderen auf emissionsfreie/-arme Antriebsformen zu setzen.

#### Reduzierung des Durchgangsverkehrs

Durch die Umsetzung des Verkehrskonzeptes Gartenstadt Drewitz kann der Durchgangsverkehr minimiert werden. Bisherige Verkehrsströme in Richtung Kirchsteigfeld können durch die Einrichtung der flächendeckenden Tempo-30-Zone gemindert werden. Auswärtiger Verkehr bliebe den Lieferverkehr der Gewerbeeinrichtungen und auf den Hol- und Bringverkehr an Schulen und Kitas beschränkt.

#### Stellplatzbewirtschaftung

Der Anwohnerverkehr kann durch die Einrichtung einer Parkraumbewirtschaftung minimiert werden. Jedem Bewohner bzw. Haushalt würde ein individueller Parkplatz zugewiesen werden. Dadurch würde insbesondere der Parksuchverkehr entfallen.

#### Carsharing

Durch Carsharing (idealerweise mit Elektrofahrzeugen) wird zum einen Personen ohne eigenen Pkw die Möglichkeit gegeben, den individuellen motorisierten Bewegungsradius zu erhöhen. Zum einen werden weniger Stellplätze benötigt, weil nicht jede Person einen eigenen Pkw besitzt, sondern ein Pkw von mehreren Personen genutzt wird. Zum anderen wird durch eine fahrtgenaue Abrechnung die Notwendigkeit einer Fahrt intensiver abgewogen als bei einem privaten Pkw, der immer zur Verfügung steht. Da Carsharingunternehmen häufig moderne, verbrauchsarme Fahrzeuge besitzen, ist der Schadstoffausstoß der Autos, mitunter geringer als bei einem privaten Pkw.

### Elektromobilität

Neben Pkw mit Elektroantrieb sind Mini-Mobile geeignete Fahrzeuge für den Personen- und Warentransport. Letzteres sind überdachte kleine Fahrzeuge, die eine oder mehr Personen transportieren und für gebietsbezogene Wegebeziehungen zum Einkaufen, in die Stadtteilschule o.ä. ganz besonders in einer alternden Stadtteilgesellschaft hilfreich sind. Vor Ort sind entsprechende Dienstleistungen (Ladestationen etc.) zu installieren. Eine Kombination von Straßenlaternen und Ladestationen ist technisch z.Zt. noch nicht möglich [EWP].

### Begegnungszone

Die Umgestaltung der Straßenräume abseits der Haupteinfahrstraße in eine Begegnungszone bzw. als Vorrangroute für E-Mobilität, Rad und Inline Skating unter Duldung des Kfz birgt ein weiteres Potenzial, um den herkömmlichen motorisierten Individualverkehr im Gebiet zu reduzieren. Ebenso wie die in den Nebenstraßen bereits eingerichteten verkehrsberuhigten Bereiche, kann die Einrichtung von Begegnungszonen das Selbstbewusstsein nicht konventionell motorisierter Verkehrsformen stärken, indem ein Entfaltungsraum für Verkehrsmittel geringer Größe und ohne Knautschzone geschaffen wird. Im Gegensatz zum verkehrsberuhigten Bereich liegt die maximale Geschwindigkeit nicht bei Schrittgeschwindigkeit, sondern zwischen 15 und 20 km/h, was wiederum Fahrräder und alternative Mobilitätsformen (Pedelec, Mini-mobile, Minibus) stärkt. Beispiele, für die Entwicklung des Straßenraums sind in Abbildung 74 dargestellt. Karte 11 zeigt die Verkehrsflächen, die als Begegnungszone besonders geeignet wären.

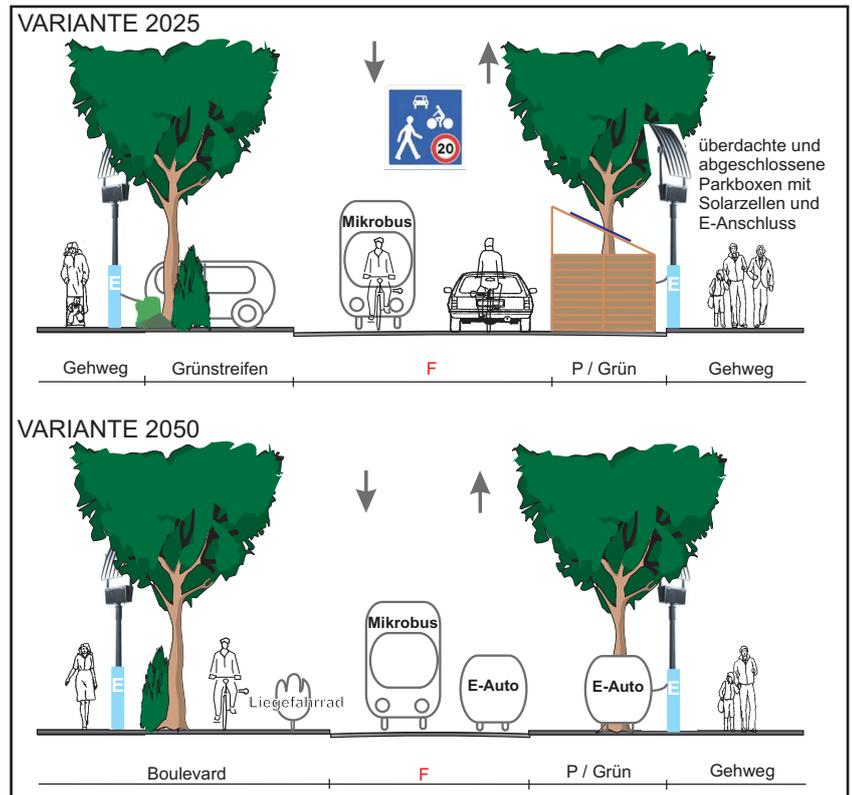


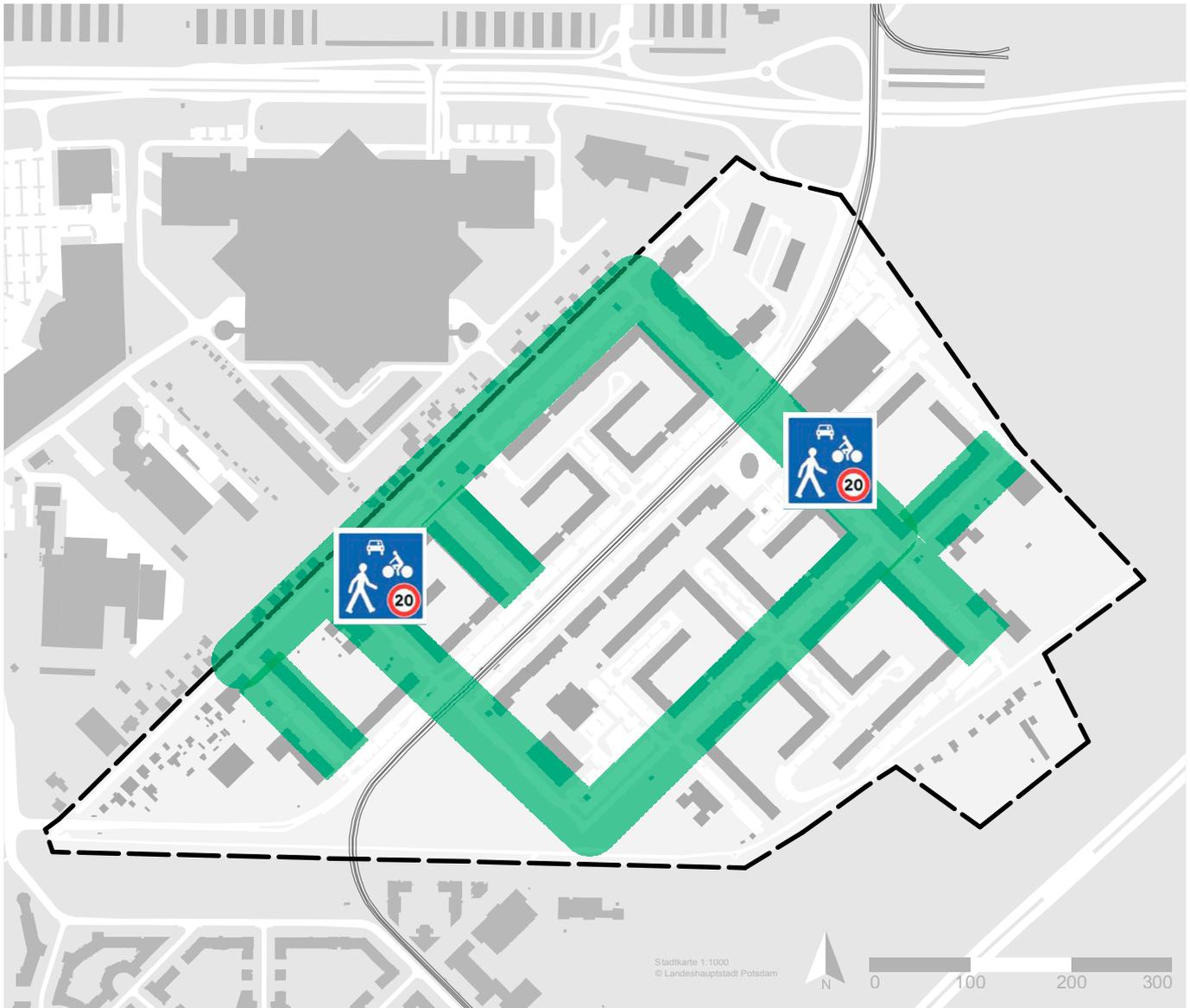
Abbildung 74: Beispielhafter Straßenraum in einer Begegnungszone

Maßnahmen zur Auflockerung der Struktur können aus dem Konzept des Grünen Kreuzes abgeleitet und auf andere Straßenräume übertragen werden. Durch die Umstrukturierung des Straßenraumes bei gleichzeitiger Berücksichtigung der neuen Anforderungen an den Straßenraum (leicht zugängliche, überdachte Stellplätze für Fahrräder, Pedelecs und Rollatoren sowie Ladestationen für Elektroautos und Mini-Mobile) wird eine neue Qualität für alle Verkehrsteilnehmer geschaffen. Zudem werden für den Fußgängerverkehr Störungen aus konkurrierenden Nutzungen des Straßenraums gemindert.

### Reduktion der Verkehrsbelastung

Wenn das Verkehrskonzept der Gartenstadt Drewitz (Abbildung 36) und die vorgeschlagenen Potenziale zur Förderung des Umweltverbunds und zur Reduktion des konventionellen motorisierten Individualverkehrs umgesetzt werden, könnte dies zu einer Minderung der Kfz-Belastung in der Gartenstadt Drewitz führen. Wichtiger Baustein hierfür ist auch, dass durch den Umbau der Konrad-Wolf-Allee zum Park mit Anwohnerstraßen weniger Schleichverkehr durch das Gebiet fährt, der nicht die Gartenstadt zum Ziel hat. Laut Verkehrsmodell kann in Zukunft die Verkehrsbelastung um ca. 60 % reduziert werden.

Für das Prognosejahr 2025 sind in den folgenden Karten 12 und 13 die täglichen allgemeinen Belastungsstärken bzw. die im Zuge des Kita- und Schulbetriebs entstehenden Kfz-Belastungen dargestellt. Eine Prognose für 2050 kann aufgrund zu großer Ungewissheiten nicht erstellt werden.



Karte 11: Mögliche Ausweisung einer Begegnungszone

-  Begegnungszone
-  Begegnungszone / Vorrangroute für E-Mobility

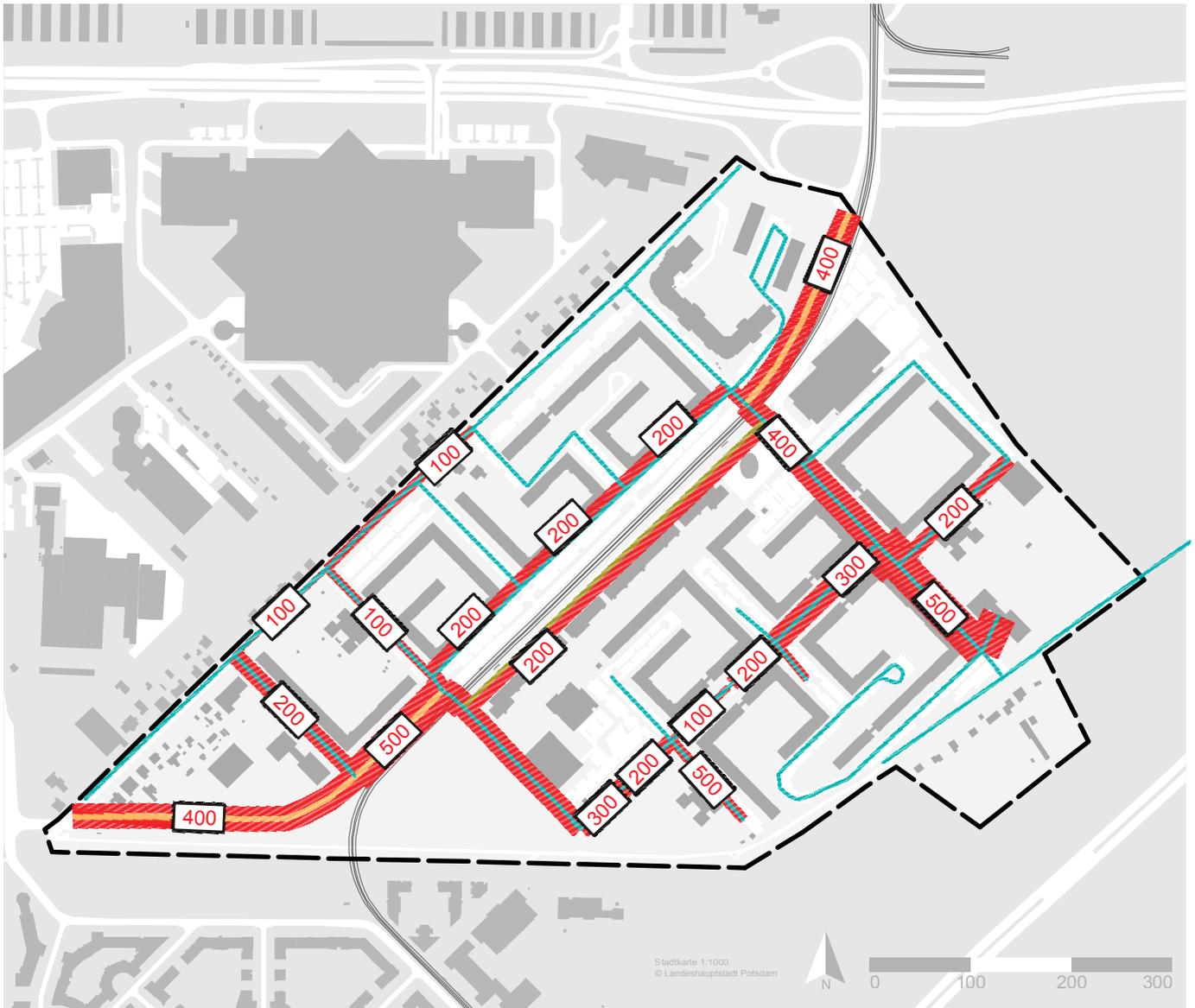
### Integriertes Energie- und Klimaschutzkonzept Potsdam-Drewitz

M 1 : 6.500 Datum: 15.07.2013

Auftraggeber: Landeshauptstadt Potsdam  
Pro Potsdam GmbH  
Energie und Wasser Potsdam GmbH

Verfasser: PGT  
Umwelt und Verkehr GmbH  
Sedanstraße 48  
30161 Hannover  
Tel.: 0511/383940





Karte 12: Verkehrsbelastung Kfz/24h Schulen und Kitas (2025)

Integriertes Energie- und Klimaschutzkonzept Potsdam-Drewitz

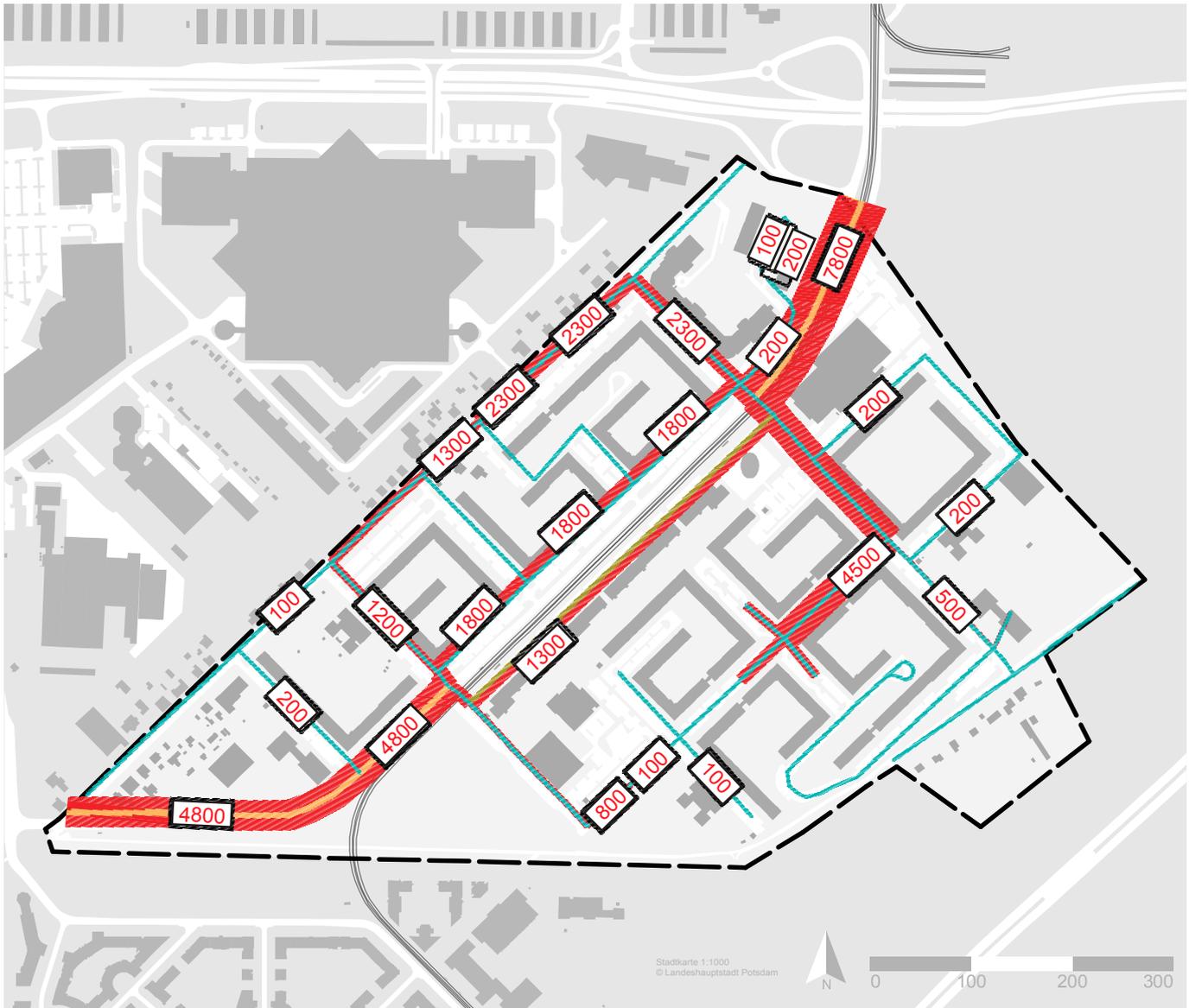
-  Belastungsstärke in Kfz/24h
-  Straßennetz
-  Fußwegenetz

M 1 : 6.500 Datum: 15.07.2013

Auftraggeber: Landeshauptstadt Potsdam  
Pro Potsdam GmbH  
Energie und Wasser Potsdam  
GmbH

Verfasser: PGT  
Umwelt und Verkehr GmbH  
Sedanstraße 48  
30161 Hannover  
Tel.: 0511/383940





Karte 13: Verkehrsbelastung Kfz/24h Gartenstadt (2025)

-  Belastungssstärke in Kfz/24h
-  Straßennetz
-  Fußwegenetz

Integriertes Energie- und Klimaschutzkonzept  
Potsdam-Drewitz

M 1 : 6.500 Datum: 15.07.2013

Auftraggeber: Landeshauptstadt Potsdam  
Pro Potsdam GmbH  
Energie und Wasser Potsdam  
GmbH

Verfasser: PGT  
Umwelt und Verkehr GmbH  
Sedanstraße 48  
30161 Hannover  
Tel.: 0511/383940



## 5.5 Potenziale zur Verbesserungen des Mikroklimas

Aufgrund der erhöhten Durchschnittstemperatur und der Häufung von Extremwettern als Folge des Klimawandels steigt die Bedeutung von Grün- und Freiflächen in den Städten. Die Folgen des Klimawandels wirken sich auf die Gesundheit des Menschen, die Bausubstanz von Gebäuden und Freiflächen sowie auf die Vitalität von Pflanzen aus. Im Zuge der Umgestaltung der Gartenstadt Drewitz können Gebäude, Verkehrsflächen und Grünanlagen so gestaltet werden, dass sie dem Klimawandel besser widerstehen.

### Pflanzen in der Gartenstadt Drewitz

Pflanzen prägen neben der Architektur das Bild eines Quartiers. Neben der optischen Wirkung haben sie positive Auswirkungen auf ihre Umwelt: Durch Transpiration tragen sie zu einer Erhöhung der Luftfeuchtigkeit in ihrer unmittelbaren Umgebung bei. Je nach Höhe der Pflanzen (insbesondere Bäume), bieten sie einen kühlen Aufenthaltsort (durch Schatten und Evapotranspiration) und tragen zur Abkühlung der Luft bei. In organischem Material (z.B. Laub, Holz) wird Kohlenstoff gebunden und Sauerstoff freigesetzt. Darüber hinaus setzt sich auf ihrer Oberfläche Feinstaub fest.

Im Konzeptgebiet sind jedoch die Bedingungen für Pflanzen im Konzeptgebiet widrig: Der Untergrund ist sandig und trocken, ein Großteil der Flächen ist versiegelt. Durch den Klimawandel wird die Situation für Pflanzen zusätzlich verschlechtert, denn neben den direkten klimatischen Auswirkungen (Hitze, Trockenheit, Starkregen- und Sturmereignisse) nehmen die Anzahl von Schädlingen und Pflanzenkrankheiten zu. Bereits heute sind viele der Gehölze, die gemeinsam mit dem Bau der Großwohnsiedlung gepflanzt wurden, abgängig oder von geringer Vitalität.

Bereits durch den Leitbild-Namen „Gartenstadt“ wird impliziert, dass „Pflanzen im Quartier“ eine große Bedeutung haben. Daher wird vorgeschlagen, den Anteil robuster Pflanzen in der Gartenstadt zu erhöhen.

Gehölze, die in den Freiflächen der Gartenstadt Drewitz verwendet werden, sollten möglichst robust gegenüber dem Klimawandel sein. Der Bund deutscher Baumschulen hat eine Liste von Gehölzen zusammengefasst, die ihrer Einschätzung nach besonders geeignet ist. Die KLimaArtenMatrix für Stadtbäume ist im Anhang (A.3) enthalten.

Einen Überblick der CO<sub>2</sub>-Speicherung durch ausgewählter Bäume ist im Anhang (A.4) enthalten.

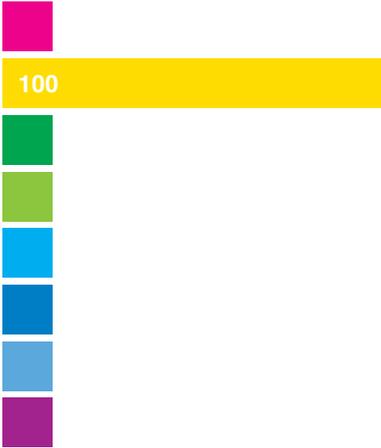
Pflanzen tragen außerdem dazu bei, die Feinstaubkonzentration, Stickoxide und Ozon in der Luft zu senken. Anhang A.5 zeigt, wie ausgewählte Pflanzen dies bezüglich eingeschätzt werden.

Unterschiedliche Wachstumsstrategien von Pflanzen und davon abhängige Begrünungstechniken von Fassaden werden im Anhang A.6 vorgestellt.

### Grünvolumen

Das Grünvolumen ist das Produkt von Grundfläche mal Höhe einer Vegetationsfläche. Die Grünvolumenzahl in Verbindung mit dem Versiegelungsgradient als Kenngröße für die Qualität (Staubbindung, Verdunstung, Senkung der Temperatur, Schaffung lokaler Luftzirkulation, Sauerstoffproduktion, Beschattung etc.) der Freifläche.

Um ein klimatisch unbelastetes Gebiet zu schaffen, sollte bei der Umgestaltung des Gebiets zur Gartenstadt (Konrad-Wolf-Park, Grünes Kreuz,



Wohnhöfe) darauf geachtet werden, dass sowohl bei den einzelnen Maßnahmen als auch in Summe der Gesamtmaßnahmen das Grünvolumen die Schwellenwerte (s. Tabelle 27) für klimatisch unbelastete Gebiete nicht unterschreitet.

	Schwellenwerte			
	GFZ	Grünvolumen pro Geschossfläche		Versiegelungsgrad
klimatisch belastete Gebiete	> 0	≤ 0,9	und	> 60 %
klimatisch mäßig belastete Gebiete	> 0	≤ 0,9	oder	> 60 %
klimatisch unbelastete Gebiete	> 0	> 0,9	und	≤ 60 %

Tabelle 27: Bewertungskriterien klimatisch belasteter Gebiete

Zur Erhöhung des Grünvolumens können auch Dach- und Fassadenbegrünungen beitragen. Da Dachbegrünungen auch in Konkurrenz zu Solarthermie- und Photovoltaikanlagen stehen, sollten jedoch den Solaranlagen vor dem Hintergrund eines klimaneutralen Konzeptgebiets der Vorzug gegeben werden. Die CO<sub>2</sub>-Einsparungen durch regenerative Energien liegen weit über den CO<sub>2</sub>-Bindungspotenzialen niedriger Dachbegrünungen (z.B. Sukkulenten, Gräser). Pflanzflächen und Rankhilfen für Kletterpflanzen können im Zuge der Wohnhofumgestaltungen und energetischen Gebäudesanierungen erfolgen.

**Umgang mit Niederschlagswasser**

Da die Gartenstadt Drewitz weder Grund- noch Stauwassereinfluss hat, ist Niederschlagswasser ein kostbares Gut. Es ist entscheidend für die Vitalität von Pflanzen und durch Verdunstung verbessert es das Mikroklima. Daher ist es besser, wenn das Niederschlagswasser, das in den Freiflächen anfällt, auch dort versickern kann.

Der Boden in der Gartenstadt Drewitz ist sandig und anfallende Niederschlagsmengen normaler Regenereignisse werden zügig zur Versickerung gebracht. Auf der anderen Seite kann der Boden nur wenig Wasser speichern. Als Folge der geringen Feldkapazität wird nur wenig Wasser an die Luft abgegeben und das Gebiet neigt zur Bildung einer typisch städtischen Dunstglocke. Es gibt folglich nicht die leicht feuchte Luft, die (insbesondere an heißen Tagen) als angenehm empfunden wird.

Bei Starkregenereignissen kann es dennoch zu lokalen Überschwemmungen kommen, insbesondere an versiegelten und verdichteten Stellen. Abbildung 75 zeigt, wie groß der Versickerungsgrad unterschiedlicher Belegarten ist. Bei Umgestaltungen der Freiräume kann dem beispielsweise durch offene Muldensysteme und wasserdurchlässige Wegeoberflächen begegnet werden. Wasserdurchlässige Beläge könnten beispielsweise auf Gehwegen, auf denen kein Winterdienst (Innenhöfe) notwendig ist, verwendet werden. Auch durch die Erhöhung des Grünanteils (z.B. Gehölze, Fassadenbegrünung) kann das Kleinklima verbessert werden.

Belagart	Versickerungsgrad in %
Mutterboden	100
Holzspäne	80 - 90
Schotterrasen	70 - 80
Wassergebundene Decken (Kies, Sand, Schotter)	50
Rasengittersteine	70 - 80
Kleinpflaster mit großen Fugen	50 - 60
Mittel- und Großpflaster	30
Beton- und Verbundsteinpflaster	20
Klinkerplatten	20
Asphalt- und Betondeckschichten	0 - 10

Abbildung 75: Versickerungsgrad von Belegarten

Bei der Umgestaltung der Freiflächen (Wohnhöfe, Grünes Kreuz, Verkehrsflächen) könnten hierzu offene Mulden in die Freiraumplanung integriert werden. Niederschläge von Dachflächen sollten im Zuge der Gebäudemodernisierung vorzugsweise gesammelt und zur Bewässerung genutzt oder in den Hofflächen versickert werden.

### **Grauwassernutzung**

Niederschlagswasser (z.B. von Dachflächen) und gering verschmutzte Haushaltsabwässer (z.B. Waschmaschine, Dusche) können in Zisternen gespeichert und in den Wohnungen genutzt werden (z.B. für die Toilettenspülung). Eine Alternative zur Grauwassernutzung von Dachniederschlägen wäre die lokale Versickerung auf den Grundstücksflächen oder ihre Sammlung in Zisternen zur Pflanzenbewässerung.

### **Oberflächenbeschaffenheit**

Sonnenlicht wird von Oberflächen aufgrund ihrer Beschaffenheit unterschiedlich stark reflektiert bzw. absorbiert. Dabei nehmen dunkle Oberflächen Sonnenlicht auf und wandeln es in Wärme um. Die aufgenommene Wärme wird z.T. erst zeitverzögert abgegeben und trägt damit in Hitzeperioden zur Überhitzung des Stadtklimas bei.

Im Zuge der Umgestaltung von Gebäuden und Freiflächen sollten deswegen bevorzugt diffus reflektierende Oberflächen mit geringem Wärmespeichervermögen<sup>49</sup> verwendet werden.

### **Durchlüftung**

Kalt- und Frischluft sind wichtig, damit die Luftqualität der aufgeheizten, schadstoffbelasteten Stadtluft verbessert wird. Sie stammen entweder von Vegetationsflächen vor Ort oder werden von Außerhalb in das Gebiet hineingeweht bzw. gelangen durch thermischen Austausch dorthin.

Als Durchlüftungsachsen können sowohl Grünflächen als auch Verkehrsflächen dienen. Wichtig ist, dass sie eine möglichst geringe Rauigkeit und keine Barrieren besitzen.

### **Sonnenschutz**

Hitzeperioden (tags > 30°C, nachts > 20°C) wirken sich negativ auf die menschliche Gesundheit aus. Insbesondere Kleinkinder, ältere Menschen und gesundheitlich angeschlagene Personen sind betroffen. Wichtig ist ein kühler Rückzugsort, wie die eigene Wohnung oder schattige Aufenthaltsplätze im Freien.

Damit sich das Gebäudeinnere nicht so stark aufheizt, können außenliegende Beschattungselemente (z.B. Fensterläden, Jalousien) gemeinsam im Zuge einer Fenster- oder Fassadensanierung montiert werden. Auch auf dem Balkon sollte ein Sonnenschutz installiert sein.

Aufenthaltsplätze für Kinder und Erwachsene im Freien sollten ebenfalls einen Sonnenschutz besitzen. Im Gegensatz zu einer baulichen Anlage (benachbartes Gebäude, Sonnensegel etc.) bieten Bäume neben Schatten auch eine angenehme Luftfeuchtigkeit.

### **Vermeidung von Sturmschäden**

Insbesondere Auskragungen (z.B. Balkone, Satellitenschüsseln) sowie gering verwurzelte Pflanzen (z.B. Neupflanzungen) und Gehölze geringer Vitalität (z.B. Todholz) können bei Sturm Schaden nehmen. Um Sturmschäden durch Extremwetter zu vermeiden, sind geeignete Vorsichtsmaßnahmen zu treffen (z.B. sturmsichere Bauteile, regelmäßige Gehölzpflege).

<sup>49</sup> d.h. einem hohen Albedo-Wert. Die "Albedo" ist ein Maß für das Rückstrahlvermögen von diffus reflektierenden, also nicht selbst leuchtenden Oberflächen

## 6 Klimaschutz- und Energiekonzept

### Zielvorstellungen

Da auch in Potsdam schon viele Konzepte entwickelt wurden, die auch für die energetische Stadtsanierung relevant sind, wurden bereits parallel zur Bestandsanalyse erste Zielvorstellungen und Lösungswege für das Klimaschutz- und Energiekonzept zusammengestellt. Die Zielvorstellungen wurden von den Mitgliedern aus den einzelnen Fachressorts ausformuliert. In einer gemeinsamen Sitzung der Arbeitsgruppe am 13.12.2012 wurden diese Ziele und erste Maßnahmen diskutiert.

In der Diskussion über die Entwicklungsziele der Klimaschutzsiedlung wurde eine enge Wechselwirkung zwischen Gebäudeenergiebedarf, Wärmeversorgung und regenerativen Energien offensichtlich. Auf dem Weg zur CO<sub>2</sub>-neutralen Siedlung ist zu entscheiden

- mit welchen CO<sub>2</sub>-Emissionswerten die Wärme geliefert wird,
- welche Gebäudeeffizienz bzw. welchen Wärmebedarf die Gebäude aufweisen und
- welche Möglichkeiten bestehen CO<sub>2</sub>-Neutralität durch zusätzliche Einspeisung erneuerbaren Energien aus dem Stadtteil heraus zu erreichen.

Diese Wechselwirkungen haben Konsequenzen für unterschiedliche wirtschaftliche Bereiche der EWP, der Wohnungswirtschaft und den Trägern Erneuerbarer Energien (Energiegenossenschaft, EWP und ggf. auch die Wohnungswirtschaft). Im Energiekonzept ist dieses Wechselverhältnis für die nähere und die weitere Zukunft zu definieren und zu vereinbaren, wer welchen Beitrag zu liefern hat.

Im März 2013 wurden die Zielvorstellungen durch die Steuerungsgruppe weiter vertieft. Darüber hinaus wurden erste Maßnahmen diskutiert, die notwendig sind, um die Ziele zu erreichen. Hierbei wurde großer Wert auf eine realistische Umsetzung gelegt. Deswegen wurden zwei verschiedene Szenarien entwickelt: das Realisierungsszenario für den Zeithorizont von 2012 bis 2025 und das visionäre Szenario für den Zeitraum bis 2050.

Welche technischen Entwicklungen und Finanzierungsmöglichkeiten in der Zeit nach 2025 zu erwarten sind, bleibt dem visionären Szenario überlassen. Es wird versucht, so viel wie möglich bis 2025 umzusetzen und einen Großteil des Weges zum emissionsfreien Stadtteil zu beschreiten. Die Zeit von 2025 bis 2050 wird in Potsdam-Drewitz geprägt sein durch die endgültige Umstellung der EWP auf ausschließlich erneuerbare Energieträger und ggf. die Erneuerung einzelner Bauteile und technischer Anlagen, deren Lebensdauer verstrichen ist.

### 6.1 Maßnahmen zur energetischen Sanierung der Bausubstanz

Um die Gartenstadt Drewitz zu einem CO<sub>2</sub>-neutralen Stadtteil zu entwickeln, ist der gebäudebezogene Energieverbrauch so gering wie möglich zu halten und die benötigte Energie möglichst CO<sub>2</sub>-arm bereitzustellen. Wichtigste Schritte liegen darin:

- den Endenergiebedarf der Gebäude für Raumwärme und Warmwasser zu verringern
- die Wärmeversorgung zu optimieren
- den Anteil regenerativer Energien lokal bei der Wärmebereitstellung (Raumwärme und Warmwasser) zu erhöhen
- elektrische Energie lokal aus erneuerbaren Energieträgern zu gewinnen.

In dem Mix aus Optimierung der Fernwärme, Optimierung der Anlagentechnik und Dämmmaßnahmen besteht ein erheblicher Gestaltungsspielraum für eine energetisch optimierte Gebäudesanierung. Allerdings hängt der zukünftig realisierbare Standard der Gebäudemodernisierung nicht nur von den tatsächlichen Einsparpotenzialen, sondern auch von der Finanzierbarkeit ab. Wenn entsprechende Fördermittel zur Verfügung stehen, sind auch Sanierungen auf einem höheren energetischen Standard möglich. Wichtig ist, dass die Wirtschaftlichkeit gegeben ist und der für die Mietpreise angestrebte Rahmen eingehalten wird.

### 6.1.1 Mehrfamilienhäuser

Mit den vorliegenden Erfahrungen und Gutachten ist die Spannweite der möglichen energetischen Gebäudesanierung im Mehrfamilienhausbestand des Konzeptgebietes erfasst. Bei der Gebäudeeffizienz ist zu entscheiden, welchen Wärmebedarf die Gebäude nach einer Modernisierung haben sollen und zwar hinsichtlich des Heizwärme- wie auch des Warmwasserbedarfs. Für beide in der Potenzialanalyse vorgestellten Komponenten (KfW-Effizienzhaus 70 und 55 (EnEV2009)) stehen vielfältige Maßnahmen und Techniken zur Verfügung: Dämmung der Außenwand, Dämmung der Kellerdecke, Dämmung der obersten Geschossdecke, 3-Scheibenverglasung an Fenstern und Eingangstür, Pufferspeicher, kontrollierte Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung, intelligente Heizungssteuerung.

Die Maßnahmen sind im Einzelfall sowie im Zusammenspiel untereinander in ihrer Wirkung zu überprüfen. Dabei sind Wirkungen für den Klimaschutz in Übereinstimmung zu bringen mit wohnungswirtschaftlichen Kontexten und dem Kriterium der Sozialverträglichkeit. Die Beurteilung der wirtschaftlichen Umsetzbarkeit der Sanierungskonzepte orientiert sich an den Investitionszyklen der Wohnungsunternehmen einerseits und der Entwicklung der Kosten wie auch der Chancen einer sozialverträglichen Umsetzung nicht zuletzt auf der Grundlage öffentlicher Förderung der Gebäudemodernisierung andererseits. Von den gewählten und realisierbaren Standards hängt auch die Zukunft der Wärmeversorgung ab.

Die an der Erstellung des Konzeptes beteiligten Wohnungsunternehmen haben sich darauf verständigt, in den anstehenden Modernisierungen mindestens den KfW-Effizienzhausstandard 70 (EnEV2009) anzustreben. Die ProPotsdam möchte bis 2025 ggf. einen höheren energetischen Standard realisieren. Begonnen wurde die energetische Gebäudesanierung mit dem Pilotblock im Jahr 2012/13. Die „Rolle“ (Konrad-Wolf-Allee 13 - 63) wird im Anschluss (2014-16) energetisch modernisiert werden und nach den bisherigen Planungen im Standard eines KfW-Effizienzhauses 70 hergerichtet. Anschließend wird die Sanierung des Bestandes im Quartier 8 in einem Gemeinschaftsprojekt der ProPotsdam, Wohnungsgenossenschaften Karl Marx und PWG 1956 wird der Gebäudekomplex entlang des Guido-Seeber-Wegs 1-15 / Konrad-Wolf-Allee 2-12 / Hans-Albers-Straße 2-12 fortgesetzt. Das kommunale Wohnungsunternehmen und die Genossenschaften werden sich zum genauen Umfang der Modernisierung und den anzustrebenden Effizienzhausstandard verständigen. Das Wohnungsunternehmen Semmelhaack beabsichtigt eine Sanierung ihres Wohnungsbestandes in den Jahren 2014-2015. Der Modernisierungsstandard soll sich an aktuellen Förderkonditionen orientieren. Zum heutigen Zeitpunkt wird über Wärmedämmverbundsystem auf der Fassade und die Erneuerung der Fernwärmeübergabestation nachgedacht.



Dämmung der Außenwände



Dämmung der Kellerdecke



Dämmung der obersten Geschossdecke



3-Scheibenverglasung



Pufferspeicher



Kontrollierte Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung



Intelligente Heizungssteuerung



eine klimaneutrale Stadtteilentwicklung gibt. Um so mehr ist es erforderlich, umweltfreundliche Varianten in die Modernisierungsstrategien einzubinden. Zu unterscheiden ist zwischen den

- organischen natürlichen Dämmstoffen (Holzfasern, Holzspäne, Flachs etc.),
- den organisch synthetischen Dämmstoffen (Polystyrol, Polyurethan etc.) sowie
- den anorganischen natürlichen und synthetischen Dämmstoffen (Mineralfasern, Perlite, Blähton etc.). Als hochdämmende innovative Baumaterialien werden z.B. Vakuumisolationspaneele entwickelt, deren Langlebigkeit aber noch in der Diskussion steht.

Die Wahl von nachhaltigen Baustoffen wird durch das Bundesbauministerium auf der Plattform <http://www.nachhaltigesbauen.de/oekobaudat/> unterstützt. Dort werden CO<sub>2</sub>-Äquivalente für verschiedene Baustoffe bzw. Baustoffgruppen ausgewiesen, die dann in Maßnahmenbilanzierungen verwendet werden können.

Die in die Diskussion geratenen Polystyrole werden im exemplarisch erarbeiteten Gutachten durch mineralische Dämmstoffe ersetzt, die eine bessere Umweltbilanz aufweisen, gleichwohl aber zu Mehrkosten führen.

Eine weitere Debatte um die Bauweisen der energetischen Sanierung ist über das Einbringen von Abluftanlagen im Gebäudebestand entstanden. Schimmelbildung und Feuchtigkeitsschäden in Wohnungen sind in vielen Fällen auf unsachgemäßes Nutzerverhalten zurückzuführen. Komfortlüftungsanlagen verhindern im Falle einer haustechnisch qualifizierten Ausführung diesen möglichen Schaden bei der Nutzung von Mietwohnungen. Gegen die Einrichtung von Abluftanlagen wird angeführt, dass Schallemissionen, Keime in den Leitungen und Kosten der Luftfilterwechsel ihre Qualität in Frage stellen. Dabei ist zu bedenken, dass die Lüftungs-DIN 1946-6 eine Mindestluftaustauschrate verlangt, die eigentlich nicht dem Mieter zu überlassen, sondern nur durch Abluftanlagen zu bewältigen ist. Gleichwohl machen viele Probleme mit Abluftanlagen deutlich, dass eine qualifizierte Ausführungsplanung Voraussetzung für optimierte Lüftungssysteme ist. Darüber hinaus versprechen Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung einen weiteren Vorteil bei der Energieeffizienz.

Es verbleibt bei den Wohnungsunternehmen und den Eigentümern die Aufgabe, sich für eine nachhaltige Bauweise auf unterschiedlichen Ebenen der Gebäudemodernisierung zu entscheiden. Das betrifft die Wahl der Baumaterialien in gleicher Weise wie die Wahl der Effizienzhausstandards.

### 6.1.2 Einfamilienhäuser

Die im Konzeptgebiet befindlichen Einfamilienhäuser sind überwiegend unsaniert oder teilsaniert. Damit ist ein hohes Effizienzpotenzial vorhanden. Ziel sollte es sein, die Eigentümer/innen davon zu überzeugen, im Zuge von Instandhaltungs- und kleineren Modernisierungsmaßnahmen eine energetische Optimierung zu berücksichtigen. Eine individuelle Bestandsaufnahme und damit verbundene Beratung der Einzeleigentümer/innen wird Aufgabe des Sanierungsmanager sein (s. Kapitel 6.10). Dabei sind Hemmnisse zu überwinden und gezielte Strategien der Ansprache zu entwickeln. Die Ansprache privater Einzel- und Mehrfacheigentümer ist im Vergleich zur organisierten Wohnungswirtschaft aufwändig. Vor Ort sind das Bewusstsein für die Notwendigkeit und das Fachwissen in Bezug auf energetische Sanierungsmaßnahmen und ihre Effekte zu vermitteln.



Sanierungsberatung

106

Fördermittelbe-  
ratungBrennstoffzellenprojekt  
HamsterVerringerte Rücklauffem-  
peratur der FernwärmeKonfiguration und Erneue-  
rung der HaustechnikOptimierung und Optimie-  
rung der HA-StationenErhöhung des KWK-  
Anteils bei der Fernwär-  
meversorgung

Es kann nicht vorausgesetzt werden, dass die Wirtschaftskraft der Eigentümer/innen ausreicht, um umfangreichere Modernisierungsmaßnahmen im Bestand anzugehen. Aus diesen Gründen sind durch gezielte, stadtteilbezogene Kommunikationsstrategien die vorhandenen Beratungs- und Fördermöglichkeiten zur energetischen Gebäudemodernisierung für private Eigentümer zu mobilisieren. Im Stadtteil sind individuelle, auf die einzelnen Eigentümer angepasste Beratungsstrategien im Modell der aufsuchenden Beratung aufzubauen. Diese Beratung sollte auf die Bedürfnisse und wirtschaftlichen Möglichkeiten der Eigentümer eingehen und einen auf Einzelmaßnahmen bezogenen Sanierungsfahrplan mit höchstmöglicher Energieeffizienz bis 2050 entwickeln.

### 6.1.3 Infrastruktureinrichtungen

Die öffentlichen Infrastruktureinrichtungen wurden kürzlich energetisch saniert (Arche (2008), Kitas (2010), Stadtteilschule (2012/2013)) . Ihre Energieverbrauchskennwerte liegen unter den Mindestanforderungen der EnEV, und sie sind in gutem energetischem Zustand. Aus energetischen und wirtschaftlichen Gründen werden weitere Sanierungsmaßnahmen in nächster Zeit nicht erfolgen. Allerdings kann bis 2050 angenommen werden, dass Anpassungen an technologische Erneuerungen in Richtung auf eine CO<sub>2</sub>-Neutralität durch die Träger und insbesondere durch die Landeshauptstadt Potsdam umgesetzt werden.

Das Schiller-Gymnasium-Potsdam hat bereits erklärt, das Schulgebäude bis zum Jahr 2020 CO<sub>2</sub>-neutral auszubauen. Als gutes Beispiel ist es zu unterstützen und die Idee des Brennstoffzellenprojekts Hamster positiv zu bewerben.

Für die in den 1990er Jahren neu errichteten privaten Infrastruktureinrichtungen (Havel-Nuthe-Center, Wohnpark am Stern) ist zu erwarten, dass die Gebäude bis 2050 im immobilienwirtschaftlichen Investitionszyklus noch einmal erneuert und dann auch energetisch saniert werden. Das Maß der Erneuerung wird nicht zuletzt von technologischen Innovationen und der Entwicklung der Energiepreise abhängig sein.

## 6.2 Maßnahmen zur Optimierung der Wärmeenergieversorgung

Im Energiekonzept 2020 der EWP sind die ersten Schritte und Maßnahmen für den Zeitraum bis 2020 festgelegt. Darüber hinaus wurden im Rahmen der Potenzialanalyse auch längerfristige Maßnahmen identifiziert, die Auswirkungen auf das Untersuchungsgebiet haben.

Bei den Maßnahmen zur Optimierung der Wärmeenergieversorgung handelt es sich überwiegend um solche, die sich auf das gesamte Fernwärmenetz auswirken und daher ausschließlich einen indirekten Einfluss auf das Untersuchungsgebiet haben. Indirekte Einflüsse werden bei der Bilanzierung der CO<sub>2</sub>-Emissionen durch eine Änderung, genauer eine Reduktion, des Emissionsfaktors der Fernwärme berücksichtigt.

Maßnahmen, die direkt im Untersuchungsgebiet stattfinden bzw. durch Aktivitäten aus dem Gebiet heraus initiiert werden, werden dagegen als direkt wirksam eingestuft. Bei diesen Maßnahmen wird dem Untersuchungsgebiet bei der Bilanzierung die CO<sub>2</sub>-Reduktion direkt zugeschrieben.

**Maßnahmen mit indirekten Auswirkungen auf Potsdam-Drewitz bis 2025**

- Verminderung der Transportverluste durch niedrigere Rücklauftemperaturen
  - Einhaltung der vertraglichen Fernwärmeparameter seitens der Kundenanlagen durch geeignete Konfiguration bzw. Erneuerung der Haustechnik
  - Weitere Absenkung des Fernwärmetemperaturniveaus durch weitere Optimierung bzw. Umbauten der HA-Stationen
- Erhöhung des Anteils der Kraft-Wärme-Kopplung bei der Fernwärmeversorgung von derzeitig ca. 82 % auf mittelfristig über 90 %
- Einsatz von BHKWs mit erneuerbaren Energieträgern an Netzschwerpunkten
- Errichtung von Wärmespeichern zum Ausgleich und der Verschiebung von Bedarfsspitzen (Die Verschiebung von Bedarfsspitzen führt zu einer bilanziellen Verringerung der CO<sub>2</sub>-Emissionen der Fernwärme und damit zur Reduktion des CO<sub>2</sub>-Emissionsfaktors der Fernwärme.)
- Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien bei der Fernwärmeversorgung durch:
  - Einsatz von Biogas in BHKWs in Nahwärmeseiteln
  - Einsatz von Elektro-Heizanlagen zur Verwendung von Überschussstrom aus regenerativen Quellen

**Maßnahmen mit direkten Auswirkungen auf Potsdam-Drewitz nach 2025**

- Verminderung der Transportverluste durch niedrigere Rücklauftemperaturen mit der Erneuerung von HA-Stationen und Heizungsanlagen
- Weitere Absenkung des Fernwärmetemperaturniveaus durch weitere Optimierung bzw. Umbauten der HA-Stationen
- Einbindung von Solarthermieanlagen und Wärmepumpen in das Fernwärmenetz
- Einsatz von Elektroheizanlagen zur Verwendung von Überschussstrom aus regenerativen Quellen
- Nutzung lokaler geothermischer Quellen, wenn wirtschaftliche Technologien bei Bohrung und Hochtemperatur-Wärmepumpen verfügbar sind

Eine Maßnahme mit direkter Auswirkung auf die CO<sub>2</sub>-Emissionen des Untersuchungsgebiets ist die Einbindung von Wärme aus Solarthermieanlagen, die sich an den Gebäuden in Drewitz befinden.

**6.3 Maßnahmen zur Erhöhung des Anteils regenerativer Energien**

Die Potenzialanalyse hat gezeigt, dass für die Nutzung des biogenen Anteils des Abfalls in der Gartenstadt Drewitz die anfallende Menge allein für eine energetische Nutzung zu gering ist.

Auch die Analyse der Struktur des Abwassersystems und der verfügbaren Abwassermengen hat verdeutlicht, dass kein nennenswertes Potenzial zur energetischen Nutzung vorliegt und höchstens ein Pilotprojekt denkbar wäre.

Die Nutzung erneuerbarer Energien ist in Drewitz im Wesentlichen durch folgende Maßnahmen möglich:

- Errichtung von Solarthermie- und Photovoltaikanlagen auf den Gebäuden sowie direkte Nutzung in den Gebäuden und Einspeisung in das Fernwärmenetz
- finanzielle Beteiligung von Akteuren aus dem Untersuchungsgebiet an Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien außerhalb des Gebietes
- Nutzung von Ökostrom durch Wohnungsgenossenschaften, Mieterhaushalte, öffentliche Hand und Privateigentümer



EE betriebene BHKWs an Fernwärmenetzschwerpunkten und in Nahwärmeseiteln

107



Wärmespeicher



Elektro-Heizanlagen



Solarthermie-/Wärmepumpeneinbindung in das Fernwärmenetz



Geothermie



Solarthermie zur Warmwasserbereitung und Heizungsunterstützung



Stromgewinnung aus Photovoltaik



Finanzielle Beteiligung an EE-Anlagen



Kleinwindkraftanlagen



Ökostrom

In Pilotprojekten ist auch die Nutzung weiterer erneuerbarer Energiequellen denkbar, z.B. der Einsatz von erneuerbar erzeugtem Wasserstoff in Brennstoffzellen oder die Verwendung von Wärmepumpen in Ein- oder Zweifamilienhäusern. Der Beitrag dieser Pilotvorhaben zur CO<sub>2</sub>-Reduktion wäre jedoch sehr gering, weshalb hier nur auf Maßnahmen bezogen auf die beiden Optionen Photovoltaik und solarthermische Anlagen eingegangen wird.

### **Solarthermische Anlagen zur Warmwasserbereitung und Heizungsunterstützung**

Das Potenzial für die Nutzung der Solarenergie wurde unter Berücksichtigung der durch Sanierung reduzierten Wärmenachfrage abgeschätzt. Demnach könnten in Drewitz Solarthermieanlagen in 2050 rund 5.300 MWh/a. zur Deckung des Wärmebedarfs beitragen. Hierfür müssten ca. 15.200 m<sup>2</sup> Kollektorfläche installiert werden. Ein erheblicher Teil der Solarwärme würde in das Fernwärmenetz eingespeist, wenn solare Wärmeerzeugung und Wärmebedarf nicht zeitgleich anfallen und die Speicherkapazitäten in den Pufferspeichern der Gebäude keine Wärme mehr aufnehmen können. Dieser Anteil wurde grob auf 3.300 MWh/a abgeschätzt. Die restlichen 2.000 MWh/a würden in den Gebäuden direkt ohne „Zwischenspeicherung im Fernwärmenetz“ genutzt.

Für die optimale Nutzung der Solarwärme empfiehlt sich in Mehrfamilienhäusern ein Verteilsystem, in dem die Wärme für die Raumheizung und Warmwasser über ein 2-Leiter-System bis in die einzelnen Wohnungen geführt wird. Dort nehmen dann Wohnungsstationen die Warmwasserbereitung im Durchflussprinzip und die Verteilung der Wärme an die Räume vor. Dieses System hat auch dem Vorteil, dass die Frischwasserbereitung immer bei Bedarf erfolgt, Legionellenbildung somit kein Problem mehr darstellt und ein Teil der Zirkulationsverluste vermieden wird.

### **Photovoltaikanlagen auf Gebäudedächern**

Die Dachflächen, die im Untersuchungsgebiet für Solarenergienutzung geeignet sind, sind so groß, dass neben den Kollektoren der zuvor genannten Solarthermieanlagen auch noch ca. 10.000 m<sup>2</sup> Photovoltaikmodule installiert werden können. Diese Photovoltaikanlagen könnten jährlich ca. 1.140 MWh Strom bereitstellen.<sup>50</sup> Dieses Potenzial soll ausgeschöpft werden.

### **Finanzielle Beteiligung von Akteuren an Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien außerhalb des Untersuchungsgebiets**

Vorgesehen ist, dass sich Akteure aus dem Gebiet durch gezielte Aktivitäten an der Errichtung von Anlagen beteiligen. Dadurch kann deren Energieerzeugung und damit auch deren Beiträge zur CO<sub>2</sub>-Reduktion anteilig Potsdam-Drewitz bilanziell zugerechnet werden. Dies könnte z.B. die Beteiligung an einer Windenergieanlage durch Bürger und Firmen aus Drewitz sein.

### **Lokale Kleinwindkraftanlagen**

Kleinwindanlagen können durch die Kombination von Photovoltaik und Windkraft die wetterbedingte jahreszeitliche Verfügbarkeit von regenerativer Energie im Quartier steigern. Auch wenn sie auf den weitläufigen Dachflächen des Stadtteils in Konkurrenz zu anderen Dachflächennutzungen (Photovoltaik, Solarthermie) treten, werden sie voraussichtlich in weiterer Zukunft einen lokalen Beitrag zur Gewinnung regenerativer Energien im Quartier liefern.

<sup>50</sup> Summiert man den Beitrag der Solarthermie und der Photovoltaik, so tragen beide zusammen 6.440 MWh/a zur Energieversorgung bei. Dies ist weniger als das Potenzial der Solarthermie, wenn für diese die gesamt geeigneten Dachflächen genutzt würden. Dies ist im Wesentlichen darauf zurückzuführen, dass der Ertrag der Photovoltaik je m<sup>2</sup> geringer ist als bei der Solarthermie.

### Nutzung von Ökostrom durch Wohnungsunternehmen, Mieter, öffentliche Hand und Privateigentümer

Die genaue Erfassung der Nutzung von Ökostromangeboten ist aufgrund des hohen Aufwands und der zeitlichen Veränderung nicht möglich. Jedoch können die Erfolge gezielter Aktivitäten zur stärkeren Nutzung von Ökostrom wie z.B. der Übermittlung der Angebote zum Ökostrombezug bei Abschluss neuer Mietverträge durch die Wohnungswirtschaft dem Gebiet bilanziell zugerechnet werden. Auch hier gilt, dass eine Bewertung der CO<sub>2</sub>-Wirksamkeit derzeit noch nicht möglich ist.

An dieser Stelle sei aber ein überschlägiges Beispiel genannt: Wenn eine Wohnungsgesellschaft Mieter von 100 Wohnungen (Stromverbrauch 2.500 kWh pro Wohnung und Jahr) überzeugen könnte, Ökostrom zu beziehen, würde das mit heutigen Emissionsfaktoren des Stroms (Mix EWP) einer CO<sub>2</sub>-Reduktion von 55 t CO<sub>2</sub>/a entsprechen. Geht man davon, dass sich der Emissionsfaktor für Strom bis 2050 gem. dem Leitbild 2011 der Bundesregierung entwickelt, so könnte in 2050 z.B. für den Bezug von 1 MWh Strom aus den erneuerbaren Energien (z.B. Wind oder Photovoltaik) eine CO<sub>2</sub>-Reduktion von 90 t CO<sub>2</sub> angesetzt werden.

## 6.4 Energetische Optimierung der Stromnutzung

Auch im Strombereich können noch deutliche Einsparungen erreicht werden. Hierfür sind im Konzept folgende Maßnahmen vorgesehen:

### Hausstrom aus erneuerbaren Energien

Hausstrom und Allgemeinstrom sind perspektivisch zunehmend aus erneuerbaren Energien zu beziehen. Dazu sind zunächst die Mieterhaushalte selbst verantwortlich, die allein durch Beratungsmaßnahmen zur Wahl von Ökostromtarifen bewegt werden können. Diese Beratungen können aber durch die Wohnungsunternehmen und EWP so weit unterstützt werden, dass sie mit dem Mietvertrag auch günstige Hausstromtarife mit Ökostrom aus erneuerbaren Energien anbieten können.



Ökostrom

### Einsatz effizienter LED-Beleuchtung im öffentlichen Raum

Diese Maßnahme kann nur langfristig umgesetzt werden, da derzeit die Straßenbeleuchtung unter Einsatz von Natriumdampf-Hochdrucklampen erneuert wird. Es wird davon ausgegangen, dass langfristig LED-Lampen eingesetzt werden und aufgrund der Steigerung der Effizienz dieser Lampen eine Halbierung des Stromverbrauchs für die Beleuchtung des öffentlichen Raums erreicht werden kann.



LED-Beleuchtung

### Einsatz energieeffizienter Heizungspumpen

Diese Maßnahmen sollte standardmäßig bei der Sanierung der Gebäude vorgenommen werden. Durch den Ersatz alter Heizungspumpen kann dieser Stromverbrauch erheblich (50 bis 70 %) reduziert werden. Weitergehende Einsparmöglichkeiten liegen im Einsatz von Strahlpumpen und der Installation von „Minipumpen“ in den Thermostatventilen (WiLo) auf dem Weg von der Angebots- zur Bedarfsheizung.



Energieeffiziente Heizungspumpen

### Energiesparende Haushaltsgeräte

Die Küchen der Mietwohnungen werden in der Regel von Seiten der Wohnungswirtschaft nicht mit Elektrogeräten ausgestattet. In den Wohnungen, in denen dies doch der Fall ist, sollten energieeffiziente Geräte gewählt werden. Für Zielgruppen mit geringen Finanzmitteln könnten Förderangebote der Stadt oder anderer lokaler Akteure zur Anschaffung energiesparender Geräte bereitgestellt werden.



Energiesparende Haushaltsgeräte

Energiespar-  
beratung

### Reduktion des Stromverbrauchs durch Beratung von Mietern

Durch Beratung zu energieeffizienten Geräten und einen energiesparenden Umgang mit Strom können nennenswerte Einspareffekte erzielt werden. In Potsdam-Drewitz gibt es hierzu Ansätze, die unbedingt weiter verfolgt und ausgeweitet werden müssen. Die Einsparungen durch solche Maßnahmen liegen im Bereich von bis zu 15 %.

Ähnliche Erfolge können durch eine Schulung des Nutzerverhaltens in Bezug auf Raumwärme (z.B. Heiz- und Lüftungsverhalten) sowie Warmwasserverbrauch erzielt werden.

## 6.5 Maßnahmen für eine umweltfreundliche Mobilität

Umsetzung des Ver-  
kehrskonzepts Garten-  
stadt Drewitz

### Verkehrskonzept

Mit dem Verkehrskonzept zum Masterplan der Gartenstadt Drewitz wurde bereits eine wichtige Grundlage für eine umweltfreundliche Mobilität geschaffen. Die vorgesehenen Maßnahmen werden derzeit umgesetzt (Tempo 30 Zone, Verkehrsberuhigter Bereich, Sperrung von Straßen für den Durchgangsverkehr, Anwohnerstraßen am Grünen Kreuz). Die im Energie- und Klimaschutzkonzept dargestellten weitergehenden Potenziale sind im weiteren Verlauf auf ihre Umsetzung im Stadtteil hin zu überprüfen. Vom einst beabsichtigten Bau der Parkpalette wird abgesehen, da das Parkraumbewirtschaftungskonzept als ausreichend beurteilt wird, und weitere Stellplatzangebote wie z.B. durch eine Parkpalette den motorisierten Individualverkehr befördern würden.

### 6.5.1 Maßnahmen zur Förderung des ÖPNV

Qualifizierung der Er-  
reichbarkeit von ÖPNV-  
Haltestellen

#### Erreichbarkeit der Haltestellen

Die Verkehrssysteme Bus und Tram bleiben bis ins Jahr 2050 in der Gartenstadt erhalten. Die Erreichbarkeit der Haltestellen innerhalb der Gartenstadt Drewitz bleibt in der bisherigen Qualität erhalten und wird durch das Grüne Kreuz, dessen Fertigstellung bis 2017 angestrebt wird, insbesondere für Fußgänger verbessert. Die Wegeverbindungen innerhalb des Grünen Kreuzes als auch die Fußwege im öffentlichen und halböffentlichen Raum werden im Zuge der Umgestaltungen möglichst barrierearm ausgestaltet werden.

E-Mini-Bus-System



#### Option E-Mini-Bus-System

Um die Erreichbarkeit der Haltestellen mit Blick auf eine familienfreundliche Stadtteilentwicklung sowie den demographischen Wandel zu verbessern wird es hilfreich sein, bis 2050 ein lokales, CO<sub>2</sub>-neutrales elektrobasiertes Mini-Bus-System oder einen Ruf-Bus zur Heranführung von Kunden an die Haltestellen des ÖPNV sowie den wichtigen Infrastruktureinrichtungen des Stadtteils einzurichten. Für dieses Konzept sind kurze Entfernungen zwischen den Haltestellen und eine angemessene Fahrtenhäufigkeit einzurichten.

Erste Überlegungen zu diesem Ansatz gab es bereits im Wettbewerbsbeitrag der ProPotsdam 2009. Diese Maßnahme sollte als visionäre Anregung und als Modellprojekt zur Weiterentwicklung des ÖPNV-Netzes im Konzeptgebiet betrachtet werden. In der Karte 10 ist ein möglicher Streckenverlauf des Mini-Busses abgebildet.

Barrierearmut im ÖPNV



#### Barrierearmer ÖPNV

Die Haltestellen des ÖPNV werden im Zuge der Umgestaltung des Stadtteils in einer stadtweit einheitlichen Gestaltung barrierearm errichtet. Die Fahrzeugflotte der ViP - sowohl Busse wie auch die Tram - werden bis 2014 barrierearm nutzbar sein, sobald die stadtweite Umstellung der Tram auf Niederflertechnik abgeschlossen ist

### Qualifizierung der Umsteigemöglichkeiten

Auch wenn die Haltestellen fußläufig erreichbar sind, werden an den den größeren Haltestellen des ÖPNV ausreichende sichere, überdachte und leicht zugängliche Abstellanlagen für Fahrräder, Pedelecs und andere elektrounterstützten Mobilitätsformen (z.B. Mini-Mobile) geschaffen.



Qualifizierung der Umsteigemöglichkeiten

111

### Qualifizierung der Einbindung in das regionale Mobilitätsnetz

Die Anbindung an das übergeordnete Mobilitätsnetz der Stadt Potsdam wird gestärkt. Die Anbindung an die Bahnhöfe Potsdam-Rehbrücke, Potsdam Medienstadt Babelsberg sowie der Bahnhof Griebnitzsee sollen durch mit Bus und Tram mit möglichst wenigen Umstiegen und ohne längere Wartezeiten erreichbar sein. Von den Bahnhöfen aus sind bereits jetzt umstiegsfrei Fahrten nach Berlin möglich. Durch eine Verbesserung der Anbindung an die genannten Bahnhöfe sowie den S-Bahn-Bahnhof Potsdam Griebnitzsee kann der Anteil der ÖPNV-Nutzer erhöht werden.



Qualifizierung der Einbindung in das regionale Mobilitätsnetz

### Mobilitätsbonus

Die ProPotsdam bietet bereits jetzt den Service eines „Mobilitätsbonus“ an. Dieser beinhaltet für Mieter einer Einzimmerwohnung in Drewitz ein kostenfreies Jahresticket der Verkehrsbetriebe Potsdam. Aufbauend auf diesem Angebot könnte eine kombinierte Wohnungsmiete entwickelt werden, bei der neben dem ÖPNV-Ticket auch Leihfahrrad- / Leihpedelec- oder Carsharing-systeme kombiniert werden könnten.



Mobilitätsbonus

## 6.5.2 Maßnahmen zur Förderung des Radverkehrs

### Verbesserung der Radwegeerschließung und -anbindung

Die bereits umgesetzte Tempo-30-Zone in der Gartenstadt ist ein erster Schritt zur Stärkung des Radverkehrs. Die Anwohnerstraßen parallel zum Konrad-Wolf-Park werden den schnellen Radverkehr aufnehmen können. Durch das Grüne Kreuz wird eine Verlagerung bzw. Erweiterung der Nebenrouten erfolgen. Eine Verbesserung der Radinfrastruktur ist auch durch den bereits geplanten Anschluss an den Radweg entlang der Nuthestraße (L 40) gegeben. Darüber hinaus ist bereits beschlossen worden, die Wegeverbindung an den Übergängen zum Kirchsteigfeld und zum Stern zu verbessern.



Radwegeerschließung und -anbindung

### Elektromobilität geeignetes Wegenetz

Bei der Planung der Radwegeverbindungen ist auch auf den perspektivisch steigenden Anteil von Elektrofahrzeugen (und ggf. anderen elektronischen Mini-Mobilen) zu achten.



Elektromobilität geeignetes Wegenetz

### Ausbau und Qualifizierung von Abstellanlagen

Zur Verbesserung der Fahrradinfrastruktur werden wohnungsnahe, ebenerdige Abstellmöglichkeiten für Fahrräder ausgebaut. Hierzu zählen der Erhalt und die Einrichtung von Fahrradkellern, ausreichendes Aufstellen von Fahrradbügeln und die Einhausung von Fahrradabstellanlagen in der Nähe der Hauseingänge und ÖPNV-Haltestellen. Auch die Abstellanlagen an Infrastruktureinrichtungen und ÖPNV-Haltestellen werden qualifiziert. Diese Abstellanlagen sollten neben Platz für Fahrräder auch ausreichend Raum für Rollatoren, Kinderwagen und Mini-Mobile bieten.



Fahrradabstellanlagen

Zusätzlich wird die Unterbringung von wohnungsbezogenen Ladestationen für Elektromobilität (Motorroller und Fahrräder, ggf. auch Kfz) zur Erleichterung der elektrounterstützten geprüft. Die Ladestationen sollten mit Blick auf CO<sub>2</sub>-Einsparungen im Stromsektor mit Grünstrom (bilanziell) betrieben werden.

Fahrradverleihsystem



### Öffentliches Fahrradverleihsystem

Vorgesehen ist die Erweiterung des Leihstationensystems „nextbike“ in der Gartenstadt Drewitz sowie an den Zielbahnhöfen Potsdam-Rehbrücke und Potsdam Medienstadt Babelsberg, um die Radnutzung zu erhöhen. Im Falle entsprechender Nachfrage werden die Kapazitäten angepasst.

Fahrraddienstleistungen



### Fahrraddienstleistungen

Der Verein „Soziale Stadt“ wird bis zum Jahr 2014 eine Fahrradservicestation in der Stadtteilschule zusammen mit dem Verein „way out e.V.“ einrichten. Des Weiteren soll die „Rolle“ als Dienstleistungsstandort aufgewertet werden. Möglich wäre in diesem Zusammenhang auch die Unterbringung von weiteren Fahrraddienstleistungen als gewerbliches Angebot in der Erdgeschosszone der Konrad-Wolf-Allee.

Verbindungswege im Grünen Kreuz



### Grünes Kreuz als öffentlicher Stadtteilpark

Mit der Umsetzung des Grünen Kreuzes (bis 2017) wird der Fußgängerverkehr in der Gartenstadt Drewitz deutlich gestärkt und die Wegebeziehungen im Gebiet verbessert.

Barrierearmut bei der Erreichbarkeit von Einrichtungen, in der Wohnhoferschließung, bei EG-Wohnungszugängen



### Barrierearmut

Nicht nur das Grüne Kreuz wird ein großzügiges barrierearmes Wegenetz zum Flanieren und Aufenthaltsplätze zum Verweilen erhalten. Barrierearmut ist auch relevant in folgenden Bereichen:

#### **Barrierearme Erreichbarkeit der Infrastruktur- und Freizeiteinrichtungen**

Insbesondere sichere und barrierefrei nutzbare Wege, die die Wohnbebauung mit den sozialen Einrichtungen verbinden bzw. die sozialen Einrichtungen untereinander verknüpfen, sind von Bedeutung. Kindern und älteren Anwohnern sollen Straßen störungsfrei und sicher queren können.

#### **Barrierearme Wohnhoferschließung**

Die Konzeption der Durchwegung in den Wohnhöfen wird so ausgelegt, dass diese möglichst erhalten bleibt und barrierefrei gestaltet wird.

#### **Ebenerdige EG-Wohnungszugänge**

Zugänge zu den Wohngebäuden und den Abstellanlagen werden möglichst barrierearm gestaltet. Dies ist eine wichtige Voraussetzung, um den Bewohner/innen eine ungehinderte Mobilität zu ermöglichen.

### 6.5.4 Reduktion des motorisiertem Individualverkehrs

#### **Reduzierung des Durchgangsverkehrs**

Die Schließung der Konrad-Wolf-Allee für den Durchgangsverkehr und die Umwandlung zu Anwohnerstraßen wurde bereits in 2012 auf Grundlage des Verkehrskonzepts initiiert. Hierzu wurden Kreisverkehre an der Konrad-Wolf-Allee/ Robert-Baberske-Straße und Konrad-Wolf-Allee/ Fritz-Lang-Straße/ Hans-Albersstraße errichtet. Um eine Verkehrsverlagerung in die parallel zur Konrad-Wolf-Allee verlaufenden Straßen zu vermeiden, ist vorgesehen, die Sternstraße und die Wolfgang-Staudte-Straße durch Barrieren zu teilen. Die Erschließung durch die Tram wird beibehalten.

Umsetzung des Verkehrskonzepts Gartenstadt Drewitz



Stellplatzbewirtschaftung



#### **Stellplatzbewirtschaftung**

Die Stellplatzbewirtschaftung befindet sich bereits in der Umsetzung (s. Kapitel 4.4.5) und ist auf die gesamte Gartenstadt auszuweiten.

### Carsharing

Der Stadtteil bietet Potenziale zur Einrichtung des Carsharing. Die ProPotsdam wäre bereit Stellflächen anzubieten. Für den Aufbau eines lokalen Carsharingprojekts sollten Kooperationsmöglichkeiten von ProPotsdam, Landeshauptstadt Potsdam und ViP genutzt werden.



Carsharing

113

## 6.6 Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel

Die Folgen des Klimawandels wirken sich auf die Gesundheit des Menschen, die Bausubstanz von Gebäuden und Freiflächen sowie auf die Vitalität von Pflanzen aus. Im Zuge der Umgestaltung der Gartenstadt Drewitz sind Gebäude, Verkehrsflächen und Grünanlagen so zu gestalten, dass sie dem Klimawandel widerstehen.

### Vermeidung von Sturmschäden

Um Sturmschäden an baulichen Anlagen zu vermeiden, sind folgende Maßnahmen zu berücksichtigen. Die sturmsichere Anbringung von:

- Solarthermie- und Photovoltaikanlagen
- auskragenden Elementen (z.B. Satellitenschüsseln, Markisen)
- außenliegenden Elementen für den Sonnenschutz (z.B. Fensterläden, Jalousien)
- Dacheindeckung (insbesondere Dachpfannen bei Einfamilienhäusern)



Vermeidung von Sturmschäden an baulichen Anlagen

Um Sturmschäden an Pflanzen zu vermeiden sollten sie regelmäßig gepflegt werden (z.B. Entfernung von Totholz, Kontrolle der Halterungen von Fassadenbegrünungen). Bei Neupflanzungen sollten Gehölze sicher angebunden werden (z.B. Dreipunktbindung mit Kokosstricken).



Vermeidung von Sturmschäden an Pflanzen

### Sonnenschutz

Um das Aufheizen des Gebäudeinnern bei Hitzeperioden zu vermeiden bzw. zeitlich zu verzögern, können folgende Maßnahmen ergriffen werden:

- Dämmung der Gebäudehülle (insbesondere Außenwände und oberste Geschossdecke)
- Beschattungselemente an Fenstern (z.B. außenliegende Fensterläden, Jalousien)
- Beschattungselemente an Balkonen (z.B. Markise, Balkon der höheren Etage)
- Fassadenbegrünung (kühler Schatten zwischen Pflanzen und Hauswand)



Sonnenschutz an baulichen Anlagen und in Freiflächen

Bei Aufenthaltsplätzen im Freien (z.B. Kinderspielplätze, Bänke) bieten vorzugsweise große Bäume einen Sonnenschutz. Alternativ können auch bauliche Elemente (z.B. Sonnensegel) diese Funktion übernehmen.

### Durchlüftungssachsen

Der Verlauf des Konrad-Wolf-Parks und der parallel verlaufenden Straßen stimmen mit der Hauptwindrichtung Potsdams überein (Süd-West). Sie dienen deswegen bereits jetzt als wichtige Durchlüftungssachsen der Gartenstadt über die Flurwinde in das Gebiet gelangen. Ihre Funktion ist zu sichern.



Durchlüftungssachsen

### Oberflächenbeschaffenheit

Um das Aufheizen von Oberflächen zu vermeiden sind wasserdurchlässige Wegeoberflächen (z.B. Kiesdecke, Rasengittersteine, Sickerpflaster) bevorzugt zu verwenden. Außerdem sollten Straßen- und Wegeoberflächen möglichst aus hellem Material (z.B. wasserdurchlässige Wegeoberflächen, helles Pflaster) sein. Ist dies nicht möglich (z.B. bei Straßen aus Asphalt) sollten die Verkehrsflächen beschattet werden. Diese Aufgabe können beispielsweise



Geringe Wärmerückstrahlung

Niederschlagsver-  
sickerung

Grünvolumen



Baumpflanzungen im Abstandsgrün übernehmen. (Diese dienen gleichzeitig auch als Sonnenschutz für die Passanten auf den Gehwegen.)

Im Zuge der Gebäudesanierung ist darauf zu achten, dass Fassaden einen hellen Anstrich erhalten und/oder begrünt werden.

### Umgang mit Niederschlagswasser

Niederschläge sind möglichst am Ort des Niederschlagsereignisses zu versickern (z.B. wasserdurchlässige Wegeoberflächen). Wo dies nicht möglich ist (z.B. Dach, Straßen), ist das Wasser in nahegelegene Grünflächen einzuleiten.

Alternativ zur Versickerung, kann das Niederschlagswasser in Zisternen gesammelt und zur Pflanzenbewässerung genutzt werden.

### Grünvolumen

Um das Grünvolumen, welches u.a. zur Kaltluftproduktion beiträgt, in den Wohnhöfen und an Verkehrsflächen (später auch im Konrad-Wolf-Park und im Grünen Kreuz) zu sichern, sind bestehende Pflanzen möglichst zu erhalten, in ihrer Vitalität zu stärken und ggf. zu ersetzen. Es sind beständige Pflanzen auszuwählen, die den lokalen Anforderungen und dem Klimawandel widerstehen, so wie es im Konrad-Wolf-Park bereits praktiziert wird.

## 6.7 Anforderungen an die energetische Orientierung von Neubaumaßnahmen

Der Gebäudeneubau ist fester Bestandteil des Masterplans Gartenstadt Drewitz. Es wird angestrebt, mit dem neuen Wohnraum der steigenden Wohnungsnachfrage in Potsdam gerecht zu werden und eine soziale Durchmischung des Stadtteils zu befördern. Gleichzeitig trägt der Neubau von Wohnungen dazu bei, die Auslastung der Infrastruktureinrichtungen und damit die Ressourceneffizienz zu erhöhen.

Der Masterplan schlägt folgende Neubauten vor (vgl. Abbildung 7):

- Aufstockung bestehender Mehrfamilienhäuser entlang des Grünen Kreuzes um zwei Geschosse zur Betonung des städtebaulichen Stadtmittelpunkts.
- Anbauten an drei Mehrfamilienhäuser der Conrad-Veidt-Straße in gleicher Gebäudehöhe.
- Neue Wohngebäude mit vier Geschossen auf dem Gelände der ehemaligen Wohngebietsgaststätte und der Gewerbebrache.

Zum Zuge der Gebäudemodernisierung des Pilotgebäudes (Konrad-Wolf-Allee 14-24) ist die im Masterplan angeregte Aufstockung aus wirtschaftlichen Gründen nicht erfolgt.

Eine arrondierende Bebauung ist auf den Flächen nordöstlich der Slatan-Dudow-Straße vorgesehen. Dort kann ein wichtiger Beitrag zu einem energieeffizienten Wohnungsneubau auch für neue Zielgruppen (mittleres Einkommen, behinderte Menschen, Paare mittleren Alters und Alleinlebende [PP 2009]) im Stadtteil geschaffen werden. Der Zeitpunkt für die Errichtung der Neubauten an der Slatan-Dudow-Straße ist noch offen. Seitens der Landeshauptstadt Potsdam wird ein Neubau vor dem Jahr 2025 angestrebt. Dies hängt aber auch mit der Entwicklung der Kaufkraft und mit einer Imageverbesserung der Gartenstadt Drewitz zusammen.

Zusätzliche Wohnfläche, wie sie auf dem Areal Slatan-Dudow-Straße, als Aufstockungen oder Anbauten vorgesehen sind, bewirkt auch immer zusätz-

liche Emissionen. Daher sind an Neubauten jeglicher Art hohe Anforderungen zu stellen. Im Wesentlichen werden diese Anforderungen bereits gesetzlich durch die Energieeinsparverordnung (EnEV) und das Erneuerbaren-Energie-Wärmegesetz (EEWärmeG) definiert. Durch Vorgaben der EU ist vorgesehen, dass spätestens ab 2021 nur noch so genannte „nahe-Null-Energie-Häuser“ gebaut werden dürfen.

Um eine Bebauung zu errichten, die sehr hohen Klimaschutz-Anforderungen entspricht, sollten die Bauherren bewegt werden, bereits heute über die EnEV hinausgehende Standards zu realisieren (z.B. Passivhausstandard). Dabei können entsprechende Förderprogramme des Bundes in Anspruch genommen werden, um die Baukosten zu relativieren.

### 6.7.1 Klimaneutrale Neubaustandards

Um die energetische Qualität von Gebäuden zu beschreiben, werden sehr unterschiedliche Begriffe verwendet. Für das Neubaugebiet in Potsdam sind in Vorbereitung auf einen Investorenwettbewerb Vereinbarungen zum Standard zu treffen. Dabei werden nachfolgend drei Typen vorgestellt, die als Grundlage für eine Objektausschreibung dienen können. Die beschriebenen Standards spiegeln unterschiedliche Formen an das Herangehen an einen klimaschonenden Wohnungsneubau. Im Ausschreibungsverfahren sollten Investoren den jeweiligen Nachweis für Klimaneutralität und Wirtschaftlichkeit liefern, um den Anforderungen eines klimaneutralen Stadtteils gerecht zu werden.

#### KfW-Effizienzhaus 40

Ein KfW-Effizienzhaus 40 (EnEV2009) darf einen Primärenergiebedarf (Heizung, Warmwasser, Hilfsenergie) von 40 % des gesetzlich maximal zulässigen Primärenergiebedarfs nicht überschreiten. Zur Erreichung des Zielwerts können z.B. kombinierte Systeme aus Biomasse und Solarthermie zum Einsatz kommen, die über einen zentralen Pufferspeicher miteinander verbunden sind und sowohl den Warmwasserbedarf als auch das Heizsystem bedienen. Beispielhafte Anforderungen sind: hervorragender Wärmeschutz (z.B. Außenwand 26 cm Dämmstoff), hohe Luftdichtheit der Gebäudehülle, minimale Wärmebrückenverluste, Dreischeibenverglasung, Lüftungsanlage mit 80 % Wärmerückgewinnung bzw. Solarkollektoren zur Warmwasserbereitung.

#### Passivhaus

Im Passivhaus wird der Wärmeverlust durch eine kompakte Bauweise, eine wärmebrückenfreie, luftdichte und „supergedämmte“ Gebäudehülle sowie 3-fach verglaste Fenster mit speziell gedämmten Rahmen stark verringert. Gleichzeitig wird ein Großteil des Wärmebedarfs durch solare Gewinne der Fenster und durch Wärmeabgaben von Personen und Haushaltsgeräten gedeckt. Der Wärmebedarf ist auf ein Minimum von umgerechnet etwa 15 kWh/(m<sup>2</sup>\*a) (1,5 l Heizöl bzw. 1,5 m<sup>3</sup> Gas/(m<sup>2</sup>\*a)) reduziert. Die Beheizung erfolgt überwiegend durch Erwärmung der Zuluft eines Lüftungssystems, ergänzt um die Wärmerückgewinnung aus der Abluft. Weil ein Heizungssystem auf Warmwasserbasis – also Verteilleitung und Heizkörper / Flächenheizung – nicht notwendig ist, kann ein Teil der Dämmmehrkosten wieder ausgeglichen werden.

#### Nullenergiehaus

Ein Nullenergiehaus wird nur durch Sonnenenergienutzung und interne Wärmegewinne beheizt, also ohne Einsatz fossiler Brennstoffe. Der Baukörper ist sehr kompakt und hervorragend gedämmt. Es erfordert in der Winterzeit einen bewussten und disziplinierten Umgang mit der Raumwärme, vor allem muss der Wärmeverlust durch Lüften möglichst gering gehalten werden. Ein Nullenergiehaus ist energieautark, d.h. es benötigt auf das Jahr bezo-

gen keinerlei Energie von außen. Energiebezugsquellen sind Solarkollektoren (Wärme), Photovoltaikanlage (Strom) bzw. im Winter eine Brennstoffzelle, die den im Sommer erzeugten Wasserstoff verbrennt. Unter ökologischen Gesichtspunkten ist ein solches Haus der Idealfall – der hohe wirtschaftliche und technische Aufwand steht jedoch zumindest mittelfristig der Verbreitung einer solchen Bauweise entgegen.

### 6.7.2 Anforderungskatalog Klimaschutzsiedlung

Um das Label einer Klimaschutzsiedlung zu erhalten, haben Neubausiedlungen bestimmte energetische und städtebauliche Anforderungen zu erfüllen. Nachfolgende Kriterien sollen als Grundlage für einen städtebaulichen Investorenwettbewerb für das Areal Slatan-Dudow-Straße genutzt werden. (Zum Teil sind die Anforderungen auch auf Aufstockungen und Anbauten übertragbar.) Damit wird aber auch deutlich, dass die im Masterplan bisher vorgeschlagene Baustruktur aufgrund ihrer in geringem Maße auf solare Erträge ausgerichteten Gebäudekubatur den nachfolgenden Kriterien anzupassen ist.<sup>51</sup>

#### Energetische Anforderungen an Gebäudeneubau

Die energetischen Anforderungen an den Gebäudeneubau orientieren sich an dem Entwicklungsziel eines klimaneutralen Stadtteils Gartenstadt Drewitz im Jahr 2050 und stellen deswegen hohe Anforderungen an die Gebäudehülle, die Anlagentechnik und auch an das Controlling:

- CO<sub>2</sub>-Emissionen durch Heizung, Lüftung und Warmwasser (inkl. Verluste, inkl. Hilfsenergie, exkl. Haushaltsstrom): max. 9 kg CO<sub>2</sub>/(m<sup>2</sup>\*a)
- Wärmedämmstandard (Heizwärmebedarf) entsprechend: Passivhaus: max. 15 kWh/(m<sup>2</sup>\*a)
- Transmissionswärmeverlust HIT max.: 0,35 W/(m<sup>2</sup>\*K)
- Dreifachverglasung der Fenster: g-Wert 0,47
- Luftdichtheitstest mit Kennwert entsprechend Passivhaus: n50max. 0,6 h<sup>-1</sup>

#### Städtebauliche Anforderungen

Die städtebaulichen Anforderungen sollen dem Ziel des integrierten Energie- und Klimaschutzkonzeptes gerecht werden und formulieren Anforderungen aus Sicht des Klimaschutzes von der Gebäudekubatur bis zur Struktureierung von Stadträumen und Freiflächen.

- Abweichung von Südausrichtung: kleiner 45° (Abbildung 76)
- Reduzierung der Einstrahlungsverluste (durch Verschattung aufgrund von Gebäuden, Vegetation oder Topographie): max. 20 %
- Hohe Kompaktheit der Gebäude: Mittleres A/V Verhältnis nicht höher als 0,65 m<sup>-1</sup>
- Optimierung der fußläufigen Erreichbarkeit von ÖPNV (Wegenetz berücksichtigen)
- Optimierung der fußläufigen Erreichbarkeit von Infrastruktureinrichtungen zur Versorgung des täglichen Bedarfs (Wegenetz berücksichtigen)
- einheitliches Architektur- und Materialkonzept zur Reduzierung der Rückstrahleffekte
- funktionale Einbindung technischer Bauteile (Beschattungselemente) in das Gestaltungskonzept
- vielfältige Nutzbarkeit von Flächen für eine gute funktionale Stadtraumqualität
- sparsame Verkehrserschließung zur Stärkung des Umweltverbundes
- Klimagerechte städtebauliche Dichte mit einer GFZ von mindestens 0,8 und max. 4 Vollgeschosse

<sup>51</sup> Die Auflistung ist orientiert an EnergieAgentur.NRW: „100 Klimaschutzsiedlungen in Nordrhein-Westfalen; Planungsleitfaden“; 07/2011 [EA NRW]

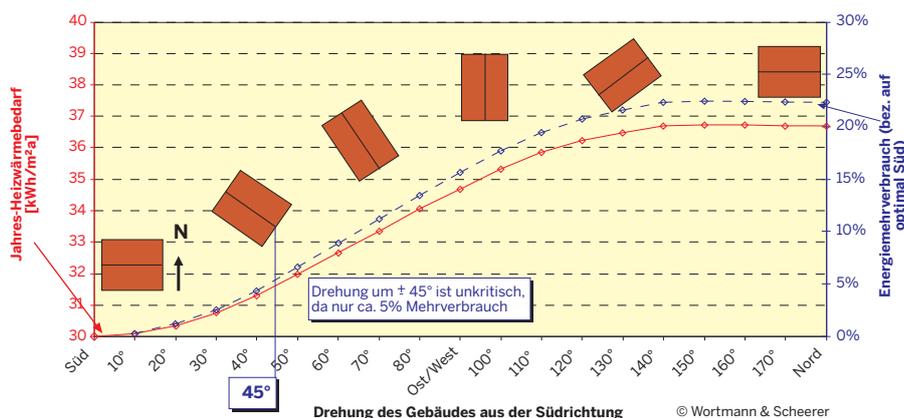


Abbildung 76: Jahres-Heizwärmebedarf eines aus der Südrichtung gedrehten Gebäudes mit einem Fensterflächenanteil von 70 % im Süden

### Sonstige Anforderungen

- Für die restlichen CO<sub>2</sub>-Emissionen können auch Kompensationsmaßnahmen im Gebiet (z.B. Regelungen zum Maß und zur Qualität der Kfz-Nutzung, zur Anschaffung von energiesparender weißer Ware (Kühlschränke, Elektrogeräte etc.)) oder außerhalb (z.B. Partizipation an Bürgerfonds der EWP oder regionalen Windenergieanlagen) ergriffen werden.
- Die Luftdichtheit der Gebäude ist mit einem Drucktest (z.B. Blower Door) nachzuweisen.
- Mit Hilfe von kontinuierlichen Verbrauchsmessungen (Raumwärme, Warmwasser, Hilfsstrom, ggf. regenerative Energien) kann zum einen erkannt werden, ob Planung und Realisierung übereinstimmen, zum anderen in welchem Umfang Optimierungen notwendig sind.

### 6.7.3 Steuerungsmöglichkeiten durch die Bauleitplanung

Die Klimaschutznovelle des BauGB vom 30.07.2011 fordert die Bauleitplanung dazu auf, den Klimaschutz und die Anpassung an die Folgen des Klimawandels in der Stadtentwicklung zu fördern (§ 1 Abs. 5 Satz 2 BauGB). Bei der Entwicklung von Baugebieten ist der Bebauungsplan (B-Plan) das planungsrechtliche Instrument zur Umsetzung der Klimaschutznovelle, denn er enthält die rechtsverbindlichen Festsetzungen für die städtebauliche Ordnung und bildet die Grundlage für die Umsetzung entsprechender Maßnahmen in den Baugebieten (§ 8 Abs. 1 BauGB).

Ein klimagerechtes Baugebiet zeichnet sich aus:

- durch eine geringe zusätzliche Flächeninanspruchnahme,
- durch eine Vermeidung von schädlichen Umwelteinwirkungen und
- eine auf den Klimawandel ausgerichtete Gestaltung.

Eine geringe zusätzliche Inanspruchnahme von Flächen entspricht der Bodenschutzklausel des BauGB (§ 1a Abs. 2 BauGB) und dient im Sinne des Klimaschutzes dem Ziel, die Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushalts dauerhaft zu sichern (§ 1 Abs. 3 Nr. 4 BNatSchG). Ein klimagerechtes Baugebiet hat deswegen eine geringe Flächeninanspruchnahme für den Verkehr und eine hohe städtebauliche Dichte, die durch das Maß der baulichen Nutzung und die Bauweise bestimmt wird.

Schädlichen Umwelteinwirkungen sind zu verringern (§ 1 Abs. 1 BImSchG), weil Luftschadstoffe (insbesondere CO<sub>2</sub>) den Klimawandel auslösen und beschleunigen. Durch Immissionen werden u.a. der Mensch und die Atmosphäre beeinträchtigt (§ 3 Abs. 2 BImSchG). Die Emission von Luftschadstoffen wird in einem klimagerechten Baugebiet durch den Einsatz von Nah- und Fernwärme, die aktive und passive Solarwärmenutzung und den Ausschluss luftverunreinigender Stoffe reduziert, denn in einem klimagerechten Baugebiet sind die Belange des Umweltschutzes, insbesondere die Nutzung erneuerbarer Energien sowie die sparsame und effiziente Nutzung von Energie, berücksichtigt (§ 1 Abs. 6 Nr. 7f BauGB). Außerdem wird der nichtmotorisierte Verkehr gestärkt, denn die städtebauliche Entwicklung eines klimagerechten Baugebiets ist auf eine Vermeidung und Verringerung von Verkehr ausgerichtet (§ 1 Abs. 6 Nr. 9 BauGB).

Die Anpassung an die Folgen des Klimawandels zielt auf der Grundlage der Klimaschutzklausel des BauGB (§ 1a Abs. 5 BauGB) darauf ab, den negativen Auswirkungen des Klimawandels vorzubeugen. Die Sicherung eines kühlen Kleinklimas in Grün- und Freiräume, in dem günstige lufthygienische und klimatische Verhältnisse vorliegen, schützt die Allgemeinheit vor schädlichen Umwelteinwirkungen (z.B. Wärme) (§ 3 Abs. 1 und 2 BImSchG). Überschwemmungen aufgrund von Starkregenereignissen wird durch eine Niederschlagsrückhaltung vorgebeugt, so dass die Sicherheit der Gebäude sowie der Wohn- und Arbeitsbevölkerung gewährleistet ist (§ 1 Abs. 6 Nr. 1 BauGB).

Im Baugesetzbuch werden im § 9 die möglichen städtebaulichen Festsetzungen des Bebauungsplanes aufgelistet. Neben den städtebaulichen Zielen, die mit den Festsetzungen verfolgt werden, können auch positive Auswirkungen auf Klima, Klimaschutz und die Anpassung an die Folgen des Klimawandels erreicht werden.

### **Städtebauliche Dichte**

In einem klimagerechten Baugebiet wird das Ziel verfolgt, die Flächeninanspruchnahme durch einen sparsamen und schonenden Umgang mit Grund und Boden (§ 1a Abs. 2 BauGB) gering zu halten, damit die klimatische Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushalts (§ 1 Abs. 3 Nr. 4 BNatSchG) im Baugebiet durch die neue Bebauung so wenig wie möglich beeinträchtigt wird.

Um die Flächeninanspruchnahme für eine neue Bebauung gering zu halten, ist eine hohe städtebauliche Dichte anzustreben. Festsetzungen und Maßnahmen, mit denen dieses Ziel befördert werden kann, sind im Folgenden dargestellt.

### **Maß der baulichen Nutzung**

Eine hohe städtebauliche Dichte wird durch die Anordnung der Gebäude auf den Baugrundstücken befördert. Dazu können Festsetzungen zum Maß der baulichen Nutzung (§ 9 Abs. 1 Nr. 1 BauGB in Verbindung mit § 16 Abs. 2 BauNVO) und zur Anordnung der Bebauung (§ 9 Abs. 1 Nr. 2 und Nr. 3 BauGB in Verbindung mit § 22 Abs. 1 BauNVO und § 23 Abs. 1 BauNVO) getroffen werden.

### **Bauweise**

Die Bauweise eines Gebäudes gemäß § 9 Abs. 1 Nr. 2 BauGB in Verbindung mit § 22 BauNVO hat Einfluss auf die städtebauliche Dichte. Für die Unterbringung einer bestimmten Geschossfläche ist unter Klimaschutzgesichtspunkten eine geschlossene Bauweise vorzuziehen, weil z.B. für Einzelhäuser und Doppelhäuser die Flächeninanspruchnahme größer ist, denn in der geschlossenen Bauweise werden Gebäude ohne seitlichen Grenzabstand errichtet.

### **Energieeffiziente Bauweisen**

Treibhausgasemissionen beschleunigen den Klimawandel und eine hohe Schadstoffbelastung der Luft hat insbesondere im Zusammenhang mit einer klimawandelbedingten Zunahme der Hitzebelastung negative Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit (Hitzestress). In einem klimagerechten Baugebiet wird darauf abgezielt, die Luftschadstoffemissionen der Wärme- und Stromversorgung zu mindern, die Nutzung erneuerbarer Energien sowie die sparsame und effiziente Nutzung von Energie zu fördern (§ 1 Abs. 6 Nr. 7f BauGB).

In klimagerechten Baugebieten werden Luftschadstoffemissionen dadurch reduziert, dass z.B. auf (fossile) Einzelfeuerungsanlagen verzichtet wird und ein Nah- bzw. Fernwärmenetz, das mit erneuerbaren Energien betrieben wird, eingerichtet wird. Darüber hinaus ist in einem klimagerechten Baugebiet die Sonne durch aktive und passive Solarwärmenutzung in das Wärme- und Lichtkonzept der Gebäude einzubeziehen. Im besonderen, städtebaulich begründeten Einzelfall kann ein Verbot luftverunreinigender Stoffe (§ 9 Abs. 1 Nr. 23a BauGB) festgesetzt werden.

### **Schadstoffvermeidung durch Nah- und Fernwärme**

Der Vorteil eines Nah- oder Fernwärmenetzes (insbesondere wenn Kraft-Wärme-Kopplung oder erneuerbare Energien zur Wärmeproduktion hinzugezogen werden) liegt in einem geringeren Ausstoß luftverunreinigender Stoffe (z.B. CO<sub>2</sub>) gegenüber konventionellen Einzelfeuerungsanlagen.

In einem klimagerechten Baugebiet können Versorgungsflächen für eine (dezentrale) Energieversorgung vorgesehen werden (§ 9 Abs. 1 Nr. 12 BauGB). Hierunter fallen auch mit regenerativen Energieträgern betriebene Blockheizkraftwerke für eine Nahwärmeversorgung. Die Versorgungsleitungen, die zu den einzelnen Wärmeabnehmern führen, können ebenfalls im B-Plan festgesetzt werden (§ 9 Abs. 1 Nr. 13 BauGB). Führen die Leitungen über private Grundstücke sind sie mit Geh-/ Fahr- und Leitungsrechten (§ 9 Abs. 1 Nr. 21 BauGB) für den Netzbetreiber auszustatten.

Die Gebäude, die in einem klimagerechten Baugebiet errichtet werden, sind mit baulichen und technischen Maßnahmen so auszuführen, dass sie an das Wärmenetz angeschlossen werden können (§ 9 Abs. 1 Nr. 23b BauGB).

Besonders gute Nah- bzw. Fernwärmeeignung haben Siedlungen mit einer hohen städtebaulichen Dichte. Diese städtebauliche Dichte ist durch das Maß der baulichen Nutzung (§ 9 Abs. 1 Nr. 1 BauGB) und eine geschlossene Bauweise (§ 9 Abs. 1 Nr. 2 BauGB) zu erreichen.

Damit ein Nah- bzw. Fernwärmenetz effizient betrieben werden kann, gibt es die Möglichkeit, einen Anschluss- und Benutzungszwang der Wohnhäuser an das Nah- / Fernwärmenetz zu erwirken (§ 16 EEWärmeG). Da die Gartenstadt Drewitz in einem Fernwärmevorranggebiet liegt, liegen die Voraussetzungen dafür bereits vor.

### **Aktive und passive Solarwärmenutzung**

Um klimagerechte Baugebiete zu entwickeln, sind die Möglichkeiten der aktiven und passiven Solarwärmenutzung in die Planungsüberlegungen und den städtebaulichen Entwurf einzubeziehen. Dadurch können Emissionen von Luftschadstoffen im Haushalt (z.B. für Wärme und Strom) vermindert werden.

Um den Energieverbrauch eines Gebäudes zu reduzieren und Sonnenenergie zu gewinnen, ist in einem klimagerechten Baugebiet die Hauptfassade von Gebäuden nach Süden orientiert. Die Hauptfassade ist die längste Fassade

eines Gebäudes, hinter der sich die am häufigsten genutzten Räume (z.B. Wohnräume) befinden. Ihr Fensterflächenanteil sollte aus klimatischer Sicht möglichst groß sein (70 % der Hauptfassade). Zum einen werden über die Fenster solare Warmgewinne erzielt und zum anderen kann Tageslicht den Bedarf an künstlicher Beleuchtung reduzieren.

Damit einer Überhitzung der Innenräume vorgebeugt wird, kann durch Festsetzungen zum Maß der baulichen Nutzung (§ 9 Abs. 1 Nr. 1 BauGB) sowie durch Baulinien (§ 23 BauNVO) eine ausreichend große Raumtiefe gewährleistet werden. Wohnhäuser in einem Baugebiet sollten im Mittel weniger als 45° von der Südausrichtung abweichen, weil bis zu dieser Abweichung nur eine geringe Erhöhung des Heizwärmebedarfs (ca. 5 %) von Wohngebäuden verbunden ist (vgl. Abbildung 76). Durch die Ausrichtung der längsten Gebäudefassade nach Süden erzielen auch Solaranlagen den höchsten Wirkungsgrad.

Die Südorientierung der Hauptfassade wird durch die Festsetzung der Größe, Breite und Tiefe der Baugrundstücke unterstützt (§ 9 Abs. 1 Nr. 2a). Durch entsprechende Baulinien und Baugrenzen (§ 23 BauNVO) wird die Position des Gebäudes auf dem Grundstück und somit die Firstrichtung bestimmt.

Damit an einer Fassade solartechnische Anlagen angebracht werden, können für eine aktive Solarwärmenutzung über den Bebauungsplan in Kombination mit einem städtebaulichen Vertrag gemäß § 11 BauGB verpflichtende Festsetzungen über bauliche und technische Maßnahmen hierzu getroffen werden, die über eine reine Angebotsplanung im Sinne des § 9 Abs. 1 Nr. 23b BauGB hinausgehen.

Bei der Baugebietsgestaltung ist zur Optimierung der solaren Orientierung eine Verschattung der wärmeaufnehmenden Fassade und der solartechnischen Anlagen zu vermeiden. Dies kann zum einen durch eine entsprechende Gestaltung der Gärten und Straßen erfolgen, wobei in Nähe der Hauptfassade auf große Gehölze, die Schattenwurf hervorrufen, verzichtet wird. Beispielsweise kann im Bebauungsplan festgesetzt werden, dass einzelne Flächen für die Anpflanzung von Bäumen, Sträuchern und sonstigen Bepflanzungen (§ 9 Abs. 1 Nr. 25 BauGB) nicht nahe der Südfassade eines Gebäudes angeordnet werden.

Zum anderen kann durch eine Höhenbegrenzung und einen festgesetzten Abstand zwischen den baulichen Anlagen eine Verschattung vermindert werden. Hierzu können das Maß (Länge, Breite, Höhe) der Gebäude (§ 9 Abs. 1 Nr. 1 BauGB), die überbaubare und nicht überbaubare Grundstücksfläche sowie die Stellung der baulichen Anlagen festgesetzt werden (§ 9 Abs. 1 Nr. 2 BauGB). Außerdem können zur weiteren Vermeidung von Verschattung Flächen, die von Bebauung freizuhalten sind sowie ihre Nutzung, festgesetzt werden (§ 9 Abs. 1 Nr. 10 BauGB).

Eine praktische Umsetzungshilfe, um einer Verschattung der Gebäude untereinander vorzubeugen, ist die Kontrolle des A/V-Verhältnisses (also Höhe und Abstand der Gebäude). Alternativ kann die Höhenfestsetzung gemäß § 9 Abs. 1 Nr. 1 BauGB in Form einer Hüllkurve erfolgen. Die Hüllkurve verhindert in Verbindung mit einem festgesetzten Abstand zwischen den Gebäuden ebenfalls eine Verschattung durch benachbarte Gebäude. Die Hüllkurve setzt bei einem z.B. nach Süden orientierten Gebäude die zulässige Höhe an der Nord- und an der Südfassade mit einem unterschiedlichen Maß fest. Der Höhenunterschied zwischen der Süd- und der Nordfassade orientiert sich am Einfallswinkel der Sonne. Die maximal zulässige Höhe der Südfassade ist höher als die maximal zulässige Höhe der Nordfassade. Der Raum zwischen diesen Höhenangaben (die Hüllkurve) kann bebaut werden.

**Klimagerechte Mobilität**

In einem klimagerechten Baugebiet wird das Ziel einer geringen Flächeninanspruchnahme durch einen sparsamen und schonenden Umgang mit Grund und Boden (§ 1a Abs. 2 BauGB) verfolgt, damit die klimatische Leistung- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushalts (§ 1 Abs. 3 Nr. 4 BNatSchG) durch die Verkehrserschließung so wenig wie möglich beeinträchtigt wird. Die Belange des Personen- und Güterverkehrs und der Mobilität der Bevölkerung, einschließlich des öffentlichen Personennahverkehrs und des nicht motorisierten Verkehrs sind unter besonderer Beachtung einer auf Vermeidung und Verringerung von Verkehr ausgerichteten städtebaulichen Entwicklung berücksichtigt (§ 1 Abs. 6 Nr. 9 BauGB).

**Verkehrsflächenreduktion**

In der vorbereitenden Bauleitplanung für ein klimagerechtes Baugebiet wird, bei der Einpassung der neuen Bauflächen im Gemeindegebiet auf eine räumliche Anbindung an die bestehenden Ortslagen geachtet. Dadurch werden weniger Flächen für den Anschluss des neuen Baugebiets an das vorhandene Straßennetz benötigt und die Stadt der kurzen Wege wird unterstützt. In der verbindlichen Bauleitplanung werden die Flächen für die unterschiedlichen Verkehrsarten festgesetzt (§ 9 Abs. 1 Nr. 11 BauGB). Folgende Grundsätze können im B-Plan berücksichtigt werden, um den Verkehrsflächenverbrauch möglichst gering zu halten:

- Begrenzung des Verkehrsflächenanteil für den MIV (z.B. maximal 10 % für ein Baugebiet mit Wohnnutzung)
- Reduktion der Straßenbreite auf das für die Versorgungsfahrzeuge (Müllabfuhr, Feuerwehr etc.) notwendige Maß
- Maximal ein Stellplatz je Wohneinheit
- Abwicklung unterschiedliche Mobilitätsformen auf einer gemeinsamen Verkehrsfläche
- Verwendung wasserdurchlässiger Baumaterialien für Verkehrsflächen mit geringem Nutzungsdruck und auf Flächen für den ruhenden Verkehr

**Stärkung des nicht motorisierten Verkehrs**

Zufußgehen und Fahrradfahren werden innerhalb eines Baugebiets dadurch attraktiver, dass Verkehrsflächen eine hohe Aufenthaltsqualität besitzen. In Gebieten, in denen eine Wohnnutzung im Vordergrund steht, können beispielsweise als verkehrsberuhigte Bereichen (§ 45 Abs. 1b Satz 2 StVO) gestaltet werden. Eine weitere Möglichkeit ist die Anlage von Abkürzungs- und Verbindungswegen, die ausschließlich vom Fahrrad- und Fußverkehr genutzt werden dürfen. Sie können dafür sorgen, dass Ziele mit dem Fahrrad oder zu Fuß schneller erreicht werden als mit dem Auto.

Fuß- und Radverkehr werden durch eine wohnortnahe Versorgung (Stadt der kurzen Wege) gestärkt. Eine Nutzungsmischung von Wohnen, Arbeit, Schule, Versorgung etc. wird dadurch ermöglicht, dass unterschiedliche besondere Arten der baulichen Nutzung (§ 9 Abs. 1 Nr. 1 BauGB) in räumlicher Nähe zueinander festgesetzt werden.

**Flächen für das Carsharing**

Damit die Anwohnerinnen und Anwohner eines klimagerechten Baugebiets auf ein eigenes Auto bzw. einen Zweitwagen verzichten, können Stellplätze für Carsharingfahrzeuge vorgehalten werden. Carsharingfahrzeuge dürfen allerdings nicht ohne einen besonderen Gestattungsvertrag im öffentlich gewidmeten Straßenraum bereitgestellt werden. Carsharingstellplätze können als Flächen mit besonderem Nutzungszweck (§ 9 Abs. 1 Nr. 9 BauGB), als Flächen, die mit Geh- und Fahrrechten zugunsten der Allgemeinheit, eines Erschließungsträgers oder eines beschränkten Personenkreises, belastet sind (§ 9 Abs. 1 Nr. 21 BauGB) oder als Verkehrsflächen besonderer Zweckbestimmung (§ 9 Abs. 1 Nr. 11 BauGB) festgesetzt werden.

### Leistungsfähigkeit der Freiräume

Die klimatische Leistungs- und Funktionsfähigkeit (§ 1 Abs. 3 Nr. 4 BNatSchG) von Grün- und Freiräumen trägt zur Verringerung der Schadstoffbelastung der Luft bei (z.B. durch Frischluftentstehung und Lufttauschbahnen) und hat eine kühlende kleinklimatische Wirkung auf die direkte Umgebung. Kleinklimatisch bedeutsame Räume sind zu erhalten und zu schützen. Damit in Baugebieten ein kühlendes Kleinklima herrscht, sind Grün- und Freiräume zu erhalten und anzulegen. Auf der Grundlage folgender planungsrechtlicher Festsetzungen können Grün- und Freiflächen angelegt und somit das Kleinklima gestärkt werden.

### Kleinklima

Grün- und Freiräume sind Orte der Frischluftentstehen. Sie dienen aufgrund ihres kühlen Kleinklimas an heißen Tagen als Erholungsort und tragen dazu bei, dass das Baugebiet insgesamt nicht so stark aufheizt.

Grün- und Freiräume, die in einem Baugebiet festgesetzt werden können, sind beispielsweise:

- nicht überbaubare Grundstücksflächen (§ 9 Abs. 1 Nr. 2 BauGB)
- Spiel-, Freizeit- und Erholungsflächen (§ 9 Abs. 1 Nr. 4 BauGB)
- Sport- und Spielanlagen (§ 9 Abs. 1 Nr. 5 BauGB)
- Flächen, die von Bebauung freizuhalten sind, und ihre Nutzung (§ 9 Abs. 1 Nr. 10 BauGB)
- Parkanlagen, Dauerkleingärten, Sport-, Spiel-, Zelt- und Badeplätze sowie Friedhöfe (§ 9 Abs. 1 Nr. 15 BauGB)
- Flächen für Landwirtschaft und Wald (§ 9 Abs. 1 Nr. 18 BauGB)
- Flächen für Maßnahmen zum Schutz, zur Pflege und zur Entwicklung von Boden Natur und Landschaft (§ 9 Abs. 1 Nr. 20 BauGB)
- Kinderspielplätze und Stellplätze (§ 9 Abs. 1 Nr. 22 BauGB)
- Ausgleichsflächen (§ 9 Abs. 1a BauGB)
- Wasserflächen (§ 9 Abs. 1 Nr. 16 BauGB)

Über die Flächenfestsetzung hinaus kann das Anpflanzen von Bäumen, Sträuchern etc. sowie ihre Bindung und ihre Erhaltung im Bebauungsplan festgesetzt werden (§ 9 Abs. 1 Nr. 25a und b). In einem klimagerechten Baugebiet können hierdurch auch bereits vor der Bebauung vorhandene Pflanzen (z.B. große vitale Gehölze) geschützt werden. Außerdem können durch entsprechende textliche Festsetzungen (§ 9 Abs. 1 Nr. 25b) auch die Begrünung und die Art der Begrünung von Straßenräumen (z.B. Allee, Straßenbegleitgrün), Dächern und Fassaden (z.B. Gebäude, Nebenanlagen) des neuen Baugebiets festgesetzt werden. Die Regelungen im Bebauungsplan für das Kleinklima werden über die Gestaltung öffentlicher Flächen (Grünflächenkonzept), das Verhältnis von Grün- und Freiflächen zu den Bauflächen und durch die Qualifizierung von Maßnahmen der Eingriffsregelung auf den Baugrundstücken (§ 1a Abs. 3 BauGB in Verbindung mit § 15 Abs. 1 BNatSchG) erreicht.

Folgende Grundsätze können neben der Festsetzung von Grün- und Freiräumen dazu beitragen, ein gesundes Kleinklima im Baugebiet zu fördern:

- Erhalt von Luftaustauschbahnen (z.B. durch eine Höhenbegrenzung baulicher Anlagen gemäß § 9 Abs. 1 Nr. 3 BauGB oder durch eine zur Leitbahn parallele Bebauung beispielsweise unter zu Hilfenahme von Baulinien und Baugrenzen (§ 23 BauNOV))
- Verwendung heller Farben (z.B. Fassaden, Verkehrsflächen) mit geringer Wärmerückstrahlung
- Errichtung baulicher, schattenspendender Elemente
- Verwendung wasserdurchlässiger Baumaterialien (z.B. Sickerpflaster)

### **Lokaler Wasserhaushalt**

In einem klimagerechten Baugebiet wird das Ziel verfolgt, den Wasserhaushalt so wenig wie möglich zu beeinträchtigen und Überschwemmungen vorzubeugen. Damit Baugebiete vor Überschwemmungen durch Starkregenereignisse geschützt sind, ist Niederschlagswasser vor Ort zur Versickerung zu bringen und dadurch die Kanalisation zu entlasten.

### **Niederschlagsversickerung**

In einem klimagerechten Baugebiet sind Flächen für die Rückhaltung und Versickerung des Niederschlagswassers vorgesehen (§ 9 Abs. 1 Nr. 14). Sie können auch im Zuge von Verkehrsflächen oder auf privaten Grundstücksflächen im Zuge der Eingriffsregelung (§ 9 Abs. 1a BauGB) festgesetzt werden. Wenn weitergehende Maßnahmen auf privaten Baugrundstücken erforderlich sind, können sie darüber hinaus zum Inhalt eines Städtebaulichen Vertrags gemäß § 11 BauGB werden.

Folgende Maßnahmen sind geeignet, um das Niederschlagswasser vor Ort zu versickern:

- Bei der Flächenversickerung versickert das Niederschlagswasser durch eine wasserdurchlässige Oberfläche. Die Oberfläche kann mit Pflanzen oder aus einem wasserdurchlässigen Baumaterial sein. Die Versickerungsleistung einer bebauten Oberfläche ist abhängig von der Wasserdurchlässigkeit der Oberfläche. Die Versickerungsleistung eines feuchten, gut durchwurzelten Bodens ist aufgrund seiner Struktur größer als eines schwach durchwurzelten oder ausgetrockneten Bodens.
- Eine platzsparende und effektive Lösung sind Mulden-Rigolen-Elemente. Bei ihnen wird das Niederschlagswasser in der begrünten Mulde gesammelt und sickert durch eine ca. 30 cm mächtige Bodenschicht in eine darunterliegende Rigole. Die Rigole besteht aus einer wasserdurchlässigen Rohrleitung und der sie umgebenden Kiespackung. Durch die Rigole versickert das Wasser in den Boden oder wird zum Abfließen gebracht.
- Ist eine Versickerung direkt auf der Fläche des Niederschlagsereignisses nicht möglich, kann eine Sammlung des Niederschlagswassers in Versickerungsmulden und -becken und dort eine zeitlich verzögerte Versickerung erfolgen. Wenn Versickerungsbecken so gestaltet sind, dass sie dauerhaft Wasser führen, können sie auch als Wasserfläche im B-Plan festgesetzt werden (§ 9 Abs. 1 Nr. 16). Je flacher die Mulden sind, umso schneller trocknen sie zwischen den Niederschlagsereignissen wieder und ihre Sickerfähigkeit steigt.

## **6.8 Anforderungen an die Freiraumgestaltung der Mehrfamilienhäuser**

In den Grünflächen vor den Mehrfamilienhäusern sowie in den Wohnhöfen können zahlreiche Maßnahmen realisiert werden, die sich positiv auf das Mikroklima im Stadtteil, auf die Aufenthalts- und Nutzungsqualitäten für die Bewohner/innen sowie die Förderungen einer nachhaltigen Mobilität auswirken. Die hier dargestellten Inhalte korrespondieren mit Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel. Bei der Gestaltung der Wohnhöfe im Zuge der schrittweisen Sanierung sind folgende Anforderung zu berücksichtigen. Im Zuge der Planung und Gestaltung der Wohnhöfe sind die anliegenden Bewohner/innen zu beteiligen.

Die Freiräume erfüllen vielfältige Aufgaben in Hinsicht auf den Klimaschutz und die erforderliche Anpassung der Räume an den Klimawandel. Sie sind aber auch hinsichtlich der Freizeitgestaltung und Erholung der Bewohner/innen von Bedeutung.



Abbildung 77: Hauszugang über Außentreppe



Abbildung 78: Anlehnbügel (am Willy-A.-Kleinau-Weg 30)

### Barrierearmer Wohnungszugang

Die Gebäude sind sowohl von der Straße als auch vom Innenhof aus zugänglich. Die Erdgeschosswohnungen sind i.d.R. über eine halbe Treppe zu erreichen (Hochparterre) (Abbildung 77). Auf der Straßenseite der Gebäude liegt diese außerhalb des Gebäudes, auf der Hofseite ist diese Teil des Treppenhauses. Soweit es möglich ist, sollten die Erdgeschosswohnungen barrierearm erreichbar sein. Hierzu sind die Gebäude vorzugsweise von der Straßenseite aus (zusätzlich zur Treppe) über eine Rampe zu erschließen.

### Fahrradabstellanlagen

Im Radfahrkonzept der Stadt Potsdam sind im mehrgeschossigen Wohnungsbau pro Wohnung zwei Fahrradabstellanlagen zur Verfügung zu stellen. [LHP Fahrrad] Die Fahrradstellplätze sind in Eingangsnähe anzusiedeln, ausreichend zu beleuchten, möglichst mit einem Wetterschutz zu versehen und öffentlichen Verkehrsflächen sind ebenerdig bzw. über eine Rampe zu anschließen. Sie müssen einen festen Untergrund haben sowie ausreichend Bewegungsfläche für das Be- und Entladen der Räder enthalten. Außerdem sollten vorzugsweise Anlehnbügel (Abbildung 78) bereitgestellt werden, an denen der Rahmen und (mindestens) ein Laufrad des Rahmens angeschlossen werden können. Die Maße für einen Anlehnbügel und den dazugehörigen Stellplatz mit Anlehnbügel sind in Abbildung 79 dargestellt.

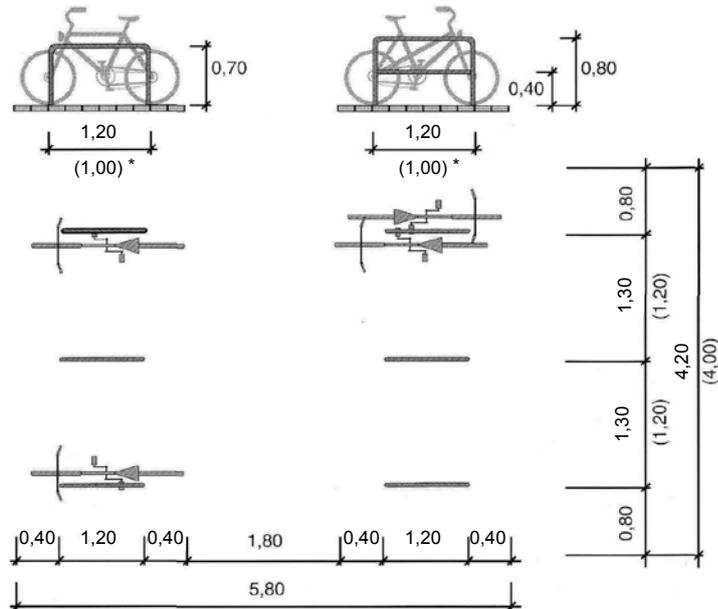


Abbildung 79: Maße für Anlehnbügel

Insbesondere an Orten, an denen Fahrräder über einen längeren Zeitraum abgestellt werden (z.B. Wohnung), sollte eine Überdachung (Wetterschutz) angeboten werden. Eine Einhausung (vgl. Abbildung 29) bietet zudem einen erhöhten Diebstahlschutz und die Möglichkeit eine E-Ladestation mit unterzubringen.

Abstellanlagen im Gebäude sollten i.d.R. nicht über Treppen zugänglich sein. Die Erschließung des Fahrradkellers über eine Rampe im Innenhof ist als Möglichkeit zu prüfen. Im Haus muss dann der Abstellraum gut erreichbar sein. Dazu ist auch zu gewährleisten, dass die Türen und Gänge eine lichte Breite von 1,05 m nicht unterschreiten.

**Fassadenbegrünung**

Für eine Fassadenbegrünung sind Pflanzbeete am Gebäudesockel notwendig. Je nach Pflanze sind geeignete Klettervorrichtungen an der Fassade anzubringen. Es sollte darauf geachtet werden, dass die Pflanzen ohne Schaden (ihrer selbst oder der Fassade) ggf. für Pflegearbeiten an der Gebäudehülle entfernt werden kann. Je nach Pflanze kann es auch sinnvoll sein, aufgrund der ungünstigen Bodenverhältnisse das Pflanzbeet mit hochwertigem Humus anzureichern.

**Niederschlagsversickerung**

Niederschläge sollten von Dachflächen abgeleitet werden, um das Wasser im Stadtteil zu binden. Die Regenrinnen können – vor der Fassade angebracht – auch eine gliedernde, optische Wirkung haben. Im Zuge der Fassadensanierung können sie auch in das Wärmedämmverbundsystem eingelassen sein (Abbildung 80).

Nach den bestehenden Vorbildern in der Gartenstadt Drewitz sollten die Dachniederschläge in Versickerungsmulden in den Freiflächen geleitet werden. Bei der Integration der Versickerungsmulden in die Wohnhöfe sind individuelle Lösungen zu wählen.

Niederschläge in den Freiflächen sollten möglichst vor Ort versickern können. Bei Wegen, auf denen kein Winterdienst notwendig ist (z.B. Innenhöfe) können Fußwege eine wasserdurchlässige Oberfläche (z.B. wassergebundene Wegedecke, Sickerpflaster, Rasengittersteine) erhalten, um das Wasser im Hof zu halten.

**Aufenthaltsplätze**

Verweilplätze für Erwachsene, Spielplätze für Kinder und Jugendliche sowie generationenübergreifende Bewegungsplätze sollten auch eine Aufenthaltsmöglichkeit im Schatten bieten. Als Sonnenschutz können große Bäume, Sonnensegel o.ä. fungieren. Bei den Wohnhöfen sind aufgrund der unterschiedlichen Gegebenheiten (z.B. Bestandsbäume) individuelle Lösungen zu treffen. Bereits im Wettbewerbsbeitrag der ProPotsdam 2009 wurden verschiedene Hoftypologien entwickelt, an denen sich die künftige Gestaltung und Ausstattung der Wohnhöfe orientieren sollte.

**6.9 Anforderungen an die Fassadengestaltung und Baukultur**

Unter baukulturellen Aspekten steht der Stadtteil Drewitz mit seiner homogenen Großtafelbauweise in einer städtebaulichen Tradition, die in der gegenwärtigen Diskussion um Stadtbaukultur nicht selten kontrovers geführt wird. Für die Zukunft muss in Drewitz bei den Modernisierungsvorhaben auf dieses Spannungsfeld eingegangen werden. Der Pilotblock beginnt mit einer stärkeren Unterscheidung der Fassaden zur Konrad-Wolf-Allee, während bei anderen Gebäuden im Quartier der traditionelle städtebauliche Gestaltkanon der Siedlung, wenn auch mit einer anderen Farbgebung, in der Regel fortgeführt wird.

Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz müssen sich in den baulichen Gesamtkontext mit seinen architektonischen und baukulturellen Besonderheiten einbetten. Der Charakter des Stadtteils kann durch undifferenzierte Anbringung von Wärmedämmverbundsystemen grundsätzlich verändert werden. Damit liegt eine besondere baukulturelle Herausforderung aber auch eine Chance in dem Umgang mit dem großen Gebäudeensemble. Die energetische Sanierung sollte dafür genutzt werden, die gestalterische Qualität von Gebäuden und ihre Ausstrahlung im öffentlichen Raum zu verbessern.

Wie bereits im Kapitel 4.7 erwähnt, unterliegt es der „Arbeitsgruppe 1 Städtebau / Architektur“ Vorgaben bezüglich Baukultur und Gestaltung zu treffen. Vorgesehen ist die Erarbeitung eines mit der Wohnungswirtschaft abgestimmten Gestaltungskonzeptes für die Gartenstadt Drewitz.

Aus den Anforderungen an die energetische Sanierung des Gebäudebestandes ergeben sich aus sich heraus keine Gestaltungsanforderungen. Vor dem Hintergrund noch zu formulierender Grundsätze für die Gestaltung und Modernisierung des Stadtteils sind allerdings Gestaltungselemente in diese Diskussion einzubeziehen, die mit einer energetischen Modernisierung des Bestandes in Übereinstimmung zu bringen sind.

### Fassadengestaltung

Im Zuge der energetischen Sanierung werden in den meisten Fällen neue Fassaden entstehen. Es ist zu erwarten, dass sie in der Regel mit einem Wärmeverbundsystem versehen werden und es in diesem Zusammenhang auch zu einer Umgestaltung der Balkone und Wintergärten kommen wird. Anforderungen an die Fassadengestaltung aufgrund der energetischen Sanierung, werden für ein Gestaltungskonzept von zentraler Bedeutung sein, da die Fassaden das Bild des Stadtteils prägen. Dies ist nicht zuletzt daran zu erkennen, wie die bisher durchgeführte Modernisierung zu sehr unterschiedlichen Teilbildern geführt hat.

### Einsatz von Photovoltaik und Solarthermie

Die in der Gartenstadt angestrebte sehr hohe Nutzung von Solarthermie- und Photovoltaikanlagen kann sich auf Stadtgestaltung auswirken. Aufgrund der vorhandenen Flachdächer und der schon installierten Anlagen lässt sich beobachten, dass die Anlagen das Stadtbild aus Sicht des Beobachters wenig beeinflussen. Es gibt ein sehr geringes Potenzial von Fassadenflächen für solare Energiegewinnung, das zu gegebener Zeit im Einzelfall entsprechend der gewählten Anlagentechnik einerseits und der Wirkung der Teilfläche für die Stadtgestalt andererseits zu beurteilen ist.

### Vorschläge Verschattungselemente/Sonnenschutz

Schon an dem Pilotblock lässt sich erkennen, dass die im Zuge der energetischen Sanierung einerseits und im Zuge der Klimafolgenanpassung andererseits erforderlichen Beschattungselemente einen erheblichen Einfluss auf das Stadtbild haben. Die zu wählenden Fensterläden, außenliegende Jalousien etc. sind im Zuge des Gestaltungskonzeptes in die Hinweise und Grundsätze zur Baugestaltung einzubeziehen. Dabei ist aufgrund auch auf die Windfestigkeit der Beschattungselemente zu achten.

### Farbgestaltung

Aus Gründen der Anpassung an den Klimawandel sollten für die Fassadengestaltung Grundsätze formuliert werden, die Fassadenelemente und -farben vorschlagen, die eine geringe Wärmerückstrahlung bewirken (Albedowert), um die Überhitzung des Stadtklimas zu reduzieren.

### Freiraum

Die Freiraumgestaltung ist ebenfalls ein wichtiges Element des Stadtbildes und der Stadtgestaltung. In den bisher ausgearbeiteten Konzepten zum Gartenstadtkonzept wird diesem Grundsatz viel Bedeutung beigemessen. Aus Sicht des Klimaschutzes und der Anpassung an den Klimawandel ist darauf hinzuweisen, dass im Quartier ein hohes Grünvolumen zu erreichen ist. Gerade dieses kann mit der Entwicklung von stadtbildprägendem Großgrün und Fassadenbegrünung deutlich unterstützt werden.

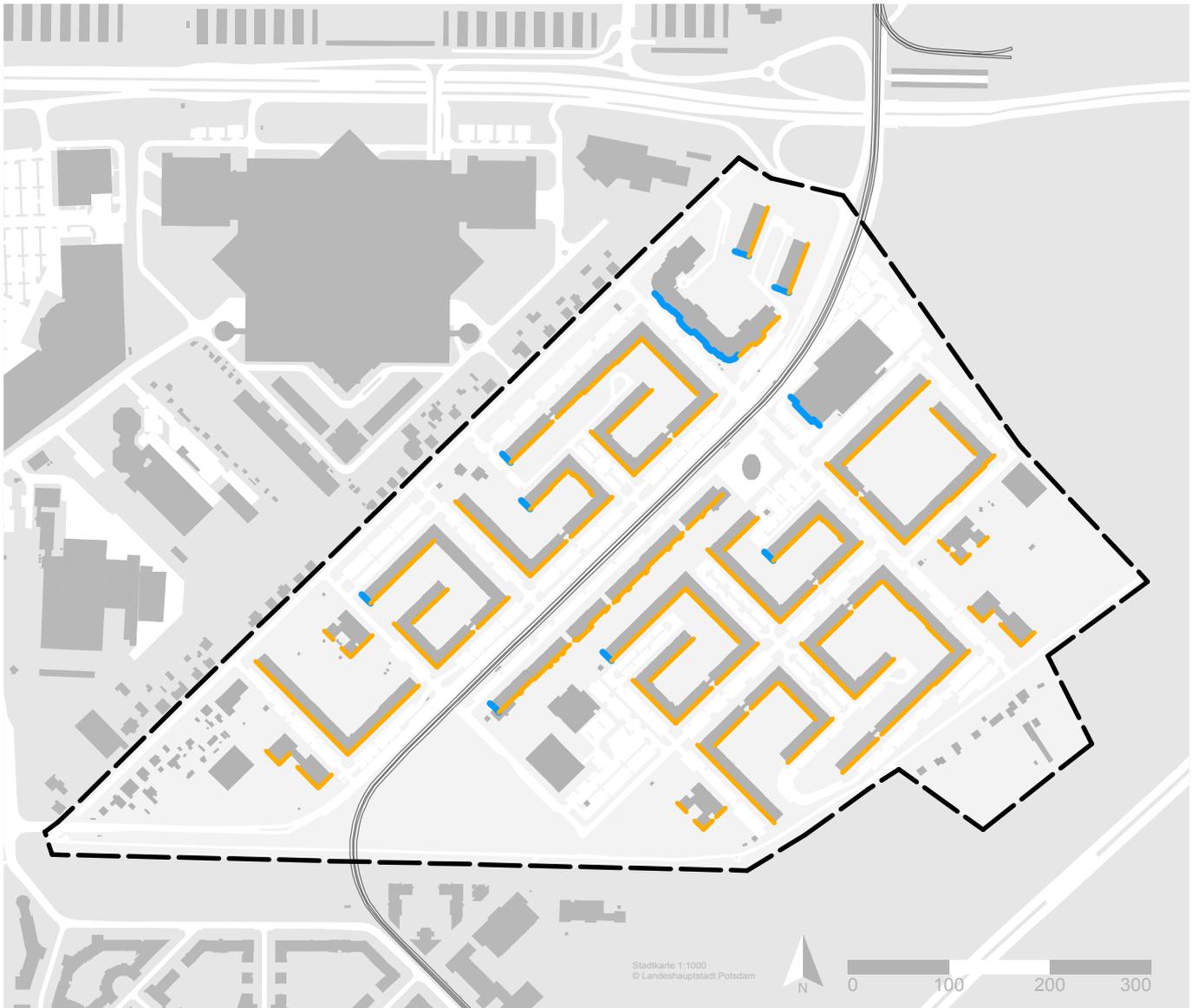
In Karte 15 sind die Fassaden dargestellt, die für Photovoltaik besonders in Frage kommen oder einen außenliegenden Sonnenschutz erhalten sollten.



Abbildung 80: Das Niederschlagsfallrohr im Pilotblock ist in die Fassade integriert



Abbildung 81: Ruheplatz in voller Sonne



### Karte 15: Fassadengestaltung

-  Fassadenphotovoltaik
-  Außenliegender Sonnenschutz

### Integriertes Energie- und Klimaschutzkonzept Potsdam-Drewitz

M 1 : 6.500 Datum: 15.07.2013

Auftraggeber: Landeshauptstadt Potsdam  
Pro Potsdam GmbH  
Energie und Wasser Potsdam  
GmbH

Verfasser: plan zwei  
Stadtplanung und Architektur  
Morgensternweg 17a  
30419 Hannover  
Tel.: 0511/2794953

## 6.10 Anforderungen an das Sanierungsmanagement

Für die Umsetzung der energetischen Stadterneuerung in der Gartenstadt Drewitz bietet sich der Einsatz eines zentralen Sanierungsmanagements an.

Nach Fertigstellung des Energiekonzeptes kann die Kommune bei der KfW-Bank einen Antrag auf Förderung eines Sanierungsmanagements stellen. Allerdings ist die von der KfW-Bank vorgegebene Begrenzung der Förderdauer auf drei Jahre angesichts des Zeithorizonts des Gesamtprojekts, aber auch im Hinblick auf die bis 2025 vorgesehenen Sanierungsaktivitäten der Wohnungswirtschaft zu kurz. Es sollte daher schon frühzeitig Möglichkeiten der Verstetigung des Sanierungsmanagements gesucht werden.

Die zentrale Aufgabe des Sanierungsmanagements ist die Unterstützung der Kommune, der Wohnungsunternehmen, der Hauseigentümer und der Bewohnerschaft und weiterer Akteure bei der Umsetzung sowie beim Controlling der Durchführung des Sanierungskonzepts. Gleichzeitig sollte das Sanierungsmanagement auch Impulsgeber für Projekte und Maßnahmen sein und die Koordination und Abstimmung zwischen den Akteuren begleiten.

Das Sanierungsmanagement sollte nach Zielgruppen differenziert, folgende Aufgaben übernehmen:

- Kommunen – Bei der Umsetzung begleiten
  - Aufgaben des Projektmanagements (Koordination der Umsetzung der verschiedenen Maßnahmen, Projektüberwachung)
  - Fachliche Unterstützung bei der Vorbereitung, Planung und Umsetzung einzelner Maßnahmen aus dem umzusetzenden integrierten Konzept
  - Durchführung und Inanspruchnahme (verwaltungs-)interner Informationsveranstaltungen und Schulungen
  - Unterstützung bei der systematischen Erfassung und Auswertung von Daten im Zuge der energetischen Sanierung und Aufbau eines Controlling- / Monitoringsystems
  - Methodische Beratung bei der Entwicklung konkreter Qualitätsziele, Energieverbrauchs- oder Energieeffizienzstandards, Leitlinien für die energetische Sanierung sowie Unterstützung bei der Beantragung und Abrechnung geförderter Projekte
  - Aktive Teilnahme und Beratung der AG 5 Klimaschutz/Energieeffizienz
  - Aufbau von Netzwerken
  - Koordination der Mieter-, Eigentümer- und Bürgerinformation und -partizipation
  - Inhaltliche Unterstützung der Öffentlichkeitsarbeit (s. KfW Merkblatt Programmnummer 432)
  - Fortschreibung des integrierten Energiekonzeptes
- Wohnungsunternehmen – Zum Sanieren anregen
  - Wohnungswirtschaftliche Empfehlungen zur Beurteilung des Portfolios
  - Ausarbeitung von Empfehlungen zu gebäude- und haustechnischen Lösungen (energetische Sanierung der Gebäudehülle, Nutzung von erneuerbaren Energien (Solarthermie / Photovoltaik), Lüftungs-, Heiz-, Warmwassertechnik)
  - Hinweise auf Fördermöglichkeiten (KfW-Bank, Wohnraumförderung, kommunale Förderung) und Beratung bei der Aufgabenstellung einer Gebäudesanierung
  - Impulsgeber für innovative technische Lösungen und Projektpartnerschaften
  - Ggf. Koordinierung und Abstimmung verschiedener Akteure

- Wohnungs- und Hauseigentümer – Bei der Sanierung unterstützen
  - Beratung zu gebäude- und haustechnischen Lösungen (energetische Sanierung der Gebäudehülle, Nutzung von erneuerbaren Energien, Lüftungs-, Heiz-, Warmwassertechnik, Allgemein- und Haushaltsstrom, richtige Bedienung technischer Geräte)
  - Unterstützung bei Beantragung und Abrechnung geförderter Projekte
  - Beratung zur Aufstellung eines Modernisierungskonzeptes und Sanierungsfahrplans (Energieausweise und (zukünftige) Sanierungsfahrpläne)
  - Hinweise für Fördermittelakquise (Modernisierungskosten, Wirtschaftlichkeit, Förderprogramme, Gesetzliche Anforderungen, Vermittlung von Energiedienstleistungen)
- Bewohnerschaft – Energiebewusst wohnen, Kosten sparen
  - Beratung zum Verbrauchsverhalten – Effizienz von Maßnahmen erläutern, Verständnis für haustechnische Anlagen (Lüftung) wecken, Einsparpotenziale verdeutlichen, Aufklärung zur Tarifstruktur der Energieversorger, Optimierungsempfehlungen für Heizung und Warmwasser, Gas, Strom etc.

Darüber hinaus soll das Sanierungsmanagement zwischen den Akteuren vermitteln. Es soll Kooperationen und Partnerschaften bei der Umsetzung des Sanierungskonzeptes fördern und die Initiierung und Planung neuer Projekte unterstützen.

Außerdem soll durch das Sanierungsmanagement eine regelmäßige Berichterstattung gegenüber dem Auftraggeber in entsprechenden Gremien erfolgen.

Um insbesondere bei der Bewohnerschaft aktiv werden zu können, sollte dem Sanierungsmanagement ein „Aktionsfonds“ an die Hand gegeben werden, der es ihm ermöglicht, in Zusammenarbeit unter anderem mit den aktiven Bewohner/innen Öffentlichkeitsarbeit durchzuführen.

## 7 CO<sub>2</sub>-Bilanz

Unter bestimmten Annahmen für die Zukunft können aus den heutigen CO<sub>2</sub>-Emissionen diejenigen abgeleitet werden, die sich aus dem Gebäudeenergiebedarf und dem Mobilitätsverhalten zukünftig ergeben. Dabei wird deutlich, dass ein besonders hohes Einsparungspotenzial in der Gebäude modernisierung und Optimierung der Energiebereitstellung liegt.

Auf dem Weg zur Nullemissionssiedlung befindet sich Potsdam Drewitz, wenn auf allen Ebenen des Strom- und Wärmeverbrauchs der Haushalte, der Wärmeerzeugung durch den Fernwärmedienstleister EWP und des Wärmebedarfs der Wohngebäude, sowie einer Erhöhung des Eintrags regenerativer Energien (Photovoltaik, Solarthermie) im Quartier die Potenziale zur CO<sub>2</sub>-Minderung ausgeschöpft werden. Angesprochen sind die Haushalte, die Wohnungswirtschaft und das Energieversorgungsunternehmen.

### 7.1 Bilanzierungsverfahren (Energieversorgung)

Die Ermittlung der CO<sub>2</sub>-Emissionen erfordert zunächst eine Entscheidung über die Art der Bilanzierung. Nach Abstimmung mit der Steuerungsgruppe der AG 5 und unter Berücksichtigung der in der Stadt Potsdam angewandten Bilanzierungsverfahren, haben sich die Bearbeiter für folgende Systematik entschieden:

- Bilanzierungsraum: Untersuchungsgebiet Potsdam-Drewitz
- Bilanzierung gemäß Verursacherprinzip
- nur Bilanzierung der CO<sub>2</sub>-Emissionen, keine Bilanzierung anderer Treibhausgase
- Bilanzierung ohne Vorketten
- Strom: Bilanzieller Emissionsfaktor des Strommixes der EWP [EWP 2011a]
- Fernwärme: Emissionsfaktor Fernwärme EWP [EWP 2011b]

Diese Bilanzierungsart wurde gewählt, da sie folgende Vorteile hat:

- Verursacherprinzip
  - Beim Verursacherprinzip können Einspareffekte auf der Nutzerseite bewertet werden, auch wenn dadurch die lokalen Emissionen der Wärme- und Strombereitstellung sich nicht im gleichen Maß verändern. Dies ist z.B. der Fall, wenn Strom nicht von lokalen Erzeugern bezogen wird, sondern außerhalb der Bilanzierungsregion.
- Bilanzierung ohne Vorketten
  - Ziel der Bilanzierung ist die Erfassung und Kontrolle der Wirksamkeit der Maßnahmen (Energieeinsparungen, Energieträgersubstitution, Einsatz erneuerbarer Energien) im Bilanzierungsgebiet. Änderungen in den Vorketten sind nicht auf Maßnahmen im Gebiet zurückzuführen. Daher ist die Bilanzierung der Vorketten für eine Kontrolle und Bewertung der Maßnahmeneffekte nicht erforderlich.
- Emissionsfaktoren für Strom und Fernwärme gemäß EWP
  - Für die Bilanzierung der Emissionen aufgrund der Nutzung von Strom und Fernwärme werden der Emissionsfaktor des Strommixes der EWP [EWP2011a] und der Emissionsfaktor der Fernwärme – ermittelt gemäß AGFW [AGFW 2012] – zugrunde gelegt. Ausschlaggebend sind hierfür beim Strom die drei folgenden Aspekte:
    - Eine detaillierte Ermittlung der Verursacherbilanz würde die Erfassung der Stromlieferungen verschiedener Stromlieferanten an die einzelnen Bewohner des Untersuchungsgebiets erfordern. Dies wäre sehr aufwändig und erfahrungsgemäß könnte keine vollständige Erfassung aller Verbrauchsdaten erreicht werden. Zudem würde es sich dabei um eine Momentaufnahme handeln, da Endverbraucher kurzfristig den Stromlieferanten wechseln können

- Die Stromversorgung im Gebiet erfolgt bislang zum Großteil durch die EWP.
- Der Ansatz des Emissionsfaktors des durch die EWP erzeugten Stroms allein ist nicht geeignet, da die EWP ihre Kunden auch mit zugekauftem Strom beliefert. Dies sollte in einer Verursacherbilanz angemessen berücksichtigt werden.

Hinsichtlich der Fernwärme stützt sich die Bilanzierung auf den von EWP ermittelten Emissionsfaktor. Dieser wurde entsprechend der Vorgehensweise der AGFW [AGFW 2012] anhand des Anteils der Fernwärme an der Gesamtenergieerzeugung (Strom und Fernwärme) ermittelt. Dabei werden bei KWK-Anlagen der Brennstoffeinsatz entsprechend den Anteilen der Nettostromerzeugung und der KWK-Nettowärmeerzeugung aufgeteilt. Dabei wird neben der KWK-Erzeugung auch die ungekoppelte Wärmeerzeugung (z.B. aus Heizkesseln) berücksichtigt und es gehen die Wirkungsgrade der Erzeugungsanlagen ein.<sup>52</sup>

Die für die CO<sub>2</sub>-Bilanzierung des Status quo genutzten Emissionsfaktoren sind in der nachfolgenden Tabelle 28 zusammengefasst.

Emissionsfaktoren		
	g CO <sub>2</sub> /kWh	Anmerkungen
Strom	142	Stromkennzeichnung EWP 2011
Fernwärme	220	EWP, Wert 2011
Erdgas	203	EWP 2010
Sonstige	266	Heizöl angesetzt, UBA nach Zuteilungsgesetz 2007

Tabelle 28: Emissionsfaktoren für Berechnung CO<sub>2</sub>-Emissionen Status quo Potsdam-Drewitz, ohne Vorketten, nur CO<sub>2</sub>

## 7.2 Ist-Zustand

### 7.2.1 Status quo CO<sub>2</sub>-Emissionen Energieversorgung und erneuerbare Energien

Mit der im vorhergehenden Kapitel dargestellten Bilanzierungsmethode und den in Kapitel 4.2.1 ermittelten Endenergieverbräuchen ergeben sich die in Tabelle 29 aufgeführten CO<sub>2</sub>-Emissionen.

Der überwiegende Teil der Emissionen (86 %) ist auf die Nutzung der Fernwärme zurückzuführen. Auf den Strom entfallen 12 % und nur 2 % sind der Erdgas- und Heizölnutzung zuzuschreiben. Die CO<sub>2</sub>-Emissionen für Heizung und Strom (inkl. Allgemestrom und Straßenbeleuchtung) pro Einwohner liegen damit bei 1,18 t/a.

<sup>52</sup> Über dieses Berechnungsverfahren, das die realen Anlagen- und Erzeugungsdaten berücksichtigt und ohne die Festlegung von Referenzanlagen auskommt, wird auf Bundes- und EU-Ebene aktuell beraten. Es wird höchstwahrscheinlich zukünftig als Standardverfahren zur Anwendung kommen.

Energieträger	2009	2010	2011	Durchschnitt
	t CO <sub>2</sub> *			
Strom	870	850	840	850
Fernwärme	5.910	5.860	5.970	5.920
Erdgas	10	10	10	10
Sonstige **	130	120	130	130
Summe	6.920	6.840	6.950	6.910

Tabelle 29: CO<sub>2</sub>-Emissionen Potsdam-Drewitz 2009 - 2011

\* auf 10er gerundet

\*\* Annahme: Heizöl

## 7.2.2 Status quo CO<sub>2</sub>-Ausstoß im Verkehr

Mit Hilfe des Umlegungsverfahrens im Verkehrsmodell kann eine Aussage zu dem ungefähren CO<sub>2</sub>-Ausstoß in dem Untersuchungsgebiet getroffen werden. Für die Berechnung der CO<sub>2</sub>-Werte ist ein aus vorliegenden Klimaschutzkonzepten der Stadt Potsdam verwendeter Mittelwert verwendet worden. Daher kann der tatsächliche CO<sub>2</sub>-Ausstoß von den angegebenen Werten abweichen. Ermittelt wurde ein Gesamt-CO<sub>2</sub>-Ausstoß von mindestens ca. 800 t im Jahr.

In der Karte 16 sind die CO<sub>2</sub>-Werte in kg/a auf den einzelnen Straßenzügen des Untersuchungsgebietes dargestellt.

## 7.3 Potenziale der Maßnahmen zur CO<sub>2</sub>-Minderung

### 7.3.1 Potenziale der CO<sub>2</sub>-Minderung im Bereich Energieverbrauch

#### Solarthermie

Wenn im Jahr 2050 Solarkollektoren mit einer Leistung von 5.300 MWh/a (15.200 m<sup>2</sup>) installiert wären, kann dies zu einer Reduktion der CO<sub>2</sub>-Emissionen von insgesamt 820 t CO<sub>2</sub> führen. Von den 5.300 MWh/a könnten ca. 3.000 MWh/a vor Ort genutzt und ca. 2.000 MWh/a ins energetisch weiterentwickelte Fernwärmenetz eingespeist werden. Der Beitrag der direkt genutzten Solarwärme, (2.000 MWh/a) würde bei Verdrängung von „grüner Fernwärme 2050“ bei rund 310 t CO<sub>2</sub> liegen.<sup>53</sup>

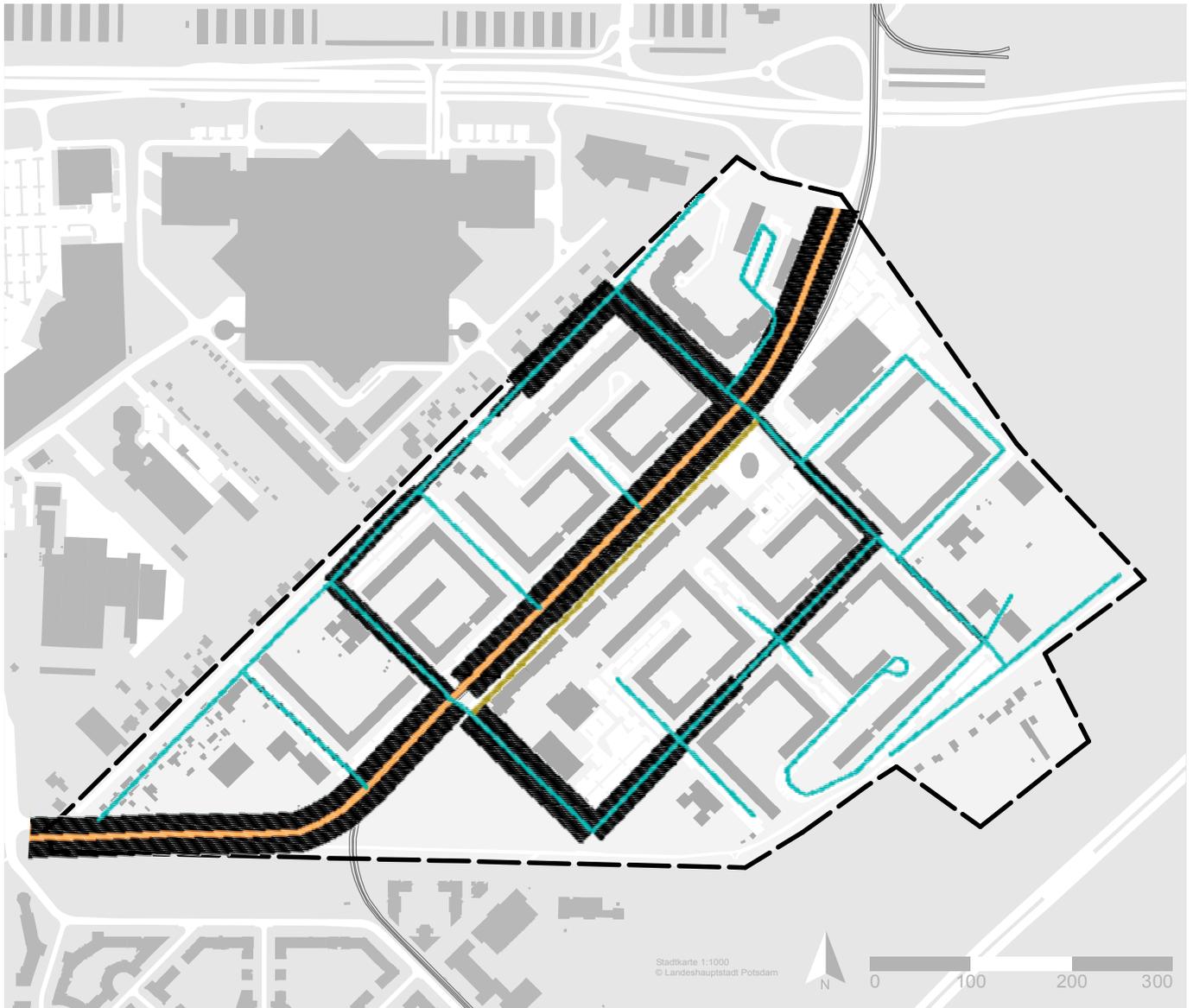
#### Photovoltaik

Neben den ca. 15.000 m<sup>2</sup> Solarthermiekollektoren können im Jahr 2050 außerdem ca. 10.000 m<sup>2</sup> Photovoltaikmodule installiert sein. Letztere hätten eine Leistung von ca. 1.140 MWh/a. Beim heutigen Emissionsfaktor des Stroms der EWP würde dies eine CO<sub>2</sub>-Reduktion von 160 t CO<sub>2</sub> bedeuten. Allerdings wird erwartet, dass der Anteil der erneuerbaren Energien an der Stromerzeugung bis 2050 stark zunehmen wird und der Emissionsfaktor des Stroms dann eher im Bereich von ca. 90 g CO<sub>2</sub>/kWh liegen könnte. Mit diesem Faktor würde die CO<sub>2</sub>-Reduktion nur noch bei 100 t CO<sub>2</sub>/a liegen.

#### LED-Beleuchtung

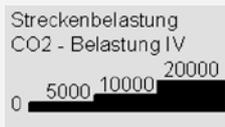
Wenn die Außenbeleuchtung in der Gartenstadt Drewitz auf LED-Lampen, die eine Halbierung des Stromverbrauchs gegenüber Natrium-Hochdrucklampen bedeuten, erneuert werden, würde dies zu einer Stromeinsparung von 55 MWh/a bzw. einer CO<sub>2</sub>-Einsparung von 8 t CO<sub>2</sub>/a führen. (Hierbei ist der Emissionsfaktor des derzeitigen Strommixes der EWP zugrunde gelegt.)

<sup>53</sup> Würde man heute die gleiche Menge Solarenergie nutzen, betrüge die CO<sub>2</sub>-Reduktion wegen des derzeit höheren Emissionsfaktors der Fernwärme 440 t CO<sub>2</sub>.



Karte 16: CO<sub>2</sub>-Belastung kg/a (heute)

- Belastungsst rke
- Stra ennetz
- Fu wegenetz



## Integriertes Energie- und Klimaschutzkonzept Potsdam-Drewitz

M 1 : 6.500 Datum: 15.07.2013

Auftraggeber: Landeshauptstadt Potsdam  
Pro Potsdam GmbH  
Energie und Wasser Potsdam  
GmbH

Verfasser: PGT  
Umwelt und Verkehr GmbH  
**PGT**  
Sedanstraße 48  
30161 Hannover  
Tel.: 0511/383940

### Energieberatung

Durch Mieterberatungen zum Stromverbrauch können bis zu 15 % Strom eingespart werden. Für die Gartenstadt Drewitz bedeutet dies bei dem heutigen Energiemix der EWP, dass CO<sub>2</sub> in einer Größenordnung von ca. 80 t CO<sub>2</sub>/a reduziert werden – vorausgesetzt wird hierbei eine Stromeinsparung von 10 %.

### 7.3.2 Potenziale der CO<sub>2</sub>-Minderung im Bereich Raumheizung und Warmwasser

Die Reduktionspotenziale hinsichtlich Endenergieverbrauch und CO<sub>2</sub>-Emissionen wurden in den einzelnen Bausteinen des energetischen Konzeptes bereits erläutert. Die unterschiedlichen Annahmen beziehen sich einerseits auf zwei unterschiedliche Standards der energetischen Sanierung, die im Bestand gutachterlich überprüft wurden und schließen andererseits die Möglichkeiten der Ertüchtigung der Fernwärme in Potsdam. Einbezogen werden auch die Potenziale der solaren Wärmeengewinnung durch Solarthermie und durch Photovoltaikanlagen auf den Dachflächen (s. ausführlich unter Kapitel 6.2, 6.3 und 6.4).

Gemäß der Vereinbarung mit den Auftraggebern wurden für die Entwicklung des Endenergiebedarfs der Gebäude und den Ausbau der erneuerbaren Energien Solarthermie und Photovoltaik im Gebiet zwei Szenarien betrachtet. Diesen liegen folgende Ansätze zugrunde:

- Szenario KfW 70
  - Sanierung der Gebäude auf dem Standard KfW 70 (Stand EnEV 2009)
  - Anteil sanierte Gebäude bis 2025: 80 %
  - Nutzung des Solarthermiepotenzials zu 50 % bis 2050
  - Nutzung des (nach Berücksichtigung der Flächenkonkurrenz mit der Solarthermie verbleibenden) Photovoltaikpotenzials zu 50 % bis 2050
  - Ausbau der Photovoltaik und der Solarthermie bis 2025: 60 % des Wertes bis 2050.
- Szenario KfW 55
  - Sanierung der Gebäude auf dem Standard KfW 55 (Stand EnEV 2009)
  - Anteil sanierte Gebäude bis 2025: 80 %
  - Nutzung des Solarthermiepotenzials zu 100 % bis 2050
  - Nutzung des (nach Berücksichtigung der Flächenkonkurrenz mit der Solarthermie verbleibenden) Photovoltaikpotenzials zu 100 % bis 2050
  - Ausbau der Photovoltaik und der Solarthermie bis 2025: 60 % des Wertes bis 2050

Die Entwicklung des Strombedarfs wurde in beiden Szenarien gleich angesetzt. Bis 2025 wurde eine Reduktion von 10 % angenommen, bis 2050 wurde von einer Abnahme von 25 % ausgegangen.

Die Emissionsfaktoren, die für die Ermittlung der CO<sub>2</sub>-Emissionen zugrunde gelegt wurden, sind in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt. Dabei wurden in beiden Szenarien für die Jahre 2025 und 2050 dieselben Emissionsfaktoren für Erdgas, Heizöl und konventionellen Strom angesetzt. Der Emissionsfaktor für Strom wurde auf Basis der Annahmen der Leitstudie 2011 [BMU 2012] zum bundesdeutschen Strommix ermittelt.<sup>54</sup> Bei den Emissionsfaktoren für

<sup>54</sup> Bei den Energieträgern Erdgas und Heizöl ist noch nicht berücksichtigt, dass in Zukunft Erdgas auch hohe Anteile an Beimischung von Biogas und LNG haben und Heizöl biogene Anteile enthalten kann. Die Emissionsfaktoren lägen in diesen Fällen unter den in Tabelle 8 genannten und die CO<sub>2</sub>-Emissionen im Untersuchungsgebiet würden noch deutlicher zurückgehen. Hierbei handelt es sich jedoch um Effekte, die nicht durch Maßnahmen in Potsdam-Drewitz hervorgerufen werden. Dies gilt auch für die Änderung des Strommixes auf Bundesebene.

die Fernwärme handelt es sich um eine Grobschätzung, die von der EWP bereitgestellt wurde. Diese ist, ebenso wie die Annahmen für den Strommix, mit großen Unsicherheiten behaftet.<sup>55</sup>

Endenergieträger	Emissionsfaktoren	Bemerkungen
	g CO <sub>2</sub> /kWh	
Strom EWP Status quo	142	Stromkennzeichnung [EWP 2011a]
Strom D 2025	120	eigene Berechnung BEI auf Basis Strommix 2025 gem. Leitstudie 2011 [BMU 2012]
Strom D 2050	90	eigene Berechnung BEI auf Basis Strommix 2050 gem. Leitstudie 2011 [BMU 2012]
Fernwärme 2025	157	Grobschätzung EWP, Stand 06.08.2013 [EWP 2013c]
Fernwärme 2050	86	Grobschätzung EWP, Stand 06.08.2013 [EWP 2013c]
Erdgas	203	[Potsdam/EWP 2013]
Sonstige (Heizöl)	266	Heizöl angesetzt, Emissionsfaktor gem. [UBA/DEHST]
Solarthermie	0	0, da nur direkte Emissionen berücksichtigt
Photovoltaik	0	0, da nur direkte Emissionen berücksichtigt

Tabelle 30: CO<sub>2</sub>-Faktoren 2025 und 2050

In Tabelle 31 wird die Entwicklung des Endenergiebedarfs der beiden Szenarien gezeigt. Die Endenergie kann demnach um rund 40 % (Szenario KfW 70) bzw. knapp 51 % (Szenario KfW 55) bis 2050 reduziert werden.<sup>56</sup>

Endenergieträger	Status quo	2025		2050	
		KfW 70	KfW 55	KfW 70	KfW 55
MWh/a					
Strom	6.005	5.405	5.405	4.505	4.505
<i>davon Photovoltaik</i>		465	912	570	1.140
Fernwärme	26.890	17.479	14.716	15.110	11.675
<i>davon Solarthermie</i>		2.126	4.252	2.660	5.315
Erdgas	50	32	27	25	20
Sonstige	480	307	155	265	200
<b>Summe</b>	<b>33.425</b>	<b>23.222</b>	<b>20.402</b>	<b>19.905</b>	<b>16.400</b>
Summe Wärmeenergie	27.420	17.818	14.998	15.400	11.895
Reduktion Endenergie		30,5%	39,0%	40,4%	50,9%

Tabelle 31: Endenergieeinsparpotenzial bei unterschiedlichen Sanierungsstandards

In Tabelle 32 wird die zugehörige Entwicklung der CO<sub>2</sub>-Emissionen nach den Endenergieträgern dargestellt. Die Reduktion liegt hier in 2050 zwischen - 78 % (Szenario KfW 70) und - 87 % (Szenario KfW 55). Die Tabelle 33

<sup>55</sup> Gemäß den Annahmen der EWP würde die Bereitstellung von Fernwärme in 2050 zu 46,5 % auf Basis von Erdgas und zu 53,5 % durch erneuerbare Energien (Biogas, Solarthermie, Geothermie, Strom aus erneuerbaren Energiequellen) erfolgen.

<sup>56</sup> Der Vergleich zwischen der Grobabschätzung der Entwicklung des Wärmebedarfs bis 2050 mit den Daten der detaillierteren Analyse zeigt, dass diese mit einem Endenergiebedarf von 15.400 MWh/a in 2050 in überraschend guter Übereinstimmung mit dem Ergebnis der genaueren Betrachtung ist.

verdeutlicht auch, dass die größten Potenziale der CO<sub>2</sub>-Minderung in der energetischen Gebäudesanierung liegen. Die angenommenen unterschiedlichen Modernisierungsstandards entsprechen den höchsten derzeitig förderfähigen Effizienzhausstandards, die in einem wirtschaftlich vertretbaren Aufwand im Gebiet zu realisieren sind (s. Kapitel 6.1). Sie spiegeln den derzeitigen Stand der Entwicklung bezüglich der Optimierung der Anlagen und der Gebäudetechnik wider.

Technologische Neuerungen sind zu erwarten und werden Drewitz auf dem Weg zu einer Nullemissionssiedlung bis zum Jahr 2050, angesichts des schon heute zu erreichenden Minderungspotenzials, weiter unterstützen können.

Auch die Änderungen des Energiemixes der Strom- und Wärmeerzeugung führen zu erheblichen Reduktionen der CO<sub>2</sub>-Emissionen. Hierbei ist jedoch zu beachten, dass die Annahmen zu den Emissionsfaktoren mit großen Unsicherheiten behaftet sind, insbesondere für den Zielzeitpunkt 2050.

Endenergieträger	Status quo	2025		2050	
	2010	KfW 70	KfW55	KfW 70	KfW55
	in t CO <sub>2</sub> *				
Strom	850	590	540	350	300
Fernwärme	5.920	2.410	1.640	1.070	550
Erdgas	10	7	5	5	4
Sonstige (Heizöl)	130	83	65	70	51
<b>Summe</b>	<b>6.910</b>	<b>3.090</b>	<b>2.250</b>	<b>1.495</b>	<b>905</b>
CO <sub>2</sub> -Reduktion gesamt, absolut		3.820	4.660	5.415	6.005
CO <sub>2</sub> -Reduktion relativ		55 %	67 %	78 %	87 %

Tabelle 32: Entwicklung der CO<sub>2</sub>-Emissionen durch energetische Sanierung und Energieoptimierung, nach Endenergieträgern

\* auf 10er gerundet, außer Angaben für Erdgas und Sonstige

Handlungsfeld	2025		2050	
	KfW 70	KfW55	KfW 70	KfW55
	in t CO <sub>2</sub>			
Energieeffizienzmaßnahmen im Gebiet	1.680	2.185	2.875	3.645
Erneuerbare Energien im Gebiet	400	800	660	1.330
Änderung Energiemix Strom + Fernwärme	1.260	1.020	1.880	1.030
<b>Summe</b>	<b>3.340</b>	<b>4.005</b>	<b>5.415</b>	<b>6.005</b>

Tabelle 33: Entwicklung der CO<sub>2</sub>-Emissionen durch energetische Sanierung und Energieoptimierung - nach Handlungsfeldern

\* auf 5er gerundet

Die Werte aus Tabelle 32 sind in Abbildung 82 zusätzlich graphisch dargestellt. Das Balkendiagramm verdeutlicht das hohe CO<sub>2</sub>-Einsparungspotenzial der Endenergieträger im heutigen Zustand gegenüber dem des KfW 55-Szenarios im Jahr 2025 und 2050.

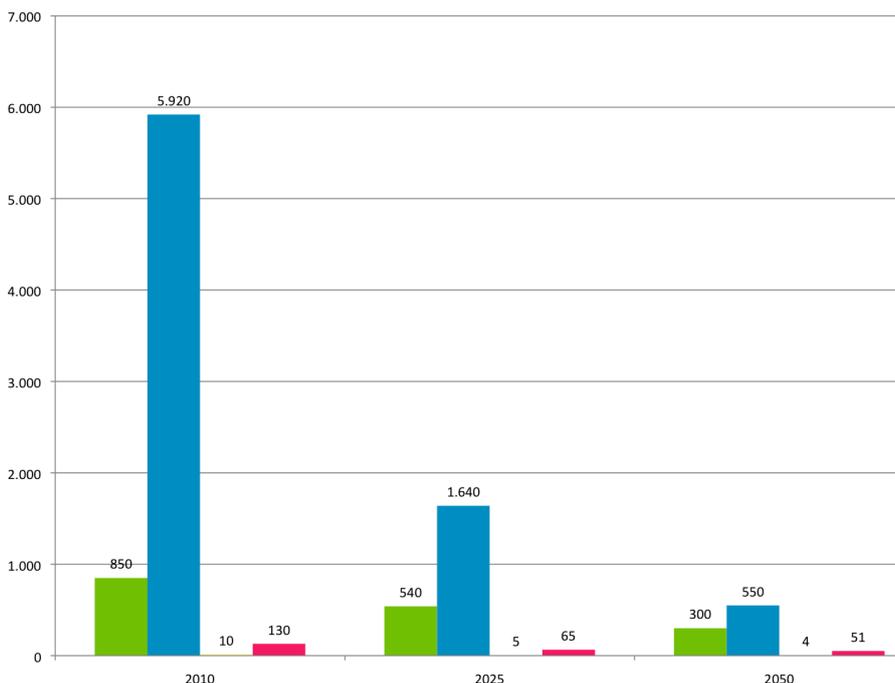


Abbildung 82: Entwicklung der CO<sub>2</sub>-Emissionen der Endenergieträger (2010: Status quo, 2025 und 2050: KfW 55)

■ Strom  
■ Fernwärme  
■ Erdgas  
■ Sonstige

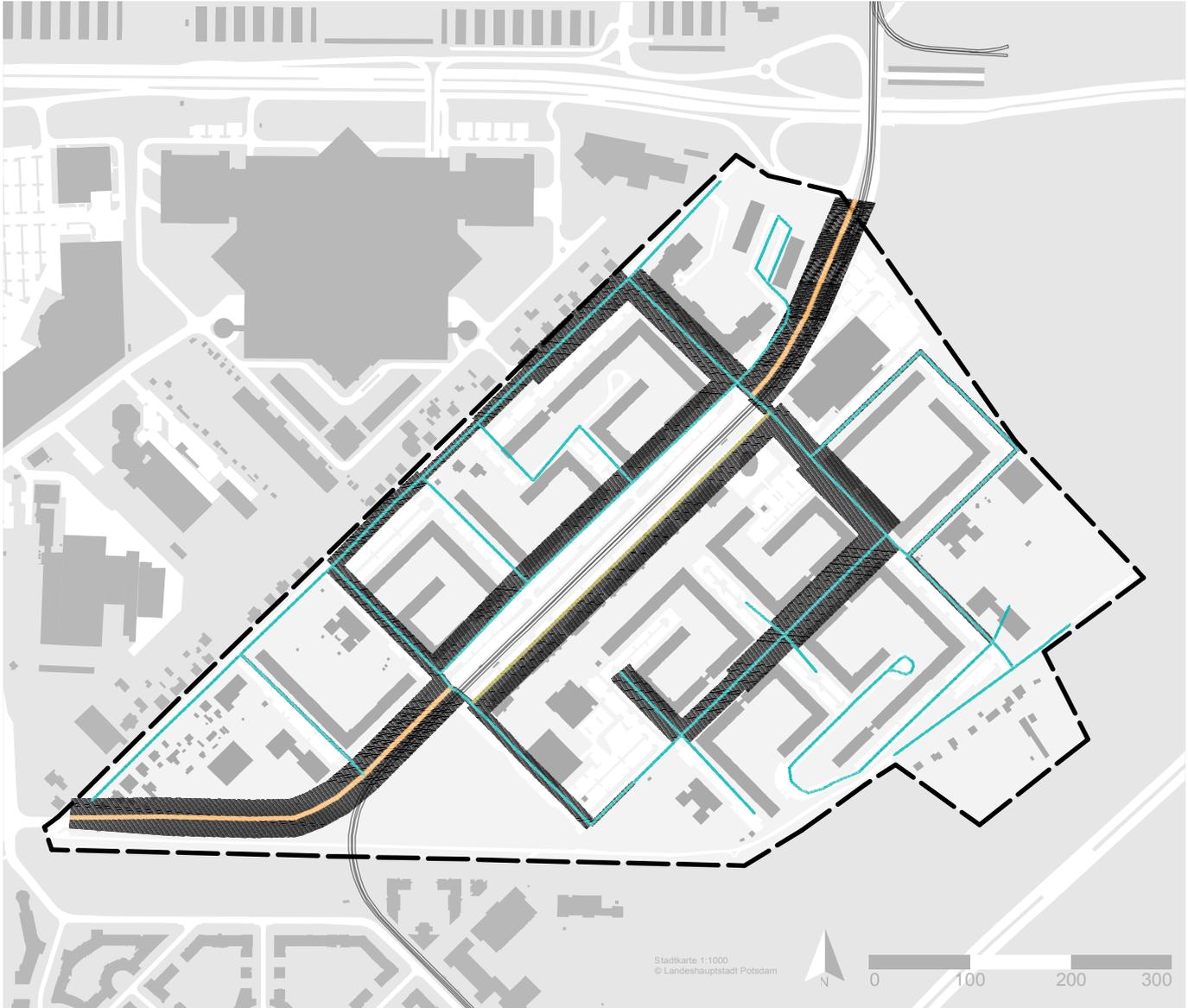
### 7.3.3 CO<sub>2</sub>-Minderung aus Mobilität

Bei den CO<sub>2</sub>-Bilanzierungsverfahren für Potsdam-Drewitz wurden die Wirkungen der Mobilität getrennt ermittelt. Mit Hilfe des so genannten Umlenungsverfahren kann in einem Verkehrsmodell eine Aussage zum ungefähren CO<sub>2</sub>-Ausstoß im Untersuchungsgebiet getroffen werden. Für die Berechnung der CO<sub>2</sub>-Werte ist ein aus vorliegenden Klimaschutzkonzepten der Stadt Potsdam verwendeter Mittelwert verwendet worden. Ermittelt wurde ein durchschnittlicher CO<sub>2</sub>-Ausstoß von ca. 800 t im Jahr.

Um angeben zu können, welches Einsparpotenzial sich beim motorisierten Individualverkehr ergeben könnte, ist zunächst die allgemeine Entwicklung des Verkehrs im Gesamttraum Potsdam im Jahr 2025 betrachtet worden. Laut den Angaben im Stadtentwicklungskonzept [LHP INSEK] Potsdam aus dem Jahr 2011 wird im Basisszenario der Anteil des motorisierten Individualverkehrs am Modal Split auf 28 % sinken.

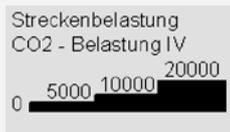
Unter Berücksichtigung der in dem Untersuchungsgebiet bereits begonnenen Maßnahme, den Durchgangsverkehr erheblich zu reduzieren, sind die Annahmen zum Kfz-Verkehr angepasst worden. Darüber hinaus sind Berechnungen zur verkehrlichen Entwicklung, die unter Kapitel 6 ausführlich erläutert wurden, ebenfalls einbezogen worden. Anschließend wurden aus dem sich daraus ableitenden lokalen Verkehrsmodell die zukünftigen CO<sub>2</sub>-Emissionen ermittelt. Die Abschätzung basiert auf den bereits im Ist-Zustand verwendeten Emissionsfaktoren. Insgesamt könnten auf der Basis dieser territorialen Annahmen bis 2025 ca. 350 t CO<sub>2</sub>/a, das entspricht 42 % der verkehrsbedingten Emissionen, in der Gartenstadt Drewitz eingespart werden.

In Karte 17 ist die prognostizierte CO<sub>2</sub>-Belastung im Jahr 2025 dargestellt.



Karte 17: CO<sub>2</sub>-Belastung kg/a (2025)

-  Belastungsstärke
-  Straßennetz
-  Fußwegenetz



### Integriertes Energie- und Klimaschutzkonzept Potsdam-Drewitz

M 1 : 6.500 Datum: 15.07.2013

Auftraggeber: Landeshauptstadt Potsdam  
Pro Potsdam GmbH  
Energie und Wasser Potsdam GmbH

Verfasser: PGT  
Umwelt und Verkehr GmbH  
Sedanstraße 48  
30161 Hannover  
Tel.: 0511/383940



### 7.3.4 CO<sub>2</sub>-Bindung durch Stadtgrün

Bei der Photosynthese wandeln Pflanzen Kohlenstoffdioxid gemeinsam mit Wasser in Biomasse um und geben dabei Sauerstoff ab. Am Ende der Vegetationsperiode wird der in verwelkenden Pflanzenteilen gebundene Kohlenstoff wieder freigesetzt. In nicht-welkenden Pflanzenteilen (Holz) wiederum wird Kohlenstoffdioxid gebunden. Er wird erst freigesetzt, wenn das Holz zum Beispiel verbrannt wird.

Beispielsweise speichert eine Fichte mit einer Höhe von 25 m und einem Brusthöhendurchmesser von 45 cm ca. 1.800 kg CO<sub>2</sub>. [BLW] Weitere Beispiele für das CO<sub>2</sub>-Speicherungsvermögen von Bäumen sind im Anhang A.4. Als Faustregel gilt, dass 100 Bäume 180 t CO<sub>2</sub>/a binden.

## 7.4 Auswirkungen der geplanten Maßnahmen

### 7.4.1 Auswirkungen auf den CO<sub>2</sub>-Emissionsfaktor der Fernwärme

Die genannten Maßnahmen haben alle Auswirkungen auf die CO<sub>2</sub>-Bilanz der Fernwärme. Die EWP nennt in ihrem Konzept „Strategie EWP 2020“ Zahlen zu den durch die Maßnahmen erzielten (bilanziellen) CO<sub>2</sub>-Reduktionen, die sich auf das gesamte Fernwärmenetz und teils auch auf die Stromerzeugung beziehen. Bei Maßnahmen aus dem Bereich der Kraft-Wärme-Kopplung sind die genannten CO<sub>2</sub>-Einsparungen nicht direkt der Wärme- oder Stromerzeugung zuzuordnen. Daher ist es derzeit nicht möglich, den CO<sub>2</sub>-Effekt aller zuvor aufgeführten Maßnahmen bzw. deren Einfluss auf die CO<sub>2</sub>-Bilanz von Potsdam-Drewitz anzugeben.

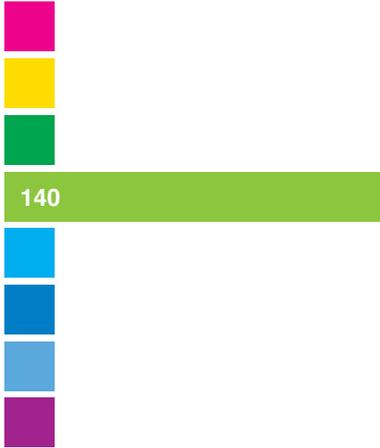
Die nachfolgende Abschätzung der Reduktion des Emissionsfaktors der Fernwärme beschränkt sich auf eine indirekte Maßnahme, den Einsatz von Biogas zur Fernwärmeerzeugung.

Durch den Einsatz von Biogas in BHKWs reduziert sich nach Schätzungen der EWP der CO<sub>2</sub>-Emissionfaktor der Fernwärme von derzeit 220 g/kWh bis 2025 auf 157 g/kWh und bis 2050 auf 86 g/kWh.

Für die Einbindung solarthermischer Anlagen wurde zunächst eine Grobabschätzung der Emissionsreduktion unter folgenden Annahmen vorgenommen:

- Durch Sanierungsmaßnahmen reduziert sich bis 2050 der Raumwärmebedarf der Gebäude um 50 % und der Warmwasserbedarf nimmt um 25 % ab.
- Der Gesamtwärmebedarf wird zu 35 % durch Solarenergie gedeckt. Davon stammen 40 % aus Anlagen, die vor 2025 im Zuge der Sanierung errichtet wurden und deren Wärme direkt im Haus genutzt wird. Der Rest der Solarenergie, rund 3.300 MWh/a, wird in das Fernwärmenetz eingespeist.

Geht man davon aus, dass die Solarenergie aus Anlagen, die nach 2025 errichtet wurden, „grüne Fernwärme 2050“ mit einem Emissionsfaktor von 155 g/kWh verdrängt, ergibt sich eine CO<sub>2</sub>-Minderung von ca. 510 t CO<sub>2</sub>/a. Mit dem heutigen Emissionsfaktor der Fernwärme von 220 g/kWh würde die Reduktion durch die Solarthermie 725 t CO<sub>2</sub>/a betragen.



### 7.5 Vergleich der Einsparpotenziale: Gebäudeenergiebedarf – Mobilität

Die graphische Gegenüberstellung der CO<sub>2</sub>-Emissionen in Abbildung 83 zeigt das Reduktionspotenzial vom Bestand gegenüber den Jahren 2025 und 2050. Wenn Gebäudeeigentümer/innen und Energieversorgungsunternehmen gemeinsam handeln, so dass bis 2050 der gesamte Gebäudebestand zum KfW-Effizienzhaus 55 (EnEV2009) saniert ist und die eingesetzte Energie geringe Emissionsfaktoren (vergl. Tabelle 30) hat, können in der Gartenstadt Drewitz bis zum Zieljahr 87 % der CO<sub>2</sub>-Emissionen (s. Kapitel 7.3.2) des Gebäudeenergiebedarfs gegenüber heute eingespart werden.

Im Verkehrssektor können im Gebiet bis 2025 maximal 42 % CO<sub>2</sub>-Emissionen (vergl. Kapitel 7.3.3) eingespart werden. Für 2050 können keine Prognosen getroffen werden, weil die zukünftige technische Entwicklung zu ungewiss ist. Dennoch wird mit den empfohlenen Maßnahmen (Kapitel 6) bereits bis 2025 das bundespolitische Ziel, im Verkehrsbereich den Endenergieverbrauch bis 2020 um 10 % gegenüber 2005 zu reduzieren, innerhalb der Gartenstadt Drewitz deutlich erfüllt.

Aus Abbildung 83 geht hervor, dass im Vergleich zu den aktuellen CO<sub>2</sub>-Emissionen und den Prognosen für die Zukunft der Handlungsfokus ganz deutlich auf einer Reduktion im Gebäudeenergiebedarf gegenüber der Mobilität liegt.

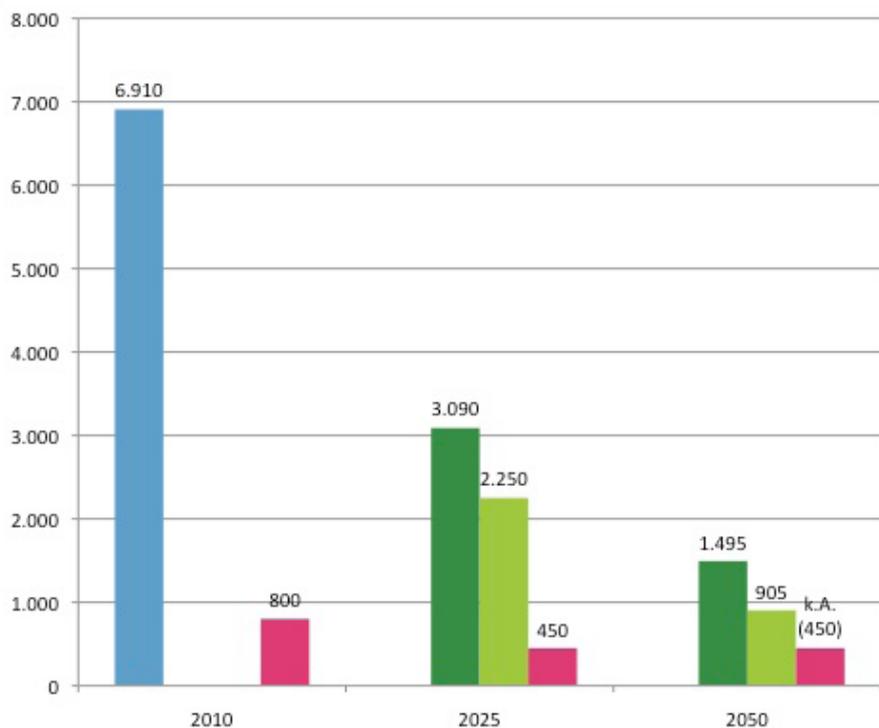


Abbildung 83: Vergleich der CO<sub>2</sub>-Emissionen in t  
 ■ Bestandsgebäude  
 ■ KfW 70  
 ■ KfW 55  
 ■ Mobilität



## 8 Konzept zur Sicherung der Sozialverträglichkeit

Einer der Grundsätze des Gartenstadtkonzeptes ist die Umgestaltung des Stadtteils, ohne dass jemand der bestehenden Bewohnerschaft verdrängt wird. Neben städtebaulichen Defiziten bedürfen die Bewohner/innen der Gartenstadt Drewitz aufgrund der sozialen Ausgangslage einer besonderen – sozialen und wirtschaftlichen – Rücksichtnahme bei der Weiterentwicklung ihres Stadtteils. In Folge der energetischen Gebäudesanierung sowie der Umstellung auf erneuerbare Energieträger könnte eine zu hohe Anhebung der Kaltmiete erfolgen, die nicht durch niedrigere Energiekosten kompensiert werden kann. Miethöhen und Energiekosten sind jedoch nur zwei Aspekte der Sozialverträglichkeit. Der Begriff der Sozialverträglichkeit umfasst weit- aus mehr Facetten und lässt sich nur unter Berücksichtigung mehrerer Kriterien qualitativ messen.

Kriterien der Sozialverträglichkeit sind neben einer sozial verträglichen Mietbelastung, die Bereitstellung von Wohnraum für unterschiedliche Altersgruppen, Lebens- und Wohnformen, die soziale Durchmischung, nachbarschaftliche Beziehungen, die Identifikation der Bewohner/innen mit dem Stadtteil, die Attraktivität des Wohnumfeldes (Freiräume, Barrierearmut), attraktive Mobilität (insbesondere ÖPNV), bedarfsgerechte Angebote an Infrastrukturreinrichtungen und Unterstützungsmöglichkeiten (Versorgung, Betreuung, Bildung, Freizeit) sowie die Möglichkeit der aktiven Beteiligung und Mitsprache (s. auch Kapitel 4.6).

Bei der Sicherung der Sozialverträglichkeit des Gartenstadtprojektes geht es nicht nur darum, diese im Hinblick auf die Mietbelastung sicherzustellen, sondern auch die anderen Kriterien mit zu beachten. Viele der vor allem investiven Maßnahmen aus diesem Konzept decken diese Kriterien direkt oder indirekt ab, bzw. sollen diese positiv beeinflussen.<sup>57</sup>

Neben den konkreten investiven Maßnahmen und den Maßnahmen zur Beteiligung und Partizipation sind folgende Schritte zur Sicherung der Sozialverträglichkeit vorgesehen bzw. werden bereits umgesetzt.

### Einführung von Mietobergrenzen für Bestandsmieter

Die Landeshauptstadt Potsdam und das kommunale Wohnungsunternehmen ProPotsdam haben sich in einer Kooperationsvereinbarung darauf geeinigt, dass die Miete nach einer Modernisierung i.d.R. 1/3 des verfügbaren Haushaltseinkommens nicht überschreiten soll. [Koop]. Bei der energetischen Sanierung des Pilotblocks (Konrad-Wolf-Allee 14-24, Guido-Seeber-Wegs 2-8, Eduard-von-Winterstein-Straße 1-13) liegt z.B. die Nettokaltmiete für Bestandsmieter/innen nach Sanierung bei etwa 5,50 €/m<sup>2</sup> nettokalt. Diese Miethöhe sollte auch bei den künftigen energetischen Sanierungen als Richtwert für Bestandsmieter/innen dienen.

### Flexible Belegungsbindung

Die Methode zur Absicherung der Mietpreisobergrenzen wird zwischen Wohnungsamt und ProPotsdam durch ein Modell der flexiblen Wahrnehmung von Belegungsrechten praktiziert. Belegungsrechte werden dazu in Absprache zukünftig standortunabhängig und in Höhe und Dauer flexibel im zur Verfügung stehenden Wohnungsbestand umgesetzt. Grundlage ist eine flexible Bindung der Belegrechte bei der Landeshauptstadt Potsdam, deren Guthaben sich an den von öffentlicher Seite gezahlten Fördermitteln orientiert.

<sup>57</sup> Im Rahmen des Themenfeldes Energie- und Klimaschutz ist trotz des integrierten Ansatzes eine ausführliche Betrachtung aller Kriterien und konkreter Maßnahmen nicht möglich. Hier muss sich kontinuierlich im Rahmen der Umsetzung des Gartenstadtkonzeptes auseinandergesetzt werden.

### **Betreuung von Mieterhaushalten im Zuge der Modernisierung**

Die Modernisierungsmaßnahmen werden zum Teil im bewohnten und zum Teil in entmieteten Wohnungen durchgeführt. Im ersten Fall geht es darum, die Zeit der Baumaßnahmen für die Mieter so verträglich wie möglich zu gestalten. Im zweiten Fall kommt es darauf an, die Notwendigkeit des Umzugs sensibel zu vermitteln und die Mieter im Rahmen des Umzugs soweit wie möglich zu unterstützen.

Neben einer guten Vorbereitung durch umfassende Mieterinformation ist die direkte Ansprechbarkeit im Bauprozess durch eine Vor-Ort-Präsenz im Konzeptgebiet entscheidende Voraussetzung für eine mieterfreundliche Durchführung der Modernisierung. Ansprechpartner vor Ort unterstützen bei vorübergehenden Umzügen und stehen den Mietern/innen bei Fragen zur Modernisierung oder allgemein für Informationen zur Verfügung (z.B. die unabhängige Mieterberatung Drewitz).

### **Nutzung von Fördermitteln der KfW-Bank, des Bundes und der Länder**

Darüber hinaus muss das Delta, welches zwischen Sanierungskosten und Mieteinnahmen liegt, mit Hilfe von Fördermitteln sowohl der KfW-Bank als auch ggf. mit ergänzenden Mitteln aus der Landesförderung des Landes Brandenburg überwunden werden.

Fördermittel spielen für Eigentümer/innen eine wichtige Rolle bei der Abmilderung von Finanzierungskosten für die Modernisierung. Durch sie können Umlagen auf Mieter vermindert oder ganz vermieden werden. Welche Fördermittel für die energetische Gebäudesanierung und den Einsatz erneuerbarer Energien für die Gartenstadt Drewitz von Bedeutung sein können, ist in den folgenden Abschnitten zusammengestellt. Dabei ist zu berücksichtigen, dass sich Förderprogramme und -konditionen ändern. Es wird empfohlen, zur aktuellen Fördermittelsuche die Förderdatenbank des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie (<http://www.foerderdatenbank.de/>) zu nutzen.

### **Gebäudebezogene Förderung**

Die KfW-Bankengruppe gewährt Zuschüsse bzw. bietet günstige Kredite an für die energetische Sanierung und den barrierearmen Umbau von Gebäuden sowie den energetisch hochwertigen Neubau. Die gebäudebezogenen Förderungen können von Kommunen sowie kommunale Unternehmen, Privatpersonen oder Wirtschaftsunternehmen in Anspruch genommen werden.

- Für die Sanierung zum so genannten KfW-Effizienzhaus oder zur Umsetzung energetischer Einzelmaßnahmen bietet sich das Programm „Energieeffizient Sanieren“ (151) an. Für die „Baubegleitung“ (431) eines KfW-Effizienzhauses gibt es ein separates Förderprogramm.
- Parallel zur energetischen Sanierung können auch Maßnahmen ergriffen werden, mit den Barrieren in der Wohnung reduziert werden („Altersgerecht Umbauen“ (159)).
- Für den energieeffizienten Bau oder Erwerb eines KfW-Effizienzhauses bietet die KfW-Bank einen Kredit für „Energieeffizientes Bauen“ (153) an.

### **Energiebezogene Förderung**

Die KfW-Bankengruppe gewährt Kredite und Investitionszuschüsse für unterschiedliche Maßnahmen zum nachhaltigen Umgang mit Energie. Diese sind auf unterschiedlich professionelle Gruppen (von der Privatperson bis zum kommunalen Energieversorger) ausgerichtet, beispielsweise:

- Anlagen zur Stromgewinnung aus erneuerbaren Energien (270)
- Stromerzeugung (aus energieeffizienten GuD-Kraftwerken, Kraft-Wärme-Kopplung KWK), -verteilnetze, -speicher sowie Energiemanagement (204)
- Neubau und Erweiterung von Wärmeversorgung, energieeffiziente Wasserver- und Abwasserentsorgung im Quartier (202)
- Neubau und Ersatz/Nachrüstung von Stadtbeleuchtung sowie Ladestationen für Elektrofahrzeuge (215)

Das Bundesamt für Wirtschaft fördert im Auftrag der Bundesregierung in seinem Marktanzreizprogramm die Nutzung erneuerbarer Energien. Die Förderung bezieht sich zurzeit z.B. auf das Heizen mit Solarthermie und Wärmepumpen.

Gemeinsam mit dem BMU-Umweltinnovationsprogramm werden großtechnische Pilotvorhaben (Energieeinsparung, -effizienz, Nutzung von erneuerbaren Energien, Energieversorgung und -verteilung) via Kredit bzw. Zuschuss gefördert.

Mit dem Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz (KWKG) und dem Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) wird die Vergütung von Strom und Wärme aus erneuerbaren Quellen und KWK gesichert. Durch die Einspeisevergütungen können sich Investitionskosten nach einer absehbaren Laufzeit und Leistung der Anlagen amortisieren.

### ***Einsatz von Wohnraumfördermitteln des Landes Brandenburg***

Die Investitionsbank des Landes Brandenburg bietet Unternehmen, Kommunen, öffentlichen Einrichtung, Privatperson sowie Verbänden und Vereinigungen ein Darlehn für die „Generationsgerechte Anpassung von Mietwohngebäuden durch Modernisierung, Instandsetzung und Mietwohnungsneubau“ nach dem Mietwohnungsbauförderungsrecht. Hiermit verfolgt sie das Ziel, zum einen Mietwohnungen generationsgerecht anzupassen und zum anderen CO<sub>2</sub>-Emissionen zu vermindern und eine nachhaltige Energieeinsparung zu sichern.

**Maßnahmen zur Sicherung der Sozialverträglichkeit**

sozialverträgliche Mieten	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einsatz von Fördermitteln der KfW-Bank, des Bundes und der Länder</li> <li>• Einführung von Mietobergrenzen für Bestandsmieter</li> <li>• Senkung Wohnnebenkosten durch energetische Sanierung</li> </ul>
Bereitstellung von Wohnraum für unterschiedliche Altersgruppen, Lebens- und Wohnformen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Neubau und Aufstockungen</li> <li>• energetische Sanierung der Gebäude</li> <li>• mglst. barrierearmer Wohnungszugang</li> </ul>
soziale Durchmischung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Neubau und Aufstockungen</li> <li>• flexible Belegungsbindung</li> <li>• Vermarktung/Imagearbeit</li> </ul>
attraktives Wohnumfeld	<ul style="list-style-type: none"> <li>• energetische Sanierung der Gebäude</li> <li>• Umsetzung Verkehrskonzept</li> <li>• Umgestaltung Grünes Kreuz</li> <li>• Umgestaltung Wohnhöfe mit Gärten</li> <li>• Erhöhung des Grünvolumens</li> <li>• barrierearmes Wegenetz</li> <li>• Stellplatzbewirtschaftung</li> <li>• klimagerechte Gestaltung der Siedlung</li> <li>• Schaffung von Begegnungszonen</li> </ul>
attraktive umweltfreundliche Mobilität	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Optimierung Erreichbarkeit ÖPNV</li> <li>• bessere Anbindung an das regionale Verkehrsnetz</li> <li>• Verbesserung von Abstellmöglichkeiten für Fahrräder/E-Bikes</li> <li>• Umsetzung des Verkehrskonzeptes</li> <li>• Stärkung des Fuß- und Radverkehrs</li> <li>• Qualifizierung der Radweganbindung</li> <li>• Aufbau von Car- und Bikesharing Angeboten</li> <li>• Stellplatzbewirtschaftung</li> </ul>
Identifikation der Bewohner mit dem Stadtteil	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vermarktung/Imagearbeit</li> <li>• Grünes Kreuz und umweltfreundlicher Stadtteil als Alleinstellungsmerkmal</li> <li>• aktive Beteiligung der Akteure</li> <li>• Anreize schaffen / Engagement fördern</li> <li>• bewohnergetragene Projekte</li> </ul>
nachbarschaftliche Beziehungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schaffung von Begegnungszonen/Begegnungsmöglichkeiten (Cafe im Park, OSKAR)</li> <li>• Schaffung von Gemeinschaftsbereichen durch Grünes Kreuz und Wohnhöfe</li> <li>• bewohnergetragene Projekte</li> </ul>
bedarfsgerechte Angebote an Infrastruktureinrichtungen und Unterstützungsmöglichkeiten	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zugang und Erreichbarkeit barrierearm</li> <li>• Sanierungsberatung</li> <li>• Mieterberatung, Mieterbetreuung</li> <li>• Energieberatung</li> <li>• Fahrraddienstleistungen</li> <li>• OSKAR</li> <li>• Quartiersmanagement Soziale Stadt</li> </ul>
Möglichkeit der aktiven Beteiligung und Mitsprache	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aktive Beteiligung der Akteure</li> <li>• Anreize schaffen / Engagement fördern</li> <li>• bewohnergetragene Projekte</li> <li>• Information und Beratung der Akteure</li> </ul>

## 9 Konzept Öffentlichkeitsarbeit und Beteiligung

Bei der energetischen Erneuerung sind öffentliche Hand, Unternehmen und Bürgerschaft gefordert, gemeinsame Wege zu beschreiten, um eine klimaneutrale Gartenstadt zu schaffen. Denn nur gemeinsam kann die Konzeption einer weitgehend emissionsfreien Gartenstadt gelingen. Durch konkrete Maßnahmen der Öffentlichkeitsarbeit und Beteiligung sollen die Menschen und Akteure in Drewitz befähigt werden, eine aktive und maßgebliche Rolle bei allen Entscheidungen zu spielen, die die Lebensqualität und die energetische Zukunft des Stadtteils prägen.

Aufgabe der Öffentlichkeitsarbeit und Beteiligung ist es, neben der Vermarktung und Imagearbeit, die handelnden Akteure zu informieren, zu motivieren und zu unterstützen. Eigene Handlungsmöglichkeiten zur Erreichung der Ziele des integrierten Energie- und Klimaschutzkonzeptes sollen durch die Akteure erkannt werden. Ferner sollen diese dabei unterstützt werden, eigene Schritte zur Zielerreichung im Rahmen ihrer Handlungsmöglichkeiten umzusetzen.

### 9.1 Akteure der Öffentlichkeitsarbeit und Beteiligung

Die Landeshauptstadt, die Unternehmen der Wohnungswirtschaft, die EWP und die Verkehrsbetriebe (ViP) sind als Träger der zentralen Maßnahmen des Energie- und Klimaschutzkonzeptes auch wesentliche Akteure der Öffentlichkeitsarbeit und Beteiligung.

Die Bewohner/innen sind im Zuge der Umsetzung des Energie- und Klimaschutzkonzeptes kontinuierlich zu beteiligen. Bei ihnen ist durch Information und persönliche Beratungsgespräche Verständnis für die in Drewitz angestrebten Klimaschutzziele zu wecken. Ihnen sind aber auch die Vorteile zu vermitteln, die mit einer energetischen Sanierung und umweltfreundlichem Verbraucherverhalten hinsichtlich der Kostenvorteile bei Reduzierung der warmen Nebenkosten erreicht werden können. Neben den eigentlichen Mietern und Eigentümern von Einfamilienhäusern und Eigentumswohnungen kommt insbesondere der Bürgerversammlung Drewitz, die bei der Umgestaltung des Stadtteils die Interessen der Bürgerschaft vertritt, eine besondere Rolle zu.

Über die Vermittlung des Energie- und Klimaschutzkonzeptes hinaus kann die Bürgerschaft auch aktiv als Akteur für die energetische Sanierung des Stadtteils gewonnen werden. Wie schon mit der ersten bürgerschaftlich getragenen Photovoltaikanlage im Quartier, können weitere Formen der Aktivierung gefunden werden.

Mit der umweltorientierten Grundschule Am Priesterweg und dem ehrgeizigen Hamster-Projekt (Solar-Wasserstoff-Brennstoffzelle), des unter freier Trägerschaft geführten Schiller-Gymnasiums, arbeiten in Drewitz bereits zwei Einrichtungen umweltorientiert und lehren somit Schüler/innen und Eltern umweltbewusstes Handeln. Den sozialen Einrichtungen, Schulen und Initiativen in Drewitz kommt als Multiplikator für die Themen Energieeffizienz, Ressourcenschonung sowie umweltorientiertes und nachhaltiges Verbraucherverhalten eine wichtige Rolle zu.

### 9.2 Bausteine der Öffentlichkeitsarbeit und Beteiligung

Die folgenden Bausteine bauen im Wesentlichen auf dem bereits bestehenden Beteiligungskonzept für die Gartenstadt Drewitz auf und ergänzen es.

### 9.2.1 Vermarktung/Imagearbeit

Das Projekt Gartenstadt Drewitz und die damit verbundene energetische Stadterneuerung der gesamten Großwohnsiedlung stellt ein bisher in Brandenburg einmaliges und pilothaftes Vorhaben dar. Das Ziel des klimafreundlichen und grünen Wohngebiets und die damit verbundenen Qualitäten für die Bewohner wird entsprechend durch die Landeshauptstadt und die Wohnungswirtschaft, insbesondere die ProPotsdam, im Zuge der Vermarktung und Öffentlichkeitsarbeit vermittelt. Im Stadtteil soll einen besonderer Stellenwert und ein einmaliges Image entstehen, was auch auf das Verhalten der Bewohner/innen und die Wohnungsnachfrage wirkt.

Zwischenschritte und Etappenerfolge bei der Umgestaltung hin zum emissionsfreien Stadtteil werden öffentlichkeitswirksam präsentiert. Alle Maßnahmen werden künftig gemeinsam mit dem mit Hilfe der Kinder im Stadtteil gestalteten und von den Bewohner/innen gewählten Gartenstadtlogo unter dem Motto "Gartenstadt Drewitz energetisch stark, energisch grün- auf dem Weg zum emissionsfreien Stadtteil" vermarktet und kommuniziert. So können die Identifikation und Wiedererkennung gestärkt werden.

### 9.2.2 Abstimmung der geplanten Maßnahmen

Innerhalb der Wohnungsunternehmen, der EWP, der Verkehrsbetriebe (ViP) und der Stadtverwaltung gilt es die Ziele des integrierten Energie- und Klimaschutzkonzeptes sowie die Umsetzung der darin festgehaltenen Maßnahmen mit allen Abteilungen bzw. Bereichen abzustimmen (z.B. Abteilungen, die an der Weiterentwicklung der Wärmeversorgung, der Modernisierung der Gebäude und des Wohnumfeldes und Maßnahmen zur Verbesserung der PKW-freien Mobilität arbeiten; Kundenbetreuer).

Zur Umsetzung des Gartenstadtprojektes wurde durch die Landeshauptstadt eine umsetzungsbezogene Projektsteuerungsstruktur eingerichtet. Auch künftig werden die Planungen und Maßnahmen der energetischen Stadterneuerung in der eigens eingerichteten Lenkungs- und Projektgruppe sowie themenspezifisch von den einzelnen Arbeitsgruppen begleitet. Insbesondere der Arbeitsgruppe 5 Klimaschutz/Energieeffizienz kommt in diesem Zusammenhang eine besondere Bedeutung zu.

Eine wichtige Aufgabe bei der weiteren Abstimmung der energetischen Stadtsanierung kommt auch dem Arbeitskreis Stadtspuren zu. Bereits seit 1997 stimmen sich in diesem Gremium die Unternehmen der Wohnungswirtschaft Potsdams zu den Aktivitäten in den Großwohnsiedlungen der Landeshauptstadt ab. Auch die konkrete Umsetzung der energetischen Sanierung der Gartenstadt sowie mögliche unternehmensübergreifende Projekte sollen künftig im Arbeitskreis gemeinsam abgestimmt werden.

Darüber hinaus begleitet der Klimarat die Umsetzung der Klimaschutzziele der Landeshauptstadt. Das Gartenstadtprojekt ist ein wesentlicher Baustein der Landeshauptstadt zur Umsetzung der städtischen Klimaschutzziele auf Stadtteilebene. Bei der Umsetzung konkreter Maßnahmen werden auch der Klimarat und seine Facharbeitsgruppen einbezogen.

Der Stadtteilrat Stern/Drewitz/Kirchsteigfeld wird, als durch die Stadtverordnetenversammlung politisch legitimiertes Gremium, in regelmäßigen Abständen in grundlegende Planungen und Vorhaben der EWP, ProPotsdam und der Landeshauptstadt einbezogen bzw. über diese informiert.

### 9.2.3 Information und Beratung der Bewohnerschaft

Zur Information der Bürger über die Aktivitäten im Rahmen der Gartenstadt hat sich bereits eine Vielzahl an Medien und Instrumenten etabliert (z.B. Pressearbeit, Gartenstadt-Seite [www.gartenstadt-drewitz.de](http://www.gartenstadt-drewitz.de), Mieterzeitschriften der Wohnungsunternehmen, Stadtteilzeitung SternDrewitz, Gartenstadtfest, Informationsbroschüren). Diese sollen künftig auch vermehrt zur Information zu den Themen energetische Sanierung in Drewitz sowie zum energieeffizienten Wohnen genutzt werden.

Mit der Eröffnung des Begegnungszentrums OSKAR in der Stadteilschule bekommt der Stadtteil einen zentralen Anlaufpunkt, in der sich die Bewohner/innen fortlaufend über die Entwicklung im Stadtteil informieren können. Dies umfasst Information zu konkreten Vorhaben der Landeshauptstadt wie auch der ProPotsdam sowie ggf. die Vermittlung konkreter Ansprechpartner.

Die Bewohner/innen sollen praktische Tipps zum Energiesparen und energieeffizienten Wohnen (Nutzung des vorhandenen umfangreichen Beratungsangebots), zur umweltfreundlichen Mobilität (Mobilitätsagentur), etc. durch Beratungsangebote vermittelt werden. Mieter werden nach dem Einzug in ihre energetisch sanierte Wohnung zu den technischen Neuerungen der Wohnung (z.B. Lüftungsanlage, Grauwassernutzung) beraten. Die Wohnungswirtschaft verfügt bereits über Instrumente, durch die das Verbraucherverhalten der Haushalte geschult werden soll (z.B. Wohnhandbuch). Dieses soll ggf. erweitert werden. Zudem sollen die Bildungs- und Sozialeinrichtungen im Stadtteil genutzt werden, durch pädagogische Projekte wie das "grüne Klassenzimmer", "Naturlehrpfad" und "grüne Patenschaften" Umweltbewusstsein bei jung und alt zu schulen.

Die neutrale Energieberatung privater Eigentümer/innen (EFH, Eigentumswohnungen) zur Umsetzung konkreter Maßnahmen der energetischen Sanierung sowie zu Möglichkeiten der Finanzierung und Förderung könnte durch ein Sanierungsmanagement wahrgenommen werden.

### 9.2.4 Anreize schaffen / Engagement fördern

Information, Schulung und Beratung bilden die Grundlagen um das individuelle Handeln der Bewohner/innen, als einen wesentlichen Kern der Partizipation, zu beeinflussen. Darüber hinaus gilt es jedoch auch, durch konkrete Maßnahmen und Projekte Anreize für die umweltbewusstes Handeln der Bewohnerschaft zu schaffen, direktes Engagement der Bewohner/innen zu fördern und Bürger/innen für die Beteiligung an Produkten zu gewinnen.

So sollen neben den direkten investiven Maßnahmen konkrete Angebote Anreize zum umweltfreundlichen und energieeffizienten Verhalten der Mieter/innen gegeben werden. Bestehende Angebote wie die kostenlose ÖPNV-Umweltkarte in Verbindung mit dem Mietvertrag, aber auch das Angebote zum Bezug von Grünstrom sowie Car- und Bikesharing-Angebote, die Kombination von Wohnung und Mietergarten sind geeignete Instrumente.

Darüber hinaus eignet sich die Dachlandschaft in Drewitz für den Ausbau von weiteren Bürgersolaranlagen durch den Potsdamer Solarverein e.V.. Die Drewitzer/innen sollen die Möglichkeit bekommen, durch Kundenfonds der EWP aktiv an der energetischen Weiterentwicklung der Fernwärme, der geplanten Einbeziehung von Biomasseanlagen sowie dem Bezug von Biogas für die Fernwärme teilzuhaben.

### 9.2.5 Aktive Beteiligung der Bewohnerschaft

Im Rahmen der Projektsteuerung wird den Bewohner/innen, vertreten durch die Bürgervertretung Drewitz und den Stadtteilrat, in den Lenkungs- und Projektgruppe die Möglichkeit gegeben, sich gegenüber der Landeshauptstadt und der ProPotsdam zu äußern. Die Arbeitsgruppe 5 Klimaschutz/Energieeffizienz bietet ebenfalls die Möglichkeit der direkten Beteiligung bei der Begleitung der energetischen Sanierung.

Die Planung und Umsetzung konkreter Maßnahmen soll unter Beteiligung der Bewohnerschaft erfolgen. Insbesondere die Gestaltung der Wohnhöfe und öffentlichen Freiflächen ("Grünes Kreuz") mit den Bürger/innen sind zentrale Elemente und haben sich bereits in der Vergangenheit bewährt. Auch bei der Gestaltung der Gebäude bzw. des Erscheinungsbildes des Stadtteils, erfolgt die Beteiligung der Bewohner/innen durch die Arbeitsgruppe 1 "Städtebau/Architektur" im Rahmen der Projektsteuerung. Workshops, Themenabende, Wettbewerbe sind weitere Instrumente, die themenbezogen im Rahmen der künftigen Beteiligung genutzt werden sollen. Durch die direkte Beteiligung kann die Identifikation und Zufriedenheit mit dem Stadtteil gestärkt werden.

Befragungen liefern Informationen über Vorstellungen und Wünsche - so sollen mögliche Fehlentwicklungen erkannt und ihnen entgegengesteuert werden. Hierzu sollen Mieterbefragungen der Wohnungsunternehmen sowie Befragungen der Aus- und Einziehenden genutzt werden.

### 9.2.6 Betreuung der Mieter/innen während der energetischen Erneuerung

Die Gebäudemodernisierung wirkt sich direkt auf die Bewohner/innen der Gartenstadt Drewitz aus. Für die Zeit des Umbaus werden sie in Ersatzwohnungen untergebracht. Nach der energetischen Gebäudesanierung garantiert die ProPotsdam ihren Bestandsmietern eine Rückkehr in ihre Wohnung bzw. eine Ersatzwohnung, die den aktuellen Lebensverhältnissen und Wünschen entspricht. Die Mieter/innen werden über den gesamten Sanierungsprozess durch Mitarbeiter der Unternehmen sowie eine unabhängige Stelle beraten und begleitet. Dazu soll die unabhängige Mieterberatung, wie sie schon im Pilotblock zur Anwendung gekommen ist, fortgeführt werden. Mit ihr soll ein sozialverträglicher Ablauf des Modernisierungsprozesses unterstützt werden. Dies umfasst insbesondere die Unterstützung, Begleitung und Betreuung der Mieter im Modernisierungsprozess, Leistungen des Umzugsmanagements und die Moderation der Interessen zwischen Mietern und Eigentümern.

## 10 Durchführungskonzept

Das integrierte Energie- und Klimaschutzkonzept Potsdam Drewitz umspannt einen großen Betrachtungsraum: von 2013 bis 2050 mit einem Zwischenstand bis 2025. Dieser weite Zielhorizont wird zwangsläufig dazu führen, dass das Konzept im Laufe der Zeit an neue Entwicklungen und Lösungsmöglichkeiten adaptiert werden muss. Dennoch darf man angesichts der Aufgaben beim Klimaschutz bei der Anpassung an den Klimawandel nicht der Durchführung von Maßnahmen warten. Auch muss der Grad der Zielerreichung regelmäßig überprüft werden. Aus diesem Grunde ist es ratsam, ein Controlling schon in die erste Durchführungsphase einzubinden. Ferner werden Hinweise gegeben, wie über ein lokales Sanierungsmanagement das Konzept weiter entwickelt und vor Ort verankert werden kann.

### 10.1 Zeitliche Ausrichtung der Maßnahmen

Die zu ergreifenden Maßnahmen wurden bereits beschrieben (s. Kapitel 6). Sie sind in den folgenden Auflistungen zusammengefasst. Sie machen deutlich, was bis 2025 bzw. 2050 umzusetzen ist und welcher Akteur für die Umsetzung verantwortlich ist.

Gebäude (Bestand und Neubau)				
	Maßnahme	Trägerschaft	Umsetzungszeitraum	
			bis 2025	bis 2050
	Dämmung der Außenwände	Eigentümer/innen (MFH, EFH)	X	
	Dämmung des Kellergeschosses	Eigentümer/innen (MFH, EFH)	X	
	Dämmung der obersten Geschossdecke	Eigentümer/innen (MFH, EFH)	X	
	3-Scheiben-Verglasung	Eigentümer/innen (MFH, EFH)	X	
	Pufferspeicher	EWP	X	
	Kontrollierte Wohnraumlüftung mit Wärmerückgewinnung	Eigentümer/innen (MFH)	X	

Gebäude (Bestand und Neubau)				
	Maßnahme	Trägerschaft	Umsetzungszeitraum	
			bis 2025	bis 2050
	Intelligente Heizungssteuerung	Eigentümer/innen (MFH)	X	
	Brennstoffzellenprojekt Hamster	Schiller-Gymnasium-Potsdam	X	
	Verringerte Rücklauftemperatur der Fernwärme	Eigentümer/innen (MFH)	X	X
	Konfiguration und Erneuerung der Haustechnik	Eigentümer/innen (MFH)	X	X
	Optimierung und Erneuerung der HA-Stationen	Eigentümer/innen (MFH, EWP)	X	X
	Elektroheizanlagen	Eigentümer/innen (MFH, EWP)		(X)
	Solarthermie-/Wärmepumpeneinbindung in das Fernwärmenetz	Eigentümer/innen (MFH)		(X)
	Solarthermie zur Warmwasserbereitung und Heizungsunterstützung	Eigentümer/innen (MFH, EFH)	X	
	Stromgewinnung aus Photovoltaik	Eigentümer/innen (MFH, EFH)	X	
	Kleinwindkraftanlagen (Option)	EWP oder Eigentümer/innen (MFH, EFH)		X
	Allgemeinstrom aus Ökostrom	Eigentümer/innen (MFH)	X	

Gebäude (Bestand und Neubau)				
	Maßnahme	Trägerschaft	Umsetzungszeitraum	
			bis 2025	bis 2050
	LED-Beleuchtung (Treppenhaus, Keller etc.)	Eigentümer/innen (MFH)	X	
	Energieeffiziente Heizpumpen	Eigentümer/innen (MFH, EFH)	X	
	Fahrradabstellanlagen (in EG oder Keller)	Eigentümer/innen (MFH)	X	
	Barrierearmut bei EG-Wohnungszugängen	Eigentümer/innen (MFH)	X	
	Vermeidung von Sturmschäden an baulichen Anlagen	Eigentümer/innen (MFH, EFH)	X	
	Sonnenschutz an baulichen Anlagen (Fenstern und Balkone)	Eigentümer/innen (MFH)	X	
	Geringe Wärmerückstrahlung (helle Fassadenanstriche)	Eigentümer/innen (MFH)	X	
	Niederschlagsversicherung (Einleitung der Dachniederschläge in die Hofflächen)	Eigentümer/innen (MFH)	X	

Tabelle 34: Durchführungskonzept Gebäude

Energieversorgung (Verantwortung/Auswirkung außerhalb des Gebiets)				
	Maßnahme	Trägerschaft	Umsetzungszeitraum	
			bis 2025	bis 2050
	Verringerte Rücklauftemperatur der Fernwärme	Eigentümer/innen (MFH)	(X)	X
	Erhöhung des KWK-Anteils bei der Fernwärmeversorgung	EWP	X	
	EE betriebene BHKWs an Fernwärmenetzschwerpunkten und Nahwärmeinseln	EWP	X	
	Wärmespeicher (am HKW-Süd)	EWP	X	
	Elektroheizanlagen	EWP		X
	Solarthermie-/Wärmepumpeneinbindung in das Fernwärmenetz	EWP		X
	Nutzung lokaler geothermischer Quellen	EWP	(X)	X
	Ökostrom (100 %-ige Versorgung)	EWP		X

Tabelle 35: Durchführungskonzept Energieversorgung

Mobilität				
	Maßnahme	Trägerschaft	Umsetzungszeitraum	
			bis 2025	bis 2050
	LED-Beleuchtung (Straßenbeleuchtung)	SBP		X
	Umsetzung des Verkehrskonzeptes Gartenstadt Drewitz	LHP	X	
	Qualifizierung der Erreichbarkeit von ÖPNV-Haltestellen	LHP	X	
	E-Mini-Bus-System (Option)	ViP		(X)
	Barrierearmut im ÖPNV, bei der Erreichbarkeit von Einrichtungen	ViP, LHP	X	
	Qualifizierung der Umsteigsmöglichkeiten	ViP	X	
	Qualifizierung der Einbindung in das regionale Mobilitätsnetz	ViP	X	
	Mobilitätsbonus	ViP	X	
	Radwegeerschließung und -anschluss (Innenstadt, Nachbarstadtteile)	LHP	X	
	Elektromobilität geeignetes Wegenetz	LHP		X

Mobilität				
	Maßnahme	Trägerschaft	Umsetzungszeitraum	
			bis 2025	bis 2050
	Abstellanlagen an Infrastruktureinrichtungen (z.B. Schulen) und ÖPNV-Haltestellen (z.B. Hans-Albers-Straße)	Eigentümer/innen, LHP	X	
	Fahrradverleihsystem	nextbike / ProPotsdam	X	
	Fahrraddienstleistungen	way out e.V.	X	
	Verbindungswege im Grünen Kreuz	LHP	X	
	Stellplatzbewirtschaftung	ProPotsdam	X	
	Carsharing	Stellplatzbereitstellung ProPotsdam; Betreiber NN	X	
	Durchlüftungsachsen (Konrad-Wolf-Allee und Parallelstraßen)	LHP	X	
	Geringe Wärmerückstrahlung (wasserdurchlässige, helle Verkehrsflächen)	LHP	X	
	Niederschlagsversicherung vor Ort	LHP	X	

Tabelle 36: Durchführungskonzept Mobilität

Wohnumfeld (Grünes Kreuz, Wohnhöfe)				
	Maßnahme	Trägerschaft	Umsetzungszeitraum	
			bis 2025	bis 2050
	LED-Beleuchtung (Freiraum)	Eigentümer/innen (MFH, Infrastrukturreinrichtungen)	X	
	Fahrradabstellanlagen in Wohnungsnähe	Eigentümer/innen (MFH)	X	
	Barrierearmut in der Wohnhoferschließung	Eigentümer/innen (MFH)	X	
	Vermeidung von Sturmschäden an Pflanzen	Eigentümer/innen (MFH, Infrastrukturreinrichtungen)	X	
	Sonnenschutz in Freiflächen (Aufenthaltsplätze für Kinder und Erwachsene)	LHP, Eigentümer/innen (MFH)	X	
	Geringe Wärmerückstrahlung (wasserdurchlässige Oberflächen und helle Materialien)	LHP, Eigentümer/innen (MFH, Infrastrukturreinrichtungen)	X	
	Niederschlagsversickerung vor Ort	LHP, Eigentümer/innen (MFH, Infrastrukturreinrichtungen)	X	
	Grünvolumen (Bäume und Sträucher in den Grünflächen sowie Fassadenbegrünung)	LHP, Eigentümer/innen (MFH, Infrastrukturreinrichtungen)	X	

Tabelle 37: Durchführungskonzept Wohnumfeld

Partizipation				
	Maßnahme	Trägerschaft	Umsetzungszeitraum	
			bis 2025	bis 2050
	Sanierungsberatung	Initiierung und Organisation durch Sanierungsmanager	X	
	Fördermittelberatung	Initiierung und Organisation durch Sanierungsmanager	X	
	Finanzielle Beteiligung an EE-Anlagen	EWP (Bürgerfonds, Kundenfonds)	X	(X)
	Energiesparende Hausgeräte	Initiierung und Organisation durch Sanierungsmanager	X	
	Energiesparberatung	Initiierung und Organisation durch Sanierungsmanager (z.B. Caritas)	X	
	Mobilitätsbonus	ViP	X	
	Öffentlichkeitsarbeit	LHP	X	X
	Mieterbetreuung	Eigentümer/innen (MFH)	X	X

Tabelle 38: Durchführungskonzept Partizipation

## 10.2 Finanzierung der geplanten Maßnahmen

Die energetische Stadtsanierung ist mit erheblichen Investitionskosten verbunden. Dabei liegen die Investitionen nicht nur bei der öffentlichen Hand sondern auch bei der Wohnungswirtschaft und den Privateigentümern, der Energiewirtschaft und den Bewohnern/innen, wenn sie sich an wirtschaftlichen Lösungen der Energiegewinnung beteiligen (z.B. Bürgerfonds).

Die Kosten für Einzelmaßnahmen sind zum gegenwärtigen Zeitpunkt noch nicht seriös abschätzbar. Insbesondere vor dem Hintergrund der sozialverträglichen energetischen Stadterneuerung sind Lösungen zur Kompensation von Finanzierungslücken zu erarbeiten (s. Kapitel 8).

### Gebäudemodernisierung

Die Investitionskosten der Gebäudemodernisierung liegen in der Hand der Wohnungswirtschaft, der Immobilienunternehmen und Privateigentümer/innen. Die Entscheidung zur Modernisierung des Bestandes und dann auch der energetischen Sanierung hängt ab von den Investitionskosten, der Beurteilung des Bestandes im Portfolio der Unternehmen, der Lage der jeweiligen Wohnungsbestände, der Marktfähigkeit der Anlagen als auch der Sozialverträglichkeit der Maßnahmen und der Förderung von Modernisierungsmaßnahmen durch die öffentliche Hand.

Aus der betriebswirtschaftlichen Sicht und der langfristigen Vermietungsperspektive ist es für die Wohnungsunternehmen wichtig, dass sie die Gebäude nach Abschluss der Modernisierungsmaßnahme für einen mittelfristigen Zeitraum „nicht anfassen“ müssen. Dies spricht für umfassende Modernisierungskonzepte, die über die energetische Sanierung hinausgehen. Diese Modernisierungsmaßnahmen rentieren sich für die Wohnungsunternehmen, wenn die Reinerträge – nicht nur über Kaltmietenanhebungen, sondern insbesondere auch über die Senkung der Bewirtschaftungskosten – steigen, die Restnutzungsdauer der Gebäude sich erhöht und die Bewirtschaftungsrisiken sinken.

Im Zuge der Aufstellung des Konzeptes wurden an einzelnen Objekten die Kosten der Modernisierung und ganz besonders der energetischen Sanierungsbausteine überprüft. Die Überprüfung der Praxis (Pilotprojekt) und ein Gutachten zur Modernisierung haben ergeben, dass in den Wirtschaftlichkeitsberechnungen nach energetischer Modernisierung eine Deckungslücke von monatlich 1,50 bis 2,20 €/m<sup>2</sup> nettokalt entsteht, wenn eine sozialverträgliche Miete auf einem dem Klimaschutzziel angemessenen Effizienzhausstandard angestrebt wird. Eingerechnet in die Wirtschaftlichkeitsberechnung sind die bestehenden Fördermittel der KfW mit ihren Darlehen und Tilgungszuschüssen.

In Potsdam haben sich die Unternehmen schon im Gartenkonzept aber auch im Zuge der Entwicklung des Energie- und Klimaschutzkonzeptes einen Sanierungsfahrplan für das Gartenstadtgebiet gegeben, der als Orientierung für Modernisierung und Investition in den Bestand dient. Im Grundsatz stehen die Wohnungsunternehmen im Konzeptgebiet auf der Grundlage ihrer Unternehmensinternen Investitionszyklen bereit, eine energetische Modernisierung als Bestandteil ihrer Investitionszyklen in ihrem Bestand durchzuführen. Das Maß der energetischen Sanierung steht allerdings noch zur Diskussion und ist in engem Zusammenhang zu sehen mit der Zukunft der Förderung der energetischen Modernisierung durch die KfW und ggf. komplementärer Mittel durch das Land Brandenburg und ggf. die Landeshauptstadt Potsdam.

## Energie

Im Gartenstadtgebiet steht die Fernwärme auch künftig als Basis für den Wärmebedarf zur Verfügung. Das Konzept der EWP 2020 mit Ausblick auf 2050 ist die Basis für eine klimaoptimierte Fernwärmeversorgung und die damit für das Konzept des Stadtteils auf dem Weg zur Nullemissionssiedlung ein wichtiger Baustein. Die notwendigen Mittel für eine umweltfreundliche Fernwärme und Stromversorgung werden durch die EWP sowie durch Förderung aus EEG und einzelnen KfW Bausteinen zur Förderung von Infrastruktur finanziert. Ein besonderer Finanzierungsbedarf entsteht zum gegenwärtigen Zeitpunkt nicht.

Zur Stärkung des Anteils regenerativer Energien bei der Strom- und Wärmeerzeugung stehen die mit dem EEG angebotenen Einspeisungsvergütungen zur Verfügung. Mit dem Aufbau von solarthermischen Anlagen ergibt sich die Möglichkeit den Bedarf an Energie zur Warmwasserversorgung zu reduzieren. Die Einnahmen aus Photovoltaikanlagen können indirekt zur Senkung der 2. Miete herangezogen werden. Alle diese Verbrauchsminderungspotenziale und Einnahmequellen aus regenerativer Energiegewinnung stehen der Wohnungswirtschaft, der EWP und privaten Investoren zur Verfügung. Besondere Kosten entstehen nicht, gleichwohl sind die Erstinvestitionskosten aufzubringen. Dazu sind die lokalen Unternehmen und ggf. auch die Bürgerschaft gefragt (Bürgerfonds).

## Mobilität

Das Mobilitätskonzept stellt auf Optimierung des ÖPNVs, auf Mobilitätsberatung, auf Investitionen in den Straßenverkehrsraum und Investitionen in Fahrzeuge ab. Während die Investition in umweltfreundliche Fahrzeuge und in Elektrofahrräder von den Nutzer/innen aufzubringen sind, sind mit dem öffentlichen Mobilitätskonzept zunächst die Träger des öffentlichen Nahverkehrs gefragt. Dabei sind auch private Dienstleistungen mit ihren eigenen Investitionsmitteln einzubeziehen, wie z.B. nextbike in Potsdam ein Verleihsystem aufbaut, dass auch für Drewitz interessant sein kann.

Die konkreten Maßnahmen im öffentlichen Straßenraum, von dem barrierearmen Stadtquartier über den Ausbau der Fahrradinfrastruktur und Wegenetzen liegen ausschließlich im Handlungsbereich der Landeshauptstadt Potsdam soweit sie öffentliche Wegenetze betreffen und befinden sich weitgehend in der Umsetzung. Diese Maßnahmen sind im Zuge von Stadtumbau im Kontext der Städtebauförderung förderfähig. Für Investitionen der öffentlichen Hand in der Gartenstadt Drewitz sollen Städtebaufördermittel (Soziale Stadt) aber auch Fördermittel aus dem europäischen Strukturfonds genutzt werden.

## Wohnumfeld

Für die Maßnahmen im Wohnumfeld im Bereich barrierefreier Ausbau, Fahrrad- und Fußwegeinfrastruktur und im Bereich der Sicherung des Grünvolumens und der Begegnung des Klimawandels sind je nach Besitzverhältnis einerseits die Wohnungsunternehmen und andererseits die öffentliche Hand gefragt. Auch diese Anpassung des Wohnumfeldes ist mit Investitionskosten verbunden, die lediglich im Zuge eines Städtebauförderungsprogramms förderfähig sind und gleichwohl im integrierten Ansatz einen wichtigen Beitrag zu einer umweltfreundlichen Stadtelementwicklung liefern. Auch hier unterstützt die Landeshauptstadt mit Städtebaufördermitteln aus der Sozialen Stadt sowie Fördermitteln aus dem europäischen Strukturfonds. Die Maßnahmen der öffentlichen Hand befinden sich weitgehend in der Umsetzung.

### Partizipation

Für die Partizipation bei der Umsetzung des Energie- und Klimaschutzkonzeptes spielen die Aktivierung der Bewohnerschaft, der Wohnungsunternehmen und der Hauseigentümer eine große Rolle. Die Beratung der Bewohner/innen kann auf ein Beratungsangebot der Energieberatungssysteme der Landeshauptstadt zurückgreifen. Gleichwohl bietet es sich an, vor Ort Beratungssysteme zu verstetigen. Mit dem Angebot einen Sanierungsmanagement für drei Jahre einzurichten, bietet die KfW mit dem Förderprogramm 432 ein attraktives Angebot.

## 10.3 Qualitätssicherung und Controlling

Das Controlling zur energetischen Sanierung des Quartiers Potsdam-Drewitz dient zum einen der Überprüfung der Zielerreichung bzw. des Grads der Zielerreichung des Primärziels („bis 2050 Reduktion der CO<sub>2</sub>-Emissionen auf null“). Auf diese Weise kann erkannt werden, ob und ggf. in welchen Bereichen nachgesteuert werden sollte. Zum anderen können maßnahmenbezogene Erfolgskontrollen dazu benutzt werden, die Wirkungen bestimmter Instrumente (z.B. die Vor-Ort-Stromsparberatung bestimmter Haushalte) abzuschätzen. Das Controlling soll dabei in das gesamtstädtische Energie- und CO<sub>2</sub>-Monitoring eingebunden werden können.

### Maßnahmen und Zeitraster

Für die Überprüfung der Zielerreichung des Primärziels müssen insbesondere die Entwicklungen des Energieverbrauchs bzw. -bedarfs (Endenergie und Primärenergie) und der CO<sub>2</sub>-Emissionen einer langfristig angelegten Beobachtung unterzogen werden.

Die wichtigsten Vorgaben für eine Erfolgskontrolle des Primärziels sind:

1. Die Erfolgskontrolle muss von wissenschaftlich arbeitenden, qualifizierten Akteuren durchgeführt werden.
2. Im Laufe der Jahrzehnte werden die Erfolgskontrollen von wechselnden Akteuren vorgenommen werden. Die Erfolgskontrollen müssen deshalb nachvollziehbar sein, damit der Einarbeitungsaufwand klein wird. Das betrifft u.a. die Datenherkunft, die Vorgehensweise, die Rechenwege, die Daten und die Parameter.
3. Die Daten, Berechnungen und Ergebnisse müssen in einem üblichen Tabellenkalkulationsprogramm für längere Zeiträume und sicher archiviert werden.
4. Die Erfolgskontrollmethodik muss Entwicklungen berücksichtigen, deren Ursache außerhalb des Quartiers liegen, ihre Wirkungen aber auch im Quartier haben. Dies betrifft z.B. Entwicklungen bei den Primärenergie- und CO<sub>2</sub>-Faktoren.
5. Die räumliche Abgrenzung des Quartiers muss konstant bleiben. Die Ziele müssen auch bei Nachverdichtungen, Dachausbauten, Aufstockungen, Abrissen und Umnutzungen verfolgt werden.
6. Die Methodik der Erfolgskontrolle sollte konstant bleiben. Wenn Änderungen zwingend notwendig werden, müssen Änderungen über nachvollziehbare Korrekturfaktoren transparent gemacht werden.

Aufgrund der besonderen Situation im Quartier Potsdam-Drewitz (fast vollständige Fernwärmeversorgung für Heizung und Warmwasser durch einen Energieversorger) sollen künftig für die Erfolgskontrollen Verbrauchsdaten der EWP bezüglich Raumwärme und Warmwasser genutzt werden.

Für die Gebäude, wo dies nicht möglich ist (sei es aus Datenschutzgründen oder weil eine andere Versorgung vorliegt), soll künftig auf Daten aus Energieausweisen zurückgegriffen werden. Diese werden durch die Novellierung der Energieeinsparverordnung (2013) erheblich an Bedeutung und Zugänglichkeit gewinnen: Die Vorlage bei Vermietung und Verkauf wird stärker überwacht werden, dadurch dass z.B. bei größeren, von vielen Personen frequentierten Nichtwohngebäuden die Energieausweise aushängen müssen. Da Energieausweise eine begrenzte Gültigkeit haben (aktuell längstens 10 Jahre; bei energetischen Sanierungen werden jedoch oft bereits vorher neue Ausweise ausgestellt), zeigen sich Entwicklungen jedoch in einem anderen Zeitraster.

Als Basiswerte für den End- und Primärenergieverbrauch sowie die CO<sub>2</sub>-Emissionen sollen künftige Erfolgskontrollen die im vorliegenden Quartierskonzept herangezogenen Mittelwerte der Jahre 2009 bis 2011 heranziehen.

Unter Berücksichtigung des Aufwands, der zur Verfügung stehenden Daten und des Ziels der Erfolgskontrolle ist für die nächsten Jahre (etwa bis 2020) eine Erfolgskontrolle des Bereichs Raumwärme und Warmwasser in zweijährigem Rhythmus sinnvoll. Für die anderen Emissionsbereiche wie Haushaltsstrom und Verkehr reichen wegen geringerer Dynamik Intervalle von 5 Jahren. Ab 2020 könnte dann auch der Bereich Raumwärme und Warmwasser auf ein Erfolgskontroll-Intervall von fünf Jahren abgestellt werden.

Akteur einer Erfolgskontrolle sollte die Stadt Potsdam oder eine von ihr beauftragtes Unternehmen sein.

Es ist auch sinnvoll, dass der Grad der Zielerreichung den Bewohnern und Nutzern des Quartiers kommuniziert wird, um auf dem Weg zur Nullemissionssiedlung alle Bewohner teilhaben zu lassen.

Bezüglich der Sicherung der Qualität einzelner Maßnahmen oder Bauvorhaben wird eine obligatorische Baubegleitung entsprechend des Standards des KfW-Förderprogramms 431 „Baubegleitung“ empfohlen.



## 11 Die Leitprojekte des integrierten Energie- und Klimaschutzkonzeptes

Das Energie- und Klimaschutzkonzept präsentiert eine umfangreiche Darstellung der Ausgangssituation, der Potenziale, der Ziele und Strategien, sowie der Maßnahmen der energetischen Stadtsanierung Potsdam Drewitz. In der Landeshauptstadt Potsdam liegen sehr günstige Voraussetzungen vor, die kommunalpolitischen Energie- und Klimaschutzziele zu erreichen. Eine zentrale Rolle bei der Umsetzung der Ziele des Energie- und Klimaschutzkonzept spielen dabei das kommunale Wohnungsunternehmen ProPotsdam und die mehrheitliche Beteiligung am städtischen Energieversorgungsunternehmen EWP.

Die umfassende energetische Sanierung und vollständige regenerative Energieversorgung der 1.650 städtischen Wohnungen und kommunalen Gebäude der sozialen Infrastruktur in Drewitz kann bereits bis 2025 abgeschlossen werden und würde die kommunale Vorbildfunktion auf dem Weg zum emissionsfreien Stadtteil über die Stadtgrenzen hinaus markieren. Diese besondere Ausstrahlungskraft der integrierten, partizipativen und kooperativen Quartiersentwicklung "Gartenstadt Drewitz" stellt auch die geeignete Grundlage dar, die für eine sozialverträgliche Modernisierung erforderlichen Fördermittel des Landes und des Bundes erfolgreich einwerben bzw. einbinden zu können.

Um dem schnellen Leser die Chance zu geben, auf die wesentlichen Handlungsfelder, die Rolle der Akteure und das Konzept in seiner Gesamtschau einen Einblick zu geben, werden am Schluss die wichtigsten Produkte des integrierten Energie- und Klimaschutzkonzept noch einmal zusammengefasst. Detaillierte Ausführung sind den einzelnen Kapiteln des Konzeptes zu entnehmen.

### A Wohnungswirtschaft

1. **Energetische Sanierung** des Gebäudebestandes mit dem **KfW Effizienzhausstandard 55 oder 70**
2. Optimierung der **Gebäudeenergieeffizienz** bei Anlagentechnik und Gebäudehülle
  - Hausanschlussstationen
  - Einbindung regenerativer Energien (Photovoltaik, Solarthermie)
3. **Sozialverträglichkeit** der energetischen Sanierung absichern (Einwerben von Fördermitteln bei Kommune, Bund und Land, Belegungsbindungen, Mieterberatung, Mietobergrenzen für Bestandsmieter)
4. **Wohnumfeldgestaltung** unter Gesichtspunkten der Barrierefreiheit, der Stärkung des Umweltverbundes und der Sicherung und des Ausbaus des Grünvolumens

### B Energiewirtschaft

5. Erhalt und **Weiterentwicklung der Fernwärmeversorgung** in Hinsicht auf Primärenergiefaktor und CO<sub>2</sub>-Emissionen
  - Einbindung von Wärmespeichern ins Fernwärmenetz
  - Erhöhung des KWK-Anteils an der Wärmeproduktion
  - Erhöhung des Biogasanteils an der Wärmeproduktion
  - Weiterentwicklung der Fernwärme durch Einbindung von Blockheizkraftwerken
6. Erhöhung des Anteils **regenerativer Energien** durch Nutzung der Potenziale der Solarthermie und der Photovoltaik im Stadtteil

## C Bewohnerschaft

### 7. Energieeffizientes Verbrauchsverhalten

- Individuelle Nutzung von Ökostromtarifen der Energieversorgungsunternehmen durch die Haushalte
- Beschaffung umweltfreundlicher Hausgeräte
- Energieeffiziente Wohnraumnutzung (Beratungsstruktur - Wohnungstausch im Gebiet)

## D Landeshauptstadt Potsdam

8. **Absicherung der Sozialverträglichkeit** der energetischen Sanierung durch Absicherung der Mietobergrenzen nach energetischer Sanierung (Konzept der „flexible Bindung“ den Erfordernissen anpassen, Förderung bei Bund und Land einwerben)
9. **Förderung von Wohnumfeldmaßnahmen** zur Stärkung des Umweltverbundes und zum Ausbau des lokalen Grünvolumens (Städtebauförderung, europäischer Strukturfonds)
10. Förderung und Unterstützung von Maßnahmen zur **Stärkung des Umweltverbundes** und der Elektromobilität (kommunales Förderpaket, Städtebauförderung, ggf. europäischer Strukturfonds)
11. Durchführung eines **städtebaulichen Wettbewerbes** für einen klimaneutralen Stadtumbau an der Slatan-Dudow-Straße (Städtebauförderung)
12. Einrichtung eines dreijährigen **Sanierungsmanagements** zur Fortentwicklung und praktischen Umsetzung des Energiekonzeptes (KfW-Förderung)
13. Aufbau eines lokalen Controllings und **Energiemonitorings** in Kooperation mit EWP und den Wohnungsunternehmen eingebunden in ein gesamtstädtisches Energie- und CO<sub>2</sub>-Monitoring
14. Ausweitung des **Kooperationsvertrages** der Landeshauptstadt Potsdam und der ProPotsdam für den kommunalen Wohnungsbestand bis 2025 und Ausweitung auf alle Wohnungsunternehmen als Kooperationspartner für einen klimaneutralen Stadtteil bis 2050

## Verzeichnisse

### Literaturverzeichnis

- AEE AEE – Institut für Nachhaltige Technologien (AEE INTEC): „Solar Systeme im Objektbau – Ein Leitfaden zu Planung, Umsetzung und Betriebsführung“, Gleisdorf, ohne Datumsangabe
- AGFW 2012 AGFW (Energieeffizienzverband für Wärme, Kälte und KWK e.V.): „Energetische Bewertung von Fernwärme – Bestimmung spezifischer CO<sub>2</sub>-Emissionsfaktoren“, Dezember 2012
- AWN Themenallianz Abwasserwärmenutzung, Projektreferenzen Abwasserwärmenutzung: <http://www.abwasserwaermenutzung.com/hauptnavigation/projekte/projektreferenzen/>, Zugriff 04.04.2013
- BDEW Bundesverband der Energie und Wasserwirtschaft (Hrsg): „Brutto-Stromerzeugung; Anteile nach Energieträgern 2012“, download unter [http://www.bdew.de/internet.nsf/id/DE\\_Erneuerbare-Energien\\_Folien-satz\\_„Erneuerbare\\_Energien\\_und\\_das\\_EEG“](http://www.bdew.de/internet.nsf/id/DE_Erneuerbare-Energien_Folien-satz_„Erneuerbare_Energien_und_das_EEG“), Ausgabe 2013 (Stand 06. Februar 2013)  
Beleuchtungsbetreiber, Zürich, Oktober 2010: [http://www.energieeffizienz.ch/files/SB\\_Flyer\\_2010\\_d.pdf](http://www.energieeffizienz.ch/files/SB_Flyer_2010_d.pdf), Zugriff: 5.04.2013
- Berlin Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt; Berlin; [http://www.stadtentwicklung.berlin.de/umwelt/umweltatlas/d403\\_03.htm#top](http://www.stadtentwicklung.berlin.de/umwelt/umweltatlas/d403_03.htm#top)
- BLW Bayerische Landesanstalt für Wald und Fortwirtschaft: „Kohlenstoffspeicherung von Bäumen“; Merkblatt 27; 2011
- BMU 2012 Bundesministerium für Umwelt: „Langfristszenarien und Strategien für den Ausbau der erneuerbaren Energien in Deutschland bei Berücksichtigung der Entwicklung in Europa und global“, (Leitstudie 2011), März 2012
- BMWI, BMU BMWI, BMU (Hrsg.): „Energiekonzept für eine umweltschonende, zuverlässige und bezahlbare Energieversorgung“, Berlin, 2010
- BNE 2011 Berliner Netzwerk E: „Gebäudebezogene Nutzung von Abwasserwärme“, Berlin 2011: <http://www.berliner-netzwerk-e.de/projekte/netzwerkprojekte3/abwasserwaermenutzung/modellprojekt-gebäudebezogene-nutzung-von-abwasserwaerme2>, Zugriff 04.04.2013
- Bolduan Bolduan; schriftliche Mitteilung; 2013

- Breidler, Fink, 2010 Breidler, J., Fink, C., Große (AEE): „Solarwärmeanlagen – Technischer Erfahrungsbericht aus Österreich“, Hannover, Dezember 2010: [http://www.solarwaerme-info.de/fileadmin/KompZ\\_Nord-West/20101210/2010-12-10\\_03\\_Technischer%20Erfahrungsbericht%20A\\_Breidler.pdf](http://www.solarwaerme-info.de/fileadmin/KompZ_Nord-West/20101210/2010-12-10_03_Technischer%20Erfahrungsbericht%20A_Breidler.pdf), Zugriff: 10.04.2013
- BSW 2007 Bundesverband Solarwirtschaft e.V. (BSW): „GRO-SOL - Studie zu großen Solarwärmeanlagen, erstellt im Rahmen des Projektes „GroSol – Analyse der Solarbranche zu Hemmnissen bei der Markteinführung großer solarthermischer Anlagen und Ausarbeitung von Maßnahmen zur Beschleunigung der Markteinführung“, November 2007
- BWP 2005 Bundesverband WärmePumpe e.V.: „Heizen und Kühlen mit Abwasser“, München, 2005
- DBU 2005 Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU): „Energie aus Kanalabwasser“, Osnabrück / Bern 2005
- DVGW 2004 Deutsche Vereinigung des Gas- und Wasserfachs e.V. (DVGW), Technische Regel Arbeitsblatt 551: „Trinkwassererwärmungs- und Trinkwasserleitungsanlagen; Technische Maßnahmen zur Verminderung des Legionellenwachstums; Planung, Errichtung, Betrieb und Sanierung von Trinkwasser-Installationen“, Bonn, April 2004
- EA NRW EnergieAgentur.NRW: „100 Klimaschutzsiedlungen in Nordrhein-Westfalen; Planungsleitfaden“, 07/2011
- ECO.S 2011 DBU-Innovationsforum: „Wärme und Kälte aus Abwasser - Praxiserfahrungen und Perspektiven“, Oktober 2011: <http://www.dbu.de/media/1310110336190m7t.pdf>, Zugriff: 08.04.2013
- Etter et. al. 2010 Etter, U., Haller, J., Imfeld, J., Ineichen, D., Röllli, M., Togni, G.: „Steuerung und LED – Straßenbeleuchtung – Empfehlungen für Gemeindebehörden und Beleuchtungsbetreiber“, Zürich, Oktober 2010: [http://www.energieeffizienz.ch/files/SB\\_Flyer\\_2010\\_d.pdf](http://www.energieeffizienz.ch/files/SB_Flyer_2010_d.pdf), Zugriff: 5.04.2013
- EWP 2011a EWP: „Stromkennzeichnung der Energie und Wasser Potsdam für das Jahr 2011“, <http://www.swp-potsdam.de/swp/de/energie/angebote-ewp/strom-ewp/stromkennzeichnung-ewp/stromkennzeichnung.php>, Zugriff: 19.03.2013
- EWP 2011b EWP: persönliche Mitteilungen, „CO<sub>2</sub>-Emissionsfaktoren Fernwärme 2002 - 2011“, Februar 2013
- EWP 2012 EWP: persönliche Mitteilungen

- EWP 2013 EWP: persönliche Mitteilungen, „Beleuchtungskataster SBP 2013 im Bereich der „Gartenstadt“ Potsdam-Drewitz – zusammengestellt für geplante Energetische Stadterneuerung“, Potsdam, März 2013
- EWP 2013a EWP: „Abwasserdaten Potsdam-Drewitz“, persönliche Mitteilungen, 11.03.2013
- EWP 2013b EWP: „Informationen zum Abwassersystem Potsdam-Drewitz“, persönliche Mitteilungen, 15.05.2013
- EWP 2013c EWP: „Grobabschätzung der Emissionsfaktoren der Fernwärme in 2025 und 2050“, Mitteilung vom 06.08.2013
- EWP / TÜV Nord 2012 EWP: „Bericht über die Zertifizierung des Primärenergiefaktors und des KWK-Anteils des Fernwärmenetzes der EWP“
- Faulhaber Jörg Faulhaber: „Soziale Veränderungen in Drewitz; Vortrag ausgewählter Sozialdaten; Wohnungswirtschaftliches Forum“; o.J.
- FGSV / Boserhoff FGSV, Boserhoff: „Ver\_Bau – Programm zur Abschätzung der Verkehrsaufkommens durch Vorhaben der Bauleitplanung“, Gustavsburg, 2013
- Frecher [http://fercher.at/waermetauscher\\_schwimmbad\\_therme\\_spa.html](http://fercher.at/waermetauscher_schwimmbad_therme_spa.html)], [[http://www.huber.de/fileadmin/01\\_Produkte/11\\_Energie\\_aus\\_Abwasser//rowin\\_de.pdf](http://www.huber.de/fileadmin/01_Produkte/11_Energie_aus_Abwasser//rowin_de.pdf)
- Gerstenbarbe Gerstengarbe (Hrsg.): „PIK Report; No. 83; Studie zur klimatischen Entwicklung im Land Brandenburg bis 2055 und deren Auswirkungen auf den Wasserhaushalt, die Fort- und Landwirtschaft sowie die Ableitung erster Perspektiven“; Potsdam; 2003
- Hamburg Biowerk Hamburg, ohne Datum: <http://biowerk-hh.de/content/view/19/33/>, Zugriff: 02.04.2013
- Hav-Flä <http://www.havelland-flaeming.de/index.php?n=4&id=90000&p=rek&pp=0>
- Heimann 2006 Heimann, S., Wehnert, T.: „Strategische kommunale Energiepolitik zur Nutzung Erneuerbarer Energieträger“, Arbeitspapier 5. Erneuerbare Energie Technologien. Geothermie und Abwasserwärmenutzung. Institut für Zukunftsstudie und Technologiebewertung (Hrsg.), Berlin 2006
- Herbold Herbold, Jörg (UTS Biogastechnik GmbH): „Energiegewinnung aus Abfall und Reststoffen“, ohne Datum: [http://www.uts-biogas.com/fileadmin/user\\_upload/Fachartikel/090807\\_Biogas\\_aus\\_Abfall\\_FINAL.pdf](http://www.uts-biogas.com/fileadmin/user_upload/Fachartikel/090807_Biogas_aus_Abfall_FINAL.pdf), Zugriff: 03.04.2013

Huber SE	Fa. Huber SE: „Rückgewinnung von Wärmeenergie aus der Kanalisation“: <a href="http://www.huber.de/de/loesungen/waerme-aus-dem-kanal/waermerueckgewinnung-aus-der-kanalisation.html">http://www.huber.de/de/loesungen/waerme-aus-dem-kanal/waermerueckgewinnung-aus-der-kanalisation.html</a> , Zugriff: 04.04.2013
IPCC	IPCC (Hrsg.): „Klimaänderung 2007; Synthesebericht“, Deutsche Übersetzung, Berlin, 2008: 56
IP SYSCON 2012	Solarkataster Potsdam – digitale Daten – persönliche Mitteilungen, 2012
IWU	Institut Wohnen und Umwelt (Hrsg.): „Deutsche Gebäudetypologie; Beispielhafte Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz von typischen Wohngebäuden“; Darmstadt; 2011
KfW	<a href="https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/Privatpersonen/Bestandsimmobilien/Finanzierungsangebote/Energieeffizient-Sanieren-Kredit-%28151-152%29/#2">https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/Privatpersonen/Bestandsimmobilien/Finanzierungsangebote/Energieeffizient-Sanieren-Kredit-%28151-152%29/#2</a>
KfW 432	KfW-Bankengruppe (Hrsg.): „Merkblatt; Kommunale und soziale Infrastruktur; Energetische Stadtsanierung – Zuschüsse für integrierte Quartierskonzepte und Sanierungsmanager“; Frankfurt a. M.; 2011
Kleemann	Kleemann; schriftliche Mitteilung; 2013
Koop	Kooperationsvereinbarung zur Umsetzung des Konzepts „Gartenstadt Drewitz“; Landeshauptstadt Potsdam und Pro Potsdam; Potsdam; 2010
König	Firma König, Waste Water DV: <a href="http://www.waermepumpen-muenchen.de/download/120305%20Waste%20Water%20DV.pdf">http://www.waermepumpen-muenchen.de/download/120305%20Waste%20Water%20DV.pdf</a> , Zugriff: 08.04.2013
Kunz et. al. 2008	Kunz, P., Afjei, T., Betschart, W., Hubacher, P., Löhner, R., Müller, A., Prochaska, V.: „Wärmepumpen. Planung, Optimierung, Betrieb, Wartung“, Bundesamt für Energie (Hrsg.), Bern 2008
LBGR	Landesamt für Bergbau, Geologie und Rohstoffe Brandenburg; Topographische Grundlage: Landesvermessung und Geobasisinformation Brandenburg; Fachinformationssystem Boden; <a href="http://www.geo.brandenburg.de/boden/">http://www.geo.brandenburg.de/boden/</a>
Lemgo	Kompostwerk Lemgo, ohne Datum: <a href="http://www.abg-lippe.de/a/101.htm">http://www.abg-lippe.de/a/101.htm</a> , Zugriff: 02.04.2013
LHH	Landeshauptstadt Hannover (Hrsg.): „Masterplan Mobilität 2025“; Hannover; 2011
LHP	Landeshauptstadt Potsdam
LHP BzR	Landeshauptstadt Potsdam (Hrsg.): „Bericht zum Radverkehr 2010; Erster Evaluationsbericht zur Radverkehrsstrategie 2008; Potsdam; 2010

LHP FahrRad	Landeshauptstadt Potsdam: „Fahrradabstellanlagen (Hinweise zur Gestaltung) - Merkblatt“; Download unter <a href="http://vv.potsdam.de/vv/Fahrradabstellanlagen__Hinweise_zur_Gestaltung__-_Merkblatt_07_03_12_1_.pdf">http://vv.potsdam.de/vv/Fahrradabstellanlagen__Hinweise_zur_Gestaltung__-_Merkblatt_07_03_12_1_.pdf</a>
LHP IKSK	Landeshauptstadt Potsdam: „Gutachten zum Integrierten Klimaschutzkonzept 2010“; Potsdam; 2010
LHP INSEK	Landeshauptstadt Potsdam (Hrsg.): „Integriertes Stadtentwicklungskonzept 2007“; Potsdam, 2007
LHP KSB	Landeshauptstadt Potsdam, Der Oberbürgermeister (Hrsg.): „Klimaschutzbericht Potsdam 2008“; Potsdam; 2009
LHP MW	Landeshauptstadt Potsdam (Hrsg.): „Gartenstadt Drewitz; Fortschreibung Städtebauliches Konzept und Werkstattverfahren; Modernisierung der Wohngebäude“; Stand März 2012
LHP NGD	Landeshauptstadt Potsdam (Hrsg.): „Neubaugebiet Drewitz 2011“; Potsdam; 2011
LHP RVK	Landeshauptstadt Potsdam (Hrsg.): „Radverkehrskonzept Potsdam; Teil 2: Pläne und Maßnahmen“; Potsdam; 2008
LHP STEK Verkehr	Landeshauptstadt Potsdam (Hrsg.): „Stadtentwicklungskonzept Verkehr für die Landeshauptstadt Potsdam; Fortschreibung des Verkehrsentwicklungsplans bis 2025“; Potsdam; 2011
LHP VK	Landeshauptstadt Potsdam (Hrsg.): „Verkehrskonzept Gartenstadt Drewitz“
LHP Workshop	AG Wohnen der Landeshauptstadt Potsdam: „Workshop Sozialverträglichkeit im Projekt Gartenstadt Drewitz“; Potsdam; 17./18.08.2010
LHP 72	Landeshauptstadt Potsdam, Bereich Statistik und Wahlen (Hrsg.): „Stadtteile im Blick 2011“; Stadtteil 72 - Drewitz; Potsdam; 2011
MWE	Ministerium für Wirtschaft und Europaangelegenheiten des Landes Brandenburg; Referat Energiepolitik und -wirtschaft: „Energiestrategie 2030 des Landes Brandenburg“; Potsdam; 2012
Next	<a href="https://www.nextbike.de/standorte.html">https://www.nextbike.de/standorte.html</a>
Null	<a href="http://nullbarriere.de/rampenlaenge-steigung.htm">http://nullbarriere.de/rampenlaenge-steigung.htm</a>
Oberzig 2009	Oberzig, K.: „Solare Modernisierung im Bestand – Herausforderung für die Wohnungswirtschaft“, 2009

PP 2009	Pro Potsdam (Hrsg.): „Gartenstadt Drewitz – energetisch stark, energetisch grün; Beitrag zum Wettbewerb Energetische Sanierung von Großwohnsiedlungen auf der Grundlage von integrierten Stadtteilentwicklungskonzepten“; Potsdam; 2009
Prognos 2010	Prognos AG: „Regionale Potenziale von Bio- und Grünabfall zur Vergärung“, September 2010: <a href="http://www.prognos.com/fileadmin/pdf/aktuelles/Folder_Regionale_Potenziale_Bio-und_Gruenabfaelle_final.pdf">http://www.prognos.com/fileadmin/pdf/aktuelles/Folder_Regionale_Potenziale_Bio-und_Gruenabfaelle_final.pdf</a> , Zugriff: 03.04.2013
Potsdam 2013	Stadt Potsdam / SHC Sabrowski-Hertrich-Consult: „Analyse der Zusammensetzung des Restmülls in der Stadt Potsdam“, persönliche Mitteilung Hr. P. Ohst (Stadt Potsdam), Februar 2012
Schulz 2012	Schulz, W. (Bremer Energie Institut): „Wärmespeicher für die Energieeffizienz, Energiespeichersymposium Stuttgart 2012“, März 2012
Solarkataster 2010	Solarkataster Potsdam: <a href="http://www.potsdam.de/cms/dokumente/10071040_1160508/78e62353/Solarpotenzialanalyse.pdf">http://www.potsdam.de/cms/dokumente/10071040_1160508/78e62353/Solarpotenzialanalyse.pdf</a>
Solarwärme-Info	Solarwärme-Info: „Solar – So heizt man heute, Solare Warmwasserbereitung und Heizungsunterstützung über zentralen Pufferspeicher mit nachgeschalteten, dezentralen Wohnungsübergabestationen je Wohneinheit“: <a href="http://solarwaerme-info.de/index.php?id=177">http://solarwaerme-info.de/index.php?id=177</a> , Zugriff: 10.04.2013
SWP	<a href="http://www.swp-potsdam.de/swp/de/energie/angebote-ewp/angebote-aktuell-ewp/Energiekonzept_StrategieEWP2020.php">http://www.swp-potsdam.de/swp/de/energie/angebote-ewp/angebote-aktuell-ewp/Energiekonzept_StrategieEWP2020.php</a>
SWP-Potsdam	<a href="http://www.swp-potsdam.de/swp/de/verkehr/angebote-vip/fahrplne/liniennetze/stliniennetze.php">http://www.swp-potsdam.de/swp/de/verkehr/angebote-vip/fahrplne/liniennetze/stliniennetze.php</a>
TrinkwV 2012	„Zweite Verordnung zur Änderung der Trinkwasserverordnung (TrinkwV 2001)“, Dezember 2012
UBA	<a href="http://www.umweltbundesamt-daten-zur-umwelt.de/umweltdaten/public/theme.do?nodeId=2842">http://www.umweltbundesamt-daten-zur-umwelt.de/umweltdaten/public/theme.do?nodeId=2842</a>
UBA/DEHST	Umweltbundesamt, Deutsche Emissionshandelsstelle: „Emissionsfaktoren und Kohlenstoffgehalte“ Stoffliste 2004
Uhrig	Uhrig Kanaltechnik GmbH, Projekte: <a href="http://www.energie-aus-abwasser.de/eea_de/eea_projekte/">http://www.energie-aus-abwasser.de/eea_de/eea_projekte/</a> , Zugriff: 04.04.2013
ViP	Verkehrsbetriebe Potsdam: Sarah Böhm, persönliche Mitteilung
von Zadow	Pia von Zadow Landschaftsarchitekten

- Vorrath 2013 Fr. Vorrath (Landeshauptstadt Potsdam): persönliche Mitteilung, März 2013
- Ziegler 2011 Ziegler, C. (Hrsg.): „Energie aus Abwasser“, gwf Praxiswissen, München, 2011
- 09/SVV/1057 Vorlage Nr. 09/SVV/1057; <http://egov.potsdam.de/bi/vo020.asp?VOLFDNR=15158&options=4#searchword>
- 11/SVV/0822 Vorlage 11/SVV/0822; <http://egov.potsdam.de/bi/vo020.asp?VOLFDNR=18515&options=4>
- 12/SVV/0012 Vorlage 12/SVV/0012; <http://egov.potsdam.de/bi/vo020.asp?VOLFDNR=18847&options=4#searchword>

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1	Lage der Gartenstadt Drewitz im Stadtgebiet	[LHP 72, Darstellung plan zwei]
Abbildung 2	Haushaltsgrößen des Gebiets Drewitz in 2011	[LHP NGD, Darstellung plan zwei]
Abbildung 3	Wohnungsgemeinde des Gebiets Drewitz in 2011	[LHP NGD, Darstellung plan zwei]
Abbildung 4	Bevölkerung nach Altersgruppen 2011	[LHP NGD, Darstellung plan zwei]
Abbildung 5	Demographischer Wandel nach Altersgruppen (1991 bis 2011)	[LHP NGD]
Abbildung 6	Haushaltsnettoeinkommen 2006	[Faulhaber, Darstellung plan zwei]
Abbildung 7	Masterplan Gartenstadt Drewitz	[LHP]
Abbildung 8	Planungshierarchie	[plan zwei]
Abbildung 9	Handlungsfelder und Leitlinien der energetischen Stadtsanierung in Potsdam-Drewitz	[plan zwei]
Abbildung 10	Gebäudemodernisierung, Energieversorgung und die Gewinnung erneuerbarer Energien innerhalb und außerhalb des Konzeptgebiet stehen im Wechselverhältnis zueinander.	[plan zwei]
Abbildung 11	Wärmeverluste eines Beispielgebäudes	[IWU]
Abbildung 12	Straßenansicht Konrad-Wolf-Allee 14-24	[plan zwei]
Abbildung 13	Innenhofansicht Konrad-Wolf-Allee 14-24	[plan zwei]
Abbildung 14	Fortführung der Gebäudesanierung im Pilotblock (Konrad-Wolf-Allee Ecke Eduard-von Winterstein-Straße)	[plan zwei]
Abbildung 15	Dämmung des vorgesetzten Balkons	[plan zwei]
Abbildung 16	Aufzug und Treppenaufgang in einem Pilotgebäude	[plan zwei]
Abbildung 17	Fußweg vorm Pilotblock	[plan zwei]
Abbildung 18	Fassade in Originalzustand	[plan zwei]
Abbildung 19	Fassade mit Fugensanierung	[plan zwei]
Abbildung 20	Fassade mit Wärmedämmverbundsystem	[plan zwei]
Abbildung 21	Ungedämmtes Dach im Winter (Priesterweg)	[plan zwei]
Abbildung 22	Leitungsnetz Fernwärme der EWP im Untersuchungsgebiet Drewitz	[EWP 2012]
Abbildung 23	Solarthermieanlage in der Sternstraße	[plan zwei]
Abbildung 24	Modal Split 2008 [	[LHP BzR und eigen Darstellung plan zwei]

Abbildung 25	Modal Split im Gesamtverkehr in der Landeshauptstadt Potsdam 1977-2008	[LHP BzR und eigen Darstellung plan zwei] [PGT]
Abbildung 26	Modal Split unter Berücksichtigung der Kfz-Besitzer	
Abbildung 27	Tagesliniennetz Potsdam	[SWP-Potsdam]
Abbildung 28	Radverkehrskonzept Landeshauptstadt Potsdam 2008	[LHP]
Abbildung 29	Fahrradabstellanlagen	[plan zwei]
Abbildung 30	Fahrradeinhausung Günther-Simon-Straße 7	[plan zwei]
Abbildung 31	Fußweg mit wassergebundener Wegedecke	[plan zwei]
Abbildung 32	Fußweg mit Wegeplatten	[plan zwei]
Abbildung 33	Rampe an der Günther-Simon-Straße 1	[plan zwei]
Abbildung 34	Pkw-Stellplätze in der Eduard-von-Winterstein-Straße	[plan zwei]
Abbildung 35	Parkraumbewirtschaftung in der Erich-Pommern-Straße	[plan zwei]
Abbildung 36	Verkehrskonzept der Gartenstadt Drewitz	[LHP VK]
Abbildung 37	Verkehrsberuhigter Bereich	[plan zwei]
Abbildung 38	Tempo-30-Zone	[plan zwei]
Abbildung 39	Linienbus in der Oskar-Meißter-Straße	[plan zwei]
Abbildung 40	Rückbau der Konrad-Wolf-Allee durch schmale Anwohnerstraßen	[plan zwei]
Abbildung 41	Straßenbahntrasse mit Betonplatten	[plan zwei]
Abbildung 42	Straßenbahntrasse mit Schottergleisbett	[plan zwei]
Abbildung 43	Aufschüttung des Untergrunds	[plan zwei]
Abbildung 44	Die Parforceheide grenzt direkt an die Gartenstadt an	[plan zwei]
Abbildung 45	Verkehrsfläche mit Betondecke	[plan zwei]
Abbildung 46	Verkehrsfläche mit Rasengittersteinen	[plan zwei]
Abbildung 47	Typischer Innenhof	[plan zwei]
Abbildung 48	Abriss der Konrad-Wolf-Allee	[plan zwei]
Abbildung 49	Geplantes Wasserbecken im Konrad-Wolf-Park	[von Zadow]
Abbildung 50	Freiraumplanung für den Konrad-Wolf-Park	[von Zadow]
Abbildung 51	Innenhof Eduard-von-Winterstein-Straße	[plan zwei]
Abbildung 52	Innenhof Günther-Simon-Straße	[plan zwei]
Abbildung 53	Freiraumkonzept	[von Zadow]
Abbildung 54	Struktur der Projektsteuerung Gartenstadt Drewitz	[LHP]
Abbildung 55	Vergleich üblicher Lichtleistungen für LEDs, Natriumdampf-Hochdrucklampen und Quecksilber-Hochdrucklampen	[Etter et. al. 2010]
Abbildung 56	Beispiel für Flächenraasterung von Flächen, die für Solaranlagen geeignet sind	[BEI]
Abbildung 57	Dänemark: Interaktion zw. Strom- und Wärmeversorgung	[Schulz 2012]
Abbildung 58	Schematischer Aufbau eines 2-Leiter-Systems: solare Warmwasserbereitung und Heizungsunterstützung über zentralen Pufferspeicher mit nachgeschalteten, dezentralen Wohnungsübergabestationen und Einspeisung in die Fernwärme	Fernwärme [Breidler, Fink, 2010 und eigene Darstellung BEI]

Abbildung 59	Schema eines 4-Leiter-Systems: solare Warmwasserbereitung und Heizungsunterstützung über zentralen Pufferspeicher mit nachgeschalteten, dezentralen Wohnungsübergabestationen je Wohneinheit	[Solarwärme-Info]
Abbildung 60	Standorte der Wärmegewinnung aus Abwasser	[Ziegler 2011]
Abbildung 61	Schema Nutzung Abwasserwärme im Kanal	[BWP 2005]
Abbildung 62	Nutzung Abwasserwärme im Nebestrom (By-Pass)	[Huber SE]
Abbildung 63	Verschiedene Wärmetauscher für den nachträglichen Einbau (Trockenrinne, Sohlprofil, Einschubverrohrung)	[Huber SE]
Abbildung 64	Werksseitig integrierter Wärmetauscher im Wasserkanal	[DBU 2005], [ECO.S 2011]
Abbildung 65	Wärmetauscher für gebäudebezogenen Systeme	[Frecher]
Abbildung 66	Schmutz- und Regenwasserkanalleitungen in Potsdam-Drewitz (nord-westlicher Bereich)	[EWP 2013a]
Abbildung 67	Modal-Split für verschiedene Entfernungen in km	[LHP BzR]
Abbildung 68	Verteilung der Verkehrsmittel über Wegestrecken	[LHH]
Abbildung 69	Modal-Split für verschiedene Fahrtzwecke	[LHP BzR]
Abbildung 70	Lage der nextbike Station in Potsdam	[Next]
Abbildung 71	Nextbike Station im Holländischen Viertel	[plan zwei]
Abbildung 72	Mobilitätsmuster	[LHH]
Abbildung 73	Bewegungsmaße Rollstuhl	[Null]
Abbildung 74	Beispielhafter Straßenraum in einer Begegnungszone	[PGT]
Abbildung 75	Versickerungsgrad von Belagarten	[EA NRW]
Abbildung 76	Jahres-Heizwärmebedarf eines aus der Südrichtung gedrehten Gebäudes mit einem Fensterflächenanteil von 70 % im Süden	[EA NRW]
Abbildung 77	Hauszugang über Außentreppe	[plan zwei]
Abbildung 78	Anlehnbügel (am Willy-A.-Kleinau-Weg 30)	[plan zwei]
Abbildung 79	Maße für Anlehnbügel	[LHP Fahrrad]
Abbildung 80	Das Niederschlagsfallrohr im Pilotblock ist in die Fassade integriert	[plan zwei]
Abbildung 81	Ruheplatz in voller Sonne	[plan zwei]
Abbildung 82	Entwicklung der CO <sub>2</sub> -Emissionen der Endenergieträger (2010: Status quo; 2025 und 2050: KfW 55)	[plan zwei]
Abbildung 83	Vergleich der CO <sub>2</sub> -Emissionen in t	[plan zwei]

## Kartenverzeichnis

Karte 1	Konzeptgebiet "Gartenstadt Drewitz"	[plan zwei]
Karte 2	Infrastruktureinrichtungen und ihre Lage	[plan zwei]
Karte 3	Eigentümer	[plan zwei]
Karte 4	Energetische Ertüchtigung	[plan zwei]
Karte 5	Verkehrsbelastung Kfz/24h durch Schulen und Kitas (heute)	[PGT]
Karte 6	Verkehrsbelastung Kfz/24h Gartenstadt Drewitz (heute)	[PGT]
Karte 7	Versiegelung	[plan zwei]
Karte 8	Photovoltaikeignung	[BEI]
Karte 9	Solarthermieeignung	[BEI]
Karte 10	Streckenverlauf Minibus	[PGT]
Karte 11	Mögliche Ausweisung einer Begegnungszone	[PGT]
Karte 12	Verkehrsbelastung Kfz/24h Schulen und Kitas (2025)	[PGT]
Karte 13	Verkehrsbelastung Kfz/24h Gartenstadt (2025)	[PGT]
Karte 14	Modernisierung der Wohngebäude	[plan zwei]
Karte 15	Fassadengestaltung	[plan zwei]
Karte 16	CO <sub>2</sub> -Belastung kg/a (heute)	[PGT]
Karte 17	CO <sub>2</sub> -Belastung kg/a (2025)	[PGT]

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1	Klimaschutzziele der Bundesregierung	[BMWI, BMU, Darstellung plan zwei]
Tabelle 2	Klimaschutzziele des Landes Brandenburg	[MWE, Darstellung plan zwei]
Tabelle 3	Maßnahmen des Klimaschutzkonzepts, die sich auf Drewitz auswirken	[LHP IKSK, Darstellung plan zwei]
Tabelle 4	Endenergieverbrauch Wärme (Raumheizung und Warmwasser) 2009 bis 2011	[BEI]
Tabelle 5	Stromverbrauch in Gebäuden (außer Allgmeinestrom) 2009-2011	[BEI]
Tabelle 6	Stromverbrauch für Allgmeinestrom und Straßenbeleuchtung	[BEI]
Tabelle 7	Status quo witterungsbereinigter Endenergieverbrauch	[BEI]
Tabelle 8	Status quo Primärenergieverbrauch im Untersuchungsgebiet (witterungsbereinigt)	[BEI]
Tabelle 9	Status quo Primärenergieverbrauch im Untersuchungsgebiet (witterungsbereinigt)	[BEI]
Tabelle 10	Technische Daten der GuD-Anlage HKW Potsdam Süd	[EWP/TÜV Nord 2012]
Tabelle 11	Verkehrserzeugung	[PGT]
Tabelle 12	Workshop: Sozialverträglichkeit im Projekt Gartenstadt Drewitz	[LHP Workshop, Darstellung plan zwei]
Tabelle 13	Sanierung zum KfW-Effizienzhaus 70 (EnEV <sub>2009</sub> )	[plan zwei]
Tabelle 14	Sanierung zum KfW-Effizienzhaus 55 (EnEV <sub>2009</sub> )	[plan zwei]
Tabelle 15	Primärenergiefaktoren der Endenergieträger 2025 und 2050	[BEI]
Tabelle 16	Vergleich Primärenergieverbrauch Status quo und Entwicklung bis 2025 und 2050 (witterungsbereinigt)	[BEI]
Tabelle 17	Vor- und Nachteile von LED für die Straßenbeleuchtung	[BEI nach Etter et. al. 2010]
Tabelle 18	Flächenpotenzial für Solaranlagen – Vergleich Solarkataster und Analyse	[BEI]
Tabelle 19	Aufteilung des Resthausmülls nach Stoffgruppen für Potsdam und das Untersuchungsgebiet Drewitz	[BEI]
Tabelle 20	Differenzierung der organischen Stoffgruppen des Resthausmülls	[BEI]
Tabelle 21	Zuordnung biogener Sortierfraktionen des Resthausmülls zu energetische Verwertungsmöglichkeiten	[BEI]
Tabelle 22	Für energetische Nutzung geeignete biogene Stoffgruppenmengen und Art der energetische Nutzung	[BEI]

Tabelle 23	Vor- und Nachteile verschiedener Orte der Wärmegewinnung	[BEI]
Tabelle 24	Beispiele Wärmeleistung aus Schmutzwasser	[BEI]
Tabelle 25	Systemoptionen Abwassernutzung Potsdam-Drewitz	[BEI]
Tabelle 26	Stellplatzkennzahlen laut Stellplatzsatzung (Auszug) und Verantwortung für die Umsetzung	[LHP FahrRad und eigene Darstellung plan zwei]
Tabelle 27	Bewertungskriterien klimatisch belasteter Gebiete	[LHP IKSK]
Tabelle 28	Rechtliche Grundlagen für klimagerechte Bebauungspläne	[plan zwei]
Tabelle 29	Emissionsfaktoren für Berechnung CO <sub>2</sub> -Emissionen Status quo Potsdam-Drewitz, ohne Vorketten, nur CO <sub>2</sub>	[BEI]
Tabelle 30	CO <sub>2</sub> -Emissionen Potsdam-Drewitz 2009 - 2011	[BEI]
Tabelle 31	CO <sub>2</sub> -Faktoren 2025 und 2050	[BEI]
Tabelle 32	Endenergieeinsparpotenzial bei unterschiedlichen Sanierungsstandards	[BEI]
Tabelle 33	Entwicklung der CO <sub>2</sub> -Emissionen durch energetische Sanierung und Energieoptimierung, nach Endenergieträgern	[BEI]
	Entwicklung der CO <sub>2</sub> -Emissionen durch energetische Sanierung und Energieoptimierung - nach Handlungsfeldern	[BEI]
Tabelle 34	Durchführungskonzept Gebäude	[plan zwei]
Tabelle 35	Durchführungskonzept Energieversorgung	[plan zwei]
Tabelle 36	Durchführungskonzept Mobilität	[plan zwei]
Tabelle 37	Durchführungskonzept Wohnumfeld	[plan zwei]
Tabelle 38	Durchführungskonzept Partizipation	[plan zwei]

**Abkürzungsverzeichnis**

a	Jahr
AG	Arbeitsgruppe
BEI	Bremer Energieinstitut
Blma	Bundesanstalt für Immobilienaufgaben
BlmSch	Bundes-Immissionsschutzgesetz
BHKW	Blockheizkraftwerk
BMVBS	Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung
B-Plan	Bebauungsplan
bzw.	beziehungsweise
ca.	circa
CO <sub>2</sub>	Kohlenstoffdioxid
Co. KG	Compagnie Kommanditgesellschaft
ct	Cent
d.h.	das heißt
DDR	Deutsch Demokratische Republik
EEG	Erneuerbare Energien Gesetz
EFH	Einfamilienhaus
e.G.	eingetragene Genossenschaft
EnEV	Energieeinsparverordnung
etc.	et cetera
e.V.	eingetragener Verein
EW	Einwohner
EWP	Energie und Wasser Potsdam GmbH
g	Gramm
GbR	Gesellschaft bürgerlichen Rechts
ggf.	gegebenenfalls
GHD	Gewebe/Handel/Dienstleistungen
GmbH	Gesellschaft mit beschränkter Haftung

GWh	Gigawattstunden
h	Stunde
ha	Hektar
HA-Station	Hausanschlussstation
HKW	Heizkraftwerk
HM	Hochdrucklampe
Hrsg.	Herausgeber
HS	Hochdrucklampe
i.d.R.	in der Regel
IEKP	Integriertes Energie- und Klimaprogramm
inkl.	inklusive
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
K	Kelvin
KfW-Bank	Kreditanstalt für Wiederaufbau Bankengruppe
Kfz	Kraftfahrzeug
KIS	Kommunaler Immobilienservice
Kita	Kindertagesstätte
km	Kilometer
kWh	Kilowattstunden
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
kWp	Kilowatt Peak
Lam	Lampe, Leuchtmittel
LEU	Leuchten Mastaufsätze zur Aufnahme von Vorschaltgerät und Lampenfassung
LED	Leuchtdiode, Englisch: light-emitting diode
LHP	Landeshauptstadt Potsdam
LP	Lichtpunkt, bestehend aus Mast mit ggf. mehreren Leuchten und Lampen, teils auch ohne Mast
l/s	Liter pro Sekunde
m	Meter

m <sup>2</sup>	Quadratmeter
mbh	mit beschränkter Haftung
MFH	Mehrfamilienhaus
mm	Millimeter
MIL	Ministerium für Infrastruktur und Landwirtschaft Brandenburg
MWh	Megawattstunden
MVA	Müllverbrennungsanlage
o.ä.	oder ähnlich
ÖPNV	öffentlicher Personennahverkehr
pbg	Potsdamer Wohnungsbaugenossenschaft
PIK	Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung
PGT	Umwelt und Verkehr GmbH
Pkw	Personenkraftwagen
PWG	Potsdamer Wohnungsgenossenschaft
QT	Trockenwetterzufluss
SAT_ZW	Solare Energiezentralen
SGB	Sozialgesetzbuch
s.	siehe
s.o.	siehe oben
s.u.	siehe unten
t	Tonne
u.a.	unter anderem
UBA	Umweltbundesamt
vgl.	vergleiche
ViP	Verkehrsbetrieb Potsdam GmbH
WBS	Wohnungsbauserie
z.B.	zum Beispiel