



Integriertes Klimaschutzkonzept

**Endfassung
19. Mai 2010
Beschlusstext vom 14. April 2010**

Auftraggeber: Stadt Teltow
Fachbereich 3 – Stadtentwicklung und Bauen
Marktplatz 1-3
14513 Teltow

Ansprechpartner:
Dipl.-Ing. Klaus Georg Weißenberg
Tel. 03328-4781 465
k.weissenberg (at) teltow.de

Bearbeitung: Ingenieurbüro für neue Energien
Dr.-Ing. Bernd Wenzel
Bertholdstr. 24
14513 Teltow
bwenzel (at) ifne.de

Förderung: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
Projektträger Jülich (FKZ: 03KS0082)



Stadtverordnetenversammlung Teltow
Drucksache-Nr.: 309/2010

Antrag des Bürgermeisters
vom 22.04.2010

Beschluss-Nr.: 05/17/2010

Die SVV hat beschlossen:

„Das integrierte Klimaschutzkonzept wird in der Fassung vom 14.04.2010 beschlossen. Die darin genannten Schlüsselmaßnahmen sollen schrittweise umgesetzt werden. Die Maßnahmen stehen unter dem Vorbehalt der Bereitstellung von zusätzlichen Haushaltsmitteln.“



Ilona Herrmann
Stellv. Vorsitzende der SVV

17. SVV, 19.05.2010
- öffentlich behandelt -

Der Beschluss wurde mit

22 - Ja-Stimmen
0 - Nein-Stimmen
2 - Enthaltungen

gefasst.

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	5
Tabellenverzeichnis	7
Abkürzungsverzeichnis.....	8
1 Zusammenfassung	9
2 Einleitung	13
3 Rahmenbedingungen in Teltow.....	15
3.1 Bevölkerung und Wohnen.....	15
3.2 Arbeitsplatz- und Beschäftigungsstrukturen.....	17
3.3 Verkehr	18
3.4 Bisherige Aktivitäten zum Klimaschutz	22
3.5 Bisherige Nutzung erneuerbarer Energien.....	22
4 Analyse der CO₂-Emissionen.....	23
4.1 Methodische Einführung	23
4.2 CO ₂ -Gesamtbilanz mit Trendfortschreibung	24
4.3 Bereich Wärme	25
4.4 Bereich Strom	26
4.5 Bereich Verkehr	28
4.6 Exkurs: Kommunale Einrichtungen.....	30
5 CO₂-Minderungsmaßnahmen und -potenziale.....	33
5.1 Bereich Stadtverwaltung	33
5.1.1 Allgemein.....	33
5.1.2 Zentrale Energieverbrauchserfassung	33
5.1.3 Kommunales Klimaschutz- / Energiemanagement.....	34
5.1.4 Energieberatung von Bürgern / Unternehmen.....	35
5.1.5 Bauleitplanung der Kommune	36
5.1.6 Städtische Gebäude	38
5.1.7 Straßenbeleuchtung.....	41
5.1.8 Beschaffungswesen.....	45
5.1.9 Fuhrpark	46
5.1.10 Strombezug (Ökostrom).....	46

5.1.11	Zertifizierung der Klimaschutzaktivitäten in Teltow	48
5.2	Wärme	48
5.2.1	Ein- und Zweifamilienhäuser	48
5.2.2	Wohnungsbaugesellschaften	49
5.2.3	Handel-, Gewerbe und Dienstleistungen	50
5.2.4	Fernwärmeversorgung	51
5.3	Verkehr	54
5.4	CO ₂ -Minderungspotenziale im Strombereich	56
5.4.1	Biomasse	56
5.4.2	Solarenergie	59
5.4.3	Windkraft.....	61
5.4.4	Geothermische Energie.....	63
5.4.5	Wasserkraft	64
5.5	Sonstige Maßnahmen.....	65
5.5.1	Eigenes „Stadtwerk“	65
5.5.2	Nutzung von Umweltwärme	66
6	CO₂-Emissionen mit Minderungsmaßnahmen.....	69
7	Öffentlichkeitsarbeit	73
8	Maßnahmen-Empfehlungen.....	75
9	Literatur	79
10	Anhang	81

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 3-1:	Erwartete Entwicklung der Bevölkerung und des Fahrzeugbestandes in Teltow	15
Abbildung 3-2:	Altersstruktur des Teltower Gebäudebestandes.....	16
Abbildung 3-3:	Verteilungsstruktur des Wohnungsbestandes	17
Abbildung 3-4:	Pkw-Bestand in Anhängigkeit des Haushaltsnettoeinkommens in der Region Teltow – Kleinmachnow - Stahnsdorf.....	19
Abbildung 3-5:	Entwicklung der Teltower Binnenverkehrsleistung nach Verkehrsmitteln.....	21
Abbildung 4-1:	Gesamte CO ₂ -Emissionen Teltow – Entwicklung 2005 bis 2030	24
Abbildung 4-2:	CO ₂ -Emissionen aus dem Wärmeenergiebedarf 2005 bis 2030.....	25
Abbildung 4-3:	Erzeugungsstruktur des Stromverbrauchs in Deutschland 2009	27
Abbildung 4-4:	CO ₂ -Emissionen des Teltower Stromverbrauchs 2005 – 2030.....	28
Abbildung 4-5:	CO ₂ -Emissionen des Verkehrs (Binnenverkehr).....	30
Abbildung 4-6:	Wärmeenergieverbrauch und CO ₂ -Emissionen der kommunalen Liegenschaften 2005 bis 2008.....	31
Abbildung 4-7:	Stromverbrauch und CO ₂ -Emissionen der kommunalen Liegenschaften und Straßenbeleuchtung 2005 bis 2008	31
Abbildung 5-1:	Vergleich des spezifischen Stromverbrauchs der Straßenbeleuchtung pro Kilometer in Kommunen (Eigenangaben der Gemeinden aus D/A/CH).....	42
Abbildung 5-2:	Lichtausbeute von Straßenlampen mit Vorschaltgeräten in Lumen/Watt.....	43
Abbildung 5-3:	Sanierte Wohngebäude der WGT/TWG	50
Abbildung 5-4:	Heizwerk III der Fernwärme Teltow GmbH in der Oderstraße.....	52
Abbildung 5-5:	Biomasseheizwerk der Danpower GmbH am Teltowkanal	57
Abbildung 5-6:	Einbau des ersten BHKW-Modules mit 850 kW elektrischer und 940 kW thermischer Leistung bei der FWT an der Osdorfer Str. im Herbst 2009	58
Abbildung 5-7	Bürgersolaranlage auf dem Mehrgenerationenhaus (Bj. 2005; 29,6 kW).....	60
Abbildung 5-8:	Fläche für Windkraftanlagen auf Teltower Gebiet	62

Abbildung 5-9: Fläche südlich der L40 in Richtung Neubeeren mit drei Windkraftanlagen aus dem Jahr 2003 je 2 MW im Hintergrund (zu Großbeeren).....	63
Abbildung 5-10: Jahreszeitlicher Verlauf der Wassertemperaturen im Teltowkanal an der Messstelle Kleinmachnow im Zeitraum 2007 bis 2009.....	68
Abbildung 6-1: Zielerreichung bei der Minderung der Teltower CO ₂ -Emissionen bei Maßnahmenutzung im Bereich erneuerbarer Energien	71

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1-1:	SWOT-Analyse der Klimaschutzrahmenbedingungen in Teltow.....	10
Tabelle 3-1:	Verkehrsmittelwahl und Wegelängen im Binnen- und Gesamtverkehr	21
Tabelle 5-1:	Kommunale Gebäude und energetische Beurteilung	38
Tabelle 5-2:	Energiekennwerte nach VDI Richtlinie 3807 für Schulen bezogen auf die Bruttogrundfläche.....	40
Tabelle 5-3:	Stromverbrauch und -kosten der Straßenbeleuchtung in Teltow.....	41
Tabelle 5-4:	Modal Split im Binnenverkehr der Region Teltow – Kleinmachnow - Stahnsdorf.....	55
Tabelle 6-1:	Mögliche Stromerzeugung und CO ₂ -Minderung aus erneuerbaren Energien im Jahr 2020.....	70
Tabelle 10-1:	Verwendete Emissionsfaktoren 2005 - 2030.....	81
Tabelle 10-2:	Verteilung des Modal Split 2005 - 2030.....	81
Tabelle 10-3:	Entwicklung der Binnenverkehrsleistung in Teltow 2005 - 2030	81
Tabelle 10-4:	Stromverbrauch Liegenschaften der Stadt 2005 - 2008.....	82
Tabelle 10-5:	Wärmebedarf Liegenschaften der Stadt 2005 – 2008.....	82
Tabelle 10-6:	Entwicklung der CO ₂ -Emissionen 2005 – 2030 ohne Maßnahmen.....	82
Tabelle 10-7:	Entwicklung des Stromverbrauchs 2005 - 2030	82
Tabelle 10-8:	Entwicklung des Erdgasverbrauchs 2005 – 2030.....	83
Tabelle 10-9:	Entwicklung des Heizölverbrauchs 2005 – 2030	83
Tabelle 10-10:	Vermeidungsbeitrag des Biogas-BHKW	83
Tabelle 10-11:	Vermeidungsbeitrag des Erdgas-BHKW.....	84

Abkürzungsverzeichnis

A	Österreich
BauGB	Baugesetzbuch
BHKW	Blockheizkraftwerk
CH	Schweiz
CO ₂	Kohlendioxid
D	Deutschland
EE	Erneuerbare Energien
EEG	Erneuerbare Energien Gesetz
EEWärmeG	Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz
EnEV	Energieeinsparverordnung
EVG	Elektronisches Vorschaltgerät
FWT	Fernwärme Teltow GmbH
GWh	Gigawattstunden
KSK	Klimaschutzkonzept
kW	Kilowatt
kWh	Kilowattstunde
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
LED	Light Emitting Diode
m ²	Quadratmeter
MIV	Motorisierter Individualverkehr
MW	Megawatt
NDL	Natriumdampflampe
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
Pkw	Personenkraftwagen
SWOT	Akronym für Strengths (Stärken), Weaknesses (Schwächen), Opportunities (Chancen) und Threats (Gefahren)
TWG	Teltower Wohnungsbaugenossenschaft e.G.
WGT	Wohnungsbaugesellschaft Teltow mbH

1 Zusammenfassung

Energieeinsparung, Nutzung erneuerbarer Energien (EE) und Klimaschutz bilden ein gemeinsames Zieldreieck. Energieeinsparung durch Vermeidung von unnötigen Energieverbrauch und Bereitstellung der gleichen Leistung mit weniger Energieverbrauch (höhere Effizienz) hilft den fossilen und überwiegend importierten Brennstoffbedarf von Erdöl, Erdgas und Steinkohle zu vermindern, und gleichzeitig die Kohlendioxid (CO₂)-Emissionen zu senken. Da die Verbrennung fossiler Energieträger immer mit der Freisetzung von CO₂ verbunden ist und diese Energievorräte begrenzt sind, ist auf lange Sicht eine risikofreie, umweltverträgliche Energieversorgung und erfolgreicher Klimaschutz nur mit erneuerbaren Energien darstellbar.

Dies wurde von der Bundesregierung bereits 1990 erkannt und hat seitdem zu einer Vielzahl von politischen Unterstützungsmaßnahmen geführt¹, die bereits ihre Wirkung entfaltet haben.² Auch auf der EU-Ebene ist es zu für alle EU-Länder verbindlichen Zielvorgaben zur CO₂-Emissionsminderung und beim Anteil erneuerbarer Energien gekommen³, die durch nationale Umsetzungsstrategien erreicht werden müssen. Aber auch Schwellenländer mit stark wachsendem Energiebedarf wie China und Indien, investieren bereits sehr viel in die Nutzung erneuerbarer Energien, da Klimaänderungen und Umweltprobleme dort bereits tägliche Realität geworden sind.

In diesem globalen Konzert ist auch der Energieverbrauch einer kleinen Kommune wie Teltow einzuordnen, denn auch hier kommt der Strom nicht einfach nur aus der Steckdose, sondern aus Kraftwerken, die überwiegend mit Kohle oder Gas befeuert werden und dabei CO₂-Emissionen verursachen. Das gleiche gilt für eine Hausheizung auf Gas- oder Ölbasis und natürlich den Fahrzeugverkehr. An allen Stellen muss angesetzt werden, wenn langfristig fossile Energieträger abgelöst werden sollen und müssen.

Daher haben die Stadtverordneten in Teltow im Jahr 2008 einen ersten Schritt in diese Richtung getan und beschlossen, dass die CO₂-Emissionen um 20% gegenüber dem Basisjahr 2005 bis zum Jahr 2020 gesenkt werden sollen. Das ist ein ambitioniertes Ziel, wenn man sich vor Augen führt, dass die Stadt einerseits bis dahin noch um rund 3.000 Bürger (ca. 15%)

¹ Z.B. Energieeinsparungsgesetz 1991 bis 2000, Marktanzreizprogramm für erneuerbare Energien ab 1993, Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) ab 2000, Erneuerbare-Energien-Wärmegegesetz (EEWärmeG) ab 2009. Wärmeschutzverordnung 1995, abgelöst durch Energieeinsparverordnung (EnEV) ab 2001. Biokraftstoffquotengesetz ab 2006.

² So ist der Anteil erneuerbarer Energien in der Stromversorgung von 3 auf 16% gestiegen und es sind fast 300.000 Arbeitsplätze in dieser Branche entstanden.

³ Richtlinie (Gesetz) zur Förderung erneuerbarer Energien im Strombereich von 2001 und die Biokraftstoffrichtlinie von 2003. Zusammengeführt und erweitert durch die Richtlinie zu erneuerbaren Energien von 2009. [Vgl. auch BMU 2009a, 44]. Ziele für 2020 sind 20% Anteil erneuerbarer Energien am Bruttoendenergieverbrauch und 20% CO₂-Minderung bezogen auf 1990.

anwachsen soll und die Stadtverwaltung andererseits gar keinen direkten Einfluss auf das Verbrauchsverhalten von Haushalten und Unternehmen hat. Diese sind aber die zentral handelnden Akteure und können aber nur mittelbar in ihren Entscheidungen beeinflusst werden.

Weiter erschwert wird die Zielerreichung dadurch, dass in Teltow seit der Wende aus Sicht des Klimaschutzes schon mache Hausaufgabe erledigt wurde, weil im Gebäudebereich bereits viel saniert und neu gebaut worden ist. Die Sanierungsmaßnahmen bei Wohngebäuden haben den Energieverbrauch dort bereits erheblich reduziert. Viele der überwiegend nach 1995 neu errichteten Gebäude weisen schon einen vergleichsweise niedrigen Energienbedarf auf.

In Teltow gibt es auch viele Arbeitsplätze. Die Zahl der in Teltow Beschäftigten liegt bei rund 10.000, die zum allergrößten Teil nicht aus Teltow, sondern der Umgebung kommen. Das bringt einerseits Gewerbesteuern mit sich, andererseits erhöht es die CO₂-Emissionen im Verkehr. Auch in den in Teltow dominierenden Gewerbebereichen von Handel und Dienstleistungen stellen die Energiekosten keinen „schmerzenden“ Kostenblock dar. Die Notwendigkeit und Bereitschaft, diesen Bereich anzugehen ist folglich eher gering.

In Tabelle 1-1 ist in einer Stärken-Schwächen-Analyse kompakt dargestellt, wie sich die Ausgangslage zur CO₂-Emissionsminderung in Teltow darstellt:

Tabelle 1-1: SWOT-Analyse der Klimaschutzrahmenbedingungen in Teltow

Bereich	Stärken	Schwächen	Chancen	Gefahren
Verkehr	<p>Gute Infrastrukturanbindung an den ÖPNV mit S-Bahn- und Regionalbahnanschluss, 16 Buslinien inkl. Citybus. Gute topografische Voraussetzungen für ein attraktives Radwegenetz.</p> <p>Bereits hoher Anteil des emissionsfreien Fußweg- und Fahrradverkehrs. Die emissionsfreie Verkehrsleistung im Binnenverkehr durch Fußgänger und Radverkehr, liegt bei fast 50%.</p>	<p>Der Motorisierungsgrad (Pkw/1.000 Einwohner) liegt im Bundesdurchschnitt, steigt durch Zuzug voraussichtlich aber jedes Jahr um durchschnittlich 2% an.</p> <p>Durch den motorisierten Individualverkehr (MIV) werden 49% der Verkehrsleistung der Teltower im Binnenverkehr erbracht, der Anteil des ÖPNV liegt nur bei 6%.</p> <p>Das Radwegenetz weist noch große Lücken auf und ist besonders im Bereich der Hauptachsen für Radfahrer wegen fehlender oder unzureichender Radwege unattraktiv.</p> <p>Eine Ausschilderung von Zielen in Teltow mit Entfernungsangaben für Fußgänger und Radfahrer fehlt.</p>	<p>Der weitere Ausbau der Siedlungsstraßen, aber auch von Hauptverkehrsstraßen gibt die Möglichkeit, das Radwegenetz zu verbessern und durchgehend attraktive Radwegeverbindungen vor allem zu den wichtigen Zielpunkten Bahnhöfe, Altstadt und Oderstraße zu schaffen. Damit könnte der Modal Split, d.h. der Anteil des MIV zu Gunsten des emissionsfreien Verkehrs verringert werden. Dies würde nicht nur CO₂-Emissionen, sondern auch Lärm- und Schadstoffemissionen reduzieren helfen.</p>	<p>Das Bevölkerungswachstum führt auch zu einem bedeutsamen Anstieg des Pkw-Bestandes. Die Lage vieler Neubaugebiete in Randlagen ohne gute ÖPNV-Anbindung und attraktive Radwegeverbindungen verstärkt die Verkehrsmittelwahl „Auto“ und führt so zu einer Verkehrszunahme des MIV im Stadtgebiet.</p> <p>Der Neu- und Ausbau von Straßen macht Autofahren attraktiver.</p>

Bereich	Stärken	Schwächen	Chancen	Gefahren
Wärme (Wohnen)	<p>Rund 2/3 der Wohnungen sind an das 33 km lange Fernwärmenetz angeschlossen. Durch die Brennstoffumstellung zu einem großen Anteil Biomasse (Altholz, Biogas) ist der der CO₂-Ausstoß für Wärme bereits deutlich gesunken.</p> <p>Der überwiegende Teil der Geschosswohnungen und öffentlichen Gebäude ist energetisch saniert worden.</p> <p>Ein großer Teil der Neubauten stammt aus der Zeit nach 1995, ab dem bereits anspruchsvolle Wärmedämmvorschriften galten.</p>	<p>Viele Altbauten aus der Zeit vor dem Krieg sind nach der Wende zwar saniert worden, dies aber nicht immer unter energetischen Aspekten, so dass hier Potenziale unerschlossen blieben.</p> <p>Noch geringe Nutzung erneuerbarer Energien seitens der Eigentümer, wie Solarkollektoren, Photovoltaik, Erdwärmepumpen.</p>	<p>Die für den Zuzug erforderliche Neubauten im Wohnbereich können bei entsprechenden Vorschriften in den Bebauungsplänen optimal zur Sonne hin ausgerichtet werden, dass ein hohes Maß an passiver Wärmenutzung möglich ist und darüber hinaus auch sehr gute Voraussetzung für die Installation von Solarkollektor oder Solarzellen bestehen.</p> <p>Ausbau des Fernwärmenetzes und Erhöhung der Anschlussdichte im Bestand.</p> <p>Verstärkte Nutzung erneuerbarer Energien in der Wärmebereitstellung.</p>	<p>Der hohe Anteil an energetisch sanierten Gebäuden und gedämmten Neubauten lässt es aus wirtschaftlichen Gründen unwahrscheinlich sein, dass in den nächsten 10 bis 20 Jahren noch größere Maßnahmen an der Gebäudehülle vorgenommen werden, selbst wenn zum aktuellen Stand der Technik relevante Einsparpotenziale vorhanden sind/wären.</p>
Handel und Gewerbe	<p>Hoher Anteil an Beschäftigten in Teltow, die der Stadt Einnahmen verschaffen. Viele Unternehmen im Bereich Handel und Dienstleistungen mit im Vergleich zu Industriebetrieben relativ niedrigem Energieverbrauch.</p>	<p>Geringes Interesse der Unternehmen an Klimaschutz und Energieeinsparung.</p> <p>Viele Bestandsgebäude mit hohem Energiebedarf und unerschlossenen Einsparpotentialen.</p>	<p>Motivation und Bildung von Partnerschaften (runde Tische) zwischen Stadt und Unternehmen zur Erschließung wirtschaftlicher Energieeinsparungen und Nutzung von Dächern für erneuerbare Energien.</p>	<p>Interessenskonflikte innerhalb der Stadtverwaltung: Gewerbesteuerereinnahmen statt Klimaschutz.</p> <p>Neubau und Sanierung von Nichtwohngebäuden, wobei die wirtschaftlich möglichen Energieeinsparmaßnahmen (über EnEV hinaus) nicht ausgeschöpft werden bzw. Umsetzungsmängel, die nicht entdeckt werden und eine höheren Energieverbrauch bedingen.</p>
Nutzung erneuerbaren Energien	<p>Hoher Anteil Biomasse bei der Fernwärmeerzeugung, Nutzung von Blockheizkraftwerken zu kombinierten Strom- und Wärmeerzeugung.</p> <p>Vorhandene Potentiale für die Nutzung von Solar- und Windenergie in erheblichen Umfang.</p>	<p>Außer bei der Biomasse bislang nur sehr geringer Nutzungsumfang bei Solarenergie bzw. keine Nutzung bei Windenergie.</p> <p>Keine Flächenausweisungen für Solarfreiflächen- oder Windkraftanlagen.</p>	<p>Nutzung der vorhandenen Potentiale und Möglichkeit zur CO₂-Emissionsminderung bis zum Jahr 2020 um fast 40% .</p>	<p>Keine politische Unterstützung für die Nutzung von Solarfreiflächen oder Windkraft auf geeigneten Flächen.</p>
Stadtverwaltung allgemein	<p>Hoher Sanierungsgrad der stadteigenen Liegenschaften.</p> <p>Beschluss zum Klimaschutz und Bereitschaft zur Umsetzung von Maßnahmen.</p> <p>Effiziente Straßenbeleuchtung auf dem Stand der Technik (Natriumdampflampen)</p>	<p>Klimaschutz bislang nicht in der Stadtverwaltung als Querschnittsaufgabe integriert.</p> <p>Keine direkte Nutzung erneuerbarer Energien.</p> <p>Geringe politische Unterstützung für Klimaschutzinvestitionen im Bereich erneuerbarer Energien in der Vergangenheit.</p>	<p>Aufgreifen des Klimaschutzes als integraler Bestandteil aller strategischen, investiven und politischen Entscheidungen.</p> <p>Weitere Senkung des Energiebedarfs und CO₂-Emissionen durch verbesserte Energieeffizienz.</p>	<p>Keine ausreichende politische und administrative Unterstützung des Klimaschutzes.</p>

Die Tabelle zeigt, dass in Teltow einerseits schon viel erreicht wurde, andererseits aus Sicht des Klimaschutzes noch viel getan werden kann und muss. Aus Sicht der Stadt betrifft dies vor allem die Integration des Klimaschutzes in die Verwaltungsabläufe und in strategische Aspekte der Stadtplanung, bei Verkehr, Bebauung und Wirtschaftsförderung. In diesen Bereichen sind Kriterien des Klimaschutzes zu diskutieren und planerisch zu berücksichtigen. Die kontinuierliche Vor- und Aufbereitung dieser Themen in den kommenden Jahren erfordert - wie in anderen Bereichen – einen „Kümmerer“, jemand der mit Interesse und Fachkenntnis sowie Geschicklichkeit diese Aufgabe herangeht. Als Querschnittsaufgabe zu allen Fachgebieten in der Stadtverwaltung wäre dafür die Position eines Klimaschutz- / Energiebeauftragten einzurichten. Ohne eine solche personelle Verankerung wird sich der Klimaschutz vermutlich kaum in den relevanten Entscheidungsbereichen wiederfinden. Die dadurch entstehenden Personalkosten würden zum einen anteilig mit aktuell 70% über drei Jahre vom Bund gefördert werden können, zum anderen auch durch erzielte Kosteneinsparungen im Bereich der Liegenschaften getragen werden.

Das bedeutsamste, auch wirtschaftlich erschließbare CO₂-Minderungspotenzial für Teltow besteht in der verstärkten Nutzung erneuerbarer Energien zur Stromerzeugung, weil hierdurch dreimal soviel CO₂-Emissionen vermieden werden können, wie beim Einsatz erneuerbarer Energien im Wärmebereich. Auf den Dächern von Häusern, Hallen und Freiflächen gäbe es ausreichende Potenziale, um vorsichtig geschätzt mehr als 50% des Teltower Stromverbrauchs vor Ort zu erzeugen. Dafür braucht es primär investitionsbereite Eigentümer, für manche Projekte auch eine politische Unterstützung, damit interessierte Investoren tatsächlich aktiv werden können. Auch die Stromerzeugung ist eine unternehmerische Wertschöpfung und kann durch die Wirtschaftsförderung gezielt angesiedelt werden.

Durch Erschließung des Potenzials könnten die CO₂-Emissionen bis zum Jahr 2020 - trotz eines Zuwachses bei Bevölkerung und Beschäftigten – um rund 40% gesenkt werden. Und das auch noch mit einem schönen Nebeneffekt für die Stadtkasse, denn Stromerzeugung aus größeren Anlagen auf Teltower Stadtgebiet erhöht auch die Gewerbesteuererinnahmen.

Dies alles kann dann gelingen, wenn Stadtverordnete, Stadtverwaltung, Bürger und Unternehmen eine Handlungsstrategie finden, in der die verschiedenen Interessen abgewogen sind und gemeinsam an einem Strang gezogen werden kann. Aktiver und wirtschaftlich lohnender Klimaschutz ist möglich. In den meisten Fällen sind private Investitionen zu tätigen, der Stadtkasse entstehen dadurch nur geringe zusätzliche Kosten, mittel- bis langfristig aber ein relevanter Nutzen und Einnahmen.

2 Einleitung

Erste kommunale Klimaschutzkonzepte (KSK) wurden Ende der 1980er bzw. Anfang der 1990er Jahre erarbeitet. Hintergrund für dieses frühe Engagement von Kommunen waren die ersten Erkenntnisse zum globalen Klimawandel aus Klimaschutzuntersuchungen, wie der sog. Brundtlandbericht aus dem Jahr 1987 oder der Bericht der Enquetekommission des deutschen Bundestages „Vorsorge zum Schutz der Erdatmosphäre“ aus dem Jahr 1990. Diese zeigten, dass die fortwährende Freisetzung von Kohlendioxid (CO₂) aus der Verbrennung fossiler Brennstoffe wie Kohle, Erdöl oder Erdgas den CO₂-Gehalt in der Atmosphäre stetig erhöhen. Der CO₂-Gehalt wiederum spielt eine große Rolle beim so genannten Treibhauseffekt, der für die Klimaänderungen und stetige Erderwärmung verantwortlich gemacht wird.⁴ Insofern zielen alle bisherigen der bereits eingeleiteten Anstrengungen darauf ab, die global klimawirksamen Treibhausgase wie CO₂, Methan, Fluorkohlenwasserstoffe, etc. zu vermindern.

Eingebettet sind die nationalen Klimaschutzanstrengungen in internationale Rahmenvereinbarungen, wie die Klimaschutzrahmenkonvention der Vereinten Nationen mit 192 Vertragsstaaten aus dem Jahr 1992. Im Jahr 2007 hat die EU beschlossen, die CO₂-Emissionen in der EU gegenüber dem Stand von 1990 bis zum Jahr 2020 um mindestens 20% zu reduzieren. Die Bundesregierung will bis zum Jahr 2020 sogar 40% Minderung ggü. 1990 erreichen. Davon hat Deutschland rund 20%, d.h. die Hälfte des Ziels schon erreicht. Die zweite Hälfte zu erschließen, erfordert noch einen ganzen Strauß von Aktivitäten, die vielfach auch durch staatliche Eingriffe angestoßen werden müssen. Darunter fällt auch die Nationale Klimaschutzinitiative, die sich nur aus den Versteigerungserlösen des CO₂-Emissionshandels finanziert (d.h. keine Steuermittel) und dieses Klimaschutzkonzept gefördert hat.

Die Stadt Teltow hat im Mai 2009 mit der Erarbeitung eines integrierten Klimaschutzkonzepts begonnen. Die Zielsetzung eines integrierten KSK ist, den Klimaschutz als Teil des kommunalen Umweltschutzes in alle Verwaltungs- und Entscheidungsebenen zu integrieren und konkrete Maßnahmen zur Erreichung der kommunalen Klimaschutzziele zu benennen.

Untersuchungsbestandteile eines integrierten KSK sind alle energieverbrauchsrelevanten Sektoren private Haushalte, Gewerbe/Industrie und Verkehr innerhalb des Stadtgebietes von Teltow. Als Teilbereich gehören auch die kommunalen Liegenschaften dazu. Das Vorhaben geht auf einen Beschluss der Stadtverordnetenversammlung vom 27. August 2008 zurück:

„Die Stadt Teltow setzt sich im Rahmen des kommunalen Klimaschutzes zum Ziel, die gesamten CO₂-Emissionen in Teltow bis 2020 gegenüber 2005 um 20% und danach weiter zu redu-

⁴ Welche Auswirkungen nach den Berechnungen verschiedener Klimamodelle in den nächsten 100 Jahren für Brandenburg erwartet werden, kann unter www.regionaler-klimaatlas.de in Erfahrung gebracht werden.

zieren. Langfristiges Ziel ist es, eine weitreichende Unabhängigkeit von fossilen Energieträgern zu erreichen. Um dieses Ziel zu erreichen, sollen sowohl Maßnahmen zur Erhöhung der Energieeffizienz ergriffen als auch der Anteil erneuerbarer Energien an der Energiebereitstellung deutlich erhöht werden. Die zur Zielerreichung notwendigen und möglichen Maßnahmen sollen im Rahmen eines lokalen Klimaschutzkonzepts erarbeitet werden“. (SVV-Beschluss Nr. 04/49/2008 vom 27.08.08)

Ausgangspunkt des KSK war die Erstellung einer Energieverbrauchs- und CO₂-Emissionsbilanz für Teltow mit einem Basisjahr 2005 und einer ersten Fortschreibung bis zum Jahr 2008. Darauf aufbauend ist die weitere Entwicklung der CO₂-Emissionen bis zu Jahr 2030 abgeschätzt worden, ohne dass spezielle lokale Minderungsmaßnahmen ergriffen werden. Anschließend wurden Potenzialbetrachtungen zur Minderung der CO₂-Emissionen angestellt und die damit verbundenen Kosten abgeschätzt. Daraus leitete sich ein zielgruppenspezifischer Maßnahmenkatalog mit konkreten Handlungsbeschreibungen für die jeweiligen Akteursgruppen ab.

Das KSK wurde in sechs Arbeitssitzungen der Steuerungsgruppe Klimaschutzkonzept behandelt und am 5.5.2010 im Umwelt- und Energie- sowie am 10.5.2010 im Hauptausschuss beraten. Die Bürgerbeteiligung fand ebenfalls am 10.5.2010 im Rahmen einer Vorstellung im Rathaus statt. Der Beschluss des KSK erfolgte am 19.5.2010 durch die Stadtverordneten.

Im Rahmen der nationalen Klimaschutzinitiative des Bundesumweltministeriums wurde das Klimaschutzkonzept zu 80% aus dem Förderprogramm der Nationalen Klimaschutzinitiative des Bundesumweltministeriums gefördert.

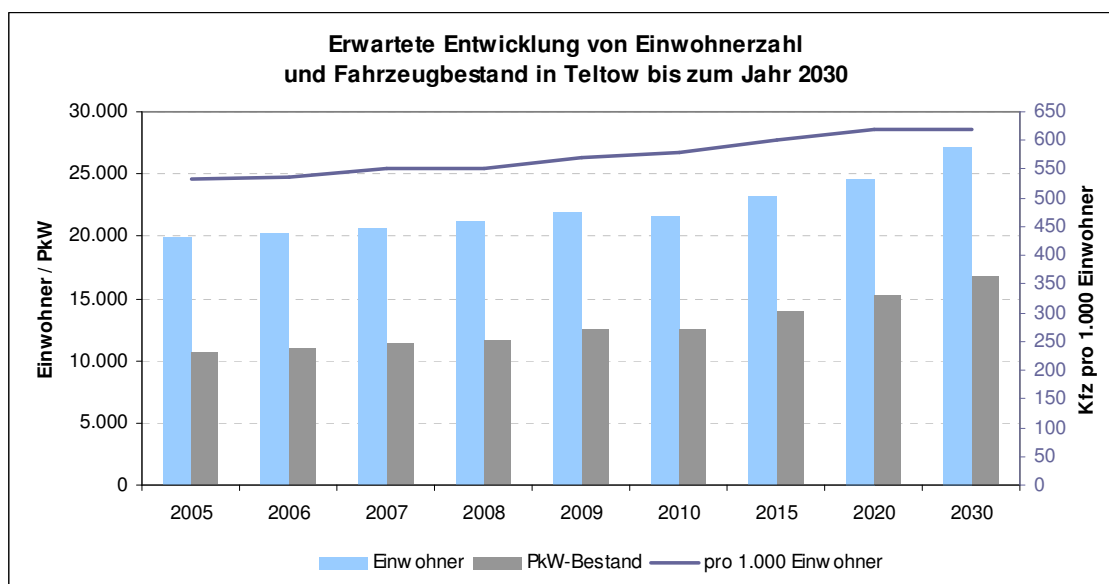
Parallel zur begonnenen Klimaschutzkonzepterarbeitung ist die Stadt im September 2009 dem „Covenant of Mayors“ beigetreten.⁵ Im Konvent der Bürgermeister/innen verpflichten sich derzeit über 1.700 Städte in der EU, bei der Reduzierung der CO₂-Emissionen durch eine Steigerung der Energieeffizienz und eine umweltfreundlichere Energiegewinnung und -nutzung über die energiepolitischen Ziele der EU hinauszugehen.

⁵ www.eumayors.eu/covenant_cities/city_1158/index_en.htm

3 Rahmenbedingungen in Teltow

3.1 Bevölkerung und Wohnen

Die Stadt Teltow ist im Kreis Potsdam-Mittelmark des Landes Brandenburg gelegen und grenzt unmittelbar an den Stadtrand von Berlin. Mit den angrenzenden Gemeinden Kleinmachnow und Stahnsdorf zusammen bildet Teltow ein Mittelzentrum. Die Lage der Stadt am Rande Berlins und in der Nähe Potsdams, die gute Infrastruktur und Verkehrsanbindung und preisgünstiges Bauland macht sie seit der Wende für Zuzügler sehr attraktiv. So ist die Einwohnerzahl zwischen 1990 und 2009 von 15.720 Einwohnern um rund 6.100 auf 21.828 Einwohner gestiegen. Das entspricht einem Wachstum von fast 40%. Auch für die Zukunft wird in der Bevölkerungsprognose des Landes Brandenburg für Teltow ein weiteres Wachstum von über 300 Personen pro Jahr erwartet, so dass bis zum Jahr 2020 mit etwa 24.550 Einwohnern und im Jahr 2030 mit ca. 27.000 Einwohnern zu rechnen ist⁶. Damit wächst auch der Kfz-Bestand weiter an, wie in Abbildung 3-1 zu sehen ist.



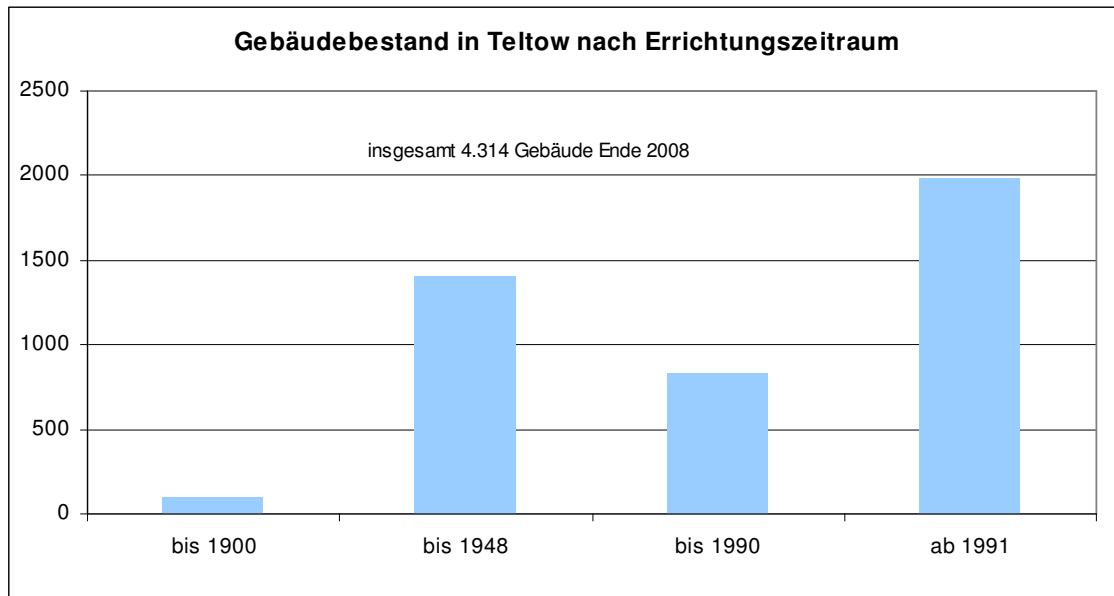
Quellen: INSEK 2008; KBA; IfnE-Berechnungen

Abbildung 3-1: Erwartete Entwicklung der Bevölkerung und des Fahrzeugbestandes in Teltow

Die Bebauungsstruktur weist neben dem vorherrschenden kleinteiligen Einfamilienhausbestand einen hohen Anteil an Mietwohnungen im Geschosswohnungsbau auf. Der Einfamilienhausbestand ist in einer ersten Bauphase bereits in den 1930er Jahren entstanden und

⁶ INSEK 2008, 5

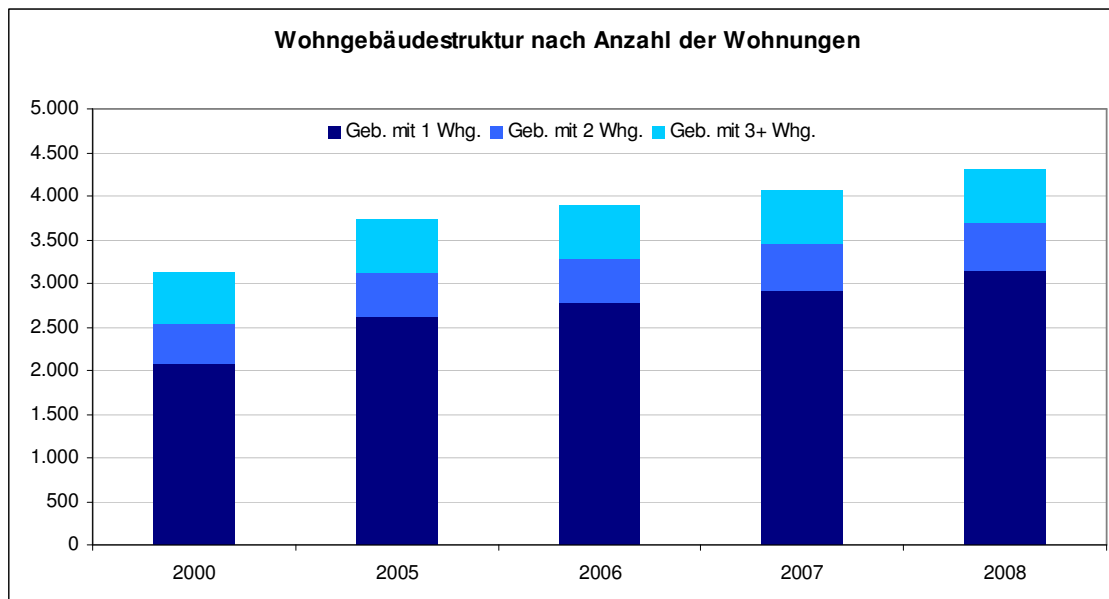
wurde nach der Wende durch Bebauung ehemaliger Gartengrundstücke und größerer Neubaugebiete deutlich erweitert. Der Geschosswohnungsbau ist durch so genannte Plattenbauten der 1960er bis 1980er Jahre und einige Neubauten der 1990er Jahre geprägt. Ende des Jahres 2008 gab es in Teltow nach Angaben des Landesamtes für Statistik Berlin-Brandenburg insgesamt 4.314 Wohngebäude mit 9.913 Wohnungen. Die Neubauten der Nachwendezeit stellen bereits fast 50% aller Teltower Gebäude (vgl. Abbildung 3-2).



Quelle: Landesamt für Statistik Brandenburg; IfnE-Darstellung.

Abbildung 3-2: Altersstruktur des Teltower Gebäudebestandes

Rund 85% der Gebäude gehören zur Kategorie der Ein- oder Zweifamilienhäuser (vgl. Abbildung 3-3). In den verbleibenden 15% der Gebäude mit 3 oder mehr Wohnungen, befindet sich mit rund 57% dennoch die Mehrheit aller Teltower Wohnungen.



Quelle: Landesamt für Statistik Berlin-Brandenburg; IfnE-Darstellung.

Abbildung 3-3: Verteilungsstruktur des Wohnungsbestandes

Aus energetischer und Klimaschutzsicht ist vor allem zwischen dem Baubestand vor und nach 1990 zu unterscheiden. Die Plattenbauten der 1960er bis 1980er Jahre sind bereits vollständig saniert und wärmegeklämt worden. Bei anderen Gebäuden aus der Zeit vor 1990 ist davon auszugehen, dass diese in den vergangenen 20 Jahren zum größten Teil saniert worden sind. Allerdings sind die Sanierungen nicht immer unter ambitionierten energetischen Aspekten erfolgt, sondern haben sich aus Kostengründen häufig auf den Fenstertausch und neue Heizungsanlagen beschränkt. Noch mögliche Fassaden- oder Dachdämmungen könnten bei diesen Häusern noch vorhandenes Sparpotenzial erschließen.

Die Nachwende-Neubauten entsprechen vom Wärmeschutz her überwiegend den Anforderungen der Wärmeschutzverordnung von 1995 bzw. der späteren Energieeinsparverordnung (EnEV). Heiztechnisch repräsentieren diese Häuser – sofern nicht an das Fernwärmenetz angeschlossen – überwiegend den aktuellen technischen Standard. Ersatzbedarf bzw. Sanierungsmaßnahmen sind erst in 15 bis 20 Jahren in größerem Umfang zu erwarten.

3.2 Arbeitsplatz- und Beschäftigungsstrukturen

Bis zur Wiedervereinigung war Teltow ein Industriestandort mit zwei Großbetrieben: Das GRW (VEB Geräte- und Reglerwerke) und CvO (VEB Elektronische Bauelemente "Carl v. Ossietzky"). Wie an anderen Orten der ehemaligen DDR auch, hatten diese Großkombinate nach der Wende keine Zukunft und wurden abgewickelt. Teltow ist es aber gelungen, auf den freigewordenen 76 ha Gewerbeflächen (verteilt auf 6 Gebiete) neues Gewerbe, Handel und

Dienstleistungen anzusiedeln. Zum 30.6.2005 gab es in Teltow 9.594 sozialversicherungs-pflichtige Beschäftigte. Die Zahl der Beschäftigten ist seitdem nahezu konstant geblieben⁷.

Rund 85% der Arbeitnehmer pendeln nach Teltow ein. Von diesen Einpendlern kamen wiederum über 70% aus anderen Kreisen Brandenburgs. Der Rest überwiegend aus Berlin.⁸ Umgekehrt pendeln rund 5.500 Teltower in andere Kreise Brandenburgs oder nach Berlin zur Arbeit. Damit besteht ein positives Pendlersaldo mit entsprechendem Zielverkehr nach Teltow. Für die Zukunft ist durch Ansiedlung von weiterem Gewerbe und Handel mit einer leichten Zunahme der Arbeitsplätze in Teltow zu rechnen. Die Arbeitnehmer wählen zu einem großen Teil den Pkw zur Erreichung ihres Teltower Arbeitsplatzes, was weiteren Verkehrszuwachs bedeuten würde.

3.3 Verkehr

Verkehrssystem

Teltow ist eng mit dem übergeordneten Verkehrsnetz verflochten. Durch Teltow verlaufen zwei Landesstraßen (L76 in Ost-West-Richtung und die L761 / L794 in Nord-Süd-Richtung). Östlich von Teltow kreuzt die L76 die vierspurig ausgebaute B 101. Südlich kreuzt die L794 die ebenfalls vierspurige Landesstraße L40. Westlich von Stahnsdorf in Richtung Potsdam besteht über die L76 eine Anbindung an die Autobahn A115. Daneben gibt es weitere Straßenverbindungen direkt nach Berlin. Diese eingebundene Lage bedingt einen hohen Anteil an Durchgangsverkehr im Stadtgebiet und eine hohe Ein- und Auspendlerattraktivität. Durch das Spangensystem wird einerseits eine Verbesserung des Verkehrsflusses und Entlastung der Hauptstraßen angestrebt, andererseits auch die MIV-Attraktivität erhöht.

Mit dem 2005 eröffneten S-Bahnhof „Teltow Stadt“ (20 Min.-Takt) und dem Regionalbahnhof Teltow (Stundentakt) besteht darüber hinaus eine gute Einbindung in regionalen Schienenverkehr. Weiter wird das Stadtgebiet tagsüber von 16 und nachts von 2 Buslinien bedient, wobei die Bedienung der Randbereiche (Ruhlsdorf und Sigridhorst) weniger gut ist, als im Zentrum Teltows⁹.

Fahrzeugbestand

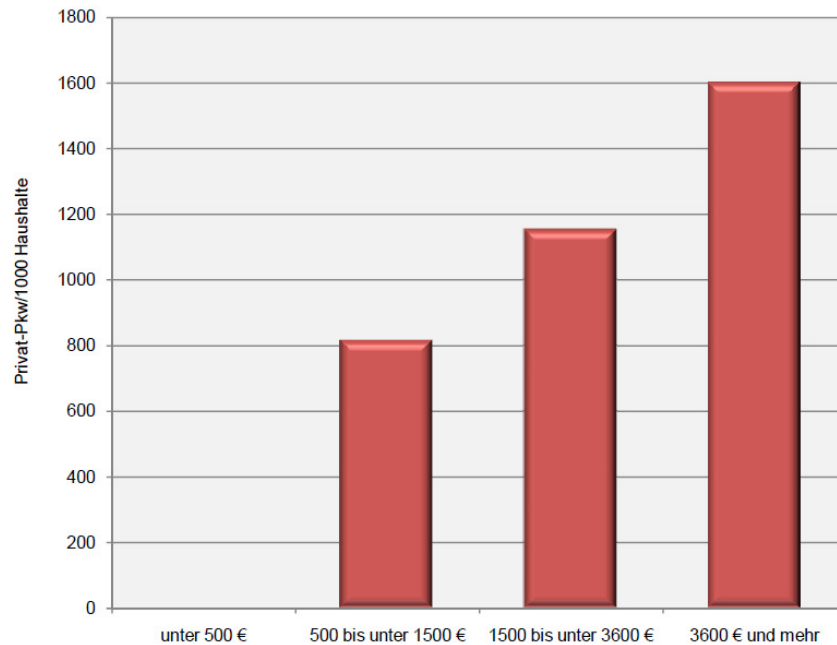
Erhebungen für das Gebiet Teltow – Kleinmachnow – Stahnsdorf ergaben (s.u. Mobilitätsverhalten), dass nur 12% der befragten Haushalte über keinen Pkw verfügen, während 24% zwei oder mehr Pkw zur Verfügung hatten [SrV 2008b]. Mit steigendem Haushaltseinkommen steigt auch der Anteil der nutzbaren Pkw deutlich an (vgl. Abbildung 3-4). Daraus lässt

⁷ SEK 2009, 20

⁸ INSEK 2008, 15

⁹ INSEK 2008, 27

sich ableiten, dass die bis 2030 nach Teltow ziehenden Neubürger je Erwachsener etwa ein Pkw mitbringen werden, da sie überwiegend zu den höheren Einkommensgruppen zählen. Das Vorhandensein eines oder mehrerer Pkw ist gleichzeitig auch eine Präferenzentscheidung für die Wahl des bevorzugten Verkehrsmittels.



Quelle: SrV2008b

Abbildung 3-4: Pkw-Bestand in Anhängigkeit des Haushaltsnettoeinkommens in der Region Teltow – Kleinmachnow - Stahnsdorf

Der in Teltow zugelassene Fahrzeugbestand (Kennzeichen PM bzw. früher P, ohne temporär stillgelegte Fahrzeuge) betrug zum 1.1.2009 rund 10.600 Fahrzeuge. Seit dem Jahr 2004 ist der Fahrzeugbestand pro 1.000 Einwohner von rund 460 auf 510 angestiegen, liegt aber unter dem Durchschnitt im Kreis Potsdam-Mittelmark (540) und auf dem Niveau des Landes Brandenburg (514).

Ein Teil der Fahrzeuge, die von den Teltowern genutzt werden können, ist nicht auf eine Teltower Adresse zugelassen, sondern als Geschäftsfahrzeug andernorts registriert.¹⁰ Dieser Anteil beträgt etwa 10% der in Teltow registrierten Fahrzeuge [SrV2008b, Tab. 4.2]. Insgesamt kann für 2008 somit von rund 11.700 zugelassenen Pkw ausgegangen werden, die einen Teil ihrer Verkehrsleistung im Teltower Binnenverkehr erbringen. Bis 2020 ist ein Anstieg auf 15.000 Fahrzeuge zu erwarten, bis 2030 sogar auf rund 17.000 Stück (vgl. Abbildung 3-1). Die Verkehrsleistung jedes Pkw im Teltower Binnenverkehr liegt im Bereich von 3.500 bis 4.000

¹⁰ Umgekehrt gibt es auch in Teltow zugelassene Fahrzeuge, die nicht in Teltow stationiert sind. Dieser Anteil wird jedoch als gering eingeschätzt.

km pro Jahr mit sinkender Tendenz, da die Zahl der Fahrzeuge pro Haushalt anwächst, diese aber jeweils eine geringe Fahrleistung erbringen.

Im Teltower Binnenverkehr wird aufgrund der relativ kurzen Wege bereits ein großer Anteil der Verkehrsleistung zu Fuß oder mit dem Fahrrad erbracht. Mit rund 27% Anteil am Modal Split liegt das Fahrrad vor dem Fußgängerverkehr mit 18% (vgl. auch Tabelle 3-1). Der Anteil des ÖPNV im Binnenverkehr ist mit 6% relativ gering, d.h. hierfür werden die anderen Verkehrsmittel klar bevorzugt. Im Gesamtverkehr der Teltower spielt der ÖPNV mit über 12% bereits eine größere Rolle, liegt aber noch hinter dem Fahrrad.

Mobilitätsverhalten

Detaillierte Mobilitätsuntersuchungen werden seit 1972 im Rahmen des „Systems repräsentativer Verkehrsbefragungen – SrV“ durchgeführt. Die letzte Erhebung stammt aus dem Jahr 2008 und hat u.a. auch die Region Teltow – Kleinmachnow - Stahnsdorf näher untersucht. In der Region wurden 699 Personen zu ihrem Mobilitätsgewohnheiten befragt [SrV 2008a].

Danach legt jeder Teltower werktäglich durchschnittlich 2,9 Wege über insgesamt 25,1 km zurück. Davon entfallen 54% der Wege bzw. 13,6 km auf den Binnenverkehr im Stadtgebiet. Rechnet man diese Verkehrsleistung auf das ganze Jahr hoch¹¹, dann liegt die gesamte Binnenverkehrsleistung der Teltower Bürger aktuell bei rund 90 Mio. km. Davon wird fast die Hälfte (49%) mit dem MIV erbracht, fast genauso viel (46%) klimaneutral zu Fuß oder Fahrrad (das entspricht rund 40 Mio. km pro Jahr). Der Anteil des ÖPNV im Binnenverkehr ist dagegen mit rund 6% Anteil sehr gering. Deutlich zu sehen ist, dass die durchschnittliche Wegelänge zu Fuß bei 1 km liegt, darüber bei Strecken bis 4 km kommt das Fahrrad zum Zuge. Noch längere Wege werden dann bevorzugt mit dem Pkw oder dem ÖPNV zurückgelegt. Die Verkehrsmittelwahl der Einpendler ist aus dieser Haushaltsbefragung nicht zu ermitteln. Jedoch kann aufgrund des hohen Anteils Brandenburger Einpendler ein sehr hoher Pkw-Anteil angenommen werden. Einpendler aus Berlin haben durch S-Bahn und Bus oder Fahrrad gute Alternativen zum Pkw.

Es zeigte sich, dass sich der Modal Split, d.h. der Anteil der gewählten Verkehrsmittel deutlich unterscheidet, wenn man die innerörtlichen Wege mit den überörtlichen Wegen vergleicht (vgl. Tabelle 3-1). Bei den kürzeren innerörtlichen Wegen wird zu einem deutlich höheren Anteil zu Fuß gegangen bzw. das Fahrrad benutzt, während der ÖPNV und der MIV weniger gewählt werden.

¹¹ Hierfür wurde die durchschnittliche werktägliche Verkehrsleistung zur Näherung mit 300 Tagen multipliziert, d.h. Sonntage und Urlaubstage mit Null gerechnet, dafür Samstage voll gerechnet.

Tabelle 3-1: Verkehrsmittelwahl und Wegelängen im Binnen- und Gesamtverkehr

	Binnenverkehr Anteil / Weglänge je Weg	Gesamtverkehr Anteil / Weglänge je Weg
Zu Fuß	18,4% / 1,0 km	11,7% / 1,1 km
Fahrrad	27,3 % / 2,4 km	18,1% / 3,2 km
MIV	48,7% / 4,8 km	57,9% / 10,2 km
ÖPNV	5,6% / 4,8 km	12,4% / 17,8 km
Durchschn. Wegelänge	3,4 km	8,8 km

Quelle: SrV 2008b, IfnE-Darstellung

Verkehrsleistung

Für die Verkehrsbelastung kommt zum Verkehr der Teltower Bevölkerung noch die Verkehrsleistung aus Durchgangs-, Quell- und Zielverkehr sowie Lieferverkehr hinzu. Zur Berechnung der CO₂-Emissionen wurde neben dem Binnenverkehr der Teltower nur der Pendlerverkehr mit einbezogen, da es sich hierbei von der Stadt teilweise um beeinflussbare Größen handelt. Das erwartete Bevölkerungswachstum wird zu einem weiteren Anstieg der Binnenverkehrsleistung in Teltow führen. Sollte der Modal Split in dieser Zeit unverändert bleiben, würde dies zu einem Anstieg des MIV im Binnenverkehr um 22% bzw. rund 12 Mio. km bedeuten. Die gesamte Binnenverkehrsleistung der Teltower steigt um knapp 25 Mio. km auf rund 114 Mio. km pro Jahr, inklusive der Einpendler auf rund 130 Mio. km pro Jahr.

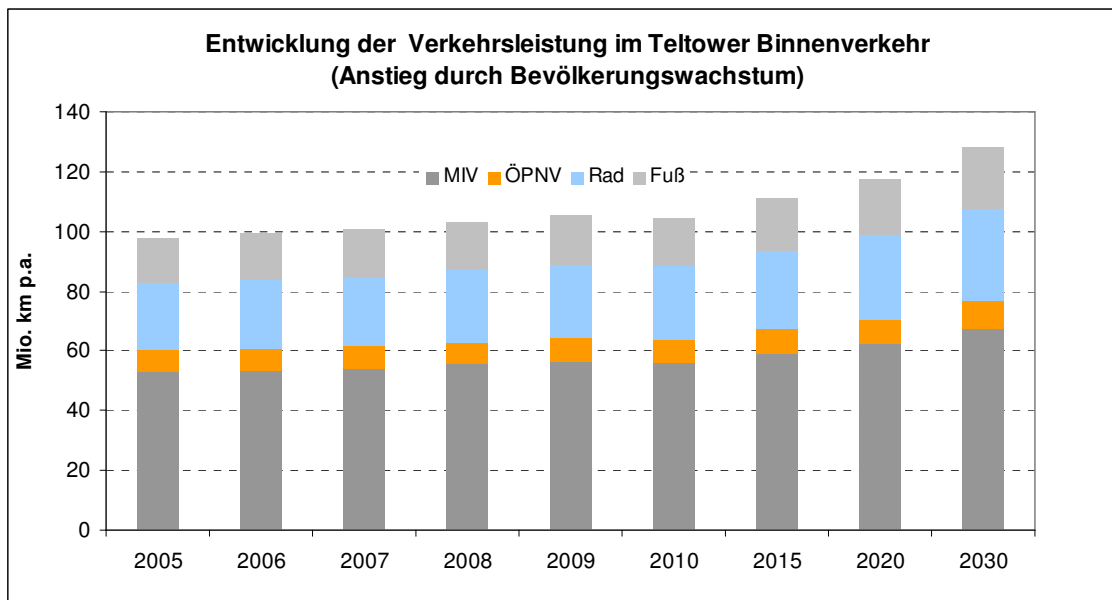


Abbildung 3-5: Entwicklung der Teltower Binnenverkehrsleistung nach Verkehrsmitteln.

3.4 Bisherige Aktivitäten zum Klimaschutz

In der Stadt Teltow wurde in der Vergangenheit bereits eine Reihe von Maßnahmen durchgeführt, die eine erhebliche Energieeinsparung und Reduktion von CO₂-Emissionen mit sich gebracht haben.

So wurden in den letzten 20 Jahren von beiden kommunalen Wohnungsbaugesellschaften WGT und TWG, aber auch der Stadtverwaltung nahezu alle im jeweiligen Eigentum befindlichen Gebäude auch energetisch saniert. Dadurch konnten, je nach Ausgangszustand Wärmeenergieeinsparungen zwischen 30 und 50% erreicht werden.

Etwa zwei Drittel der Wohnungen werden mit Fernwärme versorgt. Die Fernwärme Teltow GmbH hat in den zurückliegenden Jahren viel investiert und die Energiebereitstellung für die Wärmeerzeugung von ehemals 100% Erdgas auf etwa 2/3 Bioenergie (Holz, Biogas) umgestellt. Damit haben fernwärmeversorgte Wohnungen nur noch vergleichsweise geringe CO₂-Emissionen durch den Wärmeenergieverbrauch.

Darüber hinaus wurden seit der Wende in Teltow etwa 2.000 Wohnungen (überwiegend Ein- und Zweifamilienhäuser) neu errichtet, die aufgrund gesetzlicher Vorschriften vergleichsweise gute bis sehr gute Wärmedämmstandards aufweisen.

3.5 Bisherige Nutzung erneuerbarer Energien

Die Nutzung erneuerbarer Energien in Teltow bestand bislang aus überwiegend Biomasse-nutzung in der Wärmeerzeugung (Fernwärme, private Kaminöfen) und etwa 60 Photovoltaikanlagen auf privaten und öffentlichen Dachflächen sowie eine nicht näher bekannte Zahl von Wärmepumpen. Die Fernwärme Teltow GmbH bezieht seit Ende 2007 von der Danpower GmbH Wärme aus einem Altholz-Heizwerk in der Oderstraße mit einer thermischen Leistung von 4 MW.

Die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien auf dem Stadtgebiet erfolgt derzeit ausschließlich aus 61 Photovoltaikanlagen mit 353 kW Gesamtleistung (Ende 2009). Gegenüber 2008 ist ein Leistungszuwachs von über 30% zu verzeichnen.¹² Die Stromerzeugung aus diesen Anlagen betrug im Jahr 2009 voraussichtlich rund 250.000 kWh. Dies entspricht erst 0,3% des Teltower Stromverbrauchs. Im Januar 2010 wurden zwei Blockheizkraftwerke zur kombinierten Strom- und Wärmeerzeugung in Betrieb genommen. Eines der Blockheizkraftwerke ist biogasbetrieben und wird so den Anteil der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien in Teltow im Jahr 2010 auf etwas 5 bis 6 % bringen (eine vertiefende Darstellung hierzu findet sich in Kapitel 5.4.).

¹² Auswertung der EEG-Anlagenstammdaten im Bereich von E.ON-edis.
www.50hertz-transmission.net/cps/rde/xchg/trm_de/hs.xsl/165.htm

4 Analyse der CO₂-Emissionen

4.1 Methodische Einführung

Wo steht Teltow im Klimaschutz und wo gibt es Ansatzpunkte für den Klimaschutz? Zur Beantwortung dieser Fragen ist eine CO₂-Emissionsbilanz¹³ von grundlegender Bedeutung. Aufbauend auf dieser Bilanz können die wesentlichen Emissionsbereiche identifiziert, Handlungskonzepte erarbeitet und Maßnahmenprioritäten gesetzt werden.

Die Emissionsbilanz muss eine gewisse Detailliertheit aufweisen und die Ergebniswirkungen bestimmter Maßnahmen ermitteln können. Schließlich ist für eine Fortschreibung der CO₂-Emissionsentwicklung es erforderlich, dass die verwendeten Eingangsdaten kontinuierlich und mit geringem Aufwand zur Verfügung stehen und auf die dauerhaft zugegriffen werden kann.

Bilanziert wird nur Kohlendioxid (CO₂), welches aus der Verbrennung fossiler Energieträger, wie Erdgas, Erdöl oder Kohle stammt und dadurch der Atmosphäre zusätzlich hinzugefügt wird. Die Verwendung von Bioenergie, wie Holz, Biogas oder Pflanzenölen verdrängt zwar fossile Energieträger und verursacht keine zusätzlichen CO₂-Emissionen bei der Verbrennung, benötigt aber zu ihrer Bereitstellung auch den Einsatz fossiler Energieträger (z.B. Düngung, Verarbeitung, Transport). Daher bringt ihr Einsatz den spezifischen CO₂-Emissionsfaktor nicht auf Null, sondern etwas darüber.

Eine zentrale Festlegung stellen auch die Bilanzgrenzen für die Analyse dar, denn CO₂-Emissionen sind keine lokale Erscheinung mit regionaler Bedeutung, wie z.B. Luftschadstoffe oder Lärm, sondern sind global wirksam. So entstehen mache der relevanten CO₂-Emissionen Teltows nicht dort, sondern andernorts. Neben der Stromerzeugung gilt das auch für die vorgelagerten Bereitstellungspfade für Endenergie (z.B. Energieeinsatz bei der Rohstoffgewinnung, Aufbereitung und Transport). So sind bei Erdgas oder Heizöl sind schon auf dem Weg der Bereitstellung bis zum Haus CO₂-Emissionen entstanden. Diese bezeichnet man als indirekte Emissionen in den Vorketten.

Die in den Berechnungen verwendeten CO₂-Emissionsfaktoren berücksichtigen die CO₂-Emissionen in den Vorketten, d.h. die direkten CO₂-Emissionen bei der Verbrennung von z.B. Erdgas erhöhen sich um die indirekten CO₂-Emissionen aus der Vorkette von Gewinnung bis Bereitstellung am Hausanschluss. Ansonsten käme man zu falschen Schlüssen, vor allem

¹³ Weitere Treibhausgase, wie Lachgas, Fluorkohlenwasserstoffe, Schwefelhexafluorid und Methan spielen für die direkten Emissionen in Teltow nur eine untergeordnete Rolle und würde auch den Analyserahmen sprengen. Die wesentlichen Handlungsschwerpunkte können mit dem Leitindikator CO₂ mit großer Sicherheit ermittelt werden.

beim Endenergieträger Strom, der hohe Umwandlungsverluste in den fossil befeuerten Wärmekraftwerken aufweist.

4.2 CO₂-Gesamtbilanz mit Trendfortschreibung

Die gesamten CO₂-Emissionen Teltows aus der Nutzung fossiler Brennstoffe lag im Jahr 2005 bei rund 106.000 Tonnen, die wiederum zur Hälfte aus dem Wärmebereich und zu über 40% aus dem Stromverbrauch resultieren. Der Binnenverkehr des MIV, Bussen und Bahnen tragen mit nur etwa 10% einen vergleichsweise geringen Teil bei.

Die Fortschreibung der bis zum Jahr 2030 zu erwartenden Entwicklung der CO₂-Emissionen in Abbildung 4-1 zeigt, dass ohne besondere Minderungsmaßnahmen die CO₂-Emissionen - trotz des erwarteten Bevölkerungsanstieges mit mehr beheiztem Wohnraum, Stromverbrauch und Verkehr – bis zum Jahr 2020 mit rund 103.000 Tonnen nahezu konstant bleiben, danach dann aber um rund 20% abnehmen. Das liegt daran, dass sich künftig in allen Verbrauchsbereichen bereits beschlossene strengere spezifische Verbrauchsvorgaben (für neue und zu sanierende Wohngebäude, Neufahrzeuge, neue Elektrogeräte) bereits berücksichtigt wurden und sich verbrauchs- und emissionsmindernd auswirken werden. In den folgenden Kapiteln werden die einzelnen Verbrauchsbereiche vertieft dargestellt.

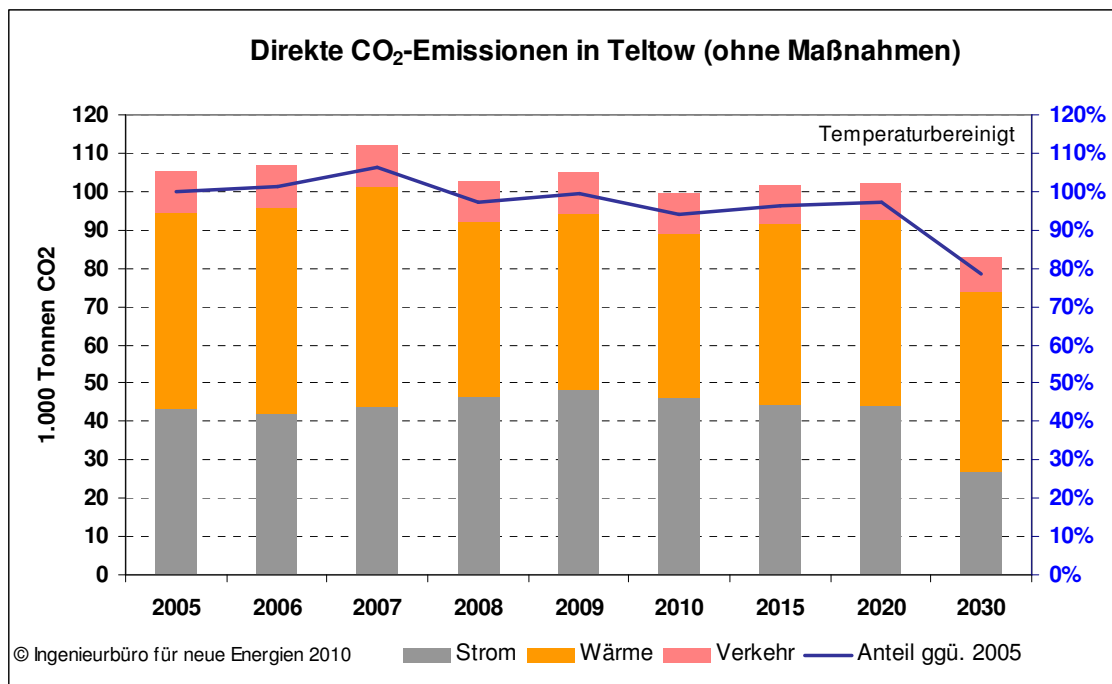


Abbildung 4-1: Gesamte CO₂-Emissionen Teltow – Entwicklung 2005 bis 2030

4.3 Bereich Wärme

Der Wärmeverbrauchssektor ist emissionsseitig der bedeutendste Bereich in Teltow. Dessen CO₂-Emissionen lagen im Jahr 2005 bei etwa 51.000 Tonnen. Er umfasst den Gas- und Heizölverbrauch für Raum- und Prozesswärme, Warmwasser und Kochen. Kohle spielt kaum noch eine Rolle.

Abbildung 4-2 zeigt nun die bisherige wie die fortgeschriebene Entwicklung des fossilen Brennstoffverbrauchs ohne weitere Minderungsmaßnahmen. Dabei fällt zunächst der Bereich zwischen 2007 bis 2010 besonders auf. In diesem Zeitabschnitt kommt zu einem deutlichen Rückgang des fossilen Brennstoffbedarfs und der CO₂-Emissionen, weil die Fernwärme Teltow GmbH ihren Brennstoff von Erdgas auf einen hohen Anteil Biomasse (Holzhackschnitzel und Biogas) umgestellt hat. Nach dem Jahr 2010 wird der fossile Brennstoffbedarf wegen des oben genannten Wohnraumanstiegs bis 2020 wieder ansteigen (rund 15 Mio. kWh bzw. 6.000 t CO₂), bis zum Jahr 2030 durch weitere energetische Sanierungsmaßnahmen und Brennstoffumstellungen wieder leicht abnehmen.

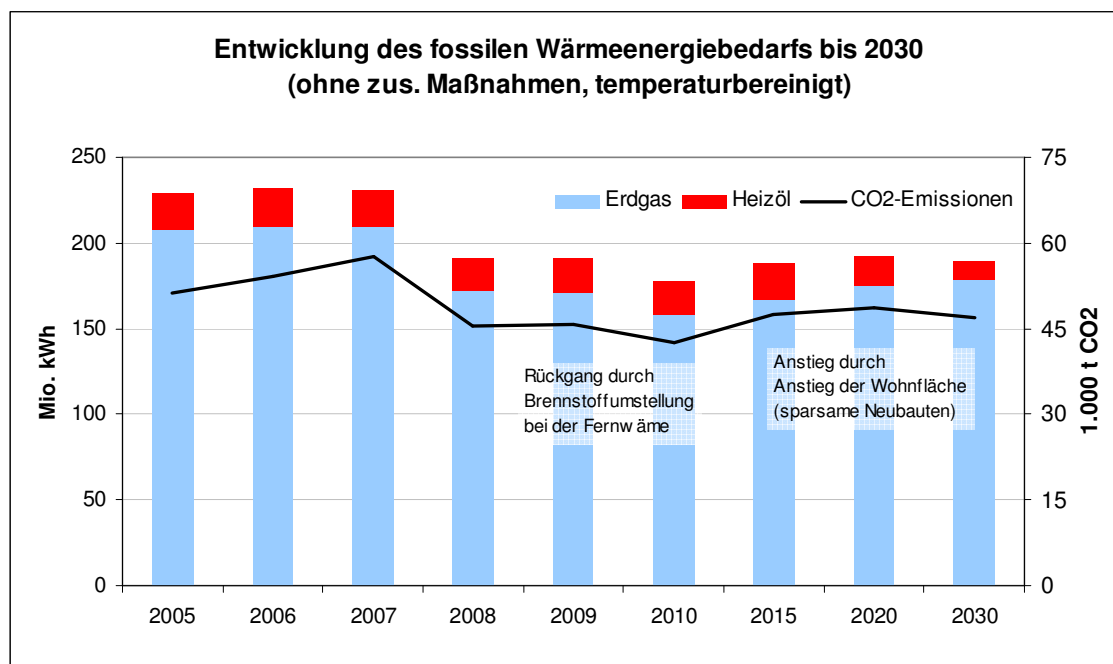


Abbildung 4-2: CO₂-Emissionen aus dem Wärmeenergiebedarf 2005 bis 2030

Der mit dem erwarteten Bevölkerungszuwachs einhergehende Zubau von über 3.000 neuen Wohnungen bis zum Jahr 2030 wird den Wärmeenergiebedarf weiter erhöhen, auch wenn durch die zu erwartenden Verschärfungen der Energieeinsparverordnung (EnEV) der spezifische Wärmeenergiebedarf neuer Häuser und Wohnungen [in kWh pro m²] noch deutlich zurückgehen wird. Die geplanten Verschärfungen der EnEV und Richtlinienansätze der EU sehen quasi ab dem Jahr 2020 das Passivhaus (> 15 kWh/m²·a) als Standardfall vor.

Der durchschnittliche spezifische Wärmeenergiebedarf des aktuellen Teltower Gebäudebestandes (2009) wurde mit 110 kWh/m² und Jahr angesetzt. Dafür wurde unterstellt, dass die tatsächlichen Verbrauchswerte sanierter Gebäude und von Neubauten repräsentativ für die Mehrzahl aller Gebäude in Teltow sind (vgl. hierzu auch Kap. 3.1 sowie 5.2.1 / 5.2.1). Diese liegen zum großen Teil bereits unter 100 kWh/m²·a.

Künftig in Teltow neu zu errichtende Gebäude wie auch Gebäudesanierungen unterliegen der 2009 erneut verschärften EnEV (bzw. kommender Vorschriften) und werden zu deutlich geringen spezifischen Verbrauchswerten führen. Damit erhöhen Neubauten den gesamten Wärmeenergiebedarf Teltows nur unterdurchschnittlich. Als Näherung wurden für das Jahr 2020 ein durchschnittlicher Wärmeenergiebedarf des gesamten Gebäudebestandes von 80 kWh/m² a, für das Jahr 2030 noch 75 kWh/m² a angesetzt. Damit würde der gesamte Wärmeenergiebedarf bis zum Jahr 2030 voraussichtlich immer noch um etwa 20% ggü. dem Jahr 2008 zunehmen. Da aber aufgrund gesetzlicher Auflagen davon auszugehen ist, dass ein erheblicher Teil dieser zusätzlich benötigten Wärmebereitstellung aus erneuerbaren Energien (z.B. über Wärmepumpen, Holzheizungen, Solarwärme) bereitzustellen sein wird, schlägt sich dies nur teilweise in erhöhten CO₂-Emissionen wieder.¹⁴

Sollten in dieser Zeit die Preise für die wichtigsten fossilen Energieträger Erdöl und Erdgas aufgrund deutlicher Angebotsverknappung¹⁵ stark ansteigen, dann ist in den nächsten 20 Jahren von einem noch deutlich stärkeren Verbrauchsrückgang auszugehen, als in dieser Untersuchung unterstellt.

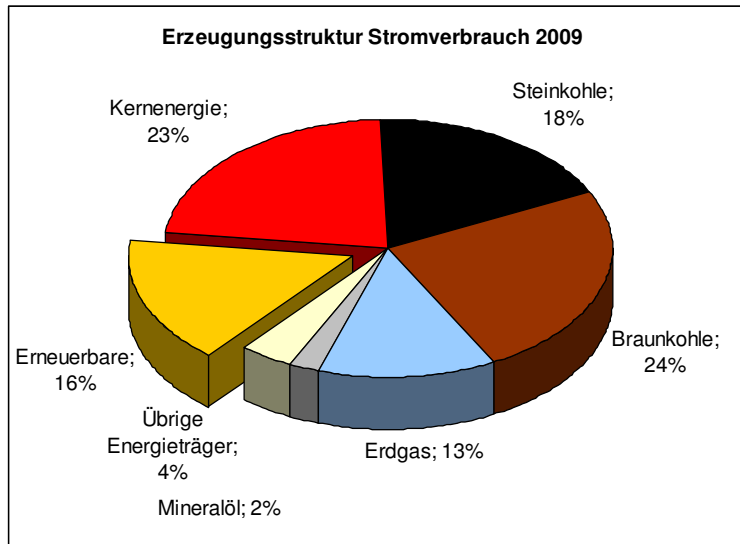
4.4 Bereich Strom

Eine wesentliche Emissionsquelle für Kohlendioxid ist die Stromerzeugung. Strom wird in Deutschland zum überwiegenden Teil (56%) in Kohle- und Erdgaskraftwerken hergestellt (vgl. Abbildung 4-3). Der elektrische Wirkungsgrad dort beträgt zwischen 35 und 58%, je nach Alter und Technik des Kraftwerks. Ein großer Teil der eingesetzten Brennstoffenergie geht ungenutzt verloren, weil sie für die Stromerzeugung nicht mehr genügend Energie besitzt (Niedertemperaturwärme) und nicht in dem anfallenden Umfang für Heizzwecke gebraucht werden kann, weil die Energie an teilweise abgelegenen Orten anfällt (z.B. Schwarze

¹⁴ Der fortschreitende Klimawandel wird zu einem weiteren Anstieg der Jahresmitteltemperaturen und folglich zu einem abnehmenden Wärmeenergiebedarf führen. Dies wurde bei der Temperaturbereinigung der errechneten Verbräuche durch einen Rückgang der Gradtagszahlen auf 0,85 gegenüber dem langjährigem Mittel bis zum Jahr 2030 berücksichtigt.

¹⁵ Viele Energieexperten (nicht alle) sind der Ansicht, dass die Weltölförderung bereits ihren Höhepunkt überschritten hat und auch neu erschlossene Ölquellen den zu erwarteten natürlichen Angebotsrückgang nicht mehr ausgleichen können. Eine gleichbleibende oder gar steigende Nachfrage wird dann zu starken Preisausschlägen bei Öl und Gas führen und in der Folge Alternativen wie Energieeinsparung und erneuerbare Energien viel attraktiver werden lassen. Weitere Informationen zu diesem Thema auf der Seite www.peakoil.de.

Pumpe oder Boxberg). Lediglich Kraftwerke in dicht besiedelten Ballungsräumen sind mit einem Fernwärmenetz gekoppelt, so dass ein Teil der Wärme im Winter genutzt werden kann, so wie das in Berlin Praxis ist.



Quelle: Bundesverband der Elektrizitäts- und Wasserwirtschaft; eigene Darstellung

Abbildung 4-3: Erzeugungsstruktur des Stromverbrauchs in Deutschland 2009

In Teltow ist durch den erwarteten Bevölkerungsanstieg und Gewerbeansiedlungen in den kommenden 20 Jahren mit einem deutlich steigenden Strombedarf zu rechnen. Der Stromverbrauch betrug im Jahr 2005 rund 73 Mio. kWh, im Jahr 2008 sollen es rund 79 Mio. kWh¹⁶ gewesen sein [PM 2009], wovon etwa 40% auf die privaten Haushalte entfallen. Der Stromverbrauch aller Teltower Haushalte – etwa gleichbleibender Stromverbrauch von 3.300 kWh p.a. unterstellt – steigt von rund 33 Mio. im Jahr 2008 kWh auf rund 43 Mio. kWh bis zum Jahr 2030 ansteigen. Beim Gewerbe wird, wegen erwarteter Neuansiedlungen und Produktionssteigerungen, bis zum Jahr 2030 von einem jährlichen Anstieg des Stromverbrauchs um etwa 1% ausgegangen, d.h. ein Strombedarf von 53 Mio. kWh statt 46 Mio. kWh (2008).

¹⁶ Vorläufige Zahl

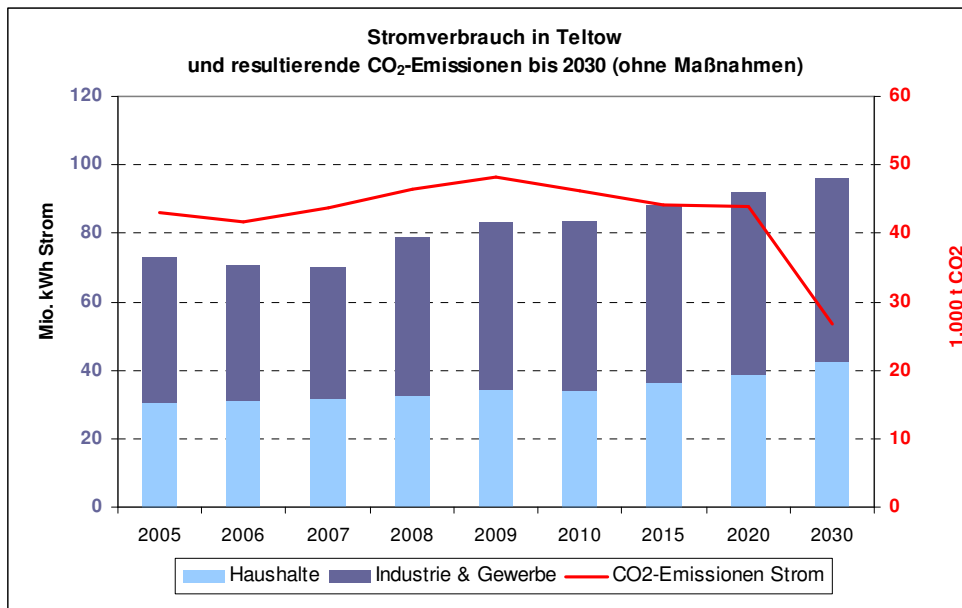


Abbildung 4-4: CO₂-Emissionen des Teltower Stromverbrauchs 2005 – 2030

Der angesetzte durchschnittliche CO₂-Emissionsfaktor für Strom aus deutschen Kraftwerken lag im Jahr 2008 bei 590 Gramm je Kilowattstunde Strom [UBA 2009]. Darin sind auch alle emissionsarmen bzw. -freien Kraftwerke wie die erneuerbaren Energien oder Kernkraft enthalten. Das bedeutet, ein ostdeutscher Durchschnittshaushalt (sparsamer als westdeutsche Haushalte) mit einem jährlichen Stromverbrauch von 3.300 kWh verursacht allein dadurch fast 2 Tonnen CO₂.

Im Strombereich wird die von der Bundesregierung angestrebte Anteilssteigerung der erneuerbaren Energien am Strommix¹⁷ zu einem erheblichen Rückgang der spezifischen CO₂-Emissionen führen. Der durchschnittliche CO₂-Emissionsfaktor für Strom würde sich ggü. Heute bis zum Jahr 2030 auf rund 280 g/kWh halbieren [Nitsch/Wenzel 2009, 95]. Die gesamten strombedingten CO₂-Emissionen in Teltow sinken allein dadurch um rund 20 Mio. Tonnen ggü. dem Jahr 2008, allerdings erst nach dem Jahr 2020. Der erwartete starke Rückgang der spezifischen CO₂-Emissionen pro Kilowattstunde Strom liefert damit auch den größten CO₂-Minderungsbeitrag für die Zeit nach dem Jahr 2020. Für die Zeit vor dem Jahr 2020 sind also zusätzliche Maßnahmen zu ergreifen.

4.5 Bereich Verkehr

Eine besondere Herausforderung bei der CO₂-Emissionsbilanzierung stellt der Verkehr dar, denn je nach Situation der Kommune, können auf ihrem Gebiet in erheblichen Umfang Verkehre stattfinden, die mit der Kommune nichts zu tun haben und von dieser auch kaum zu

¹⁷ Im Jahr 2030 fast 60% möglich, aktuell im Jahr 2009 rund 16% [vgl. Nitsch/Wenzel 2009, S. 9].

beeinflussen sind. Dies sind z.B. Autobahnen, Bundesstraßen, Fernverkehre der Bahn oder Flughäfen. Gestalterisch einwirken kann die Kommune primär auf den Binnenverkehr, d.h. Quell- und Zielverkehr der Kommune.

In der CO₂-Emissionsbilanzierung gibt es verschiedene Ansätze, dieser Problematik zu begegnen. Für diese Untersuchung wurde das sogenannte „Inlandsprinzip“ ausgewählt [vgl. auch DifU 1997, 92ff.] Es lastet Teltow dabei alle CO₂-Emissionen des Verkehrs an, welche durch den dortigen Verkehr entstehen. Wegen des hohen Anteils an Durchgangsverkehr und die geringen Möglichkeiten Teltows darauf mindernd (also nicht nur verlagernd) einzuwirken, werden diese nicht mitbilanziert, ebenso die Güterverkehre. Somit wird nur derjenige MIV angerechnet, bei dem Quelle oder Ziel das Stadtgebiet von Teltow ist, also Ein- und Auspendlerverkehre zu umliegenden Kommunen sowie der reine Binnenverkehr. Konkrete Daten zu den Anteilen der Verkehrsmittel bei Einpendlern liegen nicht vor, daher wurde 85% MIV und 15% ÖPNV angesetzt¹⁸.

Die gesamten CO₂-Emissionen aus dem Verkehr zeigt Abbildung 4-5. Wie erwartet, verursacht der MIV fast 90% der gesamten CO₂-Emissionen, obwohl von ihm nur rund 54% der für Teltow betrachteten Verkehrsleistung erbracht wird. Die CO₂-Emissionen gehen, auch ohne gezielte Maßnahmen der Verkehrsverlagerung zu ergreifen, in den nächsten Jahren voraussichtlich zurück, da sich die spezifischen Verbräuche bzw. CO₂-Emissionen eines Pkw durch entsprechende EU-Vorgaben deutlich verringern werden. Für die Berechnungen wurde ein Rückgang der spezifischen CO₂-Emissionen von 182 g/km (2005) auf 120 g/km bis zum Jahr 2030 unterstellt [Hbefa 2004]. Die Verkehrsleistung von Bussen und Bahnen wurde über die gesamten Betrachtungszeitraum konstant angenommen, d.h. keine Erhöhung der Taktdichten oder Linienlängen und signifikante Verbrauchsreduzierungen bei Bussen.

¹⁸ Gesamte – als konstant angesetzte -Verkehrsleistung der Einpendler pro Jahr auf Teltower Stadtgebiet: Rund 11 Mio. km (220 Arbeitstage x 6 km x 8.200 Personen)

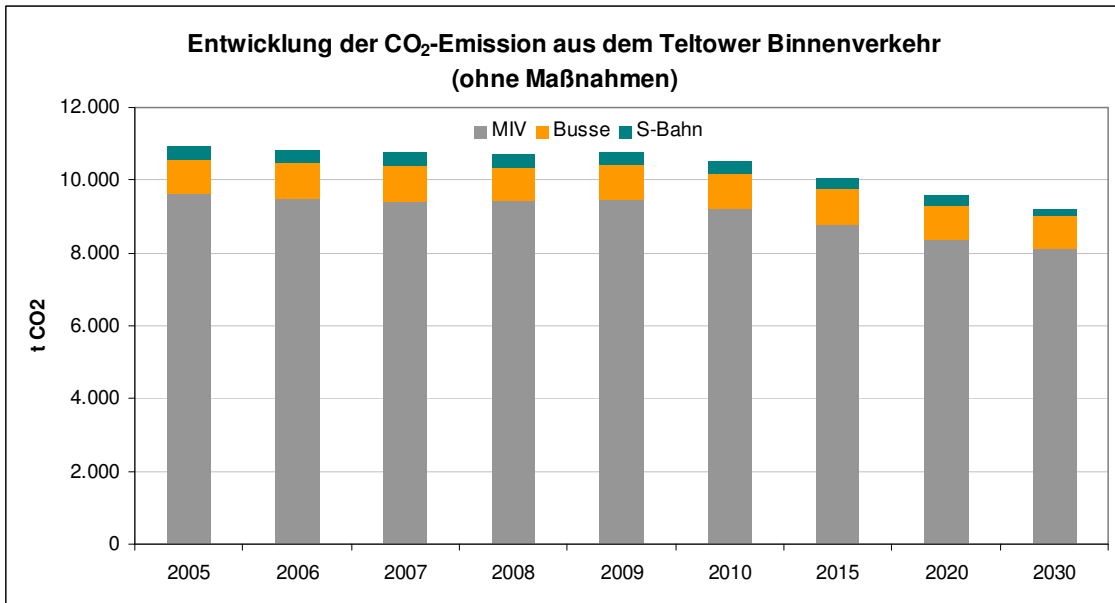


Abbildung 4-5: CO₂-Emissionen des Verkehrs (Binnenverkehr)

4.6 Exkurs: Kommunale Einrichtungen

Die Liegenschaften der Stadt stellen auch Energieverbraucher dar und haben darüber hinaus eine gewisse Vorbildwirkung für die Bürger, wenn es um das Engagement für Klimaschutz geht. Die Liegenschaften wurden in den zurückliegenden Jahren zu einem sehr hohen Grad baulich saniert und dabei wärmegeklämt (vgl. Tabelle 5-1). Teilweise wurde wegen neuer Gebäude die Nutzung anderer Gebäude aufgegeben. Dies zeigt sich einem deutlich zurückgegangenen Wärmeenergieverbrauch und CO₂-Emissionen, wie in Abbildung 4-6 zu sehen ist.

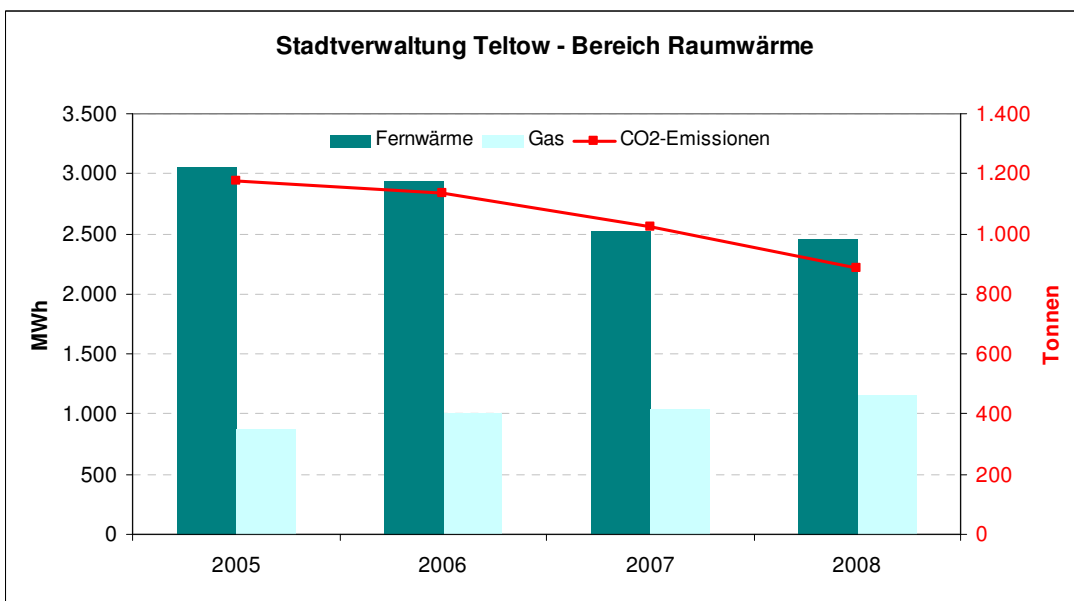


Abbildung 4-6: Wärmeenergieverbrauch und CO₂-Emissionen der kommunalen Liegenschaften 2005 bis 2008

Beim Stromverbrauch war dagegen ein leichter Anstieg des Verbrauchs und der CO₂-Emissionen zu verzeichnen. Während Sanierungsmaßnahmen der Straßenbeleuchtung (vgl. 5.1.7) Früchte tragen und der Verbrauch dort - trotz einer wachsenden Zahl von Beleuchtungspunkten - kontinuierlich zurückgegangen ist, gab es im Bereich der Gebäude einen Verbrauchsanstieg. Die Straßenbeleuchtung bleibt mit 2/3 Anteil der größte Einzelposten beim städtischen Stromverbrauch.

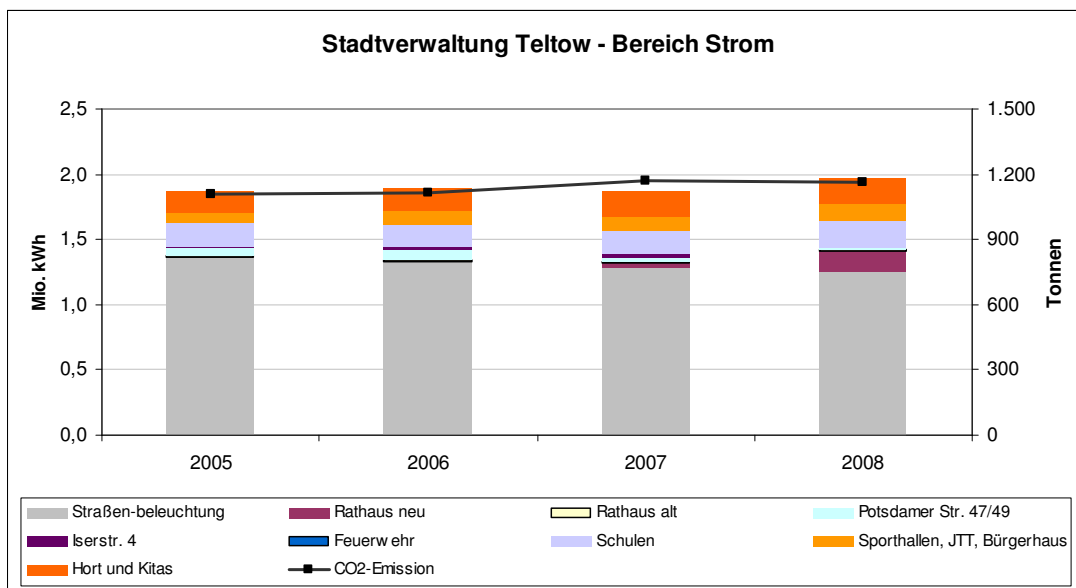


Abbildung 4-7: Stromverbrauch und CO₂-Emissionen der kommunalen Liegenschaften und Straßenbeleuchtung 2005 bis 2008

5 CO₂-Minderungsmaßnahmen und -potenziale

5.1 Bereich Stadtverwaltung

5.1.1 Allgemein

Die Energieeinsparung als wesentliche Voraussetzung des Klimaschutzes und von Kostenreduktionen braucht Vordenker und aktive Unterstützer auf vielen Ebenen. Für die Stadtverwaltung bedeutet das, diese Themen organisatorisch und personell innerhalb der Verwaltungsorganisation dauerhaft zu verankern.

Das vorliegende Klimaschutzkonzept ist nach dem Klimaschutzbeschluss ein zweiter wichtiger Schritt in diese Richtung, muss aber künftig mit weiteren Folgeschritten konkretisiert und umgesetzt werden. Die Stadtverwaltung im Zusammenwirken mit den Stadtverordneten hat dabei die zentrale Rolle eines Vorreiters und Rahmengestalters inne.

Auch wenn die direkten absoluten Einsparpotenziale und Klimaschutzpotenziale in der Stadtverwaltung selbst - gemessen am Teltower Gesamtpotenzial - eher gering sind, so sind sie für den Prozess und die Vorbildwirkung dennoch sehr wichtig. Die verschiedenen Möglichkeiten der Stadtverwaltung werden im Folgenden im Einzelnen ausgeführt und hinsichtlich ihrer Potenziale und Kosten bewertet. Die Aufzählungsreihenfolge ist thematischer Natur und stellt noch keine Priorisierung der Maßnahmen dar.

5.1.2 Zentrale Energieverbrauchserfassung

Für dieses Klimaschutzkonzept wurden alle Energieverbrauchs- und Kostendaten der Stadtverwaltung zusammengetragen und hinsichtlich der entstehenden CO₂-Emissionen und Kosten dargestellt. Diese Zusammenstellung erfolgte aus an verschiedenen Stellen vorgehaltenen Daten und war entsprechend aufwändig.

Um diese Daten künftig schneller und mit geringerem Aufwand zu erheben, sollte eine **kontinuierliche Verbrauchserfassung** im Kontext der in Einführung befindlichen neuen zentralen Verwaltungssoftware eingeführt werden. Dabei könnten aus den zu verbuchenden Abrechnungen (Strom-, Wärme-, Tankrechnungen) neben der Erfassung der Kostendaten gleichzeitig die zugehörigen Energieverbrauchsmengen erfasst werden.

Über eine entsprechende Auswertungsfunktion könnte dann, analog zu den Kostendaten, der Energiebedarf der verschiedenen Verbraucher/Kostenstellen für mehrere Jahre dargestellt werden. Dies wäre eine wesentliche Informationsquelle für einen Energie-/Klimaschutzbeauftragten (vgl. Punkt 5.1.3) zur Überprüfung von ggf. durchgeführten Einsparinvestitionen, und würde kaum zusätzliche Kosten verursachen.

5.1.3 Kommunales Klimaschutz- / Energiemanagement

Die organisatorische Implementierung des Klimaschutzes und der Energieeffizienz in alle relevanten Verwaltungs- und Entscheidungsgänge der Stadtverwaltung und der Stadtverordneten ist von großer Bedeutung, wenn diese Kriterien künftig von Anfang an bei Entscheidungen berücksichtigt werden sollen.

Die Aufgaben des kommunalen Energiemanagements sind dabei in der Regel für die Stadtverwaltung nicht neu. Neu daran ist, dass diese Aufgaben zusammengefasst, aufeinander abgestimmt und dokumentiert werden. Heute sind die Aufgaben und Elemente des Energiemanagements auf mehrere Ämter verteilt: Energielieferverträge werden von der Kämmerei verwaltet, das Hochbauamt plant Sanierungsmaßnahmen und die Fachämter erstellen z.B. Nutzungspläne für die Gebäude. Durch Bündelung von Zuständigkeiten können energie-relevante Aufgaben untereinander koordiniert und aufeinander abgestimmt werden.

Definitiv gesehen, würde das Energie- und Klimaschutzmanagement innerhalb der Stadtverwaltung alte und neue Aufgaben sowie Techniken zur Energieeinsparung/Klimaschutz, die bisher zum großen Teil voneinander unabhängig betrachtet oder gar nicht berücksichtigt wurden, koordinieren und zu einer einheitlichen Strategie zusammenführen. Nicht nur bei Investitionsentscheidungen würden diese Themen dann berücksichtigt werden, sondern auch bei der Betriebsführung der Heizungsanlagen, Nutzungsoptimierung der Gebäude, Energieverbrauchskontrolle und Weiterbildung von Betriebspersonal und Nutzern.

Es ist Aufgabe der Verwaltungsleitung eine entsprechende Strategie vorzugeben und die Rahmenbedingungen für eine Integration des Energie- und Klimaschutzmanagements zu sorgen. Sie hat festzulegen, was und auf welche Weise es erreicht werden soll. Dies betrifft vorrangig die Frage der Personal- und Sachmittel und der Zuständigkeiten. Schließlich ist von ihr auch zu überprüfen, ob die gesetzten Ziele erreicht wurden und ob ggf. steuernd eingegriffen werden muss.

In der Praxis wird von der Verwaltungsleitung die Funktion eines/einer so genannten Klimaschutz-/Energiebeauftragten einzurichten sein. Hierbei handelt es sich um eine Querschnittsaufgabe, die Bezüge zu vielen Verwaltungsbereichen hat, denn nahezu überall wird mehr oder weniger Energie benötigt.

Als wesentliche Aufgaben dieses Klimaschutz-/Energiebeauftragten sind zu nennen [Duscha/Hertle 1999]:

- Energieverbrauchskontrolle (Gebäude, Fahrzeuge).
- Gebäudeanalysen.
- Planung von Einsparmaßnahmen.
- Betriebüberwachung.
- Energiebeschaffung (Energieeinkauf, Vertragsgestaltung).
- Nutzungsoptimierung von Gebäuden.

- Begleitung investiver Maßnahmen (Einbeziehung in Planung und Durchführung).
- Kommunikation (Gespräche, Schulungen, Berichtserstellung, Erfahrungsaustausch).

Die Qualifikation sollte einen technisch-betriebswirtschaftlichen Hintergrund aufweisen. Da die Betonung beim kommunalen Energiemanagement auf dem Management liegt, d.h. zentraler Punkt die reibungsarme Koordination der verschiedensten Aktivitäten ist, erfordert dies ein hohes Maß an Teamfähigkeit.

Der abgeschätzte Arbeitsumfang dürfte zu Beginn zunächst etwas höher sein (Einarbeitung, Aufbau von Arbeits- und Kommunikationsstrukturen), würde sich im Laufe der Zeit aber vermindern und im Bereich von 30-35 Wochenstunden bewegen. Das heißt, es ist eine volle Stelle zu erwarten.

Die Finanzierung eines Klimaschutzbeauftragten wird derzeit vom Bund bis zu drei Jahren zu 70% gefördert, wenn ein Stellenumfang von mind. 20 Wochenstunden gerechtfertigt ist.¹⁹ Ein Zusammenschluss von Antragsstellern ist möglich. Darüber hinaus sollte nicht unterschätzt werden, dass die durch die Arbeit eines Klimaschutzbeauftragten möglichen Kosteneinsparungen in der Praxis oftmals sogar größer sind, als die Personalkosten.

Es wäre darüber hinaus eine Option zu prüfen, ob mit Kleinmachnow zusammen ein gemeinsamer Förderantrag beim Bund gestellt wird. So könnte die gleiche Person bei allerdings vermindertem jeweiligem Stellenumfang sowohl für Teltow als auch Kleinmachnow tätig werden und wäre somit arbeitsseitig in beiden Verwaltungen integriert, würde aber auch den Informationsaustausch zwischen den Kommunen stark befördern.

5.1.4 Energieberatung von Bürgern / Unternehmen

Energieberatung stellt als öffentlichkeitswirksames Instrument eine Möglichkeit dar, dass Thema Energiesparen und Klimaschutz in der Kommune auch näher an den Bürger heranzutragen.

Ein Angebot der Stadt für eine unabhängige Energieberatung könnte am einfachsten durch die Zusammenarbeit mit Beratungsstellen wie z.B. der Verbraucherzentrale in Potsdam²⁰ erfolgen. Beratungs-Know-how und -material ist dort bereits vorhanden und kann leicht auch in Teltow angeboten werden. Die Verbraucherzentrale würde ein mit der Stadt noch zu vereinbarendes Zeitquantum der Beratung vor Ort erbringen. Erforderlich dafür ist lediglich die kostenlose Überlassung eines Beratungsraumes für die vereinbarten Beratungszeiten (z.B. das Agenda21-Büro). Die Beratungskosten für ein Erstberatungsgespräch werden dabei größtenteils über ein Bundesförderprogramm abgedeckt, so dass für den Beratenden nur ge-

¹⁹ Richtlinie: www.fz-juelich.de/ptj/lw_resource/datapool/__pages/pdp_635/091208_Richtlinie_Klimaschutzinitiative.pdf
Merkblatt: www.fz-juelich.de/ptj/lw_resource/datapool/__pages/pdp_635/100107_Merkblatt_Umsetzung_Klimaschutzkonzepte.pdf

²⁰ www.vzb.de/UNI126338955800351/link1884A.html

ringe Kosten in Höhe von eher symbolischen 5 Euro entstehen würden.²¹ Eine darüber hinaus auch geförderte Einzelfallberatung beim Beratungssuchenden im Haus/Wohnung durch einen Energieberater würde 45 Euro kosten.

Alternativ könnte von der Stadt auch ein selbstständiger Energieberater mit der Beratung im Auftrag der Stadt beauftragt werden. Hierbei wird eine Vor-Ort-Beratung durch anbieterunabhängige Berater vom Bund mit bis zu 360 Euro bzw. max. 50% der Beratungskosten unterstützt.²² Die verbleibende Differenz wäre dann vom Beratungswilligen bzw. anteilig der Stadt zu tragen. Diese Variante ist jedoch für die Stadt aufwändiger zu realisieren.

Die Beratung von Unternehmen ist deutlich spezieller und könnte durch eine Kooperation mit speziellen erfahrenen Energieberatern für Unternehmen angeboten werden. Die Stadt könnte eine Liste von Beratern zusammenstellen, auf die in Gesprächen mit örtlichen Unternehmen bzw. bei geplanten baulichen Maßnahmen hingewiesen werden kann. Dadurch können diese Unternehmen u.U. motiviert werden, mehr für den Klimaschutz zu tun, als sie bislang vor hatten. Die Beratung von kleinen und mittelständischen Unternehmen (KMU) wird vom Bund mit bis zu 8.000 Euro gefördert.²³

5.1.5 Bauleitplanung der Kommune

Wesentliche Rahmenbedingungen für alle Verbrauchssektoren kann die Kommune über die Ausgestaltung ihrer Bauleitplanung setzen. Eine zielgerichtete und klimaschutzorientierte Bauleitplanung dient als strategische Leitlinie, um langfristig wirksame energieverbrauchs- und klimaschutzrelevante Parameter zu gestalten.

Dazu hat das Bundesbaugesetzbuch (BauGB) in seinen Grundsätzen nach § 1 bereits entsprechende Aufgaben beschrieben, die im Rahmen der vorgesehenen Neufassung des BauGB noch ausgeweitet werden sollen. Nach BauGB haben Bauleitpläne u.a. die Aufgabe, „eine menschenwürdige Umwelt zu sichern und die natürlichen Lebensgrundlagen zu schützen und zu entwickeln, auch in Verantwortung für den **allgemeinen Klimaschutz**, sowie die städtebauliche Gestalt und das Orts- und Landschaftsbild baukulturell zu erhalten und zu entwickeln“ (§ 1 Abs. 5, Satz 2). Die Belange des Umweltschutzes und die **Nutzung erneuerbarer Energien** sowie die **sparsame und effiziente Nutzung von Energie** sind zu berücksichtigen (§ 1 Abs. 7f). Ebenso die Auswirkungen auf Tiere, Pflanzen, Boden, Wasser, Luft, Klima und das Wirkungsgefüge zwischen ihnen sowie die Landschaft und die biologische Vielfalt (§ 1 Abs. 7a).

²¹ www.verbraucherzentrale-energieberatung.de/web/Infolyer: www.bmwi.de/Dateien/Energieportal/PDF/energieberatung-fuer-private-verbraucher.pdf

²² www.bmwi.de/Dateien/Energieportal/PDF/energiesparberatung-vor-ort.pdf

²³ www.kfw-mittelstandsbank.de/DE_Home/Beratungsangebot/Beratungsfoerderung/Energieeffizienzberatung/index.jsp

Speziell die Errichtung von Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien aus Wind und Wasserkraft sowie Biomasse im Außenbereich wird durch das BauGB privilegiert (§35 Abs. 1 Nr. 5 und 6). Die örtliche Steuerung erfolgt in der Regel durch die Bauleitplanung, die in ihren Flächennutzungsplänen gezielte Flächenausweisungen vornimmt und somit andere Gebiete von der Nutzung ausschließt.

Bei der Nutzung von Solarenergie haben Kommunen die Möglichkeit, Gebiete auszuweisen, in denen bei der Errichtung von Gebäuden bestimmte bauliche Maßnahmen für den Einsatz erneuerbarer Energien, insbesondere Solarenergie ergriffen werden müssen (§ 9 Abs. 1 Nr. 23b).

Städtebauliche Planungen können auch städtebauliche Verträge sein. Diese werden in der Regel zwischen einer Gemeinde und einem Investor und vielfach im Vorfeld einer Bebauungsplanung geschlossen. Gegenstand eines städtebaulichen Vertrages ist insbesondere die Nutzung von Solaranlagen entsprechend den Zielen und Zwecken der städtebaulichen Planung. (§ 11 Abs. 1 Punkt 4.)

Um die Rahmenbedingungen für Solaranlagen zu optimieren, stehen nach dem BauGB weitere Festsetzungsmöglichkeiten zur Verfügung, z. B. die Stellung oder Höhe baulicher Anlagen und der Neigungswinkel von Dächern. Die Regelungen der Gestaltungssatzung können in den Bebauungsplan übernommen werden.

Mit der Bauleitplanung können also wesentliche Voraussetzungen für energiesparendes Bauen geschaffen oder verhindert werden. Die Bauleitplanung beeinflusst, ohne besondere energetische Festsetzungen zu treffen, den Heizenergiebedarf von Siedlungsgebieten um bis zu 40% [Frey 2009, 8]. Energieeffiziente Stadtplanung setzt dabei auf das optimale Zusammenwirken von Wärmeverlustsenkung und Wärmegewinnung. Sie ermöglicht kompakte Gebäude, sichert optimale Voraussetzungen zur aktiven und passiven Sonnenenergienutzung und einer effizienten Wärmeversorgung. Hierzu sind keine besonderen Bebauungsplanfestsetzungen erforderlich, sondern die Abstimmung und geeignete Auswahl der ohnehin zu treffenden planungs- und bauordnungsrechtlichen Festsetzungen, die alle energieverbrauchsrelevante Gebäudeaspekte berücksichtigen. Dazu gehören:

- Bauweise,
- Geschosszahl,
- First- und Traufhöhe der Gebäude,
- Dachform und Neigung,
- Ausformung der überbaubaren Grundstücksfläche sowie
- Festsetzungen zu der äußeren Gestaltung.

Es sollte daher bei Bebauungsplänen für Neubau- und Bestandsgebiete darauf geachtet werden, dass die überwiegende Zahl der Gebäude nach Süden auszurichten ist und gegenseitige Verschattungen vor allem im Winter und durch sehr hohe Bäume bei niedrigem Sonnenstand vermieden werden. Neubaugebiete sollten in einer Vorplanung auch auf ihr solares

Energiepotenzial geprüft werden.²⁴ Können die passiven Potenziale nicht optimal genutzt werden, wäre dies vom Investor/Vermarkter im Einzelnen darzulegen.

5.1.6 Städtische Gebäude

Die knapp 30 Liegenschaften im unmittelbaren Eigentum der Stadt (Rathäuser, Schulen und Kindergärten, sonstige Gebäude) sind aus energetischer Sicht in unterschiedlichem Zustand, zum ganz überwiegenden Teil aber bereits energetisch saniert worden, wie in Tabelle 5-1 zu sehen. Die Spannweite des spezifischen Wärmeenergiebedarfs von deutlich unter 100 bis weit über 300 kWh/m² Bruttogrundfläche zeigt die große Bandbreite von neuen bis hin zu älteren, unsanierten Gebäuden.

Tabelle 5-1 zeigt, dass es trotz Sanierung in Einzelfällen noch zu vergleichsweise hohem Wärmeenergiebedarf kommt. Dies ist über eine detaillierte Analyse abzuklären, um die Ursachen und Abhilfemaßnahmen festzustellen, denn die meisten sanierten Gebäude weisen einen spezifischen Wärmeenergiebedarf um die 100 kWh/m²·a auf. Grundsätzlich konnte bei sanierten Gebäuden auf Basis der vorliegenden Daten für den Zeitraum 2005 bis 2008 ein deutlicher Rückgang des Wärmeenergiebedarfs festgestellt werden. Die energetischen Sanierungsmaßnahmen wirken also. Dass zeigen auch die vergleichsweise niedrigen spezifischen Energieverbrauchswerte der Neubauten seit 2005, für die höhere Wärmedämmanforderungen der EnEV 2005 galten. Deren Wärmeenergiebedarf liegt bereits deutlich unter 100 kWh/m²·a.

Tabelle 5-1: Kommunale Gebäude und energetische Beurteilung

Name	Baujahr	Energetischer Gebäudezustand	Wärmeenergie-Bedarf 2008 [kWh/m ² ·a] (temp.bereinigt) ²⁵	Spez. Stromverbrauch 2008 [kWh/m ² ·a]	Erschließbares Einsparpotenzial ²⁶
Rathaus neu	1806-1925 / 2007	Saniert / Neubau	85	31	Gering
Rathaus alt	Ca. 1800	Saniert (2002)	80	18	Gering
Stadthaus Potsdamer Str.	1925	Unsaniert	Keine Nutzung	Keine Nutzung	Mittel bis hoch
Berufsfeuerwehr	1968	Teilsaniert, 2010 WDVS gepl.	k.A.	k.A.	Hoch
Freiwillige	2002	Neubau	Keine ganztägige Nutzung		Gering

²⁴ Planungshilfsmittel: Gosol www.gosol.de/pageID_3092355.html

²⁵ Endenergie.

²⁶ Das Einsparpotenzial wurde anhand der Verbrauchsauswertungen für die Jahre 2005 bis 2008 eingeschätzt und kann sich auf Verhaltens- und Gebäudemaßnahmen beziehen. Strom und Wärme sind getrennt zu betrachten.

Name	Baujahr	Energetischer Gebäudezustand	Wärmeenergie-Bedarf 2008 [kWh/m ² ·a] (temp.bereinigt) ²⁵	Spez. Stromverbrauch 2008 [kWh/m ² ·a]	Erschließbares Einsparpotenzial ²⁶
Feuerwehr					
Bürgerhaus	1811 / 1997	Saniert	Keine ganztägige Nutzung		Gering
JTT	1990	Saniert (2002)	Keine ganztägige Nutzung		Gering
Schulen					
Ernst-von-Stubenrauch	1969	Saniert (2002)	120	14	Mittel
Anne-Frank	1935/1965/2009	Saniert (2005) / Neubau (2009)	90	16 ²⁷	Gering
Am Röthepfuhl	1909	Saniert (2007)	89	18	Gering
Mühlendorf-Oberschule	1988	Saniert (2002)	70	3 ²⁸	Gering
Sporthallen					
Ernst-von-Stubenrauch	1969	Unsanier (Neubau vorgesehen)	220	19	Sehr hoch
Anne-Frank	1999	Neubau	98	19	Gering bis mittel
Am Röthepfuhl	1998	Neubau	52	12	Gering
Mühlendorf-Oberschule	1988	Saniert (2009)	292	5	Sehr hoch
Jahnsporthalle	1930	Teilsaniert	211	57 ²⁹	Sehr hoch
KiTa / Horte					
Anne-Frank H1	1962	Saniert	86	16	Gering
Anne-Frank H2	1962	Saniert	125	15	Mittel
Anne-Frank H3	1965	Saniert	über Schule Anne-Frank		k.A.
Käferland	1962	Saniert	114	11	Mittel
Villa Kunterbunt	1970	Saniert	178	22	Hoch
Pustebume	1970	Saniert	168	29	Hoch.
Rappelkiste	1985	Saniert	86	20	Gering
Teltower Rübchen	1951	Saniert	116	10	Mittel
Kita Ruhlsdorf	1983	Wird saniert	349	15	Sehr hoch

²⁷ Wert aus 2008 wegen der temporären Außencontainer nicht repräsentativ.

²⁸ Wert auch in Vorjahren ungewöhnlich niedrig.

²⁹ Außenanlagen/Sportplatz ggf. enthalten?

Name	Baujahr	Energetischer Gebäudezustand	Wärmeenergie-Bedarf 2008 [kWh/m ² ·a] (temp.bereinigt) ²⁵	Spez. Stromverbrauch 2008 [kWh/m ² ·a]	Erschließbares Einsparpotenzial ²⁶
Hort Ruhlsdorf	1930	Saniert	114	15	Mittel
Sonnenblume	2001	Neubau	71	19	Gering
Hort Mühlendorf	2008	Neubau	73	15	Gering

Zum Vergleich zeigt Tabelle 5-2 die Verbrauchskennwerte aus der VDI-Richtlinie 3807 - „Energieverbrauchswerte für Gebäude“. Im Vergleich im den Teltower Gebäuden zeigt sich, dass vor allem der Stromverbrauch sehr viel höher liegt, während die spezifischen Wärmeenergiebedarfe bei den sanierten Gebäuden im Bereich der Kennwerte liegen.

Tabelle 5-2: Energiekennwerte nach VDI Richtlinie 3807 für Schulen bezogen auf die Bruttogrundfläche.

Gebäudebezeichnung	Heizenergieverbrauchskennwerte kWh/m ²		Stromverbrauchskennwerte kWh/m ²	
	Richtwert	Mittelwert	Richtwert	Mittelwert
Schulen	55	90	4	7
Grundschule	70	140	4	9
Grundschule/Hauptschule	75	110	3	7
Gymnasium	65	80	6	9
Berufsschule	30	90		

Quelle [BINE 2006, 3];

Der Mittelwert gibt den Durchschnitt der untersuchten Schulen, der Richtwert die Grenze zu den 25% Besten an

Weiteres Einsparpotenzial in den Schulen könnte über gezielte Projekte unter Beteiligung von Lehrern und Schülern in Form z.B. des 50/50 Modells³⁰ ohne Kosten erschlossen werden. Hierdurch würden der ein oder andere Verbrauchsfresser noch entdeckt werden und vor allem durch verbessertes Nutzungsverhalten Energiekosten eingespart werden. Die eingesparten Energiekosten würden dann hälftig zwischen Schule und Stadt aufgeteilt werden. Der Anreiz für die Schule besteht darin, dass sie über diese zusätzlichen Mittel frei verfügen und dies für verschiedene Anschaffungen nutzen kann.

Ohne, dass im Rahmen des Klimaschutzkonzepts bereits vertiefte Gebäudeeinzelanalysen vorgenommen werden konnten, zeigen Einzelgebäudeanalysen in der Regel, dass trotz erfolgter Sanierung noch erhebliche Energieeinsparpotenziale bestehen. Diese Potenziale sind größtenteils mit dem Nutzerverhalten verknüpft und wären ohne Investitionsmaßnahmen zu erschließen. Darüber hinaus wird eine Anlagenoptimierung im Heizungs- und Elektrizitätsbereich Potenziale erschließen.

³⁰ Beim Fifty-fifty Modell teilen sich der Schulträger und die Schule die erzielten Einsparungen hälftig, so das beide Seiten einen Gewinn haben. Weitere Informationen zu diesem Modell unter www.fiftyfiftyplus.de/.

Dieser Bereich könnte ein zentrales Arbeitsfeld für einen Energie-/Klimaschutzbeauftragten darstellen (vgl. 5.1.3) und würde darüber hinaus kurzfristig keine nennenswerten Investitionen erfordern.

5.1.7 Straßenbeleuchtung

Die Straßenbeleuchtung der Stadt Teltow ist der größte Stromverbraucher für die Stadtverwaltung und verursacht hohe Kosten. Der Stromverbrauch lag zwischen 2005 und 2008 im Mittel bei 1,3 Mio. kWh, wies aber eine sinkende Tendenz auf. Pro Kilometer Straße wurden rund 9 kWh Strom pro Jahr verbraucht.³¹ Die Beleuchtungsstärke liegt bei rund 2.600 Watt/Straßenkilometer. Die durchschnittliche Einschaltdauer bei rund 11 Stunden pro Jahr. Im Jahr 2007 wurde eine Umrüstungsaktion auf Natriumdampflampen durchgeführt. Der Stromverbrauch der Straßenbeleuchtung hat sich ggü. dem Jahr 2005 dadurch bereits um rund 8% reduziert (vgl. Tabelle unten), obwohl in dieser Zeit durch Straßenneubauten und Übernahmen in erheblichen Umfang Beleuchtungspunkte hinzugekommen sind. Die Zahl der Beleuchtungspunkte lag Anfang des Jahres 2009 bei fast 3.000 Stück. Die gesamte elektrische Anschlussleistung betrug rund 360 kW.

Tabelle 5-3: Stromverbrauch und -kosten der Straßenbeleuchtung in Teltow

	MWh	Kosten in 1.000 Euro
2005	1.362	189
2006	1.327	199
2007	1.280	228
2008	1.253	199

Damit waren bisher durchschnittlich Kosten in Höhe von 210.000 Euro verbunden. Für die Zukunft ist aufgrund voraussichtlich weiter steigender Strompreise ein Kostenanstieg zu erwarten, der nur durch eine Reduzierung des Stromverbrauchs kompensiert werden kann. Die Beleuchtungseffizienz im Vergleich³² mit primär schweizerischen Gemeinden zeigt, dass der spezifische Stromverbrauch für die Straßenbeleuchtung in Teltow deutlich unter dem Mittelwert der Gemeinden bis 30.000 Einwohner liegt (roter Pfeil in Abbildung 5-1), d.h. im Vergleich gut da steht.

³¹ Straßenlänge in Teltow rund 140 km.

³² ds1.dreifels.ch/wwf/lighting_de.aspx: Die dort in die Datenbank eingestellten Angaben sind Eigenangaben der Gemeinden und nicht Ergebnisse einer systematischen Erhebung. Fehlangaben sind somit nicht auszuschließen.

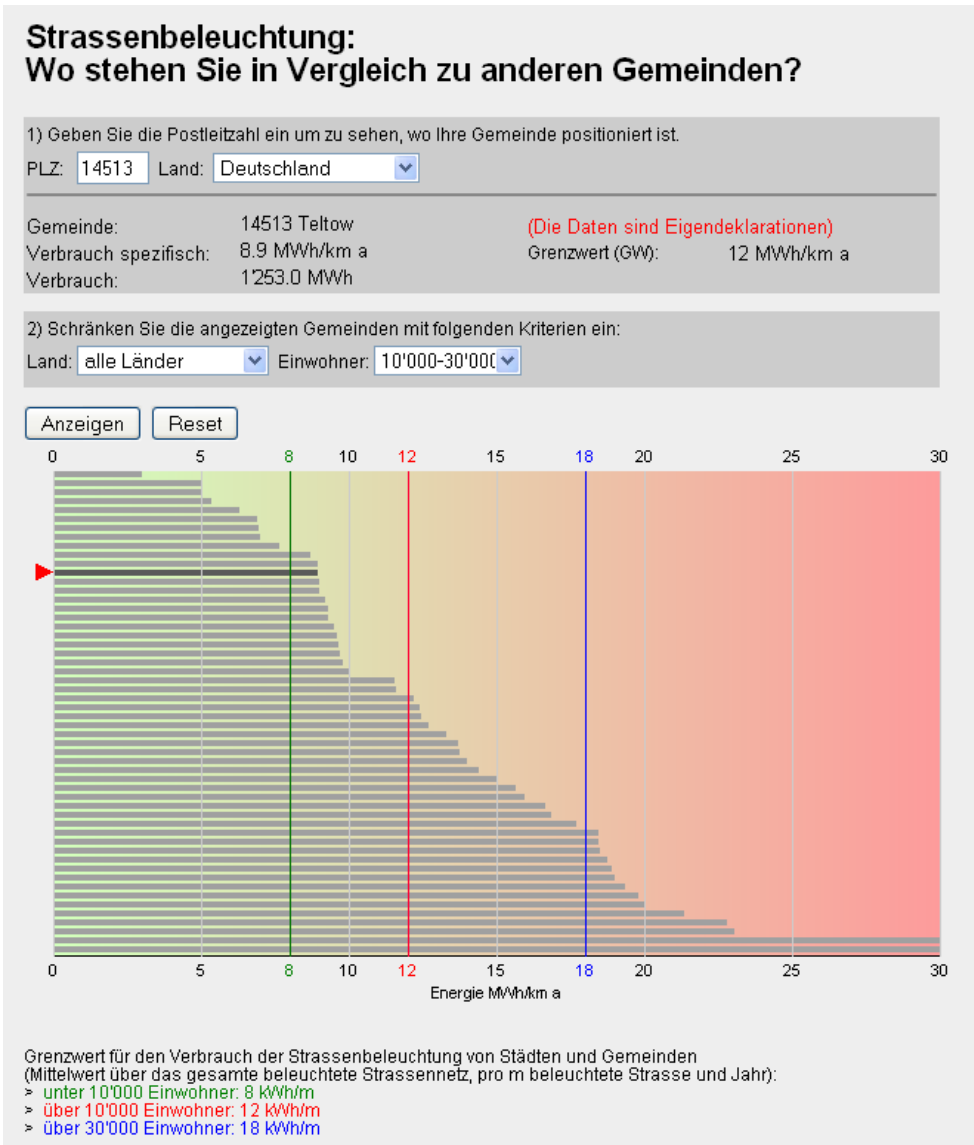


Abbildung 5-1: Vergleich des spezifischen Stromverbrauchs der Straßenbeleuchtung pro Kilometer in Kommunen (Eigenangaben der Gemeinden aus D/A/CH)

Der wesentliche Grund für den guten Zustand liegt darin, dass die Straßenbeleuchtung in Teltow nahezu zu 100% mit hocheffizienten Natriumhochdruckdampflampen (NDL) erbracht wird. Diese sind - ggü. den früher auch in Teltow verwendeten Quecksilberdampflampen bezogen auf den geleisteten Lichtstrom (Lumen/Watt) deutlich sparsamer (vgl. Abbildung 5-2, in der Abbildung noch nicht enthalten ist die LED-Lampe.). Nachteile sind die orange Lichtfarbe, die zu einem unnatürlichen Farbeindruck führt, und die abnehmende Helligkeit der Natriumdampflampen im Laufe der Betriebszeit.

In der aktuellen Diskussion um Einsparungspotenziale in der Straßenbeleuchtung spielt dabei die LED-Beleuchtungstechnik eine große Rolle.³³ Nachdem die LED bereits bei neuen **Lichtzeichenanlagen** die Glühlampe bereits ersetzt hat, steht dieser Verdrängungsprozess bei der Straßenbeleuchtung aber noch bevor. Erwartet wird, dass in wenigen Jahren die LED-Technik die derzeit noch effizienteste Technik auf Basis von Natriumhochdruckdampflampen (NDL) mit elektronischen Vorschaltgeräten (EVG) ablösen wird. Aktuell sind LED-Lampen hinsichtlich des Energieverbrauchs (bei gleicher Helligkeit) noch nicht effizienter als die NDL/EVG-Beleuchtung. Auch bei den Kosten liegt die NDL/EVG derzeit noch vorn. Dies wird sich bei den großen Fortschritten in der LED-Technik aber schon in kurzer Zeit zu Gunsten der LED ändern.³⁴

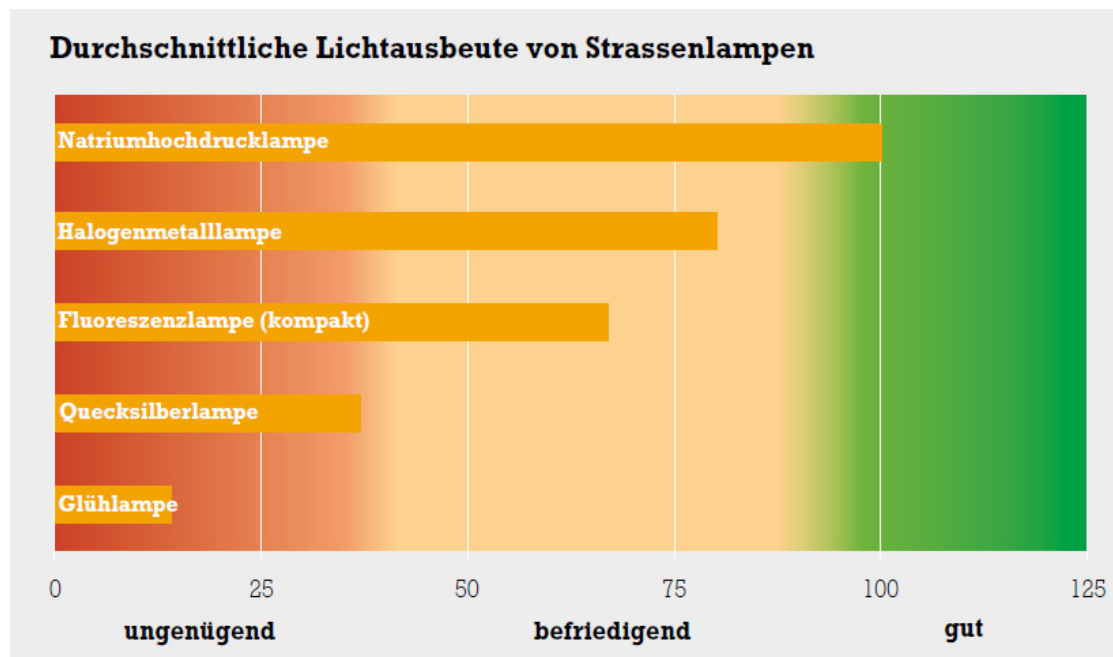


Abbildung 5-2: Lichtausbeute von Straßenlampen mit Vorschaltgeräten in Lumen/Watt.

In den nächsten Jahren werden durch den geplanten Ausbau der Siedlungsstraßen rund 40 km Straßennetz und damit auch die Beleuchtung erneuert. Bei etwa 3 bis 3,5 Beleuchtungspunkten pro 100 Meter Straßlänge, bedeutet dies 1.200 – 1.400 neue Leuchten. Hinzu kommt der Austausch von Leuchten an den anderen Straßen. Hierbei bietet es sich an, die jeweils effizienteste verfügbare Beleuchtungstechnik zu installieren.

Es kann davon ausgegangen werden, dass in zwei bis vier Jahren die LED-Technik in allen Bereichen die Nase vorn haben wird und es auch aus wirtschaftlicher Sicht von Vorteil ist, neue

³³ Kleinmachnow hat eine Teststrecke in der Straße „Hohe Kiefer“ mit 8 Leuchten ausgestattet, um die Wirkung und Funktion zu testen.

³⁴ So führt z.B. die Audi AG als erster Pkw-Hersteller der Welt bei der dritten Fahrzeuggeneration des Audi A8 (2010) LED-Fernscheinwerfer in die Serie ein. Deren Lichtleistung liegt aktuell auf dem Niveau von Xenon-Scheinwerfern, erwartet wird aber eine Leistungssteigerung um etwa 30% alle zwei Jahre.

Lichtpunkte mit LED-Technik auszustatten. Neben neuen LED-Leuchten werden auf dem Markt zunehmend auch Austausch-LED-Leuchten für bestimmte Leuchtentypen wie auch Umrüstvarianten angeboten.³⁵

LED-Leuchten weisen einige grundlegende Vorteile gegenüber der heutigen Technik auf: Sie benötigen eine geringe Anschlussleistung, um die gleiche Sehleistung zu erreichen und können beliebig oft ein- und ausgeschaltet und gedimmt werden. Als Nebeneffekt ziehen sie aufgrund des Lichtspektrums keine Insekten an. Die erwartete Lebensdauer von über 50.000 Stunden reduziert die Wartungskosten.

Bei dem für Teltow erwarteten Neubau von mindestens 1.200 bis 1.400 neuen Beleuchtungspunkten nur im Bereich der Siedlungsstraßen, würde die bei NDL-Technik ohne EVG mit 85 Watt/Punkt (wie bislang in Teltow üblich) einen Stromverbrauch von 410 bis 480 MWh pro Jahr bedeuten³⁶. Geht man davon aus, dass die gleiche Helligkeit mit LED-Lampen - vorsichtig geschätzt - künftig mit 50 Watt möglich ist, würde sich der Strombedarf auf 240 bis 280 MWh reduzieren. Die Stromkosten würden sich bei Preisen von derzeit 16,7 Cent/kWh (inkl. USt.) im Bereich von etwa 30.000 Euro pro Jahr reduzieren. Die Mehrkosten für LED-Leuchten liegen derzeit bei noch etwa 200 Euro pro Leuchte, d.h. 240.000 bis 280.000 Euro für alle neuen Leuchten. Ohne Berücksichtigung niedrigerer Wartungskosten lägen die Amortisationszeiten damit noch bei 8 Jahren. Es ist zu erwarten, dass die Mehrkosten für LED-Leuchten schnell abnehmen werden und sich Amortisationszeiten entsprechend verkürzen werden.

Um den Stromverbrauch der Straßenbeleuchtung in Teltow in der Zukunft weiter zu reduzieren, bieten sich in den nächsten Jahren mehrere Handlungsmöglichkeiten an:

1. Bei neuen Lichtpunkten auf sparsamere Technologien (NDL mit EVG, mittelfristig LED) setzen bzw. vorhandene Lichtpunkte im Rahmen der Wartungsarbeiten sukzessive auf LED-Technik umrüsten.
2. Einsatz von Beleuchtungsmanagement durch bedarfsgerechte Dimmung der benötigten Beleuchtung zu verschiedenen Nachtzeiten. Dadurch können etwa 20% des Strombedarfs eingespart (20.000 €/a) werden.³⁷
3. Messung der Beleuchtungsstärken und anschließende Optimierung. Hierbei würden ggf. leistungsschwächere Lampen mit einem geringeren Stromverbrauch zum Einsatz kommen.

³⁵ Nach Auskunft der Firma Elektro Unger (Stahnsdorf) könnten die Beleuchtungspunkte in der Feldstr. mit einer auf dem Markt verfügbaren Lösung auf LED umgerüstet werden. Dadurch würde sich die Leistung von 70 auf 30 Watt pro Leuchte reduzieren. Dies könnte als Teststrecke realisiert werden.

³⁶ Bei einer Brenndauer von 4014 Stunden im Jahr.

³⁷ Anbieter z.B. dimmlight.

4. Gezieltes Ausschalten von Beleuchtung in verkehrsarmen Zeiten. Dies wird in einigen Kommunen praktiziert (z.B. Dessau-Roslau).

Die nationale Klimaschutzinitiative fördert Investitionen in die Straßenbeleuchtung bis zu 25%, wenn mindestens 30% Verbrauchseinsparung erzielt werden und neben neuer Beleuchtungstechnik auch Lichtmanagementsysteme zum Einsatz kommen.³⁸

5.1.8 Beschaffungswesen

Im Zusammenhang mit der Vorbildfunktion der Kommune ist das „interne“ Handeln des Personals der Stadtverwaltung und der kommunalen Einrichtungen auch von Bedeutung.

Einen kleinen Beitrag zur Energieeinsparung kann auch die konsequente Beschaffung energieeffizienter Produkte und Gebäude durch die Stadt liefern, in dem Energieverbrauchs- bzw. Klimaschutzkriterien in Ausschreibungstexte aufgenommen werden. In den bisherigen kommunalen Regelungen zur Beschaffung sind somit energie-/klimaschutzrelevante Kriterien und Bewertungsmaßstäbe zu ergänzen. Dies wird nach VOL/VOB in der Regel bereits auch gefordert. Konkret könnten das sein:

- Bei Neubau-/Sanierungsmaßnahmen von Gebäuden die konkrete Festlegung eines Höchstwertes für den Energieverbrauch/m² und Jahr. Wegen der geringen und weiter abnehmenden Mehrkosten sollte der Passivhausstandard (höchstens 15 kWh/m²·a) festgeschrieben werden. Wenn nicht möglich, sollten die Anforderungen der jeweils aktuellen EnEV um mindestens 30% unterschritten werden.³⁹
- Konkrete Planungsanweisungen für alle kommunalen Bauvorhaben (energetische Anforderungen, Vorgaben an die Planung von Heizungs-, Lüftungs- und Klimaanlage bis hin zu Beleuchtungsanlagen). Architekten und Ingenieure müssen zur Einhaltung dieser Planungsanweisungen verpflichtet werden. Vor der Abnahme werden die Gebäude entsprechend auf Umsetzung und Ausführung geprüft.
- Beschaffung von Verbrauchsprodukten, die mit dem blauen Engel⁴⁰ ausgezeichnet sein müssen bzw. wesentliche Anforderungen erfüllen.⁴¹

³⁸ [www.fz-](http://www.fz-juelich.de/ptj/lw_resource/datapool/___pages/pdp_636/091208_Richtlinie_Klimaschutzinitiative.pdf)

[juelich.de/ptj/lw_resource/datapool/___pages/pdp_636/091208_Richtlinie_Klimaschutzinitiative.pdf](http://www.fz-juelich.de/ptj/lw_resource/datapool/___pages/pdp_636/091208_Richtlinie_Klimaschutzinitiative.pdf)

³⁹ Die Stadt Frankfurt/Main hat 2007 beschlossen, dass bei der Errichtung oder Sanierung stadteigener und städtisch genutzter Gebäude der Passivhausstandard (sog. 1-Liter Haus) anzustreben ist. Wo das bautechnisch nicht möglich ist, ist eine 30%ige Unterschreitung der EnEV zu gewährleisten. Abweichungen sind zu begründen. (www.frankfurt.de/sixcms/media.php/738/Passivhausbeschluss.pdf).

Aktuelle Passivhaus-Bauprojekte der Stadt Frankfurt: www.frankfurt.de/sixcms/detail.php?id=5343481.

⁴⁰ www.blauer-engel.de/de/produkte_marken/produktsuche/produkt_suche.php

⁴¹ Produktbezogene Informationen siehe auch: www.beschaffung-info.de (Umweltbundesamt)

- Anschaffung von Informations- und Kommunikationstechnik (IKT), die bestimmte Verbrauchsgrenzen nicht überschreitet (sog. Green IT)⁴².

Im Rahmen der künftigen Vollkostenrechnung können sich in der Anschaffung teurere Lösungen aufgrund niedriger Betriebskosten deutlich günstiger darstellen und damit wirtschaftlicher sein. Diese Möglichkeiten für die verschiedenen Beschaffungsbereiche im Detail auszuloten, wäre eine wesentliche Aufgabe für den Klimaschutz-/Energiebeauftragten.

5.1.9 Fuhrpark

Der Fuhrpark der Teltower Stadtverwaltung umfasste 2008 insgesamt 6 Fahrzeuge, die von den Mitarbeitern der Stadtverwaltung dienstlich genutzt werden. Überwiegend werden relativ kurze Wege innerhalb Teltows bzw. zu den Nachbargemeinden zurückgelegt. Hier wäre zu prüfen, ob für diesen Zweck nicht (künftig am Markt angebotene) Elektrofahrzeuge beschafft werden können, idealer Weise in Verbindung mit einer Elektrotankstelle und Stromerzeugung aus einer PV-Anlage⁴³.

Dazu sollte der Markt beobachtet werden, um zu sehen, welche Angebote in den nächsten Jahren von den Automobilherstellern diesbezüglich auf den Markt kommen und wie sich auch die Kostensituation darstellt. Aus dem Blickwinkel der CO₂-Emissionsbilanz würden nur vollelektrisch betriebene Fahrzeuge (wenn der Strom aus erneuerbaren Energien stammt) einen wirklichen Minderungsbeitrag bringen. Absolut gesehen bleibt der Beitrag aber bescheiden, denn die Fahrzeuge der Stadtverwaltung verursachen nur etwa 20 t CO₂ pro Jahr, inklusive der Feuerwehrfahrzeuge, für die absehbar keine Elektrotraktion zu erwarten ist.

Alternativ zu Vollelektrofahrzeugen bieten sich sogenannte Hybrid-Fahrzeuge an, die sowohl elektrisch (wenige km) als auch kraftstoffbetrieben fahren⁴⁴. Fahrzeuge, die auf jeden Fall für längere Strecken geeignet sein müssen und für die (noch) es keine Hybridantriebe gibt, sollten einen spez. CO₂-Ausstoß von unter 120 oder besser noch 100 g CO₂/km aufweisen.

5.1.10 Strombezug (Ökostrom)

Am Markt wird von sehr vielen Stromanbietern auch sogenannter Ökostrom angeboten, der sehr geringe oder keine CO₂-Emissionen aufweist. Damit könnte die Stadtverwaltung ihren strombedingten CO₂-Ausstoß auf Null bringen. Hierbei sind aber einige Details zu beachten, damit das Ganze nicht nur ein Buchungstrick ist.

⁴² www.blauer-engel.de/_downloads/vergabegrundlagen_de/UZ-078-2 und www.itk-beschaffung.de.

⁴³ In Kleinmachnow gibt es seit 2009 auf der Rückseite des Rathauses Adolf-Grimme-Ring 10 eine Solartankstelle.

⁴⁴ Bereits seit längerem käufliche Fahrzeuge dieses Typs sind der Toyota Prius (89 g CO₂/km) oder der Honda Insight (101 g CO₂/km).

Der Begriff Ökostrom ist inhaltlich nicht genauer definiert, in sofern verbergen sich hinter den angebotenen Stromprodukten sehr unterschiedliche Strommixe. Weiter ist Ökostrom kein Strom nach dem Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG), denn dieser Strom wird komplett von den Übertragungsnetzbetreibern an der Leipziger Strombörse am Spotmarkt verkauft und geht so in den allgemeinen Stromhandel ein⁴⁵. Schaut man sich die Ökostromangebote genauer an, stellt man fest, dass der größte Stromanteil aus bestehenden (alten) Wasserkraftanlagen in Deutschland bzw. Österreich oder der Schweiz stammt, weil er dort kostengünstig zu beschaffen ist.

Im besten Fall besteht Ökostrom aus einem großen Anteil Strom, der aus relativ neu gebauten Anlagen stammt, die Strom aus erneuerbaren Energien oder mit hocheffizienter Kraft-Wärme-Kopplung (wie in den neuen BHKW in Teltow) erzeugen. Im schlechtesten Fall handelt es sich um Strom, der nur rechnerisch irgendwo in Europa als Strom aus erneuerbaren Energien erzeugt wird (z.B. in Norwegen), dort aber nicht als Wasserkraftstrom vermarktet wird. Für diese Strommenge wird ein Zertifikat (RECS – Renewable Energy Certificate System) ausgestellt, das handelbar ist und hierzulande „grauen“ Strom zu Ökostrom macht. Physisch hat sich aber gar nichts geändert: Der norwegische Strom wird nicht nach Deutschland geliefert und die Anlagenstruktur der Stromerzeugung in Deutschland ändert sich dadurch auch nicht.

Um Stromkunden eine Orientierung zu geben, gibt es auf dem Markt verschiedene Stromlabels mit differierenden Qualitätsanforderungen (z.B. OK-Power, Grüner Strom Label, RECS, etc.). In der Praxis bringen aber nur die Stromlabel mit qualitativ hohen Anforderungen wie OK-Power, Grüner Strom-Label eine zusätzliche Minderung des spezifischen CO₂-Emissionsfaktors für Strom mit sich, weil dort ein hoher Anteil neuer Anlagen bis zu Alter von 6 Jahren gefordert wird, wodurch tatsächlich auch eine Nachfrage nach neuen klimafreundlichen Stromerzeugungskapazitäten geschaffen wird.⁴⁶

Somit führt ein Ökostrombezug nur dann zu einem Nutzen im Sinne der CO₂-Emissionsminderung, wenn dieser Ökostrom aus **zusätzlich** extra für diesen Zweck errichteten Anlagen stammt und nicht nur aus einer rechnerischen Umbuchung, d.h. Vermarktung vorhandener (alter) Wasserkraftkapazitäten. Dies bedeutet auch, dass eigentlich nur Ökostromanbieter in Frage kommen, die ein OK-Power oder Grüner Strom-Label aufweisen, denn dann ist eine Zusätzlichkeit gegenüber dem parallel stattfindenden EEG-Anlagenzubau sichergestellt.

⁴⁵ Gemäß §1 Ausgleichmechanismus-Verordnung zum EEG.

⁴⁶ Ein Übersicht „echter“ Ökostromangebote findet sich hier: www.oekostrom-vergleich.com/
Sonstige Ökostromangebote: www.verivox.de/power/eco-calculator.aspx

Die Stadt Teltow sollte daher prüfen, ob Sie ihren eigenen Strombedarf künftig nicht aus anspruchsvoll zertifiziertem Ökostrom beschaffen möchte. Der spezifische CO₂-Emissionsfaktor liegt bei 0 g/kWh. Der Bundesdurchschnitt für Strom lag 2008 bei 590 g/kWh. Die Stadtverwaltung könnte durch Ökostrombezug damit rund 1.100 t CO₂ vermeiden. Die ist in der Regel nicht mit Zusatzkosten verbunden.

5.1.11 Zertifizierung der Klimaschutzaktivitäten in Teltow

Mit der Erarbeitung dieses integrierten Klimaschutzkonzepts ist ein Anfang gemacht worden, dessen erfolgreiche Umsetzung in der Zukunft noch erfolgen muss. Die Maßnahmenvorschläge müssen in der Praxis angewandt werden, um entsprechende Wirkung zu zeigen. Damit das Konzept nicht ein „Papiertiger“ wird, kann die Stadt ihre Selbstverpflichtungen zum Klimaschutz regelmäßig überprüfen lassen und eine Zertifizierung ihrer Klimaschutzbemühungen anstreben.

Für Kommunen bietet sich dafür der **European Energy Award®** (eea®) an. Der wurde von der B.&S.U. mbH gemeinsam mit internationalen Partnern im Rahmen eines EU kofinanzierten Projektes entwickelt. Der Award ist ein Zertifizierungsverfahren mit anschließender Auszeichnung. Ziel des europäischen Zertifizierungs- und Qualitätsmanagementsystems European Energy Award® ist es, systematisch die bisherigen energierelevanten Arbeiten in den Kommunen zu erfassen und zu bewerten, weitere Aktivitäten zu planen und einen kontinuierlichen Controllingprozess zur Energieeffizienz in der Stadt fortzuführen. Der externe eea-Auditor bestätigt das Erreichen definierter Mindeststandards. Werden mindestens 50% der möglichen Punkte erreicht, wird der Kommune vom zuständigen Ministerium oder zuständigen Landeseinrichtung der „European Energy Award“ ausgezeichnet.⁴⁷

Vier Bundesländer fördern derzeit den eea, leider gehört Brandenburg noch nicht dazu. D.h., die anfallenden Kosten für die Zertifizierung (ca. 3.000 Euro) müsste die Stadt alleine tragen. Hinzu kommt ein jährlicher Programmbeitrag von 1.500 Euro. Ggf. kämen noch Kosten für die Erstzertifizierung durch einen eea-Berater hinzu.

5.2 Wärme

5.2.1 Ein- und Zweifamilienhäuser

Rund 85% aller Gebäude in Teltow sind 1-2 Familienhäuser. Die Hälfte dieser Gebäude wurde in der Zeit nach 1990 errichtet. Da diese Gebäude in der großen Mehrzahl wiederum auch erst nach 1995 entstanden sind, war die Wärmeschutzverordnung 95 bei der Baugenehmigung maßgeblich (seit 2002 Energieeinsparverordnung EnEV), so dass diese Gebäude bereits

⁴⁷ Weiter Informationen bei der Bundesgeschäftsstelle des eea unter: www.european-energy-award.de/

einen relativ guten Wärmedämmstandard aufweisen. Weitere Verbesserungen sind zwar technisch möglich, aus Sicht der Besitzer aber kaum wirtschaftlich und finanzierbar. Das bedeutet, dass in diesem Bereich auf mittlere Sicht keine nennenswerten CO₂-Minderungspotenziale erschlossen werden können, auch wenn diese wärmetechnisch vorhanden sind.

Im Bereich der früher, d.h. überwiegend bis 1940 errichteten 1-2 Familienhäusern sieht das zum Teil noch anders aus. Hier kann durch Wärmedämmmaßnahmen, Heizungs- und Fensteraustausch ein großes CO₂-Minderungspotenzial erschlossen werden. In welchem Umfang dies seit 1990 bereits geschehen ist, lässt sich allerdings nicht für alle Maßnahmen genau sagen. Heizungsanlagen sind nach Angaben der Bezirksschornsteinfeger zur 99,9% ersetzt worden⁴⁸. Auch im Bereich der Fenster kann von einer sehr hohen Austauschquote ausgegangen werden. Weitere Dämmmaßnahmen an Fassaden, Keller und Dach dürften wegen der deutlich höheren Kosten nur teilweise erfolgt sein. Es ist davon auszugehen, dass im Altbaubereich der 1-2-Familienhäuser noch nennenswerte wirtschaftlich erschließbare Minderungspotenziale bestehen, die aber an dieser Stelle nicht näher beziffert werden können.

Bei den Altbautenbesitzern wie auch bei Neubauwilligen kann die Stadt z.B. auf ein (einzu-richtendes) Energieberatungsangebot in Zusammenarbeit mit der Stadt hinweisen und darauf hinwirken, dass Bau- / Sanierungswillige kompetent und umfassend informiert werden und so vielleicht mehr als nur die geltenden Vorschriften der Energieeinsparverordnung umsetzen, möglicherweise sogar Niedrigenergie oder sogar Passivhäuser mit sehr niedrigem Energiebedarf.

5.2.2 Wohnungsbaugesellschaften

In den 1960er bis 1980er Jahren wurden in Teltow an verschiedenen Stellen in größerem Umfang Geschosswohnungen im sogenannten Plattenbaustil errichtet (Flussviertel, Neue Wohnstadt, Ruhlsdorfer Platz). Diese Gebäude wurden nach der Wende auf zwei Wohnungsbaugesellschaften (Wohnungsbaugesellschaft Teltow mbH und Teltower Wohnungsbaugenossenschaft e.G.) aufgeteilt und von diesen mit hohem Kostenaufwand nahezu vollständig energetisch saniert worden.

⁴⁸ Es sind nur rund 30 Anlagen aus der Zeit vor Oktober 1990 in Betrieb.



Foto: IfnE

Abbildung 5-3: Sanierte Wohngebäude der WGT/TWG

Bei der Sanierung wurden die Fassaden gedämmt und Fenster erneuert, so dass sich der durchschnittliche Wärmeenergiebedarf der Gebäude (inkl. Warmwasser) auf rund 90 kWh/m² und Jahr verringert hat.⁴⁹ Dieser spezifische Wärmeenergiebedarf ist im Vergleich mit dem durchschnittlichen deutschen Baubestand gut. Weitere Einsparmaßnahmen an der Gebäudehülle sind aus wirtschaftlichen Gründen in den nächsten Jahrzehnten nicht zu erwarten.

Die Wohngebäude beider Gesellschaften werden darüber hinaus überwiegend mit Fernwärme versorgt, so dass auch hier keine direkten Maßnahmen an den Heizanlagen durchführbar sind. Dafür kommt diesen Gebäuden die Brennstoffumstellung auf überwiegend Biomasse (siehe Kapitel 5.2.3) zugute, denn diese Maßnahmen wirken sich auf die gebäude-spezifischen CO₂-Emissionen zusätzlich mindernd aus.

5.2.3 Handel-, Gewerbe und Dienstleistungen

Auf den Handel und das Gewerbe in Teltow entfällt etwa die Hälfte des Energiebedarfs in Teltow. Damit hätten Energieeinsparungen in diesem Bereich die gleiche Bedeutung, wie im privaten Wohnbereich. Den größten Anteil am Endenergieverbrauch im für Teltow bedeutsamen Sektor Gewerbe, Handel und Dienstleistungen entfallen mit 63 % (Bundesdurchschnitt) auf die Bereitstellung von Wärme. Diese wird im Gegensatz den privaten Haushalte nicht ausschließlich zur Gebäudebeheizung verwendet, sondern zu etwa einem Drittel als Prozesswärme für Anwendungen wie Waschen, Trocknen, Backen und Kochen eingesetzt. Neben den thermischen Anwendungen sind Kraftanwendungen zum Betrieb von Pumpen,

⁴⁹ Basis Energieverbrauchsangabe für die Jahre 2004 bis 2006.

Ventilatoren und Motoren mit 16 % der zweitgrößte Verbrauchsbereich. Jeweils 6 % entfallen auf Bürogeräte und auf Lüftungs- und Klimatechnik. Der Anteil der Beleuchtung ist mit 11 % im Vergleich relativ hoch. [vgl. auch Pehnt et al 2009, 3].

Die bei den Unternehmen vorhandenen Minderungspotentiale sind im Einzelfall sehr unterschiedlich und insbesondere von der Art des Gewerbes (Handel, Produktion oder Dienstleistung) abhängig. Welche Potenziale bestehen und wirtschaftlich erschlossen werden könnten, kann nur im Rahmen einer Einzelanalyse vor Ort spezifiziert werden, was im Rahmen dieses Konzepts nicht beabsichtigt war. Durch Hebung der heute schon wirtschaftlichen Potentiale könnte der Energiebedarf um etwa 10 bis 15% allein im Strombereich gesenkt werden [vgl. Pehnt et al. 2009, 1].

In der Praxis ist leider zu beobachten, dass die Energiekosten für die überwiegende Zahl der Unternehmen nur einen recht kleinen Teil der Gesamtkosten ausmachen (< 5%) und so das Interesse an Einsparinvestitionen bzw. strategischen Klimaschutzüberlegungen bei vielen Unternehmern und Unternehmen nur sehr gering ausgeprägt ist. Hier ist, wie bei Privathaushalten, noch viel Informations- und Überzeugungsarbeit zu leisten. Eine den Privathaushalten vergleichbare Energieberatung für Unternehmen kann von der Stadt nicht angeboten werden, dafür sind die Anforderungen an den Berater zu unterschiedlich. Jedoch könnte von Seite der Stadt eine Liste mit spezialisierten Energieberatern für Unternehmen erstellt werden, die bei Gesprächen mit Unternehmen vom Wirtschaftsförderer oder Klimaschutzbeauftragten angesprochen werden könnte. Es wird die Aufgabe der Stadt sein, die Klimaschutzziele Teltows auch den Unternehmen bekannt zu machen und als Umsetzungsbeitrag ein Bündnis für Klimaschutz zu initiieren.

5.2.4 Fernwärmeversorgung

Die Fernwärme Teltow GmbH (FWT) versorgt etwa zwei Drittel aller Wohnungen in Teltow mit Wärme für Warmwasser und Heizung. Sie betreibt dazu ein rund 31 km langes Fernwärmenetz⁵⁰ und zwei eigene Heizwerke, in denen insgesamt fünf mit Erdgas befeuerte Gaskessel mit einer Gesamtleistung von 45.000 kW stehen.

⁵⁰ Das Fernwärmenetz wird außentemperaturabhängig mit einer Vorlauftemperatur zwischen 80 und 110° Celsius betrieben.



Foto: IfnE

Abbildung 5-4: Heizwerk III der Fernwärme Teltow GmbH in der Oderstraße

Hinzu kam Ende 2007 ein Altholzheizwerk mit einer Leistung von 4.000 kW, welches von der Danpower GmbH betrieben wird und die Wärme an die FWT verkauft. Anfang 2010 nahm die FWT zwei Blockheizkraftwerke (BHKW) mit jeweils 940 kW thermischer und 850 kW elektrischer Leistung zur kombinierten Strom-Wärme-Erzeugung in Betrieb. Eines der beiden BHKW wird mit Biogas betrieben. Alle neuen Anlagen zusammen produzieren die Wärmegrundlast des Fernwärmenetzes, so dass die Gaskessel deutlich weniger zum Einsatz kommen werden. Der Anteil der mit Biomasse erzeugten Wärme soll im Regelbetrieb rund 70% betragen.

Durch den vollzogenen Brennstoffwechsel auf Altholz und Biogas wird nun in großen Umfang CO₂ vermieden, da hierdurch Erdgas ersetzt wird. Hinzu kommt die Stromproduktion der beiden BHKW, die – aufgrund der gesetzlich vorgeschriebenen vorrangigen Stromeinspeisung aus Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen - Stromproduktion aus großen Kraftwerken verdrängt, bei denen die Wärme ungenutzt an die Umgebung abgegeben wird. Die sich daraus ergebenden CO₂-Minderungsbeiträge dieser Anlagen finden sich in Kapitel 5.4.1. Weitere CO₂-Minderungsmaßnahmen mit hohem Senkungspotenzial sind aus wirtschaftlicher Sicht der FWT für die nächsten Jahre daher kaum noch zu erwarten. Zu prüfen wäre eine Optimierung der Fahrweise aller Anlagen in Verbindung mit einem saisonalen Wärmespeicher, wie im Folgenden dargestellt.

Saisonale Speicherung

Eine grundsätzliche Herausforderung bei der Bereitstellung von Wärme aus Solarenergie oder Blockheizkraftwerken besteht darin, dass diese in den Sommermonaten große Wärmeüberschüsse aufweisen, die idealer Weise für die Übergangszeit und den Winter gespeichert werden müssten. Dies wird in einigen Pilotprojekten bereits auch praktiziert.⁵¹ Zum Einsatz kommen dabei verschiedene Speichertechniken⁵², wie:

- **Tank-Wärmespeicher**
bestehen aus einem großen Wasserbehälter, der an einen Be- und Entladekreislauf angeschlossen wird. Steht Wärme zur Beladung zur Verfügung, wird diese über den Wärmeträger Wasser in den Tank eingespeist; bei Wärmeenergiebedarf während der Heizperiode kann diese Wärme wieder entnommen werden.
- **Erdbecken-Wärmespeicher**
bestehen aus einem großen, abgeschlossenen und gedämmten Erdbecken, das mit verschiedenen Speichermedien gefüllt sein kann. Mittels Brunnen oder Rohrleitungen wird Wärme in den Speicher direkt oder indirekt eingespeist und bei Bedarf wieder entnommen.
- **Erdsonden-Wärmespeicher**
nutzen das Gestein im Untergrund zur Wärmespeicherung. In vertikal oder schräg verlaufende Bohrungen werden wasserdurchflossene Erdwärmesonden bis zu 100m tief in das Erdreich eingegossen. Durch diese Erdwärmesonden wird das erhitze Wasser in den Untergrund geleitet und erwärmt dort das Gestein. Wenn in der Heizphase Wärmeenergiebedarf besteht, wird über dieselben Erdwärmesonden die gespeicherte Wärme dem Gestein wieder entzogen und dem nutzenden System zugeführt.
- **Aquifer-Wärmespeicher**
nutzen natürlich vorkommende, in sich abgeschlossene Grundwasserreservoirs zur Wärmespeicherung. Die wasserführende Schicht wird durch mindestens zwei Brunnenbohrungen erschlossen. Durch den sogenannten „kalten“ Brunnen wird Wasser hoch gepumpt und durch einen Solarkreislauf oder einen anderen Wärmeerzeuger erwärmt. Dann wird das erwärmte Wasser über die andere Brunnenbohrung, den „warmen“ Brunnen wieder in den Untergrund eingeleitet. Zur Entladung während der Heizperiode wird warmes Wasser aus dem Speicher durch die warme Bohrung

⁵¹ Beispiele hierfür: www.saisonalspeicher.de/Projekte/BestehendeProjekte/tabid/93/language/de-DE/Default.aspx

⁵² Entnommen aus: www.saisonalspeicher.de/Speichertypen/%C3%9Cbersicht/tabid/107/language/de-DE/Default.aspx

entnommen und dessen Wärme wird über einen Wärmeübertrager in den Verbraucherkreislauf geschickt.

Das Fernwärmenetz der FWT GmbH könnte voraussichtlich am besten durch einen Tank-Wärmespeicher unterstützt werden. Damit könnte die Fahrweise der Blockheizkraftwerke und des Holzheizwerkes wirtschaftlich optimiert werden, so dass weniger Erdgas eingesetzt werden muss. Es besteht eine gewisse Wahrscheinlichkeit, dass ein richtig dimensionierter Tankspeicher die Wirtschaftlichkeit des Fernwärmenetzes verbessert.

Wie groß so ein Speicher sein müsste, welchen Zeitraum er abdeckt (Wochen bis Monate) und ob ein ober- oder unterirdischer Speicher in Frage kommt, diese Fragen wären in einer speziellen Simulationsrechnung detailliert zu untersuchen.⁵³ Die Simulationsrechnungen geben die Antwort auf die zu erwartende Wirtschaftlichkeit und liefern das Pflichtenheft für die technische Speicherrealisierung. Hierfür würden einmalig Kosten im Bereich von 20.000 Euro anfallen. Der Speicher selbst würde zwischen 100 (oberirdisch) und 140 Euro pro m³ (unterirdisch) kosten und voraussichtlich einige 1.000 m³ Fassungsvermögen aufweisen. Die Gesamtkosten würden im Bereich von einigen 100.000 Euro bewegen.

Zusätzlich wäre als Wärmelieferant im Sommer auch die Errichtung von Solarkollektoren auf Süddächern der WGT/TWG denkbar, die über den Sommer Wärme liefern könnten. Die Kosten für solche netzgekoppelte Solarkollektoranlagen sind aber sehr hoch, so dass die spezifischen Wärmepreise bei etwa 25 Cent pro kWh liegen [BINE 2008, 19] und eine Wirtschaftlichkeit abseits von Forschungsförderungsprojekten nicht gegeben ist. Der Fernwärmepreis aktuell liegt im Bereich von 7 bis 8 Cent pro kWh, d.h. nur etwa ein Drittel der solaren Wärmekosten. Dazu sind die neuen BHKW und das Altholzheizwerk so ausgelegt worden, dass diese im Sommer die benötigte Wärmegrundlast bereitstellen.

5.3 Verkehr

Der motorisierte Individualverkehr (MIV) stellt in Teltow, wie überall in Deutschland, den größten Teil der Verkehrsleistung. Die Präferenz für den MIV ist von vielen Faktoren abhängig. Neben persönlichen Vorteilen wie Bequemlichkeit und ständiger Verfügbarkeit wird Wahl des Verkehrsmittels in Teltow von mehreren äußeren Faktoren beeinflusst. Neben Wettereinflüssen ist dies vor allem auch der erwartete Zeitvorteil ggü. anderen Verkehrsmitteln. Dieser Zeitvorteil wird primär durch die Wohnlage, die Straßenbelastung, Parkplatzsuche und verbleibender Fußweg bestimmt. Sind bereits ein oder mehrere Pkw im Haushalt vorhanden, dann ist damit üblicherweise auch eine Nutzungspräferenz verbunden. Die Verteilung der Verkehrsmittel am Teltower Binnenverkehr (also Start und Ziel in Teltow), zeigt Tabelle 5-4.

⁵³ Anbieter von Simulationsrechnungen:
www.saisonalspeicher.de/Impressum/tabid/63/language/de-DE/Default.aspx

Tabelle 5-4: Modal Split im Binnenverkehr der Region Teltow – Kleinmachnow - Stahnsdorf

	MIV	ÖPNV	Fahrrad	Fußgänger
Anteil an der Verkehrsleistung	49%	6%	27%	18%

Quelle: SrV2008b

Eine Verringerung des MIV-Anteils zu Gunsten emissionsfreier Fortbewegung durch das Fahrrad für mittlere Entfernungen von 2 bis 5 km, wie sie in Teltow anzutreffen sind, erfordert eine deutliche Verbesserung des Radwegenetzes in Teltow. Einige Hauptstraßen (Mahlower, Potsdamer und Ruhlsdorfer Str.) weisen hierbei teilweise noch erhebliche Mängel auf, was die Durchgängigkeit attraktiver Radwegeverbindungen angeht. Dies wurde auch bereits im Verkehrsentwicklungsplan der Stadt Teltow aus dem Jahr 2001 festgestellt. Dort wurde bereits eine Reihe von Umsetzungsvorschlägen gemacht, die im Rahmen von Straßenneubauten bzw. Sanierungen teilweise auch schon umgesetzt wurden.

Da Radfahrer in Teltow fast immer gezwungen sind, einen Teil der Wegstrecke über Hauptverkehrsstraßen zu fahren, erweisen sich die nach wie vor vorhandenen Mängel als psychologische Hemmschwellen, vor allem für Kinder und ältere Radfahrer, die sich nicht so sicher im Verkehr fühlen. Insgesamt vermittelt das Straßenverkehrsbild in Teltow überwiegend den Eindruck, dass das Auto bevorzugt wird und Radfahrer sich dem unterzuordnen haben. Psychologisch wirkt dies auf die potentielle Nutzung des Fahrrades abschreckend.

Eine Verbesserung könnte durch mehrere Maßnahmen erreicht werden: Strategisch sollte ein **Radwegeausbaukonzept**⁵⁴ erarbeitet und beschlossen werden, welches zielgerichtet Alltagsrelevante und touristische Routen herausstellt, und die dazu erforderlichen Baumaßnahmen benennt, damit diese Routen durchgängig und störungsarm mit dem Fahrrad zurückgelegt werden können.

Der sich daraus ergebende Ausbaubedarf könnte dann in einem zeitlich determinierten Ausbauplan parallel zu anstehenden Straßenbaumaßnahmen (analog der Siedlungsstraßen) in den nächsten Jahren umgesetzt werden.

Vorgaben zur Ausschilderung von Radwegeverbindungen in Brandenburg

↑ Fernziel	12	
🚲 Nahziel	7,5	
← Fernziel	17	
🚲 Nahziel	9,5	
Fernziel	25	➔
Nahziel	9,5	🚲

Von großer Bedeutung ist dabei die flächendeckende Ausschilderung der Radrouten zu wichtigen Zielpunkten (S-Bahnhof, Regionalbahnhof, Rathaus, Wohngebiete, Kanalaue, etc.) mit einem Wegeleitsystem und Entfernungangaben. Das Land Brandenburg hat hierfür Vorgaben erarbeitet, die eine einheitliche Wegwei-

⁵⁴ Die Lokale Agenda 21 hat 2004 ein Rad-, Reit- und Wanderwegekonzept erarbeitet. Dieses hat bisher nur informellen Charakter.

sung im Land Brandenburg ermöglichen und verbindliche Vorgaben für die Art und Ausführung der Beschilderung enthalten.⁵⁵ Die Beschilderung zeigt auch potentiellen Radfahrern u.a., dass die Wege teilweise gar nicht allzu lang sind und erhöht die Wertschätzung des Fahrrades im Verkehrsgeschehen, weil nicht nur Schilder für Autofahrer zu sehen sind. Wie bei der Kfz-Wegweisung können Radverkehre dadurch gezielt gesteuert und die mit hohem Aufwand erstellte Radwegeinfrastruktur verstärkt genutzt werden.

Ein Verringerung des Anteils des MIV im Binnenverkehr von heute 49% auf 40% bis zum Jahr 2020 zu Gunsten des emissionsfreien Fahrradverkehrs würde die CO₂-Emissionen aus dem MIV um rund 20% bzw. 1.000 Tonnen reduzieren. Hinzu kämen weitere positive Effekte hinsichtlich geringerer Luftschadstoffe, Lärmentwicklung und Verkehrsbelastung.

Mit Fertigstellung des aus Sicht des MIV attraktiven Spangensystems, könnte der Bereich innerhalb des Spangensystems verkehrsberuhigt und durch gezielte Maßnahmen für Fahrradfahrer und Fußgänger deutlich attraktiver gemacht werden.

Auch der öffentliche Personennahverkehr könnte noch eine größere Rolle für den Teltower Binnenverkehr spielen, wobei dies deutlich schwerer zu erreichen und vermutlich auch mit deutlich höheren Kosten als beim Fahrradwegkonzept verbunden sein wird. Der Ansatz des Citybusses mit seiner Anbindung der Wohngebiete abseits der Hauptrouten zielt darauf ab und fährt schon seit einigen Jahren in Teltow. Seine Auslastung ist aber immer noch vergleichsweise gering und erfordert erhebliche Zuschüsse.

5.4 CO₂-Minderungspotenziale im Strombereich

5.4.1 Biomasse

Nutzbare Biomassevorkommen mit größeren nutzbaren Mengen sind innerhalb des Stadtgebietes kaum vorhanden (z.B. Wälder oder Ackerflächen). Nur in relativ geringem Umfang fällt im Stadtgebiet öffentlicher und privater Baum- / Grünschnitt an, der überwiegend der Kompostierung oder Verbrennung in Kaminöfen zugeführt wird.⁵⁶

Überwiegend muss die Biomasse daher von anderswo bezogen werden, was im Falle des Altholz-Biomasseheizwerks der Danpower GmbH und des Biogas-Blockheizkraftwerkes der Fernwärme Teltow GmbH auch geschieht. Das Altholz für das Heizwerk stammt von einem Altholzverwerter in Berlin und die benötigte Biogasmenge wird rechnerisch an anderer Stelle in Brandenburg / Sachsen in das Erdgasnetz eingespeist.

⁵⁵ Hinweise zur wegweisenden Beschilderung für den Radverkehr im Land Brandenburg.
http://www.mil.brandenburg.de/cms/media.php/lbm1.a.3310.de/HBR_Wegweisungssystematik.pdf

⁵⁶ Das Bauamt schätzt die schwankende Holzmenge auf unter 100 t im Jahr. Das Holz wird vom Bauamt genutzt, die Äste werden gehäckselt und in der Regel kompostiert. Eine Nutzung dieses Holzes im Holzheizwerk wäre technisch möglich und könnte der Stadt (geringe) zusätzliche Einnahmen verschaffen.

Die Emissionsminderung durch den Einsatz von Holz bzw. Biogas ist beträchtlich. So konnten durch das Holzheizwerk die CO₂-Emissionen der FWT im Jahr 2008 ggü dem Jahr 2005 bereits um 30% bzw. 5.700 t⁵⁷ reduziert werden. Dieser Wert soll bis auf 40% steigen, wenn das Holzheizwerk planmäßig läuft. Das Heizwerk weist eine Kesselleistung von 4 MW auf. Pro Jahr werden rund 6.500 t Holzhackschnitzel benötigt.



Foto: IfnE

Abbildung 5-5: Biomasseheizwerk der Danpower GmbH am Teltowkanal

Durch die Anfang 2010 in Betrieb gegangenen zwei Blockheizkraftwerke (BHKW) mit je 850 MW elektrischer Leistung, wird ein weiterer großer CO₂-Minderungsbeitrag sowohl im Wärmebereich als auch im Strombereich erbracht. Vor allem durch das BHKW mit Biogas werden die CO₂-Emissionen im Wärmebereich weiter reduziert, denn hierbei wird Wärme aus Erdgas ersetzt. Dies mindert die CO₂-Emissionen um rund 1.200 t.

Im Strombereich findet durch die beiden neuen BHKW (wegen der gesetzlichen Vorrangregelungen) eine Verdrängung von Stromproduktion ohne Kraft-Wärmekopplung und geringeren Wirkungsgraden statt. Die beiden Kraftwerke werden jährlich zusammen zwischen 10 und 11 Mio. kWh Strom produzieren (ca. 13% des Teltower Stromverbrauchs) und damit in erheblichem Umfang CO₂-Emissionen in der Stromerzeugung vermeiden. Bei einer erwarteten Jahresstrommenge von 4,8 Mio. kWh für das Biogas-BHKW betragen diese etwa 3.200 t.⁵⁸ Zusammen mit der Erdgas-Wärmesubstitution vermeidet das Biogas-BHKW rund 4.400 t CO₂. Das zweite BHKW, welches nur mit Erdgas betrieben wird, vermeidet ausschließlich

⁵⁷ Unter Berücksichtigung der Vorketten in der Gasbereitstellung.

⁵⁸ Das durch das Biogas ersetzte Erdgas vermindert die CO₂-Emissionen eigentlich nur um rund 2.600 Tonnen. Erst durch die Zurechnung der verdrängten fossilen Stromproduktion aus Kohle und Gas andernorts kommt es zu weiteren Vermeidungsbeiträgen. Hierfür kann nach BMU2009 ein Wert von 688 g/kWh Strom angesetzt werden.

CO₂-Emissionen im Strombereich, da die anfallende Wärme auch vorher mit Erdgas erzeugt wurde. Sein Vermeidungsbeitrag beläuft sich – bei einer geplanten Stromproduktion von rund 6 Mio. kWh im Jahr zusätzlich auf 2.100 t.⁵⁹

Zusammen mit dem Holzheizwerk, dem Biogas-BHKW und dem Erdgas-BHKW können künftig somit rund 14.000 t CO₂ jährlich vermieden werden.⁶⁰ Das entspricht rund 13% der aktuellen CO₂-Emissionen in Teltow.



Foto: Fernwärme Teltow GmbH

Abbildung 5-6: Einbau des ersten BHKW-Modules mit 850 kW elektrischer und 940 kW thermischer Leistung bei der FWT an der Osdorfer Str. im Herbst 2009

Auch im Bereich der Hauseinzelheizungen können durch den Einsatz von Holzhackschnitzel, Holzpellets oder Scheitholz die CO₂-Emissionen deutlich reduziert werden. Der Nutzungsumfang bzw. die dadurch substituierten Wärmemengen in Teltow sind aber nicht bekannt und könnten nur in einer sehr aufwändigen Datenrecherche mit verbleibender großer Unsicherheit abgeschätzt werden. Auch ihr künftiger Minderungsbeitrag kann daher nicht näher bestimmt werden.

⁵⁹ Auch hier wird durch die vorrangige Einspeisung Strom ohne KWK verdrängt. Der CO₂-Emissionsfaktor des Erdgas-BHKW für Strom liegt mit 240 g/kWh deutlich über dem Biogas-BHKW, aber deutlich unter dem deutschen Strommix von 590 g/kWh Strom [UBA 2009].

⁶⁰ Dieser Wert ergibt sich aus: 7.500 t CO₂-über das Holzheizwerk, 3.200 t aus der Stromproduktion des Biogas-BHKW, 1.200 t aus der Wärmeproduktion des Biogas-BHKW sowie 2.100 t CO₂ aus der Stromproduktion des Erdgas-BHKW.

5.4.2 Solarenergie

Passive Nutzung

Auch die Solarenergie ist neben der Biomasse vielseitig nutzbar. Wird beim Neubau darauf geachtet, das Gebäude nach Süden auszurichten, kann der über die Heizung zuzuführende Energiebedarf des Gebäudes um bis zu 40% reduziert werden. Im Rahmen der kommunalen Bauleitplanung und Bebauungspläne kann hier sehr viel Einfluss auf die Ausrichtung der Grundstücke und Gebäude genommen werden. Es ist die billigste Energiesparmaßnahme von allen. Die Solarstrahlung wird durch Fenster eingefangen und führt zu einer Erwärmung des Gebäudes. Ist das Gebäude überwiegend nach Süden ausgerichtet und stark gedämmt, dann kann die Solarstrahlung schon ausreichen, um das Gebäude das Jahr über warm zu halten (sog. Passivhäuser).

Solarkollektoren

Neben der passiven Strahlungsnutzung kommen zwei aktive Nutzungen in Frage: Erstens die Erwärmung von Wasser zur Heizungsunterstützung bzw. Brauchwassererwärmung durch Solarkollektoren. Bei einem Einfamilienhaus sind dafür nur etwa 6 bis 10 m² nach Süden ausgerichteter Dachfläche erforderlich⁶¹, wenn nur Brauchwasser erwärmt werden soll. Bei entsprechend guter Auslegung der Anlage können im Jahresdurchschnitt in der Brauchwassererwärmung 50 bis 60% Deckungsgrad erreicht werden. Bei der Anlagen mit zusätzlicher Heizungsunterstützung sind 25 bis 35% möglich, wobei gilt: Desto besser gedämmt das Gebäude ist, umso höher ist der Deckungsgrad. Das CO₂-Vermeidungspotential erreicht die gleichen Prozentwerte.

Solarzellen

Die zweite aktive Nutzungsform für Solarenergie ist die Elektrizitätserzeugung. Hiermit kann rechnerisch⁶² der jährliche Elektrizitätsbedarf eines typischen Ein- oder Zweifamilienhauses durch eine Photovoltaikanlage gedeckt werden, wenn eine südlich ausgerichtete Dachfläche zur Verfügung steht. Der Stromverbrauch in einem Einfamilienhaus liegt meist zwischen 3.000 bis 5.000 kWh im Jahr, je nach Größe des Haushaltes und dem Nutzungsverhalten der Bewohner. Wenn von der Dachfläche ca. 10 m² für die Wassererwärmung genutzt werden, verbleibt in der Regel noch eine ausreichend Fläche für eine 4 bis 7 kW große Photovoltaikanlage.⁶³ Eine solche Anlage kann unter den hiesigen Einstrahlungsbedingungen zwischen

⁶¹ Als Faustformel gilt: 1,5 m² pro Person nur für Brauchwasser bei der Verwendung von Flachkollektoren. Für die Heizungsunterstützung kommt es auf den Wärmeenergiebedarf des Gebäudes an.

⁶² Da eine Photovoltaikanlage nur tagsüber und vor allem auch im Sommerhalbjahr Strom erzeugt, muss während der verbleibenden Zeit der Strom anderweitig bereit gestellt werden.

⁶³ Für 1 kW Photovoltaikleistung benötigt man etwa 7 m² Fläche.

3.500 und 6.000 kWh Strom im Jahr erzeugen und so rechnerisch mehr als den Eigenbedarf erzeugen.

In einer sehr vorsichtigen Abschätzung könnten auf den Teltower Dächern rechnerisch mindestens 30% des benötigten Stroms erzeugt werden. Das entspricht etwa 28.000 kW Photovoltaikleistung oder 25 Mio. kWh Strom pro Jahr. Die jährlichen CO₂-Emissionen könnten dadurch um rund 15.000 t reduziert werden.⁶⁴ Vermutlich ist das Potenzial deutlich höher. Für eine detaillierte Analyse der Potenziale wäre ein Solarkataster zu erstellen.⁶⁵

Auch im Geschosswohnungsbau gibt es die Möglichkeit, Dachflächen für die Warmwasserbereitung oder Stromerzeugung zu nutzen. In Teltow sind es die beiden Wohnungsbaugesellschaften WGT und TWG, die über eine größere Anzahl von Wohngebäuden verfügen. Teilweise haben diese Gebäude ein Satteldach, das auch nach Süden ausgerichtet ist. Allein diese Süd-Dächer stellen rund 4.000 m² Fläche zur Verfügung. Auf dieser Fläche könnten etwa 550 kW Photovoltaikleistung installiert werden.



Foto: IfnE

Abbildung 5-7 Bürgersolaranlage auf dem Mehrgenerationenhaus (Bj. 2005; 29,6 kW)

550 kW installierter Leistung würde durchschnittlich 500.000 kWh Strom im Jahr erzeugen, d.h. es könnten rechnerisch der Strombedarf von etwa 150 Haushalten gedeckt werden. Die

⁶⁴ Zur Installation dieser Leistung müssten in den kommenden 10 Jahren rund 60 Mio. Euro von den Dachbesitzern investiert werden, wenn die Anlagenpreise pro Jahr gemäß EEG um 8% fallen.

⁶⁵ Solarkataster haben bereits mehrere Kommunen erstellt, z.B. Osnabrück, Braunschweig, Gelsenkirchen. Dort stellte sich heraus, dass auf den gut bis sehr gut geeigneten Dächern rechnerisch mindestens 70% des städtischen Strombedarfs erzeugt werden können.
www.al.fh-osnabrueck.de/uploads/media/Broschuere_SunArea.pdf

dafür aufzubringende Investitionssumme würde bei derzeitigen Preisen⁶⁶ (Preisstand Ende 2009) ca. 2 Mio. Euro betragen. Die über mindestens 20 Jahre zustehende Vergütung nach dem Erneuerbaren-Energien-Gesetz beträgt rund 4 Mio. Euro und sollte bei entsprechender Planung für eine gute Rendite ausreichen.

In anderer Größenordnung könnte zusätzlich auf dem ehemaligen „Immergrün“-Gelände eine Zwischennutzung des bodenkontaminierten Geländes (sog. Konversionsfläche) durch eine Photovoltaik-Freiflächenanlage stattfinden. Auf den etwa 90.000 m² großen Gelände könnte – je nach verwendeter Modultechnik - eine Freiflächenanlage mit einer Gesamtleistung bis zu 3.000 kW entstehen und jährlich rund 2,7 Mio. kWh Strom produzieren. Dies entspricht dem Stromverbrauch von etwa 800 Haushalten. Die CO₂-Emissionen im Strombereich würden um 1.600 t entlastet werden.

Alle Potenziale zusammengerechnet, könnte durch die Photovoltaik in Teltow rund 19 Mio. kWh Strom erzeugt werden. Dies entspricht rund einem Viertel des aktuellen Strombedarfs. Die CO₂-Emissionen könnten damit rechnerisch um 11.000 t geringer ausfallen.

Wenn die Stadtverwaltung oder die Wohnungsbaugesellschaften auf Teilen ihrer geeigneten Dachflächen nicht selbst investieren möchte, könnten diese anderen Investoren (Bürgergenossenschaften o.ä.) zur Verfügung gestellt werden. Hierbei kann auf vorbereitete Vertragsmuster zurückgegriffen werden. Der Deutsche Städte- und Gemeindebund hat in Zusammenarbeit mit seinen Mitgliedsverbänden ein Vertragsmuster nebst umfangreichen Erläuterungen zu den rechtlichen und sonstigen Rahmenbedingungen erarbeitet.⁶⁷

Die Stadt Garching hat im Rahmen ihres integrierten Klimaschutzkonzepts als Sofortmaßnahme beschlossen⁶⁸, dass alle großen kommunalen und privaten Dachflächen mit Photovoltaikanlagen bebaut werden sollen (Solarpark Garching I). Lediglich 300 MWh Strom werden derzeit in Garching über Solarenergie erzeugt. Das ist weniger als 1% des Gesamtstromverbrauchs der Stadt. Das Potenzial ist dabei sehr viel größer, nur bislang ungenutzt.

Mindestens 500 kW Leistung (wie auf den WGT/TWG-Dächern möglich) sollen künftig in einem Bürgerbeteiligungsmodell gebündelt und als grüne Geldanlage angeboten werden. Dachbesitzer können ihre Flächen für das Gemeinschaftsprojekt vermieten und mit bis zu 4.-€ Dachmiete pro Quadratmeter Dachfläche rechnen, wobei dies nur bei großen Dachflächen für den Anlagenbetreiber wirtschaftlich ist.

5.4.3 Windkraft

Auch die Nutzung der Windkraft wäre auf dem (begrenzten) Teltower Stadtgebiet prinzipiell möglich. Geeignet dafür wäre eine Fläche südlich der L40 (siehe rot eingerahmte Fläche in

⁶⁶ 3.300 Euro/kW

⁶⁷ Das Vertragsmuster kann beim Deutsche Städte- und Gemeindebund angefordert werden.

⁶⁸ www.greencity-energy.de/images/stories/PDFs/solarpark%20garching_akquiseaufruf-1%20_2_.pdf

Abbildung 5-8). Der Bereich ist jedoch im Regionalplan Wind nicht als Windeignungsfläche ausgewiesen, und kann damit nicht für Windkraft genutzt werden. Er stellt aber auch keinen geschützten Freiraumverbund (türkise Farbflächen im Bild) im Rahmen des Landesentwicklungsplanes Berlin-Brandenburg (LEP BB) dar.⁶⁹



Abbildung 5-8: Fläche für Windkraftanlagen auf Teltower Gebiet

Unabhängig von den Diskussionen zum Für und Wider solcher Anlagen ist festzustellen, dass deren Stromerzeugungs- und CO₂-Vermeidungspotenzial in dieser Gegend sehr groß ist. Eine Hand voll Windkraftanlagen könnten rechnerisch einen erheblichen Teil des Teltower Stromverbrauchs erzeugen und dazu beitragen, das Teltower CO₂-Minderungsziel von 20% bis zum Jahr 2020 überhaupt realistisch und wirtschaftlich zu erreichen.

So wären fünf Windkraftanlagen der derzeit im Binnenland üblichen Leistungsklasse von 2,5 MW bei einer Nabenhöhe von etwa 100 bis 110 m in der Lage, rund 23 Mio. kWh Strom im Jahr zu erzeugen und damit rund 17.000 t CO₂ zu vermeiden. Dieses entspräche rund einem Viertel des Teltower Stromverbrauchs und 80% der zu erreichenden CO₂-Minderungen.⁷⁰

Neben dem Beitrag zur CO₂-Vermeidung würde die Stadt auch in zweiter Hinsicht über Gewerbesteuern profitieren, die etwa in der Größenordnung von 250.000 Euro pro Anlage über die gesamte Nutzungszeit von 20 Jahren liegt. Durchschnittlich sind es etwa 60.000 Euro pro

⁶⁹ Der Regionalplan weist diese Flächen bisher nicht als Vorrangflächen aus, so dass rechtlich eine Bebauung derzeit nicht möglich ist. Die Berliner Stadtgüter haben jedoch gegen den Regionalplan geklagt. Wenn dieser von den Richtern verworfen wird, dann wäre prinzipiell kurzfristig eine Bebauung nach Bundesimmis-sionenschutzgesetz möglich.

⁷⁰ Die Berliner Stadtgüter planen auf den ehemaligen Rieselfeldern südlich der L40neu auf Teltower und Stahnsdorfer Gebiet östlich und westlich des Marggraffshofs die Errichtung von Windkraftanlagen. Nach den Planungen sind bei Beachtung eines Mindestabstands von 800m zu nächsten Bebauung wohl insgesamt maximal 29 Anlagen zu je 2,5 MW Leistung möglich, davon 6 Stück auf Teltower Stadtgebiet.

Jahr bei den angenommenen fünf Windkraftanlagen.⁷¹



Foto: IfnE

Abbildung 5-9: Fläche südlich der L40 in Richtung Neubeeren mit drei Windkraftanlagen aus dem Jahr 2003 je 2 MW im Hintergrund⁷² (zu Großbeeren)

5.4.4 Geothermische Energie

Die Nutzung geothermischer Energie ist auf zwei Arten möglich. Am bekanntesten ist die Nutzung oberflächennaher Erdwärme zu Heizzwecken. Dazu werden im Erdreich Leitungen verlegt oder es werden einige Erdsonden mit bis zu 100m Tiefe gesetzt, wo dem Boden auf einem Temperaturniveau von 10-12 Grad die Wärme entzogen wird. Damit lässt sich bei guter Auslegung und einem gut gedämmten Gebäude der Wärmeenergiebedarf zu 80% decken.⁷³

Idealerweise besitzt das Gebäude dazu eine Fußboden- oder Wandflächenheizung mit niedriger Temperatur im Vorlauf. Je höher die Temperaturdifferenz ist, welche die Anlage zwischen Erdreich- und Vorlaufumtemperatur überwinden muss, umso geringer ihre Effizienz. Ist die Anlage gar schlecht ausgelegt bzw. das Gebäude und Heizsystem nicht optimal geeignet, dann wird letztlich mit großen Stromeinsatz teuer und emissionsstark geheizt. In Teltow

⁷¹ In Prognos2006 wurde ein Wert von 100.000 Euro pro Megawatt installierte Leistung für die Gesamtlauzeit ermittelt.

⁷² Diese drei Anlagen erzeugten in der Vergangenheit zusammen jährlich zwischen 10 und 12 Mio. kWh Strom.

⁷³ Eine effiziente Erdwärmepumpe sollte Jahresarbeitszahlen über 4 erreichen, d.h. zur Gewinnung von 4 kWh Erdwärme müssen noch 1 kWh Strom eingesetzt werden.

werden bereits eine nicht näher bekannte Zahl von Häusern mit Erdwärmepumpen beheizt.⁷⁴ Auch die neue Sporthalle der Ernst-von-Stubenrauch-Grundschule soll über diese Wärmeversorgungsstechnik verfügen.

Der CO₂-Vermeidungsfaktor von Wärmepumpen ist aufgrund des erforderlichen Stromesinsatzes mit durchschnittlich 91 g/kWh [BMU 2009b] aber vergleichsweise klein. Im Gegensatz dazu weisen biogene Brennstoffe (z.B. Holz, Biogas) einen Vermeidungsfaktor von 250 – 300 g / kWh auf.⁷⁵

Eine zweite Möglichkeit zur Nutzung von Erdwärme ist das Anzapfen von in großer Tiefe liegenden Heisswasseraquiferen. In Gebiet von Teltow sind in 2.000 m Tiefe etwa 70-80° Celsius anzutreffen. Ob ein Aquifer mit genügend hohem Wasserangebot zur Verfügung steht, müsste zunächst durch ein geologisches Gutachten bzw. schließlich durch eine Bohrung abgeklärt werden.⁷⁶ Eine solche Thermalwasserbohrung würde aber Kosten von mehreren Millionen Euro verursachen, die nur dann sinnvoll wären, wenn damit auch das Fernwärmenetz betrieben werden würde, so wie dies in beispielsweise Waren, Prenzlau, Neubrandenburg oder Unterhaching der Fall ist.

Da aber zur Fernwärmeversorgung erst vor kurzen erhebliche Investitionen in das Holzheizwerk (2007) und in die beiden Blockheizkraftwerke (2009) getätigt wurden, ist die Wärmegewinnung aus tiefer Geothermie für die nächsten 10 bis 20 Jahre erstmal keine wirtschaftliche Option. Erst mit dem Erreichen der technischen Lebensdauer des Biomasseheizwerks bzw. der Blockheizkraftwerke könnte diese Option wieder in Betracht gezogen werden und eine Machbarkeitsuntersuchung angestoßen werden.

5.4.5 Wasserkraft

Eine Nutzung von Wasserkraft ist in Teltow nicht möglich. Hierfür sind Gefälle in den Gewässern notwendig, die in dieser Gegend nicht vorkommen.

⁷⁴ Daneben gibt es auch noch die Luftwärmepumpen, die aus der Umgebungsluft die Wärme entziehen, was insbesondere bei tiefen Außentemperaturen zu großen Temperaturdifferenzen führt, die durch Stromesinsatz überwunden werden müssen. Dieser Typ eignet sich primär für Gegenden, in denen die Wintertemperaturen in der Regel über 0 Grad liegen.

⁷⁵ BMU2009, 24.

⁷⁶ In Berlin soll am ehemaligen Gasometer in Schöneberg eine Bohrung bis auf 3.500 m Tiefe niedergebracht werden, um künftig das geplante Europäische Energie Institut (EUREF) und das darum entstehende Gebäudeensemble mit Wärme zu versorgen.

5.5 Sonstige Maßnahmen

5.5.1 Eigenes „Stadtwerk“

In Deutschland laufen bis zum Jahr 2012 einige 1.000 der bestehenden Konzessionsverträge mit Stromnetzbetreibern aus [Weissmüller 2009]. Viele Städte und Gemeinden zeigen daher aktuell großes Interesse daran, den Betrieb des Stromnetzes wieder in kommunale Hand zu überführen, soweit dort noch keine eigene Netzgesellschaft besteht.⁷⁷ Wesentlicher Treiber für diese Überlegungen ist vielerorts eine Unzufriedenheit mit dem überörtlichen Netzbetreiber, die mangelnde regionale Verankerung und nicht zuletzt das Interesse an einer Erhöhung der lokalen Wertschöpfung, denn immerhin sind bis zu 9,3% risikoarme und stabile Rendite im Stromnetz rechtlich zulässig. Diese wollen viele Kommunen neben den Konzessionsabgaben gerne im eigenen Haushalt sehen und nicht in den Kassen weit entfernter Konzernzentralen.

Generell muss bei Überlegungen zu einem eigenen Stadtwerk rechtlich unterschieden werden zwischen dem:

- Netzbetrieb
- Stromerzeugung
- Vertrieb (an eigenen Kundenstamm)

Der Netzbetrieb selbst ist relativ risikoarm, anders als eine eigene Stromerzeugung und Stromvertrieb, die jeweils rechtlich selbständige Gesellschaften sein müssen. Vor allem der Vertrieb mit der Strombelieferung des eigenen Kundenstamms (was oft unter einem Stadtwerk verstanden wird) erfordert einiges an Know-how, da ein eigener Bilanzkreis für den ständigen Abgleich von Stromnachfrage zu Angebot) zu bewirtschaften ist. Eine Kommune muss daher bei Überlegungen zu einem Stadtwerk nicht gleich alle drei Unternehmensteile (Netzbetrieb, Erzeugung, Vertrieb) anstreben, sondern kann sich nur z.B. auf den Netzbetrieb konzentrieren.

Hierfür ist ein Kauf des Netzes vom bisherigen Netzbetreiber erforderlich. Dabei kommt es in der Regel zum Streit darüber, welcher Preis für das Netz denn der Angemessene sei. Die Forderung des bisherigen Betreibers geht in der Regel weit über den Wert hinaus und soll abschreckende Wirkung auf die interessierte Kommune haben. In der Regel hat der bisherige Netzbetreiber auch gar kein Interesse daran, dieses Netzgebiet und die damit verbundene stabile Rendite aufzugeben, vor allem in dichter besiedelten Kommunen.

„Sofern im Rahmen der Netzübernahmeverhandlungen keine abschließende Einigkeit über den zu zahlenden Kaufpreis erzielt wird, kommt es regelmäßig zu so genannten „Vorbehalts-

⁷⁷ Rechtliche Rahmenbedingungen für die Konzessionsausschreibungen:
www.100-ee.de/fileadmin/Redaktion/Downloads/Vortraege/Vortrag_Theobald_BBHR.pdf

käufen“. Hierbei steht nicht etwa die Eigentumsübertragung unter Vorbehalt, sondern vielmehr die Höhe des zunächst gezahlten (vorläufigen) Kaufpreises. Meist erklärt sich der neue Konzessionär bereit, sich zunächst auf einen aus seiner Sicht zu hohen Kaufpreis einzulassen, um den Zeitpunkt der Netzübernahme nicht zu gefährden; umgekehrt ist der bisherige Konzessionär verpflichtet, fristgerecht die Netzübernahme zu ermöglichen, da ansonsten ein kartellrechtswidriges Überschreiten der bereits oben genannten 20-Jahresfrist droht. Über die Differenz zwischen zunächst gezahltem Kaufpreis und (kartellrechtlich) tatsächlich geschuldetem Kaufpreis wird dann nachverhandelt und nicht selten auch vor Gericht mittels Rückforderungsklage gestritten. Traditionell ist in den vertraglichen Endschaftsklauseln der derzeit noch laufenden Konzessionsverträge der Netzkauf zum Sachzeitwert vereinbart.“ [VKU 2009, 84].

Es ist an dieser Stelle nicht möglich, vertieft auf die Details einer Netzübernahme einzugehen. Es wird der Stadt daher empfohlen, hierfür eine separate Beratung und Begutachtung durch einen darauf spezialisierten Anbieter durchführen zu lassen. Zusätzlich wird auf den Handlungsleitfaden⁷⁸ vom Verband kommunaler Unternehmen hingewiesen, der viele grundlegende Informationen enthält.⁷⁹

Aus Sicht des Klimaschutzes ist ein eigenes Stadtwerk nicht zwingend. Es kann aber bei der Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen (z.B. durch eine emissionsfreie Stromerzeugung bzw. unbürokratischen Anschluss von EE-Anlagen) sehr befördernd wirken, wobei eine organisatorische Zusammenfassung mit der FWT anzustreben wäre. Aus Effizienz­sicht wäre auch eine Einbeziehung des Netzbetriebes auf Kleinmachnow Gebiet sinnvoll. Stahnsdorf scheidet wegen des 2004 neu geschlossenen Konzessionsvertrages mit E.on edis für einen gemeinsamen Betrieb aus⁸⁰.

5.5.2 Nutzung von Umweltwärme

Generell bietet sich dort, wo sinnvoll, auch die Nutzung von Umweltwärme an. Darunter fallen Wärme aus dem Erdreich, Grundwasser, Luft, Abwässern oder Gewässern. Am weitesten verbreitet ist heute die Nutzung von Erdwärme in Verbindung mit Wärmepumpen für die Raumheizung (vgl. auch Kap. 5.4.4). Das Temperaturniveau dieser Wärmemedien ist im Winterhalbjahr (außer bei Luft) mit Temperaturen in Bereich von 10 Grad Celsius für die Raumwärmenutzung bei niedrigen Vorlauftemperaturen geeignet. Im Sommer kann das Medium

⁷⁸ Konzessionsverträge, Handlungsoptionen für Kommunen und Stadtwerke
www.staedtetag.de/imperia/md/content/schwerpunkte/fachinfos/2009/17.pdf

⁷⁹ Überschlüssig ist in Teltow für den Netzbetrieb mit einem Umsatz von etwa 4-5 Mio. Euro pro Jahr zu rechnen (80 Mio. kWh Absatz und 5-6 Cent/kWh Netzentgelte). Bei einer möglichen Rendite von 7,56% für Altanlagen und 9,29% für Neuinvestitionen dürfte damit jährlich ein Überschuss von 300.000 bis 400.000 Euro zu erzielen sein.

⁸⁰ www.maerkischeallgemeine.de/cms/beitrag/11728244/60889/Energie-Grubert-befuerwortet-Machbarkeitsstudie-Zweckverband-mit-Teltow-moeglich.html

entsprechend zur Kühlung genutzt werden. Entscheidend für die Nutzung ist die benötigte Wärmemenge und der Abgleich mit dem Potenzial des zur Nutzung vorgesehenen Wärme-mediums.

Bei der Nutzung größerer Mischwasserkanäle kann auf Temperaturen gesetzt werden, die auch in den Wintermonaten kaum niedriger als 10-12° Grad liegen. Das Temperaturniveau ist damit dem des umgebenden Erdreiches angeglichen und kann über mit Hilfe von Wärmepumpen wie bei den bekannteren Hauswärmepumpen genutzt werden. Dazu müssen in den Mischwasserkanal Wärmetauscherelemente auf einer Strecke von 100 bis 200 Metern eingebaut werden, welche die Abwasserwärme aufnehmen und an das Wärmeübertragungsmedium abgeben können.

Die Abwasserwärmenutzung ist in Deutschland bislang nur in drei Pilotprojekten umgesetzt worden. Die Emschergenossenschaft im Ruhrgebiet hat im Rahmen des Emscherumbaus bereits mehrere Projekte in Planung bzw. Ausführung. Dort eignen sich etwa 20 km Abwasserkanäle für diese Nutzung und können Sie bietet sich vor allem dann an, wenn geeignete Mischwasserkanäle neu errichtet bzw. saniert werden und in der Nähe ein entsprechend geeignetes Objekt mit ganzjährig hoher Wärmeabnahme vorhanden ist.

Eine vergleichbare Wärmequelle könnte auch der an Teltow vorbei fließende gleichnamige Kanal sein. Die Wassertemperatur schwankt im Jahresverlauf natürlicherweise deutlich und liegt in den für die Wärmenutzung relevanten Wintermonaten im Bereich zwischen 5 und 10 Grad Celsius (vgl. Abbildung 5-10).⁸¹ Das Temperaturniveau liegt damit unter den im Erdreich oder bei Abwasser üblichen Temperaturen und steht für eine Nutzung zunächst an dritter Stelle.⁸²

⁸¹ Aktuelle monatliche Messdaten:

www.mugv.brandenburg.de/cms/detail.php/lbm1.c.367946.de#wassertemp

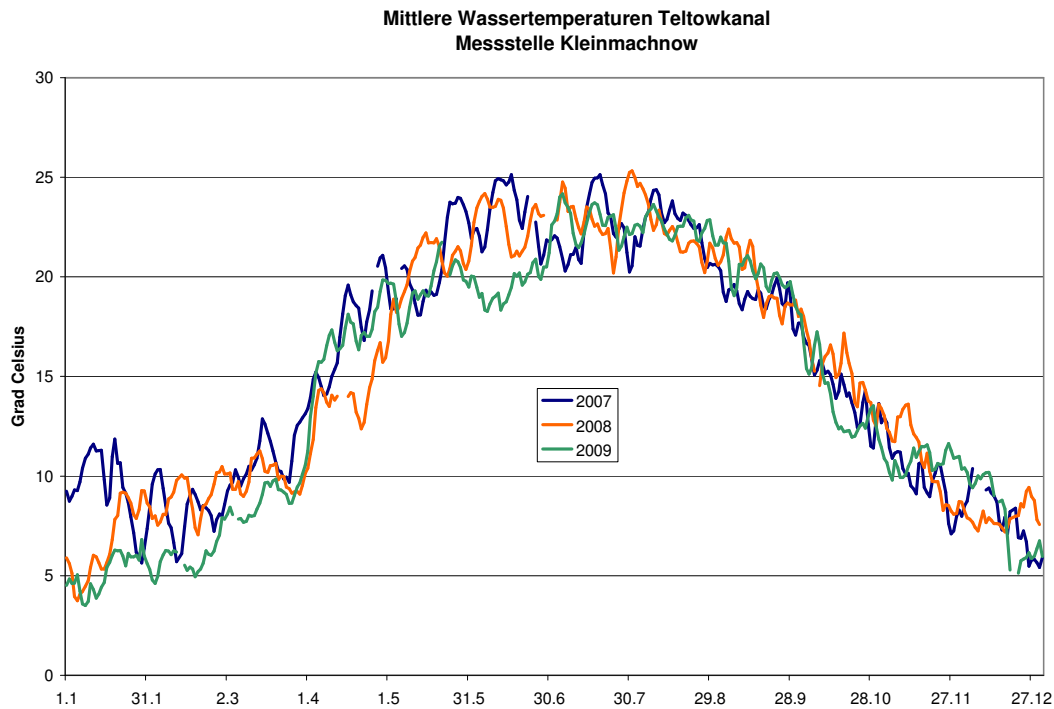
⁸² Diese Art der Nutzung wird dennoch bereits praktiziert: Zum Beispiel mit dem Wasser des Zürichsees (Schweiz) bei gleichem Temperaturniveau von 5 bis 10°C:

www2.ewz.ch/Referenzanlagen_EDL/2008-06-30-seewasserverbund_fraumuenster.swf

www.stadt-

[zuer-](http://www.zuer-)

[ich.ch/content/dam/stzh/ewz/Deutsch/Ueber%20ewz/Weitere%20Dokumente/Referat_Ammann_300109_V2.pdf](http://www.ich.ch/content/dam/stzh/ewz/Deutsch/Ueber%20ewz/Weitere%20Dokumente/Referat_Ammann_300109_V2.pdf)



Quelle: Landesumweltamt Brandenburg

Abbildung 5-10: Jahreszeitlicher Verlauf der Wassertemperaturen im Teltowkanal an der Messstelle Kleinmachnow im Zeitraum 2007 bis 2009.

Die relativ hohen Sommertemperaturen würden sich aber für das Schwimmbad „Kiebitzberge“ in Kleinmachnow anbieten. Dort könnte die Wassertemperatur in den Schwimmbecken auch bei kühler Witterung in der Regel auf eine Temperatur von 22 bis 23 Grad Celsius gebracht werden. Damit könnten die vorhandenen Solarabsorber ergänzt werden und auch längere wolkige Wetterperioden überbrückt werden. Die Kosten für die Leitungsverlegung, Wärmetauscher und Pumpstrom können an dieser Stelle nicht näher beziffert werden.

6 CO₂-Emissionen mit Minderungsmaßnahmen

Die Stadt Teltow hat auf die Minderung der CO₂-Emissionen nur mittelbar Einfluss, wenn man von den eigenen Liegenschaften absieht. Dieser mittelbare Einfluss bezieht sich auf die planerische Rahmgestaltung, politische Unterstützung und Vorbildfunktion über den eigenen Zuständigkeitsbereich. Es sind letztlich aber die privaten und unternehmerischen Entscheidungen, die sich Emissionen mindernd oder erhöhend auswirken werden. Hier kann und muss die Stadt aber ansetzen, wenn es zu einer Trendwende kommen soll.

Die aus dem Klimaschutzkonzept resultierenden Maßnahmen zur Minderung der CO₂-Emissionen beruhen somit im Wesentlichen auf zwei Säulen:

1. Politische Prioritäts- und Rahmensetzungen für den Klimaschutz und
2. politische und administrative Unterstützung für die verstärkte Nutzung der reichlich vorhandenen Potenziale bei erneuerbaren Energien.

Insbesondere am zweiten Punkt wird mittel- bis langfristig kein Weg dran vorbeiführen, denn fossile Energien sind nicht nur begrenzt, sondern immer auch mit der Emission von Kohlendioxid bei der Verbrennung verbunden. Alle Anstrengungen zur Erhöhung der Energieeffizienz und Hebung vorhandener Einsparpotentiale werden den Energiebedarf nur um einen bestimmten Betrag reduzieren. Die Effizienzverbesserungspotentiale sind teilweise schon in der Projektion des künftigen Teltower Energiebedarfs berücksichtigt worden. Der große Rest soll aber weiterhin zur Bedarfsdeckung zur Verfügung stehen. Dies wird aus Versorgungs- und Klimaschutzgründen mittel- bis langfristig nur über erneuerbare Energien möglich sein.

Die Europäische Union und die Bundesregierung aus dieser Erkenntnis heraus ambitionierte Ausbauziele für erneuerbare Energien beschlossen, die aber nur durch die regionale Unterstützung durch die Städte und Gemeinden erreicht werden können (Bebauungspläne, Kataster, politische Unterstützung, etc.). Besonders wichtig, weil mit hohem CO₂-Minderungspotential verbunden ist die Stromerzeugung. Hier betrug der Anteil erneuerbarer Energien im Jahr 2009 erst rund 16% [BMU 2010]. Bis zum Jahr 2020 sollen es mindestens 30% sein [gemäß EEG §1] und bis zum Jahr 2050 werden es 80 bis 90% sein müssen [Nitsch/ Wenzel 2009]. Weil aber Städte wegen vorhandener Flächenrestriktionen deutlich eingeschränkte Möglichkeiten zur Umsetzung haben, wird in ländlichen gelegenen Kommunen entsprechend ihrer Möglichkeiten weit über ihrem eigenen Energiebedarf zu investieren sein.

In Teltow werden die berücksichtigten allgemeinen Effizienzsteigerungen im Wohnbereich und bei Fahrzeugen durch das Bevölkerungswachstum überkompensiert, so dass die CO₂-Emissionen im Jahr 2020 voraussichtlich auf nahezu gleicher Höhe liegen werden wie im Jahr 2005. Vor allem das Bevölkerungs- und Wirtschaftswachstum führen zu einem weiter steigenden Wärmebedarf und Stromverbrauch und entsprechender CO₂-Emissionen.

Die Stadt Teltow hat flächenseitig eingeschränkte Möglichkeiten zur Nutzung erneuerbarer Energien. Die aber vorhandenen Potentiale können genutzt werden, wenngleich es voraussichtlich damit nicht ohne weiteres gelingen wird, rechnerisch den eigenen Energiebedarf zu decken. Wie hoch diese Potenziale sind, wurde in den vorangegangenen Kapiteln im Einzelnen dargestellt und wird an dieser Stelle für die Gesamtschau zusammengefasst.

Die Potentiale sind vorsichtig angesetzt worden, können trotzdem aber einen erheblichen CO₂-Minderungsbeitrag leisten. Tabelle 6-1 zeigt, dass die erneuerbaren Energien in Teltow im Jahr 2020 zwei Drittel des Strombedarfs decken könnten.

Tabelle 6-1: Mögliche Stromerzeugung und CO₂-Minderung aus erneuerbaren Energien im Jahr 2020

	Strom-erzeugung	CO₂-Minderung
	kWh	t CO₂
PV private Dächer (28 MW)	25.200.000	14.868
PV Wohnungsbauges. (0,6 MW)	515.000	303
PV Immergrün Freifläche (3 MW)	2.700.000	1.593
Biogas-BHKW (ab 2010)	4.669.500	3.213
Erdgas-BHKW (ab 2010)	5.943.000	2.080
Windkraft (5 x 2,5 MW)	22.500.000	16.943
Summe	61.527.500	39.000
Anteil am Stromverbrauch 2020	67%	
Minderung ggü. CO₂-Emissionen 2005		38%

Damit würde - trotz Bevölkerungswachstum - das von Teltow beschlossene CO₂-Minderungsziel von 20% ggü. dem Basisjahr 2005 leicht erreicht werden, denn die CO₂-Minderung würde fast 40% erreichen. Dies zeigt Abbildung 6-1. Das Ziel für das Jahr 2020 wären noch 85.000 Tonnen CO₂.

Finanziell gesehen wären - in heutigen Preisen - für die Erschließung des Potenzials in den nächsten 10 bis 11 Jahren rund 85 Mio. Euro zu investieren.⁸³ Diese Investitionen wären primär von privater Seite zu tätigen und würden durch das EEG mit einer Rendite refinanziert werden, somit auch eine lohnende Zukunftsinvestition sein.

⁸³ Knapp 60 Mio. Euro davon entfallen alleine auf die Dach-Photovoltaikanlagen. Für die Kosten wurde unterstellt, dass jährlich durchschnittlich 2.500 kW auf 250 bis 280 Teltower Dächern installiert werden und die Anlagenpreise bis zum Jahr 2020 jährlich um 8% fallen.

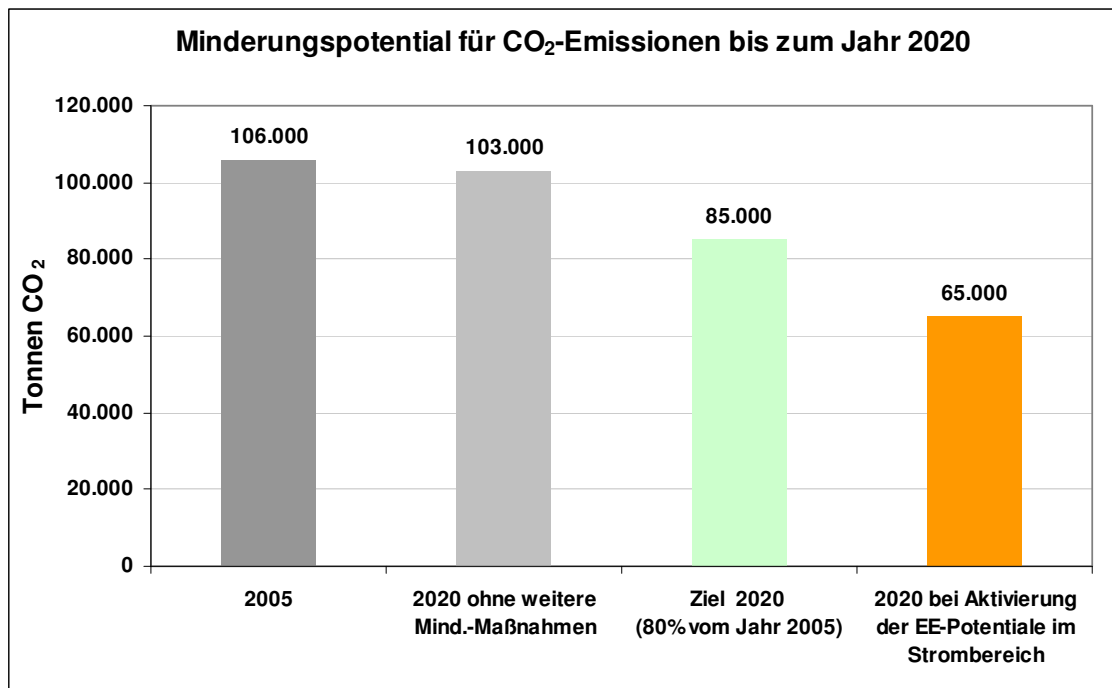


Abbildung 6-1: Zielerreichung bei der Minderung der Teltower CO₂-Emissionen bei Maßnahmennutzung im Bereich erneuerbarer Energien

7 Öffentlichkeitsarbeit

Trotz aller bisherigen Informationsbemühungen in den letzten zwei bis drei Jahrzehnten ist der Energieverbrauch immer weiter gestiegen, nicht zuletzt, weil fossile Energie zumeist sehr billig war und den Bürgern viele Zusammenhänge seines Konsumverhaltens und den Folgen für das Klima auch nicht bewusst waren/sind. Klimaschutz ist aber ein Thema, welches wirklich alle Energieverbraucher betrifft, also jeden Bürger Teltows, denn die im vorliegenden Konzept aufgezeigten Handlungsmöglichkeiten zur Verbrauchsminderung bzw. den Ersatz fossiler Energieträger durch erneuerbare Energieträger können erst durch das konkrete Handeln vieler Personen erschlossen werden.

Um hierfür in den kommenden Jahren eine breitere praktische Unterstützung in bei den Teltower Bürger zu bekommen, sollten folgende Maßnahmen in der städtischen Öffentlichkeitsarbeit ergriffen werden:

- Vorstellung und Diskussion des Klimaschutzkonzepts in einer öffentlichen Veranstaltung der Stadt und in den Printmedien (erfolgte am 10.5.2010).
- Darstellung des Klimaschutzkonzepts und Ausbau der bisherigen/zukünftigen Aktivitäten auf www.teltow.de/leben_in_teltow/klimaschutzkonzept/. Zusätzlich Verlinkung zu bestehenden Informations- und Beratungsangeboten im Internet hinsichtlich Energieeinsparung, Nutzung erneuerbarer Energien und Klimaschutz.
- Dauerhafte Hinweise im Stadtblatt oder ähnlichen Printmedien zu den vorgesehenen Beratungsangeboten der Stadt.
- Wenigstens eine Veranstaltung pro Jahr mit Berichten zum Stand/Planungen der Klimaschutzaktivitäten Teltow und ggf. auch den Nachbargemeinden (z.B. durch den Klimaschutzbeauftragten, Agenda21, AG Energie, etc.).
- Dazwischen immer wieder öffentlichkeitswirksame Präsentation von klimaschützenden Projekten (z.B. bei Neubauten, Bürgersolaranlagen, privaten Solaranlagen, sonstige Maßnahmen bei Unternehmen, Stadt und Einzelpersonen), um das Thema wach zu halten und ein bestimmtes Image der Stadt aufzubauen.
- Weitere Überlegungen im Rahmen des Stadtmarketings anstellen, wie das Thema dort integriert werden und für die Außendarstellung Teltows verwendet werden kann.

Diese Vorschläge sind nicht abschließend zu sehen, sondern nur erste Maßnahmen, die im Laufe der Zeit weiter entwickelt und ausgebaut werden können.

Bisher weiß kaum jemand, was in Teltow bereits an klimaschutzwirksamen Investitionen schon umgesetzt wurde. Dies stellt aber so etwas wie ein Guthaben dar, das nun kontinuierlich weiter aufgestockt werden soll. Wenn dies in das Bewusstsein vieler (Neu-) Teltower

vordringt, kann es die Identifizierung mit Teltow als Heimatort positiv verstärken und auch diesbezügliche Entscheidungen im Persönlichen befördern.

8 Maßnahmen-Empfehlungen

Aus dem Einzelanalysen und der Diskussion in der Steuerungsgruppe zum integrierten Klimaschutzkonzept haben sich folgende Maßnahmenvorschläge herauskristallisiert, die von der Stadtverwaltung umgesetzt werden sollten, um den begonnen Prozess fortzuführen und den Klimaschutz in Teltow zu einem integralen Bestandteil der Stadtentwicklung zu machen.

Die Reihenfolge der im Folgenden vorgestellten Schlüsselmaßnahmen⁸⁴ stellt keine Rangfolge dar.

Maßnahme V1	Aufbau eines Energie-/Klimaschutzmanagements innerhalb der Stadtverwaltung
Inhalt	Installation einer neuen Querschnittsaufgabe zur strategischen und zielgerichteten Berücksichtigung energieverbrauchs- / klimaschutzrelevanter Aspekte im Verwaltungshandeln. Überprüfung des Energieverbrauchs in eigenen Liegenschaften, Planung und Umsetzung von Optimierungs- und Schulungsmaßnahmen. Vernetzung innerhalb und außerhalb der Verwaltung.
Zeitraum	Ab 2010
Kosten (Träger)	20.000 Euro jährlich bei 0,5 Stelle (Stadt 30%) (drei Jahre Förderung von 70% der Personalkosten über BMU Klimaschutzinitiative mögl.)
Dauer	Fortlaufend
Ergänzende Maßnahmen	
Nächste Schritte Hinweise	Stellenplanung durchführen und Antrag auf Förderung beim Projektträger Jülich stellen. Abstimmungsgespräche mit Kleinmachnow und ggf. Stahnsdorf führen.
Minderungspotenzial	Ca. 10 - 20% der stadteigenen CO ₂ -Emissionen
Priorität	Hoch
Förderung	Nationale Klimaschutzinitiative max. 70% der Personalkosten für 3 Jahre http://www.fz-juelich.de/ptj/lw_resource/datapool/___pages/pdp_635/100121_MB_Umsetzung.pdf

Maßnahme V2	Angebot einer Energieberatung für die Bürger
Inhalt	Energieberatungsangebot vor Ort zur Sensibilisierung und konkreten Umsetzung von Einsparmaßnahmen in Teltower Haushalten. Durchführung in Zusammenarbeit mit der Verbraucherzentrale Potsdam.
Zeitraum	Ab 2010
Kosten (Träger)	Kostenlose Überlassung eines Raumes für die Beratungsgespräche (z.B. Agenda 21 Büro)
Dauer	Fortlaufend
Ergänzende Maßnahmen	Bekanntmachung im Stadtblatt (Daueranzeige) und auf der Internetseite der Stadt, Plakate in Schaukästen und bei Zufahrten zu Baugebieten, Handzettel.
Nächste Schritte Hinweise	Verhandlungsgespräche mit Verbraucherzentrale Potsdam führen, Zeitrahmen und Ort klären.
Minderungspotenzial	Im Einzelfall hoch, nicht näher bezifferbar
Priorität	Hoch
Förderung	Bundeswirtschaftministerium (nur an Verbraucherzentralen), Beratungsgespräch 30 min (5 Euro Eigenbeitrag)

⁸⁴ Folgende Abkürzungen wurden verwendet: (V)erwaltung; (B)auen und Bauplanung; (E)neuerbare Energien

Maßnahme V3	Beschaffungsrichtlinien mit energetischen und Klimaschutzrelevanten Kriterien erweitern
Inhalt	Die Beschaffung von Verbrauchsprodukten und vor allem energieverbrauchender Produkte der Informations- und Kommunikationstechnik wie Server, PC, Drucker, Kopierer, Switche etc. muss definierte Verbrauchsobergrenzen einhalten.
Zeitraum	Ab 2010
Kosten (Träger)	Keine Mehrkosten zu erwarten
Dauer	Fortlaufend
Ergänzende Maßnahmen	Maßnahme V1
Nächste Schritte	
Hinweise	
Minderungspotenzial	30 % - 50% bezogen auf durchschnittliche Geräte
Priorität	Mittel
Förderung	Erstellung eines green IT –Konzepts für das Rechenzentrum. http://www.fz-juelich.de/ptj/lw_resource/datapool/___pages/pdp_635/100121_MB_Klimaschutz-Teilkonzept.pdf

Maßnahme V4	Beschaffung energieeffizienter und klimaschonender Fahrzeuge
Inhalt	Künftig zu beschaffende Verwaltungseigene Fahrzeuge haben eine Verbrauchsobergrenze von 120 g CO ₂ /km einhalten. Die Beschaffung von Elektrofahrzeugen für den unmittelbaren Nahverkehr bei entsprechendem Marktangebot ist kostenseitig immer zu prüfen.
Zeitraum	Ab 2010
Kosten (Träger)	Keine Mehrkosten zu erwarten
Dauer	Fortlaufend
Ergänzende Maßnahmen	Einrichtung einer Solartankstelle und einer kommunalen PV-Anlage, um die Elektrofahrzeuge ohne CO ₂ -Emissionen zu betanken
Nächste Schritte	Maßnahme V3
Hinweise	
Minderungspotenzial	Bis 30%
Priorität	Mittel
Förderung	Über Kfz-Steuer

Maßnahme B1	Der Neubau oder die Sanierung von kommunalen Gebäuden vorrangig im Passivhausstandard
Inhalt	Durch die Errichtung oder Sanierung nach dem Passivhausstandard können bei geringen Mehrkosten hohe Verbrauchsersparungen erzielt werden. Ist der Passivhausstandard aus baulichen Gründen nicht möglich, sind die geltenden Vorschriften der EnEV um mindestens 30% zu unterschreiten.
Zeitraum	Ab 2010
Kosten (Träger)	Mehrkosten im Bereich von 0 bis 15% bei Neubauten möglich (Stadt)
Dauer	Fortlaufend
Ergänzende Maßnahmen	Maßnahme V3
Nächste Schritte Hinweise	
Minderungspotenzial	Bis 80% bezogen auf Standard EnEV
Priorität	Hoch
Förderung	KfW-Programm Energieeffizient Sanieren - Kommunen http://www.kfw-foerderbank.de/DE_Home/Infrastruktur/Energieeffizient_Sanieren_-_Kommunen/Foerderbedingungen.jsp

Maßnahme B2	Optimierung der Straßenbeleuchtung und Einsatz von LED-Leuchten
Inhalt	Überprüfung der Beleuchtung auf Möglichkeiten zu zeitweisen Dimmung oder Teilabschaltung sowie Einsatz von LED-Technik ab wirtschaftlicher Marktverfügbarkeit
Zeitraum	2011
Kosten (Träger)	< 10.000 Euro (Stadt)
Dauer	Fortlaufend
Ergänzende Maßnahmen	
Nächste Schritte Hinweise	Beleuchtungsüberprüfung, Neubau- und Ersatzkonzept für Leuchten erstellen
Minderungspotenzial	Ca. 20% des beleuchtungsbedingten CO ₂ -Emissionen
Priorität	Mittel
Förderung	Klimaschutztechnologien bei der Stromnutzung http://www.fz-juelich.de/ptj/lw_resource/datapool/___pages/pdp_636/100122_MB_Stromnutzung.pdf

Maßnahme B3	Klimaschutzkriterien in der Bauleitplanung und Bebauungsplänen verstärken.
Inhalt	Berücksichtigung von Klimaschutzkriterien in der kommunalen Bauleitplanung und entsprechende Vorschriften in Bebauungsplänen (Gebäudeausrichtung, Nutzung erneuerbarer Energien).
Zeitraum	Ab 2010
Kosten (Träger)	keine
Dauer	Fortlaufend
Ergänzende Maßnahmen	
Nächste Schritte Hinweise	Bauleitplanung erweitern, Klimaschutzkriterien für Bebauungspläne festlegen
Minderungspotenzial	Bis zu 40% bei neuen Gebäuden
Priorität	Hoch
Förderung	keine

Maßnahme B4	Klimaschutzkriterien in der Verkehrsplanung verstärken
Inhalt	Priorität auf CO ₂ -neutrale/arme Verkehre (Fahrrad, Fußgänger, ÖPNV).
Zeitraum	Ab 2010
Kosten (Träger)	Planungskosten (Stadt)
Dauer	Fortlaufend
Ergänzende Maßnahmen	
Nächste Schritte Hinweise	Konzept für Radwegeverbindungen erstellen, Attraktivität des MIV innerhalb des Spangensystem vermindern, flächendeckende Ausschilderung von Rad- und Fußwegeverbindungen nach Brandenburger Richtlinien
Minderungspotenzial	Bis 20% in Binnenverkehr durch Verkehrsverlagerung weg vom MIV
Priorität	Hoch
Förderung	keine

Maßnahme E1	Anteil der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien am Teltower Stromverbrauch auf mindestens 20% erhöhen (bisher 0,1%).
Inhalt	Ausweisung von Bebauungsflächen für Freiflächen-Photovoltaik auf Konversionsflächen, Unterstützung für die Nutzung von Windkraft auf Teltower Stadtgebiet. Nutzung geeigneter Dachflächen auf kommunalen Liegenschaften für solare Stromerzeugung
Zeitraum	2011 - 2020
Kosten (Träger)	Planungskosten (Stadt), Gesamtinvestitionen max. 80 Mio. Euro (private Investoren)
Dauer	
Ergänzende Maßnahmen	Diskussion über die Zukunft einer Energieversorgung ohne fossile Energien und lokale Verantwortung führen.
Nächste Schritte Hinweise	Analyse kommunaler Dachpotenziale für Photovoltaik Mögliche Verpachtungsoptionen der Dachflächen bzw. Beteiligungsmodelle für Investitionen prüfen.
Minderungspotenzial	Sehr hoch, bis zu 30% der gesamten Teltower CO ₂ -Emissionen
Priorität	Hoch
Förderung	Anlageninvestitionen werden über das EEG refinanziert

9 Literatur

- BINE 2006 BINE Informationsdienst [Hrsg.]: Gebäude sanieren - Schulen. Themeninfo I/2006. Karlsruhe.
- BINE 2008 BINE Informationsdienst [Hrsg.]: Große Solarwärmeanlagen für Gebäude. Themeninfo I/2008. Karlsruhe.
- BMU 2009a Wirtschaftsförderung durch erneuerbare Energien. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Stand Aug. 2009.
- BMU 2009b Erneuerbare Energien in Zahlen - nationale und internationale Entwicklung. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Stand Dez. 2009.
- DifU 1997 Deutsches Institut für Urbanistik: Klimaschutz in Kommunen. Leitfaden zur Erarbeitung und Umsetzung kommunaler Klimaschutzkonzepte. Berlin 1997.
- DStGB 2010 Kommunen aktiv für den Klimaschutz. Fachkonferenz des Deutschen Städte- und Gemeindebundes am 24.2.2010 in Bonn.
- Duscha/Hertle 1999 Duscha, M.; Hertle, H. (Hrsg.): Energiemanagement für öffentliche Gebäude - Organisation, Umsetzung und Finanzierung. 2. Auflage. Heidelberg.
- Frey 2009 Frey, B.: Viel Sonne und wenig Schatten. In: Solarthemen:kom Sonderausgabe Herbst 2009.
- INSEK 2008 STEG Stadtentwicklung GmbH: Integriertes Stadtentwicklungskonzept - INSEK Stadt Teltow. Berlin, Juli 2008.
- Nitsch/Wenzel 2009 Nitsch, J.; Wenzel, B.: Langfristszenarien und Strategien für den Ausbau erneuerbarer Energien in Deutschland - Leitszenario 2009. Im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit.
http://www.erneuerbare-energien.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/leitszenario2009_bf.pdf
- Pehnt et al. 2009 Pehnt, M.; Lutz, C.; Seefeldt, F.; Schlomann, B.; Wunsch, M.; Lehr, U.; Lambrecht, U.; Fleiter, T.: Klimaschutz, Energieeffizienz und Beschäftigung Potenziale und volkswirtschaftliche Effekte einer ambitionierten Energieeffizienzstrategie für Deutschland. Berlin.
- Prognos 2006 Windenergie in Norddeutschland - Abschätzung der Gewerbesteuererinnahmen. Im Auftrag Bundesverband Windenergie. Berlin 2006.
- SEK 2009 Ernst Baseler+Partner: Standortentwicklungskonzept Teltow-Kleinmachnow-Stahnsdorf. Im Auftrag der kommunalen Arbeitsgemeinschaft Der Teltow. Potsdam, März 2009.

- SrV 2008a Ahrens, G., Ließke, F., Wittwer, R, Hubrich, S.: Endbericht zur Verkehrserhebung Mobilität in Städten - SrV 2008' im Berliner Umland. Untersuchung der TU Dresden im Auftrag von Städten, Verkehrsunternehmen, Verkehrsverbänden und Bundesländern, Dresden.
- SrV 2008b Einzelergebnisse zur SrV-Stichprobe im Gebiet Teltow/Kleinmachnow/Stahnsdorf. Zur Verfügung gestellt durch TU Dresden.
- VKU 2009 Verband kommunaler Unternehmen [Hrsg.]: Konzessionsverträge - Handlungsoptionen für Kommunen und Stadtwerke. Berlin 2009.
<http://www.staedtetag.de/imperia/md/content/schwerpunkte/fachinfos/2009/17.pdf>
- Weissmüller 2009 Weissmüller, G.: Rekommunalisierung der Netze. 12. Energietag Rheinland-Pfalz, Bingen 24.09.2009. Vortrag
<http://wgdw.minuskel.de/wp-content/uploads/2010/01/Rekommunalisierung-der-Strom-und-oder-Gasnetze.pdf>
- UBA 2009 Umweltbundesamt: Entwicklung der spezifischen Kohlendioxid-Emissionen des deutschen Strommix 1990-2007. Stand April 2009.
- PM 2009 Landkreis Potsdam-Mittelmark: Informationsvorlage Nutzung regenerativer Elektroenergie im Landkreis Potsdam-Mittelmark vom 24.3.2009.
- HBEFA 2004 Handbuch für Emissionsfaktoren 2.1.
www.hbefa.net/d/index.html.

10 Anhang

Tabelle 10-1: Verwendete Emissionsfaktoren 2005 - 2030

Einheit	CO2 Strom g/kWh	CO2 FWT g/kWh	CO2 Gas g/kWh	CO2 Benzin kg/Liter	CO2 Diesel kg/Liter	CO2 Heizöl g/kWh	Gradtagszahl	Heizwert Gas
Quelle	UBA /Leit09	FWT	Öko /GEMIS	Öko /GEMIS	Öko /GEMIS	Öko /GEMIS	IWU	EMB
	ohne Vorkette		inkl. Vorketten				12° Grenztemp.	
Konstante			226	2.916	3.078	321		0,9025
2005	593	319					0,96	
2006	590	311					0,92	
2007	624	312					0,86	
2008	590	252					0,91	
2009	580						0,93	
2010	555						0,95	
2015	500						0,90	
2020	478						0,85	
2030	277						0,85	

Tabelle 10-2: Verteilung des Modal Split 2005 - 2030

Quelle	Mobilität		Modal Split				CO2- Emissionsfaktor
	Distanz pro Tag pro Person SrV 2008	davon Anteil in Teltow SrV 2008	MIV SrV 2008 für	ÖV Teltow/KLM/SD	Rad Binnenverkehr	Fuß	MIV Hbefa 2.1 ohne Vorkette
	km						g/km
2005	26	54%	49%	6%	27%	18%	182
2006	26	54%	49%	6%	27%	18%	178
2007	26	54%	49%	6%	27%	18%	174
2008	26	54%	49%	6%	27%	18%	170
2009	26	54%	49%	6%	27%	18%	167
2010	26	54%	49%	6%	27%	18%	164
2015	26	54%	49%	6%	27%	18%	148
2020	26	54%	49%	6%	27%	18%	134
2030	26	54%	49%	6%	27%	18%	120

Tabelle 10-3: Entwicklung der Binnenverkehrsleistung in Teltow 2005 - 2030

Quelle	Gesamt	MIV	ÖPNV	Rad	Fuß
	IfrnE-Berechnungen				
	km				
2005	84.122.064	52.879.011	7.212.124	22.712.957	15.141.972
2006	85.335.120	53.473.409	7.284.907	23.040.482	15.360.322
2007	86.952.528	54.265.939	7.381.952	23.477.183	15.651.455
2008	89.125.920	55.330.901	7.512.355	24.063.998	16.042.666
2009	91.939.536	56.709.573	7.681.172	24.823.675	16.549.116
2010	90.899.172	56.199.794	7.618.750	24.542.776	16.361.851
2015	97.507.800	59.438.022	8.015.268	26.327.106	17.551.404
2020	103.404.600	62.327.454	8.369.076	27.919.242	18.612.828
2030	114.103.080	67.569.709	9.010.985	30.807.832	20.538.554

Tabelle 10-4: Stromverbrauch Liegenschaften der Stadt 2005 - 2008

	Straßen- beleuchtung	Rathaus neu	Rathaus alt	Potsdamer Str. 47/49	Iserstr. 4	Schulen	Sporthallen, JTT, Bürgerhaus	Hort und Kitas	Gesamt	CO2- Emission
Quelle	Wienskol	Kasten	Kasten	Kasten	Kasten	Belkner	Belkner	Lietz		
Einheit	kWh									Tonnen
2005	1.362.171		14.883	51.483	22.074	177.481	82.860	153.748	1.864.700	1.106
2006	1.327.690		14.305	80.005	23.801	171.911	100.661	172.835	1.891.208	1.116
2007	1.280.192	38.138	13.992	36.996	19.021	182.900	108.127	193.060	1.872.426	1.168
2008	1.252.850	158.183	13.992	8.394	3.583	203.807	134.022	192.332	1.967.162	1.161
2009	1.244.192								1.244.192	722
2010									0	0
2015									0	0
2020									0	0

Tabelle 10-5: Wärmebedarf Liegenschaften der Stadt 2005 – 2008

Heizungsart Quelle	Rathaus neu		Rathaus alt		Potsdamer Str. 47/49		Iserstr. 4		Schulen		Sporthallen, JTT, Bürgerhaus		Hort und Kitas		Summen		CO2- Emission
	Gas Kasten	Gas Kasten	Gas Kasten	Fernwärme Kasten	Fernwärme Kasten	Fernwärme Belkner	Gas Belkner	Fernwärme Belkner	Fernwärme Lietz	Gas Lietz	Fernwärme	Gas	Fernwärme	Gas			
Einheit	MWh																Tonnen
2005	0	77	197	171	1.567	61	490	35	832	514	3.059	884	1.175				
2006	67	72	252	159	1.376	78	611	48	789	484	2.936	1.000	1.138				
2007	263	68	173	141	931	105	721	63	730	369	2.522	1.042	1.023				
2008	487	72	64	117	889	87	676	54	780	401	2.462	1.164	884				
2009											0	0	0				
2010											0	0	0				
2015											0	0	0				
2020											0	0	0				

Tabelle 10-6: Entwicklung der CO₂-Emissionen 2005 – 2030 ohne Maßnahmen

	Strom	Wärme	Verkehr	Gesamt
2005	43.200	51.400	11.000	105.600
2006	41.800	54.100	10.900	106.800
2007	43.700	57.700	10.800	112.200
2008	46.500	45.500	10.800	102.800
2009	48.400	45.700	10.800	104.900
2010	46.300	42.500	10.600	99.400
2015	44.200	47.600	10.100	101.900
2020	44.100	48.700	9.600	102.400
2030	26.700	47.000	9.300	83.000

Tabelle 10-7: Entwicklung des Stromverbrauchs 2005 - 2030

	Gesamt HH	Industrie / Gewerbe	Gesamt Teltow
	kWh		
2005	30.214.800	42.481.772	72.696.572
2006	31.211.400	39.521.803	70.733.203
2007	31.779.000	38.246.871	70.025.871
2008	32.712.900	46.053.172	78.766.072
2009	34.301.143	49.000.000	83.301.143
2010	33.913.000	49.490.000	83.403.000
2015	36.378.571	51.964.500	88.343.071
2020	38.578.571	53.523.435	92.102.006
2030	42.570.000	53.523.435	96.093.435

Tabelle 10-8: Entwicklung des Erdgasverbrauchs 2005 – 2030

Einheit		Kochen/WW kWh	Sonder- vertrag kWh	Sonstige kWh	ohne	
					Konzessions abgabe kWh	FWT kWh
	2005	723.413	100.344.333	27.255	8.000.000	89.880.000
	2006	744.069	95.987.171	29.594	8.000.000	87.810.000
	2007	790.478	87.871.992	734.540	8.000.000	82.460.000
	2008	800.000	85.000.000	800.000	8.000.000	61.800.000
	2009	800.000	89.197.435	800.000	8.000.000	55.000.000
	2010	800.000	87.680.438	800.000	8.000.000	45.000.000
	2015	800.000	92.576.936	800.000	8.000.000	40.000.000
	2020	800.000	99.000.546	800.000	8.000.000	40.000.000
	2030	800.000	102.415.661	800.000	8.000.000	40.000.000

Tabelle 10-9: Entwicklung des Heizölverbrauchs 2005 – 2030

Einheit		Ausgehend von Heizöl 21% der Gasmenge Sondervertrag bis 2015		Gesamt kWh
		kWh		
	2005	21.070.744		21.948.692
	2006	20.155.808		21.908.487
	2007	18.451.747		21.455.520
	2008	17.848.674		19.613.927
	2009	18.730.070		20.139.860
	2010	18.730.070		19.715.863
	2015	18.730.070		20.811.189
	2020	14.984.056		17.628.301
	2030	8.990.434		10.576.981

Tabelle 10-10: Vermeidungsbeitrag des Biogas-BHKW

Leistung elektrisch	850 kW
Leistung thermisch	940 kW
Brennstoffleistung	2.060 kW
Stromproduktion	4,8 Mio kWh
Wärmeproduktion	5,2 Mio. kWh
CO ₂ -Substitutionsfaktor Strom	0,688 g / kWh (nach BMU2009)
CO ₂ -Substitutionsfaktor Wärme	0,202 g / kWh (für Erdgas)
CO ₂ -Substitutionsmenge Strom	3.200 t
CO ₂ -Substitutionsmenge Wärme	1.200 t
CO ₂ -Substitutionsmenge Gesamt	4.400 t

Tabelle 10-11: Vermeidungsbeitrag des Erdgas-BHKW

Leistung elektrisch	850 kW
Leistung thermisch	940 kW
Brennstoffleistung	2.060 kW
Stromproduktion	6,0 Mio kWh
Wärmeproduktion	6,6 Mio. kWh
CO2-Substitutionsfaktor Strom	0,350 g / kWh (Bundesmix abzgl. BHKW = 590 – 240)
CO2-Substitutionsfaktor Wärme	keiner
CO2-Substitutionsmenge Strom	2.100 t
CO2-Substitutionsmenge Wärme	0 t
CO2-Substitutionsmenge Gesamt	2.100 t

