

Integriertes kommunales Klimaschutzkonzept

für den Bezirk Marzahn-Hellersdorf



Bezirksamt
Marzahn-Hellersdorf
von Berlin



Das Integrierte Kommunale Klimaschutzkonzept für den Bezirk Marzahn-Hellersdorf von Berlin wurde durch das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) gefördert. Projekttitle: „KSI: Erstellung eines integrierten kommunalen Klimaschutzkonzeptes für den Bezirk Marzahn-Hellersdorf von Berlin“ (Förderkennzeichen: 03KS2791).



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und Reaktorsicherheit



Herausgeber:

Bezirk Marzahn-Hellersdorf von Berlin
12591 Berlin

Durchführung:

B.&S.U. Beratungs- und
Service-Gesellschaft Umwelt mbH
Saarbrücker Str. 38A, 10405 Berlin
Tel. +49.30.39042-0
Fax +49.30.39042-31
www.bsu-berlin.de

GFE Gesellschaft für
Energieeffizienz mbH
Helmholtzstr. 2-9, 10587 Berlin
Tel. +49.30.7554974-0
Fax +49.30.7554974-99
www.gesellschaft-fuer-energieeffizienz.de

Projektleitung: Sebastian Scholz (B.&S.U. mbH)

Bearbeiter: Katja Dinges (B.&S.U. mbH), Marc Hoffmann (GFE mbH),
Tilman Müller (B.&S.U. mbH), Antoinette Rechberg (B.&S.U. mbH),
René Rudolf (GFE mbH)

Berlin, Dezember 2012

Hinweis: Soweit in diesem Bericht personenbezogene Bezeichnungen im Maskulinum stehen, wird diese Form verallgemeinernd verwendet und bezieht sich auf beide Geschlechter.

Inhaltsverzeichnis

1. Zusammenfassung.....	1
1.1. Ziel des integrierten kommunalen Klimaschutzkonzeptes	1
1.2. Rahmenbedingungen und bisherige Klimaschutzaktivitäten	2
1.3. Energie- und CO ₂ -Bilanz	3
1.4. Potenzialanalyse	5
1.5. Maßnahmenkatalog.....	7
2. Rahmenbedingungen	11
3. Fortschreibbare Energie- und CO ₂ -Bilanz.....	26
3.1. Bilanzierungsmethodik	26
3.2. Datenerhebung und -bewertung.....	28
3.3. Ergebnisse	35
3.3.1. Energiebilanz	36
3.3.2. CO ₂ -Bilanz	42
4. Potenzialanalyse	47
4.1. Potenzialbetrachtung und Szenarien.....	47
4.2. Annahmen im Bezirk Marzahn-Hellersdorf	48
4.2.1. Entwicklung der Bevölkerung	49
4.2.2. Entwicklung der Emissionsfaktoren.....	51
4.3. Ergebnisse der Potenzialbetrachtung durch Szenarien	52
4.3.1. Gesamtdarstellung Energieverbrauch	52
4.3.2. Endenergie nach Sektoren.....	54
4.3.3. Gesamtdarstellung der CO ₂ -Emissionen	59
4.3.4. CO ₂ -Emissionen nach Sektoren	61
4.3.5. Gegenüberstellung der Potenziale bis 2020 und 2030	64
4.4. Potenzialanalysen durch Detailbetrachtungen.....	67
4.4.1. Kommunale Liegenschaften.....	67
4.4.2. Potenziale im Bereich Industrie, Gewerbe, Handel und Dienstleistungen.....	80

4.4.3. Potenziale im Bereich erneuerbarer Energien und effizienter Technologien zur Energiebereitstellung.....	82
5. Akteursbeteiligung.....	90
6. Maßnahmenkatalog.....	91
6.1. Bisherige Klimaschutzaktivitäten in Marzahn-Hellersdorf	91
6.1.1. Organisation und Öffentlichkeitsarbeit.....	91
6.1.2. Private Haushalte.....	92
6.1.3. Kommunale Gebäude und Anlagen.....	95
6.1.4. Industrie und Gewerbe	98
6.1.5. Verkehr	99
6.1.6. Energieerzeugung und erneuerbare Energien.....	101
6.2. Maßnahmenkatalog.....	102
6.2.1. Einleitung	102
6.2.2. Übersicht über die Handlungsfelder	104
6.2.3. Maßnahmenkatalog	108
7. Controlling-System.....	111
7.1. Zielsetzung.....	111
7.2. Schaffung personeller Voraussetzungen im Bezirk	111
7.3. Organisatorische Verankerung des Prozesses.....	112
7.4. Etablierung eines kontinuierlichen Prozesses für eine periodische Überprüfung ..	113
7.5. Erfolgskontrolle einzelner Maßnahmen durch Indikatoren-System	113
8. Öffentlichkeitsarbeit.....	116
Quellenverzeichnis	120
Abkürzungsverzeichnis.....	124
Einheitenverzeichnis	127
Abbildungsverzeichnis.....	128
Tabellenverzeichnis.....	130
Anhangsverzeichnis	132

1. Zusammenfassung

Klimaschutz stellt eine der größten Herausforderungen des 21. Jahrhunderts dar, denn durch die Auswirkungen des Klimawandels ist durch die Verschiebung von Klimazonen bereits jetzt eine Zunahme von Extremereignissen wie Hochwasser und extreme Trockenheit zu beobachten. Angesichts der stetigen globalen Erwärmung werden sich diese Ereignisse sogar noch weiter verstärken. Daher besteht dringender Handlungsbedarf für einen Klimaschutz auf allen Ebenen.

Die Europäische Union (EU) hat sich im Dezember 2008 auf eine integrierte Strategie im Bereich Energie und Klimaschutz mit ehrgeizigen Zielen für 2020 geeinigt – die sog. „20-20-20 Ziele“. Mittels dieser Ziele soll Europa auf den Weg hin zu einer umweltgerechten Zukunft mit einer CO₂-armen, energieeffizienten Wirtschaft gebracht werden. Erreicht werden soll dies vor allem durch die

- Senkung der Treibhausgasemissionen um 20 %;
- Verringerung des Energieverbrauchs um 20 % mittels einer besseren Energieeffizienz als bisher;
- Deckung von 20 % des Energiebedarfs aus erneuerbaren Energien.

Die Klimaschutzpolitik der Bundesregierung geht noch einen Schritt weiter und damit über die Ziele der EU hinaus. Sie sieht eine Reduktion der Treibhausgasemissionen um 40 % (im Vergleich zum Ausgangsjahr 1990) bis zum Jahr 2020 vor. Um diese Ziele erreichen zu können, hat das Bundeskabinett im Sommer 2007 auf Schloss Meseberg das „Integrierte Energie- und Klimaprogramm“ beschlossen, das zahlreiche Gesetze, Verordnungen und Maßnahmen zur Förderung der Energieeffizienz und zum Ausbau der erneuerbaren Energien enthält. Mit dem im September 2010 verabschiedeten Energiekonzept der Bundesregierung für eine umweltschonende, zuverlässige und bezahlbare Energieversorgung wurde der Zeithorizont der Klimaschutzziele dahingehend erweitert, dass die Treibhausgasemissionen bis 2020 um 40 %, bis 2030 um 55 %, bis 2040 um 70 % und bis 2050 um 80 % bis 95 % jeweils gegenüber 1990 reduziert werden sollen.

Diese Ziele sind jedoch ohne verstärkte Klimaschutzmaßnahmen, vor allem auf kommunaler und bezirklicher Ebene, nicht zu erreichen, denn insbesondere Kommunen bzw. Berliner Bezirke verfügen über vielfältige Handlungsmöglichkeiten, um Einsparpotenziale zu erschließen und z.B. den Einsatz erneuerbarer Energien zu fördern. Der Bezirk Marzahn-Hellersdorf kann beispielsweise bei den eigenen Liegenschaften, in der Stadtplanung und als Motivator und Initiator von Klimaschutzmaßnahmen im Bereich der privaten Haushalte oder im Gewerbe seinen Einfluss geltend machen. Der Bezirk steht in einem direkten Kontakt mit den Bürgern und Unternehmen vor Ort und kann als Initiator, Steuerer und Förderer private Aktivitäten unterstützen und damit dauerhaft die Bewusstseinsbildung zu mehr Klimaschutz fördern.

1.1. Ziel des integrierten kommunalen Klimaschutzkonzeptes

Das Ziel des integrierten kommunalen Klimaschutzkonzeptes für den Bezirk Marzahn-Hellersdorf ist es, aufbauend auf den Zielsetzungen der EU und der Bundesregierung ein zukunftsweisendes und tragfähiges Konzept zu entwickeln um den Klimaschutz im Bezirk weiter voran zu treiben. Als strategische Handlungsgrundlage für die nächsten Jahre

beinhaltet das Konzept neben einer Energie- und CO₂-Bilanz und einer Potenzialanalyse zur CO₂-Minderung im Wesentlichen einen Maßnahmenkatalog für Klimaschutzaktivitäten bis zum Jahr 2020. Diese Handlungsgrundlage soll dazu dienen, konkret Maßnahmen zur Energieeinsparung, Energieeffizienz und zum Ausbau erneuerbarer Energien umzusetzen, aber auch die Bürger, Gewerbetreibende und die Mitarbeiter des Bezirksamts zu Fragen von Energie und Klimaschutz zu sensibilisieren, Arbeitsstrukturen zu etablieren und Prozesse im Bezirk anzuschieben.

Das Konzept wurde im Rahmen der Klimaschutzinitiative des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) gefördert. Es wurde in enger Abstimmung mit der Serviceeinheit Facility Management des Bezirks und weiteren Beteiligten erstellt. Darüber hinaus wurden zahlreiche Interviews mit Akteuren aus dem Bezirk und dem Land Berlin geführt.

1.2. Rahmenbedingungen und bisherige Klimaschutzaktivitäten

Für Klimaschutz gibt es im Bezirk sowohl in den Großwohnsiedlungen, in denen rund 70 % der Bevölkerung leben, als auch in den Ein- und Zweifamilienhausgebieten viele Anknüpfungspunkte. Rund 80 % der Wohnungen in den Großwohnsiedlungen sind saniert und dennoch sind die Mieten im stadtweiten Vergleich mit die niedrigsten. Einzigartig sind die Schwankungen der Bevölkerungszahl in Marzahn-Hellersdorf, so ist die Bevölkerungszahl nach einem Anstieg bis zum Jahr 1993 auf fast 299.000 Menschen bis zum Jahr 2009 auf einen Tiefstand von ca. 248.000 gefallen. Aktuell zeichnet sich eine langsame Erholung der Bevölkerungszahl ab. Durch den großen Bevölkerungsverlust, mehrheitlich in den Großwohnsiedlungen, wurden viele Wohnungen vom Markt genommen und die bestehenden Wohnungen saniert.

Fernwärme ist für die kommunalen Liegenschaften und auch in den Großwohnsiedlungen der Hauptwärmeenergieträger. Nur in den Ein- und Zweifamilienhausgebieten kommen Gas und Heizöl als Wärmeenergieträger zum Einsatz. Durch die Weitläufigkeit wird ein Großteil der Strecken im Bezirk durch den PKW oder den ÖPNV zurückgelegt, der Rad- und Fußverkehr spielt bisher nur eine untergeordnete Rolle.

Aktionen für den Klimaschutz haben vor allem in den letzten Jahren im Bezirk an Bedeutung gewonnen. Nicht nur aufgrund des CleanTech Business Parks, sondern vor allem durch öffentlichkeitswirksame Aktionen wie dem PlattenFest als Klimaschutzfestival, wurde der Klimaschutz im Bezirk thematisiert. Weitere gelungene Aktionen sind beispielsweise

- das Zukunftsdiplom,
- das Umweltfest,
- der Tag der Elektromobilität und
- Energie- und energetische Bauberatungen.

Trotz dieser bereits laufenden Maßnahmen muss der Bezirk weitere Anstrengungen im Klimaschutz unternehmen und Schwerpunkte setzen bzw. verlagern, um weitere Potenziale zur Minderung des Energieverbrauchs und der CO₂-Emissionen erschließen zu können.

1.3. Energie- und CO₂-Bilanz

Die Bilanz wurde nach dem Territorialprinzip erstellt, wonach nur die Energieverbräuche, die auf dem Bezirksgebiet auftreten, bilanziert werden.

Der Endenergieverbrauch im Bezirk Marzahn-Hellersdorf lag im Jahr 2010 bei ca. **4.317 GWh** und schwankte in den letzten Jahren nur geringfügig. 1990 lag der Endenergieverbrauch trotz höherer Einwohnerzahlen mit ca. 4.050 GWh rund 6,5 % unter dem heutigen Gesamtverbrauch auf dem Bezirksgebiet. Der höchste Verbrauch lag im Jahr

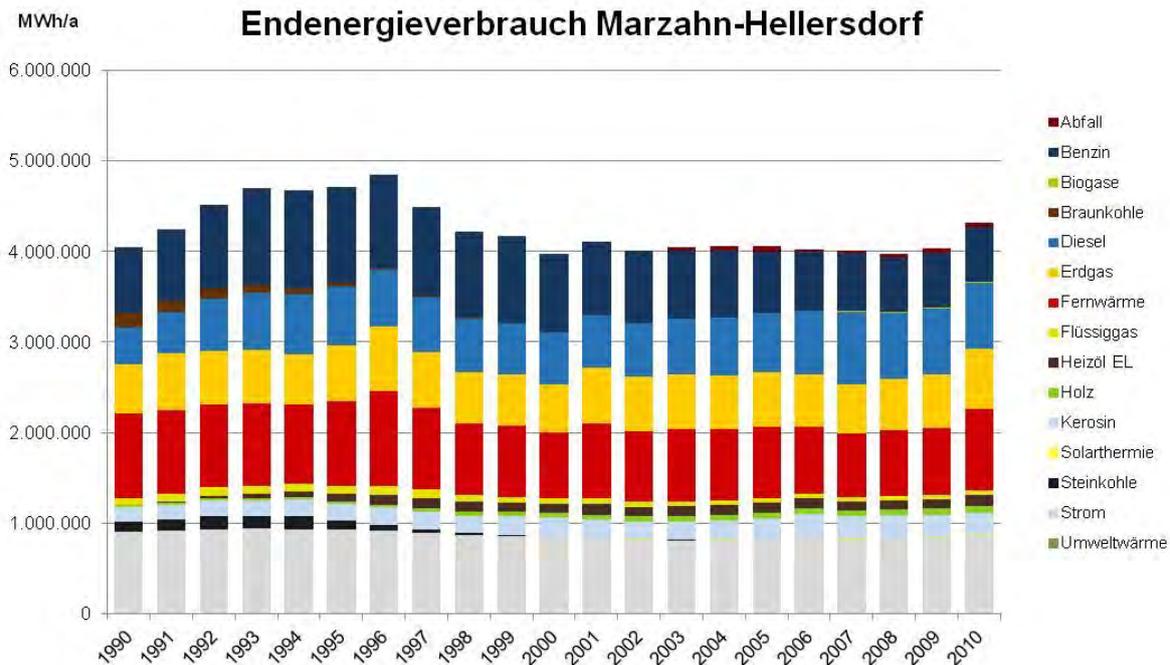


Abbildung 1: Darstellung der Endenergiebilanz 1990–2010 nach Energieträgern

1996 bei ca. 4.843 GWh, der niedrigste Verbrauch wurde im Jahr 2000 mit ca. 3.971 GWh erreicht (Abbildung 1). Die wichtigsten Energieträger in Marzahn-Hellersdorf sind Strom, Fernwärme, Diesel, Benzin und Erdgas.

Sektoren	1990		2010		1990 ↔ 2010	
	relativ	[MWh]	relativ	[MWh]	absolut	[MWh]
Wirtschaft	30,00%	1.213.149	25,11%	1.083.935	-10,65%	-129.214
Verkehr	33,80%	1.367.151	38,94%	1.680.879	22,95%	313.728
private Haushalte	32,82%	1.327.473	33,83%	1.460.588	10,03%	133.115
Kommunale Verwaltung	3,37%	136.456	2,12%	91.546	-32,91%	-44.910
Summe	100,00%	4.044.229	100,00%	4.316.948	6,74%	272.719

Tabelle 1: Gegenüberstellung des Energieverbrauchs der Bereiche 1990 und 2010

Während der Sektor Verkehr den größten Zuwachs zu verzeichnen hat, sank der Verbrauch des Wirtschaftssektors um 129 GWh. Dies resultiert zum einen aus den Umstrukturierungen in den Nachwendejahren und zum anderen aus der Verlagerung von energieintensiven industriellen Betrieben auf Dienstleistungsbetriebe. Der Bereich der privaten Haushalte hat im Jahr 2010 einen Anteil von etwa 34 % am gesamten Endenergieverbrauch. Im Jahr 1990 war der Anteil mit ca. 33 % nur leicht niedriger. Die absoluten Verbräuche sind von 1990 bis

2010 um ca. 133 GWh gestiegen, was einer Erhöhung um ca. 10 % entspricht. Der Bereich kommunale Verwaltung verbrauchte mit ca. 92 GWh im Jahr 2010 einen Anteil von ca. 2,1 % am Endenergieverbrauch des Bezirks Marzahn-Hellersdorf (Tabelle 1). Der relativ geringe Anteil der Verbräuche resultiert u.a. daraus, dass die Verbräuche von Seniorenheimen, Kitas, Krankenhäusern, Abfallbetrieben oder der Berliner Stadtreinigung nicht der Bezirksverwaltung zugeordnet sind.

Die CO₂-Emissionen wurden von 1.802.269 t im Jahr 1990 um **24 %** auf **1.375.574 t** im Jahr 2010 gesenkt (Abbildung 2). Die pro-Kopf-Emissionen sind in Marzahn-Hellersdorf generell aufgrund wenig industrieller Tätigkeiten vergleichsweise niedrig. Sie sinken von 6,3 t im Jahr 1990 auf 5,5 t in 2010 bzw. unter Berücksichtigung der Witterung von 7,3 t auf 5,3 t.

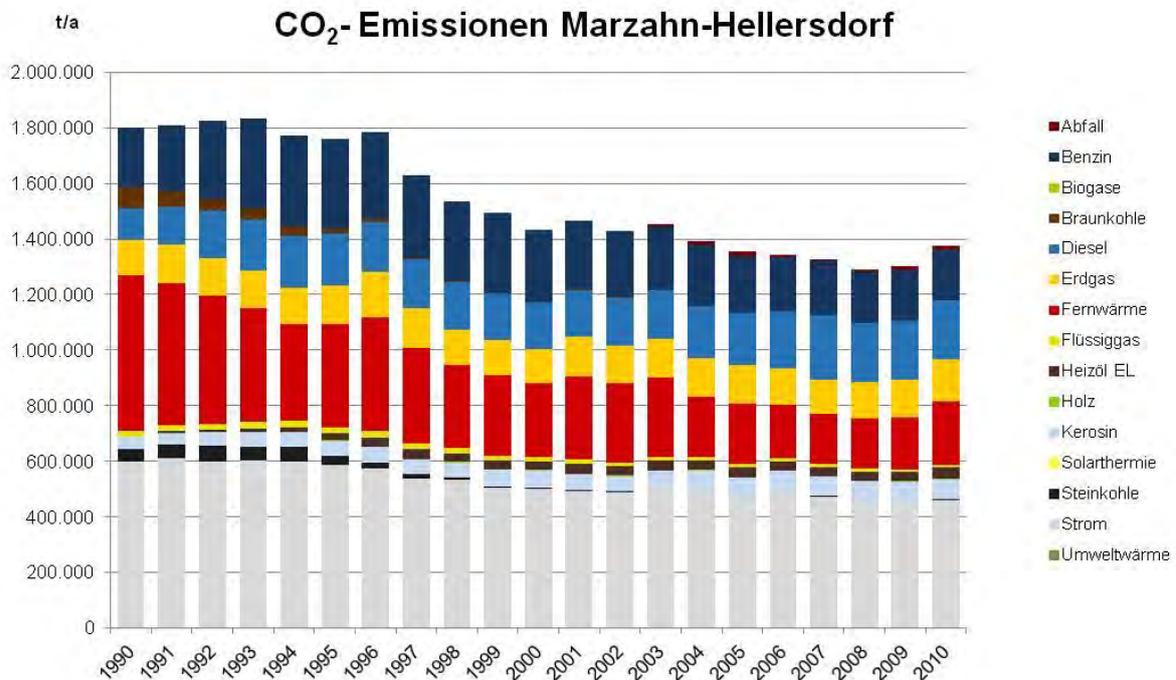


Abbildung 2: Darstellung der Entwicklung der CO₂-Bilanzen für den Bezirk Marzahn-Hellersdorf 1990 bis 2010

Der starke Rückgang der CO₂-Emissionen in Marzahn-Hellersdorf im Vergleich zu den relativ konstanten Energieverbräuchen der letzten Jahre wird durch zwei grundsätzliche Entwicklungen bedingt:

- die zunehmende Verbesserung von Emissionsfaktoren durch eine effizientere Fernwärmeerzeugung aufgrund der Nutzung von Kraft-Wärme-Kopplung (Emissionsfaktor Fernwärme sinkt von 604 g CO₂/kWh im Jahr 1990 auf 253 g CO₂/kWh in 2010)¹ und des zunehmenden Einsatzes erneuerbarer Energieträger wie z.B. Holz oder Windenergie im Strommix (Emissionsfaktor Strom sinkt von 667 g CO₂/kWh im Jahr 1990 auf 540 g CO₂/kWh in 2010).

¹ Quelle: Statistisches Landesamt Berlin Brandenburg: Energie- und CO₂-Bilanz (verschiedene). Verwendung der Finnischen Methode zur Berechnung des Emissionsfaktors Fernwärme.

- den Energieträgerwechsel, z.B. Kohle zu Heizöl – Heizöl weist mit 320 g/kWh einen niedrigeren CO₂-Emissionsfaktor auf als Braunkohle (438 g/kWh) – oder von Benzin zu Diesel.

In der Tabelle 2 wird die Verteilung der CO₂-Emissionen auf die einzelnen Sektoren nach Energieträgern dargestellt. Die höchsten Emissionen in 2010 entfallen mit ca. 38 % auf den Verkehrssektor, gefolgt von den privaten Haushalten (32 %) und dem Wirtschaftssektor (28 %). Auf die Bezirksverwaltung entfallen 2010 ca. 1,9 % der Emissionen in Marzahn-Hellersdorf.

Sektoren	1990		2010		1990 ↔ 2010	
	relativ	[t CO ₂]	relativ	[t CO ₂]	absolut	[t CO ₂]
Wirtschaft	31,09%	560.569	28,34%	389.817	-30,46%	-170.752
Verkehr	24,45%	440.805	37,60%	517.148	17,32%	76.343
private Haushalte	40,10%	723.035	32,15%	442.238	-38,84%	-280.797
Kommunale Verwaltung	4,36%	78.519	1,92%	26.372	-66,41%	-52.147
Summe	100,00%	1.802.928	100,00%	1.375.574	-23,70%	-427.354

Tabelle 2: Entwicklung der CO₂-Emissionen von 1990 bis 2010

Der Anteil des Verkehrssektors an den Gesamtemissionen ist von ca. 24 % im Jahr 1990 auf ca. 38 % im Jahr 2010 stark gestiegen. Diese Erhöhung des Anteils ist u.a. darin begründet, dass alle anderen Sektoren z.T. starke Emissionsminderungen um bis zu zwei Drittel gegenüber 1990 aufweisen.

1.4. Potenzialanalyse

Um zwei mögliche zukünftige Entwicklungspfade im Bezirk Marzahn-Hellersdorf darzustellen, wurden auf der Basis der Energie- und CO₂-Bilanz für den Bezirk sogenannte Referenz- und Klimaszenarien für den Endenergieverbrauch und die CO₂-Minderungen erstellt. Ausgangsjahr für die Entwicklung des Referenz- und Klimaszenarios ist das Jahr 2010 mit dem entsprechenden Endenergieverbrauch des Bezirks. Während das Referenzszenario eine wahrscheinlich eintretende Entwicklung ohne größere klimapolitische Anstrengungen im Energiesektor darstellt, beinhaltet das Klimaszenario eine engagierte Umsetzung von Maßnahmen im Rahmen einer nachhaltigen Klimaschutzpolitik in Marzahn-Hellersdorf. Grundlage der Szenarientwicklung sind bundesweit anerkannte Studien, die sich mit dem zukünftigen Energiekonsum und der Energieversorgung in Deutschland befassen und verschiedene Szenarien entwerfen. Durch Auswertung der Studien und Skalierung (d.h. Übertragen auf die Situation in Marzahn-Hellersdorf) wird die Entwicklung des Endenergieverbrauches und der CO₂-Emissionen dargestellt. In Tabelle 3 sind die Ergebnisse für den Endenergieverbrauch differenziert nach Sektoren dargestellt.

Sektoren	2010	2020 Referenzszenario		2020 Klimaszenario	
	[GWh]	Minderung	[GWh]	Minderung	[GWh]
Haushalte	1.461	-5,37%	1.382	-8,01%	1.344
Wirtschaft	1.084	-7,43%	1.003	-15,05%	921
Verkehr	1.681	-7,46%	1.556	-19,00%	1.361
Kommunale Verwaltung	92	-11,57%	81	-18,72%	74
Summe	4.317	-6,83%	4.022	-14,28%	3.700

Tabelle 3: Zusammenfassung der Entwicklungen des Endenergieverbrauchs nach Bereichen

Die größten absoluten Einsparpotenziale bis 2020 finden sich im Verkehrssektor (125 GWh im Referenzszenario, 320 GWh im Klimaszenario). Im Sektor private Haushalte werden im Referenzszenario Einsparungen in Höhe von 79 GWh erwartet, im Klimaszenario von 117 GWh. Im Wirtschaftssektor liegt in Marzahn-Hellersdorf das Einsparpotenzial bei 81 GWh (Referenzszenario) bzw. 163 GWh (Klimaszenario) bis zum Jahr 2020. Der Sektor mit der geringsten absoluten Einsparung ist die kommunale Verwaltung (11 GWh bzw. 18 GWh). Die relative Minderung ist in diesem Sektor im Referenzszenario mit 11,6 % aber am größten und mit 18,7 % im Klimaszenario am zweitgrößten.

Die Tabelle 4 zeigt die Ergebnisse einer möglichen Entwicklung des Gesamtendenergieverbrauchs im Vergleich von 2020/2030 zu 2010 und gibt die jeweiligen prognostizierten Minderungen an.

Jahr	Gesamtergebnis [GWh]	Absolute Minderung [GWh]	Jährliche Minderung [GWh/a]	Prozentuale Minderung [%]	Jährliche Minderung [%/a]
2010 (Startjahr)	4.316,95	-	-	-	-
2020 (Referenzszenario)	4.022,07	-294,88	-29,49	-6,83%	-0,68%
2020 (Klimaszenario)	3.700,32	-616,63	-61,67	-14,28%	-1,43%
2030 (Referenzszenario)	3.782,97	-533,98	-26,70	-12,37%	-0,62%
2030 (Klimaszenario)	3.081,55	-1.235,39	-61,77	-28,62%	-1,43%

Tabelle 4: Zusammenfassung der Entwicklung des Endenergieverbrauchs für das jeweilige Szenario

Beim Vergleich beider Szenarien wird deutlich, dass der Bezirk Marzahn-Hellersdorf durch eine aktive Klimaschutzpolitik (Klimaszenario) ein zusätzliches Minderungspotenzial bis 2020 von ca. 617 GWh und bis 2030 von ca. 1.235 GWh erschließen kann. Das entspricht einer prozentualen Minderung von über 14 % bis 2020 bzw. 28 % bis 2030 und bedeutet, dass der Endenergieverbrauch jährlich um rund 1,43 % gesenkt werden kann.

In Tabelle 5 werden die aus dem Endenergieverbrauch resultierenden CO₂-Emissionen zusammenfassend dargestellt.

Jahr	Gesamtergebnis [1.000 tCO ₂]	Absolute Minderung [1.000 tCO ₂]	Jährliche Minderung [1.000 tCO ₂ /a]	Prozentuale Minderung [%]	Jährliche Minderung [%/a]
2010 (Startjahr)	1.375,46	-	-	-	-
2020 (Referenzszenario)	1.212,74	-162,73	-16,27	-11,83%	-1,18%
2020 (Klimaszenario)	1.112,29	-263,16	-26,32	-19,13%	-1,91%
2030 (Referenzszenario)	1.149,71	-225,76	-11,29	-16,41%	-0,82%
2030 (Klimaszenario)	928,91	-446,56	-22,33	-32,47%	-1,62%

Tabelle 5: Zusammenfassung der Entwicklung der CO₂-Emissionen für das jeweilige Szenario

Beim Klimaszenario besteht ein absolutes Minderungspotenzial von 263.160 t CO₂ bis 2020 und 446.460 t CO₂ bis 2030 im Bezirk Marzahn-Hellersdorf. Das entspricht einer prozentualen Minderung von 19,13 % bis 2020 und 32,47 % bis 2030. Das würde bedeuten, dass sich die Pro-Kopf-Emissionen bis zum Jahr 2020 auf **4,49 t CO₂/EW** für den Bezirk und bis zum Jahr 2030 auf **3,76 t CO₂/EW** im Vergleich zu **5,50 t CO₂/EW** im Jahr 2010 reduzieren könnten.

Die Potenzialanalysen wurden durch Detailbetrachtungen von spezifischen Potenzialen im Bezirk Marzahn-Hellersdorf angereichert. Für die kommunalen Liegenschaften lassen sich erhebliche Einsparungen durch die Sanierung erzielen. Allein die Sanierungen von allen Schulgebäuden vom Typ MUR und POS 81 GT führen zu jährlichen Energieeinsparungen von rund 16 GWh und Minderungen der CO₂-Emissionen von ca. 4.700 t pro Jahr. Ebenfalls signifikante Einsparungen lassen sich durch die Sanierung der denkmalgeschützten Gebäude im Bezirk erreichen. Ein wichtiger Ansatz zur Effizienzsteigerung der kommunalen Gebäude ist der Einsatz von Gebäudeleittechnik und effizienten Technologien zur Wärmebereitstellung. Die Nutzung von Abwasserwärme sollte weiter verfolgt werden, ebenso der weitere Zubau von BHKW-Anlagen in kommunalen Gebäuden.

Potenziale im Bereich der erneuerbaren Energien sind im Bezirk Marzahn-Hellersdorf vor allem durch einen vermehrten Einsatz von Biomasse als Energieträger und durch weitere Installationen von Anlagen zur Nutzung von Solarthermie und Photovoltaik auf den Dachflächen im Bezirk zu heben. Durch Kurzumtriebsplantagen auf Brachflächen (ca. 30 ha) besteht ein weiteres Potenzial zur Produktion von rund 800 t Energiegehölz (Umtriebszeit 3 Jahre) oder rund 3,5 GWh Heizenergie. Ferner ist die Nutzung des bezirklichen Grünschnitts weiter zu untersuchen. Würden alle geeigneten Dachflächen im Bezirk mit Photovoltaik-Anlagen versehen, ließe sich jährlich ein Stromertrag von gut 190 GWh erzeugen. Das entspricht knapp einem Viertel des gesamtbezirklichen Stromverbrauchs.

1.5. Maßnahmenkatalog

Das Maßnahmenprogramm ist Hauptbestandteil des integrierten Klimaschutzkonzeptes von Marzahn-Hellersdorf und soll dem Bezirk Handlungsmöglichkeiten aufzeigen, wie er zunächst bis 2020 seine bisherigen Erfolge im Klimaschutz weiter ausbauen kann.

Zur Erstellung des Maßnahmenkatalogs wurde projektbegleitend großer Wert auf die Akteursbeteiligung gelegt. Es haben in der Projektlaufzeit fünf Projektsitzungen stattgefunden mit Vertretern der Serviceeinheit Facility Management, dem Lokale-Agenda-21-Beauftragten und Vertretern der Auftragnehmer. Neben den Projektsitzungen als operatives Gremium wurde auf der strategischen Ebene ein Lenkungsgremium eingerichtet. Das Lenkungsgremium bestand neben den Teilnehmern der Projektsitzungen aus den zuständigen Amtsleitern, Bezirksstadträten und dem Bezirksbürgermeister.

Insgesamt wurden drei themenspezifische Workshops mit Teilnehmern aus der kommunalen Verwaltung, dem Wohnungsbau und assoziierten Interessenvertretern abgehalten.

1. Workshop: „Energieeinsparpotenziale in bezirklichen Liegenschaften“
2. Workshop: „Energetische Neuausrichtung der Gebäudesubstanz“
3. Workshop: „Nutzung neuer Technologien“

Weiterhin wurden zur Datenerfassung und Maßnahmenerstellung Interviews mit Akteuren auf Bezirks- und Landesebene, Verbänden, Unternehmen und anderen Organisationen geführt.

Im Ergebnis wurden für den Bezirk Marzahn-Hellersdorf insgesamt 50 Einzelmaßnahmen identifiziert, die den sieben Handlungsfeldern

- Organisation und Kommunikation,
- Private Haushalte,
- Industrie/ Gewerbe,
- Bezirkliche Gebäude,
- Verkehr,
- Energieversorgung,
- Nachhaltige Stadtentwicklung

zugeordnet sind.

Eine Übersicht aller vorgeschlagenen Maßnahmen findet sich in Tabelle 6. Die aus gutachterlicher Sicht prioritären Maßnahmen wurden hervorgehoben. Hierbei handelt es sich um Maßnahmen,

- **die bereits angeschoben wurden**, wie Klimaschutzprojekte für Kinder und Jugendliche, Einführung einer Energiemanagementsoftware, Förderung des Radverkehrs, Einführung von Elektro- und Gasfahrzeugen und das Pilotprojekt Abwasserwärmerückgewinnung,
- **die besonders effektiv Energie einsparen und CO₂-Emissionen vermeiden**, wie die Wiedereinführung von fifty-fifty-Projekten, Energieberatungen in den Ein- und Zweifamilienhaussiedlungen, Sanierung der bezirklichen Liegenschaften und Eco-Fahrtraining für Verwaltungsmitarbeiter,
- **die strategisch für den Klimaschutz in Marzahn-Hellersdorf besonders wichtig sind**, wie die Einführung des Klimaschutzmanagers, das Internetportal „Klimaschutz in Marzahn-Hellersdorf“, Förderung von Unternehmens- und Klimaschutznetzwerken, branchenspezifische Beratungsangebote, Erstellung von Versorgungskonzepten für Gebäudegruppen, Nachhaltigkeitsziele in der Stadtplanung und Energiekonzepte für Baugebiete.

Kurzbezeichnung	Maßnahme
	Organisation und Kommunikation
O 1	Klimaschutzmanager
O 2	Internetportal "Klimaschutz in Marzahn-Hellersdorf"
O 3a	ProDiskurs für Klimaschutz
O 3b	Klimaschutz und Energiespartipps für Senioren
O 3c	Klimaschutz- und Energiespartipps im WerbeTV der Bürgerämter
O 4	Weiterbildung Energie und Klimaschutz für Verwaltungsmitarbeiter
O 5	Klimaschutzprojekte für Kinder und Jugendliche
O 6	FreiwilligenAgentur in Umwelt- und Klimaschutzaktionen einbinden
O 7	Energiesparwettbewerbe in der Schule und Wiedereinführung von fifty-fifty-Projekten
O 8	Kampagne „Grüner Bezirk“ Marzahn-Hellersdorf
O 9	Klimaschutz bei Konsum und Ernährung
O 10	Grüne Beschaffung in der Verwaltung
O 11	Bezirksübergreifende Maßnahmen zum Klimaschutz
	Private Haushalte
PH 1	Energieberatung in den Ein- und Zweifamilienhaussiedlungsgebieten
PH 2	Energiespartipps und -beratung für Mieter
PH 3	Neubürgerberatung
PH 4	Energiesparwette "Energie-Nachbarschaften"
PH 5	Förderung der Anschaffung energieeffizienter Geräte
	Industrie/Gewerbe
IG 1	Unternehmens- und Klimaschutznetzwerke
IG 2	Branchenspezifische Beratungsangebote verbreiten
IG 3	Klimaschutznetzwerke und -Partnerschaften - ÖKOPROFIT
IG 4	Förderung zur Anschaffung effizienter Bürogeräte und Beleuchtungstechnik
	Bezirkliche Gebäude
KG 1	Sanierung im Denkmalschutz
KG 2	Gebäudeleittechnik
KG 3	Einführung Energiemanagement-Software
KG 4	Sanierung der bezirklichen Liegenschaften
KG 5	Neubauten mit zukunftsorientierten Technologien
KG 6	Sanierung von Wärmeversorgungsanlagen (Mini-KWK)
KG 7	Erstellung effizienter Versorgungskonzepte von Gebäudegruppen
	Verkehr
V 1	Förderung des Radverkehrs
V 2	Einführung Elektromobilität für kommunale Fahrzeuge
V 3	Einführung von Gasfahrzeugen in der kommunalen Verwaltung
V 4	Dienstfahrräder
V 5	EcoFahrtraining
V 6	Integriertes Mobilitätsangebot: Wohnen und Mobilität
V 7	Förderung von Carsharing
V 8	Betriebliches Mobilitätsmanagement

V 9	Multimodale Mobilitätsmonitore
	Energieversorgung
E 1	Pilotprojekt Abwasserwärmerückgewinnung
E 2	Energetische Nutzung des Grünschnitts
E 3	Förderung von Solaranlagen
E 4	Ökostromkampagne
E 5	Smart Metering Kampagne im Bezirk / informative Stromrechnung
E 6	KWK-Kampagne und Beratung
E 7	Biomasseproduktion durch Kurzumtriebsplantagen (KUP)
	Nachhaltige Stadtentwicklung
SE 1	Nachhaltigkeitsziele in der Stadtplanung
SE 2	Energiekonzepte für Baugebiete (Niedrigenergie-Siedlungen)
SE 3	Klimaschutz und -anpassung in der Planung von Gewerbegebieten
SE 4	Energiekonzepte für Quartiere
SE 5	Klimaschutz im Quartiersmanagement

Tabelle 6: Maßnahmenübersicht für den Bezirk Marzahn-Hellersdorf

Für die erfolgreiche Umsetzung des Maßnahmenkatalog ist eine flankierende Öffentlichkeitsarbeit notwendig um zu einer aktiven Beteiligung zu motivieren, den Klimaschutz im Bezirk stärker in das öffentliche Bewusstsein zu rücken, handlungsleitende Informationen zu vermitteln und die unterschiedlichen Zielgruppen zu Verhaltensänderungen zu bewegen. Gleichermäßen relevant ist die Einrichtung eines Controlling-Systems in Bezirk Marzahn-Hellersdorf, um die Erreichung der gesteckten klimapolitischen Ziele sowie die Effizienz der geplanten bzw. durchgeführten Maßnahmen in dem Bezirk stetig zu überprüfen. Zudem sichert ein solches System die Weiterentwicklung der Klimaschutzpolitik und garantiert eine dauerhafte organisatorische Verankerung des Themas in Marzahn-Hellersdorf.

Grundlage hierfür ist die Beantragung eines Klimaschutzmanagers im Rahmen der Klimaschutzinitiative des BMUs. Die Stelle des Klimaschutzmanagers ist für die Umsetzung des bezirklichen Klimaschutzkonzeptes, für die Überprüfung der zeitlichen Abfolge der Maßnahmen, für die Fortschreibung der Energie- und CO₂-Bilanz, für die Sammlung und Aufbereitung relevanter Daten und Informationen für das Controlling inkl. Berichterstattung sowie für Vernetzung der Akteure im Bezirk, auf Landesebene und mit anderen Kommunen zuständig.

Zu klären ist, wo die Stelle des Klimaschutzmanagers im Bezirksamt organisatorisch anzusiedeln ist. So stellt eine Stabsstelle für den Klimaschutzmanager, die direkt dem Bezirksbürgermeister zugeordnet ist, ein Bekenntnis des Bezirks zum Klimaschutz dar. Aber auch durch eine Ansiedlung in der Abteilung Wirtschaft und Stadtentwicklung oder in der Abteilung Bürgerdienste und Facility Management können Synergie-Effekte erschlossen werden.

Zudem sollte ein bezirkliches Klimabündnis eingerichtet werden, das die Sicherung und Weiterführung des Klimaschutzprozesses im Bezirk Marzahn-Hellersdorf zur Aufgabe hat. Im Kern ist dieses Bündnis die Fortführung des Lenkungsgremiums angereichert, durch weitere Akteure.

2. Rahmenbedingungen

Der zehnte Berliner Verwaltungsbezirk Marzahn-Hellersdorf im Osten von Berlin ist 2001 durch die Fusion der beiden Bezirke Marzahn und Hellersdorf entstanden. Im Jahr 2010 hatte Marzahn-Hellersdorf 246.225 melderechtlich registrierte Einwohner.² Der Bezirk grenzt an Lichtenberg und Treptow-Köpenick und im Osten an das Land Brandenburg und umfasst die Ortsteile Marzahn, Biesdorf, Kaulsdorf, Mahlsdorf und Hellersdorf.



Abbildung 3: Stadtteile im Bezirk Marzahn-Hellersdorf und Lage in Berlin³

In Berlin ist der Bezirk Marzahn-Hellersdorf für die ausgedehnten Plattenbausiedlungen bekannt, welche die Ortsteile Marzahn und Hellersdorf prägen. In Biesdorf, Kaulsdorf und Mahlsdorf überwiegen jedoch Ein- und Zweifamilienhausgebiete. Ferner finden sich in dem Bezirk ausgedehnte Grün- und Erholungsflächen wie das Wuhletal und der populäre Erholungspark „Gärten der Welt“. Außerdem befindet sich in Marzahn-Hellersdorf das größte zusammenhängende Gewerbegebiet des Landes Berlin. Zentrale Einkaufsgebiete sind das „Eastgate“ und die „Helle Mitte“ in Hellersdorf, wo sich auch das Rathaus des Bezirks niedergelassen hat. Mit der Alice Salomon Hochschule ist zudem eine wissenschaftliche Einrichtung in dem Bezirk ansässig.

² Amt für Statistik Berlin Brandenburg (2011a)

³ Eigene Darstellung, Daten aus: Bezirksamt Marzahn-Hellersdorf von Berlin, Demographie Kurzbericht März 2011

Im Folgenden werden die wesentlichen und in Hinblick auf den Klimaschutz relevanten Rahmenbedingungen und Strukturdaten des Bezirks Marzahn-Hellersdorf in den folgenden Unterkapiteln vorgestellt:

- Flächennutzung,
- Bevölkerungsentwicklung,
- Wohnungsbestand,
- Gewerbestruktur,
- Bezirkliche Gebäude,
- Verkehr,
- Energieversorgung und -erzeugung.

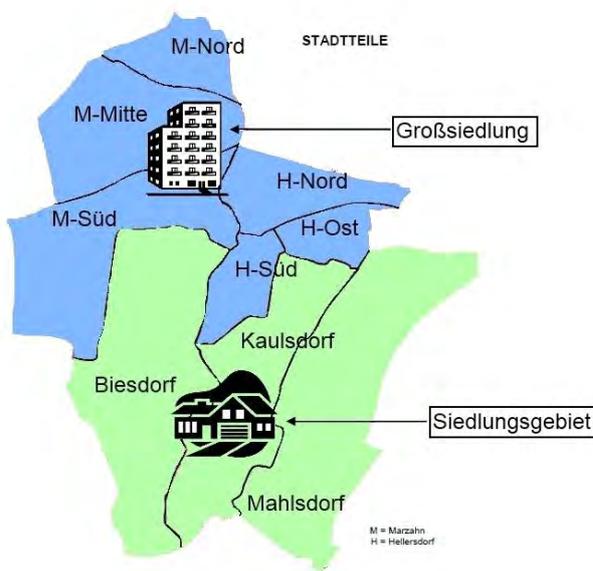


Abbildung 4: Siedlungsgebiete und Großsiedlungen

Flächennutzung

Die Bezirksfläche von 6.179 ha wird zu 63,5 % baulich genutzt, 22,4 % sind Grün- und Freiflächen bzw. Gewässer und 14 % sind Straßenflächen.⁴ Der Anteil von Wohngebieten an der baulich genutzten Fläche liegt bei rund 63 % und damit rund 10 Prozentpunkte über dem Berliner Durchschnitt. In den Großwohnsiedlungen dominieren relativ hohe Geschossflächenzahlen (Verhältnis der Fläche aller Vollgeschosse zum Grundstück) von 1,2 bis 2,5. In den Siedlungsgebieten im Süden des Bezirks liegen die Geschossflächenzahlen hingegen bei 0,05 bis 0,6. Mit rund 14 % gewerblicher Nutzung der baulich genutzten Flächen befindet sich Marzahn-Hellersdorf hier im gesamtberliner Vergleich ebenfalls im

⁴ Senatsverwaltung für Stadtentwicklung (2008), Stand 2005.

oberen Drittel (Berlin: 12,9 %). Rund 8 % der Gesamtfläche sind Brachflächen. Dieser Wert ist wesentlich höher als der Berliner Durchschnitt von 3,4 %.⁵

Bevölkerungsentwicklung

Nach einem Anstieg bis zum Jahr 1993 (298.650 Einwohner) war die Entwicklung der Einwohnerzahlen in Marzahn-Hellersdorf ab Mitte der 90er Jahre stark rückläufig. So nahm die Bevölkerung von 1995 bis 2010 um rund 46.900 Personen oder 16 % ab. Seit Mitte der 2000er Jahre ist nur noch eine geringe Abnahme der Bevölkerung zu verzeichnen.⁶⁷ 2010 konnte der Bezirk zum ersten Mal seit 1994 einen Zuwachs von 2.060 Personen aufweisen. Es wird bis 2030 mit 247.200 Einwohner eine weitgehende Stagnation der Bevölkerung im Vergleich zu 2007 prognostiziert (Abbildung 5).⁸

Das Durchschnittsalter beträgt im Bezirk 42,7 Jahre und liegt damit im Berliner Durchschnitt (42,8 Jahre). 1991 waren die Einwohner von Marzahn-Hellersdorf im Durchschnitt noch 12 Jahre jünger, da 71 % der Gesamtbevölkerung in den Großwohnsiedlungen wohnen, welche erst seit einer Generation bewohnt sind. Waren die Großwohnsiedlungen anfangs noch durch eine junge Bevölkerung mit vielen Kindern und wenigen Älteren charakterisiert, verzeichnen diese nun aufgrund der Alterung der Elterngeneration und der Abnahme der Sterbequote einen schnellen Anstieg des Durchschnittsalters („demographische Wellen“).

Bevölkerungsentwicklung und -prognose Marzahn-Hellersdorf

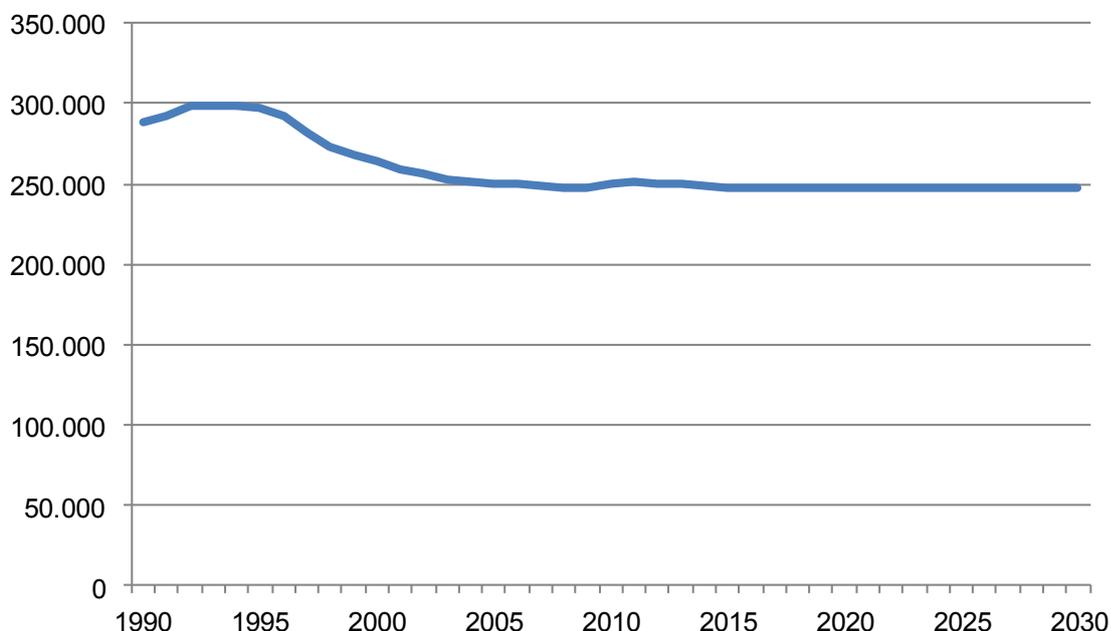


Abbildung 5: Bevölkerungsentwicklung und -prognose im Bezirk Marzahn-Hellersdorf von 1991 bis 2030⁹

⁵ Senatsverwaltung für Stadtentwicklung (2008), Stand 2005.

⁶ Senatsverwaltung für Stadtentwicklung (2008), Stand 2005.

⁷ Amt für Statistik Berlin Brandenburg (2007)

⁸ Senatsverwaltung für Stadtentwicklung: Bevölkerungsprognose für Berlin und seine Bezirke 2007-2030, Berlin 2009

⁹ Statistisches Landesamt Berlin-Brandenburg 1991-2011, Senatsverwaltung für Stadtentwicklung (2009c) 2015, 2020, 2025, 2030. Dazwischen Interpolation.

Die Bevölkerungsentwicklung gestaltet sich im Bezirk Marzahn-Hellersdorf in den einzelnen Stadtteilen recht unterschiedlich. Während sich die Schrumpfung im Zeitraum 2000-2008 vor allem auf die Großwohnsiedlungen konzentrierte, konnte Hellersdorf-Nord im Jahr 2010 mit 34,6 Zuzügen und Marzahn Mitte mit 13,5 Zuzügen je 1.000 Einwohner die höchsten Bevölkerungszunahmen aller Stadtteile verzeichnen. Auch der bevölkerungsreichste Stadtteil Marzahn-Mitte konnte 2010 und 2011 einen positiven Saldo aufweisen (Abbildung 6).¹⁰

Bevölkerungsentwicklung der Stadtteile 2000-2011

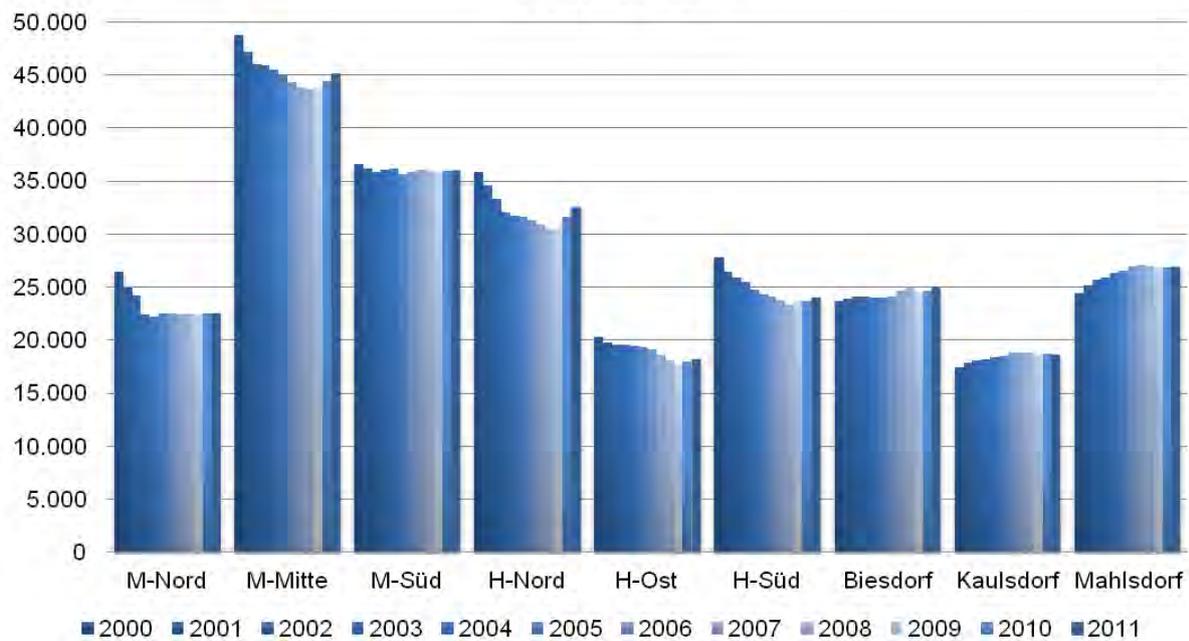


Abbildung 6: Bevölkerungsentwicklung in den einzelnen Stadtteilen 2000-2011

Wohnungsbestand

Es bestehen im Bezirk Marzahn-Hellersdorf im Jahr 2010 in 29.120 Wohngebäuden 131.257 Wohneinheiten von denen ca. 100.000 (ca. 75 %) in den Großwohnsiedlungen liegen.¹¹

Die Anzahl der Wohnungen ist von 106.100 im Jahr 1993 auf 121.700 im Jahr 1998 und 131.100 im Jahr 2002 gestiegen. In den letzten fünf Jahren hat sich der Wohnungsbestand in Marzahn-Hellersdorf nur geringfügig verändert. So ist er von 130.564 Wohnungen im Jahr 2006 auf 130.505 Wohnungen im Jahr 2008 leicht gesunken, 2009 jedoch wieder auf 130.798 Wohnungen gestiegen.¹²

¹⁰ Bezirksamt Marzahn-Hellersdorf: Demographische Situation 2010, Berlin 2011.

¹¹ Amt für Statistik Berlin Brandenburg (2011b)

¹² Amt für Statistik Berlin-Brandenburg: Mikrozensus Wohnsituation 1998, 2002, 2006, 2008, 2009 und Amt für Statistik: Gebäude und Wohnungen in Berlin im September 1993, Berlin 1995

Circa 71,3 % aller Wohneinheiten wurden im Zeitraum von 1979 bis 1990, 8,5 % im Zeitraum von 1919 bis 1948 und 9,3 % zwischen 1949 und 1978 gebaut. Insgesamt sind so über 80 % aller Wohneinheiten jünger als 32 Jahre.¹³ 2005 waren rund 80 % des Wohnungsbestandes in den Großwohnsiedlungen saniert.¹⁴

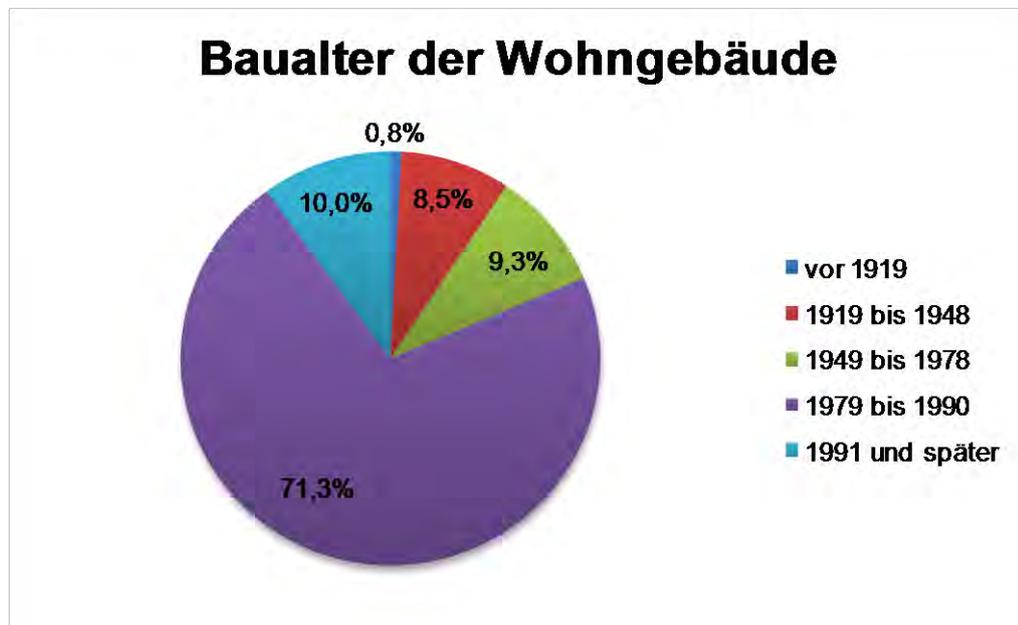


Abbildung 7: Baualter der Wohngebäude in Marzahn-Hellersdorf

Die gesamte Wohnfläche im Bezirk beträgt im Jahr 2010 9.155.900 m², wobei die durchschnittliche Wohnungsgröße bei 69,6 m² liegt. Hier gibt es jedoch innerbezirklich große Unterschiede. So sind die Wohnungen in Kaulsdorf, Biesdorf-Süd und Mahlsdorf mit durchschnittlich 90 m² um bis zu 30 m² größer als die Wohnungen in den Großsiedlungen. Die durchschnittliche Wohnfläche je Einwohner liegt bei 36,6 m² und liegt damit knapp unter dem Berliner Durchschnitt von 38,7 m² (siehe auch Abbildung 8). Die Mieten in Marzahn-Hellersdorf sind derzeit die niedrigsten der Stadt. So liegen die Nettokaltmieten bei neu abgeschlossenen Verträgen in Marzahn-Hellersdorf bei 4,53 EUR.¹⁵

¹³ Amt für Statistik Berlin Brandenburg, Zusatzbefragung des Mikrozensus 2006.

¹⁴ Bezirksamt Marzahn-Hellersdorf, Fortschreibung INSEK, 2007

¹⁵ Angaben: Verband Berlin-Brandenburgischer Wohnungsunternehmen e.V.

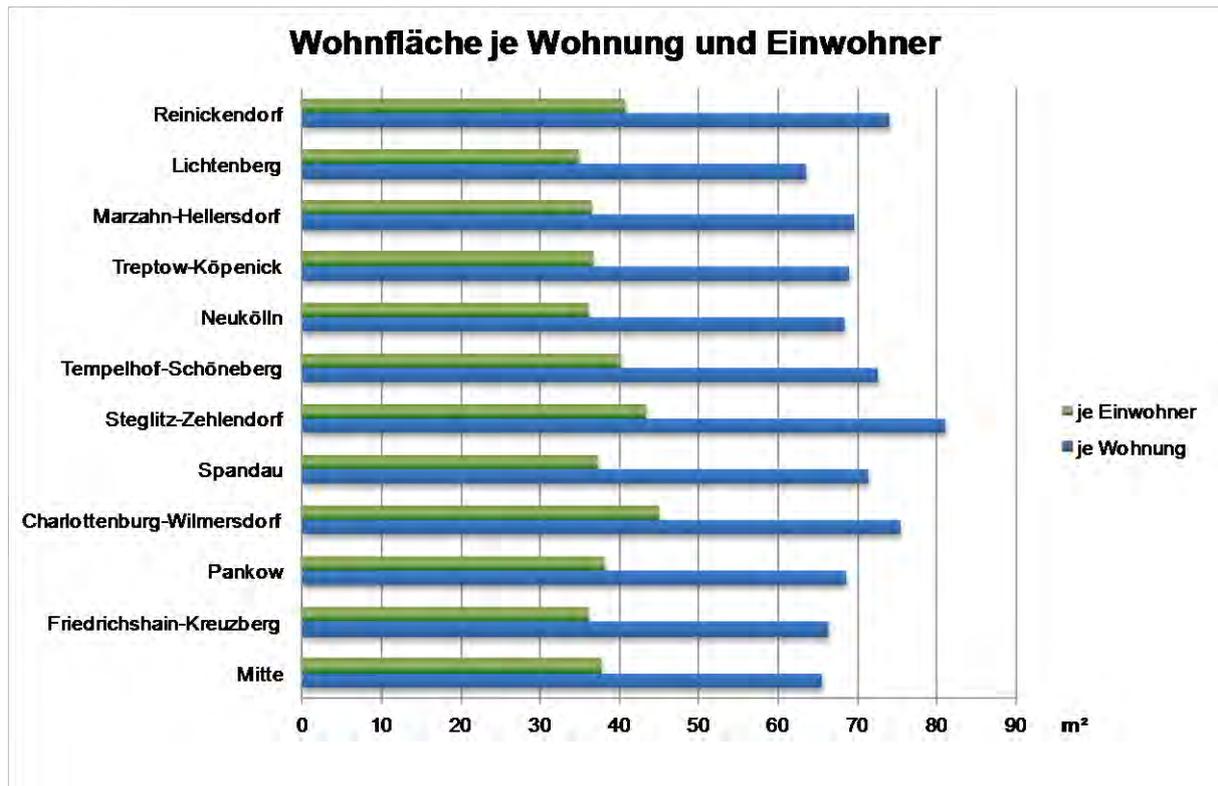


Abbildung 8: Wohnfläche je Wohnung und Einwohner in Berlin 2010 nach Bezirken¹⁶

Der Anteil der Mietwohnungen entsprach 2006 mit 78,8 % dem Berliner Durchschnitt (78,8 %).¹⁷ Der Wohnungsleerstand lag 2010 mit 6,8% über dem stadtweiten Durchschnitt (ca. 3 %).¹⁸

Durch den Stadtumbau Ost wurden in Marzahn-Hellersdorf bis 2012 rund 8.000 Wohnungen vom Markt genommen. Alleine im Schwerpunktbereich Marzahn-Nord wurde der Wohnungsbestand von 4.256 Wohnungen um ein Drittel reduziert. Weitere Schwerpunktbereiche sind die Ringkolonnaden sowie der Bereich um die Kienbergstraße. Vertiefungsgebiete sind Alt-Hellersdorf, die Magdeburger Allee sowie das „gelbe Viertel“. Die Mitgliedsunternehmen des Verbands Berlin-Brandenburgischer Wohnungsunternehmen haben alleine in den Jahren 2002-2010 insgesamt 4.225 Wohnungen im Bezirk abgerissen. Aktuelle Stadtumbaumaßnahmen konzentrieren sich hauptsächlich auf die Aufwertung von Gebäuden und sozialer Infrastruktur wie Schulen und Kitas, wohingegen der großflächige Rückbau von Wohnungen nahezu abgeschlossen ist.

Gleichzeitig wurden im Jahr 2011 in Marzahn-Hellersdorf 525 Baugenehmigungen für Wohngebäude, darunter 417 Wohnungsneubauten erteilt.¹⁹

Rund 18.000 Wohnungen werden durch die degewo Marzahner Wohnungsgesellschaft bewirtschaftet, weitere 14.000 Wohneinheiten durch die Stadt und Land Wohnbauten-

¹⁶ Amt für Statistik Berlin Brandenburg (2011b)

¹⁷ Amt für Statistik Berlin Brandenburg (2011b)

¹⁸ Bezirksamt Marzahn-Hellersdorf, Pressemitteilung vom 07.02.2011

¹⁹ Amt für Statistik – Pressemitteilung Nr. 63 vom 5. März 2012

Gesellschaft.^{20,21} Die Berlin Brandenburgische Wohnungsbaugenossenschaft betreut ca. 3.300 Wohnungen.²²

Gewerbestruktur

Insgesamt verzeichnet Marzahn-Hellersdorf 2010 17.252 Unternehmen des stehenden und 4.110 des reisenden Gewerbes. Dies entspricht beim stehenden Gewerbe einer Erhöhung um 361 und beim reisenden Gewerbe einer Erhöhung um 41 Betriebe zum Vorjahr.²³

Von den 103.104 sozialversicherungspflichtig Beschäftigten arbeiten ca. 60 % (61.282 Beschäftigte) außerhalb des Bezirks.

Im „Entwicklungskonzept für den produktionsgeprägten Bereich (EpB) – Bereich Ost“ des Berliner Senats sind die Gebiete Marzahn-Nord und Marzahn-Süd als Industrie und Gewerbegebiete des Bezirks Marzahn-Hellersdorf ausgewiesen. Auf einer Fläche von 313 ha in Marzahn-Nord und 91 ha in Marzahn-Süd findet sich ein hoher Anteil von verarbeitendem Gewerbe mit Branchenschwerpunkten wie Maschinenbau und Bauwesen.

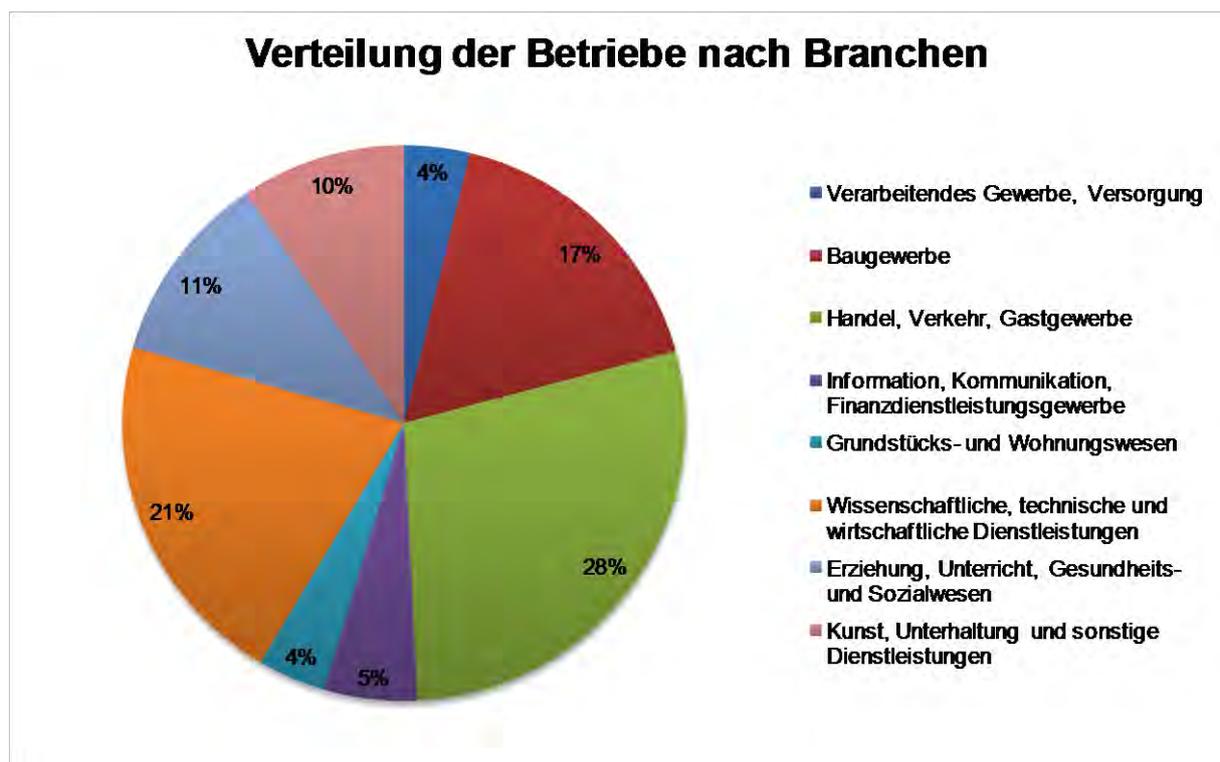


Abbildung 9: Verteilung der Betriebe nach Branchen²⁴

²⁰ http://www.degewo.de/content/de/Unternehmen/4-2-Wir-ueber-uns/4-2-1-Das-Unternehmen/degewo_marzahn.html

²¹ http://www.stadtundland.de/42_Standorte.htm

²² Angaben: Berlin Brandenburgische Wohnungsbaugenossenschaft

²³ Bezirksamt Marzahn-Hellersdorf: Wirtschaftsbericht 2010

²⁴ Basierend auf Daten des Amtes für Statistik Berlin-Brandenburg. Erfasst werden nur Betriebe mit mehr als 10 sozialversicherungspflichtig Beschäftigten.

Fast 50 % der Betriebe sind im verarbeitenden Gewerbe, in der Versorgung, im Baugewerbe oder im Handel, Verkehr und Gastgewerbe angesiedelt. Dienstleistungen im Gesundheits- und Sozialwesen machen rund 11 % der Betriebe in Marzahn-Hellersdorf aus.

In Marzahn-Hellersdorf und Lichtenberg befindet sich auf 1.200 ha das größte innerstädtische Industrie- und Gewerbegebiet Berlins. Auf über 500.000 m² Mietfläche haben sich neben den rund 2.500 Unternehmen aus den verschiedensten Branchen, auch der von Bund und Land geförderte CleanTech Business Park, angesiedelt. Spezialisiert auf Unternehmen aus der CleanTech-Branche soll hier ab 2014 auf 90 ha ein Gewerbepark entstehen. Bedeutende Arbeitgeber im Bezirk sind die Zweigniederlassung der Knorr-Bremse AG, die am Standort Marzahn-Hellersdorf Bremsen für Schienen- und Nutzfahrzeuge fertigt sowie die traditionsreiche NILES Werkzeugmaschinen GmbH mit Sitz im Gewerbegebiet Wolfener Straße. Das Unfallkrankenhaus Berlin in Biesdorf mit 550 Betten und rund 1.200 Mitarbeitern gehört ebenfalls zu den größten Arbeitgebern im Bezirk.

Eine Interessenvertretung der Unternehmen im Bezirk besteht mit dem 1991 gegründeten „Marzahn-Hellersdorfer Wirtschaftskreis e.V. (MHWK)“, in dem viele im Bezirk ansässige Unternehmen und Angehörige freier Berufe organisiert sind. Der Verein vertritt die Interessen der Mitglieder gegenüber Entscheidungsträgern in der Politik und Wirtschaft.

Das bezirkliche Bündnis für Wirtschaft und Arbeit verfolgt seit seiner Gründung 1999 auf bezirklicher Ebene verschiedene Projekte. Von 2004-2011 wurden 56 LSK-Projekte (Lokales Soziales Kapital) mit einem Fördervolumen von 485.000 EUR begleitet. Des Weiteren war das bezirkliche Bündnis für Wirtschaft und Arbeit bei vier WDM (wirtschaftsdienliche Maßnahmen), fünf PEB (Partnerschaft, Entwicklung und Beschäftigung) und zwei Bündnis-Projekten mit einem gesamten Fördervolumen von über 4,4 Millionen Euro beteiligt. Die Projekte dienen zum Großteil der Vermarktung von Gewerbeflächen, der Ausbildungsförderung und der Integration von älteren Arbeitnehmern oder Arbeitnehmern mit Migrationshintergrund.²⁵

Im Dezember 2010 betrug die amtliche Arbeitslosenquote 10,7 %. Im Januar 2012 waren in Marzahn-Hellersdorf 20.535 Menschen ohne Arbeit.²⁶

Einzelhandel

Räumliche Konzentrationen von Einzelhandelsbetrieben im Bezirk Marzahn-Hellersdorf haben sich in neun Hauptlagen etabliert. Dazu gehört die im Stadtentwicklungsplan als besonderes Stadtteilzentrum ausgewiesene Marzahner Promenade, in deren Nachbarschaft sich das „Eastgate“ mit seinen rund 150 Geschäften auf 35.000 m² befindet. Ein weiteres besonderes Stadtteilzentrum und ein bedeutender Einzelhandels- und Dienstleistungsstandort ist die „Helle Mitte“ in Hellersdorf. Hier befinden sich neben rund 170 Geschäften, Bars, Freizeiteinrichtungen auch Arztpraxen, das Rathaus und die Klinik „Helle Mitte“.²⁷

²⁵ Präsentation BBWA, Chronik 2006-2011

²⁶ Bundesagentur für Arbeit: Arbeitsmarktbericht Berlin und Brandenburg, Januar 2012

²⁷ http://www.ihk-berlin.de/linkableblob/1109978/data/Shoppingcenter_Berlin-data.pdf

In Marzahn-Hellersdorf befinden sich mit Stand Juli 2011 sieben Shoppingcenter mit einer Gesamtverkaufsfläche von 124.300 m². Die „Helle Mitte“ ist mit 40.000 m² noch vor dem Eastgate das größte Shoppingcenter in Marzahn-Hellersdorf.²⁸

Der Elsterwerdaer Platz hat mit dem angrenzenden Biesdorf Center die Funktion eines Stadtteilzentrums. Als Ortsteilzentren wurden die Havemannstraße, die Mehrower Allee, der Helene-Weigel-Platz, Hellersdorf Süd, die Hönower Straße in Mahlsdorf sowie die Hultschiner Straße in Mahlsdorf Süd ausgewiesen. Des Weiteren bestehen noch 14 große und kleine Nahversorgungszentren.²⁹

Bezirkliche Gebäude

Von den derzeit rund 230 bezirklichen Liegenschaften haben Schulen mit rund 41 % den größten Anteil. Die Wärmeversorgung wird hauptsächlich über die Fernwärme gedeckt. In den letzten Jahren gab es starke Fluktuationen im Gebäudebestand. So wurden im Rahmen des Programms „Stadtumbau Ost“ mehrere bezirkliche Gebäude (vor allem Schulen) rückgebaut. Auch die Kindertagesstätten sind durch Ausgliedern in Eigenbetriebe oder freie Trägerschaften nicht mehr im Besitz des Bezirks. In Abbildung 10 sind die jeweiligen Nutzungen der im Besitz des Bezirks befindlichen Gebäude dargestellt.



Abbildung 10: Nutzungstypen der im Besitz des Bezirks befindlichen Liegenschaften

Der Stromverbrauch für bezirkliche Gebäude und Anlagen lag im Jahr 2010 bei 11.126 MWh. Der Wärmeverbrauch belief sich bei Fernwärme auf 61.525 MWh und bei Gas auf 8.745 MWh. Schulen machen den größten Anteil am Energieverbrauch aus (Abbildung 11). Unter dem Posten „Sonstige“ sind Friedhöfe, Gewerbeobjekte und Wohnungen zu finden. Als Energieträger zur Wärmeversorgung wird im Bezirk hauptsächlich Fernwärme

²⁸ http://www.ihk-berlin.de/linkableblob/1109978/data/Shoppingcenter_Berlin-data.pdf

²⁹ Zentrenkonzept Marzahn-Hellersdorf

genutzt. Ein kleiner Teil entfällt auf Gas. Friedhofsgebäude werden als einzige bezirkliche Liegenschaften mit Öl beheizt. Zudem werden zwei Schulen von Holzhackschnitzelheizungen beheizt.

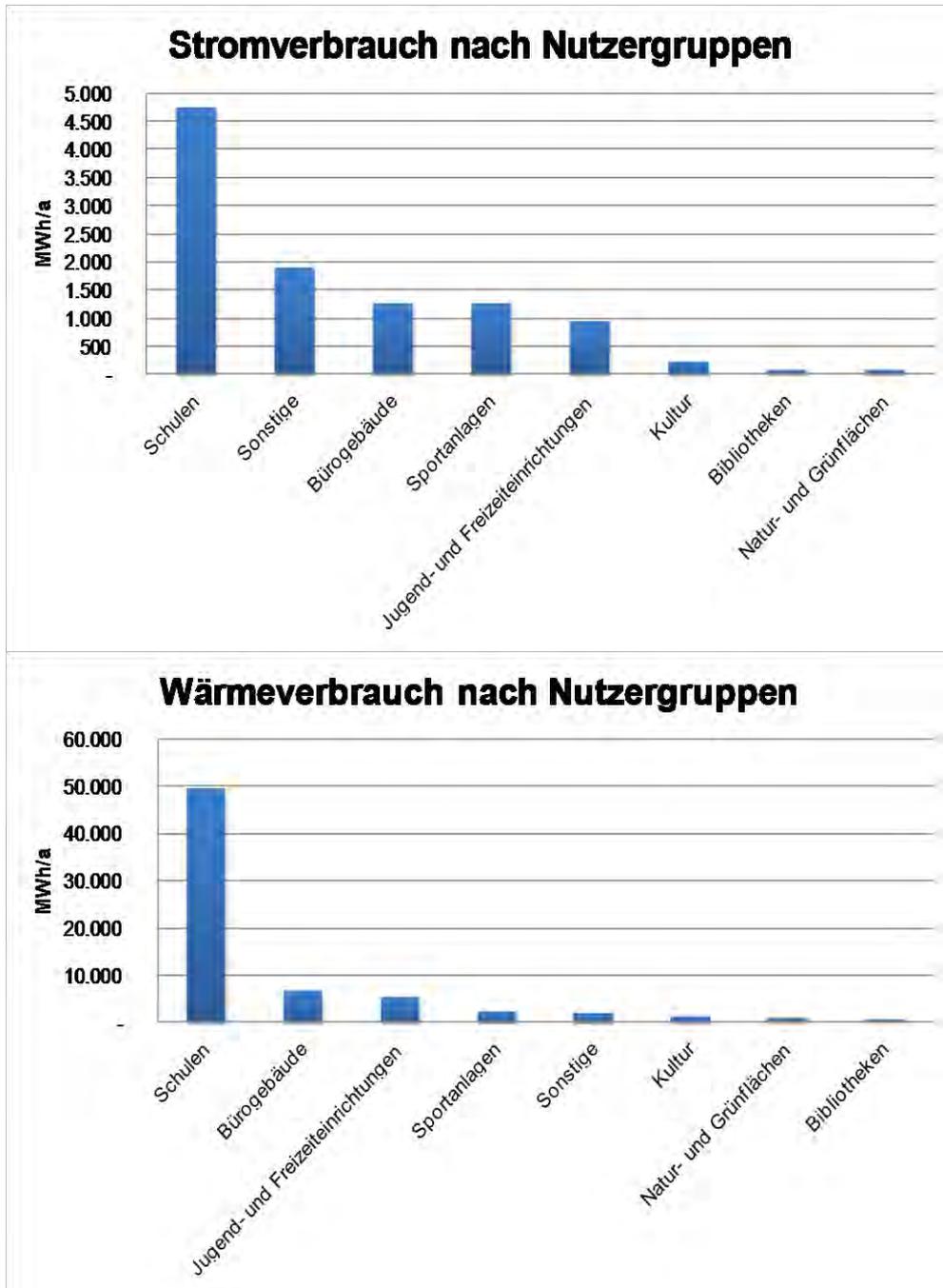


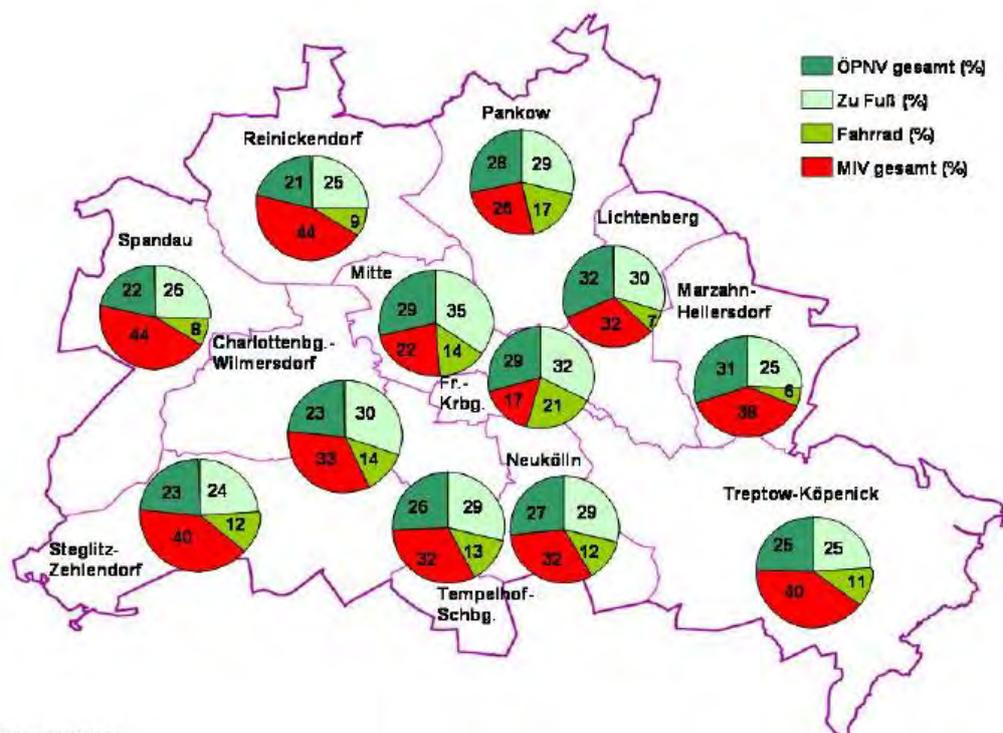
Abbildung 11: Energieverbrauch der kommunalen Liegenschaften im Jahr 2010

Die Energieversorgung aller kommunalen Gebäude in Berlin wird durch die Da.V.i.D. GmbH ausgeschrieben. Derzeit werden alle leitungsgebundenen Energieträger durch Vattenfall und GASAG bereitgestellt.

Verkehr

Der Bezirk ist über die Autobahnanschlussstellen Berlin-Hohenschönhausen und Berlin-Marzahn gut an den Berliner Ring (BAB 10) angebunden, der zwischen den Anschlussstellen Berlin-Weiensee und Erkner täglich mit rund 44.000 - 47.000 Fahrzeugen (davon bis zu 8.800 LKW) gut ausgelastet ist.³⁰

Bei der Verkehrsmittelwahl (Modal Split) ist die Nutzung des öffentlichen Personennahverkehrs (ÖPNV) für 31 % der Wege überdurchschnittlich hoch. Das gilt allerdings auch für den motorisierten Individualverkehr (MIV), der mit 38 % der Wege rund 5 % über dem Berliner Durchschnitt liegt. Demgegenüber steht eine unterdurchschnittliche Nutzung des Fahrrads im Bezirk (6 %) und nur 25 % der Wege werden zu Fuß zurückgelegt.

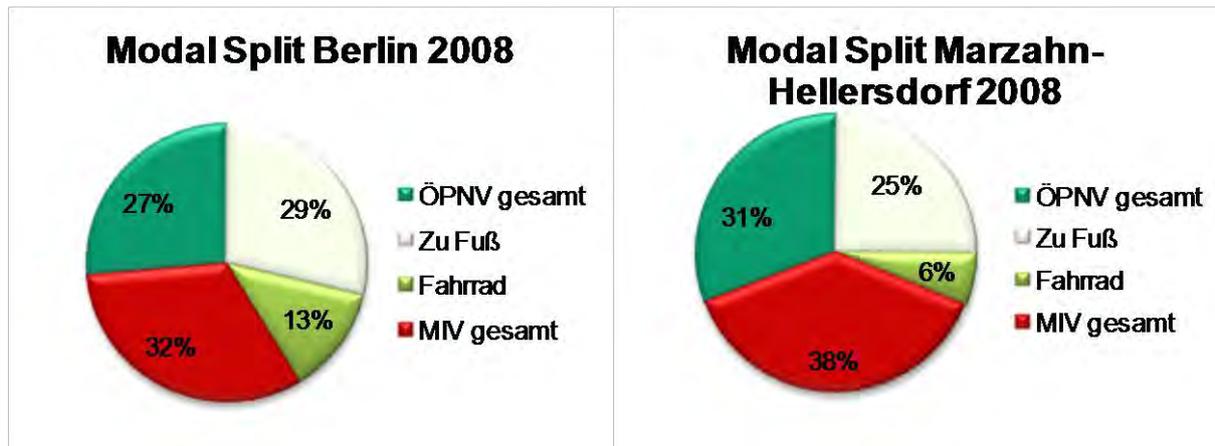


Daten: SrV 2008

Abbildung 12: Modal Split in den Berliner Bezirken 2008³¹

³⁰ http://www.bast.de/cdn_033/nn_42544/DE/Aufgaben/abteilung-v/referat-v2/verkehrszaehlung/startseite.html

³¹ Senatsverwaltung für Stadtentwicklung: STEP Verkehr (2011)

Abbildung 13: Modal Split Berlin und Marzahn-Hellersdorf 2008³²

Die Verkehrsmittelwahl ist abhängig vom Wegezweck. Der MIV-Anteil in Berlin dominiert bei den „Anderen Zwecken“, zu denen auch Dienst- und geschäftliche Wege zählen, welche zumindest teilweise dem Personenwirtschaftsverkehr zuzurechnen sind. Daneben spielt die Fahrt zum Arbeitsplatz eine wichtige Rolle. Für alle anderen Wegezwecke wird in Berlin der

Abbildung 14: Verkehrsmittelwahl nach Wegezweck Berlin 2008³³

Umweltverbund favorisiert.

Der ÖPNV ist mit S-Bahn, U-Bahn, Straßenbahnen und Bussen im Bezirk vertreten. Folgende Linien werden im Bezirk von der S-Bahn Berlin GmbH und den Berliner Verkehrsbetrieben (BVG) betrieben:

S-Bahn: S5, S7, S75

U-Bahn: U5

Tram: M6, M8, M17, 16, 18, 27, 37, 62

³² Senatsverwaltung für Stadtentwicklung: STEP Verkehr (2011)

³³ Senatsverwaltung für Stadtentwicklung: STEP Verkehr (2011)

Zudem betreibt die BVG 21 Buslinien im Bezirk bestehend aus 14 Tageslinien, 5 Nachtbus-Linien und 2 ExpressBus-Linien. Die U-Bahnlinie 5 ist im Bezirk Marzahn-Hellersdorf mit 117.000 Ein- und Aussteigern werktags sehr stark frequentiert.

Energieversorgung

Der Wärmebedarf im Osten Berlins wird heute gedeckt von den Heizkraftwerken Mitte, Marzahn und Klingenberg in wechselseitiger Optimierung.³⁴ Die Energieversorgung mit Strom und Fernwärme erfolgt in Marzahn-Hellersdorf durch den Netzbetreiber Vattenfall Europe AG. Das Heizkraftwerk (HKW) Marzahn (ehemals HKW Lichtenberg) auf dem Bezirksgebiet soll durch ein neues Gas- und Dampfturbinen Heizkraftwerk (GuD) ersetzt werden. Das neue Kraft-Wärme-Kopplungs-Kraftwerk auf Erdgasbasis wird sowohl Strom als auch Wärme erzeugen und somit die eingesetzten Brennstoffenergien um mehr als 85 % ausnutzen können und eine installierte Leistung von fast 300 MW_{el} und 230 MW_{th} haben.³⁵ Das Heizkraftwerk Klingenberg auf Braunkohlebasis wird bis zum Jahr 2016 ebenfalls durch ein Gas- und Dampfturbinen Heizkraftwerk mit einer Leistung von ca. 300 MW_{el} und 230 MW_{th} und zwei Biomasse-Heizkraftwerke mit je 75 MW_{th} und 20 MW_{el} ersetzt werden (bis 2017 bzw. 2019).³⁶ Durch die KWK-basierte Fernwärmeenergieversorgung hat der Primärenergiefaktor der Fernwärme in Berlin einen sehr niedrigen Wert von 0,567.³⁷

Während in den Großwohnsiedlungen Fernwärme dominiert, wird in den Siedlungsgebieten hauptsächlich mit Gas und Öl geheizt.

Erneuerbare Energien und Blockheizkraftwerke

Im Bezirk sind insgesamt 1507 Solaranlagen (Photovoltaik und Solarthermie) installiert (Stand: Dezember 2010). Das sind rund 15 % aller in Berlin installierten Anlagen.

Mit 994 solarthermischen Anlagen, einer installierten Fläche von 7.670,40 m² und einer durchschnittlichen Gesamtleistung von etwa 3.470 MWh/a steht der Bezirk an zweiter Stelle. In Abbildung 15 und Abbildung 16 sind die installierte Leistung der photovoltaischen Anlagen nach Berliner Bezirken und der Endenergieverbrauch der solarthermischen Anlagen im Bezirk Marzahn-Hellersdorf grafisch dargestellt.³⁸

Die 513 in Marzahn-Hellersdorf installierten Photovoltaik-Anlagen hatten im Jahr 2010 eine installierte Gesamtleistung von 3.900 kW_p das entspricht einer Durchschnittsleistung von 7,60 kW_p je Anlage³⁹

³⁴ Klimaschutzvereinbarung Vattenfall

³⁵ <http://www.vattenfall.de/de/marzahn/hkw-marzahn-daten-und-fakten.htm>

³⁶ <http://www.vattenfall.de/de/klingenberg/leistungsdaten-des-geplanten-kraftwerks-klingenberg.htm>

³⁷ Berliner Energieagentur GmbH: Energiekonzept 2020

³⁸ http://www.solarkataster.de/index.php?page=ergebnisse&mode=stat_marzahn_hellersdorf_gesamt

³⁹ Eigene Berechnung auf Grundlage der Anlagenstammdaten (<http://www.50hertz-transmission.net/de/165.htm>) und des Solaranlagenkatasters

Angesichts der besonders effizienten Wärmeversorgung mit Fernwärme aus Kraft-Wärme-Kopplung ist der Anteil von Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien in den Großwohnsiedlungen eher gering. Dennoch bestehen drei thermische Solaranlagen mit 337 m² Fläche und sieben Photovoltaik-Anlagen mit 1.564 m² Fläche auf Gebäuden von Wohnungsunternehmen.

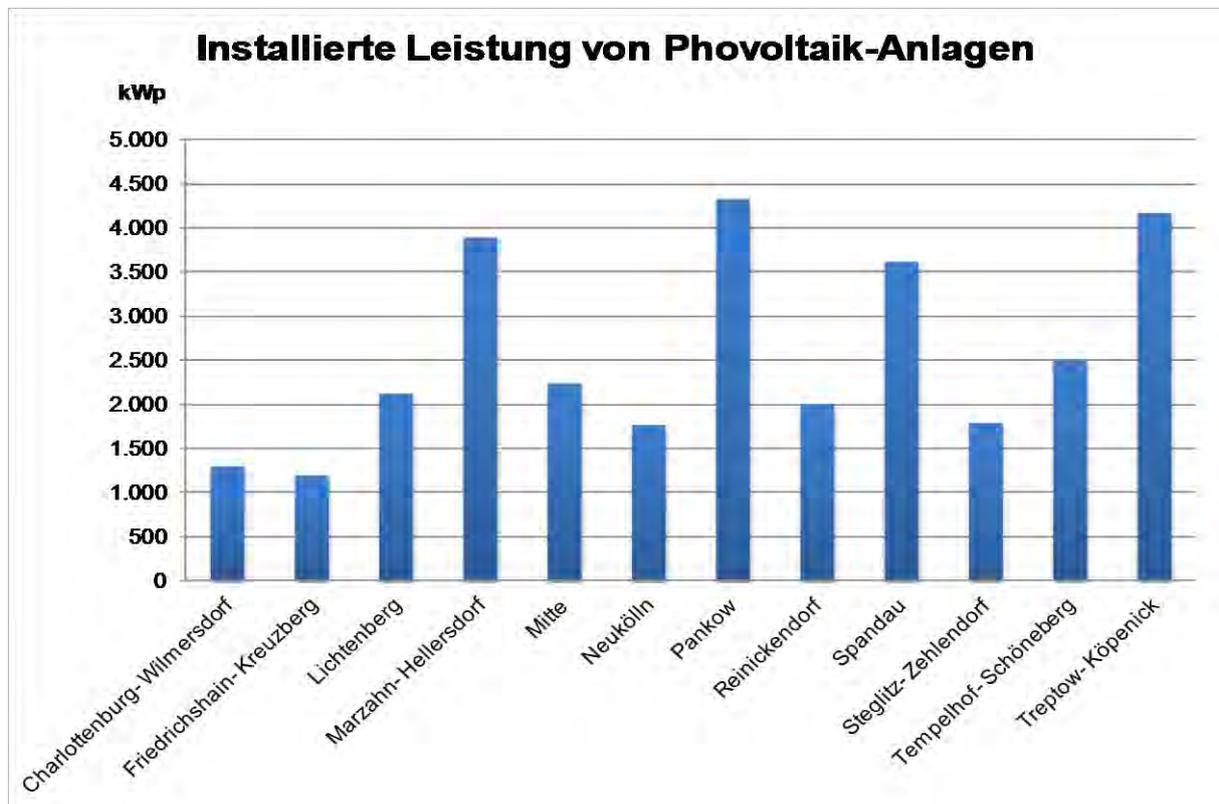


Abbildung 15: Installierte Leistung von Photovoltaik-Anlagen, Stand: 31.12.2010⁴⁰

⁴⁰ Eigene Bearbeitung auf Grundlage der Daten des Solaranlagenkatasters Berlin. Quelle: <http://www.solarkataster.de/>

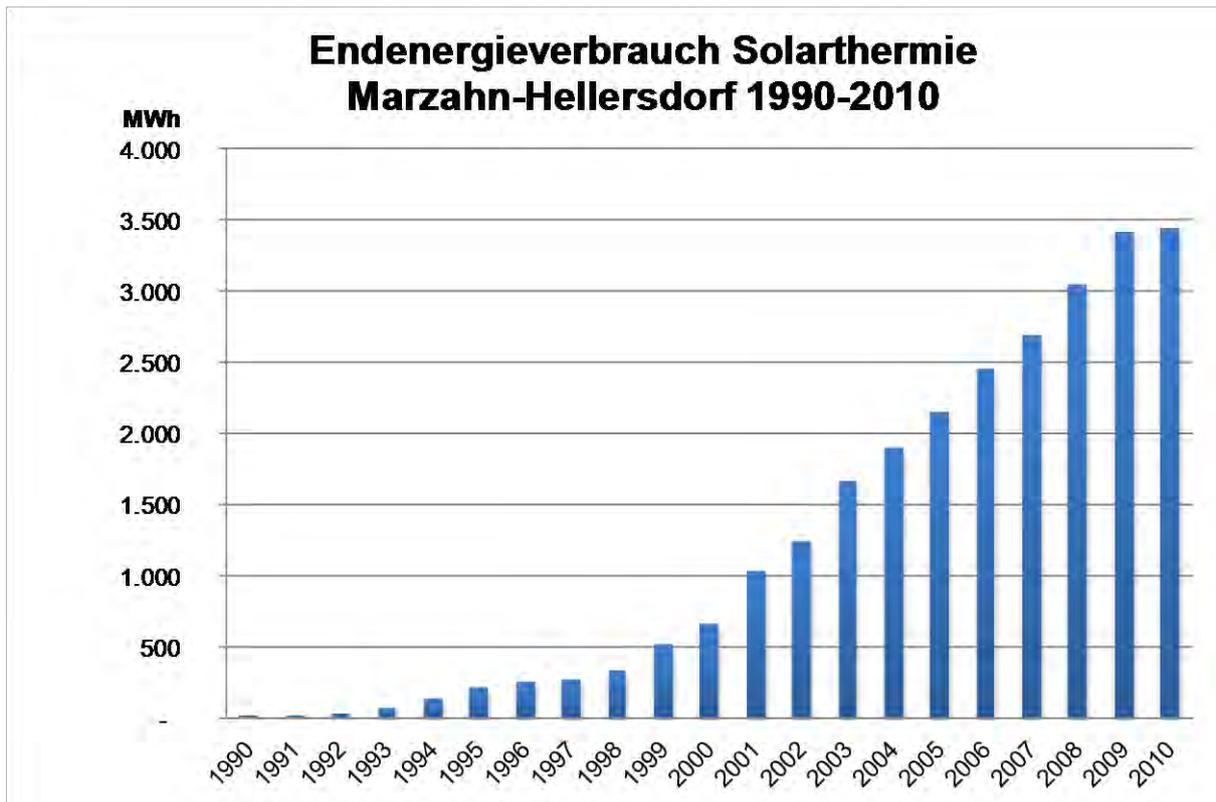


Abbildung 16: Darstellung des Endenergieverbrauchs von Solarthermie in MWh 1990-2010⁴¹

Bisher sind zwei Holzhackschnitzelheizungen mit 45 kW bzw. 125 kW installierter Leistung in bezirklichen Gebäuden in Marzahn-Hellersdorf vorhanden.

Des Weiteren sind sieben Blockheizkraftwerke in Betrieb bzw. in Planung/Bau. Die Anlagen befinden sich in Grundschulen, Jugendfreizeiteinrichtungen und Kitas. Die gesamte installierte Leistung der vorhandenen und geplanten Blockheizkraftwerke beträgt 260 kW_{el} und 445 kW_{th}.

⁴¹ Angaben: DGS - Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie, Landesverband Berlin-Brandenburg

3. Fortschreibbare Energie- und CO₂-Bilanz

Die Energie- und CO₂-Bilanz ermöglicht eine quantifizierte und transparente Darstellung der kommunalen Energieverbräuche und CO₂-Emissionen des Bezirks Marzahn-Hellersdorf von 1990 bis 2010. Auf dieser Basis werden konkrete Handlungsansätze zur Reduktion des Energieverbrauchs und der CO₂-Emissionen für den Bezirk abgeleitet. Grundlage für die Erstellung der Bilanz sind die in Zusammenarbeit mit der Bezirksverwaltung und den verschiedenen relevanten Akteuren erhobenen Daten zum Energieverbrauch in Marzahn-Hellersdorf.

Die Energie- und CO₂-Bilanz wurde mit Hilfe der Software ECORegion der Firma Ecospeed AG. erstellt. Diese Software verwendet eine weit verbreitete und anerkannte Methodik, so dass die Ergebnisse sowohl mit denen anderer Bezirke bzw. Städte als auch mit bundesdeutschen Durchschnittswerten verglichen werden können. Ausgehend von der Startbilanz, die mit wenigen Anfangsgrößen erstellt wird, erfolgt mit der Eingabe weiterer, detaillierter Daten die Weiterentwicklung zur genaueren Endbilanz. Die Anfertigung dieser Bilanz entstand in enger Kooperation mit dem Bezirksamt und weiteren wichtigen Akteuren, wie z. B. der Vattenfall Europe AG, der Berliner Gaswerke Aktiengesellschaft (GASAG), der NBB Netzgesellschaft, der Berliner Verkehrsbetriebe AöR (BVG) oder dem Amt für Statistik Berlin-Brandenburg. Dabei stellten die Akteure Daten zur Verfügung, die – teilweise unter Einbeziehung weiteren fachlichen Know-hows der Akteure – spezifisch aufbereitet wurden, bevor sie in die Bilanzierungssoftware gingen.

ECORegion ist so gestaltet, dass eine Fortschreibung der Bilanz für die kommenden Jahre durch das Bezirksamt Marzahn-Hellersdorf erfolgen kann.

3.1. Bilanzierungsmethodik

Bei der Bestimmung des Endenergieverbrauchs versucht man in der Regel das Territorialprinzip anzuwenden. Dabei werden ausschließlich die auf dem Gebiet des Bezirks Marzahn-Hellersdorf anfallenden Endenergieverbrauchswerte erhoben.

Abweichend von dieser Methodik wurde der Bereich Straßenverkehr aufgrund ungenügender Daten zu den tatsächlich im Bezirk gefahrenen Kilometern nach Fahrzeugkategorien, nach dem sogenannten Verursacherprinzip bilanziert, indem die auf dem Territorium zugelassenen Fahrzeuge erhoben wurden. Die Fahrleistungen und Treibstoffverbräuche werden somit den Verursachern, nämlich den Bewohnern des Bezirks zugeordnet. Ebenso sind Kerosinverbräuche, die durch Flugreisen der Bewohner bedingt sind, dem Bezirk zuzuordnen.

Bei der Bestimmung der aus dem Endenergieverbrauch resultierenden CO₂-Emissionen werden auch die Vorketten berücksichtigt, die außerhalb des Territoriums anfallen. Das bedeutet beispielsweise, dass die Energieträger Strom und Fernwärme ebenfalls mit CO₂-Emissionen belastet werden, auch wenn diese Energieträger außerhalb des Territoriums produziert werden. Diese sogenannten LCA-Faktoren (Life Cycle Analysis) berücksichtigen v.a. Energieaufwendungen bei der Produktion und Distribution des jeweiligen Energieträgers.

Die für die Bilanzierung verwendete Software verbindet zwei Ansätze bei der Datenerhebung: den Top-down- und den Bottom-up-Ansatz (Abbildung 17).

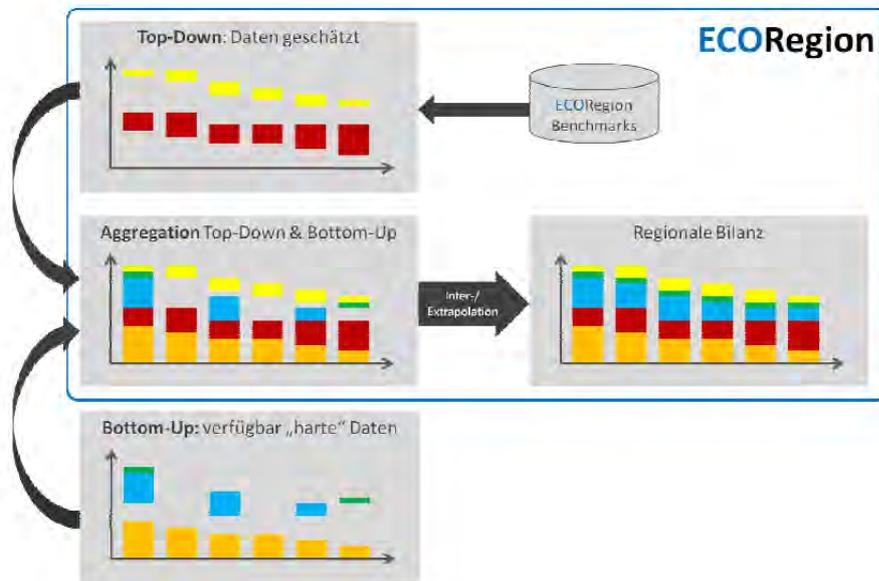


Abbildung 17: Grafische Darstellung der Verknüpfung von Top-down- und Bottom-up-Ansatz der für die Energie- und CO₂-Bilanz verwendeten Software ECORegion⁴²

In einem ersten Schritt wird die sogenannte Startbilanz erzeugt, die auf Grundlage der Einwohner- und Erwerbstätigenzahlen nach Wirtschaftszweigen die Energieverbräuche und CO₂-Emissionen des Bezirks Marzahn-Hellersdorf abschätzt (Top-down-Ansatz). Die Abschätzung erfolgt dabei unter Verwendung deutschlandweiter Durchschnittswerte (z. B. deutscher Strommix), die aus anerkannten Datenbanken wie GEMIS oder Ecoinvent stammen.

Im zweiten Schritt werden die konkreten Energieverbrauchszahlen und weitere von lokalen Akteuren zur Verfügung gestellte Daten und Statistiken für private Haushalte, Industrie und Gewerbe, Verkehr und kommunale Einrichtungen aufbereitet und in der Software verarbeitet. Dieser als Bottom-up-Ansatz definierte Prozess verarbeitet ausschließlich für das entsprechende Untersuchungsgebiet geltende lokale Daten (sog. harte Daten).

Wenn keine lokalen Daten verfügbar sind oder der Aufwand für deren Beschaffung unverhältnismäßig groß ist, werden die Top-down-Werte der Startbilanz verwendet, um die fehlenden Daten zu schätzen. Datenlücken im Bilanzierungszeitraum werden inter- oder extrapoliert. Grundsätzlich gilt: je mehr belastbare lokale Daten vorliegen, desto genauer wird die Energie- und CO₂-Bilanz.

Weitere Erläuterungen zur angewendeten Bilanzierungsmethodik und zur Bestimmung der lokalen Emissionsfaktoren sind dem Anhang 3 zu entnehmen.

⁴² Darstellung von ECOSPEED AG

3.2. Datenerhebung und -bewertung

Im Folgenden wird dargestellt, welche Daten für die Berechnung der Energie- und CO₂-Bilanz erhoben und verwendet wurden, um die Transparenz der Bilanz zu gewährleisten.

Bei den verwendeten Daten zur Berechnung der Energie- und CO₂-Bilanz handelt es sich zunächst um allgemeine statistische Daten (Einwohner, Erwerbstätige etc.), um Angaben zum Verkehr (z.B. Fahrleistungen ÖPNV etc.) und um lokale Energieverbrauchsdaten (z.B. Strom-, Gas- oder Fernwärmeverbrauch auf dem Bezirksgebiet). Alle Daten wurden als Jahreswerte von 1990 bis 2010 aufbereitet. Zusätzlich wurden die Verbräuche der bezirklichen Gebäude und Anlagen separat erfasst.

Bei der Datenerhebung hat sich herausgestellt, dass in der Regel keine Datensätze zu den Endenergieverbrauchswerten Anfang der 90er Jahre für den Bezirk Marzahn-Hellersdorf bei den identifizierten Ansprechpartnern vorhanden sind, so dass keine durchgehend mit „harten“ Daten untermauerte Bilanz rückwirkend bis zum Jahr 1990 erstellt werden konnte. In der nachfolgenden Übersicht sind die für den Bezirk erhobenen Daten, die entsprechenden Quellen, die Datenqualität und die Verfügbarkeitszeiträume aufgelistet.

Bilanzart	Parameter	Quelle	Datenqualität	Zeitreihen
<u>Startbilanz:</u>	Einwohneranzahl	Amt für Statistik Berlin-Brandenburg	"Harte Daten" im angegebenen Zeitraum	1990-2010
<u>Startbilanz:</u>	Beschäftigte nach Wirtschaftszweigen	Amt für Statistik Berlin-Brandenburg	"Harte Daten" für vier bestimmte Wirtschaftsabschnitte. Verteilung der vier gegebenen WZ auf 16 notwendige WZ nach deutschem Durchschnitt.	1999-2009
<u>Endbilanz:</u>	Stromverbrauch	Vattenfall	"Harte Daten" im angegebenen Zeitraum	2004-2010
<u>Endbilanz:</u>	Gasverbrauch	Gasag	"Harte Daten" im angegebenen Zeitraum	2007-2010
<u>Endbilanz:</u>	Heizölverbrauch	Umwelt- und Naturschutzamt Marzahn-Hellersdorf	Angaben zur Anlagenanzahl und mittlere Leistung, eigene Berechnung der Jahresverbräuche	1991-2010
<u>Endbilanz:</u>	Kohleverbrauch	Umweltatlas und Berliner Heizspiegel	Eigene Berechnung auf Grundlage des Umweltatlases sowie des Berliner Heizspiegels, Verhältnis von Braun- und Steinkohle Top Down	1991-2010
<u>Endbilanz:</u>	Fernwärmeverbrauch	Vattenfall	Durchschnittlicher Verbrauch in Marzahn-Hellersdorf und Aufteilung nach Sektoren im angegebenen Zeitraum. Eigene Berechnung der Fehlwerte unter Berücksichtigung der Witterung und der Bevölkerungsentwicklung	2010
<u>Endbilanz:</u>	Emissionsfaktor Strom	Amt für Statistik Berlin-Brandenburg	"Harte Daten" im angegebenen Zeitraum	2003-2008
<u>Endbilanz:</u>	Emissionsfaktor Fernwärme	Amt für Statistik Berlin-Brandenburg	"Harte Daten" im angegebenen Zeitraum, fehlende Werte über prozentuale Entwicklung Vattenfall berechnet	2003-2008

3. Fortschreibbare Energie- und CO2-Bilanz

<u>Endbilanz:</u>	Erträge Wärmepumpenanlagen/ Erdwärme	Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt	"Harte Daten" zur Anzahl wasserrechtlicher Genehmigungen im angegebenen Zeitraum. Entwicklung nach deutschem Trend	2010
<u>Endbilanz:</u>	Erträge Sonnenkollektoren	Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie	"Harte Daten" der Kollektorfläche im angegeben Zeitraum	1990-2010
<u>Endbilanz:</u>	Verbrauch Straßen-Beleuchtung	Natur- und Grünflächenamt Marzahn-Hellersdorf Da.V.i.D. GmbH	"Harte Daten" für Lichtsignalanlagen im angegebenen Zeitraum, keine Freigabe für Straßenbeleuchtung (Zuständigkeit: SenStadt). Parkbeleuchtung	2010
<u>Endbilanz:</u>	Kfz-Zulassungen	Amt für Statistik Berlin- Brandenburg, Kommunalstatistik	"Harte Daten" aller Fahrzeugkategorien im angegebenen Zeitraum. Eigene Berechnung der Fehlwerte nach Berliner Trend unter Berücksichtigung der lokalen Bevölkerungsentwicklung	2001, 2007-2010
<u>Endbilanz:</u>	Fahrleistungen BVG	Berliner Verkehrsbetriebe, FVM-B5	Personenkilometer der U-Bahn, Straßenbahn und der Busse sowie Liniennetz, eigene Umrechnung auf Bezirksgebiet	2000-2010
<u>Endbilanz:</u>	Fahrleistungen S-Bahn	S-Bahn Berlin	"Harte Daten" zu Personenkilometer für Berlin, Hochrechnung auf Streckennetz Marzahn-Hellersdorf	1995-2010
<u>Endbilanz:</u>	Verbrauch kommunale Gebäude	Da.V.i.D. GmbH und Facility Management Marzahn-Hellersdorf	"Harte Daten" aller kommunalen Gebäude im angegebenen Zeitraum, teilweise eigene Berechnungen bei Fehlwerten in der Gebäudeliste	2003, 2007, 2010
<u>Endbilanz:</u>	Verbrauch kommunale Infrastruktur	Da.V.i.D. GmbH	"Harte Daten" für Brunnen, Beleuchtung und Lichtsignalanlagen u.Ä. im angegebenen Zeitraum	2003, 2007, 2010
<u>Endbilanz:</u>	Treibstoffverbrauch kommunale Flotte	Verschiedene Abteilungen des Bezirks (Schule und Sport, Grünflächenamt etc.)	"Harte Daten" im angegebenen Zeitraum, teilweise eigene Berechnungen bei Fehlwerten	2008-2010

Tabelle 7: Übersicht Status Datenerhebung

Einwohner

Die Daten zu den Einwohnerzahlen wurden vom Amt für Statistik Berlin-Brandenburg zur Verfügung gestellt. In Abbildung 18 ist erkennbar, dass die Einwohnerzahl im Bilanzierungszeitraum von 1990 bis 2010 starken Schwankungen unterlag. So wuchs die Einwohnerzahl von 288.280 Personen im Jahr 1990 bis auf rund 298.650 Personen (1993) an und brach bis zum Jahr 2009 auf ein Minimum von 248.026 Personen ein. Im Jahr 2010 konnte wieder ein leichtes Wachstum von rund 2.000 Einwohnern verzeichnet werden. Die Einwohnerentwicklung im Bilanzierungszeitraum 1990 bis 2010 war mit ca. **-13,29 %** stark rückläufig. Das entspricht einer Abnahme der Einwohnerzahl um insgesamt 38.300 Personen.



Abbildung 18: Einwohnerentwicklung im Bezirk Marzahn-Hellersdorf

Zu bemerken sei noch, dass die demographische Entwicklung territorialen Differenzen unterlag. So sind vor allem die Großwohnsiedlungen von abnehmenden Bevölkerungszahlen und Rückbaumaßnahmen betroffen. In Gebieten mit Ein- und Mehrfamilienhausbebauung wie z.B. in Kaulsdorf oder Biesdorf sind dagegen schon seit einiger Zeit steigende Bevölkerungszahlen zu verzeichnen (siehe auch Kapitel 2).

Erwerbstätige

Das Amt für Statistik Berlin-Brandenburg konnte die Anzahl der Erwerbstätigen nach Beschäftigungsort für die Bereiche Produzierendes Gewerbe, Handel, Gastgewerbe und Verkehr, Grundstückswesen, öffentliche Verwaltung und öffentliche und private Dienstleistungen für den Zeitraum 1998, 2000 und 2003-2009 bereitstellen. In Marzahn-Hellersdorf dominiert der tertiäre Sektor (Dienstleistungssektor), in dem ca. 82 % aller Beschäftigten tätig sind (Jahr 2010). Wie bereits im Kapitel Rahmenbedingungen dargestellt, haben das Baugewerbe, der Handel sowie die Reparatur und Instandhaltung von Fahrzeugen sowie die freiberuflichen, wissenschaftlichen und technischen Dienstleistungen hier die größten Anteile. Wie in vielen ostdeutschen Städten fiel vor allem das verarbeitende Gewerbe nach der Wende dem Strukturwandel zum Opfer. Das Gesundheits- und Sozialwesen sowie öffentliche und private Dienstleistungen konnten im gleichen Zeitraum Erwerbstätige hinzugewinnen (siehe Abbildung 19). Insgesamt reduziert sich die Anzahl der Erwerbstätigen von 153.700 Personen im Jahr 1990 um ca. 20 % auf 122.800 Personen. Die Erwerbsquote liegt somit bei ca. 49 % und ist etwas geringer als der deutsche Durchschnitt.⁴³

Die Software ECORegion benötigt als Eingangsdaten die Anzahl Erwerbstätiger aufgeteilt in 16 verschiedene Wirtschaftszeige (WZ). Auf Basis der o.g. Daten wurden die Erwerbstätigen der jeweiligen WZ auf die Unterkategorien über deutsche Durchschnittswerte verteilt. Fehlende Jahreswerte wurden inter- oder extrapoliert.

⁴³ Als Erwerbsquote wird der Anteil der Erwerbstätigen an der Gesamtbevölkerung bezeichnet. Die Erwerbsquote in Deutschland wurde vom Statistischen Bundesamt auf 53 Prozent im Jahr 2009 geschätzt (<http://de.statista.com/statistik/faktenbuch/176/a/gesellschaft/arbeit-beruf/erwerbstaetigkeit/>).

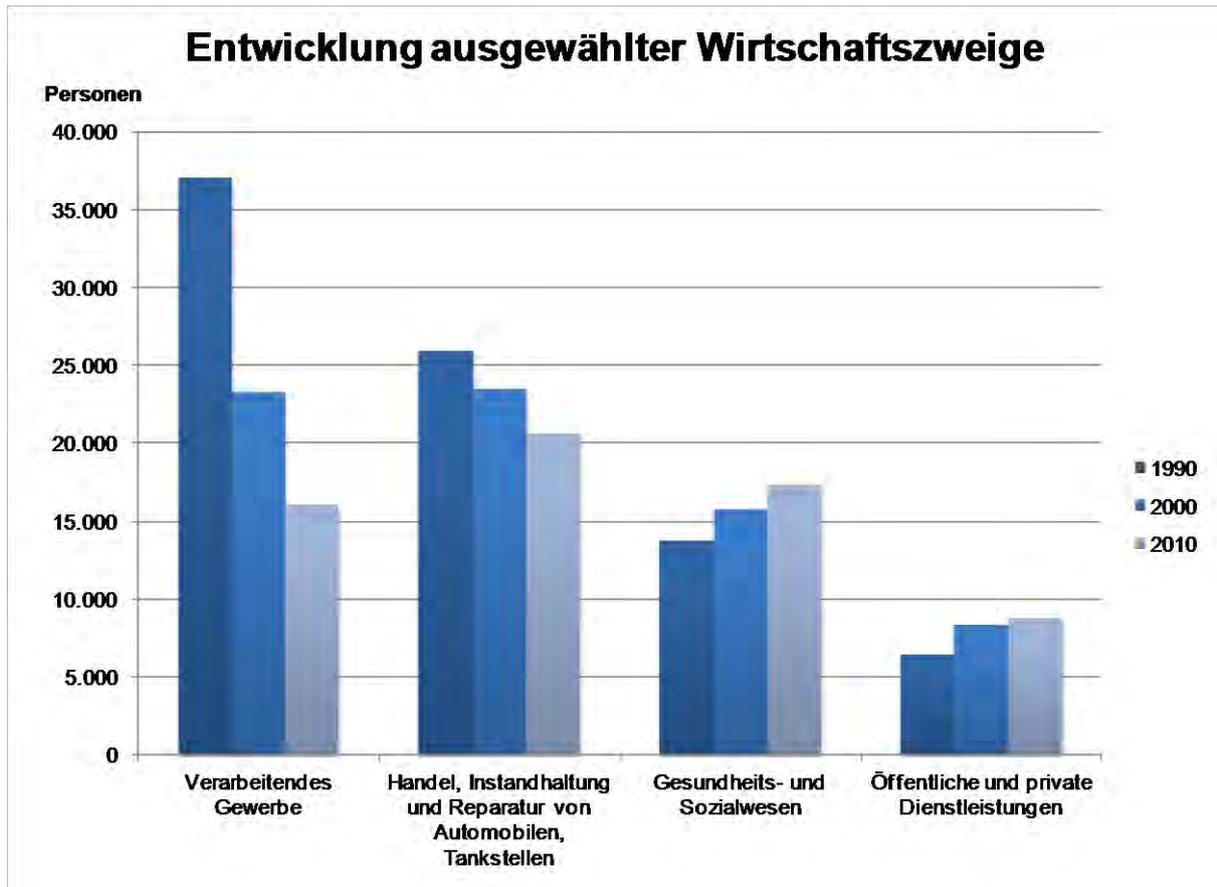


Abbildung 19: Entwicklung Erwerbstätiger in ausgewählten Wirtschaftszweigen in Marzahn-Hellersdorf⁴⁴

Verkehr

Wie im Abschnitt Bilanzierungsmethodik beschrieben, liegen keine flächendeckenden Verkehrszählungen des Straßenverkehrs nach Fahrzeugkategorien für das Bilanzierungsgebiet vor. Bezüglich des Straßenverkehrs wurden somit die Zulassungszahlen nach Fahrzeugkategorien erhoben und durchschnittliche Fahrleistungen, Verbräuche und daraus resultierende CO₂-Emissionen berechnet. Abbildung 20 veranschaulicht die Entwicklung der einzelnen Verkehrsträger in Marzahn-Hellersdorf.

⁴⁴ Eigene Darstellung auf Grundlage verschiedener Daten des Statistischen Landesamtes Berlin-Brandenburg

Die Kfz-Zulassungen des Bezirks Marzahn-Hellersdorf nach Fahrzeugkategorien wurden für die Jahre 2001, 2005, 2007–2010 vom Amt für Statistik Berlin-Brandenburg zur Verfügung gestellt. Im Jahr 2006 erfolgte eine Umstellung der Erfassungsmethodik, wonach ab 2008 vorübergehende Stilllegungen und Außerbetriebsetzungen nicht mehr berücksichtigt werden. Um eine quantitative Aussage zu den früheren Jahren treffen zu können, wurde der Berliner Trend bei Berücksichtigung der Bevölkerungsentwicklung in Marzahn-Hellersdorf zur Rückschreibung der Kfz-Zulassungen bis 1990 angewendet.

Für die S-Bahn und Straßenbahn lagen die Anzahl der beförderten Personen sowie die Länge des Streckennetzes für Berlin vor. Durch die Übertragung der Personenkilometer je Kilometer Strecke auf die Streckenlänge von Marzahn-Hellersdorf konnten so die Fahrleistungen für Marzahn-Hellersdorf in Millionen Personenkilometern berechnet werden. Für die U-Bahn lagen Fahrgastzählungen für die Linie U 5 vor (siehe auch Kapitel 2). Unter

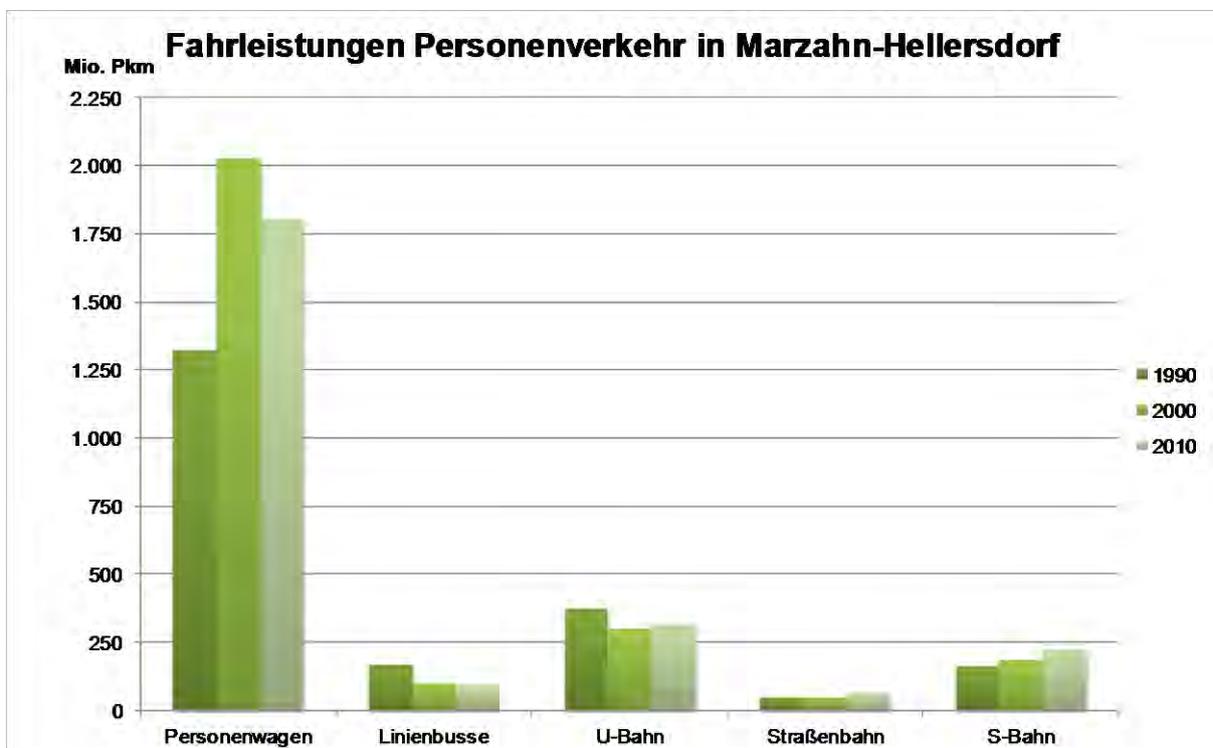


Abbildung 20: Fahrleistungen des Personenverkehrs in Marzahn-Hellersdorf 1990, 2000, 2010

Berücksichtigung des Berliner Trends und der Entwicklung des Streckennetzes konnte so eine detaillierte Fahrleistung ermittelt werden. Die Berechnung der Fahrleistungen der Busse erfolgte über die Personenkilometer je Einwohner in Berlin unter Berücksichtigung der Bevölkerungsentwicklung von Marzahn-Hellersdorf. Regionalbahnen wurden nicht berücksichtigt, da sich in Marzahn-Hellersdorf keine Regionalbahnhöfe befinden. Alle nicht vorhandenen Verbrauchswerte anderer Verkehrskategorien (für Personen und Güter) wie beispielsweise des Schienen-, Schiffs- oder Flugverkehrs wurden als Top-Down Werte, also Bundesdurchschnittswerte, bilanziert.

Verbrauchsdaten Gebäude und Infrastruktur

Bei den **leitungsgebundenen Energieträgern** konnte Vattenfall für Strom lokale Verbrauchswerte von 2003 bis 2010 bereitstellen. Diese wurden weiter in einzelne Verbrauchssektoren (Gewerbe, Haushalte und Einrichtungen über 100 MWh/Jahr) unterteilt. Die GASAG konnte für die Jahre 2007 bis 2010 lokale Erdgasverbräuche und die Anlagenanzahl nach Mengenbändern liefern. Aufgrund der Struktur des Bezirks mit vielen Großabnehmern, die der Wohnwirtschaft zugeordnet werden müssen (Wohnungsbaugesellschaften), einerseits und vielen kleinen Gewerbeabnehmern andererseits konnte keine sektorspezifische Einteilung auf Grundlage der Mengenbänder vorgenommen werden. Die Aufteilung erfolgte hierbei über die Vorgabe von ECORegion, entsprechend dem Top-down Ansatz. Für die Werte in den 90er Jahren wurden ca. 10 % höhere Verbräuche angenommen. Die Verbrauchsdaten für die Fernwärme konnten von Vattenfall nur als Mittelwert für das Bilanzierungsgebiet angegeben werden. Um eine Entwicklung in Jahreswerten darzustellen, wurde der Wert an die Witterung angepasst und mit einem Bevölkerungsfaktor multipliziert. Bezüglich der Verteilung auf die Verbrauchssektoren konnten verschiedene Abnehmer identifiziert werden. Die Zuordnung der Abnehmer zu den Verbrauchssektoren erfolgt teilweise durch Abschätzung, z.B. wurde der Posten „Sonstige“ je zur Hälfte dem tertiären und dem sekundären Sektor zugerechnet.

Für den **nicht leitungsgebundenen Energieträger** Heizöl wurden Daten zur aktuellen Anzahl der Heizkessel vom Natur- und Umweltamt Marzahn-Hellersdorf zur Verfügung gestellt. Da Heizöl in der ehemaligen DDR so gut wie keine Rolle bei der Beheizung von privatem Wohnraum spielte, wurde die Anzahl der Kessel im Jahr 1990 mit 0 angesetzt. Bis zum Jahr 1997 stieg die Zahl der Heizkessel auf 2.400, die seitdem als konstant angesehen werden. Der Verbrauch ließ sich unter den Prämissen einer Anlage mit 20 kW Leistung und 2.500 Volllaststunden pro Jahr ermitteln. Anschließend wurden die Werte in Abhängigkeit zur Witterung gesetzt. Die Entwicklung der Kohleverbräuche korreliert mit der Entwicklung der Heizölverbräuche durch eine teilweise Substitution der Kohleöfen durch Heizölheizungen. Durch die aus dem Umweltatlas⁴⁵ bekannte Fläche, die mit Kohle beheizt wurde, und unter Verwendung der Energiekennwerte in kWh/m² aus dem Heizspiegel konnten die Kohleverbräuche auf dem Bezirksgebiet abgeschätzt werden. Die jeweiligen Anteile von Stein- bzw. Braunkohle und der Haushalte bzw. Wirtschaft errechneten sich aufgrund fehlender lokaler Daten analog zu den Top-Down-Werten aus ECORegion. Mittels der von der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt zur Verfügung gestellten Daten zur Anzahl der Wärmepumpenanlagen erfolgte eine Hochrechnung für die erzeugte Kondensatorleistung der Wärmepumpen. Die Entwicklung von 1990-2010 wurde analog zur bundesdeutschen Entwicklung berechnet.⁴⁶ Eine Aussage bezüglich der produzierten Energie der in Marzahn-Hellersdorf installierten solarthermischen Anlagen konnte durch die DGS – Deutsche Gesellschaft für Sonnenergie, welche das Solaranlagenkataster Berlin betreut, getroffen werden. Es wurde eine genaue Entwicklung über die Anzahl sowie die installierte Fläche solarthermischer Anlagen von 1990-2010 zur Verfügung gestellt. Über die Annahme einer durchschnittlichen Leistung⁴⁷ von 450 kWh/m² wurde die Jahresleistung auf dem Bezirksgebiet errechnet. Für andere Energieträger wie Holz und Flüssiggas wurden aufgrund mangelnder lokaler Daten Top-Down-Werte herangezogen. Bei Holz wurde

⁴⁵ <http://www.stadtentwicklung.berlin.de/umwelt/umweltatlas/>: Daten für 1994, 2000 und 2005

⁴⁶ Bundesverband Wärmepumpe e.V.

⁴⁷ http://www.erneuerbare-energien.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/ee_in_deutschland_update_bf.pdf

zusätzlich aus Plausibilitätsgründen der von ECORegion vorgegebene Top-Down-Wert mit dem Faktor 0,3 gewichtet.

Zur Ermittlung der **Emissionsfaktoren** für Strom und Fernwärme wurde auf verschiedene Quellen zurückgegriffen. Vom Statistischen Landesamt Berlin-Brandenburg standen Emissionsfaktoren für Strom und Fernwärme für die Jahre 2003-2008 zur Verfügung. Die Berliner Energieagentur hat im Rahmen der Erstellung eines Energiekonzepts für Berlin einen Emissionsfaktor für Strom für das Jahr 2005 sowie Fernwärmeemissionsfaktoren für die Jahre 2005 und 2008 verwendet. Vattenfall stellte Emissionsfaktoren für Fernwärme für insgesamt acht Jahre bereit. In Abstimmung mit der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umweltschutz wurden die Faktoren des Statistischen Landesamtes verwendet. Die Berechnung des Emissionsfaktors für Strom erfolgte somit durch Verwendung des Generalfaktors des statistischen Landesamtes für die Jahre 2003-2008. Für die Jahre 1990-2002 wurden die Top-Down-Werte der GEMIS verwendet und ab 2009 interpoliert. Der Emissionsfaktor für Strom betrug 2010 540 g CO₂/kWh. Die Fernwärmeemissionsfaktoren beziehen sich ebenfalls auf die Daten des statistischen Landesamtes Berlin-Brandenburg von 2003-2008. Um die Entwicklung ab 1990 abzubilden, wurde die prozentuale Entwicklung der Emissionsfaktoren von Vattenfall auf die Daten des Statistischen Landesamtes Berlin-Brandenburg übertragen. Für die Jahre 2009 und 2010 wurde der gleiche Wert wie 2008 angenommen (253 g CO₂/kWh). Die Diskrepanz zwischen den Werten des statistischen Landesamtes und von Vattenfall resultiert aus den unterschiedlichen Berechnungsmethoden. Die statistischen Landesämter verwenden aus Gründen der Vergleichbarkeit, die „finnische Methode“, wodurch der CO₂-Emissionsfaktor für Fernwärme bei KWK-Anlagen höher, der für das Koppelprodukt Strom aber gleichzeitig im Vergleich niedriger ausgewiesen wird. Vattenfall verwendet bei seinen Berechnungen die „Arbeitswertmethode“, die durch eine Zuteilung der Emissionen zum Großteil auf den erzeugten Strom gekennzeichnet ist. Im Endergebnis gleichen sich die Unterschiede durch die verschiedenen Berechnungsmethoden zum Großteil wieder aus – zumindest dann, wenn alle Energieträger gemeinsam betrachtet werden. Strom aus dezentraler Energieerzeugung (z.B. Photovoltaik, BHKW) ist über die EEG-Umlage im lokalen Strommix enthalten und spiegelt sich daher auch im Emissionsfaktor für Strom wider.

Die Energieverbräuche der Bezirksverwaltung sind im Gesamtenergieverbrauch des Bezirks enthalten und wurden zusätzlich für die Bereiche bezirkliche Liegenschaften, Parkbeleuchtung und Lichtsignalanlagen sowie bezirkliche Flotte in Zusammenarbeit mit verschiedenen Abteilungen erhoben.

3.3. Ergebnisse

Bei den dargestellten Ergebnissen handelt es sich einerseits um die Endenergiebilanz des Bezirks nach der o.g. Methodik sowie um die CO₂-Bilanz unter Verwendung von LCA-Faktoren. Die Bilanzen werden jeweils nach Energieträgern (z.B. Strom, Fernwärme etc.) und Sektoren (z.B. Haushalte, Wirtschaft etc.) dargestellt. Bei den Verbrauchswerten, auf denen auch die CO₂-Emissionen basieren, handelt es sich um die tatsächlich verbrauchte Energiemenge, die je nach Wetterlage schwankt. Zur Interpretation der Bilanzen wurde aus Vergleichbarkeitsgründen in Einzelfällen eine Witterungsbereinigung⁴⁸ durchgeführt. Es werden jeweils Jahreswerte von 1990 bis 2010 dargestellt, wobei Werte aus den 90er Jahren

⁴⁸ Verwendung Klimafaktor IWU: Verhältnis der Gradtagzahl des aktuellen Jahres eines Standorts zu einem festen Referenzklima für Deutschland (www.iwu.de/datei/Gradtagszahlen_Deutschland.xls)

häufig auf interpolierten Datensätzen basieren (siehe Abschnitt 3.2). Die Darstellung erfolgt dennoch auf Basis 1990, da die Politik festgelegte Einsparziele auf dieses Bezugsjahr definiert.

3.3.1. Energiebilanz

Der Endenergieverbrauch im Bezirk Marzahn-Hellersdorf lag im Jahr 2010 bei ca. **4.317 GWh** und schwankte in den letzten Jahren nur geringfügig. 1990 lag der Endenergieverbrauch trotz höherer Einwohnerzahlen mit ca. 4.050 GWh rund **6,5 %** unter dem heutigen Gesamtverbrauch auf dem Bezirksgebiet. Wie in Abbildung 21 dargestellt, findet Anfang der 90er Jahre eine starke Zunahme des Endenergieverbrauchs statt, die zum Teil auf steigende Bevölkerungszahlen zurückzuführen ist. Hier spielt jedoch auch der steigende Motorisierungsgrad der Bevölkerung nach der Wende eine signifikante Rolle. So steigen beispielsweise die Benzinverbräuche von 1990 bis 1994 um 33 % an. Der höchste Verbrauch lag im Jahr 1996 bei ca. 4.843 GWh, der niedrigste Verbrauch wurde im Jahr 2000 mit ca. 3.971 GWh erreicht. Grundsätzlich ist zu berücksichtigen, dass die Verbrauchswerte nicht witterungsbereinigt sind, d.h. besonders kalte Winter wie in den Jahren 1996 und 2010 zeichnen sich in der Bilanz durch hohe Wärmeverbräuche im privaten Sektor aus und müssen bei der Interpretation der Bilanz berücksichtigt werden. Beispielsweise steigt der pro Kopf Endenergieverbrauch im Vergleich der Jahre 1990 und 2010 von ca. 14 MWh je Einwohner auf 17 MWh je Einwohner. Unter Berücksichtigung der Witterung sinkt der Verbrauch pro Einwohner von 18 MWh in 1990 auf ca. 16 MWh im Jahr 2010.

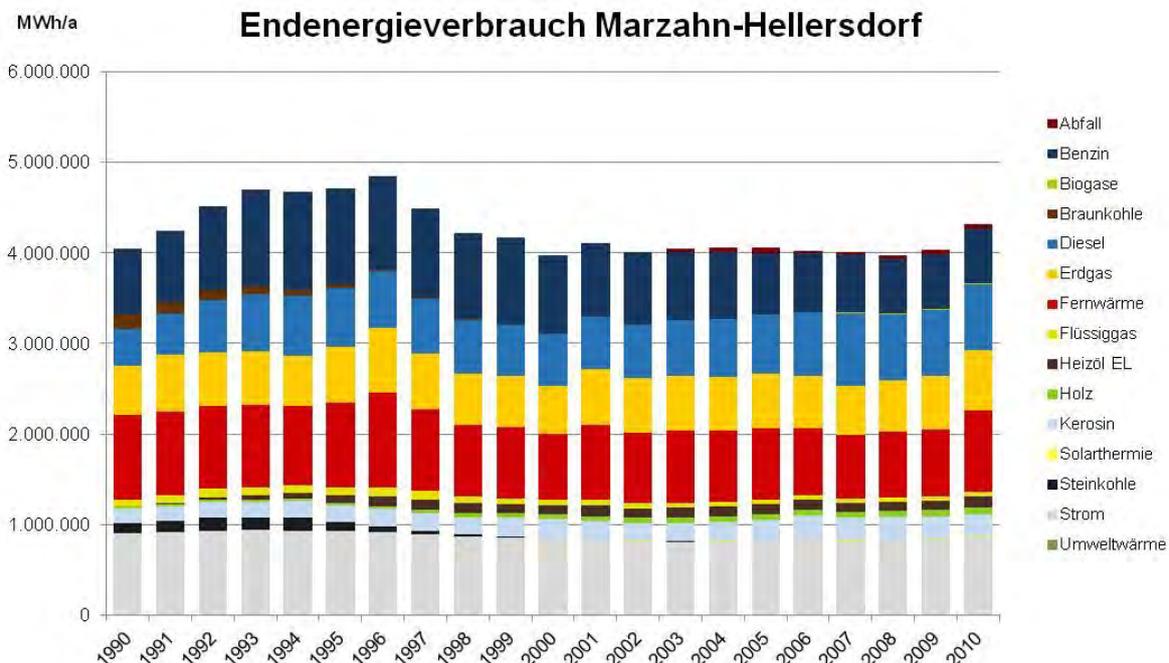


Abbildung 21: Darstellung der Endenergiebilanz 1990–2010 nach Energieträgern

In der Bilanz dominieren klar die leitungsgebundenen Energieträger Fernwärme, Strom und Erdgas, die zusammen ca. die Hälfte des Energieverbrauchs ausmachen, sowie die Treibstoffe (ca. 37 %). Im Jahr 2010 entfielen 21 % des Endenergieverbrauchs auf

Fernwärme, 20 % auf Strom, 17 % auf Diesel und 15 % auf Erdgas. Der Anteil erneuerbarer Energien ist mit 2 % gering⁴⁹.

Im Vergleich zu dem Jahr 1990 hat sich die Gewichtung der Energieträger verschoben. Fernwärme war schon 1990 der am stärksten eingesetzte Energieträger, jedoch sind die Verbräuche bis 2010 leicht rückläufig (-3 %, siehe Tabelle 8). Dabei ist zu berücksichtigen, dass die realisierten Energieeinsparungen im Gebäudebestand der Wohnungsgesellschaften durch den Witterungseinfluss überkompensiert werden. Der witterungsbereinigte Fernwärmeverbrauch sinkt im Bilanzierungszeitraum um ca. 27 %. Die Fernwärmeverbräuche sind v.a. in den 90er Jahren aufgrund hoher Sanierungsraten im privaten Bereich, städtebaulichen Rückbaumaßnahmen sowie Umstrukturierungen im wirtschaftlichen Bereich stark gesunken (Minderung um 22 % von 1990 bis 2000). Aktuell findet jedoch ein leichter Trend zur verstärkten Nutzung der Fernwärme statt, die u.a. durch zusätzliche Kunden im Jahr 2010 zutage tritt.⁵⁰

Die Erdgasverbräuche sind von 1990 bis 2010 um ca. 21 % gestiegen, von 1990 bis 2009 jedoch nur um 7 %, d.h. auch hier spielt die Witterung eine signifikante Rolle. Wie auch bei der Fernwärme reduzieren sich die Verbräuche vor allem in den 90er Jahren, befinden sich jedoch seitdem auf relativ konstantem Niveau. Bei den witterungsbereinigten Gasverbräuchen der GASAG zwischen 2007 und 2010 ist derzeit jedoch ein abnehmender Trend zu verzeichnen (636 GWh in 2007 auf 629 GWh in 2010).

Seit 1990 hat eine Substitution von Kohle durch Heizöl stattgefunden. Der Kohleverbrauch machte 1990 ca. 7 % des Verbrauchs aus und spielt heute keine Rolle mehr. Dagegen wurde Heizöl in Marzahn-Hellersdorf bis zur Wende nicht verwendet und erfuhr dann Anfang der 90er Jahre v.a. im Haushaltssektor einen „Boom“. Der Verbrauch befindet sich seit Mitte der 90er auf einem konstanten Niveau. Trotz des geringen Anteils erneuerbarer Energien in Marzahn-Hellersdorf (2 %) haben diese in den letzten Jahren stark zugenommen.

Energieträger	1990		2010		1990 ↔ 2010	
	relativ	[MWh]	relativ	[MWh]	absolut	[MWh]
Strom	22%	900.515	20%	854.411	-5%	-46.104
Fernwärme	23%	932.665	21%	901.490	-3%	-31.175
Heizöl	0%	1.018	3%	126.316	12.302%	125.297
Benzin	18%	720.176	14%	608.764	-15%	-111.412
Diesel	10%	400.359	17%	732.079	83%	331.720
Kerosin	4%	153.205	6%	251.683	64%	98.478
Erdgas	14%	546.330	15%	662.596	21%	116.266
Erneuerbare	1%	27.265	3%	133.384	389%	106.119
Flüssiggas	2%	76.782	1%	42.409	-45%	-34.373
Kohle	7%	284.408	0%	3.816	-99%	-280.592
Gesamt	100%	4.042.724	100%	4.316.948	7%	274.224

Tabelle 8 Entwicklung des Endenergieverbrauchs nach Energieträger in Marzahn-Hellersdorf von 1990 bis 2010.

Die Stromverbräuche sind in Marzahn-Hellersdorf seit 1990 um ca. 5 % gesunken. Sie stiegen Anfang der 90er Jahre stark an, fielen bis 2004 auf 806 GWh/a und weisen seitdem

⁴⁹ EEG Stromeinspeisung nicht im Faktor enthalten, da dieser nicht lokal verbraucht wird. EEG über Umlage im Strommix erfasst.

⁵⁰ Gespräch GASAG: Wegfall 11 Mio. kWh von 2009 auf 2010 im Mengenband 10 – 20 Mio. kWh ist ein Großkunde im Haushaltssektor, der von Gas auf Fernwärme umgestellt hat.

erneut einen steigenden Trend auf. Dieser Trend entspricht in etwa der bundesweiten Entwicklung, die in der steigenden Elektrifizierung der Gesellschaft (z.B. mehr IuK-Geräte), auch Rebound-Effekt genannt, begründet ist.

Bei der Betrachtung der Entwicklung der Treibstoffe in Tabelle 8 ist festzustellen, dass sich die Dieserverbräuche seit 1990 fast verdoppelt haben (83 %), wogegen die Benzinverbräuche gesunken sind (-15 %). Dieser Energieträgerwechsel von Benzin zu Diesel ist u.a. darin begründet, dass Diesel im Durchschnitt stets preislich günstiger ist als Benzin und dieselbetriebene Fahrzeuge einen geringeren Kraftstoffverbrauch aufweisen als benzinbetriebene. Zusätzlich steigt bei den Kfz-Zulassungen in Marzahn-Hellersdorf die Anzahl von Lkw stark an (von 3.440 Stück 1990 auf 5.404 Stück im Jahr 2010) und steigende Fahrleistungen in der Kategorie Nutzfahrzeuge verstärken den Trend beim Dieserverbrauch. Die hohe Zunahme beim Kerosinverbrauch von 64 % erklärt sich über die in den letzten Jahren stark gestiegenen Flugleistungen beim Personenfernverkehr.

Endenergieverbrauch nach Sektoren

Auf den Bereich **Verkehr** entfallen mit ca. 39 % des Endenergieverbrauchs in 2010 die höchsten Verbräuche in Marzahn-Hellersdorf. Der Anteil hat sich gegenüber 1990 um 6 %-Punkte erhöht. Absolut stieg der Energieverbrauch im Bilanzierungszeitraum um ca. 300 GWh (siehe Tabelle 9). Bei den Verbräuchen innerhalb des Sektors macht Diesel im Jahr 2010 einen Anteil von 43 % aus, gefolgt von Benzin mit 36 % und Kerosin mit 15 %. Auf Strom entfallen 5 % des Energieverbrauchs im Verkehrssektor. Bei den eingesetzten Energieträgern hat in Teilen eine Substitution von Benzin durch Diesel stattgefunden (s.o.). Bei den Fahrzeugkategorien dominieren klar die PKW mit 52 % der Verbräuche. Auf Nutzfahrzeuge entfallen in 2010 ca. 22 %. Der ÖPNV⁵¹ verursacht in Marzahn-Hellersdorf ca. 6 % des Treibstoffverbrauchs im Verkehrssektor. Dieser weist tendenziell einen abnehmenden Trend seit 1990 auf, der einerseits auf technischen Effizienzsteigerungen beruht und andererseits durch fallende Fahrleistungen v.a. durch die signifikante Bevölkerungsabnahme ab Mitte der 90er bedingt ist. Insgesamt stabilisiert sich der Verbrauch des ÖPNV in Marzahn-Hellersdorf in den letzten Jahren auf ca. 97 GWh/a. Der Energieverbrauch der Straßen- und U-Bahnen reduzierte sich von 2007 auf 2008 um rund 2.400 MWh. Grund hierfür war ein wochenlanger Streik der BVG im Frühjahr 2008. Die S-Bahn konnte seit Gründung der S-Bahn Berlin GmbH bis 2009 grundsätzlich stetig steigende Fahrgastzahlen verzeichnen. In Folge von Ausfällen und Störungen sanken die Personenkilometer in Marzahn-Hellersdorf 2009 um ca. 15 Millionen und damit auch der Energieverbrauch um rund 1.500 MWh. Im Jahr 2010 konnte die S-Bahn in Gesamtberlin zwar wieder leicht steigende Zahlen nachweisen, in Marzahn-Hellersdorf jedoch reduzierten sich die Personenkilometer um weitere 2 Millionen und der Energieverbrauch um ca. 200 MWh. Der Rückgang der Personenkilometer und damit der Energieverbräuche basiert im Grunde nur auf dem verringerten Fahrzeugeinsatz, hervorgerufen durch Wartungsprobleme, technische Schwierigkeiten und dem dadurch induzierten Ausdünnen des Fahrplans.⁵²

⁵¹ Linienbusse, Strassenbahn und U-Bahn und Schienennahverkehr

⁵² DB Regio AG: Geschäftsbericht 2009

Sektoren	1990		2010		1990 ↔ 2010	
	relativ	[MWh]	relativ	[MWh]	absolut	[MWh]
Wirtschaft	30,00%	1.213.149	25,11%	1.083.935	-10,65%	-129.214
Verkehr	33,80%	1.367.151	38,94%	1.680.879	22,95%	313.728
private Haushalte	32,82%	1.327.473	33,83%	1.460.588	10,03%	133.115
Kommunale Verwaltung	3,37%	136.456	2,12%	91.546	-32,91%	-44.910
Summe	100,00%	4.044.229	100,00%	4.316.948	6,74%	4.316.948

Tabelle 9: Gegenüberstellung des Energieverbrauchs der Bereiche 1990 und 2010

Der Bereich der **privaten Haushalte** hat im Jahr 2010 einen Anteil von etwa 34 % am gesamten Endenergieverbrauch. Im Jahr 1990 war der Anteil mit ca. 33 % nur leicht niedriger. Die absoluten Verbräuche sind von 1990 auf 2010 um ca. 133 GWh gestiegen, was einer Erhöhung um ca. 10 % entspricht. Dabei beeinflusst der kalte Winter im Jahr 2010 und der verhältnismäßig warme Winter 1990 die Interpretation der Ergebnisse in signifikanter Art und Weise. Bei den witterungsbereinigten Werten ist der Energieverbrauch der Haushalte im Betrachtungszeitraum um ca. 17 % gefallen. Dies ist auch als realistisch einzuschätzen, da es sich bei den Wohngebäuden zu 75 % um Großwohnsiedlungen in der Hand von Wohnungsbaugesellschaften handelt, die seit 1990 etwa 80 % ihres Bestandes saniert haben. Es wurden verschiedene energetische Sanierungen wie bspw. Gebäudedämmungen, Einsatz effizienterer Heizzentralen oder Einsatz erneuerbarer Energien durchgeführt, wie im Kapitel Bisherige Klimaschutzaktivitäten in Marzahn-Hellersdorf dargestellt. Zusätzlich nahm die Einwohnerzahl im Bezirk im Betrachtungszeitraum um etwa 13 % ab, wodurch ebenfalls abnehmende Verbräuche entstanden. Diesem Trend wirkt entgegen, dass sich die Wohnungen tendenziell vergrößern und die Haushalte verkleinern, sodass pro Person mehr Wohnfläche genutzt wird (von 1993 ca. 23 m²/Person auf ca. 37 m²/Person in 2010^{53,54}).

Bei der Verwendung der Energieträger spielen v.a. Fernwärme mit einem Anteil von 45 % und Erdgas mit 23 % eine Rolle. Auf den Stromverbrauch entfallen ca. 21 % des Endenergieverbrauchs. Bei der Entwicklung der eingesetzten Energieträger hat Anfang der 90er Jahre eine Substitution von Kohle zu Heizöl stattgefunden. Dabei konnten aufgrund technisch effizienterer Heizungsanlagen hohe Einsparungen erzielt werden (Differenz Kohleverbrauch 1990 zu Heizölverbrauch 2010 witterungsbereinigt ca. 28 GWh). Auch erneuerbare Energien wie Geothermie, Solarthermie oder Holz werden in den letzten Jahren verstärkt eingesetzt, jedoch aufgrund der hohen Leitungsgebundenheit in den Großwohnsiedlungen vor allem in den Gebieten mit Ein- und Mehrfamilienhäusern (Kaulsdorf, Mahlsdorf, Biesdorf). Die Fernwärmeverbräuche sinken in den letzten Jahren tendenziell aufgrund der geringeren spezifischen Heizverbräuche in den Großwohnsiedlungen, die Erdgasverbräuche weisen jedoch steigende Tendenzen auf (bis auf 2009 auf 2010). Dies resultiert u.a. daraus, dass in den Ein- und Mehrfamilienhaussiedlungen Zuwächse zu verzeichnen sind.

Der Bereich **Wirtschaft** weist in 2010 mit ca. 25 % die geringsten Verbräuche nach Sektoren auf. Ausgehend von einem etwas höheren Anteil des Bereichs Wirtschaft in 1990 (30 %) sank der Endenergieverbrauch bis 2010 um insgesamt ca. 129 GWh. Energetisch betrachtet ist der Wirtschaftssektor in Berlin nicht besonders stark ausgeprägt, dennoch sanken die Verbräuche v.a. Anfang der 1990er Jahre aufgrund der Umstrukturierung stark (z.B. im

⁵³ Statistisches Landesamt Berlin (Hrsg.): Gebäude und Wohnungen in Berlin im September 1993 – Ergebnisse der Gebäude- und Wohnungsstichprobe, Berlin 1995

⁵⁴ Statistik Berlin Brandenburg (Hrsg.): Fortschreibung des Wohngebäude- und Wohnungsbestandes in Berlin am 31. Dezember 2010, Berlin 2011.

Gewerbegebiet Wolfener Straße). Allgemein resultieren die Einsparungen aus der Verlagerung von energieintensiven industriellen Betrieben auf dienstleistungsorientierte Unternehmen. Dieser Trend fällt im Vergleich zu anderen ostdeutschen Städten jedoch relativ gering aus. Die höchsten Verbräuche entfielen 2010 auf Strom (ca. 38 %), gefolgt von Erdgas (28 %) und Fernwärme (21 %). Bei der Entwicklung der Energieträger ist zu beobachten, dass die Stromverbräuche in den letzten Jahren ansteigen. Diese Besonderheit im Bezirk Marzahn-Hellersdorf ist durch den sehr hohen Anteil des Dienstleistungssektors bedingt. Die hohen Stromverbräuche werden v.a. durch vor Ort ansässige Forschungseinrichtungen, Handelsunternehmen und Kliniken hervorgerufen (z.B. Unfallkrankenhaus Berlin, Vivantes Krankenhaus). Die Erdgasverbräuche hingegen haben seit 1990 um ca. 10 % abgenommen und überkompensieren den zunehmenden Trend des Haushaltssektors in der Gesamtbilanz. Der Einsatz von erneuerbaren Energien und Heizöl spielt für die Wirtschaft in Marzahn-Hellersdorf bisher eine untergeordnete Rolle.

Der Bereich **kommunale Verwaltung** verbraucht mit ca. 92 GWh im Jahr 2010 einen Anteil von ca. 2,1 % am Endenergieverbrauch des Bezirks Marzahn-Hellersdorf. Dies liegt etwas unter den Erfahrungen aus anderen Städten. Der relativ geringe Anteil der Verbräuche resultiert u.a. aus der strukturellen Situation des Bezirks. So wurden die Verbräuche von Seniorenheimen, Kitas, Krankenhäusern, Abfallbetrieben oder der Berliner Stadtreinigung nicht der Bezirksverwaltung zugeordnet, da sie als Landesbetriebe nicht vom Bezirk beeinflussbar sind. Es wurden die Verbräuche der bezirklichen Liegenschaften der kommunalen Fahrzeuge⁵⁵ sowie der Parkbeleuchtung und einzelnen Posten wie Brunnen erfasst.

Im Jahr 1990 lag der Anteil der kommunalen Verwaltung am Gesamtendenergieverbrauch des Bezirks noch bei ca. 3,4 % und entspricht einem absoluten höheren Verbrauch von ca. 43 GWh. Die Verbräuche der kommunalen Flotte spielen eine untergeordnete Rolle (ca. 1.200 MWh im Jahr 2010), wobei hier in den letzten Jahren ein steigender Trend zu beobachten ist. Zu bemerken sei, dass die Fahrzeuge des Grünflächenamtes die höchsten Verbräuche verursachen. Diese konnten über den Bilanzierungszeitraum nicht gesenkt werden, da keine signifikanten Investitionen in den Fuhrpark getätigt wurden. Bei den Verbräuchen der kommunalen Gebäude ist der extrem hohe Fernwärmeanteil von ca. 75 % in 2010 auffallend. Strom macht einen Anteil von 13 % aus und Erdgas von 9 %. Seit 1990 nehmen die Verbräuche insgesamt um ca. 33 % und damit im Vergleich mit den anderen Sektoren am meisten ab. Durch Sanierungsmaßnahmen und Erneuerung der Fernwärmeanschlüsse konnte ein erheblicher Anteil des Fernwärmeverbrauchs eingespart werden, wobei zu berücksichtigen ist, dass nur aus den letzten Jahren belastbare Werte vorliegen.

⁵⁵ Fahrzeuge aus verschiedenen Abteilungen siehe Kapitel 3.2.

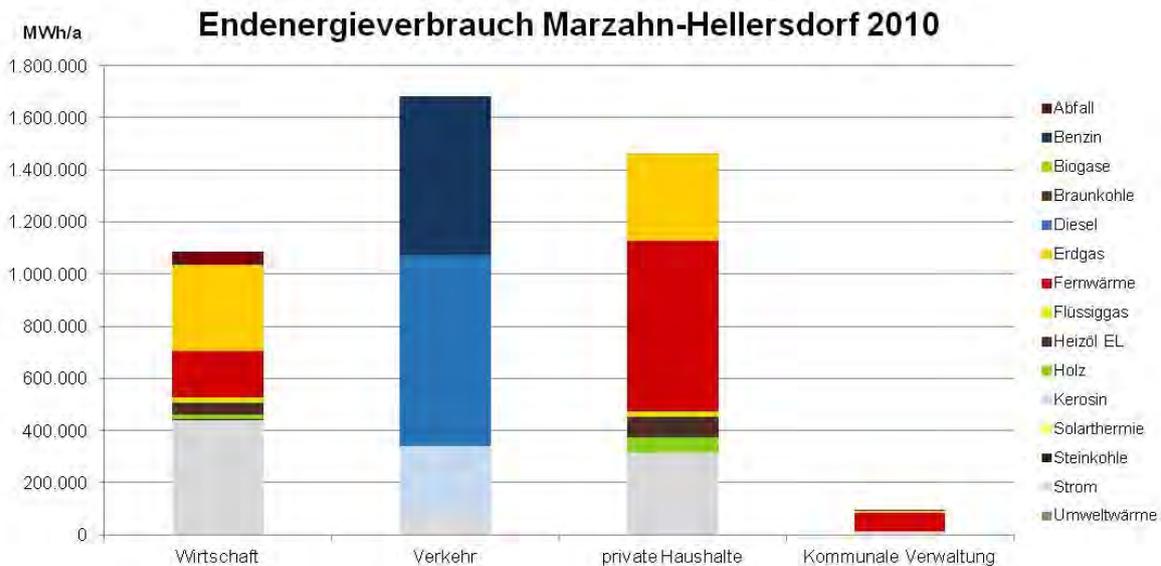


Abbildung 22: Darstellung der Endenergiebilanz 2010 nach Energieträgern und Bereichen

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass sich der Endenergieverbrauch im Bilanzierungszeitraum in den 90er Jahren erhöht hat, um sich anschließend auf einem relativ konstanten Niveau um 4.000 GWh/a zu bewegen. Die Energieträger Strom (20 %), Fernwärme (21 %) und Erdgas (15 %) sowie Treibstoffe (37 %) weisen im Jahr 2010 die höchsten Verbräuche auf. Im Bilanzierungszeitraum entwickeln sich die einzelnen Energieträger leicht unterschiedlich. In den letzten Jahren nehmen die Stromverbräuche leicht zu, Fernwärme und Erdgas sind v.a. aufgrund von Energieeinsparungen im Gebäudebestand der Wohnungsbaugesellschaften Anfang der 90er Jahre rückläufig. Die Kohleverbräuche wurden fast vollständig durch Heizöl substituiert. Treibstoffe wie bspw. Diesel oder Kerosin nehmen stark zu wie auch regenerative Energieträger wie bspw. Holz, Sonnenkollektoren oder Geothermie, die jedoch insgesamt einen geringen Anteil ausmachen. Wie in Abbildung 22 graphisch dargestellt, entfallen 2010 die höchsten Energieverbräuche auf den Verkehrssektor (39 %), gefolgt von den privaten Haushalten (34 %) und der Wirtschaft (25 %). Auf die bezirkliche Verwaltung entfällt mit ca. 2 % des Verbrauchs ein geringer Anteil. Die leitungsgebundenen Energieträger Strom und Fernwärme sind die am häufigsten eingesetzten Energieträger im Wirtschafts- und Haushaltssektor. Die steigenden Treibstoffverbräuche im Verkehrssektor spielen in der Gesamtbilanz eine wichtige Rolle. Erneuerbare Energien sind unterdurchschnittlich ausgeprägt.

3.3.2. CO₂-Bilanz

Im folgenden Abschnitt wird die Entwicklung der CO₂-Bilanz von 1990 bis 2010 für den Bezirk Marzahn-Hellersdorf dargestellt. Der in Abbildung 23 dargestellte Verlauf der CO₂-Emissionen des Bezirks zeigt, dass im Vergleich zu der Entwicklung des Endenergieverbrauchs diese nicht steigen, sondern über den Bilanzierungszeitraum abnehmen. Die CO₂-Emissionen wurden von 1.802.269 t im Jahr 1990 um **24 %** auf 1.375.574 t im Jahr 2010 gesenkt. Die pro-Kopf-Emissionen sind in Marzahn-Hellersdorf generell aufgrund wenig industrieller Tätigkeiten vergleichsweise niedrig. Sie sinken von 6,3 t im Jahr 1990 auf 5,5 t in 2010 bzw. unter Berücksichtigung der Witterung von 7,3 t auf 5,3 t. Dies liegt leicht unter dem Berliner Durchschnitt, bei welchem die Emission pro Einwohner von 7,9 t CO₂/Einwohner im Jahr 1990 auf 5,4 t/Einwohner im Jahr 2008 sinkt⁵⁶. Die höchsten Emissionen wurden 1993 produziert (1.834.259 t), die geringsten im Jahr 2008 (1.291.233 t). Auch in der CO₂-Bilanz dominieren wie bei der Endenergiebilanz klar die leitungsgebundenen Energieträger. Die höchsten Anteile entfielen 2010 auf Strom (34 %), Fernwärme (17 %), Diesel (16 %) und Benzin (13 %) sowie Erdgas (11 %). (siehe Tabelle 10)

Der starke Rückgang der CO₂-Emissionen in Marzahn-Hellersdorf im Vergleich zu relativ konstanten Energieverbräuchen in den letzten Jahren wird durch zwei grundsätzliche Entwicklungen bedingt:

- die zunehmende Verbesserung von Emissionsfaktoren durch eine effizientere Fernwärmeerzeugung aufgrund der Nutzung von Kraft-Wärme-Kopplung (Emissionsfaktor Fernwärme sinkt von 604 g CO₂/kWh im Jahr 1990 auf 253 g CO₂/kWh in 2010)⁵⁷ und des zunehmenden Einsatzes erneuerbarer Energieträger wie z.B. Holz oder Windenergie im Strommix (Emissionsfaktor Strom sinkt von 667 g CO₂/kWh im Jahr 1990 auf 540 g CO₂/kWh in 2010).
- den Energieträgerwechsel, z.B. Kohle zu Heizöl – Heizöl weist mit 320 g/kWh einen niedrigeren CO₂-Emissionsfaktor auf als Braunkohle (438 g/kWh) – oder von Benzin zu Diesel.

⁵⁶ Statistisches Landesamt Berlin Brandenburg: Statistischer Bericht: Energie- und CO₂-Bilanz für Berlin 2008, S.12

⁵⁷ Quelle: Statistisches Landesamt Berlin Brandenburg: Energie- und CO₂-Bilanz (verschiedene). Verwendung der Finnischen Methode zur Berechnung des Emissionsfaktors Fernwärme.

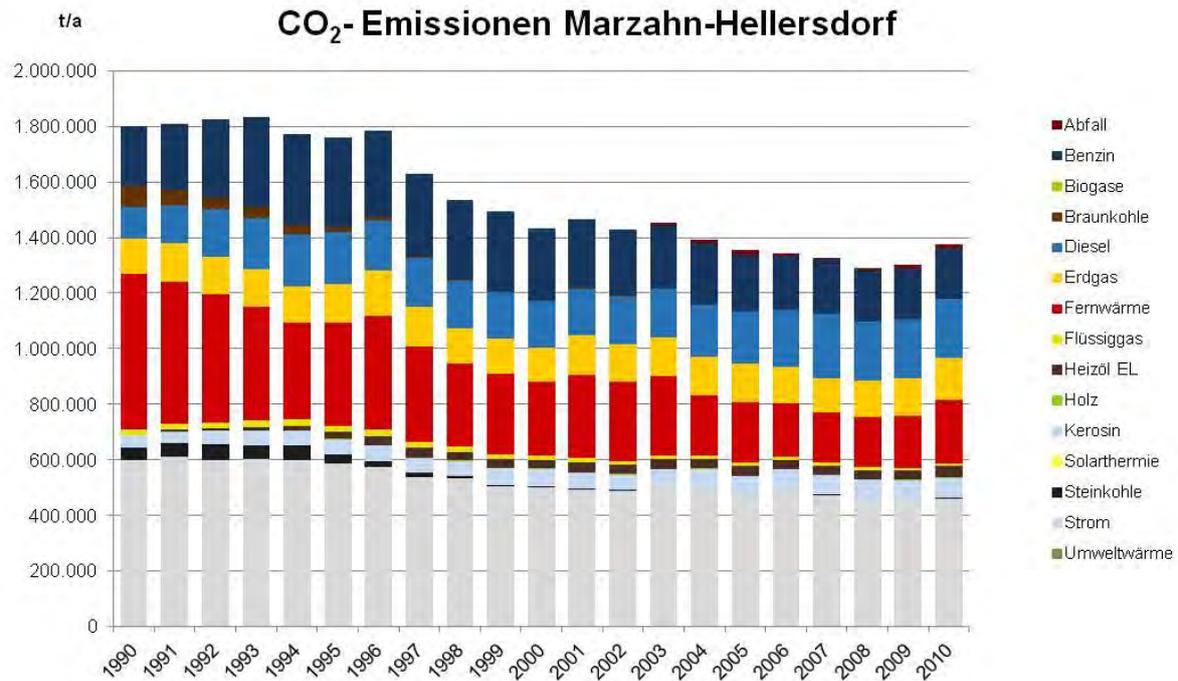


Abbildung 23: Darstellung der Entwicklung der CO₂-Bilanzen für den Bezirk Marzahn-Hellersdorf 1990 bis 2010

Auch bei der Interpretation der CO₂-Bilanz muss der Witterungseinfluss berücksichtigt werden. Die Reduktion der Emissionen ist unter Berücksichtigung des milden Winters 1990 und des sehr kalten Winters 2010 im Betrachtungszeitraum um einiges höher (ca. 37 %).

Im Vergleich zu 1990 haben sich v.a. die Fernwärme-Emissionen mehr als halbiert (Reduktion um 136.000 t). Dies ist einerseits auf den verbesserten Emissionsfaktor zurückzuführen. Andererseits wird Fernwärme in Marzahn-Hellersdorf zum großen Teil zur Beheizung von Großwohnsiedlungen eingesetzt⁵⁸, die von Wohnungsbaugesellschaften verwaltet werden. Seit Anfang der 90er Jahre wurden diese Gebäude sukzessive saniert, wodurch teils erhebliche Einsparungen generiert werden konnten (siehe Bisherige Klimaschutzaktivitäten in Marzahn-Hellersdorf). Auch werden hier verstärkt neue Technologien wie BHKWs eingesetzt um die spezifischen Verbräuche zu reduzieren. Die Stromemissionen werden im Betrachtungszeitraum um 23 % gesenkt. Dies resultiert zum großen Teil aus der Verbesserung des Emissionsfaktors für Strom aufgrund steigender Anteile erneuerbarer Energieträger (EEG-Umlage), aber auch aus der Verbrauchsreduktion die Mitte der 90er Jahre stattfand und zum Teil durch einen leichten Anstieg seit 2004 wieder kompensiert wurde. Die Emissionsreduktion um 139.000 t findet zu zwei Dritteln zwischen 1990 und 2000 und zu einem Drittel zwischen 2000 und 2010 statt. In den letzten Jahren wurden durch den Verbrauch von Strom in Marzahn-Hellersdorf relativ konstant 450.000 t emittiert, d.h. die CO₂-Reduktion aufgrund verbesserter Faktoren wird aktuell durch steigende Verbräuche kompensiert. Die Emissionen des Erdgases korrelieren mit denen des Energieverbrauchs (21 % höher). Die Witterung beeinflusst den höheren Verbrauch (witterungsbereinigt nur 8 %), aus dem die erhöhten Emissionen resultieren.

Im Bilanzierungszeitraum hat auch ein Energieträgerwechsel stattgefunden, wie im Kapitel Energiebilanz beschrieben. So reduzieren sich beispielsweise die Kohleemissionen gegen

⁵⁸ Ca. 73 % der Fernwärme in Marzahn-Hellersdorf wird laut Vattenfall der Wohnwirtschaft zugeschrieben

null, wohingegen die Emissionen durch den Heizölverbrauch im gleichen Zeitraum in etwas geringerer Höhe entstehen. Die Substitution von Kohle durch Heizöl impliziert eine signifikante Minderung der Emissionen (Kohle von ca. 115.000 t in 1990 auf 1.400 t in 2010, Heizöl auf ca. 40.000 t). Dies liegt einerseits an dem besseren Emissionsfaktor für Heizöl im Vergleich zu Kohle. Andererseits konnten durch den Austausch von bspw. Heizkesseln Effizienzsteigerungen generiert werden. Auch bei den Treibstoffen hat eine Substitution von Benzin zu Diesel stattgefunden, die die CO₂-Bilanz aufgrund ähnlicher Emissionsfaktoren nur geringfügig beeinflusst. Die steigenden Emissionen des Diesels und Kerosins bzw. die fallenden des Benzins gehen einher mit steigenden bzw. sinkenden Verbräuchen.

Energieträger	1990		2010		1990 ↔ 2010	
	relativ	[t]	relativ	[t]	absolut	[t]
Strom	33%	600.691	34%	461.419	-23%	-139.273
Heizöl	0%	326	3%	40.450	12.302%	40.123
Benzin	12%	217.781	13%	184.090	-15%	-33.691
Diesel	6%	116.745	16%	213.474	83%	96.729
Kerosin	2%	43.572	5%	71.579	64%	28.007
Erdgas	7%	124.409	11%	150.885	21%	26.476
Erneuerbare	0%	655	1%	13.940	2028%	13.285
Flüssiggas	1%	18.520	1%	10.229	-45%	-8.291
Kohle	6%	115.785	0%	1.414	-99%	-114.370
Fernwärme	31%	563.786	17%	228.095	-60%	-335.690
Gesamt	100%	1.802.269	100%	1.375.574	-24%	-426.695

Tabelle 10: Entwicklung der CO₂-Emissionen nach Energieträgern 1990 bis 2010

CO₂- Emissionen nach Sektoren

In der Tabelle 11 wird die relative Verteilung der CO₂-Emissionen auf die einzelnen Sektoren dargestellt. Die höchsten Emissionen entfallen mit ca. 38 % auf den Verkehrssektor, gefolgt von den privaten Haushalten (32 %) und dem Wirtschaftssektor (28 %). Auf die Bezirksverwaltung entfallen 2010 ca. 1,9 % der Emissionen in Marzahn-Hellersdorf.

Sektoren	1990		2010		1990 ↔ 2010	
	relativ	[t CO ₂]	relativ	[t CO ₂]	absolut	[t]
Wirtschaft	31,09%	560.569	28,34%	389.817	-30,46%	-170.752
Verkehr	24,45%	440.805	37,60%	517.148	17,32%	76.343
private Haushalte	40,10%	723.035	32,15%	442.238	-38,84%	-280.797
Kommunale Verwaltung	4,36%	78.519	1,92%	26.372	-66,41%	-52.147
Summe	100,00%	1.802.928	100,00%	1.375.574	-23,70%	-427.354

Tabelle 11: Entwicklung der CO₂-Emissionen von 1990 bis 2010

Der Anteil des **Verkehrssektors** an den Gesamtemissionen ist von ca. 24 % im Jahr 1990 auf ca. 38 % im Jahr 2010 stark gestiegen. Diese Erhöhung des Anteils ist u.a. darin begründet, dass alle anderen Sektoren Emissionsminderungen aufweisen. Absolut steigen die Emissionen des Verkehrs um 76.000 Tonnen an. Der Anteil des Verkehrssektors an den CO₂-Emissionen (2010: ca. 38 %) ist fast genauso hoch wie der Anteil am Endenergieverbrauch (2010: ca. 39 %). Dies liegt daran, dass der Bereich Verkehr im Vergleich zu den anderen Bereichen einen großen Teil des Energieverbrauchs mit Energieträgern mit durchschnittlich hohen Emissionsfaktoren um 300 g CO₂/kWh abdeckt. Im Bereich Verkehr wurden die Emissionen hauptsächlich durch die Kraftstoffe Diesel (41 %)

und Benzin (36 %) verursacht (Abbildung 24). Die Emissionen durch Kerosin haben im Betrachtungszeitraum um etwa die Hälfte zugenommen und machen 2010 einen Anteil von ca. 14 % aus. Die Entwicklung der Emissionen je Energieträger im Verkehrssektor in Marzahn-Hellersdorf korreliert mit den Verbräuchen aus der Energiebilanz, wie auch bezüglich der Fahrzeugkategorien. Hier sei noch zu erwähnen, dass der Anteil der Pkws mit ca. 52 % der Emissionen etwas geringer ist als der Anteil am Energieverbrauch (54 %), d.h. sie sind effizienter geworden. Das umgekehrte gilt für den ÖPNV, dessen Anteil an den Emissionen mit ca. 9 % etwas höher liegt als dessen Anteil am Energieverbrauch (6 %). Hier werden 2010 ca. 46.200 Tonnen CO₂ emittiert.

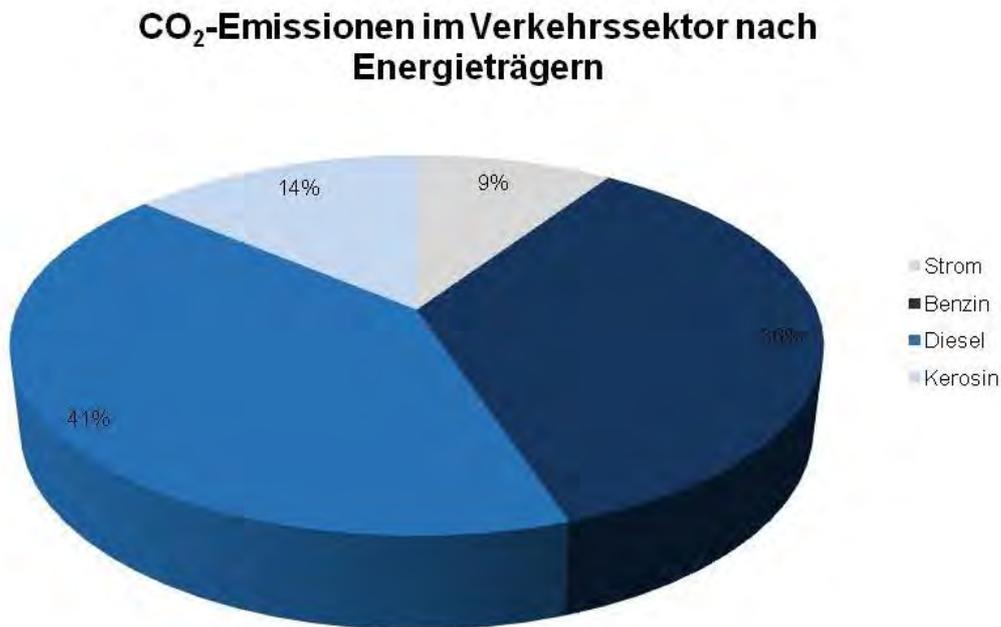


Abbildung 24: Darstellung der Anteile der Energieträger an den CO₂-Emissionen im Verkehrssektor

Der Anteil der **privaten Haushalte** an den Gesamtemissionen des Bezirks ist von ca. 40 % im Jahr 1990 auf etwa 32 % im Jahr 2010 gefallen. Dies entspricht einer absoluten CO₂-Einsparung von ca. 280.000 Tonnen im Bilanzierungszeitraum (ca. 39 % absolute Reduktion in diesem Sektor). Dies resultiert nicht aus der Verbrauchsentwicklung, die (mit Witterungseinfluss) in etwa konstant geblieben ist, sondern aus dem bereits genannten Energieträgerwechsel im Bereich Raumwärme sowie der Verbesserung der spezifischen Emission von Fernwärme. Die bspw. in der gesamtbezirklichen Bilanz dargestellte Substitution von Kohle durch Heizöl betrifft hauptsächlich den Bereich Wohnen, sodass die hohen Emissionseinsparungen gerade im Haushaltssektor zum Tragen kommen. Im Bereich private Haushalte waren die Hauptemittenten die Energieträger Strom (41 %), Fernwärme (34 %) und Erdgas (16 %). Auf Heizöl entfällt 2010 ca. 5 % der Emission.

Der im Allgemeinen wenig ausgeprägte **Wirtschaftssektor** verursacht im Bezirk auch die geringsten sektoralen Emissionen. Er verringerte seinen Anteil an den CO₂-Emissionen von

ca. 31 % im Jahr 1990 auf 28 % im Jahr 2010, das einer absoluten Reduktion von ca. 171.000 Tonnen entspricht. Im Vergleich zum Endenergieverbrauch (2010: ca. 25 %) ist der Anteil an den Emissionen leicht höher, d.h. der Wirtschaftssektor setzt im Vergleich zu den anderen Sektoren Energieträger mit hohen Emissionsfaktoren ein, so ist der Stromanteil relativ groß. Auch lässt sich feststellen, dass die Verbrauchsreduktion von ca. 9 % höher ausfällt als die Emissionsreduktion um 7 % und wird durch den hohen Stromanteil von ca. 59 % in 2010 bedingt. Auf Erdgas entfallen 2010 ca. 18 % der Emissionen und auf Fernwärme ca. 14 %. Andere Energieträger spielen nur eine untergeordnete Rolle.

Der Anteil der **kommunalen Verwaltung** bzw. der Bezirksverwaltung an den CO₂-Emissionen sinkt im Bilanzierungszeitraum von ca. 4,4 % auf 1,9 % und entspricht einer absoluten Reduktion von ca. 52.000 Tonnen im Bilanzierungszeitraum (ca. 66 %). Die höchsten Emissionen entfallen auf Fernwärme (ca. 65 %) und Strom (ca. 25 %). Auf Erdgas entfällt mit ca. 7 % nur ein geringer Anteil der Emissionen. Zu beachten ist, dass analog zum Energieverbrauch die höchsten Einsparungen in den 90er Jahren entstanden, als viele Fernwärmestationen und Heizkessel in bezirklichen Liegenschaften ausgetauscht wurden. Aktuell wurden im Rahmen verschiedener Förderprogramme (Konjunkturpaket, UEP etc.) Gebäude saniert, deren Energie- und CO₂-Einsparung jedoch erst in den nächsten Jahren zum Tragen kommen wird. Auch ist zu beobachten, dass die Stromverbräuche und Emissionen eher einen steigenden Trend aufweisen. Der größte Anteil der Emissionen in diesem Sektor entfällt mit 96 % auf die bezirklichen Liegenschaften. Auf die kommunale Infrastruktur entfallen ca. 2 %, auf die kommunale Flotte 1,3 % und auf die Parkbeleuchtung ca. 0,5 %. Im Vergleich zum Energieverbrauch sind die Anteile der kommunalen Infrastruktur sowie der Parkbeleuchtung an den CO₂-Emissionen höher, da Strom einen vergleichsweise höheren Emissionsfaktor als bspw. Treibstoffe aufweist.

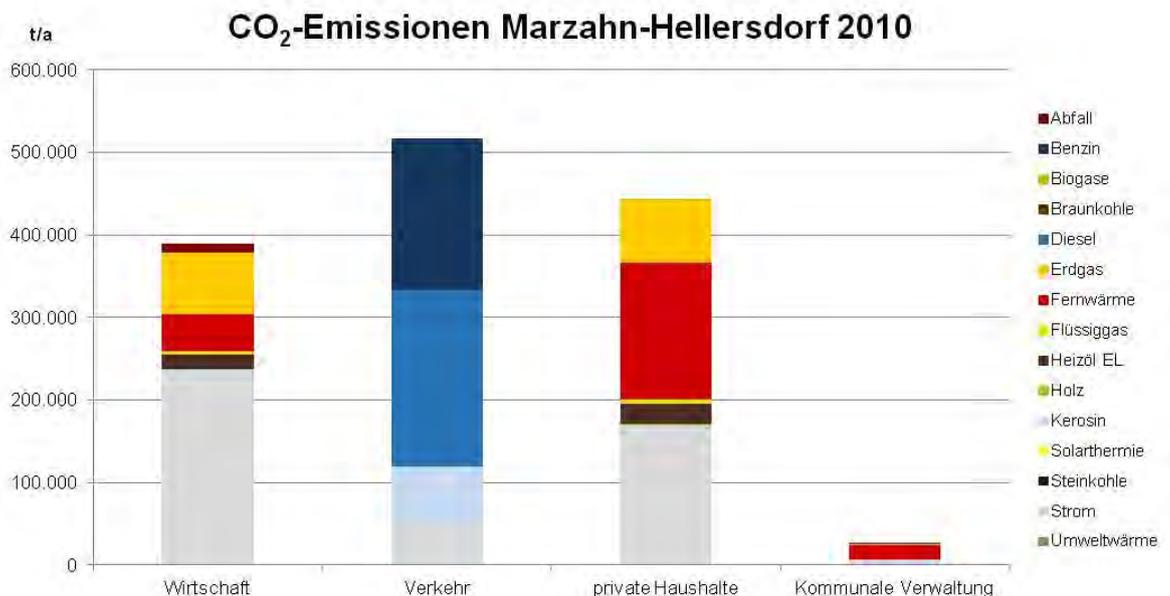


Abbildung 25: Darstellung der CO₂-Emissionen in Marzahn-Hellersdorf nach Energieträgern und Sektoren 2010

4. Potenzialanalyse

Im Kapitel 3 wurde die Entwicklung des Energieverbrauchs und die daraus resultierenden CO₂-Emissionen seit dem Jahr 1990 für den Bezirk Marzahn-Hellersdorf analysiert.

In diesem Abschnitt soll die mögliche Entwicklung des Bezirks in energetischer Hinsicht aufgezeigt werden und zwar in Form von möglichen Szenarien, die beschreiben, wie sich der Energieverbrauch und die CO₂-Emissionen im Bezirk entwickeln werden. Auf diese Weise lassen sich sektorspezifisch Potenziale in Bezug auf den Klimaschutz formulieren. Es werden entsprechende Maßnahmen zur Ausschöpfung der ermittelten Potenziale formuliert.

Zusätzlich werden unabhängig von den Szenarien auf Grund eigener Erhebungen für einzelne Bereiche Potenzialanalysen durch Detailbetrachtungen durchgeführt und daraus mögliche resultierende Endenergie- und CO₂-Einsparpotenziale ermittelt.

4.1. Potenzialbetrachtung und Szenarien

Grundlage der Szenarientwicklung sind bundesweit anerkannte Studien, die sich mit dem zukünftigen Energiekonsum und der Energieversorgung in Deutschland befassen und verschiedene Szenarien entwerfen. Durch Auswertung der Studien und Skalierung (d.h. Übertragen auf die Situation in Marzahn-Hellersdorf) wird die Entwicklung des Endenergieverbrauches und der CO₂-Emissionen dargestellt. Zur Einordnung der Entwicklungen werden die Ergebnisse der Szenarien mit der Bilanz der vergangenen Jahre gekoppelt und so in die Zukunft fortgeschrieben.

Grundlage zur Fortschreibung der Energie- und CO₂-Bilanzen bis zum Jahr 2020 und 2030 im Rahmen der einzelnen Szenarien ist die Software ECORegion. Es wird die grundlegende Berechnungsmethodik (und die gleichen Berechnungsalgorithmen) angewendet, wodurch die ermittelten Zielwerte miteinander verglichen werden können. Ausgangsjahr für die Entwicklung der Szenarien in Marzahn-Hellersdorf sind die Werte für den Endenergieverbrauch und die CO₂-Emissionen des Jahres 2010. Es werden ein Referenz- und ein Klimaszenario entwickelt.

Dem Referenzszenario liegen die Annahmen der Studie „Energieszenarien für ein Energiekonzept der Bundesregierung“⁵⁹ zugrunde. Diese sind u.a. folgende:

Private Haushalte:

- Insgesamt nimmt der Energieverbrauch der Haushalte ab. Am größten ist die Einsparung im Bereich der Raumwärme, am kleinsten bei der Warmwasserbereitstellung.
- Die Reduktion im Bereich der Raumwärme ist vor allem auf energetische Sanierungen zurückzuführen. Von etwas geringerer Bedeutung sind effiziente Heizanlagen.
- Die spezifische Wohnfläche pro Person erhöht sich weiter, effizienzbedingte Einsparungen werden dadurch teilweise kompensiert.

⁵⁹ EWI, GWS, Prognos für das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (Hrsg.): Energieszenarien für ein Energiekonzept der Bundesregierung. Basel/Köln/Osnabrück. 2010.

- Eine Ausweitung des Bestands von elektrischen Geräten wirkt denen durch technische Maßnahmen erzielten Effizienzsteigerungen entgegen.

Wirtschaft:

- Weniger energieintensive Branchen weisen ein deutlich stärkeres Produktionswachstum auf als energieintensive Branchen. Hochwertige und wissensintensive Produkte und Produktionsweisen bilden den Kern der industriellen Wertschöpfung.
- Es erfolgt ein verstärkter Einsatz effizienter Technologien (IuK, Beleuchtung, Motoren, Pumpen etc.)
- Zur Bereitstellung von Prozesswärme und mechanischer Energie werden effiziente Prozesse genutzt. Abwärme wird konsequent genutzt.

Verkehr

- Die Verkehrsleistung des motorisierten Individualverkehrs geht etwas zurück.
- Der spezifische Kraftstoffverbrauch verringert sich kontinuierlich, der Energieträger-Mix verändert sich zu Gunsten von Diesel, Gas und Elektrizität.
- Die Personenverkehrsleistung im Flugverkehr nimmt weiter zu.
- Die Güterverkehrsleistung nimmt deutlich zu

Aufbauend auf dem Referenzszenario wird ein Klimaszenario gemäß der Studie „Energieeffizienz: Potenziale, volkswirtschaftliche Effekte und innovative Handlungs- und Förderfelder für die Nationale Klimaschutzinitiative“⁶⁰ entwickelt. Hierbei werden weitere Energiespar- und Effizienzmaßnahmen in die Berechnung der Entwicklung des Energieverbrauchs und der CO₂-Emissionen integriert. Die wesentlichen sektorspezifischen Maßnahmen sind in den folgenden Betrachtungen jeweils aufgeführt. Eine ausführliche und umfassende Zusammenstellung der Annahmen und Maßnahmen, die dem Referenz- und dem Zielszenario zugrunde liegen, ist dem Anhang 4 zu entnehmen.

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass das Referenzszenario eine wahrscheinlich eintretende Entwicklung darstellt, während das Klimaszenario eine engagierte Umsetzung von Maßnahmen im Rahmen einer nachhaltigen Energie- und Klimapolitik in Marzahn-Hellersdorf erfordert.

Durch die Umsetzung des Maßnahmenkataloges (siehe Maßnahmenkatalog) ist der Bezirk Marzahn-Hellersdorf in der Lage, einen Teil dieses zusätzlichen Potenzials zur Minderung der CO₂-Emissionen auszuschöpfen.

4.2. Annahmen im Bezirk Marzahn-Hellersdorf

Die folgenden definierten Annahmen für die Potenzialanalyse für den Bezirk Marzahn-Hellersdorf von Berlin werden für beide Szenarien angewendet.

⁶⁰ IFEU, Fraunhofer ISI, GWS, Prognos AG (Hg.): Energieeffizienz: Potenziale, volkswirtschaftliche Effekte und innovative Handlungs- und Förderfelder für die Nationale Klimaschutzinitiative. Heidelberg, Karlsruhe, Berlin, Osnabrück, Freiburg. 2011.

4.2.1. Entwicklung der Bevölkerung

Wie wird sich Marzahn-Hellersdorf weiterentwickeln? Diese Frage ist natürlich für die künftige Entwicklung des Energieverbrauchs und der CO₂-Emissionen relevant, denn mehr Einwohner verbrauchen mehr Energie und vice versa. Folgt man den vorliegenden Prognosen der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt von Berlin (SenStadt) wird Marzahn-Hellersdorf an Einwohnern verlieren (von rund 249.000 Einwohnern im Jahr 2007 auf ca. 247.000 Einwohner im Jahr 2030).

Die reale Entwicklung weicht schon jetzt von der Prognose ab: Die Prognose stammt aus dem Jahr 2007 und im Jahr 2010 lag die reale Einwohnerzahl um etwa 2.000 über der prognostizierten Einwohnerzahl.⁶¹ Das entspricht einer Differenz von rund 1 % innerhalb von 3 Jahren.

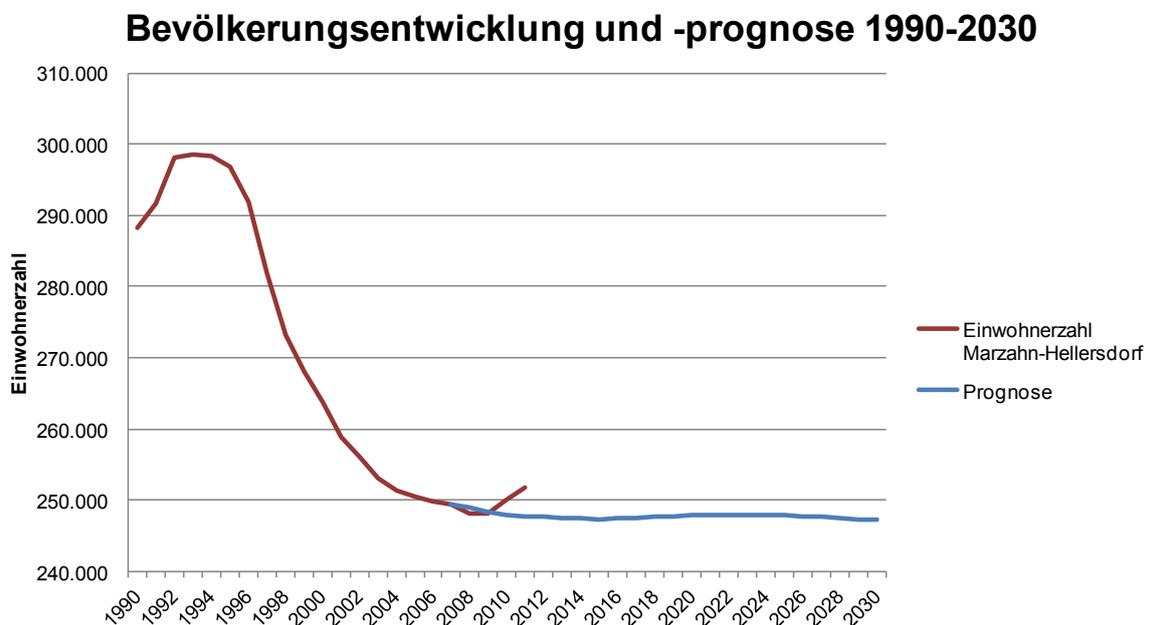


Abbildung 26: Gegenüberstellung der tatsächlichen Einwohnerentwicklung und der -prognose im Bezirk Marzahn-Hellersdorf.⁶²

Im Jahr 2011 fällt die Differenz noch deutlicher aus, weil der Bezirk in dem Zeitraum stark gewachsen ist: real 251 659 Einwohner, prognostiziert ist jedoch ein weiteres Sinken der Einwohnerzahl (siehe Abbildung 26). In der Abbildung ist ersichtlich, dass die Prognose für die Jahre 2008 und 2009 sehr nah an der realen Einwohnerzahl lag, für die Jahre 2010 und 2011 aber deutlich zu niedrig.

⁶¹ Vgl. SenStadt: Bevölkerungsprognose für Berlin und die Bezirke 2007-2030; Statistik Berlin-Brandenburg.

⁶² Darstellung B.&S.U. mbH. Daten: Senatsverwaltung für Stadtentwicklung, Kurzfassung Bevölkerungsprognose für Berlin und die Bezirke 2007-2030. Ref. I A – Stadtentwicklungsplanung in Zusammenarbeit mit dem Amt für Statistik Berlin-Brandenburg. Berlin 2009c.

Methodisch ist es denkbar, die Einwohnerentwicklung auf vier verschiedenen Wegen in die Potenzialanalyse einfließen zu lassen:

- 1) Die Einwohnerzahl wird konstant gehalten. So würden die gegensätzliche reale und die prognostizierte Entwicklung von SenStadt nicht in die Potenzialanalyse einfließen.
- 2) Die Einwohnerzahlen werden auf Grundlage der Studien, auf denen die Potenzialanalyse basiert, fortgeschrieben. Hier würden bundesdeutsche Trends auf den Bezirk Marzahn-Hellersdorf skaliert ohne auf die spezifischen lokalen Entwicklungen einzugehen.
- 3) Trotz der abweichenden Einwohnerzahlen der vergangenen Jahre wird die Prognose von SenStadt für die Potenzialanalyse eingesetzt und so wissentlich Ungenauigkeiten in Kauf genommen.
- 4) Es werden die realen Einwohnerzahlen bis 2011 verwendet und folgend die Prognose von SenStadt für die Entwicklung der Einwohner im Bezirk genutzt. Einwohnerzahlen zwischen 2011 und 2015 werden linear interpoliert, so dass es nicht zu Sprüngen in der Entwicklung kommt.

In Absprache mit dem Projektteam und dem Auftraggeber wurde die vierte Variante der Einwohnerfortschreibung in der Potenzialanalyse gewählt. Abbildung 27 stellt die bisherige Entwicklung der Einwohner bis 2011 und die folgende Prognose ab 2015 (SenStadt) dar. Zwischen 2011 und 2015 wurde linear interpoliert: bis 2015 wird demnach mit einem leichten Bevölkerungsrückgang gerechnet etwa auf das Niveau von 2007 und folgend bleiben die

Bevölkerungsentwicklung und -prognose Marzahn-Hellersdorf

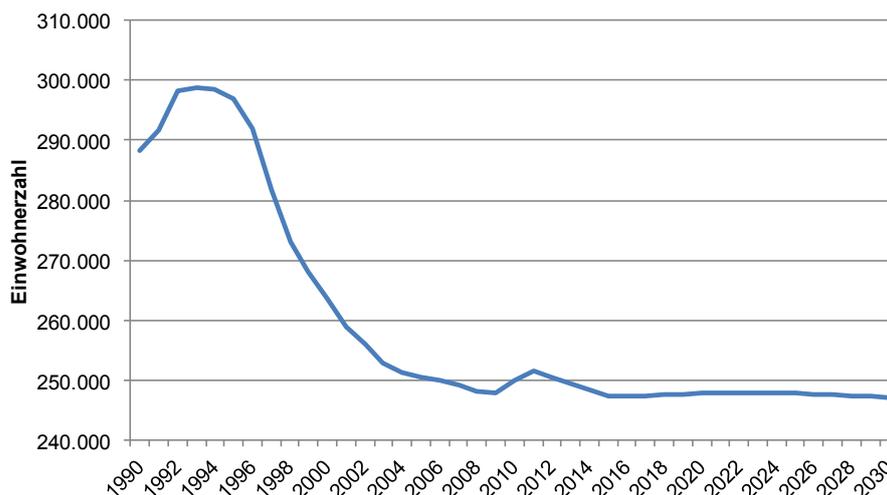


Abbildung 27: Tatsächliche Bevölkerungsentwicklung bis 2011 und Prognose von SenStadtUm.⁶³

⁶³ Quelle: Senatsverwaltung für Stadtentwicklung, Kurzfassung Bevölkerungsprognose für Berlin und die Bezirke 2007-2030. Ref. I A – Stadtentwicklungsplanung in Zusammenarbeit mit dem Amt für Statistik Berlin-Brandenburg. Berlin 2009c.

Einwohnerzahlen nahezu konstant.

4.2.2. Entwicklung der Emissionsfaktoren

Zur Ermittlung der CO₂-Emissionen, die aus dem Energieverbrauch resultieren, werden in der Bilanzierungssoftware ECORegion und in der Potenzialanalyse je Energieträger entsprechende Emissionsfaktoren eingesetzt. Mit hinreichender Genauigkeit kann angenommen werden, dass diese mit Ausnahme von Strom und Fernwärme für alle Energieträger bis zum Jahr 2030 konstant bleiben. Die Emissionsfaktoren für Strom und Fernwärme werden aller Wahrscheinlichkeit nach, wie in den vergangenen Jahren auch, weiter sinken. Gründe dafür sind Wirkungsgradzuwächse und die anteilige Substitution herkömmlicher fossiler Energieträger durch erneuerbare Energien zur Produktion von Strom und Fernwärme.

Zur Fortschreibung der Emissionsfaktoren für Strom und Fernwärme sind grundsätzlich drei methodische Ansätze denkbar:

- 1) Die Emissionsfaktoren werden konstant fortgeschrieben.
- 2) Die Leitstudie für den Ausbau der erneubaren Energien von Wenzel und Nietsch⁶⁴ quantifiziert den Ausbau der erneuerbaren Energien bis 2030. Daraus kann eine Entwicklung des Emissionsfaktors für Strom ermittelt werden.
- 3) Für Berlin wurden im Rahmen des Energiekonzeptes 2020⁶⁵ die Entwicklungen der Emissionsfaktoren für Strom und Fernwärme prognostiziert.

Nach Absprache mit dem Projektteam und dem Auftraggeber wird in der Potenzialanalyse dem dritten Ansatz gefolgt. Für die Betrachtung der CO₂-Emissionen bis 2030, werden die Emissionsfaktoren für Strom und Fernwärme (auf Grund der zu Verfügung stehenden Daten) konstant gehalten.

⁶⁴ Wenzel, Bernd und Nitsch, Joachim: Langfristszenarien und Strategien für den Ausbau der Erneuerbaren Energien in Deutschland bei Berücksichtigung der Entwicklung in Europa und global. DLR, Fraunhofer IWES, IfnE. Dezember 2010 (Aktualisierung)

⁶⁵ Senatsverwaltung für Wirtschaft: Berliner Energiekonzept 2020- effizient-erneuerbar-zukunftsfähig. Institut für ökologische Wirtschaftsforschung und Berliner Energieagentur. Berlin 2011.

4.3. Ergebnisse der Potenzialbetrachtung durch Szenarien

Im folgenden Abschnitt werden die Ergebnisse beider Szenarien in Hinblick auf die Gesamtentwicklung für Marzahn-Hellersdorf und für die einzelnen Sektoren zusammenfassend dargestellt. Es erfolgt eine ausführliche Darstellung der Potenziale bis 2020. Abschließend erfolgt eine kurze Darstellung und Gegenüberstellung der Potenziale bis 2020 und 2030.

4.3.1. Gesamtdarstellung Energieverbrauch

In Abbildung 28 ist die prognostizierte Entwicklung nach dem Referenz- und Klimaszenario des Gesamtenergieverbrauchs ausgehend vom tatsächlichen Verbrauch 2010 (ca. 4.317 GWh) dargestellt.

Beim Vergleich beider Szenarien wird deutlich, dass der Energieverbrauch in Marzahn-Hellersdorf bis 2020 voraussichtlich um ca. 295 GWh zurückgehen wird (ca. 7 % im Referenzszenario) und durch eine aktive Klimaschutzpolitik (Klimaszenario) ein zusätzliches Minderungspotenzial in Höhe von ca. 322 GWh besteht, sodass insgesamt bis 2030 ca. 617 GWh bzw. 14 % eingespart werden können.

Die höchsten Einsparungen werden im Klimaszenario bei Benzin erreicht (-276 GWh oder 45,4 %) gefolgt von Erdgas (-123 GWh oder ca. -18,5 %), Strom (-80 GWh oder -9,4%) und Fernwärme (-75 GWh oder -8,3 %). Die Treibstoffverbräuche werden vor allem aufgrund der Nutzung effizienterer Fahrzeuge stark fallen, die Wärmeverbräuche sinken aufgrund von Sanierungsmaßnahmen, verändertem Nutzerverhalten und effizienteren Heiztechnologien. Der Stromverbrauch sinkt durch den Einsatz effizienterer LuK- und Beleuchtungstechnologien. Die Einsparpotenziale je Energieträger sind für beide betrachteten Szenarien in Tabelle 12 dargestellt.

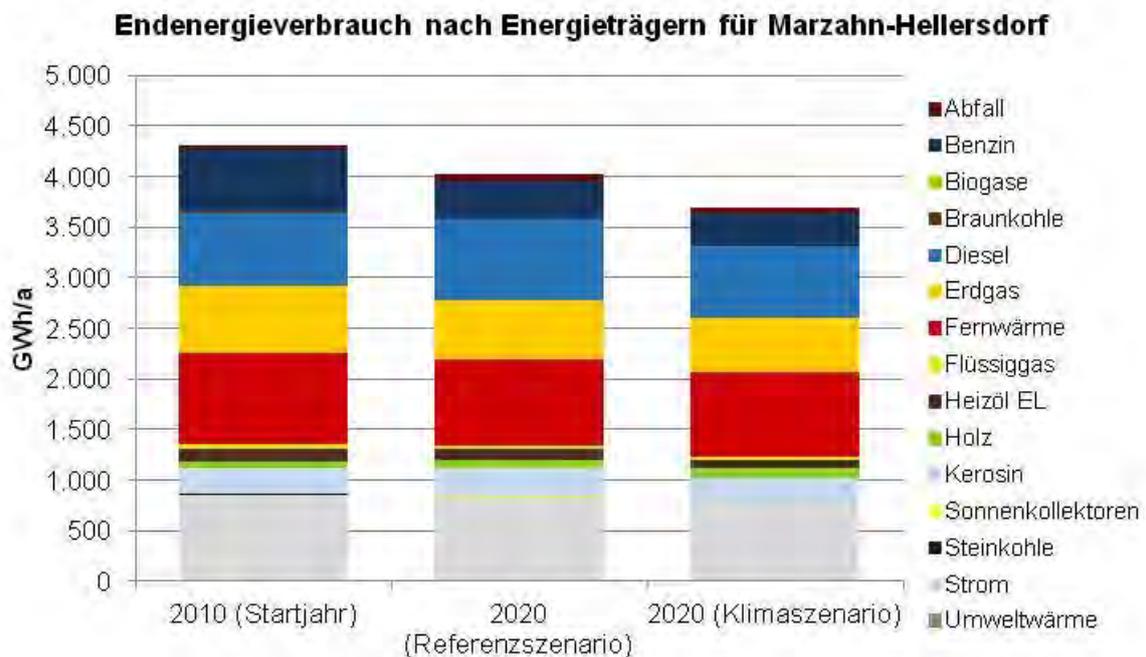


Abbildung 28: Prognose des Endenergieverbrauchs für 2020 Referenz- und Klimaszenario

Energieträger	Startjahr 2010 [GWh]	Referenzszenario		Klimaszenario	
		2010 <-> 2020		2010 <-> 2020	
		relativ	[GWh]	relativ	[GWh]
Umweltwärme	2,38	233,57%	7,93	222,87%	7,67
Strom	854,41	-2,76%	830,85	-9,36%	774,40
Steinkohle	3,51	-25,78%	2,60	-31,64%	2,40
Sonnenkollektoren	3,45	190,07%	10,00	174,77%	9,48
Kerosin	251,68	4,07%	261,93	-8,91%	229,26
Holz	73,47	27,37%	93,59	22,11%	89,72
Heizöl EL	126,32	-21,91%	98,64	-25,66%	93,90
Flüssiggas	42,41	-27,62%	30,69	-31,50%	29,05
Fernwärme	901,49	-4,24%	863,28	-8,27%	826,96
Erdgas	662,60	-13,71%	571,73	-18,51%	539,94
Diesel	732,08	10,37%	808,00	-3,39%	707,24
Braunkohle	0,31	-27,58%	0,22	-29,61%	0,22
Biogase	7,71	21,01%	9,33	11,45%	8,59
Benzin	608,76	-37,59%	379,91	-45,38%	332,53
Abfall	46,38	15,05%	53,36	5,59%	48,97
Summe	4.316,95	-6,83%	4.022,07	-14,28%	3.700,32

Tabelle 12: Zusammenfassung der Entwicklung des Endenergieverbrauchs für das Referenz- und Klimaszenario nach Energieträgern

4.3.2. Endenergie nach Sektoren

Im Folgenden wird der Endenergieverbrauch differenziert nach Sektoren dargestellt und spezifische Maßnahmen, die zur jeweiligen Energieeinsparung führen, werden dabei kurz skizziert.

Sektoren	2010	2020 Referenzszenario		2020 Klimaszenario	
	[GWh]	Minderung	[GWh]	Minderung	[GWh]
Haushalte	1.461	-5,37%	1.382	-8,01%	1.344
Wirtschaft	1.084	-7,43%	1.003	-15,05%	921
Verkehr	1.681	-7,46%	1.556	-19,00%	1.361
Kommunale Verwaltung	92	-11,57%	81	-18,72%	74
Summe	4.317	-6,83%	4.022	-14,28%	3.700

Tabelle 13: Zusammenfassung der Entwicklung des Endenergieverbrauchs nach Bereichen

In Tabelle 13 sind die Endenergieeinsparpotenziale bis zum Jahr 2020 nach Sektoren für das Referenz- und das Klimaszenario dargestellt. Die größten absoluten Potenziale finden sich im Verkehrssektor (125 GWh im Referenzszenario, 320 GWh im Klimaszenario). Im Sektor private Haushalte werden im Referenzszenario Einsparungen in Höhe 78 GWh erwartet, im Klimaszenario 117 GWh. Im Wirtschaftssektor liegt in Marzahn-Hellersdorf das Einsparpotenzial bei 81 GWh (Referenzszenario) bzw. 163 GWh (Klimaszenario) bis zum Jahr 2020. Die geringsten absoluten Einsparungen sind im Sektor kommunale Verwaltung zu finden (11 GWh bzw. 17 GWh). Die relative Minderung ist in diesem Sektor im Referenzszenario mit 11,6 % aber am größten und mit 18,7 % im Klimaszenario am zweitgrößten.

Der Endenergieverbrauch je Sektor ist zusammenfassend in Abbildung 29 dargestellt. Dem jeweiligen Ausgangswert aus dem Jahr 2010 werden Werte für 2020 des Referenz- und des Klimaszenarios gegenübergestellt.

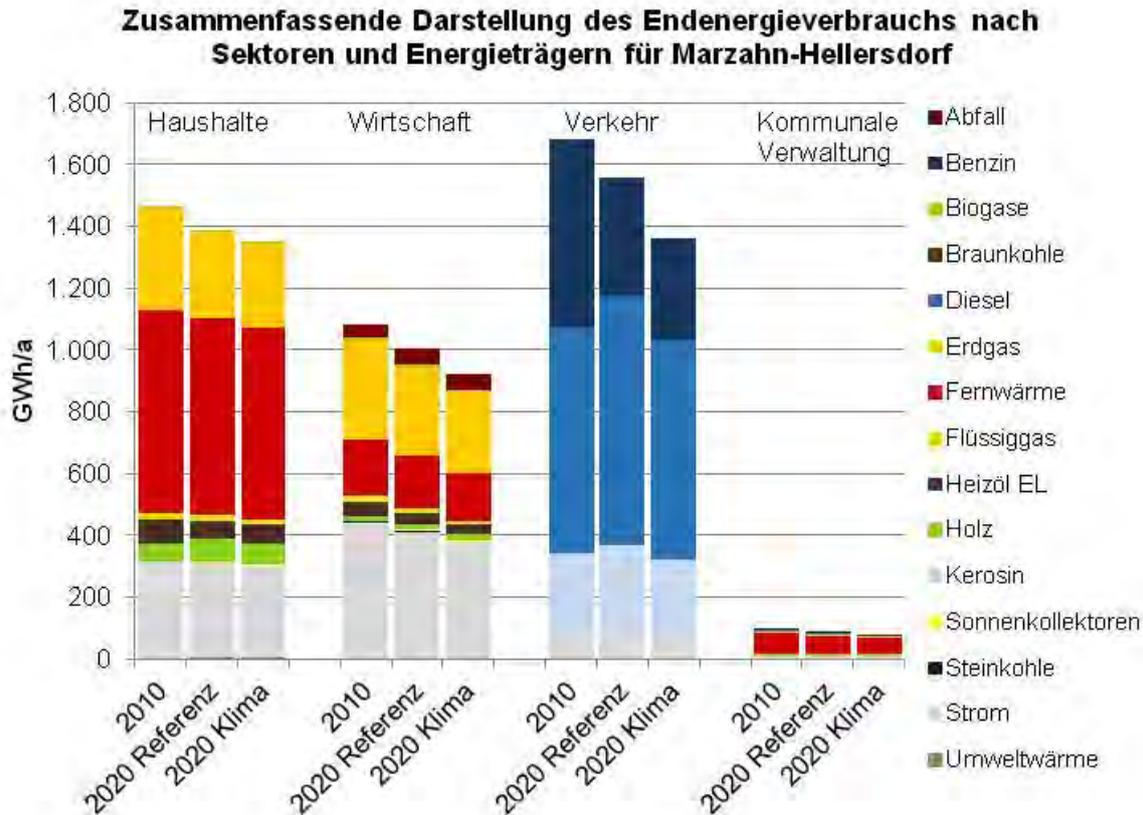


Abbildung 29: Zusammenfassende Darstellung des Endenergieverbrauchs nach Sektoren bis 2020

Im Sektor der **privaten Haushalte** vermindert sich im Referenzszenario bis zum Jahr 2020 der Endenergieverbrauch um gut **78 GWh** pro Jahr, was einer prozentualen Minderung von rund **5 %** entspricht (siehe Tabelle 13). Durch zusätzlich Effizienzmaßnahmen (wie im Klimaszenario) kann eine weitere Minderung des Endenergieverbrauchs von knapp **39 GWh** pro Jahr auf insgesamt 1.344 GWh/a erfolgen. Das entspricht einer prozentualen Minderung von **8 %**.

Im Bereich der privaten Haushalte machen Energieträger zur Bereitstellung von Wärme (z.B. Erdgas, Fernwärme, Heizöl etc.) rund drei Viertel des Gesamtendenergieverbrauchs im Jahr 2010 aus. Hier werden auch die wesentlichen Einsparpotenziale für die kommende Entwicklung in beiden Szenarien geschehen. Dementsprechend hat in diesem Bereich die Gebäudesanierung und Erneuerung der Heizsysteme eine große Relevanz. Maßnahmen zur Reduktion des Stromverbrauchs sind erforderlich und relevant vor allem der Einsatz effizienter Informations- und Kommunikations-Geräte sowie effiziente Beleuchtungsmittel. Zusammengefasst sind die wichtigsten Maßnahmen im Bereich der „Privaten Haushalte“ sind im Klimaszenario die folgenden:

- Gebäudesanierung und Erneuerung der Heizsysteme,
- effiziente IuK-Geräte,
- effiziente Beleuchtung.

Im Jahr 2010 hat der Sektor **Wirtschaft** 1.084 GWh Endenergie verbraucht. Durch die angenommenen Entwicklungen im Referenzszenario wird der Verbrauch um **7,4 %** bis zum Jahr 2020 auf 1.003 GWh/a sinken. Werden zusätzliche Effizienzmaßnahmen ergriffen, kann eine weitere Minderung des Endenergieverbrauchs um ca. **83 GWh/a** erreicht werden. Das entspricht einer prozentualen Minderung von **15 %** bis 2020.

Im Gegensatz zum Bereich der privaten Haushalte können im Bereich Wirtschaft neben einer Reduktion des Wärmebedarfs und -verbrauchs hohe Einsparungen beim Stromverbrauch angenommen werden. Weiterhin können relevante Potenziale in der Raum-Lufttechnik und durch Querschnittstechnologien gehoben werden. Zusammengefasst spielen im Sektor Wirtschaft die folgenden Maßnahmen zur Erreichung der Einsparpotenziale im Klimaszenario eine wichtige Rolle:

- Gebäudesanierung und Erneuerung der Heizungssysteme,
- effiziente Beleuchtung,
- Optimierung Raum-Lufttechnik-Systemen (RLT),
- Querschnittstechnologien (Motorensysteme, Pumpen, Druckluftherzeugung etc.).

Der **Verkehrssektor** nimmt in Marzahn-Hellersdorf mit einem Verbrauch von 1.681 GWh im Jahr 2010 den größten Teil am Gesamtendenergieverbrauch ein. In diesem Bereich liegen die größten Minderungspotenziale bis zum Jahr 2020. Folgt die Entwicklung dem Referenzszenario, ist davon auszugehen, dass im Jahr 2020 **7,4 %** weniger Endenergie (**125 GWh**) durch den Verkehrsbereich verbraucht werden. Werden zusätzliche Effizienzmaßnahmen gemäß dem Klimaszenario eingeführt, kann der Verbrauch der Endenergie sogar um **19 %** sinken. Das bedeutet eine absolute Minderung von **319 GWh** auf 1.361 GWh in 2020.

Folgt die Entwicklung des Bezirks Marzahn-Hellersdorf dem Klimaszenario, erreicht der Sektor Verkehr im Jahr 2020 in etwa das Endenergieverbrauchsniveau des Sektors private Haushalte. Die wichtigsten verbrauchsmindernden Maßnahmen des Klimaszenarios im Verkehrsbereich sind die Einführung effizienter Pkw und die Schulung für energieeffizientes Fahren mit dem Pkw. Ebenfalls wichtig sind der vermehrte Einsatz von Leichtlaufreifen für Pkws und Lkws und die Verlagerung des innerörtlichen Verkehrs auf den Umweltverbund. In beiden Szenarien wird der Dieselverbrauch ansteigen und der Benzinverbrauch sinken. Die wichtigsten Maßnahmen des Klimaszenarios sind:

- Einführung effizienter Pkw,
- energieeffizientes Fahren mit dem Pkw,
- Leichtlaufreifen für Pkw und Lkw,
- Verlagerung des innerörtlichen Pkw-Verkehrs auf den Umweltverbund.

Der Sektor **kommunale Verwaltung** hat insgesamt von den betrachteten Sektoren den mit Abstand kleinsten Verbrauch (etwa 2 % des Gesamtverbrauchs). Dementsprechend sind auch die absoluten Minderungspotenziale am geringsten. Jedoch birgt dieser Sektor sehr hohe prozentuale Minderungen. In Abbildung 30 ist der Sektor kommunale Verwaltung mit einer angepassten Achsenskalierung dargestellt.

Im Startjahr 2010 werden in der kommunalen Verwaltung rund **92 GWh** Endenergie verbraucht. Dem Referenzszenario folgend wird der Verbrauch um ca. **11,6 %** oder knapp **11 GWh** abnehmen. Werden zusätzliche Effizienzmaßnahmen bis 2020 durchgeführt, steigt die prozentuale Minderung auf **18,7 %**. Das entspricht einer absoluten Minderung von ca. **17 GWh/a**.

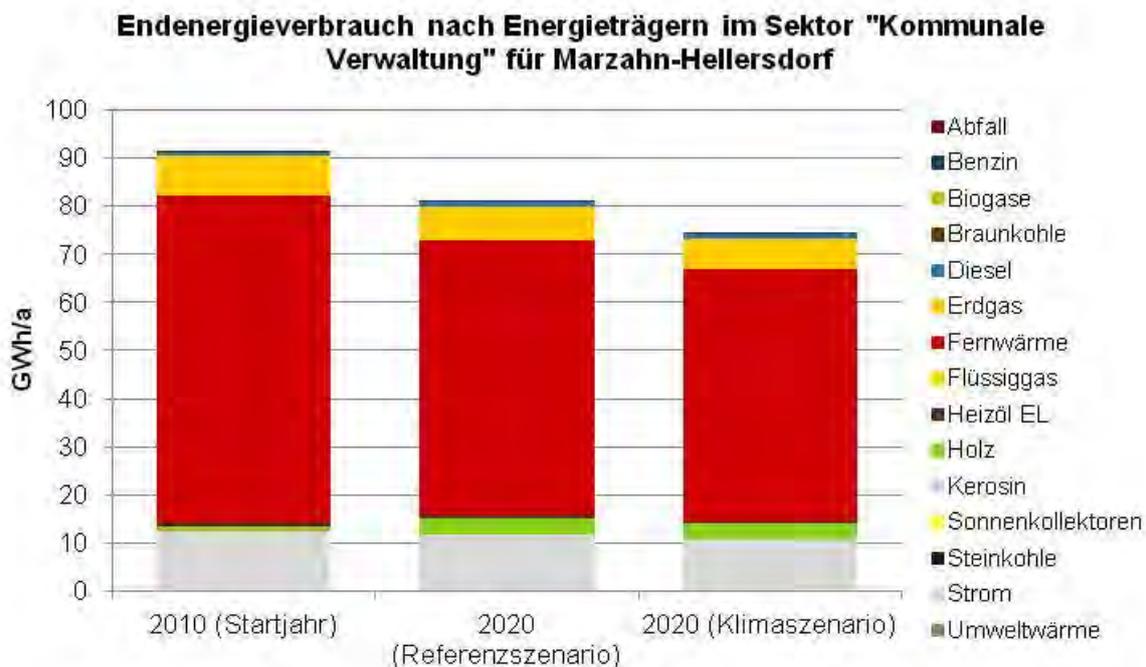


Abbildung 30: Endenergieverbrauch im Bereich kommunale Verwaltung im Referenz- und Klimaszenario bis zum Jahr 2020

Der Sektor kommunale Verwaltung hat bereits zwischen 1990 und 2010 sehr große Einsparungen erzielt und ist schon jetzt sehr effizient. Weitere große Einsparpotenziale liegen hier bei der Reduktion des Wärmebedarfs. Der Energieträger Fernwärme nimmt den größten Anteil ein (siehe auch Abbildung 30), so dass hier die Gebäudesanierung und die Erneuerung der Heizungssysteme wichtige Maßnahmen im Klimaszenario sind. Ebenfalls von großer Relevanz ist der Energieträger Strom, so dass der Einsatz effizienter Beleuchtung hier hervorzuheben ist. Analog zum Wirtschaftssektor schlummern Potenziale in der Optimierung der Raum-Lufttechnischen Anlagen.⁶⁶ Die wichtigsten Maßnahmen in diesem Bereich sind:

- Gebäudesanierung und Erneuerung der Heizungssysteme,
- effiziente Beleuchtung,
- Optimierung von RLT-Systemen.

Zur Ausschöpfung der Potenziale sind je nach Sektor verschiedene Maßnahmen notwendig, die jedoch nicht in gleichem Maße von der Bezirksverwaltung steuerbar sind. Beispielsweise wird der Energieverbrauch des Verkehrssektors durch Maßnahmen wie der Einführung

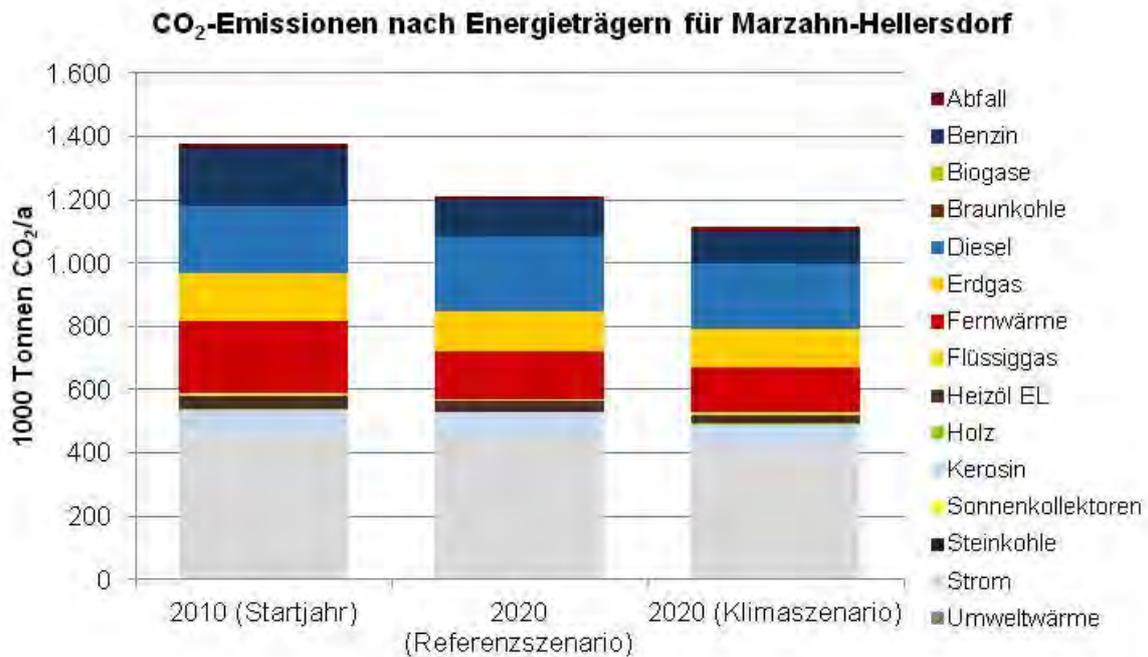
⁶⁶ Da die kommunale Flotte im Sektor kommunale Verwaltung betrachtet wird, haben hier auch die Verkehrsmaßnahmen (s.o.) eine gewisse Relevanz.

effizienter Pkw stark sinken, jedoch kann die Verwaltung dies nicht direkt beeinflussen. Ähnliches gilt für den Wirtschaftssektor und den Sektor private Haushalte. Zur Hebung der Potenziale in diesen Sektoren sind Maßnahmen (z. B. legislative Maßnahmen) auf Bundes- und Landesebene erforderlich. Der Bezirk kann aber durch flankierende Maßnahmen diese Entwicklungen unterstützen. Direkten Einfluss hat der Bezirk Marzahn-Hellersdorf auf die Entwicklung des Energieverbrauchs der kommunalen Verwaltung, so dass hier auch ein Schwerpunkt der Maßnahmen, auch aus Gründen der Vorbildfunktion des Bezirks, liegen sollte.

4.3.3. Gesamtdarstellung der CO₂-Emissionen

Aus dem dargestellten Endenergieverbrauch resultieren die folgend dargestellten CO₂-Emissionen. Die Entwicklungen der Emissionen folgen prinzipiell denen des Endenergieverbrauchs, jedoch verhalten sich die Proportionen anders. Der Emissionsfaktor für Strom ist zum Beispiel 2010 mit 540 g CO₂/kWh vergleichsweise hoch. Demzufolge gewinnen in der Betrachtung der CO₂-Emissionen stromsparende Maßnahmen an Relevanz. Der Emissionsfaktor für Fernwärme ist mit 253 g CO₂/kWh für das Jahr 2010 etwas höher als der von Erdgas (228 g CO₂/kWh) – gemäß der Fortschreibungsmethodik (siehe Abschnitt 4.2.2) verbessert sich der Emissionsfaktor für Fernwärme aber deutlich auf 172 g CO₂/kWh.

In Abbildung 31 sind die Gesamtemissionen des Bezirks Marzahn-Hellersdorf 2010 und 2020 für das Referenz- und das Klimaszenario nach Energieträgern dargestellt. Im Jahr 2010 entfällt rund ein Drittel aller Emissionen auf den Energieträger Strom. Der Beitrag zum Klimaschutz ist im Referenzszenario relativ gering: die Emissionen von Strom verringern sich nur um 2,1 %. Im Klimaszenario reduzieren sich die Emissionen durch Stromverbrauch um 8,7 %. Die größten absoluten Einsparungen sind beim Energieträger Fernwärme zu erwarten: von 228.000 t CO₂ im Jahr 2010 auf 148.000 t (Referenzszenario) bzw. 142.000 t (Klimaszenario). Weiterhin sinken die Emissionen des Energieträgers Benzin im Referenzszenario um rund 69.000 t CO₂, bei ambitionierter Klimaschutzpolitik beträgt die Minderung bis zu ca. 84.000 t CO₂ (Klimaszenario). Insgesamt verringern sich die Emissionen um 11,8 % im Referenzszenario bzw. um 19,1 % im Klimaszenario, das entspricht einer absoluten Emissionsminderung von 163.000 bzw. 263.000 t CO₂. Alle genannten Zahlen sind in der Tabelle 14 zusammengefasst.

Abbildung 31: Prognose der CO₂-Emissionen für 2020 Referenz- und Klimaszenario

Energieträger	Startjahr 2010 [1000 t CO ₂ /a]	Referenzszenario		Klimaszenario	
		2010 ↔ 2020 relativ	[1000 t CO ₂ /a]	2010 ↔ 2020 relativ	[1000 t CO ₂ /a]
Umweltwärme	0,39	233,6%	1,30	222,9%	1,26
Strom	461,38	-2,1%	451,82	-8,7%	421,12
Steinkohle	1,28	-25,8%	0,95	-31,6%	0,87
Sonnenkollektoren	0,09	190,1%	0,25	174,8%	0,24
Kerosin	71,57	4,1%	74,49	-8,9%	65,20
Holz	1,76	27,4%	2,24	22,1%	2,14
Heizöl EL	40,45	-21,9%	31,59	-25,7%	30,07
Flüssiggas	10,23	-27,6%	7,40	-31,5%	7,01
Fernwärme	228,08	-34,9%	148,48	-37,6%	142,24
Erdgas	150,87	-13,7%	130,18	-18,5%	122,94
Diesel	213,46	10,4%	235,59	-3,4%	206,22
Braunkohle	0,14	-27,6%	0,10	-29,6%	0,10
Biogase	0,11	21,0%	0,14	11,5%	0,13
Benzin	184,08	-37,6%	114,87	-45,4%	100,55
Abfall	11,59	15,1%	13,34	5,6%	12,24
Summe	1.375,47	-11,8%	1.212,74	-19,1%	1.112,31

Tabelle 14: Zusammenfassung der Entwicklung der CO₂-Emissionen für das Referenz- und Klimaszenario nach Energieträgern

4.3.4. CO₂-Emissionen nach Sektoren

Analog zur Darstellung des Endenergieverbrauchs nach Sektoren, werden folgend die CO₂-Emissionen und deren Einsparpotenziale sektoral für das Referenz- und Klimaszenario dargelegt.

Sektoren	2010	2020 Referenzszenario		2020 Klimaszenario	
	[1000 t CO ₂]	Minderung	[1000 t CO ₂]	Minderung	[1000 t CO ₂]
Haushalte	442,20	-17,50%	364,81	-19,81%	354,62
Wirtschaft	389,79	-11,04%	346,73	-18,36%	318,21
Verkehr	517,11	-6,65%	482,73	-18,29%	422,51
Kommunale Verwaltung	26,37	-29,95%	18,47	-35,61%	16,98
Summe	1.375,47	-11,83%	1.212,74	-19,13%	1.112,31

Tabelle 15: Zusammenfassung der Entwicklung der CO₂-Emissionen nach Bereichen

Im Jahr 2010 hat der Verkehrssektor den größten Anteil an den Gesamtemissionen gefolgt von den privaten Haushalten und dem Wirtschaftssektor. Die kommunale Verwaltung hat auch bei den CO₂-Emissionen lediglich einen Anteil von rund **2 %** (oder ca. **26.000 t CO₂**) an den Gesamtemissionen. Durch den hohen Einfluss des Stromverbrauchs auf die Emissionen rücken in dieser Betrachtung die Sektoren Wirtschaft und Haushalte deutlich enger zusammen – im Referenzszenario liegt der Sektor der privaten Haushalte nur noch **18.000 t CO₂** über dem Wirtschaftssektor. Abbildung 32 stellt zusammenfassend die CO₂-Minderungspotenziale nach Sektoren für das Referenz- und Klimaszenario dar.

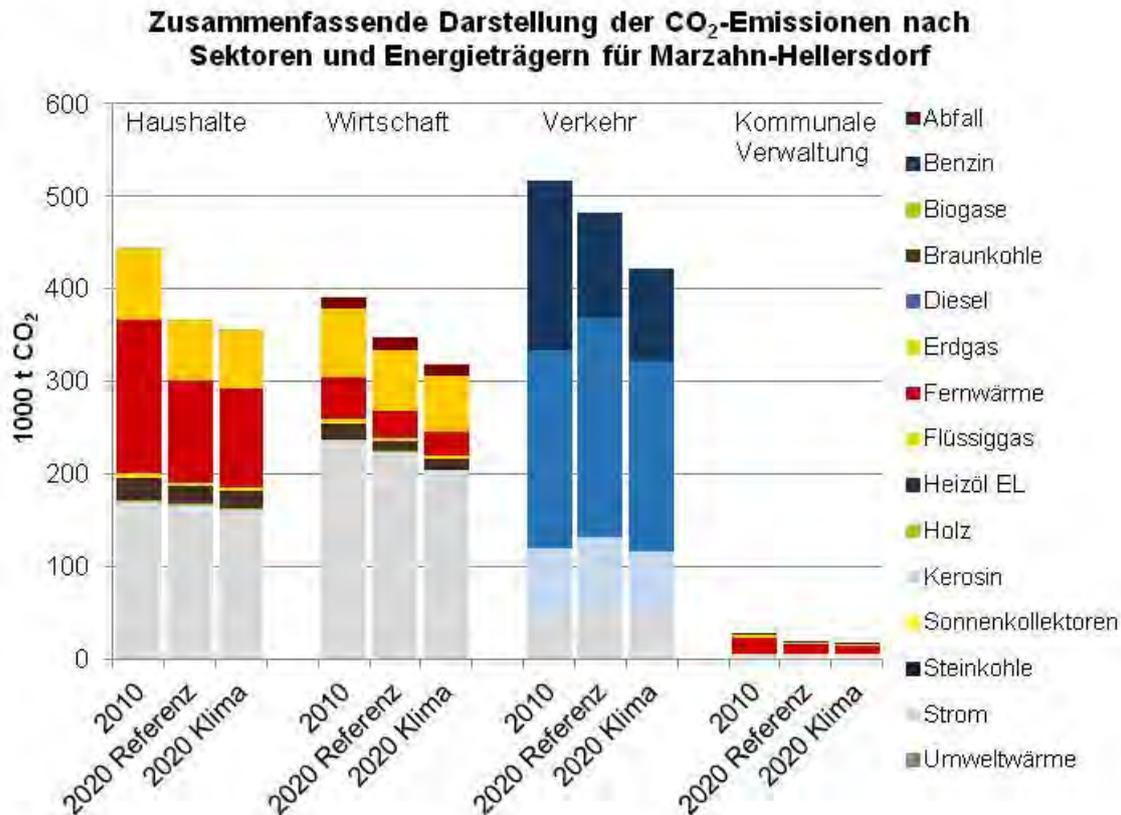


Abbildung 32: Zusammenfassende Darstellung der CO₂-Emissionen nach Sektoren bis 2020

Im Sektor **private Haushalte** vermindern sich die CO₂-Emissionen im Referenzszenario bis 2020 um rund **77.400 Tonnen**. Im Klimaszenario werden weitere **10.000 t CO₂** weniger emittiert (siehe Tabelle 15). Die Einsparungen in diesem Bereich entsprechen 2020 gegenüber 2010 **17,5 %** im Referenzszenario bzw. **19,8 %** im Klimaszenario. Der besonders hohe Unterschied zwischen den relativen Minderungspotenzialen des Endenergieverbrauchs und der CO₂-Emissionen liegt an den hohen Anteilen von Fernwärme und Strom im Sektor private Haushalte – wie in Abschnitt 4.2.2 erläutert, wird erwartet, dass die Emissionsfaktoren für diese beiden Energieträger in den kommenden Jahren abnehmen.

Der Sektor **Wirtschaft** hat analog zum Endenergieverbrauch absolut und relativ hohe Emissionsminderungspotenziale. Bis zum Jahr 2020 werden im Referenzszenario **43.000 t CO₂/a** weniger emittiert als 2010. Im Klimaszenario beträgt die Minderung ca. **72.000 t CO₂/a**. Das entspricht einer prozentualen Minderung von **11,0 %** (Referenzszenario) bzw. **18,4 %** (Klimaszenario) (Tabelle 15).

Im **Verkehrssektor** nehmen bis 2020 die CO₂-Emissionen nach dem Referenzszenario um **34.400 Tonnen** ab, das entspricht einer prozentualen Minderung von ca. **6,6 %**. Im Klimaszenario ist die Emissionsminderung mit rund **94.600 t CO₂** oder **18,3 %** mehr als doppelt so groß (siehe Tabelle 15).

Der Sektor **kommunale Verwaltung** hat wiederum die geringsten absoluten Emissionsminderungspotenziale: Im Referenzszenario liegt das CO₂-Minderungspotenzial bei **7.900 Tonnen**. Im Klimaszenario erhöht sich das Potenzial auf **9.390 t CO₂/a**. Prozentual sind die Minderungspotenziale im Vergleich mit den anderen Bereichen aber sehr hoch. Im

Referenzszenario liegt das Minderungspotenzial bei **30,0 %**. Im Klimaszenario steigert sich das CO₂-Minderungspotenzial auf **35,6 %** (siehe auch Tabelle 15). In diesem Sektor tragen die Energieträger Strom und Fernwärme maßgeblich zum gesamten Endenergieverbrauch bei. Dementsprechend ist die Entwicklung der Emissionsfaktoren der beiden Energieträger in diesem Sektor auch besonders relevant.

Im Referenzszenario ist das größte CO₂-Minderungspotenzial im Sektor private Haushalte zu finden, gefolgt von der Wirtschaft und dem Verkehr. Im Klimaszenario sind die mit Abstand größten Emissionsminderungen im Verkehrssektor lokalisiert. Zusammenfassend sind die sektoralen Einsparpotenziale für das Referenz- und Klimaszenario in Tabelle 16 und Abbildung 33 dargestellt.

Szenario 2020	Haushalte [1.000 t CO ₂ /a]	Wirtschaft [1.000 t CO ₂ /a]	Verkehr [1.000 t CO ₂ /a]	Kommunale Verwaltung [1.000 t CO ₂ /a]	Summe [1.000 t CO ₂ /a]
Referenzszenario	77,40	43,05	34,38	7,90	162,73
Klimaszenario	87,59	71,58	94,60	9,39	263,16

Tabelle 16: CO₂-Minderungspotenziale nach Sektoren für das Referenz- und Klimaszenario im Jahr 2020

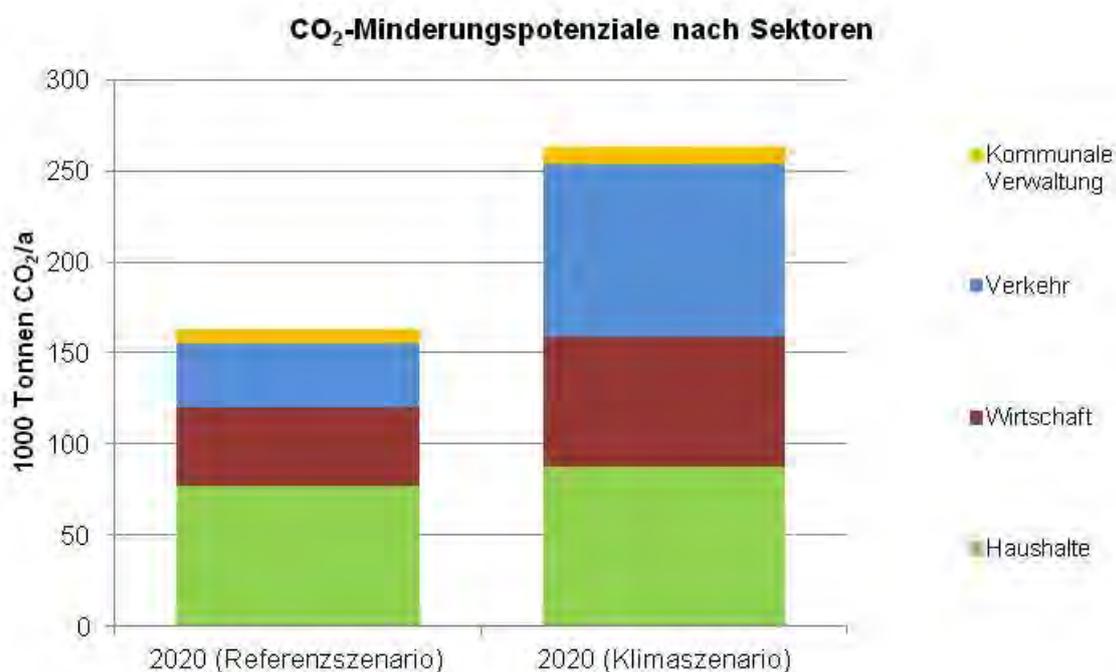


Abbildung 33: Zusammenfassende Darstellung der CO₂-Minderungspotenziale nach Sektoren

4.3.5. Gegenüberstellung der Potenziale bis 2020 und 2030

Folgend soll durch die Gegenüberstellung der Potenziale bis zum Jahr 2020 und 2030 ein kurzer Ausblick auf die möglichen Entwicklungen gegeben werden.

Der Endenergieverbrauch wird nach den Szenarioberechnungen von 2010 mit 4.317 GWh im Referenzszenario auf **4.022 GWh** (das entspricht einer Minderung von **6,83 %**) im Jahr 2020 und auf **3.783 GWh** (**12,37 %**) im Jahr 2030 sinken. Bis zum Jahr 2030 kann insgesamt ein Minderungspotenzial von **1.235 GWh** (das entspricht einer prozentualen Minderung von **28,62 %**) erschlossen werden, für 2030 wird dann ein Verbrauch von ca. **3.082 GWh** prognostiziert.

Jahr	Gesamtergebnis [GWh]	Absolute Minderung [GWh]	Jährliche Minderung [GWh/a]	Prozentuale Minderung [%]	Jährliche Minderung [%/a]
2010 (Startjahr)	4.316,95	-	-	-	-
2020 (Referenzszenario)	4.022,07	-294,88	-29,49	-6,83%	-0,68%
2020 (Klimaszenario)	3.700,32	-616,63	-61,67	-14,28%	-1,43%
2030 (Referenzszenario)	3.782,97	-533,98	-26,70	-12,37%	-0,62%
2030 (Klimaszenario)	3.081,55	-1.235,39	-61,77	-28,62%	-1,43%

Tabelle 17: Zusammenfassung der Entwicklung des Endenergieverbrauchs für das jeweilige Szenario

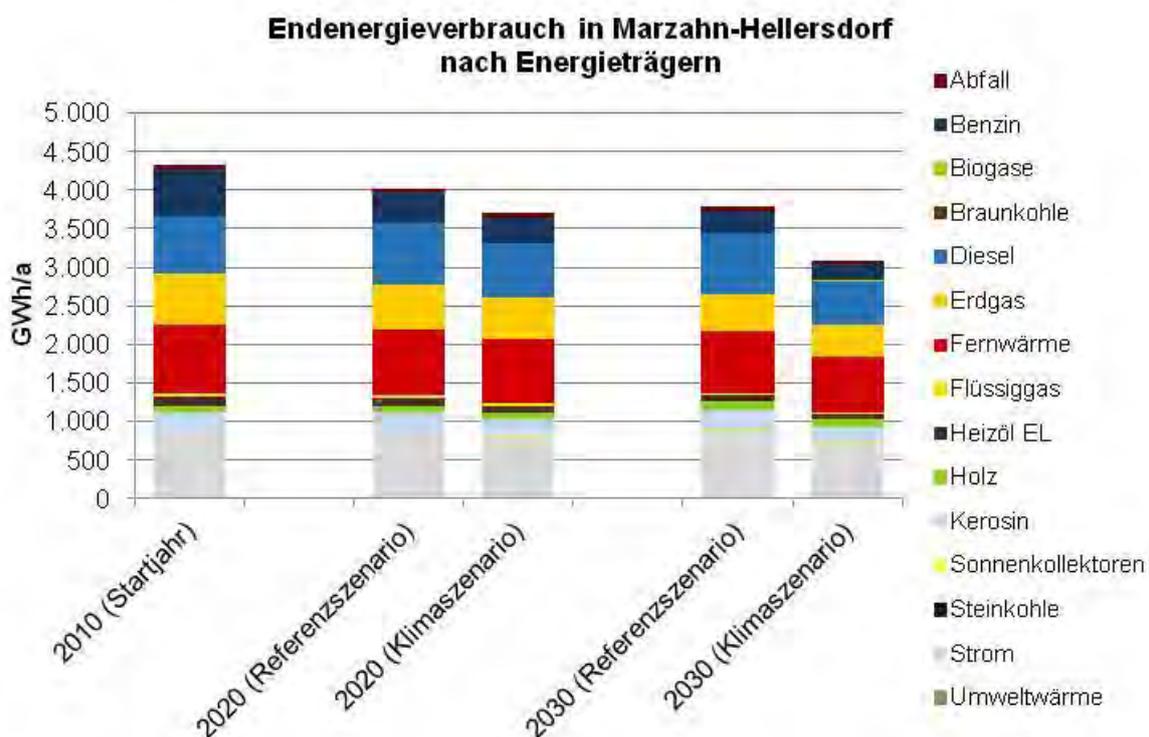


Abbildung 34: Prognose des Endenergieverbrauchs 2020 und 2030 im Referenz- und Klimaszenario

In Tabelle 18 werden die aus dem Endenergieverbrauch resultierenden CO₂-Emissionen zusammenfassend dargestellt.

Jahr	Gesamtergebnis [1000 t CO ₂]	Absolute Minderung [1000 t CO ₂]	Jährliche Minderung [1000 t CO ₂ /a]	Prozentuale Minderung [%]	Jährliche Minderung [%/a]
2010 (Startjahr)	1.375,46	-	-	-	-
2020 (Referenzszenario)	1.212,74	-162,73	-16,27	-11,83%	-1,18%
2020 (Klimaszenario)	1.112,29	-263,16	-26,32	-19,13%	-1,91%
2030 (Referenzszenario)	1.149,71	-225,76	-11,29	-16,41%	-0,82%
2030 (Klimaszenario)	928,91	-446,56	-22,33	-32,47%	-1,62%

Tabelle 18: Zusammenfassung der Entwicklung der CO₂-Emissionen für das jeweilige Szenario

Die gesamten Emissionen Marzahn-Hellersdorfs werden sich im Jahr 2020 im Referenzszenario um **163.000 t CO₂** vermindert haben, das entspricht einer Minderung von knapp **12 %** verglichen mit den Werten von 2010. Im Klimaszenario erfolgt eine weitere Minderung um ca. 100.000 t CO₂, was gegenüber dem Startjahr 2010 einer prozentualen Minderung von rund **26 %** bzw. **263.000 t CO₂** entspricht. Für das Jahr 2030 werden CO₂-Emissionen von **1.149.710 t CO₂** (Referenzszenario) bzw. **928.880 t CO₂** (Klimaszenario) für Marzahn-Hellersdorf prognostiziert. Abbildung 35 schlüsselt die Entwicklungen für die Szenarien nach Energieträgern auf.

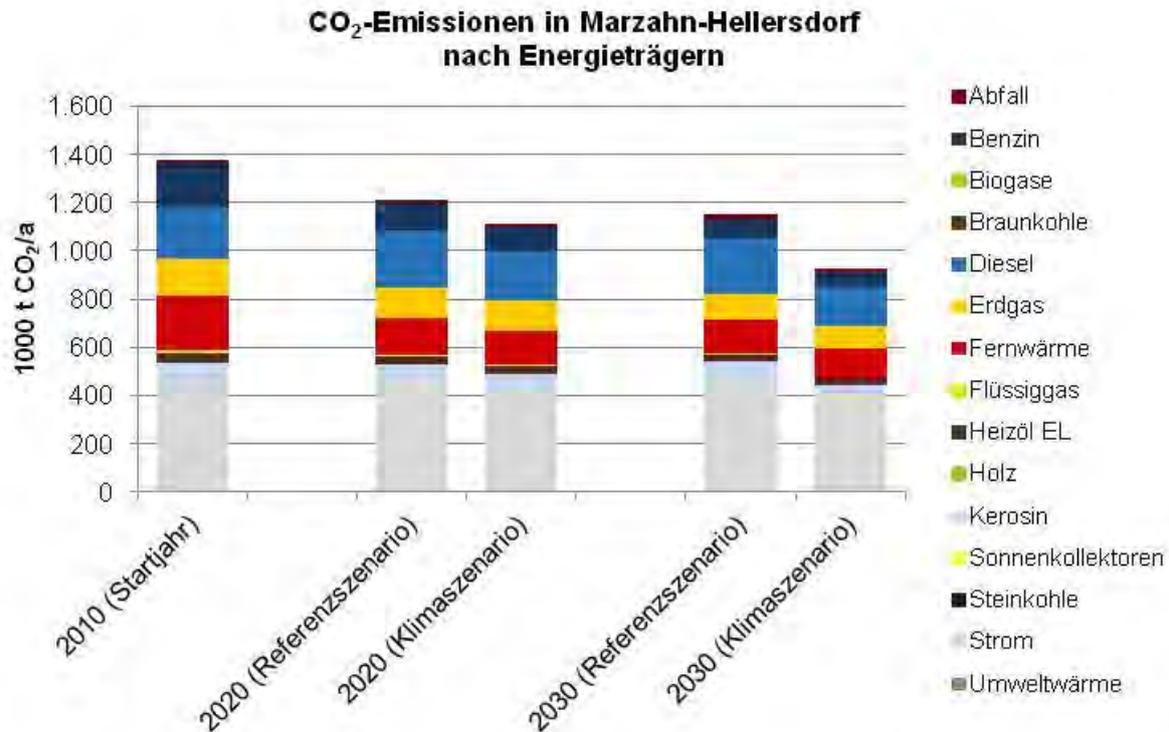


Abbildung 35: Prognose der CO₂-Emissionen 2020 und 2030 im Referenz- und Klimaszenario

Wie Tabelle 19 zeigt, ergeben sich pro Kopf nach dem Referenzszenario in 2020 CO₂-Emissionen in Höhe von **4,89 t CO₂**. Durch die zusätzlichen Maßnahmen des Klimaszenarios ergäbe sich ein Minderungspotenzial von **1,01 t CO₂/EW** bis 2020 und von **1,74 t CO₂/EW** bis 2030. Das würde bedeuten, dass sich im Klimaszenario für den Bezirk die Pro-Kopf-Emissionen von **5,50 t CO₂/EW** in 2010 auf **4,49 t CO₂/EW** im Jahr 2020 bzw. auf **3,76 t CO₂/EW** in 2030 reduzieren.

Jahr	Gesamtergebnis [t CO ₂ /EW]	Absolute Minderung [t CO ₂]	Jährliche Minderung [t CO ₂ /a]	Prozentuale Minderung [%]	Jährliche Minderung [%]
2010 (Startjahr)	5,50	-	-	-	-
2020 (Referenzszenario)	4,89	-0,61	-0,06	-11,05%	-1,11%
2020 (Klimaszenario)	4,49	-1,01	-0,10	-18,42%	-1,84%
2030 (Referenzszenario)	4,65	-0,85	-0,04	-15,47%	-0,77%
2030 (Klimaszenario)	3,76	-1,74	-0,09	-31,71%	-1,59%

Tabelle 19: Zusammenfassung der Entwicklung der Pro-Kopf-CO₂-Emissionen für das jeweilige Szenario

Es muss an dieser Stelle darauf hingewiesen werden, dass der Vergleich der spezifischen Emissionen mit anderen Kommunen und Bezirken nur bedingt sinnvoll ist, da die Rahmenbedingungen sehr unterschiedlich sein können

4.4. Potenzialanalysen durch Detailbetrachtungen

Ergänzend zu der vorangegangenen Betrachtung der möglichen Potenziale durch den „Top-Down“-Ansatz anhand der prognostizierten Szenarien-Entwicklungen werden im folgenden Abschnitt Betrachtungen nach dem „Bottom-Up“-Ansatz durchgeführt, um mögliche bezirksspezifische Potenziale aufzuzeigen. Dazu werden mit Hilfe von Detailanalysen innerhalb der untersuchten Sektoren Möglichkeiten zur Minderung des Energieverbrauchs und der CO₂-Emissionen ermittelt, die durch eine Skalierung der Ergebnisse auf den gesamten Bezirk eine auf das Untersuchungsgebiet Marzahn-Hellersdorf bezogene Entwicklung darstellen können.

4.4.1. Kommunale Liegenschaften

Der überwiegende Anteil der vom Immobilienmanagement des Bezirksamtes Marzahn-Hellersdorf betreuten Gebäudesubstanz sind Schul- und Unterrichtsgebäude sowie Sporthallen mit den zugehörigen Nebenanlagen. Weiterhin gehören zum Gebäudeportfolio Bürodienstgebäude, Jugendfreizeiteinrichtungen, Objekte aus den Fachbereichen Kultur, Gesundheit und Bibliotheken sowie Anlagen von Friedhöfen und Gärtnerstützpunkten. Darin eingeschlossen sind zu einem sehr geringen Anteil Nutzflächen, die vom Bezirksamt als Mietobjekte bewirtschaftet werden. Dazu zählen unter anderem die Objekte der Bürgerämter sowie verschiedene Einrichtungen des Fachbereichs Kultur.

In den vergangenen Jahren unterlag der kommunale Gebäudebestand des Bezirkes hohen Fluktuationen. So wurden um das Jahr 2000 die Objekte der Altenheime aus dem bezirklichen Bestand genommen und 2004 Kindertagesstätten in freie Trägerschaft übergeben bzw. dem Eigenbetrieb Nord-Ost zugeordnet. Desweiteren wurden im Zuge des Stadtumbaus Ost mehrere Schulgebäude und Kindertagesstätten aufgrund von Leerstand und somit unter dem Aspekt der Bewirtschaftungsaufwendungen zurückgebaut. Auf Grund der aktuellen demographischen Entwicklung im Bezirk ist der Bedarf dieser Flächen wieder deutlich gestiegen. Als Grundlage für die weiterführenden Betrachtungen im Rahmen des kommunalen Klimaschutzkonzeptes wird eine Gebäudeliste des Bezirkes Marzahn-Hellersdorf herangezogen, die momentan ca. 300 Objekte und Anlagen umfasst.

Bezugnehmend auf die Ergebnisse der Potenzialbetrachtung liegen – unabhängig vom zugrunde gelegten Szenario – die größten Potenziale in der Reduzierung des Heizwärmebedarfes der Gebäude. Dabei ist der vorherrschende Energieträger Fernwärme gefolgt von Erdgas.

Zur Minderung des Wärmebedarfes der Objekte können mehrere Maßnahmen – als Einzelmaßnahmen oder in Kombination verschiedener Technologien – in Betracht gezogen werden. Dazu zählen zum einen baukonstruktive Maßnahmen, die sich mit der Ertüchtigung der Gebäudehüllflächen (Außenwände, Dachflächen, opake Bauteile) befassen und zum anderen die Instandsetzung der Anlagentechnik der jeweiligen Gebäude bzw. Gebäudeensemble.

Bezogen auf den größten Sektor im Gebäudebestand des Bezirkes Marzahn-Hellersdorf – die Schul- und Unterrichtsgebäude – sollen im folgenden Abschnitt die möglichen Minderungspotenziale dieser Objektgruppe hinsichtlich des Energieverbrauches und der CO₂-Emissionen aufgezeigt werden.

Entsprechend der dominierenden Bebauungsstruktur im Bezirk weist auch die Objektsubstanz der Schulgebäude überwiegend sogenannte Typenbauten auf, die zu ihrer Entstehungszeit vielerorts, auch über die Bezirksgrenzen hinaus, annähernd baugleich errichtet wurden. Zu den vertretenen Bautypen zählen unter anderem:

- Schustertypen: Typ Erfurt und Gera
- Gangtypen: Typ Leipzig und Cottbus
- Gebäude der Schulbaureihe 80: Berlin 81 GT

Die Gebäude zeichnen sich durch ihre Bauweise aus, die es mit der Industrialisierung im Bauwesen ab Mitte der 60er Jahre ermöglichte, Schulgebäude in Montagebauweise zu errichten. Entsprechend den Entwicklungen der pädagogischen Konzeptionen und den sich somit ändernden Anforderungen an die Gebäudestrukturen entstanden über Querwand-, Wand-Skelett- bis hin zur Großtafelbauweise abgewandelte Konstruktionstypen, die den geltenden Richtlinien gerecht werden sollten.

Die prägnanten Merkmale im Erscheinungsbild der Objekte spiegelten zwar bei der Errichtung den Fortschritt der Bautechnologie in der DDR wieder, wurden aber im Verlauf des Lebenszyklus' zu den auffälligsten Schwachstellen innerhalb der Gebäudehüllflächen. Folglich entsprechen die charakteristischen, großflächigen Fensterflächen – im unsanierten Zustand – nicht den heutigen Anforderungen an den Wärmeschutz. Durch veraltete Verglasungen kommt es im Sommer zur Überhitzung der Räumlichkeiten und im Winter tritt der entgegengesetzte Effekt ein, die Wärmeenergie wird über die Fensterflächen abgestrahlt und erhöht den Heizenergiebedarf erheblich. Die mangelhafte Isolierung und offene Fugen zwischen den Plattenbauelementen tragen wesentlich zur Steigerung der Wärmeverluste bei. Zudem erfüllen die dokumentierten Wandaufbauten, ob ein- oder mehrschalig mit Kerndämmung, selten die gültigen Vorgaben hinsichtlich des Wärmeschutzes. Auch wenn bei der Sanierung von Bestandsbauten die Einhaltung der Vorgaben nach geltender Energieeinsparverordnung nur mit hohem Aufwand erreicht werden kann, sollte ein optimiertes und objektbezogenes Maßnahmenkonzept erstellt werden, zumal man sich mit der Sanierung auch für den Erhalt und gegen den Rückbau des Objektes entscheiden würde.

Entwicklung vom Typenbau zum energieeffizienten Gebäude

In einer ersten Investitionsetappe sind bis 2002 bei einer Vielzahl von Schulobjekten Instandsetzungs- und Sanierungsmaßnahmen vorgenommen worden. Aus dem Untersuchungsbericht zur „Dokumentation der Standorte sozialer und kultureller Infrastruktur“⁶⁷ der Projektgemeinschaft GRUPPE PLANWERK S.T.E.R.N. und UrbanPlan geht hervor, dass die Investitionen zum überwiegenden Teil in den Bereichen der technischen Gebäudeausrüstung (Elektrotechnik) und der Sanierung der Innenausbauten (z. B. Sanitärbereiche, Brandschutzmaßnahmen) erfolgten. Zudem wurde unter Berücksichtigung der prognostizierten Investitionsvolumina des Hochbauamtes zu geplanten Baumaßnahmen im Untersuchungsbericht bereits auf den Instandhaltungsbedarf bis zum Jahr 2008 hingewiesen.

⁶⁷ Projektgemeinschaft GRUPPE PLANWERK S.T.E.R.N. UrbanPlan: Dokumentation der Standorte sozialer und kultureller Infrastruktur - Großsiedlungen Marzahn-Hellersdorf. Senatsverwaltung für Stadtentwicklung / Bezirksamt Marzahn-Hellersdorf von Berlin. 2005

In einem weiteren Abschnitt wurden und werden im Zuge der Förderprogramme des Umweltentlastungsprogrammes I und II, des Konjunkturprogrammes I und II, dem Schul- und Schulsportanlagenanierungsprogramm und mit Mitteln aus dem Programm „Stadtumbau Ost“ sowie Eigeninvestitionen des Bezirkes Marzahn-Hellersdorf seit 2008 weiterführende Sanierungsmaßnahmen an ausgewählten Schulgebäuden und Sportstätten des Gebäudebestandes umgesetzt. Gemessen am Sanierungsstau der jeweiligen Immobilien sind durch die zur Verfügung gestellten Fördermittel unter anderem Maßnahmen im Bereich der Freianlagen und Schulhofflächen, der Sportanlagen bis hin zu Teil- und Komplettsanierungen sowie Neubauten von Schulgebäuden realisiert worden. Unter Beachtung der entsprechenden Förderschwerpunkte sowie dem bezirklichen Bestreben der energetisch-optimierten Bewirtschaftung der Objekte wurde der Fokus vorrangig darauf gerichtet, den Anforderungen an energieeffiziente Einrichtungen gerecht zu werden und diesen Standard auch zukunftsorientiert für die kommenden Jahre erfüllen zu können. Mit dieser Maßgabe sind unter anderem Gebäude wie die Caspar-David-Friedrich-Schule mit Sporthalle, die Konrad-Wachsmann-Schule, die Jean-Piaget-Schule oder auch die Johann-Julius-Hecker-Schule energetisch saniert worden. Ergänzt wurde diese Zielsetzung durch den Anspruch, mit Hilfe der Instandsetzung und Modernisierung der Gebäudesubstanz die Lern- und Arbeitsbedingungen der Schüler und Lehrer zu verbessern.

Aufgrund des umfangreichen Immobilienbestandes des Bezirks Marzahn-Hellersdorf besteht noch enormer Handlungsbedarf, um den noch bestehenden Sanierungsstau der teil- bzw. unsanierten Bildungsstätten abbauen zu können. Aufgrund der im Bezirk mehrfach vertretenen Typenbauweise können mögliche Einsparungspotenziale durch die Betrachtung der ausgewählten Bautypen vergleichsweise einfach auf den bezirklichen Gebäudebestand skaliert werden.

Potenziale Schulgebäude Typ MUR

Anhand eines realisierten Referenzgebäudes des Bautyps MUR (mobiler Unterrichtsraum) und der im Zusammenhang mit diesem Projektvorhaben ermittelten Einsparungseffekte sollen in einem modellhaften Vergleich die mögliche Potenziale zur Reduktion des Energieverbrauches und der CO₂-Emission von Objekten vergleichbarem Bautyps im Bezirk Marzahn-Hellersdorf verdeutlicht werden. Bei dem Vergleichsobjekt handelt es sich um ein Unterrichtsgebäude der Hector-Peterson-Schule im Bezirk Friedrichshain-Kreuzberg von Berlin, das als temporärer Ergänzungsbau 1980 erbaut wurde. Das dreigeschossige Gebäude wurde in Montagebauweise als Skelettbau mit vorgehängten, kerngedämmten Fassadenplatten errichtet und beherbergt zwölf annähernd gleich große Unterrichts- und Aufenthaltsräume. Im Rahmen des Konjunkturprogramms II wurde eine Sanierung der Gebäudehüllflächen (Dach-, Fassaden-, Sockelflächen) durchgeführt. Diese umfassten den Einbau neuer Holz-Isolierfenster und Außentüren, Dämmmaßnahmen der Fassadenflächen und Montage einer hinterlüfteten Fassade sowie Dämmmaßnahmen der Dachflächen und im Bereich des umlaufenden Gebäudesockels. Des Weiteren wurden die Wärmeversorgungsanlage und das Wärmeverteilnetz des Objektes modernisiert und die Aufenthaltsräume mit wassergeführten Sockelheizleisten als wärmeübertragende Heizflächen ausgestattet. Übergeordnet erfolgte eine intelligente Steuerung der Anlagenkomponenten über eine zentrale Gebäudeautomation.



Abbildung 36: Saniertes Schulgebäude vom Typ MUR am Beispiel der Hector-Peterson-Schule

Bezogen auf die Objekte ähnlichen Bautyps im Bezirk Marzahn-Hellersdorf werden hierfür Schulgebäude der Baureihe MUR 01, MUR 02 und MUR 02 TT vergleichend gegenübergestellt. Der Bezirk verwaltet und bewirtschaftet aktuell 19 Objekte dieser Baureihe, die hinsichtlich ihrer Geschossanzahl (zwei- und dreigeschossig) und der Geschossgrundfläche leicht differieren, jedoch bezüglich der Gebäudekubatur und der Gebäudekennwerte eine gegenüberstellende Betrachtung mit dem Referenzobjekt durchaus zulassen.

Für die Hector-Peterson-Schule ergaben sich unter Berücksichtigung der durchgeführten Maßnahmen folgende Kennwerte (Tabelle 20) in Bezug auf die Minderung des Endenergiebedarfs und die CO₂-Emission des Gebäudes:

Gebäudezustand	Gesamtbedarf Endenergie [kWh]	Absolute Minderung [kWh]	Minderung CO ₂ -Emission [%]	Jährliche Minderung [kg/m ² *a]
Bestand 2009	595.000	-	-	-
Saniert 2011	173.000	- 422.000	- 73,4	- 115,6

Tabelle 20: Vergleich Energieverbrauch und CO₂-Emissionen MUR vor und nach Sanierung

Daraus ergeben sich folglich eine flächenbezogene Minderung des jährlichen Endenergiebedarfes für das Schulgebäude von ca. **391 kWh/m²** sowie eine Senkung der CO₂-Emission von **116 kg/m²**.

Angenommen, die herangezogenen Objekte des Bezirkes Marzahn-Hellersdorf werden in gleichem Maße saniert und instand gesetzt wie das Referenzgebäude, würde dies bedeuten, dass bei einer geschätzten Gesamtgrundfläche der 19 Vergleichsobjekte mit 25.743 m² eine mögliche absolute Minderung des Endenergiebedarfs von **10,06 GWh/a** (das entspricht ca. 11 % des derzeitigen kommunalen Endenergieverbrauchs) und eine Reduzierung der CO₂-Emissionen von **2.970 t/a** erzielt werden könnte.⁶⁸

⁶⁸ Dabei gilt es jedoch zu beachten, dass es sich hierbei um eine überschlägige Annahme handelt, die bereits vorgenommene Teilsanierungen (z.B. Dachdämmung, Fensteraustausch) an vereinzelt Gebäuden und die daraus resultierenden Energieeinsparungen nicht berücksichtigt.

Potenziale Schulgebäude Typ POS 81 GT (Konrad-Wachsmann-Schule)

Zur Darstellung der weiteren Minderungspotenziale im Bezirk Marzahn-Hellersdorf wird folgend ein weiteres Referenzobjekt herangezogen. Bei dem zweiten Referenzgebäude handelt es sich um die Konrad-Wachsmann-Schule in der Geithainer Straße im Bezirk Marzahn-Hellersdorf. Das Schulgebäude des Bautyps POS 81 GT aus dem Jahr 1987 gehört zur Schulbaureihe 80 und wurde als einfacher mittelgangerschlossener Gebäuderiegel mit deckentragenden Außen- und Innenwänden in Stahlbeton-Großtafelbauweise errichtet. Die Außenwandkonstruktion des 4-geschossigen Baukörpers besteht aus Dreischichtelementen mit einer 60 mm starken Kerndämmung. Bei den Fensterelementen handelt es sich um Holzfenster mit Isolierverglasung. Von diesem Gebäudetyp bewirtschaftet der Bezirk Marzahn-Hellersdorf in seinem aktuellen Gebäudeportfolio 17 Objekte, von denen fünf in den letzten Jahren im Rahmen von Fördermaßnahmen bereits umfassend saniert wurden. Zu diesen zählt auch das zu Grunde gelegte Referenzgebäude der Konrad-Wachsmann-Schule. Im Zuge der Sanierungsmaßnahmen wurden die Fassadenflächen mit einem Wärmedämmverbundsystem versehen sowie die Dachflächen durch entsprechende Dämmmaßnahmen ertüchtigt. Fenster und Außentüren wurden ebenfalls neu eingebaut. Im Bereich der Anlagentechnik nahm man sich der effizienten Neuausrichtung der Heizungsanlage sowie der Elektrotechnik an. Die durchgeführten Arbeiten erfolgten unter der Maßgabe, die energetischen Vorgaben der geltenden Bestimmungen einzuhalten – diese wurden bei fast allen realisierten Sanierungsprojekten sogar übererfüllt.



Abbildung 37: Saniertes Schulgebäude vom Typ POS 81 GT am Beispiel der Konrad-Wachsmann-Schule⁶⁹

Auf der Grundlage dieser beschriebenen Maßnahmen ergeben sich für das Referenzobjekt der Konrad-Wachsmann-Schule die in der Tabelle 21 zusammengestellten Kennwerte hinsichtlich der Reduktion des Endenergiebedarfs und der CO₂-Emissionen des Gebäudes:

⁶⁹ Quelle: Bezirksamt Marzahn-Hellersdorf

Gebäude-zustand	Gesamtbedarf Endenergie [kWh]	Absolute Minderung [kWh]	Minderung CO ₂ -Emission [%]	Jährliche Minderung [kg/m ² *a]
Bestand 2009	1.016.000	-	-	-
Saniert 2011	521.400	- 494.600	- 50,1	- 37,8

Tabelle 21: Vergleich Energieverbrauch und CO₂-Emissionen Typ POS 81 GT vor und nach Sanierung

Verbunden mit dem Endenergieverbrauch ergibt sich daraus eine flächenbezogene Einsparung von **130,4 kWh/m²** im Jahr. Für die CO₂-Emissionen bedeutet dies eine Reduktion um ungefähr **37,8 kg/m²** jährlich.

Auf der Grundlage der ermittelten Einsparungen lassen sich die Potenziale auf die verbleibenden Gebäude gleichen Bautyps im Bezirk Marzahn-Hellersdorf skalieren. Wie bereits beschrieben, werden momentan 17 Gebäude des Bautyps POS 81 GT der Schulbaureihe 80 als Bildungseinrichtung der unterschiedlichen Schulrichtung genutzt. Davon wurden in den vergangenen Jahren fünf der Gebäude energetisch saniert und über entsprechende Nachweise die Gesamtenergieeffizienz gemäß Energieeinsparverordnung nachgewiesen. Über die Hochrechnung der Einsparpotenziale auf die verbleibenden zwölf Gebäude mit insgesamt 45.504 m² Nutzfläche, ergeben sich Minderungen im Endenergieverbrauch von **5,9 GWh/a** (das entspricht ca. 6 % des derzeitigen kommunalen Endenergieverbrauchs) sowie eine Senkung der CO₂-Emissionen um **1.720 t** im Jahr.

Auf der Grundlage der beiden Referenzgebäude ergeben sich Minderungspotenziale im Endenergiebedarf von 130 bis 390 kWh/m² im Jahr, bezogen auf die Nettogrundfläche der Gebäude. Die Abweichungen zwischen den Ergebnissen liegen begründet in der Art und dem Umfang der durchgeführten Maßnahmen, sowie der unterschiedlichen Ausgangssituation der sanierten Bausubstanz. Bei einer Skalierung der ermittelten Vergleichswerte auf die Gesamtheit der Schul- und Unterrichtsgebäude der vergleichbaren Typenbauweise, wird eine Bezugsgröße von rund 71.000 m² angenommen. Darin unberücksichtigt sind Sporthallen und Sportanlagen mit Nebengebäuden der jeweiligen Schulstandorte. Folglich ergeben sich für die insgesamt 31 Schulgebäude Einsparpotenziale im Endenergieverbrauch von rund **16 GWh/a** und eine mögliche Reduzierung der CO₂-Emissionen von ca. **4.700 t/a**.

Bezogen auf den Gesamtbestand der bezirklich verwalteten Bildungseinrichtungen und unter der Annahme einer Sanierungsrate von 2 % im Jahr – diese wird von der Bundesregierung im Energiekonzept angestrebt – bedeutet dies für den Bezirk Marzahn-Hellersdorf die energetische Sanierung eines Schulstandortes pro Jahr mit den prognostizierten Ergebnissen zur Reduktion des Energiebedarfes von **863,2 MWh/a** und der CO₂-Emissionen bei einem fernwärmeversorgtem Gebäude um **218,4 t/a**.

Den Einsparungen stehen Investitionskosten mit einem geschätzten Kostenkennwert von ca. 750 EUR/m² gegenüber. Bezogen auf die jährliche Sanierungsrate von 2 % schlägt sich für die umfassende energetische Sanierung eines Typenschulbaus im Bezirk Marzahn-Hellersdorf ein Kostenaufwand von ca. 2,5 Mio. EUR nieder.

Unter den getroffenen Annahmen erfolgen bis zum Jahr 2020 demzufolge acht energetische Sanierungen von vergleichbaren Gebäuden mit Energieeinsparungen von bis zu **6,9 GWh** das entspricht einer Emissionsminderung von ca. **1.700 t CO₂**.

Potenzielle Sanierung im Denkmalschutz

Im kommunalen Gebäudebestand werden des Weiteren auch Objekte bewirtschaftet und betrieben, die aufgrund der historischen Bausubstanz oder auch der städtebaulichen Bedeutung im Kontext zu Stadtquartieren unter Denkmalschutz gestellt wurden. Zu diesen Objekten gehören unter anderem die Anlagen zum Schloss Biesdorf, das ehemalige Rathausgebäude von Marzahn oder auch die Ulmen-Grundschule. Diese Gebäude benötigen aufgrund des Bestandschutzes des Gesamtobjektes bzw. als Teil eines Gebäudeensembles bei Sanierungsfragen besondere Aufmerksamkeit. Eine Standardisierung einzelner Minderungspotenziale auf Grundlage einer definierten Bezugsgröße, wie beispielsweise der Gebäudegrundfläche, kann nicht ohne Weiteres vorgenommen werden, da unter Berücksichtigung der denkmalpflegerischen Auflagen jedes Gebäude separat untersucht werden muss. Aus diesem Grund ist es empfehlenswert, jedes Denkmal in seiner Einzigartigkeit für sich zu betrachten und ein objektbezogenes Sanierungskonzept zu formulieren. Eine Allgemeingültigkeit kann dabei nicht vorausgesetzt werden, da in diesen Konzeptausarbeitungen individuell auf die Besonderheiten der jeweiligen Gebäudesubstanz reagiert werden muss.

Im Rahmen eines bundesweiten Projektauftrages ist 2011 – 2012 im Auftrag des Bezirksamtes von Marzahn-Hellersdorf ein Sanierungskonzept für das Baudenkmal des ehemaligen Rathausgebäudes von Marzahn am Helene-Weigel-Platz erarbeitet worden, das die objektspezifischen Einsparpotenziale verdeutlicht und Möglichkeiten zum Erreichen dieser Zielsetzungen beschreibt. Zudem wurden in diesem Zusammenhang die damit verbundenen Baukosten kalkuliert und mit einem vorläufigen Investitionsvolumen von ca. 9,1 Mio. EUR für die baukonstruktiven und anlagentechnischen Maßnahmen beziffert.



Abbildung 38: Ehemaliges Rathaus von Marzahn am Helene-Weigel-Platz⁷⁰

Bezogen auf die Maßnahmenempfehlungen des Konzeptes sollen im Zuge einer energetischen Sanierung des Büro- und Verwaltungsgebäudes sowohl durch

⁷⁰ Quelle: Bezirksamt Marzahn-Hellersdorf

baukonstruktive als auch durch technische Eingriffe in die Gebäudeausrüstung die energetische Bewirtschaftung des Gebäudes optimiert werden. Zu diesem Zweck wird neben den baulichen Maßnahmen Wert darauf gelegt, dass ein auf das Gebäude und seine Nutzer zugeschnittenes Anlagenkonzept umgesetzt wird. Für eine etappenweise Umsetzung wurde die Gesamtmaßnahme in folgende Teilprojekte untergliedert:

- Die Fugenbereiche der Fassadenplatten und die **Fensterelemente** weisen erhebliche Undichtigkeiten auf. Bei starkem Regen dringt das Niederschlagswasser in die Räumlichkeiten des Gebäudes ein und schädigt bereits seit längerer Zeit die denkmalgeschützte Bausubstanz. Diese Undichtigkeiten sind ebenfalls Ursache dafür, dass die natürliche Lüftung das zulässige Maß erheblich übersteigt und bei den Nutzern ein Unbehaglichkeitsgefühl erzeugt. Die Fenster sind auszubauen und durch neue Fensterelemente zu ersetzen, die zudem mit einem Sonnenschutz versehen werden.
- Die Wärmedämmeigenschaften der Außenwände sind unzureichend und erfüllen nicht die aktuell notwendigen Mindestanforderungen gemäß EnEV. Einbau einer zusätzlichen Wärmedämmung, die aus Denkmalschutzgründen nur als Innendämmung ausgeführt werden kann, ist erforderlich.
- Die bituminöse **Flachdachabdichtung** wurde über die Jahre in Teilbereichen erneuert bzw. je nach Bedarf stetig ausgebessert. Die darunter befindliche Dämmung hat durch eindringendes Niederschlagswasser über die Zeit Schaden genommen und erfüllt ihre Funktion nur noch stark einschränkt. Ohnehin entsprechen der Zustand und die Stärke der Dämmebene nicht den heutigen Anforderungen und sie sollte im Zuge einer umfassenden Sanierung des Flachdachaufbaues erneuert werden. Dazu zählen auch die begleitenden Arbeiten zur Dachentwässerung und der Dachklempnerarbeiten.
- Die Ertüchtigung der bestehenden **Heizungsanlage** stellt eine tragende Rolle im Rahmen der Sanierung des Objektes dar. Die Heizkörper lassen sich in den einzelnen Räumen nicht bedarfsgerecht regeln, was zu einem Überangebot bzw. Mangel an Raumwärme führt. Zudem entweicht ungehindert ein großer Anteil der Wärme über die undichten Fassadenflächen. Die Sanierung sieht einen kompletten Austausch der Heizungszentrale sowie des Wärmeversorgungsnetzes und der wärmeübertragenden Bauteile vor. Ergänzt wird die Heiztechnik durch eine intelligente **Gebäudeautomation** als Schnittstelle der Anlagentechnik im dem Gebäude.
- Die nicht im Betrieb befindlichen Anlagenteile der **Lüftung** werden ersatzlos zurückgebaut. Die bestehenden Lüftungsanlagen der Konferenzräume und des alten Ratskellers werden entsprechend den geltenden Vorschriften saniert und um eine dezentrale Anlage für die Umkleidebereiche im Erdgeschoss des Flachbaus ergänzt.
- Die bestehenden Leuchtmittel der **Raumbeleuchtung** werden durch energieeffiziente Leuchtmittel ausgetauscht. In Teilbereichen werden der Einbau neuer Trägergeräte bzw. entsprechende Vorschaltgeräte erforderlich, um den Einsatz zu ermöglichen.

Entsprechend der vorangegangenen Beschreibung werden für die jeweiligen Einzelmaßnahmen in der folgenden Tabelle 22 die entsprechenden Minderungen des Energieverbrauches sowie die Reduzierung der Treibhausgasemissionen dargestellt.

Teilmaßnahme	Minderung Energieverbrauch [MWh/a]	Minderung CO ₂ -Emission [t/a]
Außenfenster und Türen / Innendämmung	2.816	369
Dachabdichtung / Dachverglasung / Blitzschutz	1.677	225
Heizungsanlage / Gebäudeautomation	496	86
Lüftungsanlage	240	38
Effiziente Beleuchtungstechnik	180	95

Tabelle 22: Einsparpotenziale je Teilmaßnahme Rathausgebäudes von Marzahn am Helene-Weigel-Platz

Anhand der Ergebnisse des Untersuchungsberichtes konnten die gebäudespezifischen Potenziale ermittelt werden und der Serviceeinheit Facility Management des Bezirksamtes wurde ein Leitfaden zur Verfügung gestellt, mit dessen Hilfe unter Berücksichtigung der zu erzielenden Einspareffekte und der Wirtschaftlichkeit der Maßnahmen über künftige Investitionen entschieden werden kann.

In vergleichbarer Vorgehensweise werden die Potenziale von denkmalgeschützten Gebäuden durch spezifische Maßnahmen definiert – ähnlich wie es sich aktuell bei der Sanierung der Schlossanlage Biesdorf darstellt.

Energiemanagement durch intelligente Anlagensteuerung

Neben dem Betrieb von energetischen Erzeugungsanlagen und Versorgungseinheiten steht heutzutage die bedarfsgerechte Regelung der Anlagentechnik mehr denn je im Vordergrund. Dabei ist der Klimaschutz durch Ressourcenschonung nur ein bedeutender Aspekt. Unter Berücksichtigung der aktuellen Entwicklung der Energiepreise gewinnen die Möglichkeiten zur Kostensenkung im Bereich der Gebäudeunterhaltung immer mehr an Bedeutung. Zur Gewährleistung des wirtschaftlichen Gebäudebetriebs und der Sicherung des Energiebedarfes zur Nutzung ist es gegenwärtig bereits üblich sogenannte Gebäudeleittechnik zur übergeordneten Steuerung der Anlagenkomponenten einzusetzen. Der Begriff der Gebäudeautomation (GA) bezeichnet dabei die Gesamtheit von Überwachungs-, Steuer-, Regel- und Optimierungseinrichtungen in Gebäuden. Als Zielsetzung der Gebäudeautomation steht neben der Optimierung der Energiekosten in erster Linie auch die Steigerung des Nutzerkomforts.

Die Gebäudeautomation baut sich in drei Ebenen auf (siehe Abbildung 39). Dazu gehört die Feldebene, in der sich einerseits die Sensoren für z.B. Temperatur- oder Präsenzerfassung und andererseits die Aktoren wie z.B. Heizkörperstellmotoren oder Umwälzpumpen befinden. Die zweite Ebene stellt die Automationsebene dar. Hier werden die Daten der Sensoren und Aktoren in DDC-Unterstationen (direct digital control) verarbeitet und

zusammengefasst. Die dritte Ebene ist die Managementebene, die hauptsächlich durch die Gebäudeleittechnik-Software (GLT) bestimmt wird.

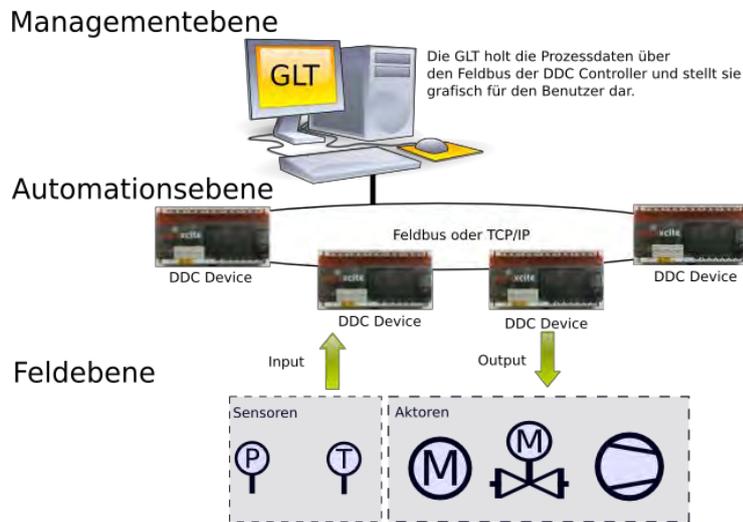


Abbildung 39: Darstellung der Ebenen in der Gebäudeleittechnik⁷¹

Die Gebäudeautomation (GA) kann bis in die Automationsebene für sich autark funktionieren, da die Steuerung als Bestandteil der jeweiligen Anlagenkomponenten (z.B. Heizung, Lüftung) „eigenverantwortlich“ regelt. Jedoch ist es nicht möglich, dass eine Gebäudeleittechnik ohne die GA agieren kann, da hier die Daten und Informationen der Anlagenteile zusammengeführt werden. Durch die Kommunikation aller Komponenten mit Hilfe der Gebäudeleittechnik kann eine Optimierung des Gesamtsystems und somit eine Reduzierung des Energieeinsatzes erfolgen.

Der wesentliche Ansatz für die Klimatisierung von Gebäuden ist eine bedarfsgerechte Regelung. Dies erfolgt in der kleinstmöglichen Einheit als Einzelraumregelung. Hierzu wird jede Nutzungseinheit bzw. jeder Raum als individuelle „Klimazelle“ betrachtet und die Anforderungen auf die einzelnen Bedürfnisse des Nutzers wie z.B. die Raumtemperatur beantwortet. Zu diesem Zweck werden Raumregler mit Sensoren und Sollwerteinstellung installiert. In diesem Regler werden die Informationen zum Raumklima (Temperatur, Luftqualität, Beleuchtungsstärke) mit den eingestellten Sollwerten verglichen und ein eventueller Bedarf z. B. an die Wärmeerzeugung weitergeleitet. Über die mit elektrischen Stellantrieben versehenen Heizkörperventile kann somit im Bedarfsfall die Wärmezufuhr in den Raum erfolgen. Eine weitere Komponente der Einzelraumregelung können Öffnungskontakte an den Fenstern und Außentüren der Räume darstellen. Wird ein Fenster über längere Zeit in der Heizperiode geöffnet, erfolgt eine Absenkung der Heizenergiezufuhr. Auf diese Weise lassen sich unnötige Wärmeverluste verhindern.

Die übergeordnete Software der Gebäudeleittechnik dient zudem der Visualisierung der technischen Vorgänge innerhalb des Gebäudes. Sie sammelt z.B. die Daten der Heizungsregler oder DDC- Unterstationen im Gebäude und bildet die Daten grafisch ab. Die

⁷¹ Quelle: <http://de.wikipedia.org/wiki/Geb%C3%A4udeautomation>

Gebäudeleittechnik dient als Nutzerinterface zur Gebäudeautomationstechnik (Managementebene). Die eigentliche Steuerung des Gebäudes erfolgt durch die im Gebäude verteilten DDC-Unterstationen die direkt die Steuerungs- und Regelungsaufgaben im Bereich der Anlagensteuerungen übernehmen.

Über eine Internetverbindung können die dokumentierten Daten der Anlagen zentral protokolliert und verwaltet werden. Von einem Arbeitsplatz (PC) mit Internetzugang und entsprechender Software kann die Visualisierung und Bedienung der Anlagentechnik erfolgen und eventuell auftretenden Störmeldungen umgehend an die zuständigen Mitarbeiter der SE Facility Management bzw. ein beauftragtes Serviceunternehmen weitergegeben werden.

Am Referenzbeispiel der Sanierung einer Kindertagesstätte in Berlin Neukölln lassen sich exemplarisch die für ein Gebäude erzielten Einsparungen aufzeigen. Bei dem angeführten Objekt handelt es sich um einen Mauerwerksbau aus dem Jahre 1979 mit einer Nettogrundfläche von 1.560 m², der mit dem Schwerpunkt der Ertüchtigung der Anlagentechnik teilsaniert wurde. Am Objekt wurden alle opaken Bauteile wie Fensterverglasungen und Dachfenster gegen neue Isolierverglasungen ausgetauscht. Mit dem Einbau der BHKW-Anlage wurde auf ein erdgasbetriebenes Wärmeerzeugungssystem umgestellt und es erfolgt die Ausstattung des Objektes mit einer zentralen Lüftungsanlage mit anteiliger Wärmerückgewinnung. Über eine intelligente Steuerung durch die Gebäudeleittechnik sind die einzelnen Anlagenkomponenten in ihrer Wirkungsweise effizient aufeinander abgestimmt. Über die Einzelraumregelung in den Aufenthaltsbereichen wird ein auf die Nutzer abgestimmtes Raumklima angestrebt.

Für die auf das neue Anlagenkonzept abgestimmte Gebäudeleittechnik entstanden Investitionskosten von ca. 60.500 EUR. Dem gegenüber stehen Einsparungen im Endenergieverbrauch von jährlich ca. **81 kWh/m²** bezogen auf den Anteil der GLT an der Gesamtverbrauchsminderung. Somit ergeben sich eine monetäre Minderung der Energieverbrauchskosten von ca. 8.700 EUR im Jahr und zudem eine Senkung der CO₂-Emissionen von jährlich bis zu **28,8 Tonnen**.

Die Gebäudeleittechnik kann in einer weiteren Stufe durch die Integration eines Energiemonitorings erweitert werden. Darunter versteht man neben der Abrechnung von Energieverbräuchen auch die Analyse des Energie- und Medienverbrauchs. Energiemonitoring schafft damit die Grundlagen zur Kontrolle und Optimierung des Ressourceneinsatzes und bildet eine wesentliche Grundlage des Gebäudemanagements. Ein differenziertes Energiemonitoring umfasst alle Energiesysteme. Zweckmäßig wird der Einsatz eines Energiemonitorings in Verbindung mit einem Lastmanagementsystem umgesetzt.

Wichtigster Bestandteil für das Energiedatenmonitoring ist die Erfassung der verschiedenen Energieverbrauchswerte. Die erfassten Daten werden ständig in einer Datenbank gespeichert. Die Visualisierung und Auswertung erfolgt durch ein spezielles Energiemanagerprogrammmodul und schafft somit eine größtmögliche Transparenz des Datenbestandes.

Betrachtungen zum gesamten kommunalen Immobilienbestand

Im folgenden Abschnitt werden in Form einer Matrix die relevanten kommunalen Liegenschaften des Bezirkes Marzahn-Hellersdorf in verschiedenen Gebäudekategorien aufgeführt und anhand von Kostenkennwerten wird ein pauschalisierter Ausblick über das Investitionsvolumen gegeben. Dies erfolgt zum einen für die Variante der umfassenden Gebäudesanierung beziehungsweise werden verschiedene, mitunter geringinvestive Maßnahmen aufgezeigt und die objektbezogenen Kostenannahmen dargestellt. Die angeführten Liegenschaften sind der vom Bezirksamt bereitgestellten Objektliste entnommen und berücksichtigen nur bedingt die aktuellen Fluktuationen des bezirklichen Immobilienbestandes. Somit ist ein Anspruch auf Vollständigkeit aller Liegenschaften nicht gegeben. Eine vollständige Analyse aller berücksichtigten Liegenschaften findet sich in Anhang 5. Eine zusammenfassende Darstellung der Ergebnisse ist in Tabelle 23 zu finden.

Name	BGF	Gesamt-sanierung	effiziente Beleuchtung	Gebäude-leittechnik	Speicher-management-system
Gesamtkosten für Sanierung aller Liegenschaften Schulen	284.540,89	136.943.623 €	2.898.646 €	357.967 €	1.468.582 €
Gesamtkosten für Sanierung aller Liegenschaften Bibliotheken/ Kultur	13.683,11	6.861.138 €	190.195 €	18.924 €	63.493 €
Gesamtkosten für Sanierung aller Liegenschaften Bürodienst-gebäude	78.879,18	30.732.809 €	1.064.390 €	149.321 €	612.598 €
Gesamtkosten für Sanierung aller Liegenschaften Jugendfreizeit-einrichtungen	56.582,33	32.426.732 €	700.771 €	94.541 €	337.113 €
Gesamtkosten für Sanierung aller Liegenschaften Sportanlagen	47.513,42	25.522.276 €	501.782 €	70.394 €	282.792 €
Gesamtkosten für Sanierung aller Liegenschaften Gärtnererstütz-punkte/Friedhöfe	8.604,10	4.625.621 €	91.198 €	12.758 €	49.943 €
Gesamtkosten für Sanierung aller Liegenschaften	489.803,03	237.112.199 €	5.446.981 €	703.905 €	2.814.522 €

Tabelle 23: Zusammenfassung der Kostenkalkulationen zu Maßnahmen in kommunalen Gebäuden

Die in der Matrix beispielhaft angeführten Maßnahmen sind als Handlungsempfehlungen zur Verbrauchsoptimierung sowie zur Minderung der Bewirtschaftungskosten zu verstehen. Da sich die dargestellten Technologien nur bedingt auf einen Pool von mehreren Gebäuden und Gebäudetypen skalieren lassen, sei an dieser Stelle angemerkt, dass Unterscheidungen hinsichtlich der Objekt- und Nutzungsart, des Sanierungsstandes der Liegenschaften und Anlagentechnik sowie der Zusammenstellung der Anlagensysteme und deren Anforderungen keine Berücksichtigung finden können. Die angesetzten Kostenfaktoren verstehen sich somit ebenfalls als Mittelwerte, die aus dem Vergleich mit vereinzelt Referenzobjekten hervorgehen. Um die zu Grunde gelegten Ausgangspunkte nachvollziehbar zu gestalten, werden folgend die in der Matrix dargestellten Maßnahmen kurz umschrieben.

Durch den Einsatz und die Ausstattung von Gebäuden mit einer intelligenten **Gebäudeleittechnik** lassen sich anlagentechnische Vorgänge und Abhängigkeiten steuern und regeln, mit der Zielsetzung die eingesetzte Energie sparsam und effektiv zu nutzen. Die in der Matrix hinterlegten Kostenkennwerte beziehen sich hierbei eher auf geringinvestive Eingriffe in die bestehende Anlagentechnik und sind mit einer einfachen, übergeordneten Aufschaltung einer Gebäudeleittechnik zu verstehen. Um konkreter Aussagen zum Umfang der zielorientierten Gebäudeleittechnik treffen zu können, sind gebäude- bzw. anlagenbezogene Untersuchungen erforderlich, die sich folglich mit präzisierten Kosten hinterlegen lassen.

Das Thema der **effizienten Beleuchtungssysteme** wird aufgegriffen, da bei vielen Gebäuden ein erheblicher Anteil der Betriebskosten auf diesen Anlagenbereich entfällt. In Büro- und Verwaltungsgebäuden beläuft sich der Stromverbrauch für die Beleuchtung häufig auf bis zu 50 %. Unter diesem Gesichtspunkt bieten sich durch die energetische Optimierung der Beleuchtungsanlagen hohe Energieeinsparungspotenziale, die sich ebenfalls nachhaltig auf die CO₂- Bilanz der Gebäude auswirken. Nutzen lassen sich diese Effekte mit dem Einsatz von Leuchtmitteln mit hohem Wirkungsgrad und verbessertem Vollfarbspektrum, dem Einsatz von elektronischen Vorschaltgeräten bei Verwendung von Leuchtstofflampen und einer überwiegenden Tageslichtnutzung – abgestimmt auf die jeweiligen Raum-Nutzungsbedingungen.

Als zusätzliche Maßnahmen können die Systemleistungen in den Nebenräumen und Verkehrsflächen auf das notwendige Maß reduziert und weitgehend mit moderner CCFL-Technik ausgestattet werden. Im Vergleich zu herkömmlichen T8-Leuchtstofflampen besitzen die CCFL-Röhren ein Einsparpotenzial von bis zu 50 %, gegenüber den T5-Leuchtstofflampen sogar bis zu 80 %.

Bei der Betrachtung der Anschlussleistungen von fernwärmeversorgten Liegenschaften bietet der Einsatz eines intelligenten und individuell abgestimmten **Energie- und Speichermanagementsystemen** hohe Potenziale zur Reduzierung des Endenergieverbrauchs. Eine solche Anlage besteht aus folgenden Komponenten:

- Speicher-Lademodul (Pufferspeicher),
- Heizungsmodul mit Verteil- und/oder Regelkreisen mit Strahl- oder Umwälzpumpen,
- Gebäudeautomation,
- Hocheffizienzpumpen,
- Stellglieder,

- Armaturen,
- Fühler,
- Dämmung.

Diese einzelnen Komponenten können so in einem Betriebs- und Regelkonzept integriert werden, dass im Zusammenspiel des Anlagensystems folgende Vorteile erreicht werden:

- eine optimierte Auslegung und Auslastung des Fernwärmeanschlusses,
- ein hochwertiges Hydraulik- und Regelkonzept,
- eine Lastgangglättung der Trinkwassererwärmung,
- eine Optimierung der Anlage nach Inbetriebnahme.

In der nachfolgenden Abbildung wird der Effekt des Einsatzes eines Energie- und Speichermanagementsystems bei einem Fernwärmeanschluss dargestellt:

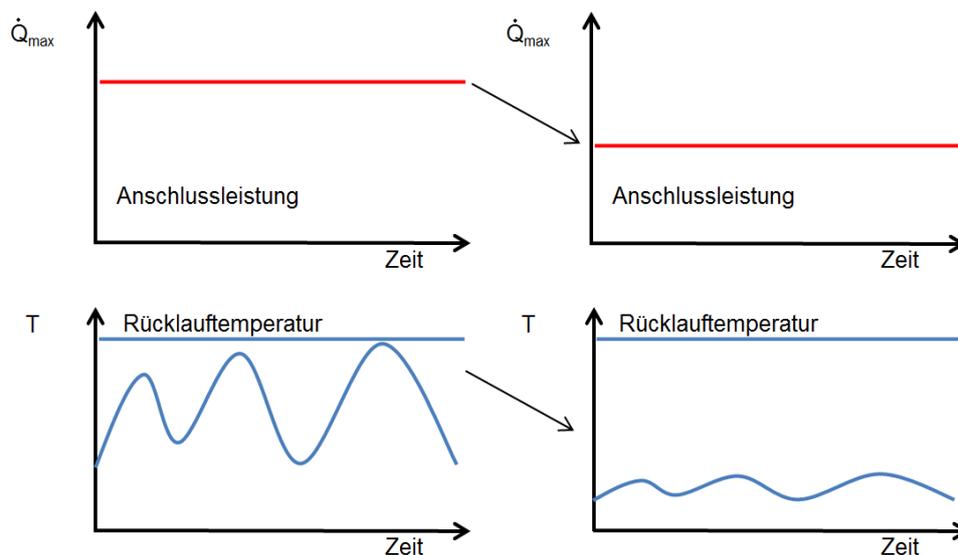


Abbildung 40: Energie- und Speichermanagementsystem eines Fernwärmeanschlusses

Die Praxis hat gezeigt, dass eine Reduzierung der Fernwärmeleistung von bis zu 50 % möglich ist. Des Weiteren wird durch das System die Fernwärmerücklauftemperatur geglättet und reduziert. Dadurch lassen sich mit diesem System die Energiekosten reduzieren.

4.4.2. Potenziale im Bereich Industrie, Gewerbe, Handel und Dienstleistungen

Im Bereich Industrie, Gewerbe, Handel und Dienstleistungen ist der Einsatz von effizienter Beleuchtung, Anlagen und insbesondere Pumpen mit hohen Einsparpotenzialen verbunden. Potenziale zu diesen sog. Querschnittstechnologien sind vielfach bewertet und werden in verschiedenen Publikationen ausführlich behandelt.⁷² An dieser Stelle soll es aus diesem Grund um weitere spezifische und exemplarische Potenziale im Sektor Industrie, Gewerbe, Handel und Dienstleistungen im Bezirk Marzahn-Hellersdorf gehen.

⁷² Z.B. hier finden sich weiterführende Informationen: <http://www.stroeffizienz.de/industrie-gewerbe.html>

In Verbindung mit dem Berliner Bezirk Lichtenberg bildet Marzahn-Hellersdorf die größte zusammenhängende Gewerbeparkfläche, die unter dem Titel „Berlin eastside“ in einer gemeinsamen Ansiedlungspolitik weltweit vermarktet wird. Für die Wirtschaftsförderung von Marzahn-Hellersdorf stehen dabei die Flächen des Gewerbegebietes des CleanTech Business Parks im Vordergrund. Mit der Fertigstellung der Erschließungsmaßnahmen 2014 stehen die Gewerbeflächen Interessenten aus Industrie und Gewerbe zur Verfügung.

Einsatz effizienter Anlagen- und Ausstattungstechnik

Bei der Niederlassung künftiger Unternehmen bietet sich aufgrund des frühen Planungsstandes die Möglichkeit lenkend in die Ansiedelung der Betriebe einzugreifen und so mögliche Synergie-Effekte, von denen die Unternehmen untereinander profitieren können, zu forcieren. So lässt sich beispielsweise entstehende Abwärme, die durch Produktionsprozesse unkontrolliert an die Umgebung abgegeben wird, gezielt nutzen. Durch entsprechende Technik kann der thermische Verlust minimiert und die Produktionsabwärme in die bestehende Anlagentechnik des eigenen Unternehmens bzw. des Nachbarn unterstützend integriert werden.

Bei der Einschätzung der Potenziale der Abwärmenutzung sind neben den zur Verfügung stehenden Energiemengen unter anderem auch das Temperaturniveau, die Energiedichte des Abwärmestroms und auch die zeitliche Verfügbarkeit⁷³ von Bedeutung. Auf Nutzerseite werden ebenfalls notwendige Eigenschaften definiert, um die Abwärme einer effizienten Verwendung zu zuführen. Dies kann unter anderem in der Nutzung zur Stromerzeugung, zur Unterstützung der Wärmeversorgungsanlagen bzw. auch über Absorptionskälteanlagen zur Kühlzwecken umgesetzt werden. Auf der Grundlage ausländischer Studien wurden die Ergebnisse auf die deutsche Industriestruktur angepasst und ein technisch-wirtschaftliches Abwärmepotenzial für die bundestypische Industrie bei Temperaturen größer 140°C mit 316 PJ im Jahr⁷⁴ ermittelt. Am Beispiel der metallherstellenden Industrie entspricht das einem Anteil an Abwärme über 140°C von ca. 30 % am Endenergieeinsatzes, im Bereich des Fahrzeugbaus wird der Anteil mit 3 % des Endenergiebedarfs angenommen⁷⁵. Zur Ermittlung der verfügbaren Mengen industrieller Abwärme im Bezirk Marzahn-Hellersdorf sind dezidierte Untersuchungen der jeweiligen Industriebranchen bis hin zu Untersuchungen und Messungen einzelner „Produzenten“ erforderlich, um bei der Auswertung des Datenbestandes auch konkrete Aussagen hinsichtlich des anliegenden Temperaturniveaus oder der Verfügbarkeit treffen zu können und folglich das technische Abwärmepotenzial abzuschätzen.

Einen weiteren Ansatz bietet – ähnlich wie bei den Gebäuden der bezirklichen Liegenschaften – der Einsatz von zentraler Anlagensteuerung über eine objektbezogene Gebäudeautomation oder auch die Nutzung effizienter Beleuchtungstechnik entsprechend den Anforderungen an Arbeits- und Produktionsbereiche.

Unternehmenspartnerschaften unterstützend lenken

Des Weiteren bieten sich nicht nur bei größeren Gewerbe- und Industriebetrieben die Möglichkeit vorhandene Potenziale unterstützend voranzutreiben, auch klein- und

⁷³ Pehnt, Bödecker, Arens, Jochem, Idrissova: Die Nutzung industrieller Abwärme – technisch-wirtschaftliche Potentiale und energiepolitische Umsetzung. Heidelberg, Karlsruhe. 2010

⁷⁴ AG Energiebilanzen. 2007

⁷⁵ AG Energiebilanzen. 2007

mittelständischen Unternehmen können in ihrer Leistungsfähigkeit weiter gefördert werden. Der Bezirk Marzahn-Hellersdorf kann hier mit seinen Verwaltungsinstrumenten vordergründig als Initiator aktiv eingreifen und die bestehenden Beratungsangebote im Bezirk durch Institutionen wie die Wirtschaftsförderung oder beispielsweise Vertreter der Lokalen Agenda 21 weiterhin entsprechend den aktuellen Entwicklungen zielgerichtet vertiefen. Da den Einrichtungen des Bezirkes nur bedingt die Möglichkeit obliegt eine beratende Funktion einzunehmen, werden hierfür überwiegend externe Berater oder Kooperationspartner (z. B. IHK Berlin, VDBG, MHWK) eingebunden, die bereits in der Vergangenheit vielfältig für derartige Angebote im Bezirk zur Verfügung standen.

4.4.3. Potenziale im Bereich erneuerbarer Energien und effizienter Technologien zur Energiebereitstellung

Energie(rück)gewinnung über Abwasserwärmenutzung

Für eine klimaschutzgerechte Wärmeversorgung von Gebäuden müssen alle möglichen Energiequellen in Betracht gezogen werden. Das Prinzip der Abwasserwärmerückgewinnung ist technisch erprobt – deutschlandweit werden entsprechende Anlagen bereits seit mehreren Jahrzehnten erfolgreich betrieben. Entsprechende Systeme und Anlagen wurden hinsichtlich ihres Wirkungsgrades effizienter gestaltet, um die Energieausbeute zu optimieren und den Einsatz fossiler Energieträger zu reduzieren.

In der Praxis werden Anlagen zur Abwasserwärmerückgewinnung nach der Position der Energieentnahme unterschieden:

- Rückgewinnung im Gebäude,
- im Abwasserkanal oder
- in der Kläranlage.

Um dem Abwasser die enthaltene Wärmeenergie zu entziehen, werden Wärmeübertrager eingesetzt, die je nach Beschaffenheit des verwendeten Systems von der anfallenden Abwassermenge durch- bzw. umströmt werden und so der Wärmeübergang an entsprechende Träger- oder Speichermedien erfolgen kann. Als Wärmeübertragersysteme können unter anderem Halbschalen-Absorber, Druckrohrwärmeübertrager, flexible Wärmeübertrager oder auch Wärmeübertrager mit offener Strömung eingesetzt werden. Die Anlage besteht zudem aus einer Wärmepumpe, um die absorbierte Wärmemenge nutzbar zu machen und wird in Abhängigkeit von den Bedingungen durch einen Pufferspeicher ergänzt, der zeitlich auftretende Leistungsschwankungen abfangen soll. Um eine möglichst gute Wirtschaftlichkeit zu erreichen, wird die Wärmepumpe mit einem Spitzenlastwärmeerzeuger kombiniert (bivalente Wärmepumpe), der kurzzeitige Bedarfsspitzen mit konventionellen Brennstoffen abdeckt.

Jede der Systemvarianten birgt in Abhängigkeit von den gegebenen Rahmenbedingungen Vor- und Nachteile, die sich in der wirtschaftlichen Nutzung der Anlagen widerspiegeln. Aus diesem Grund ist für eine detaillierte Anlagenplanung und -auslegung zwingend eine umfassende Grundlagenermittlung erforderlich. Darin sollten folgende Standortfaktoren berücksichtigt werden:

- Temperaturniveau,

- Abwassermenge / Volumenstrom (Trockenwetterabfluss mindestens 15 l/s),
- Zeitliche Abhängigkeit von Wärmebedarf und -angebot,
- Abwassertyp (z.B. Grauwasser, Schwarzwasser),
- Distanz zwischen Erzeuger und Nutzer (Entfernung zur Heizzentrale max. 400 m).

Seit 2008 wird von der Berliner Wohnungsbaugesellschaft HOWOGE eine gebäudeintegrierte Abwasserwärmenutzungsanlage zur unterstützenden Wärmeversorgung eines Doppelhochhauses in Berlin Hohenschönhausen betrieben. Über Halbschalenabsorber an zwei Sammelleitungen des Gebäudes wird auf einer Länge von jeweils vier Metern den Abwässern Wärme entzogen. Über eine Wärmepumpe wird der vorgewärmte Teilstrom der Abwasserwärmanlage weiter auf ein Temperaturniveau von 30°C angehoben und dem Hauptstrang des Kaltwasserzulaufs zugeführt. Anschließend erfolgt die Erwärmung auf erforderliche 60°C über eine konventionelle Trinkwasser-Erwärmungsanlage.⁷⁶ Durch die Nutzung der Abwasserwärme werden im Jahr ca. **42 MWh** Heizenergie erzeugt – nach Information der HOWOGE Wohnungsbaugesellschaft mbH reicht die gewonnene Energiemenge theoretisch aus, um damit 36 Wohneinheiten mit Trinkwarmwasser zu versorgen.⁷⁷

Zur Nutzung dieser Technologie in den bezirklichen Liegenschaften wurden in Marzahn-Hellersdorf bereits erste Standortuntersuchungen durchgeführt, um den wirtschaftlichen Einsatz von Anlagen dieser Art zu prüfen. Von drei möglichen Objekten / Grundstücken hat sich bei zwei der untersuchten Standorte die Nutzung der Abwasserwärme unter Berücksichtigung der erforderlichen Rahmenbedingungen als technisch möglich erwiesen hat. Es handelt sich hier um die Schulstandorte in der Kastanienallee (Pustebume Grundschule) und Habichtshorst. In beiden Objekten sind in naher Zukunft Umbau- bzw. Neubaumaßnahmen geplant, in die sich die Umsetzung des Pilotprojektes Abwasserwärmerückgewinnung durchaus integrieren lassen würde. Um präzisere Aussagen zu Anlagengröße, Wirkungsgrad und den möglichen Energieeinsparpotenzialen treffen zu können, sind weiterführende Berechnungen und Untersuchungen entsprechender Fachplaner notwendig.

Solarpotenziale

Seit Dezember 2010 steht der Solaratlas Berlin, ein Projekt der Wirtschaftsförderung Berlin Partner GmbH in Zusammenarbeit mit dem Berliner Senat, der Öffentlichkeit als kostenloses, frei zugängliches Webangebot zur Verfügung.⁷⁸ Hier können sich Immobilieneigentümer und Investoren in einem 2D- und 3D-Stadtmodell gebäudescharf über das Solarpotenzial bzgl. Photovoltaik und Solarthermie jedes einzelnen Daches in Berlin informieren. Der Solaratlas gibt zu jedem Dach visualisiert Auskunft, ob und wie es sich für die Installation von Solaranlagen eignet, welche mögliche jährliche CO₂-Einsparung in t, welcher Stromertrag in MWh, welche installierbare Modulflächengröße, welche Investitionskosten voraussichtlich entstehen und welche erzielbare kW-Leistung die Anlage generieren würde.

Der Solaratlas basiert auf dem 3D-Stadtmodell des Landes Berlin mit den amtlichen Geodaten der Vermessungsverwaltung. Für die solarenergetische Eignung von Dachflächen

⁷⁶ Berliner Netzwerke: Gebäudebezogene Nutzung von Abwasserwärme. Berliner Energie Agentur. 2011.

⁷⁷ Quelle: www.howoge-klimaschutz.de

⁷⁸ <http://www.businesslocationcenter.de/solaratlas> , <http://www.businesslocationcenter.de/de/3d-stadtmodell/das-projekt/projektbeispiele/solaratlas>

sind die Parameter Größe, Neigung und Exposition von Dachflächen, die Verschattung sowie die Globalstrahlung am Ort (effektiv und potenziell) notwendig, die bei diesem Projekt mittels Laserscanverfahren erfasst wurden. Bei diesem Solaratlas-Projekt wurden auch Dachgauben und Schornsteine (soweit aus der LIDAR-Erfassung vom Laser erkannt) berücksichtigt. Denkmalgeschützte Dächer, Dachstatik und problematische Dachformen und -zustände wurden bei der Analyse jedoch nicht signifikant berücksichtigt. Die Analysen erfolgten für das gesamte Berliner Stadtgebiet (ca. 892 km²). Dabei wurden Orthofotos und Automatisierte Liegenschaftskarte (ALK)-Gebäudegrundrisse sowie ein räumlich hochaufgelöstes Oberflächenmodell aus der Laserbefliegung des Landes Berlin von 2007 eingesetzt. Zur Abschätzung des zu erzielenden Stromertrages wurde ein Modulwirkungsgrad von 15 % und ein mittlerer Anlagenwirkungsgrad (Performance Ratio) von 80 % angenommen. Der spezifische Stromertrag pro m² Photovoltaik-Modul wurde aus diesem PV-Wirkungsgrad und der Jahressumme der Globalstrahlung errechnet. Auf Basis dieser Stromertragsberechnung wurde auch das CO₂-Einsparpotenzial aus dem bundesdeutschen CO₂-Äquivalent-Wert von 0,624 kg/kWh (Quelle: BMU 2007) berechnet.

Für Solarthermieanlagen wurde die Eignungsfläche aber keine CO₂-Einsparung angegeben, weil diese in starkem Maße von der Nutzung und dem jeweiligen Primärenergiebedarf bei der Warmwassererzeugung (Heizung, Brauchwasser) abhängt.

Für die Investitionsberechnungen wurden spezifische Kosten von 2.000 EUR pro kW Peakleistung angesetzt. Diese Daten werden an sich ändernde Bedingungen aktualisiert angepasst. Zudem ermöglicht ein integrierter Ertragsrechner eine individuelle Kalkulation zu Erträgen und Kosten.

Als prinzipiell für PV geeignet wurden gering verschattete Dachflächen mit einer Mindestgröße von 15 m² (Schrägdach) bzw. 40 m² (Flachdach) mit einer jährlichen Einstrahlung von mehr als 80 % des potenziellen Maximalwertes eingestuft und dargestellt.⁷⁹

Die Sonderauswertung der Solarpotenzialanalyse für den Bezirk Marzahn-Hellersdorf wurde freundlicherweise mit Genehmigung von Berlin Partner durch virtualcitySYSTEMS GmbH im Oktober 2012 durchgeführt und zur Verfügung gestellt. Die Gesamtfläche aller Dächer in Marzahn-Hellersdorf wurde dafür auf Basis der Grundflächen aller Gebäude aus der ALK berechnet.

Von den rd. 560.000 Dächern Berlins, die ausgewertet wurden, sind rd. 218.000 Dächer für eine PV-Nutzung geeignet und haben ein Potenzial zur Lieferung von bis zu ca. 3 Mio. MWh Strom pro Jahr, wenn alle geeigneten Dachflächen mit Solarmodulen bestückt würden. Die aus diesen PV-Anlagen erzeugte Strommenge könnte theoretisch rund 77 % des privaten Stromverbrauchs Berlins abdecken.

Die ca. 47.000 Gebäude im Bezirk Marzahn-Hellersdorf haben ein Potenzial zur Lieferung von bis zu 191.000 MWh/a Strom bei einem CO₂-Minderungspotenzial von rd. 119.000 t/a.

Das setzt eine zu installierende Modulfläche von knapp 1,5 Mio. m² voraus, die eine Investition von ca. 422 Mio. € erfordert.⁸⁰ Für Solarthermie eignet sich im Bezirk eine

⁷⁹ <http://www.businesslocationcenter.de/imperia/md/content/3d/solaratlas/datendokumentation.pdf>

⁸⁰ Berlin Partner GmbH, virtualcitySYSTEMS GmbH, 2012

Dachfläche von über 1,9 Mio. m². Alle Ergebnisse der Solardachpotenzialanalyse sind in Tabelle 24 zusammengefasst.

Marzahn-Hellersdorf	Berlin	Einheit	Attribut
47.499	559.626		Gesamtzahl Gebäude
4.306.992		m ²	Aufsummierte Flächen aller Grundrisse der ALK im Bezirk Marzahn-Hellersdorf
191.168	2.946.408	MWh/a	Maximal möglicher Stromertrag in MWh/a des gesamten Gebäudes bei einem Wirkungsgrad von 15 % und einer Performance Ration von 80 %.
119.289	1.838.558	t/a	Maximales CO ₂ -Minderungspotential in t/a bei einem Wirkungsgrad von 15 % und einer Performance Ratio von 80 % (bei 624g CO ₂ /kWh) Berechnungsformel: möglicher Stromertrag * 0,624
1.476.714	23.022.306	m ²	Maximal installierbare PV-Modulfläche auf dem Gebäudegrundriss: Berechnungsformel: AREA_P_EK1 + AREA_P_EK2 + AREA_P_EK3
288.219	5.678.380	m ²	Installierbare PV-Modulfläche auf Flächen der Eignungsklasse 1
218.840	4.120.011	m ²	Installierbare PV-Modulfläche auf Flächen der Eignungsklasse 2
969.655	13.223.915	m ²	Installierbare PV-Modulfläche auf Flächen der Eignungsklasse 3
1.954.714		m ²	Maximal installierbare Solarthermie-Modulfläche auf dem Gebäudegrundriss
421,92	6.577,87	Mio. EUR	Mögliches Investitionsvolumen (bei 2.000 EUR/kW _p , Systempreis) für Photovoltaik Berechnungsformel: ILEIST * 2000
Eignungsklasse 1			≥ 905 < 1018 kWh/(m ² a) (80 – 90%)
Eignungsklasse 2			≥1018 < 1075 kWh/(m ² a) (90 – 95%)
Eignungsklasse 3			≥1075 kWh/(m ² a) (95 – 100%)

Tabelle 24: Zusammenfassung der Ergebnisse der Solarpotenzialanalyse⁸¹

Der Solaratlas ersetzt keine individuelle Beratung und Analyse durch Fachleute vor Ort. Aufgrund der Unsicherheiten in Bezug auf die baulichen Zustände und Statik der Dächer, sowie den automatisierten Analysemethoden, kann nicht davon ausgegangen werden, dass tatsächlich die gesamte ausgewiesene Fläche nutzbar ist. Optimistische Schätzungen⁸² gehen davon aus, dass rund 15 % der nutzbaren Dachfläche auch tatsächlich bis zum Jahr 2020 genutzt werden – das entspricht einer jährlichen Strommenge von **29.000 MWh**. Da aus Photovoltaik erzeugter Strom nach dem EEG in das Stromnetz eingespeist wird, kann bilanziell diese Strommenge nicht mehr dem Bezirk zugeschlagen werden, sondern sie wird

⁸¹ Quelle: Solaratlas Berlin (<http://www.businesslocationcenter.de/solaratlas>)

⁸² Vgl. Wenzel, Nietsch: Leitstudie 2010, Langfristszenarien und Strategien für den Ausbau der erneuerbaren Energien in Deutschland bei Berücksichtigung der Entwicklung in Europa und global. DLR, Fraunhofer IWES, IfnE, 2010.

über die EEG-Umlage auf alle Stromkunden verteilt. In der Folge wird der Emissionsfaktor für Strom künftig weiter absinken und so auch der bezirklichen Emissionsbilanz zu Gute kommen.

Zwischennutzung durch „Kurzumtriebsplantagen“ in Marzahn-Hellersdorf

Mit der Initiative „Temporäre Energieholzplantage im Niederwaldbetrieb“ wurde bereits im Juni 2012 in Marzahn-Hellersdorf eine Kurzumtriebsplantage gestartet. Mit der Unterstützung des Energieversorgers Vattenfall und Vertretern der Humboldt-Universität zu Berlin werden auf bisher ungenutzten Brachflächen, die seit längerem für die Ansiedlung von Industrie bereitgestellt werden, schnellwachsende Pflanzen wie Pappeln und Weiden angebaut. Diese Art der Zwischennutzung dient in erster Linie zur Produktion von Energieholz und Holzhackschnitzeln.

Bevor eine Fläche in die Nutzung als Kurzumtriebsplantage (KUP) überführt werden kann, ist die Eignung nach naturschutzrechtlichen Maßstäben zu prüfen. Hierfür werden unter anderem Kriterien über den Einfluss der KUP auf den bestehenden Biotopverbund und den Lebensraum beheimateter Tierarten bzw. die Verbindung oder Einbindung in vorhandene Schutzgebiete untersucht. Zudem sind ebenfalls die natürlichen Standortfaktoren (Niederschlagsmengen, Nährstoffgehalt der Böden, Belichtung u.a.) für die Entwicklung der Pflanzen von Bedeutung. Für die Bewirtschaftung von Kurzumtriebsplantagen werden vorrangig Baumarten wie Pappel, Weide und Robinie eingesetzt, da diese sich hinsichtlich des Rohstoffes bezogen auf die Wachstumszeit sehr gut eignen. Nach der Ernte werden Bäume und Gehölze überwiegend in Form von Hackschnitzeln getrocknet und entsprechend der angedachten Nutzung als Biomasserohstoff zu Heizzwecken weiterverarbeitet.

Bei der Pilotplantage in Marzahn-Hellersdorf handelt es sich um eine Fläche von fünf Hektar auf einem Gewerbeareal am Schwarze-Pumpe-Weg. Für einen Zeitraum von drei Jahren wächst das Energieholz bevor es weiterverarbeitet und in Heizkraftwerken verfeuert wird. Durch entsprechende vertragliche Vereinbarungen kann der Bezirk die brachliegenden Gewerbe- und Industrieflächen in eine Zwischennutzung überführen und für vergleichbare Projekte zur Biomasseproduktion zur Verfügung stellen. Sollte sich vorzeitig eine gewerbliche Nutzung einzelner Flächen ergeben, besteht jederzeit die Möglichkeit das Energieholz zu ernten.

Um den Biomassertrag der Kurzumtriebsplantage einschätzen zu können, wird beispielhaft für die Bauart der Pappeln ein durchschnittlicher Gesamtzuwachs (dGZ) von 9 t/ha*a⁸³ für die erste Rotation (Umtriebszeit) angenommen:

Umtriebszeit	Biomasse Pappelholz [t]	Heizenergie (Feuchtegehalt 15%) [kWh]
1 Jahr	45	198.000
3 Jahre	135	594.000

Tabelle 25: Biomassertrag der Kurzumtriebsplantage auf dem Gewerbeareal Schwarze-Pumpe-Weg

⁸³ Skodawessely, Pretzsch, Bemann (Hrsg.). Beratungshandbuch zu KUP. Eigenverlag der TU Dresden. 2010.

Unter den getroffenen Annahmen wächst auf der Pilotanlage in Marzahn-Hellersdorf während der ersten Umtriebszeit von drei Jahren Biomasse mit einem Heizenergiegehalt von **594 MWh**. In einem Vergleich mit dem Energieträger Erdgas ergibt sich bei gleichem Energieertrag ein Minderungspotenzial von ca. **121 t CO₂** gegenüber der Verwertung der Holzhackschnitzel der Kurzumtriebsanlage.

In Tabelle 26 sind die Gesamtpotenziale aus der Biomasseproduktion durch KUP in einem Umtriebszeitraum von drei Jahren auf für vergleichbare Projekte geeigneten Flächen (rund 30 ha) im Bezirk Marzahn-Hellersdorf zusammengefasst.

Anbaufläche	Biomasse Pappelholz, 3 Jahre [t]	Heizenergie (Feuchtegehalt 15%) [kWh]
5 Hektar	135	594.000
30 Hektar	810	3.564.000

Tabelle 26: Biomasseertrag KUP auf nutzbaren Brachflächen in Marzahn-Hellersdorf

Es besteht ein Potenzial von ca. **3,5 GWh** an Heizenergie. In der vergleichenden Betrachtung mit dem Energieträger Erdgas sind dabei CO₂-Einsparungen in einer Größenordnung von ca. **727 t CO₂** möglich.

Potenziale aus der energetischen Nutzung des bezirklichen Grünschnitts

Aus der Pflege und Bewirtschaftung der öffentlichen Grünflächen und Parkanlagen im Bezirk Marzahn-Hellersdorf fallen jährlich Grünreste aus Mähgut und Laubabfällen von rund 4.500 t an – der Hauptanteil davon sind rund 3.300 t Mähgut.⁸⁴ Je nach Qualität der Grünreste können sie den folgenden Verwertungsverfahren zugeführt werden:

- Kompostierung,
- Vergärung,
- (Co-)Verbrennung,
- Hydrothermale Karbonisierung (HTC).

Derzeit wird der überwiegende Anteil des bezirklichen Grünschnitts auf verschiedenen Kompostplätzen gesammelt und gelagert. Durch eine entsprechende Vorbehandlung und Klassifizierung der Grünabfälle und die Lagerung auf den Grünpflege-Stützpunkten im Bezirk werden die Voraussetzungen für eine zielgerichtete Weiterverwertung der biogenen Abfälle erheblich verbessert.

Die Kosten, die sich für eine höherwertige und klimaschonende Verwertung ergeben, belaufen sich bei einem Mehrkostenaufwand von geschätzten 3 EUR/t⁸⁵ bei 4.500 t jährlichen anfallenden Grünabfällen auf 13.500 EUR/a. Durch die klimafreundliche Verwertung der Grünabfälle können die Emissionen um ca. 300 kg CO₂ pro Tonne Grünabfall gesenkt werden – daraus ergibt sich für den Bezirk Marzahn-Hellersdorf eine jährliche CO₂-Reduktion von **1.350 t** gegenüber den derzeitigen Kompostierungsverfahren.

⁸⁴Senatsverwaltung für Gesundheit, Umwelt und Verbraucherschutz: Maßnahmenplan zur Umsetzung einer vorbildhaften klimafreundlichen Abfallentsorgung im Land Berlin. ifeu – Institut f. Energie- und Umweltforschung Heidelberg und ICU – Ingenieurconsulting Umwelt und Bau Berlin. 2011.

⁸⁵Senatsverwaltung für Gesundheit, Umwelt und Verbraucherschutz: Handlungsleitfaden zur klimaschonenden und hochwertigen Verwertung von Mähgut und Laub bei bezirklichen Einrichtungen im Land Berlin. ICU – Ingenieurconsulting Umwelt und Bau Berlin. 2011.

Das in Planung befindliche Biomassezentrum in Marzahn-Hellersdorf wird zukünftig die Möglichkeit einer zentralen Anlaufstelle für Lieferanten von biogenen Abfällen innerhalb der Bezirksgrenzen bieten. An diesem zentralen Standort erfolgt die Abnahme sortierter Grünabfälle, die Vorbereitung zur weiteren Verarbeitung sowie die Koordination und Andienung der entsprechenden Verwertungsanlagen. Über „Eigenproduktion“ wäre das Biomassezentrum zudem in der Lage die bezirklichen Grünanlagen mit Kompost zu versorgen und die Böden mit Nährstoffen anzureichern. Dies erspart dem Bezirk weitere Kosten durch den Zukauf von Kompost aus Fremdkompostierung.

Einsatz von Kraft-Wärme-Kopplung

Das Prinzip der Kraft-Wärme-Kopplung bringt nicht nur aus ökologischer Sicht in der Nutzung der Abwärme bei der Stromerzeugung, sondern aufgrund der erheblichen Preisdifferenz zwischen der Kilowattstunde Erdgas und der Kilowattstunde Strom auch einen wirtschaftlichen Vorteil mit sich. Der Betreiber eines BHKWs erzeugt Strom insbesondere zur Eigennutzung aus Erdgas. Die Einspeisung von eventuellen Überschüssen ist nicht kostendeckend und wird gemäß dem Kraft-Wärme-Kopplungs-Gesetz durch den Baseload-Durchschnittspreis der Leipziger Strombörse EEX des jeweils vorangegangenen Quartals bestimmt. Ein geringer Zuschlag wird ferner für die vermiedene Netznutzung bei dezentraler Stromerzeugung vom Verteilnetzbetreiber gezahlt. Durch die dezentrale Energieerzeugung werden die Versorgungsnetze gleichmäßiger belastet, dies führt zu einem besseren Wirkungsgrad der zentralen Kraftwerksanlagen.

Die Nutzung von BHKW-Anlagen zur Versorgung einzelner Gebäude oder Gebäudegruppen wird in erster Linie durch den vorhandenen Energieträger beeinflusst. In Marzahn-Hellersdorf beschränkt sich der Einsatz dieser Technologie ausschließlich auf erdgasversorgte Standorte. Im Rahmen des Umweltentlastungsprogrammes wurden von 2011 – 2012 im Bezirk an vier Schulstandorten BHKW-Anlagen zur Strom- und Wärmeversorgung der Objekte eingebaut und in Betrieb genommen. Die Gesamtinvestitionen der Maßnahmen belaufen sich dabei auf 1,2 Mio. EUR. Mit der Umstellung der Versorgung auf das Prinzip der Kraft-Wärme-Kopplung ergeben sich bezogen auf die vier realisierten Projekte Minderungspotenziale im Bereich des Primärenergiebedarfes von ca. **1,1 GWh/a** und damit verbunden eine Reduzierung der emittierten CO₂-Abgase von insgesamt **300 t/a**.



Abbildung 41: BHKW der Klingenberg-Oberschule

Aufgrund der fast flächendeckenden Fernwärmeversorgung sind die weiteren Einsatzmöglichkeiten von BHKWs begrenzt. Aus energetischen Gesichtspunkten kommen lediglich vier weitere Projekte mit Mini-KWK-Anlagen innerhalb der bezirklichen Liegenschaften in Frage:

- Friedrich-Schiller-Grundschule,
- Franz-Carl-Achard-Grundschule,
- Kiekemal-Grundschule,
- Musikschule Marzahn-Hellersdorf.

Bezogen auf den Gesamtwärmeenergiebedarf der vier Standorte von 2.150 MWh/a (Abrechnungsjahr 2010) und einer überschlägigen Minderung des Energiebedarfs von 30 % durch den Einsatz von KWK-Anlagen, ergeben sich mögliche Energieeinsparpotenziale von bis zu **645 MWh/a** einhergehend mit einer jährlichen CO₂-Minderungen von ca. **147 t CO₂**. Vor dem Hintergrund der Reduzierung von Energieverbrauch und CO₂-Emissionen erweisen sich die Maßnahmen somit als sehr effizient – jedoch muss bei den Standorten der Franz-Carl-Achard-Grundschule und der Kiekemal-Grundschule der erhöhte bauliche Aufwand beachtet werden, der mit der Installation einer BHKW-Anlage erforderlich wird und somit die Wirtschaftlichkeit der Maßnahmen in Frage stellen kann.

Für den Bezirk Marzahn-Hellersdorf bietet sich mit den umgesetzten Mini-KWK-Projekten die Möglichkeit seine Vorbildfunktion zu stärken und privaten bzw. unternehmerischen Interessenten mit den gesammelten Erfahrungen informierend zur Seite zu stehen. Ergänzend zu den Beratungsangeboten zum Thema der Kraft-Wärme-Kopplung ist es vorstellbar, die bezirkseigenen Anlagen für Vorführungen im laufenden Betrieb zugänglich zu machen und auch auf diese Weise einen Erfahrungsaustausch zwischen der SE Facility Management des Bezirkes und den Unternehmen herzustellen und die Verbreitung und den Einsatz dieser effizienten Versorgungstechnologie zu fördern.

5. Akteursbeteiligung

Die partizipative Einbindung der relevanten Akteure ist bereits in der Erstellungsphase eines Klimaschutzkonzeptes wichtig und notwendig. Während der Bearbeitung des Integrierten kommunalen Klimaschutzkonzeptes für den Bezirk Marzahn-Hellersdorf von Berlin wurden auf drei verschiedenen Ebenen und Wegen Akteure eingebunden.

Projektbegleitend haben fünf Projektsitzungen mit Vertretern von Auftraggeber und Auftragnehmer stattgefunden. Die Projektsitzungen dienten dazu auf Arbeitsebene den jeweiligen Arbeitsstand darzulegen und konkrete Arbeitsweisen zu definieren.

Neben der operativen Ebene wurde mit dem Lenkungsgremium projektbegleitend ein strategisches Gremium eingerichtet. Hier wurden die jeweiligen Arbeitsstände vorgestellt und künftige Herangehensweisen legitimiert. Dementsprechend bestand das Lenkungsgremium neben Vertretern des Facility Managements aus den zuständigen Amtsleitern und Bezirksstadträten sowie dem Bezirksbürgermeister.

Zur breiteren Akteureinbindung wurden drei Workshops mit den folgenden Themenschwerpunkten durchgeführt:

1. Workshop: „Energieeinsparpotenziale in bezirklichen Liegenschaften“,
2. Workshop: „Energetische Neuausrichtung der Gebäudesubstanz“,
3. Workshop: „Nutzung neuer Technologien“.

Der erste Workshop „Energieeinsparpotenziale in bezirklichen Liegenschaften“ behandelte Fragestellungen zu ökonomischen und technologischen Potenzialen bei der Einsparung von Ressourcen, Medien und Energieträgern in bezirklichen Liegenschaften. Der zweite Workshop des kommunalen Klimaschutzkonzeptes hatte den Themenschwerpunkt „energetische Neuausrichtung der Gebäudesubstanz“. Dabei wurden die Energieeinsparpotenziale mit geringinvestiven Maßnahmen sowie Gebäudehülle und Anlagenoptimierung in besonderer Tiefe beleuchtet. Im dritten Workshop des kommunalen Klimaschutzkonzeptes wurde die „Nutzung neuer Technologien“ dargestellt und vertieft. In diesem Rahmen wurden auch Alternativen der Energieerzeugung und Abrechnung in der Wohnungswirtschaft sowie Energiemanagementsysteme nach DIN EN ISO 50001 besprochen. Maßnahmen zum Aufbau eines Energiemanagementsystems wurden anhand von Beispielen und Checklisten determiniert und Fördermöglichkeiten im Einzelnen dargestellt.

Die Mitwirkung in den Workshops der in aller Breite eingeladenen bezirklichen Akteure war leider sehr gering. Auch die Resonanz der Lenkungsgremien fiel vergleichsweise gering aus. Insofern stellt sich die Frage, welche Ziele der Bezirk im Klimaschutz auch zukünftig verfolgen will.

6. Maßnahmenkatalog

6.1. Bisherige Klimaschutzaktivitäten in Marzahn-Hellersdorf

Nachfolgend werden die bisherigen Klimaschutzaktivitäten im Bezirk Marzahn-Hellersdorf kurz beschrieben. Diese Übersicht dient dazu den Stand der Aktivitäten zu dokumentieren und zu bewerten sowie herauszuarbeiten, welche Ansatzpunkte es unter Berücksichtigung der Ergebnisse der Bilanz und der Potenziale für die Weiterentwicklung der bezirklichen Klimaschutzpolitik gibt. Sie dient somit als Grundlage für die Entwicklung des Maßnahmenkatalogs.

6.1.1. Organisation und Öffentlichkeitsarbeit

In Marzahn-Hellersdorf werden seit vielen Jahren Projekte und Veranstaltungen realisiert, die sich mit dem Thema Klima- und Umweltschutz auseinandersetzen und das Bewusstsein in der Bevölkerung stärken sollen. Nachfolgend werden einige Initiativen, Veranstaltungen und Projekte kurz dargelegt und erläutert.

Öffentlichkeitsarbeit

Das dritte PlattenFest am 4. und 5. Juni 2011 stand unter dem Motto „Rock fürs Klima – das große Klimaschutzfestival“. Um dem Motto Nachdruck zu verleihen, wurden unter anderem Besucher angehalten, mit den öffentlichen Verkehrsmitteln anzureisen, die Beleuchtung erfolgte fast ausschließlich mit sparsamen LED-Lampen und das Catering bestand aus regionalen, saisonalen und biologisch angebauten Lebensmitteln. Der Erlös von 3 EUR pro Person kam dem Projekt „Zauberwald“ zu Gute, das in den Gärten der Welt auf einer Brachfläche entstehen soll und von Musikern der Staatskapelle initiiert wurde. Der Spatenstich erfolgte am 4. Juni während des Festes. Insgesamt besuchten mehrere 10.000 Menschen die Konzerte von verschiedenen Musikern und Bands oder verweilten auf dem „Klimaschutzmarkt“ mit klimafreundlichen Angeboten und Aktionen.⁸⁶

Die lokale Agenda 21 Marzahn-Hellersdorf betreibt eine Vielzahl von Projekten, darunter:

- *Zukunftsdiplom.* Das Zukunftsdiplom ist ein Projekt für 6-14-jährige Kinder im Stadtteil Marzahn NordWest und wurde im Jahr 2012 zum dritten Mal durchgeführt. Durch eine Vielzahl an Veranstaltungen in den Bereichen Ökologie, Soziales und Ökonomie werden den Kindern die Möglichkeiten einer nachhaltigen Entwicklung aufgezeigt. Kinder, die fünf Veranstaltungen aus den drei Bereichen besucht haben, erhalten ein Zukunftsdiplom. Im Jahr 2011 nahmen rund 2.400 Kinder am Zukunftsdiplom teil.
- *Umweltpreis.* 2012 wurde in Marzahn-Hellersdorf zum 19. Mal der Umweltpreis vergeben. Geehrt werden Initiativen und aktive Personen, die sich im Bezirk Marzahn-Hellersdorf durch Naturschutz oder Umweltarbeit ausgezeichnet haben.



⁸⁶ www.Plattenfest.de, Pressemappe PlattenFest Mai 2011

Verliehen wird der Umweltpreis traditionell auf dem jährlich stattfindenden Umweltfest.

- *Umweltfest.* Das 20. Umweltfest fand 2012 am Wochenende des 08. und 09. September statt. Wie auch 2011 wurde das Umweltfest im Rahmen des Alt-Marzahner Erntefests ausgerichtet, wo verschiedene Vereine, Verbände und Träger sich und ihre Umweltprojekte vorstellten. Das Umweltfest ist mit ca. 25.000 Besuchern ein sehr gut besuchtes Fest in Marzahn-Hellersdorf.
- *Ökologischer Lernort.* Der Wettbewerb „Ökologischer Lernort“ richtet sich an Kinder- und Jugendfreizeitstätten und soll die Umwelterziehung und umweltgerechte Bildung fördern und unterstützen. Der Wettbewerb ist mit 500 EUR für den Gewinner dotiert.
- *Ökologische Bauberatung.* Im Rahmen der lokalen Agenda 21 wird von einer Mitarbeiterin des Amtes für Bauaufsicht, Wohnungsaufsicht und Denkmalschutz eine ökologische Bauberatung kostenlos durchgeführt. Zielgruppe der Bauberatung sind Bauherren von kleineren Wohn- und Gewerbebauten, die sich zusätzlich zu den vom Gesetzgeber vorgeschriebenen Regeln und Gesetzen über ökologische Baumaterialien, Möglichkeiten zum Energie- und Wassersparen sowie über weitere Möglichkeiten im ökologischen Bauen informieren möchten.

Am 1. September 2011 fand in der Konrad-Wachsmann Oberschule ein Projekttag unter dem Motto „Respekt für das Klima! Klimaschutz und Berufswahl in Deiner Hand“ statt. Mit Vertretern und Experten aus Politik und Wirtschaft diskutierten die Schüler über Klimaschutz und Berufsmöglichkeiten in der „CleanTech“-Branche. Veranstalter war der „ClubE“, das Jugendforum der Berliner Energieagentur.

Städtebündnisse zum Klimaschutz

Der Bezirk ist Mitglied im Projekt „Countdown 2010“, in dem seit 1993 durch Netzwerkarbeit und Projekte der Fokus auf Biodiversität bei der städtischen Entwicklung gelegt wird. Das Städteprojekt wird auch im Jahr 2012 mit intensiver Öffentlichkeitsarbeit fortgesetzt. Ausgehend vom diesem Projekt hat sich 2009 das „Netzwerk Umweltbildung Marzahn-Hellersdorf“ gegründet. Ziel ist es, durch Öffentlichkeitsarbeit und Arbeit in Schulen, Betrieben und Institutionen die Öffentlichkeit für Umweltfragen und ökologisches Denken zu sensibilisieren.⁸⁷

6.1.2. Private Haushalte

Energieberatung

Im Rahmen der oben dargestellten ökologischen Bauberatung bietet die Lokale Agenda 21 in Zusammenarbeit mit dem Bezirksamt Marzahn-Hellersdorf auch eine umfassende Energieberatung an.

Der Cleverer Kiez e.V. ist ein gemeinnütziger Verein, der 2010 in den Stadtteilen Marzahn-Hellersdorf, Hohenschönhausen und Weißensee mit Energieberatungen gestartet ist.

⁸⁷ Countdown 2010 Zwischenbilanz

Mittlerweile werden flächendeckend in ganz Berlin kostenlos Energieberatungen angeboten. Der Verein ist auf vielen Festen und Veranstaltungen mit Infoständen vertreten, um so weiter Kunden für Energieberatungen zu gewinnen. Auf der Homepage des Vereins (www.clevererkiez.de) werden hilfreiche Tipps zum Sparen von Strom, Wasser und Heizkosten bereitgestellt.

Die Fachgruppe Bauberatung des Verbands deutscher Grundstücksnutzer (VDGN) bietet im Beratungszentrum Berlin-Brandenburg eine kostenlose Energieberatung an. Jeden ersten und dritten Mittwoch im Monat finden die Beratungen im Beratungszentrum in Köpenick statt. Durch ihren Sitz an der Bezirksgrenze zu Marzahn-Hellersdorf wird die energetische Beratung in hohem Maße von Grundstückseigentümern aus Marzahn-Hellersdorf genutzt. Der Beratungsgegenstand erstreckt sich von der Beantragung von Fördermitteln bei der energetischen Sanierung bis zu dem Einsatz erneuerbarer Energien und die Erstellung von Energieausweisen.

Verbraucherzentrale

Eine Wanderausstellung mit dem Titel „Klima schützen kann jeder“ machte im September 2010 auch Halt im Bezirksamt Marzahn-Hellersdorf am Helene-Weigel Platz. Die Ausstellung beantwortete unter anderem Fragen zum Energiesparen im Haushalt und zum nachhaltigen Konsum. Die Ausstellung wurde begleitet von Infoständen mit den Themen „Recyclingpapier & Durchblick im Label-Dschungel“ und „Klimaschutz schmeckt – klimafreundliche Ernährung“. Eine Energieberatung wird in der Zentrale am Hardenbergplatz in Berlin Charlottenburg angeboten. Gegen eine Gebühr von 5 EUR (kostenlos für Bezieher von Grundsicherung) werden Kunden unter anderem bei Fragen zur Solarenergie, Wärmedämmung, Energiekostenvergleich, Fensterisolierung, Schallschutz, energetische Altbausanierung beraten.



Wohnungsbaugesellschaften

Der Verband Berlin-Brandenburgischer Wohnungsunternehmen (BBU) hat in Marzahn-Hellersdorf 18 Mitgliedsunternehmen, die insgesamt rund 72.000 Wohnungen bewirtschaften. Das sind mehr als zehn Prozent des von den BBU-Mitgliedsunternehmen in Berlin bewirtschafteten Wohnungsbestandes. Zu 65.667 Wohnungen liegen nähere Angaben zum Baulter, zur Wärmeversorgung und zum Sanierungsstand vor.



Rund 17,3 % der Gebäude wurden in den Jahren 1971 bis 1980 gebaut, 78,3 % in den Jahren 1981 bis 1990 und nur 4,2 % in den Jahren nach 1990. Fernwärme ist Hauptenergieträger der Wärmeversorgung. So werden 99,7 % mit Fernwärme beheizt und nur 0,3 % mit Gasetagen- oder Gaszentralheizung. Der Modernisierungsstand ist mit 86 % sehr hoch. Als vollständig modernisiert gelten 48.143 Wohnungen, 1.415 Wohnungen haben Niedrigenergiehausstandard erreicht oder liegen sogar darunter. Angesichts des niedrigen Primärenergiefaktors der Fernwärme aus Kraft-Wärme-Kopplung findet die Nutzung von erneuerbaren Energien nur in geringem Maße statt.

Der Primärenergieverbrauch für Heizung und Strom liegt bei nur 64 kWh pro m² Wohnfläche (Berliner Durchschnitt: 130 kWh/m²). Der CO₂-Ausstoß beträgt rund 16 kg pro qm Wohnfläche (Berliner Durchschnitt: 26 kg/m²).

Die degewo Marzahner Wohnungsgesellschaft als größte Gesellschaft im Bezirk verwaltet ca. 17.700 Wohnungen in Plattenbauweise, von denen rund 85 % komplett saniert sind. Ein beispielhaftes Projekt für eine energetische Sanierung ist das Hochhaus am Helene-Weigel Platz 6/7 (Abbildung 42). Nach umfangreichen Sanierungen in den Jahren 1995/1996 (Haustechnik), 1997/1998 (Fenster, Fassaden-/Loggiasanierung, Treppenhaus) und 1998/1999 (Gewerbe, Photovoltaik, Concierge, Hauseingänge) wurde eine Energiereduzierung von 29 % erzielt. Besonders ins Auge fällt die an der Fassade angebrachte Photovoltaikanlage. Mit einer Leistung von 49,92 kW_p produziert die Anlage ca. 25.000 kWh im Jahr, dies entspricht einer Verringerung des CO₂-Ausstoßes um rund 23 % gegenüber dem vorherigen Zustand. Die Investitionskosten betragen insgesamt rund 790.000 EUR und wurden teilweise aus Fördermitteln finanziert.⁸⁸

Mit rund 14.000 Wohnungen im Bezirk Marzahn-Hellersdorf ist die Stadt und Land Wohnungsbau-Gesellschaft mbH die zweitgrößte Wohnungseigentümerin im Bezirk und verfügt nun schon seit über 15 Jahren über eine zielgerichtete Umweltpolitik. Im Rahmen des integrierten Managementsystems der Stadt und Land Wohnungsbau-Gesellschaft mbH (nach DIN EN ISO 9001) wurde ein Umweltmanagementsystem etabliert. Als erstes Wohnungsbauunternehmen in Deutschland wurde dieses Umweltmanagementsystem nach der Umwelt-Audit-Verordnung EMAS (Environmental Management and Audit Scheme) zertifiziert. Sie nimmt damit deutschlandweit eine Vorreiterstellung ein. Im Rahmen des Programms Stadtumbau Ost werden von der Stadt und Land Wohnungsbau-Gesellschaft mbH sechs ehemalige Kita-Flächen zu Wohnhöfen und Grünflächen umgestaltet.⁸⁹

⁸⁸ degewo AG

⁸⁹ Stadt und Land Wohnungsbau-Gesellschaft mbH – Umwelterklärung 2010



Abbildung 42: Hochhaus am Helene-Weigel-Platz

6.1.3. Kommunale Gebäude und Anlagen

Gebäudesanierung

Durch die Teilnahme am Berliner Umweltentlastungsprogramm I und II (UEP) wurden allein in den Jahren 2004 bis 2011 rund zehn Kindertagesstätten energetisch saniert oder es wurden umweltentlastende Vorhaben durchgeführt. Energetisch saniert wurden unter anderem die Kita Hummelburg, Akazieninsel und die Kita Marzähnchen. Insgesamt sind durch die energetischen Sanierungen und umweltentlastenden Infrastrukturvorhaben von Kitas und eines Jugendhauses in Marzahn-Hellersdorf Einsparungen von rund 480 CO₂ t/a erzielt worden.⁹⁰ Weitere drei Schulen und eine Jugendeinrichtung wurden und werden aus anderen Fördermitteln sowie aus Mitteln des Programms „Stadtumbau Ost“ energetisch saniert. So wird die 11. Schule bis 2013 unter dem Eindruck steigender Geburten- und Schülerzahlen in eine Stadtteilschule umgewandelt und saniert. Die Sanierung erstreckt sich nicht nur auf energetische Gesichtspunkte, sondern auch auf die Barrierefreiheit, da eine Integration von behinderten und entwicklungsgestörten Kindern in Regelklassen angestrebt wird. Die Maßnahmen umfassen die Sanierung und Erneuerung der Fenster, Sanierung der Sanitäranlagen, Wärmedämmung der Außenhülle sowie den Einbau eines Aufzuges. Das Gesamtvolumen beträgt 943.000 EUR. Mit dem Umbau der Jean-Piaget-Schule zur

⁹⁰ Auswertung zu UEP I+II in Marzahn-Hellersdorf

Oberschule wurden im Zeitraum 2009-2011 die Bodenbeläge erneuert und technischen Anlagen modernisiert. Durch ein Gesamtbudget von 2.500.000 EUR konnte so eine jährliche Einsparung von über 100 Tonnen CO₂ erzielt werden. Die Caspar-Friedrich-Oberschule und die angrenzende Turnhalle wurden mit einem Budget von 1.100.000 EUR energetisch saniert. Die Baumaßnahmen umfassten eine umfangreiche Sanierung der Fassade und Dächer sowie das Auswechseln der Fenster, wodurch jährlich 134 Tonnen CO₂ eingespart werden. Ein weiteres Projekt war die energetische Sanierung der Jugendfreizeiteinrichtung „Senfte 10“ in Hellersdorf.⁹¹

Die Schwimmhalle Helmut Behrendt wurde aus Mitteln des Investitionspaktes von den Berliner Bäderbetrieben energetisch saniert. Bestandteile der 2008/2009 durchgeführten Sanierungsmaßnahmen waren die Erneuerung der Fassade und Dachabdichtung inkl. Wärmedämmung, die Ertüchtigung der Tragwerkskonstruktion, die Erneuerung der Abhangdecken, die Erneuerung der Beckenhydraulik sowie die Erneuerung der Fliesenbeläge und Beckenumgänge. Zudem wurde der Saunabereich vollständig modernisiert. Einsparungen wurden in allen Bereichen (Strom, Wärme, Wasser) erzielt. Im Bereich Wärme wurden 689 MWh/a, im Bereich Strom 95 MWh/a und im Bereich Wasser 6.063 m³/a eingespart. Insgesamt wurde der CO₂-Ausstoß um 160 t CO₂/a auf 716 Tonnen pro Jahr reduziert.

Mit dem Projekt LHASA (Large Housing Areas Stabilisation Action – Stabilisierungsstrategien für Großwohnsiedlungen) entwickelte das Bezirksamt Marzahn-Hellersdorf als Leadpartner mit den Projektpartnern Stadt Pilsen (CZ), Stadt Leipzig, Stadt Venedig und fünf weiteren Partnern Strategien und Initiativen zur Revitalisierung und Gestaltung von Großwohnsiedlungen. Das Projekt hatte ein Budget von knapp 1,7 Mio. Euro und startete im Juli 2004 mit einer Laufzeit von 24 Monaten.

Energiemanagement und -controlling

Von Mitte bis Ende der 90er Jahre waren drei Personen durch Arbeitsbeschaffungsmaßnahmen des (damaligen) Arbeitsamtes mit der Erfassung und Auswertung von Energiedaten sowie der Erstellung von Energieberichten beauftragt. Die Stellen wurden aufgrund von Personalengpässen eingespart.

Gemäß § 20 des Berliner Energiespargesetzes ist auch im Bezirk Marzahn-Hellersdorf ein Energiemanager (in Teilzeit) bestellt. Dieser soll in bezirklichen Gebäuden und Anlagen den Energieverbrauch überwachen und bei Bedarf neue Maßnahmen zur Energieeinsparung vorschlagen.

Im Jahr 2012 wird nach einer Erprobungsphase die Gebäudemanagementsoftware „ConjectFM“ eingeführt. Die Software ermöglicht eine Übersicht über die bezirklichen Liegenschaften (Flächendaten, digitale Pläne nach Aufmaß) und optimiert zugleich die Prozesse des Facility Managements mit EDV-Unterstützung. Unter anderem wird die Software auch Grundlage für das bezirkliche Energiemanagement in der Serviceeinheit Facility Management sein.

⁹¹ <http://www.berlin-klimaschutz.de>

Energiesparpartnerschaften

Bei Energiesparpartnerschaften wählt der Bezirk bestimmte öffentliche Gebäude aus und schließt für diese einen Vertrag mit einem Energiedienstleister ab. Dieser garantiert, dass über den Vertragszeitraum eine bestimmte Menge an Energie eingespart wird. Der Dienstleister ist für die Planung, Durchführung und Betreuung der Energiesparmaßnahmen verantwortlich. Aus den eingesparten Kosten kann er wiederum seine Investitionen refinanzieren. Ein vertraglich festgelegter Teil des Geldes geht an den Bezirk.

Aufgrund der hohen Fluktuation (z.B. Rückbau von Schulen) im bezirklichen Gebäudebestand werden Energiesparpartnerschaften aktuell nicht weiter verfolgt.

Energiesparprojekte an Schulen

Im Bezirk wurden an einigen Schulen 50-50-Projekte initiiert, die jedoch nicht weitergeführt wurden.

Straßenbeleuchtung

Bezüglich der Straßenbeleuchtung besteht auf bezirklicher Seite kein Einfluss, jedoch unterliegt die Beleuchtung der Parkanlagen und Grünflächen dem Bezirk. Eingesetzt werden hier pro Leuchte je zwei Birnen à 150 Watt. Der jährliche Verbrauch liegt bei 263 MWh.

6.1.4. Industrie und Gewerbe

Klimaschutzvereinbarungen

Auf Landesebene wurden Klimaschutzvereinbarungen mit unterschiedlichen Unternehmen, Organisationen und Verbänden geschlossen, von denen einige auch in Marzahn-Hellersdorf ansässig sind.

Die Vivantes Netzwerk für Gesundheit GmbH betreibt im Marzahn-Hellersdorf das Klinikum Hellersdorf mit 183 Betten. In der Klimaschutzvereinbarung verpflichtet sich Vivantes, ausgehend vom Jahr 2007, bis zum Jahr 2015 die durch den Energieeinsatz verursachten CO₂-Emissionen um 18 % zu senken. Um das Ziel zu erreichen, soll ab dem Jahr 2009 eine jährliche Einsparung von ca. 2,6 % erwirkt werden. Für das Klinikum Hellersdorf wird als Maßnahme zur Zielerreichung die Technikzentrale aus Mitteln des Konjunkturpakets II erneuert. Konkret werden zwei Brennwärtekessel, ein Niedertemperaturkessel, ein Blockheizkraftwerk und weitere Maßnahmen realisiert um die ehrgeizigen Ziele zu erreichen. Um die zielgerichtete Umsetzung zu gewährleisten, wird seitens der Vivantes GmbH ein Monitoringsystem implementiert.⁹²

Auch die BIM – Berliner Immobilienmanagement GmbH, die die Landesliegenschaften verwaltet, hat eine Klimaschutzvereinbarung getroffen, nach der sie ihre CO₂-Emissionen von 2009 bis 2015 um 21 % senken will. Die BIM verwaltet außer den Dienstgebäuden der Hauptverwaltung z.B. die Gebäude der Polizei, der Feuerwehr, der Finanzämter und der berufsbildenden Schulen. In Marzahn-Hellersdorf verwaltet die BIM 14 Gebäude.

Wirtschaftsförderung

Die Entwicklung des CleanTech Business Parks und die Ansiedlung von Unternehmen werden von der Wirtschaftsförderung Marzahn-Hellersdorf wahrgenommen. Als Projektleiterin ist die Wirtschaftsförderung in allen den CleanTech Business Park betreffenden Vorgängen involviert.

Bezirkliche wirtschaftliche Interessengruppen

Das bezirkliche Bündnis für Wirtschaft und Arbeit Marzahn-Hellersdorf hat im Handlungsfeld „Grüne Stadt ein Leben lang“ des Aktionsplans 2010 verschiedene Projekte und Aktionen zum Thema Umwelt aufgeführt, wie z.B. das Projekt „Netzwerk Marzahn-Hellersdorfer Grün“ oder Aktionen wie „die grüne Stadt – lebendiger Beitrag zur Umweltbildung“.

Eine weitere beispielhafte Aktivität des Bündnisses für Wirtschaft und Arbeit in Zusammenarbeit mit dem Bezirksamt Marzahn-Hellersdorf in Umweltthemen ist das Projekt „Netzwerk zur Förderung von Unternehmen der erneuerbaren Energien Branche“. Das Ziel des Projekts ist die Schaffung eines Netzwerks von Unternehmen, Forschungs- und Bildungseinrichtungen, die einen Bezug zur Solarenergie besitzen. Grund hierfür ist die Förderung der Wettbewerbsfähigkeit der Solarindustrie im Land Berlin. Das Projekt wird zu 50 % vom europäischen Fonds für regionale Entwicklung gefördert.

⁹² Klimaschutzvereinbarung zwischen dem Land Berlin und der Vivantes Netzwerk für Gesundheit GmbH

6.1.5. Verkehr

Städtischer Fuhrpark

Der städtische Fuhrpark umfasst insgesamt neben 103 Fahrzeugen auch über 400 kleine und große Maschinen. Insgesamt wurden im Jahr 2010 rund 120.000 Liter Kraftstoff verbraucht. Ein Teil des Fuhrparks ist stark veraltet und bedarf einer Erneuerung. Bestrebungen hinsichtlich des Einsatzes von Erdgas- oder Elektrofahrzeugen und der generellen Modernisierung vor allem des Fuhrparks des Natur- und Grünflächenamtes traten zuletzt verstärkt hervor.

Fußverkehr

Ein gelungenes Praxisbeispiel für die Förderung des Fußverkehrs ist der „Boulevard Kastanienallee“. Von 1992-1994 wurde der ehemals unbefestigte Weg zu einer 900 Meter langen Fuß- und Radverbindung von Kaulsdorf Richtung Norden. Der Weg wird gut von der Bevölkerung angenommen, da dadurch ein Einkaufszentrum sowie der öffentliche Nahverkehr gut zu erreichen sind.

Radverkehr

Mit der im März 2009 gegründeten ADFC-Stadtteilgruppe Wuhletal und der IG Zahnrad bestehen im Bezirk zwei Interessenvertretungen für den Radverkehr.

Am 13.06.2012 fand die 2. Radverkehrskonferenz in Marzahn-Hellersdorf statt. Als Teil der Berliner Radverkehrsstrategie wurde dort erörtert, wie der Radverkehr in der Region Berlin Marzahn-Hellersdorf weiter gestärkt und zu einem vollwertigen und attraktiven Verkehrsmittel sowohl im Alltags- als auch Freizeitbereich entwickelt werden kann. Ziel der übergeordneten Radverkehrsstrategie vom November 2004 waren der Ausbau des Radverkehrs, die Verknüpfung des Radverkehrs mit öffentlichen Verkehrsmitteln, die Senkung der Unfallzahlen, eine angemessene Finanzierung und die zügige Gestaltung des Radroutennetzes bis 2010.⁹³ Im Dezember 2010 wurde vom Beratungsgremium „FahrRat“ eine Zwischenbilanz gezogen und beschlossen die Radverkehrsstrategie fortzuschreiben.

Die Stadtteilgruppe Wuhletal des ADFC hat einen sieben Punkte umfassenden Katalog zur allgemeinen Verbesserung der Radverkehrsinfrastruktur in Marzahn-Hellersdorf sowie eine Liste für 17 spezifische Verbesserungsmaßnahmen erarbeitet. Vorschläge wie die beidseitige Öffnung von Einbahnstraßen für Fahrradfahrer oder die Absenkung von Bordsteinen an Straßenkreuzungen werden vom Bezirksamt aufgenommen und auf ihre Umsetzbarkeit geprüft. Zu beachten sind die jeweiligen Zuständigkeiten (Bezirksamt oder Senatsverwaltung für Stadtentwicklung) für die umzusetzenden oder vorgeschlagenen Maßnahmen.

Das Bezirksamt Marzahn-Hellersdorf beteiligte sich aktiv an der Aktion „Mit dem Rad zur Arbeit“ der AOK und des ADFCs. Die Aktion lief vom 01.06.2011 bis zum 31.08.2011 und wurde innerhalb der Stadtverwaltung aktiv beworben.

Im Rahmen des Kommunalen Nachbarschaftsforums AG Ost wurde ein Radwegekonzept entwickelt, das sich auf die beteiligten Kommunen und Bezirke erstreckt und konkrete

⁹³ Abgeordnetenhaus Berlin: Radverkehrsstrategie für Berlin. Drs. 15/3360.

Handlungsempfehlungen aufzeigt. Vertreten wurde das Kommunale Nachbarschaftsforum AG Ost von dem Bezirksamt Marzahn-Hellersdorf. Insgesamt waren 20 Gemeinden, Städte, Bezirke und Landkreise beteiligt. Mitglieder des Kommunalen Nachbarschaftsforums AG Ost sind unter anderem die Gemeinden Ahrensfelde und Hoppegarten, die Städte Altlandsberg, Erkner, Fürstenwalde/Spree und Strausberg sowie die Bezirke Lichtenberg, Treptow-Köpenick und Marzahn-Hellersdorf.

Öffentlicher Personennahverkehr

Die BVG betreibt bezirksübergreifend im ganzen Stadtgebiet Kooperationen mit Carsharing-Unternehmen und unterstützt in Zusammenarbeit mit DB Rent GmbH ein Pilotprojekt zur Erprobung von Elektroautos in Berlin. Eine kraftstoffsparende Fahrweise wird von der BVG durch Weiterbildung der Busfahrer und durch die Erprobung von Verbrauchsanzeigen im Fahrzeug gefördert. Weiterhin werden aktuell vier durch Wasserstoff angetriebene Busse von der BVG im Testbetrieb eingesetzt.

Der Berliner Senat setzt im neuen Stadtentwicklungsplan StEP Verkehr 2011 mit dem Zielhorizont 2025 und dem beschleunigenden Mobilitätsprogramm 2016 auf 12 Qualitätsziele und 44 konkrete Handlungsziele für die Umsetzung seines verkehrspolitischen Programms. Als einer der wichtigen Maßnahmenbereiche wird die Stärkung der Inter- und Multimodalität bei Reduzierung des motorisierten Verkehrsaufkommens betrachtet. Die Anteile der Verkehrsträger des Umweltverbunds sollen weiter erhöht werden. Basierend auf der bereits erreichten Trendumkehr bei der Verkehrsmittelwahl schätzt man das Ziel als realistisch ein, dass bis 2025 in der Gesamtstadt 75%, in der Innenstadt 80% der Wege der Berliner Bevölkerung mit dem ÖPNV, dem Fahrrad und zu Fuß zurückgelegt werden. Dazu wird eine umfassende Radverkehrsstrategie entwickelt, die Lücken im Radverkehrsnetz werden geschlossen und die Bedingungen für das Zufußgehen (Querungshilfen, Fußgängerwegweisungen, mehr Platz für Fußgänger) verbessert. Dabei sollen insbesondere die Mobilitätsbedürfnisse von Kindern und Jugendlichen, aber auch der zunehmenden Zahl älterer Menschen berücksichtigt werden. Das gesamtstädtische Radroutennetz wurde landesweit stetig ausgebaut.

Ebenfalls soll der Umstieg auf den ÖPNV gefördert werden. Hierfür sollen die Kombinationsmöglichkeiten von Fahrrad und ÖPNV durch attraktivere Umsteige- und Mitnahmemöglichkeiten von Fahrrädern geschaffen werden. Es wurde ebenso auf die Ausweitung der Parkraumbewirtschaftung sowie den Erhalt und die Attraktivitätssteigerung eines leistungsfähigen ÖPNV gesetzt.⁹⁴ In 2009 und 2010 wurde jedoch die Attraktivität aufgrund der Qualitätsprobleme der Deutschen Bahn und ihrer Tochter Berliner S-Bahn negativ beeinflusst.

Mobilitätsveranstaltungen und -aktionen

Am 1. September 2011 fand auf dem Alice-Salomon Platz der 1. Tag der Elektromobilität in Marzahn-Hellersdorf statt. Im Hinblick auf die Etablierung des CleanTech Business Parks wurden Bürger und Unternehmen über die Chancen der Elektromobilität informiert. Angeboten wurden auch Testfahrten mit Elektrofahrzeugen für interessierte Bürger.

⁹⁴ http://www.stadtentwicklung.berlin.de/verkehr/politik_planung/step_verkehr/leitbild/index.shtml
http://www.stadtentwicklung.berlin.de/verkehr/politik_planung/step_verkehr/handlungsprogramm/index.shtml

6.1.6. Energieerzeugung und erneuerbare Energien

In Marzahn-Hellersdorf gibt es zwei Holzhackschnitzelheizungen in Schulen mit einer installierten Leistung von 45 kW bzw. 125 kW. Momentan werden die Holzhackschnitzelheizungen jedoch mit Pellets beheizt, da Holzhackschnitzel in geeigneter Qualität nicht verfügbar sind. Für die eigene Herstellung geeigneter Hackschnitzel wird eine spezielle Hackschnitzelanlage benötigt. Da diese im Bezirk nicht vorhanden ist, wird das Holz aktuell verkauft oder eingelagert. Vattenfall erklärte sich bereit das Holz abzuholen und zu verwerten, wurde bisher jedoch noch nicht aktiv.

Sechs Blockheizkraftwerke sind bereits realisiert und ein weiteres im Bau. Durch das Umweltentlastungsprogramm II des Landes Berlin wurden fünf Blockheizkraftwerke gefördert, wodurch pro Jahr insgesamt 478 t CO₂ und 1913 MWh eingespart werden.⁹⁵ Die Förderung wurde mit Geldern aus dem europäischen Fond für regionale Entwicklung und dem Landeshaushalt Berlin ausgestattet.

Art	Standort	Fertigstellung	Nutzung	Leistung th.	Leistung el.
Holzhackschnitzelheizung	Rebhuhnweg 20	Januar 07	Grundschule	45 kW	-
Holzhackschnitzelheizung	Luis-Lewin-Str. 40 B	Dezember 06	Jugendfreizeiteinrichtung	125 kW	-
Blockheizkraftwerk	Köpenicker Str. 184	November 11	Jugendfreizeiteinrichtung	12,5 kW	5,5 kW
Blockheizkraftwerk	Grabensprung 51	August 10	Kita	12,5 kW	5,5 kW
Blockheizkraftwerk	Feldrain 47	Mai 12	Grundschule	84 kW	50 kW
Blockheizkraftwerk	Schulstr.11	Mai 12	Schule	84 kW	50 kW
Blockheizkraftwerk	Alberichstr.24	Mai 12	Schule	84 kW	50 kW
Blockheizkraftwerk	Ulmenstr. 79/85	Mai 12	Grundschule	84 kW	50 kW
Blockheizkraftwerk	Erich-Baron-Weg 118	nicht begonnen	Grundschule	86 kW	50 kW

Photovoltaik

Auf sieben Schulstandorten werden über die Solardachbörse Photovoltaikanlagen mit einer installierten Gesamtleistung von 356,75 kW_p installiert, die 2012 ans Netz gehen werden. Die Photovoltaikanlagen werden jährlich 317,3 MWh Strom erzeugen, dies entspricht einer CO₂-Minderung von 206,3 Tonnen. Die Auswahl der geeigneten Dachflächen gestaltet sich schwierig, da eine gesicherte Standzeit von 20 Jahren, keine Verschattung sowie eine konsequente Süd-Ausrichtung gegeben sein sollte. Weitere Kriterien sind die Statik der Dachflächen sowie der Sanierungsstand. Unter Berücksichtigung dieser Kriterien konzentriert sich das Angebot der Dachflächen über die Solardachbörse primär auf Schulgebäude.

Energetische Nutzung von Biomasse

In einer Studie im Auftrag der Senatsverwaltung für Gesundheit, Umwelt und Verbraucherschutz wurde der aktuell anfallende Grünschnitt in den Bezirken Berlins quantifiziert und auf die Qualität hinsichtlich der energetischen Verarbeitung untersucht.

In Marzahn-Hellersdorf fallen demnach pro Jahr rund 4.514 Tonnen Grünschnitt (Laub und Mähgut) an.⁹⁶ Eine energetische Nutzung der Biomasse findet bisher noch nicht statt. Der Grünschnitt wird stattdessen in Biesdorf kompostiert. Eine Verwertung des Grünschnitts aus Marzahn-Hellersdorf im Heizkraftwerk Reuter in Spandau ist aufgrund der hohen Transportkosten derzeit unrentabel.

⁹⁵ Auswertung zu UEP I+II in Marzahn-Hellersdorf, Broschüre: 10 Jahre Umweltentlastungsprogramm Berlin

⁹⁶ ICU – Ingenieurconsulting Umwelt und Bau: Hochwertige Verwertung von Mähgut und Laub im Land Berlin, 2011

6.2. Maßnahmenkatalog

6.2.1. Einleitung

Das Maßnahmenprogramm ist Hauptbestandteil des integrierten Klimaschutzkonzeptes von Marzahn-Hellersdorf und soll dem Bezirk Handlungsmöglichkeiten aufzeigen, wie er zunächst bis 2020 seine bisherigen Erfolge im Klimaschutz weiter ausbauen kann.

Bei der Erstellung des Programms wurden berücksichtigt:

- die Ergebnisse der Energie- und CO₂-Bilanz,
- die Ergebnisse der Potenzialanalysen zur CO₂-Minderung,
- die bisherigen Klimaschutzaktivitäten im Bezirk und deren Wirkung,
- die Ergebnisse der Workshops,
- die Anregungen aus den Interviews mit bezirklichen und gesamtstädtischen Akteuren,
- die Diskussionen im Lenkungsgremium sowie
- erfolgreiche Klimaschutzaktivitäten anderer Bezirke und Kommunen.

Im Ergebnis wurden für den Bezirk Marzahn-Hellersdorf insgesamt 50 Einzelmaßnahmen identifiziert, die den sieben Handlungsfeldern

- Organisation und Kommunikation,
- Private Haushalte,
- Industrie und Gewerbe, Handel, Dienstleistung
- Bezirkliche Gebäude,
- Verkehr,
- Dezentrale Energieversorgung und -erzeugung,
- Nachhaltige Stadtentwicklung

zugeordnet sind.

Die einzelnen Maßnahmen greifen sowohl neue Vorschläge als auch bereits bestehende Aktivitäten des Bezirks Marzahn-Hellersdorf auf. Bei laufenden Projekten wird deshalb entweder auf eine aktive Weiterführung verwiesen oder es werden Möglichkeiten aufgezeigt, diese zu optimieren, auszubauen oder stärker mit anderen Maßnahmen zu vernetzen. Die Maßnahmen sind in Form von Maßnahmenblättern beschrieben. Durch diese Übersichtlichkeit wird ein Controlling der Umsetzung der geplanten Maßnahmen erleichtert.

Die Maßnahmenblätter sind wie folgt aufgebaut:

Handlungsfeld / Titel der Maßnahme
<p>Kurzbeschreibung</p> <p>Kurze inhaltliche Beschreibung der Ausgangslage, der Rahmenbedingungen, der Zielsetzung und des Inhalts der geplanten Maßnahme.</p>
<p>Gesamtkosten (Investitionskosten, Personalkosten, Sachkosten)</p> <p>Angaben zu den geschätzten Gesamtkosten der Maßnahme für den Bezirk Marzahn-Hellersdorf, wenn möglich unterteilt in Investitionskosten, Personalkosten und Sachkosten.</p>
<p>Energieverbrauchs,- Energiekosten- und CO₂-Minderungspotenzial</p> <p>Sofern möglich wird an dieser Stelle das Einsparpotenzial abgeschätzt mit Angabe von Vergleichswerten und Annahmen und/oder konkret bestimmt mit Angaben in kWh/ MWh, EUR und t CO₂)</p>
<p>Kosten-Nutzen-Verhältnis</p> <p>Gutachterliche Einschätzung des Kosten-Nutzen-Verhältnisses</p>
<p>Zeitraum für die Durchführung</p> <p>Zeitangabe, wann die Maßnahme startet und wie lange sie dauern soll.</p>
<p>Akteure</p> <p>Beschreibung der wesentlichen Akteure, die bei der Initiierung und Umsetzung der Maßnahme beteiligt sein sollten.</p>
<p>Zielgruppe</p> <p>Benennung der Akteure, an die sich die Maßnahme richtet.</p>
<p>Handlungsschritte</p> <p>Kurze Vorstellung der ersten bzw. folgenden Schritte, um die Maßnahme zu initiieren bzw. sie weiterzuentwickeln.</p>
<p>Hinweise</p> <p>Ggf. wird an dieser Stelle auf gute Beispiele oder relevante Veröffentlichungen hingewiesen (PDF-Dokumente, Link zur Website) sowie auf Finanzierungsmodelle oder bestehende Fördermöglichkeiten auf Bundes- und Landesebene.</p>
<p>Priorität</p> <p>Gutachterliche Einschätzung der Priorität. Unterteilt in „Hoch“, „Mittel“, „Niedrig“.</p>

Die detaillierte Beschreibung der Einzelmaßnahmen sowie eine Übersicht über die geschätzten Kosten und das CO₂-Minderungspotenzial der Einzelmaßnahmen befinden sich im Anhang 1.

6.2.2. Übersicht über die Handlungsfelder

Organisation und Kommunikation

In einem ersten Schritt ist es wichtig den Klimaschutz personell im Bezirk zu verankern. Aus diesem Grund sollte die Stelle eines Klimaschutzmanagers geschaffen werden. Für den Erfolg eines Klimaschutzkonzeptes ist neben der personellen Verankerung die öffentliche Darstellung und Wahrnehmung des Themas wichtig. Idealerweise sollte eine zielgruppengerechte Kommunikation auf allen verfügbaren Kanälen stattfinden. Unerlässlich ist die Etablierung eines Internetangebots zum Thema Klimaschutz in Marzahn-Hellersdorf. Hier lassen sich spezifische Zielgruppen direkt ansprechen, während gleichzeitig ein Rückkanal zur Partizipation angeboten wird. Weitere spezifische Zielgruppen werden durch das Beschäftigtenportal ProDiskurs (Beschäftigte des Bezirksamtes), das Seniorenmagazin „Spätlese“ oder auch durch Energiespartipps und Klimaschutzthemen in den WerbeTVs in den Bürgerämtern erreicht. Es gilt auch für die Außendarstellung eines Bezirks die Formel „Tue Gutes und sprich darüber“. So bietet es sich für den Bezirk an, die Schwerpunkte in der Außendarstellung anzupassen und sich mit einer ganzheitlichen Kampagne als „Grüner Bezirk“ darzustellen. Ein weiteres Thema wird in der Öffentlichkeit kaum als solches wahrgenommen: Klimaschutz bei Ernährung und Konsum – das sollte sich mit Hilfe von entsprechenden Kampagnen ändern.

Kommunaler Klimaschutz muss aber auch in erster Linie durch Vertreter des Bezirks getragen werden, nur so kann der Bezirk seiner Vorbildfunktion nachkommen. Hilfreich dabei ist, wenn zunächst fundiertes Wissen zum Klimaschutz in alle relevanten Bereiche diffundiert. Durch gezielte Fortbildungen und Vernetzungen in den Ämtern kann dies gelingen. Regeln für eine „grüne“ Beschaffung in der Verwaltung können weitere Potenziale heben. Aus einem Netzwerk Klimaschutz in den Berliner Bezirken können Synergie-Effekte geschöpft werden.

Es ist ein weiterer wichtiger Ansatzpunkt Kinder und Jugendliche anzusprechen, denn von erfolgreichem Klimaschutz werden vor allem die heute noch jungen Generationen profitieren. Außerdem ist der Weg der Kinderbildung eine weitere Möglichkeit Erwachsene anzusprechen, indem Themen durch die Kinder mit nach Hause gebracht werden. Im Bereich Umweltbildung gibt es schon viele und gute Aktivitäten im Bezirk, die künftig durch das HELLEUM noch um den Bereich Klimaschutz ausgeweitet werden. Es ist wünschenswert, wenn sich die vorhandenen Bildungs-Netzwerke dem Thema Klimaschutz annehmen. An den Schulen kann das Thema auch durch die Wiedereinführung von fifty-fifty-Projekten gelingen – dabei profitieren Schulen und deren Angestellte (z.B. Hausmeister) auch finanziell davon, wenn Energie eingespart wird. Um Energiesparthemen angereicherter Unterricht kann also zu mehr Geld in der Klassenkasse führen. Voraussetzung für eine erfolgreiche Umsetzung von fifty-fifty-Projekten ist die Einstellung von Haushaltsmitteln zur anteiligen Auszahlung der Einsparungen.

Im Bezirk gibt es eine Einrichtung, die freiwilliges Engagement und entsprechende Angebote bündelt. Die FreiwilligenAgentur sollte bei Klimaschutzprojekten mit einbezogen werden, so können Kosten gespart werden und Partizipation sowie Commitment gefördert werden.

Zur Überprüfung der Fortschritte ist es weiterhin erforderlich, dass ein kontinuierlicher Prozess etabliert wird, der auch beinhaltet, dass ein regelmäßiges Controlling stattfindet.

Private Haushalte

Die privaten Haushalte verbrauchen rund ein Drittel des gesamten bezirklichen Endenergieverbrauchs. Davon wiederum wird die meiste Energie zur Deckung des Wärmebedarfs benötigt. Der bezirkliche Einfluss auf den Wärmebedarf in den privaten Haushalten kann nur indirekt über die Unterstützung von Beratungsleistungen erfolgen und dabei sollte differenziert werden: Besitzer von Ein- und Zweifamilienhäusern haben andere Möglichkeiten Energie einzusparen (zum Beispiel durch Sanierung) und benötigen deshalb andere Informationen als Mieter, die ihren Energieverbrauch im Wesentlichen durch Verhaltensänderungen und geringinvestive Maßnahmen beeinflussen können. Demzufolge bedarf es verschiedener, auf die Bedürfnisse zugeschnittener Beratungsangebote.

Mit der Energiesparwette „Energie-Nachbarschaften“ kann weiterhin das Bewusstsein für den privaten Energieverbrauch geschärft werden. Hier kann der Bezirk als ein Akteur agieren. Eine weitere spezifische und besonders empfängliche Zielgruppe sind Neubürger – entsprechend ist es zu empfehlen, dass ein spezifisches Beratungsangebot für Neubürger entwickelt wird.

Handfeste Energie- und CO₂-Einsparungen lassen sich in diesem Bereich durch Förderprogramme zum Austausch von Elektrogeräten generieren.

Industrie und Gewerbe, Handel, Dienstleistung

Wie im Bereich der privaten Haushalte kann auch in diesem Bereich der Bezirk nur indirekt durch Unterstützung und Beratung Einfluss nehmen. Im Bezirk Marzahn-Hellersdorf sind bereits einige sehr erfolgreiche Wirtschaftsnetzwerke etabliert. Der Bezirk kann gezielt in diese Netzwerke Impulse zu Energiesparthemen und Klimaschutz einbringen, er kann auch spezielle branchenspezifische Beratungsangebote initiieren. Auch die Einführung von Klimaschutznetzwerken und -partnerschaften stellt einen guten und erprobten Weg dar weitere Verknüpfungen zwischen ökonomischen und ökologischen Nutzen unter Einbezug von Unternehmen und Bezirk herzustellen. Generell sollten diese Netzwerke auch weiter gefördert werden, denn neben einem Erfahrungs- und Informationsaustausch zu klimafreundlichen Technologien sind solche Netzwerke nützlich bei der Vermarktung des Wirtschaftsstandortes Marzahn-Hellersdorf – insbesondere der neu geschaffene CleanTech Business Park wird davon profitieren.

Auch in diesem Sektor lassen sich sehr deutliche Einsparpotenziale durch die gezielte Förderung von effizienten Bürogeräten und Beleuchtungstechniken generieren.

Bezirkliche Gebäude

Die kommunalen Gebäude haben nur einen Anteil von rund 2 % am gesamten bezirklichen Endenergieverbrauch. Dennoch sollte der Bezirk sich durch spezifische Maßnahmen zur Senkung des Energieverbrauchs einerseits profilieren und seiner Vorbildfunktion nachkommen, andererseits unter den Bedingungen der stetig steigenden Energiepreise auch für eine nachhaltige Haushaltsentlastung sorgen. Ein wichtiger Baustein ist die Gebäudesanierung der bezirklichen Liegenschaften. Hierbei geht es nicht nur darum Energie einzusparen, sondern auch um Bestandssicherung. Der größte Anteil des Energieverbrauchs wird durch die Wärmenutzung in den Gebäuden verursacht. Demzufolge bedarf es Strategien neben Senkung der Verbrauchsseite (z.B. durch Gebäudesanierung) auch zur

Steigerung der Effizienz bei der Erzeugung. Ein guter Ansatz ist die gemeinsame Betrachtung von räumlich naheliegenden Liegenschaften, um so economies-of-scale-Effekte (Skalenerträge) nutzen zu können. Eine sehr effiziente Energiebereitstellung erfolgt, wenn Kraft und Wärme gleichzeitig produziert werden. Es sollte deshalb geprüft werden, ob weitere (Mini-) KWK-Anlagen in den bezirklichen Liegenschaften installiert werden können. Diese Aspekte sind nicht nur im Bestand von Relevanz, natürlich müssen auch bei Neubau zukunftsorientierte und effiziente Technologien auf ihren möglichen Einsatz geprüft werden.

Neben Sanierung der Technik und der Gebäudehülle sollte ein EDV-System im Bezirk etabliert werden, das schnell Schwachstellen aufspüren und damit helfen kann Kosten einzusparen. Ein Energiemanagementsystem kann helfen übermäßige Verbräuche und Defekte zu identifizieren. Die Einführung von Gebäudeleittechnik hilft durch zentrale Steuerung bei der Senkung des Energieverbrauchs.

Verkehr

Der größte Anteil am Endenergieverbrauch wird durch den Verkehrssektor verursacht. Die Potenzialanalyse zeigt auf, dass hier auch die größten Potenziale zu erwarten sind.

Generell gibt es im Verkehrsbereich drei mögliche Strategien die Emissionen zu verringern:

- 4) Motorisierten Individualverkehr vermeiden.
- 5) Einsatz effizienter Antriebstechnologien.
- 6) Effizientes Nutzerverhalten.

Der Bezirk kann Einfluss auf die eigene Fahrzeugflotte nehmen und neben den Dienstfahrrädern sog. Pedelecs den Mitarbeitern des Bezirksamtes für Dienstfahrten zu Verfügung gestellt werden, um so den Anteil der Dienstfahrten mit dem Fahrrad zu steigern. Außerdem wird empfohlen, dass bei künftigen Anschaffungen effiziente Antriebstechnologien bevorzugt zum Einsatz kommen: wenn möglich sollte auf Fahrzeuge mit Elektroantrieb oder mit effizienten Gasmotoren zurückgegriffen werden. Mit einem Eco-Fahrtraining kann zusätzlich noch das Nutzerverhalten der Bezirksmitarbeiter geschult werden.

Zu prüfen ist, ob integrierte Mobilitäts- und Wohnansätze helfen Emissionen zu vermeiden. Bei einem integrierten Carsharing-, ÖPNV- und Mietangebot kann sicherlich ein Image-Zusatznutzen für den Bezirk verbucht werden. Die Unterstützung bei der Einführung eines betrieblichen Mobilitätsmanagements kann Emissionen im Verkehrsbereich vermeiden und den Wirtschaftsstandort stärken. Der Radverkehr ist derzeit nur schwach ausgeprägt, eine konsequente Förderung hilft MIV zu vermeiden. Multimodale Verkehrsnutzung ist nicht nur für die Verkehrsteilnehmer zeiteffizient, sondern führt zu einer Stärkung des Umweltverbunds – der Einsatz von multimodalen Mobilitätsmonitoren ist eine sinnvolle Maßnahme zur Förderung.

Energieversorgung

Auf der Erzeuger- und Produzentenseite von Energie kann der Bezirk in seinen eigenen Liegenschaften als Vorbild Impulse durch die Erprobung von neuen Technologien setzen. Die Technologie der Abwasserwärmerückgewinnung ist erprobt und verfügbar, dennoch ist trotz kostengünstiger und effizienter Energiegewinnung diese Technologie eher die Ausnahme als die Regel. In einem Pilotprojekt wird der Bezirk die Energieversorgung einer

Schule durch Abwasserwärmerückgewinnung erproben. Ein weiteres wichtiges Projekt zur Steigerung der Effizienz und Verringerung der Emissionen ist die energetische Nutzung des Grünschnitts, der ohnehin anfällt. Auch die (Zwischen-) Nutzung von Brachflächen für den Anbau von Energiepflanzen ist ein guter und wichtiger Ansatz zur Verbesserung der bezirklichen Energie- und CO₂-Bilanz.

Darüber hinaus sollte der Bezirk auch die Initiative Dritter fördern, wenn diese umweltschonende oder effizienzsteigernde Technologien einsetzen oder Maßnahmen umsetzen. Unterstützend und beratend kann der Bezirk bei der Errichtung von weiteren Solar- und KWK-Anlagen wirken. Die Einführung von Smart-Metering kann auf Energieverschwendungen aufmerksam machen und so zu einem besseren Verbrauchsverhalten führen und in Folge dessen zu einer Effizienzsteigerung des gesamten Energiesystems führen.

Ein großer Anteil der Emissionen wird durch den Stromverbrauch verursacht. Wenn im Bezirk mehr Ökostrom eingesetzt wird, verbessert sich die Bilanz signifikant – so dass der Bezirk durch Kampagnen den Einsatz von Ökostrom fördern sollte.

Nachhaltige Stadtentwicklung

Da Maßnahmen in diesem Handlungsfeld eine langfristig starke Wirkung haben, ist eine nachhaltige Stadtentwicklung wesentlicher Bestandteil einer wirksamen Klimaschutzstrategie. Insofern gilt es, unabhängig von kurzfristigen Einsparzielen, mit dem Klimaschutzkonzept strukturelle Anpassungen vorzunehmen und Weichenstellungen einzuleiten. Die rege Bautätigkeit in Teilen des Bezirks und die Diversität ermöglicht für die unterschiedlichen Dimensionen der nachhaltigen Stadtentwicklung vielfältige Einsatzmöglichkeiten.

Als erste Grundlage für die Umsetzung der nachhaltigen Stadtentwicklung im Bezirk Marzahn-Hellersdorf kann ein Festsetzungskatalog für die Bauleitplanung dienen, der von dem Stadtplanungsamt zu erstellen ist. Bei jedem neuen Genehmigungsverfahren können differenzierte Maßnahmen zur Berücksichtigung von Nachhaltigkeitszielen in der Stadtplanung ergriffen werden. Weitergehende Maßnahmen können durch Energiekonzepte für komplette Baugebiete vorgegeben werden. Hierdurch können Niedrigenergiehaus-Siedlungen oder Passivhaus-Siedlungen realisiert werden und auch spezielle energetische Aspekte entsprechend berücksichtigt werden. Soziale Belange sollen ebenso wie städtebauliche, denkmalpflegerische, baukulturelle und wohnungswirtschaftliche Belange in die Planungen einfließen. Energiekonzepte für Quartiere bieten ähnliche Möglichkeiten zur Vorgabe von Maßnahmen im Bestand. Weitere Einsatzmöglichkeiten für die nachhaltige Stadtentwicklung ergeben sich zudem in Industrie- und Gewerbegebieten, da hier Marzahn-Hellersdorf große Potenziale vorzuweisen hat. Dies unterstützt den Anspruch des Bezirks als Standort für erneuerbare Energien wahrgenommen zu werden. Aber auch „weiche“ Maßnahmen können zu einer nachhaltigen Stadtentwicklung beitragen. So kann eine Verankerung von Klimaschutzprojekten im Quartiersmanagement spezielle Zielgruppen ansprechen und sensibilisieren.

6.2.3. Maßnahmenkatalog

An dieser Stelle soll nur eine kurze Übersicht über die entwickelten Maßnahmen gegeben werden. Eine ausführliche Darstellung und Ausformulierung aller Maßnahmen findet sich im Anhang 1.

Kurzbezeichnung	Maßnahme	Laufzeit von	Laufzeit bis	Priorität	Entscheidendes Gremium
	Organisation und Kommunikation				
O 1	Klimaschutzmanager	2013	2015	Hoch	BA
O 2	Internetportal "Klimaschutz in Marzahn-Hellersdorf"	2013		Hoch	
O 3a	ProDiskurs für Klimaschutz	2013		Mittel	
O 3b	Klimaschutz und Energiespartipps für Senioren	2013		Mittel	
O 3c	Klimaschutz- und Energiespartipps im WerbeTV der Bürgerämter	2014		Mittel	
O 4	Weiterbildung Energie und Klimaschutz für Verwaltungsmitarbeiter	2014		Mittel	KSM
O 5	Klimaschutzprojekte für Kinder und Jugendliche	2013		Hoch	
O 6	FreiwilligenAgentur in Umwelt- und Klimaschutzaktionen einbinden	2014		Mittel	BA
O 7	Energiesparwettbewerbe in der Schule und Wiedereinführung von fifty-fifty-Projekten	2013		Hoch	SchulSport SE FM
O 8	Kampagne „Grüner Bezirk“ Marzahn-Hellersdorf	2015		Niedrig	BA
O 9	Klimaschutz bei Konsum und Ernährung	2014		Niedrig	
O 10	Grüne Beschaffung in der Verwaltung	2013		Mittel	Vergabestellen
O 11	Bezirksübergreifende Maßnahmen zum Klimaschutz.	2013		Niedrig	
	Private Haushalte				
PH 1	Energieberatung in den Ein- und Zweifamilienhaussiedlungsgebieten	2013	2015	Hoch	Stadtplanung
PH 2	Energiespartipps und -beratung für Mieter	2014		Mittel	
PH 3	Neubürgerberatung	2014		Mittel	Bürgerämter
PH 4	Energiesparwette "Energie-Nachbarschaften"	2013	2013	Mittel	LA 21
PH 5	Förderung der Anschaffung energieeffizienter Geräte	2015		Niedrig	KSM
	Industrie/Gewerbe				
IG 1	Unternehmens- und Klimaschutznetzwerke	2013		Hoch	Wifö, KSM
IG 2	Branchenspezifische Beratungsangebote verbreiten	2013		Hoch	Wifö, KSM

IG 3	Klimaschutznetzwerke und -Partnerschaften - ÖKOPROFIT	2014		Hoch	KSM, Dritte
IG 4	Förderung zur Anschaffung effizienter Bürogeräte und Beleuchtungstechnik	2015		Mittel	KSM, Dritte
	Bezirkliche Gebäude				
KG 1	Sanierung im Denkmalschutz	2013		Mittel	Denkmal, SE FM
KG 2	Gebäudeleittechnik	2013		Mittel	SE FM
KG 3	Einführung Energiemanagement Software	2013		Hoch	SE FM, KSM
KG 4	Sanierung der bezirklichen Liegenschaften	2013		Hoch	SE FM, Fachverw.
KG 5	Neubauten mit zukunftsorientierten Technologien	2013		Mittel	SE FM, Fachverw.
KG 6	Sanierung von Wärmeversorgungsanlagen (Mini-KWK)	2013		Mittel	SE FM
KG 7	Erstellung effizienter Versorgungskonzepte von Gebäudegruppen	2013		Hoch	BA, SE FM, KSM
	Verkehr				
V 1	Förderung des Radverkehrs	2013		Hoch	LA 21, Tiefbau
V 2	Einführung Elektromobilität für kommunale Fahrzeuge	2013		Hoch	Alle, KSM
V 3	Einführung von Gasfahrzeugen in der kommunalen Verwaltung	2013		Hoch	Alle, KSM
V 4	Dienstfahrräder	2013		Mittel	Alle, KSM, Gesundheitsmgmt
V 5	EcoFahrtraining	2013		Hoch	Alle, KSM
V 6	Integriertes Mobilitätsangebot: Wohnen und Mobilität	2014		Niedrig	KSM
V 7	Förderung von Carsharing	2013		Niedrig	KSM
V 8	Betriebliches Mobilitätsmanagement	2015	2015	Niedrig	Wifö, KSM
V 9	Multimodale Mobilitätsmonitore	2013		Mittel	BA
	Energieversorgung				
E 1	Pilotprojekt Abwasserwärmerückgewinnung	2013		Hoch	SE FM
E 2	Energetische Nutzung des Grünschnitts	2013		Mittel	Grünfläch.
E 3	Förderung von Solaranlagen	2014		Mittel	WBG, Industrie/ Gewerbe, BA, SE FM
E 4	Ökostromkampagne	2015		Niedrig	KSM
E 5	Smart Metering Kampagne im Bezirk / informative Stromrechnung	2015		Mittel	KSM
E 6	KWK-Kampagne und Beratung	2014		Mittel	KSM, Wifö, externe Berater

E 7	Biomasseproduktion durch Kurzumtriebsplantagen (KUP)	2013		Mittel	
	Nachhaltige Stadtentwicklung				
SE 1	Nachhaltigkeitsziele in der Stadtplanung	2013		Hoch	BA
SE 2	Energiekonzepte für Baugebiete (Niedrigenergie-Siedlungen)	2013		Hoch	Stadtplanung
SE 3	Klimaschutz und -anpassung in der Planung von Gewerbegebieten	2014		Mittel	Stadtplanung
SE 4	Energiekonzepte für Quartiere	2015		Mittel	Stadtplanung, SE FM
SE 5	Klimaschutz im Quartiersmanagement	2015		Niedrig	Quartiersmanag.
Σ					
50					

Das Maßnahmenprogramm für den Bezirk stellt sich sehr ambitioniert dar. Aus gutachterlicher Sicht wird daher empfohlen, dass sich der Bezirk zunächst auf die Umsetzung der hier hervorgehobenen Maßnahmen konzentriert. Mit der Schaffung von personellen Ressourcen durch die Stelle des Klimaschutzmanagers, wird empfohlen, dass eine weitergehende Planung zur Durchführung der vorgeschlagenen Maßnahmen erarbeitet wird und ggf. einzelne Maßnahmen auf einen späteren Zeitpunkt verschoben werden.

7. Controlling-System

7.1. Zielsetzung

Die Einrichtung eines Controlling-Systems im Bezirk Marzahn-Hellersdorf ist entscheidend für die Realisierung einer dauerhaften Klimaschutzpolitik. Es dient der Erfolgskontrolle der gesteckten klimapolitischen Ziele sowie der Überprüfung der Effizienz der geplanten bzw. durchgeführten Maßnahmen im Bezirk. Zudem sichert ein solches System die Weiterentwicklung der Klimaschutzpolitik und garantiert eine dauerhafte organisatorische Verankerung des Themas in Marzahn-Hellersdorf.

Im Wesentlichen muss das Controlling-System die folgenden Bausteine zur Erfüllung der notwendigen Anforderungen enthalten:

- Die Schaffung personeller Voraussetzungen im Bezirk zur Moderation, Steuerung und Sicherung des Prozesses (Klimaschutzmanager).
- Die organisatorische Verankerung des Prozesses durch Einrichtung kompetenter Teams, Ausschüsse oder Gremien (z.B. eines Energieteams bzw. Klimateams).
- Die Etablierung eines kontinuierlichen Prozesses, der eine laufende periodische Überprüfung der Zielerreichungsgrade und der Effizienz einzelner Maßnahmen ermöglicht.
- Fortschreibung der Energie- und CO₂-Bilanz (Monitoring).
- Die Definition von geeigneten Messgrößen (Indikatoren) zur Bewertung der Zielerreichungsgrade.

7.2. Schaffung personeller Voraussetzungen im Bezirk

Energie und Klimaschutz ist personell im Bezirksamt in Person des Energiebeauftragten für die bezirklichen Liegenschaften verankert, dessen Aufgabe die Entwicklung und Umsetzung von Maßnahmen der Bezirksverwaltung, insbesondere im eigenen Gebäudebestand ist. Um der Relevanz des Themas Rechnung zu tragen, sollte geprüft werden, ob der Stellenumfang des Energiebeauftragten erweitert werden kann.

Um das Klimaschutzkonzept mit all seinen Facetten im Bezirk umzusetzen, dieses in die Bürgerschaft zu tragen sowie diese stärker in die Klimaschutzarbeit einzubeziehen, gibt es derzeit keine dauerhafte Stelle. Es wird daher empfohlen, im Rahmen der Klimaschutzinitiative einen Klimaschutzmanager zu beantragen.

Die Aufgaben des Klimamanagers sind u.a.:

- Initiierung von Maßnahmen in den Jahren 2013-2015 in Marzahn-Hellersdorf gemeinsam mit anderen Akteuren und Unterstützung bei der Umsetzung von Einzelprojekten.
- Öffentlichkeitsarbeit, insb. Aufbau und Pflege der Internetportals „Klimaschutz in Marzahn-Hellersdorf“ und Durchführung von Kampagnen.
- Aufbau und Koordination des bezirklichen Klimabündnisses.
- Fortschreibung der Energie- und CO₂-Bilanz des Bezirks.

- Sammlung und Aufbereitung relevanter Daten und Informationen für das Controlling inkl. Berichterstattung.
- Vernetzung der Akteure im Bezirk, auf Landesebene sowie mit anderen Kommunen.

Der Klimamanager übernimmt somit die Funktion des Klimaschutz-Motivators, des Klimaschutz-Prozesssteuerers und des Klimaschutz-Kommunikators, der die Bürger sowie die Industrie- und Gewerbebetriebe im Bezirk anspricht und sie in den Prozess der Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes einbindet. Die Vielfältigen Aufgaben des Klimaschutzmanagers machen deutlich, dass die organisatorische Ansiedlung dieser Stelle ebenfalls der Diskussion bedarf. Die Schaffung einer Stabsstelle, die direkt dem Bezirksbürgermeister zugeordnet ist, zeigt auch organisatorisch das Bekenntnis des Bezirks zum Klimaschutz. Ebenfalls denkbar und inhaltlich sinnvoll ist die Ansiedlung des Klimaschutzmanagers in der Abteilung Wirtschaft und Stadtentwicklung oder Bürgerdienste und Facility Management. In beiden Abteilungen lassen sich sinnvolle Anknüpfungspunkte identifizieren und Synergie-Effekte herausarbeiten.

7.3. Organisatorische Verankerung des Prozesses

Um die Klimaschutzarbeit im Bezirk langfristig abzusichern, die Aktivitäten der bereits aktiven Akteure zu bündeln und diese auf eine breitere Basis zu stellen, sollte ein **bezirkliches Klimabündnis** unter der Schirmherrschaft des Bezirksbürgermeisters oder der zuständigen Bezirksstadträte eingerichtet werden.

Das Bündnis könnte aus dem bisherigen Lenkungsgremium hervorgehen und folgende Mitglieder umfassen:

- SE Facility Management.
- Umwelt- und Naturschutzamt.
- Klimaschutzmanager.
- Mitglieder der Fraktionen der BVV.
- VDBG.
- Netzwerk Umweltbildung.
- MHWK.
- Andere Fachämter zu ihren jeweiligen Aufgaben.

Darüber hinaus wird empfohlen, die relevanten Fachämter und Serviceeinheiten wie das Facility Management, das Umwelt- und Naturschutzamt, das Stadtentwicklungsamt, die Wirtschaftsförderung, das Tiefbau- und Landschaftsplanungsamt, das Schul- und Sportamt im Rahmen einer **ämterübergreifenden Arbeitsgruppe** Klimaschutz einzubeziehen. Sie beteiligt sich je nach Arbeitsgebiet an der Umsetzung von Maßnahmen des Klimaschutzkonzeptes und koordiniert mehrere Fachämter betreffende Vorhaben. Sie sollte sich ebenfalls mehrmals im Jahr treffen, zum Umsetzungsstand berichten und Vorschläge für die Weiterentwicklung einzelner Maßnahmen unterbreiten.

7.4. Etablierung eines kontinuierlichen Prozesses für eine periodische Überprüfung

Zum Stand der Umsetzung und den Grad der Zielerreichung wird **alle zwei Jahre** Bericht erstattet.

Es ist Aufgabe des Klimaschutzmanagers den Sachstand des Klimaschutzkonzeptes in Marzahn-Hellersdorf regelmäßig bei den relevanten Akteuren abzufragen, aufzubereiten und schriftlich zu dokumentieren sowie diesen im Rahmen eines „Audits/Erfolgskontrolle“ mit dem bezirklichen Klimabündnis zu beraten und Anpassungen durchzuführen. Einzelne Mitglieder können auch für die Steuerung und Berichterstattung einzelner Maßnahmen verantwortlich sein.

Der Klimaschutzbericht bildet auch die Grundlage für die Information der Öffentlichkeit und der politischen Gremien. Hier ist eine jährliche Information mit Zwischenstand sinnvoll, um das Thema in der politischen und öffentlichen Wahrnehmung dauerhaft zu verankern.

Die Energie- und CO₂-Bilanz sollte alle zwei Jahre durch den Klimaschutzmanager mit Unterstützung von weiteren Akteuren aktualisiert werden. Die Ergebnisse sollten in dem Klimaschutzbericht veröffentlicht und bei der Identifizierung neuer oder abgeänderter Maßnahmen berücksichtigt werden.

7.5. Erfolgskontrolle einzelner Maßnahmen durch Indikatoren-System

Um den Zielerreichungsgrad und die Effizienz einzelner Maßnahmen zu überprüfen, müssen regelmäßig Daten erhoben und ausgewertet sowie die Wirkungen der einzelnen Klimaschutzmaßnahmen ausgewertet werden.

Grundsätzlich ist zu beachten, dass im Rahmen eines Controllings nicht nur der Umsetzungsgrad der Maßnahmen überprüft, sondern auch die Wirkung der jeweiligen Maßnahmen z.B. in Hinblick auf Energieeinsparung, CO₂-Minderung, Öffentlichkeitswirksamkeit erfasst werden. Um dies mit einem vertretbaren Aufwand durchzuführen, ist es sinnvoll sich auf einige wesentliche aussagekräftige Indikatoren und Kennzahlen zu beschränken. Für die Messung konkreter Einsparungen müssen frühzeitig die entsprechenden Datensätze erhoben und regelmäßig fortgeschrieben werden.

Zu Maßnahmen, bei denen die Einsparung anhand konkreter Daten ermittelt werden kann (z.B. Anzahl und installierte Leistung BHKW), werden Indikatoren bezogen auf die Wirkung herangezogen. Bei Maßnahmen, bei denen die Datenlage nicht ausreicht, werden Indikatoren bezogen auf das Angebot (z.B. Anzahl der Beratungen zur Energieeffizienz in Unternehmen) festgelegt.

Eine Auswahl möglicher Indikatoren und Kennzahlen sind in nachfolgender Tabelle exemplarisch dargestellt:

Organisation und Kommunikation		Indikator
O 2	Internetportal "Klimaschutz in Marzahn-Hellersdorf"	Zugriffe im Monat
O 4	Weiterbildung Energie und Klimaschutz für Verwaltungsmitarbeiter	Anzahl der Weiterbildungen Anzahl der Teilnehmer
O 6	FreiwilligenAgentur in Umwelt- und Klimaschutzaktionen einbinden	Anzahl der Freiwilligen
O 7	Energiesparwettbewerbe in der Schule und Wiedereinführung von fifty-fifty-Projekten	Eingesparte Energie Anzahl der teilnehmenden Schulen Auszahlbeträge
Private Haushalte		
PH 1	Energieberatungen in den Ein- und Zweifamilienhaussiedlungsgebieten	Anzahl durchgeführter Veranstaltungen/ Anzahl der Teilnehmer Anzahl der durchgeführten Beratungen Energie- und CO ₂ -Einsparungen bei den Teilnehmern
PH 2	Energiespartipps und -beratung für Mieter	Anzahl der durchgeführten Beratungen
PH 3	Neubürgerberatung	Anzahl der durchgeführten Beratungen
PH 4	Energiesparwette „Energie-Nachbarschaften“	Energie- und CO ₂ -Einsparungen bei den Teilnehmern Anzahl der Teilnehmer
PH 5	Förderung der Anschaffung energieeffizienter Geräte	Anzahl in Anspruch genommener Förderungen
Industrie und Gewerbe, Handel und Dienstleistung		
IG 2	Branchenspezifische Beratungsangebote verbreiten	Anzahl der durchgeführten Beratungen
IG 4	Förderung zur Anschaffung effizienter Bürogeräte und Beleuchtungstechnik	Anzahl der Informationsveranstaltungen/Beratungen
Bezirkliche Gebäude		
KG 1	Sanierung im Denkmalschutz	Anzahl der Sanierungen Entwicklung der Verbräuche und der Emissionen
KG 4	Sanierung der bezirklichen Liegenschaften	Anzahl der Sanierungen Entwicklung der Verbräuche und der Emissionen der bezirklichen Liegenschaften
KG 6	Sanierung von Wärmeversorgungsanlagen (Mini-KWK-Anlagen)	Anzahl der installierten Mini-KWK-Anlagen
Verkehr		
V 1	Förderung des Radverkehrs	Mittel für Ausbau und Erhaltung in EUR Anzahl der Fahrräder an Kreuzungspunkten und Strecken im Bezirk Zahl der neuen Abstellplätze Anzahl der Veranstaltungen
V 2 V 3 V 4	Einführung E-Mobilität Einführung Gas-Fahrzeuge Dienstfahrräder	Entwicklung der Verbräuche und der Emissionen des bezirklichen Fuhrparks

V 5	ECO-Fahrtraining	Entwicklung der Verbräuche und der Emissionen des bezirklichen Fuhrparks Anzahl der Teilnehmer
V 7	Förderung von Carsharing	Anzahl der neuen Carsharing-Angebote
Energieerzeugung und -versorgung		
E 2	Energetische Nutzung des Grünschnitts	Energetisch verwerteter Grünschnitt in Tonnen Erzeugte Energie durch die energetische Verwertung des Grünschnitts
E 3	Förderung von Solaranlagen	Anzahl neu installierter Solaranlagen Erzeugte Energie aus Solaranlagen
E 4	Ökostromkampagne	Anzahl der Neu-Ökostromkunden
E 6	KWK-Kampagne und Beratung	Anzahl der durchgeführten Beratungen Anzahl der neu installierten KWK-Anlagen Erzeugte Energie der KWK-Anlagen
E 7	Biomasseproduktion durch Kurzumtriebsplantagen (KUP)	Erzeugte Energie durch die energetische Nutzung des Energieholzes
Nachhaltige Stadtentwicklung		
SE 2	Energiekonzepte für Baugebiete (Niedrigenergie-Siedlungen)	Anzahl der errichteten Niedrigenergie- bzw. Passivhäuser
SE 5	Klimaschutz im Quartiersmanagement	Anzahl der Teilnehmer an Klimaschutzprojekten

Tabelle 27: Auswahl der Maßnahmen mit dazu gehörigen Indikatoren

8. Öffentlichkeitsarbeit

Mittels einer gezielten Kommunikation ist es möglich den Klimaschutz im Bezirk stärker in das öffentliche Bewusstsein zu rücken, handlungsleitende Informationen zu vermitteln und die unterschiedlichen Zielgruppen zu Verhaltensänderungen und einer aktiven Beteiligung zu motivieren. Ziel des Kapitels „Konzept Öffentlichkeitsarbeit“ ist es, die Grundlagen, Leitlinien und erste Ideen für die Öffentlichkeitsarbeit in Marzahn-Hellersdorf aufzuzeigen. Aufbauend auf den vorhandenen Aktivitäten im Bereich der Öffentlichkeitsarbeit enthält das Maßnahmenprogramm weitere Vorhaben zur Kommunikation und Öffentlichkeitsarbeit in jedem spezifischen Handlungsfeld.

Ziele der Kommunikation zum Klimaschutz sind:

- Aufmerksamkeit und Interesse zu wecken,
- Informationen zu verbreiten,
- Motivation und Anleitung zum konkreten Handeln zu vermitteln.

Zielgruppen für die Öffentlichkeitsarbeit sind generell die Bürgerinnen und Bürger des Bezirks Marzahn-Hellersdorf. Dabei sind die Kommunikationsspezifika (Inhalte, Ansprache, Kommunikationskanäle) der Zielgruppen zu beachten (Schüler – bunt, kreative Ansprache, ältere Mitbürger und Mitbürgerinnen – eher seriösere Ansprache etc.) zu berücksichtigen. Wo möglich, sind insbesondere Multiplikatoren anzusprechen wie ansässige Verbände (z.B. Mieterverein, IHK), Vereine und vor allem Beratungseinrichtungen (Verbraucherzentrale).

Bei der Vermittlung der **Inhalte** sollten einige Grundlagen beachtet werden. Es kann davon ausgegangen werden, dass das zentrale Thema „Klimawandel“, also die Erwärmung der Erdtemperatur, mit ihren überwiegend negativen Folgen in der Bevölkerung in Marzahn-Hellersdorf bekannt ist. Regionale Auswirkungen wie Hitzewellen, Überflutungen und Starkregenereignisse sind in der Kommunikation zu berücksichtigen. Die Verknappung (Erdöl und Erdgas) und damit Verteuerung der Energie ist anzusprechen. Zu vermitteln ist, dass frühzeitig getroffene Maßnahmen zur Einsparung bzw. Ersatz durch erneuerbare Energieträger sich langfristig auszahlen und auch zur regionalen Wertschöpfung beitragen. Besonders zu berücksichtigen ist, dass nicht mit Katastrophenszenarien gedroht oder an das schlechte Gewissen der Bevölkerung appelliert wird, sondern konkrete Bewertungshilfen und überschaubare Handlungsempfehlungen gegeben werden. Eine positive Motivation über Vorbilder und die Vorteile eines anderen Verhaltens sowie eine Verknüpfung mit Gefühlen wie Lust, Freude und Spaß ist anzustreben.

Die Zielgruppen werden mit einem Mix aus verschiedenen **Kommunikationskanälen** aus Presse- und Öffentlichkeitsarbeit, Veranstaltungen und Aktionen angesprochen. Dazu gehören unter anderem:

Elektronische Medien

- Internetportal „Klimaschutz in Marzahn-Hellersdorf“ → O 2
- Beschäftigtenportal ProDiskurs für Klimaschutz → O 3a
- Klimaschutz- und Energiespartipps für Senioren über das Online-Magazin „Spätlese“ → O 3b
- Klimaschutz- und Energiespartipps im Werbe TV der Bürgerämter → O 3c

- Multimodale Mobilitätsmonitore → V 9

Printmedien

- Pressemitteilungen
- Flyer und Broschüren
- lokale Nachrichten
- Amtsblatt
- Aushänge im Rathaus bzw. Umweltamt

Seminare und Veranstaltungen

- Weiterbildung Energie- und Klimaschutz für Mitarbeiter der Verwaltung → O 4
- Klimaschutzprojekte für Kinder und Jugendliche → O 5
- Energiesparwettbewerbe in der Schule und Wiedereinführung von fifty-fifty-Projekten → O 7
- Energieberatungen in Ein- und Zweifamilienhaussiedlungsgebieten → PH 1
- Energiesparwette „Energie-Nachbarschaften“ → PH 4

Aktionen und Kampagnen

- Kampagne „Grüner Bezirk“ Marzahn-Hellersdorf → O 8
- Klimaschutz bei Konsum und Ernährung → O 9
- Energiespartipps und -beratung für Mieter → PH 2
- Förderung der Anschaffung energieeffizienter Geräte → PH 5
- Förderung der Anschaffung effizienter Bürogeräte und Beleuchtungstechnik → IG 4
- Förderung von Solaranlagen → E 3
- Ökostromkampagne → E 4
- Smart Metering Kampagne im Bezirk / informative Stromrechnung → E 5
- KWK-Kampagne und Beratung → E 6

Der **Klimaschutzmanager** (KSM) als zentraler Ansprechpartner koordiniert alle Kommunikationsinstrumente und bindet je nach Bedarf und Maßnahme weitere Akteure ein. Dadurch entsteht ein stetig wachsendes Klimaschutzkommunikation-Netzwerk. Der Klimaschutzmanager entwickelt außerdem in Abstimmung mit dem Bezirk einen Aktionsplan Öffentlichkeitsarbeit. Dieser Aktionsplan zeigt, welche Maßnahmen und Kommunikationsinstrumente der Bezirk für die Ansprache der Zielgruppen zu welchem Zweck und zu welchem Zeitpunkt einsetzen wird. Der Klimaschutzmanager passt diesen Plan in regelmäßigen Abständen an und entwickelt ihn weiter. Beispielfhaft ist ein Aktionsplan in Tabelle 28 abgebildet.

Maßnahmen/ Instrumente	Kooperationspartner	Zielgruppe			Zeitpunkt
		Bürger	Unternehmen	Multiplikatoren	
Print- und Online-Produkte					
Pressemitteilungen (z.B. zu Veranstaltungen, Gute Praxis Beispiele)	KSM, Pressestelle des Bezirks	x	x	x	bei Bedarf, zeitnah
Internetportal (z.B. Informationen, Veranstaltungsankündigung) und Beschäftigtenplattform ProDiskurs	KSM, Pressestelle des Bezirks	x	x	x	baldmöglichst (2013) fortlaufend
Controlling-Bericht (Stand der Zielerreichung, Konzeptumsetzung)	KSM	x	x	x	Ab 2013 alle 2 Jahre
Veranstaltungen					
Vorträge im Rahmen der Energieberatung in den Ein- und Zweifamilienhaus-siedlungsgebieten (→ PH 1)	KSM, VDG N	x			Ab 2014
Klimaschutz für Kinder und Jugendliche (→ O 5)	KSM, Agenda21, ASH	x			Ab 2013
Energiesparwette „Energie-Nachbarschaften“ (→ PH 4)	Agenda21	x			2012-2013 ggf. Fortführung
Aktionen und Kampagnen					
Kampagne „Grüner Bezirk“ (→ O 8)	KSM, BA	x		x	Ab 2014
Klimaschutz bei Konsum und Ernährung (→ O 9)	KSM, Agenda21	x			Ab 2014
Energiespartipps und beratung für Mieter (→ PH 2)	KSM, VZ, etc.	x			Ab 2014
Smart Metering Kampagne (→ E 5)	KSM, Vattenfall, Wohnungsgesellschaften	x	x		Ab 2014

Tabelle 28: Beispiel für einen Aktionsplan Öffentlichkeitsarbeit

Die gesamte Kommunikation und Öffentlichkeitsarbeit für den Klimaschutz in Marzahn-Hellersdorf ist unter einem **Logo und einem Slogan** (Signet) zu vereinen. Bei allen Produkten und Druckmedien wird das Logo in Verbindung mit dem Bezirkswappen verwendet. Dadurch werden alle Aktivitäten rund um den Klimaschutz sichtbar verbunden und ein Wiedererkennungsmerkmal für Klimaschutzaktivitäten in Marzahn-Hellersdorf geschaffen.

Kommunikation der Klimaschutzmaßnahmen

Im Maßnahmenkatalog (s. Anhang 1) sind die Klimaschutzmaßnahmen für Marzahn-Hellersdorf aufgeführt. Nach dem Leitsatz „Tue Gutes und rede drüber“ sind alle

Maßnahmen von Öffentlichkeitsarbeit zu begleiten. Die Intensität der Öffentlichkeitsarbeit und erste Handlungsschritte sind in den Maßnahmenblättern beschrieben. Dabei sind die geschilderten Leitlinien zu beachten. Im Folgenden soll kurz die Rolle des Internetportals hervorgehoben werden.

Zentrales Kommunikationsmedium des Bezirks Marzahn-Hellersdorf ist das **Internetportal**, welches unter Organisation und Kommunikation (O 2) in den Maßnahmenkatalog mit aufgenommen worden ist. Hier kann sich die Bevölkerung umfassend über den Klimaschutz und die Aktivitäten zum Klimaschutz in Marzahn-Hellersdorf informieren. Zudem werden Tipps zum individuellen Klimaschutz gegeben (z.B. PH 2 – Energiespartipps für Mieter, PH 3 – Neubürgerberatung) und im Besonderen zu Mitmachaktionen zum Klimaschutz (z.B. PH 4 – Energiesparwette „Energie-Nachbarschaften“) motiviert. Neben wichtigen Informationen zu Einsparpotenzialen (u.a. bei Gebäuden, Fahrzeugen) wird auf Beratungsangebote der Fachressorts und Fördermittel (Landes-, Bundes-, EU-Fördermittel) hingewiesen.

Die besondere Attraktivität der Webseite für die Bevölkerung ist ihre Aktualität. Auf der Startseite „Aktuelles“ werden klimarelevante Neuigkeiten und Veranstaltungstipps verlinkt. Alle „Klima-Akteure“ in Marzahn-Hellersdorf sind daher angehalten ihre Aktivitäten dem Klimaschutzmanager mitzuteilen, so dass diese auf der Webseite publiziert werden.

Außerdem werden aktuelle Informationen zum Stand des Klimaschutzkonzeptes, zur Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen (speziell in den einzelnen Fachressorts) angeboten. Abgerundet wird die Webseite durch die Dokumentation von guten Beispielen aus Marzahn-Hellersdorf in allen Maßnahmenbereichen.

Quellenverzeichnis

50Hertz Transmission GmbH: Anlagenstammdaten 2010.

Amt für Statistik Berlin-Brandenburg: Betriebe mit sozialversicherungspflichtig Beschäftigten und/oder steuerbarem Umsatz im Bezugsjahr 2009, Potsdam 2011.

Amt für Statistik Berlin-Brandenburg: Bevölkerungstand Berlin Juni 2011

Amt für Statistik Berlin-Brandenburg: Energie- und CO₂-Bilanz für Berlin. Statistische Berichte 2003-2009.

Amt für Statistik Berlin-Brandenburg: Personenverkehr mit Bussen und Bahnen im Land Berlin 2006, 2007, 2008, Potsdam.

Amt für Statistik Berlin-Brandenburg: Statistischer Bericht – Ergebnisse des Mikrozensus Land Berlin – Bevölkerung und Erwerbstätigkeit, Haushalte, Familien und Lebensformen, Wohnsituation, Wohngebäude, Wohnungsbestand – verschiedene.

Amt für Statistik Berlin-Brandenburg: Statistischer Bericht – Erwerbstätigenrechnung – Erwerbstätige im Land Berlin, Jahresergebnis 1991 bis 2010, Potsdam, März 2011

Amt für Statistik Berlin-Brandenburg: Statistischer Bericht – Fortschreibung des Wohnungs- und Gebäudebestandes 2009, 2010

Amt für Statistik Berlin-Brandenburg: Statistischer Bericht – Gebäude und Wohnungen in Berlin im September 1993 – Ergebnisse der Gebäude und Wohnungsstichprobe, Berlin, 1995

Amt für Statistik Berlin-Brandenburg: Statistischer Bericht – Melderechtlich registrierte Einwohner in Berlin 2006, 2010

Amt für Statistik Berlin-Brandenburg: Statistischer Bericht – Unternehmen und Betriebe im Land Berlin 2008.

Amt für Statistik Berlin-Brandenburg: Statistischer Bericht – Wohngebäude und Wohnungen in Berlin 2006, 2007, 2008, 2009

Amt für Statistik Berlin-Brandenburg: Statistisches Jahrbuch 2010, 2008, 2007

Berlin Eastside – der Standort für Unternehmen: 1a Gewerbegebiet Wolfener Straße

Berliner Energieagentur GmbH: Energiekonzept 2020 Langfassung – Energie für Berlin, Berlin, April 2011.

Berliner Gaswerke Aktiengesellschaft (GASAG): Geschäftsberichte. Verschiedene

Berliner Verkehrsbetriebe (BVG): Geschäftsberichte. Verschiedene.

Bezirksamt Marzahn-Hellersdorf: Zentrenkonzept Marzahn-Hellersdorf, Berlin 2008

Bezirksamt Marzahn-Hellersdorf: Soziale Infrastruktur, Berlin 2009, 2010

Bezirksamt Marzahn-Hellersdorf: Countdown 2010 – Zwischenbilanz zu biologischen Vielfalt, Berlin, Januar 2011

Bezirksamt Marzahn-Hellersdorf: Demographische Situation in Marzahn-Hellersdorf 2010 – Kurzbericht, Berlin, März 2011

Bezirksamt Marzahn-Hellersdorf: Der Bezirk Marzahn-Hellersdorf – Eine kleinräumig statistische Analyse der demographischen Entwicklung seit dem Jahr 2000 sowie ausgewählter aktueller sozialer Prozesse auf der Ebene der Stadtteile (Bezirksregionen) und Sozialräume (Planungsräume). Teil 1: Stadtteilvergleich, Berlin 2010

Bezirksamt Marzahn-Hellersdorf: Fortschreibung INSEK 07 Großsiedlungen Marzahn-Hellersdorf, Berlin 2007

Bezirksamt Marzahn-Hellersdorf: Schulentwicklungsplan 2008-2012, Berlin 2008

Bezirksamt Marzahn-Hellersdorf: Wirtschaftsbericht 2009, 2010 des Bezirksamtes Marzahn-Hellersdorf von Berlin

Bezirksamt Marzahn-Hellersdorf: Jahrespressekonferenz 2011.

Bezirksamt Marzahn-Hellersdorf: Verschiedene Projektberichte des EU-Projekts LHASA.

Bezirksamt Marzahn-Hellersdorf: Pflege- und Entwicklungsplan (PEP) öffentlicher Grünanlagen in Marzahn-Hellersdorf, Berlin Mai 2011.

degewo Marzahner Wohnungsgesellschaft mbh: Präsentation über energetische Maßnahmen, 03.11.2011.

degewo AG: Die Platte ist flexibel – Stadtumbau Ost in Marzahn, Berlin Mai 2010.

Everding, Dr. Dagmar und Lindner: Solarer Rahmenplan Berlin, Artikel im Bundesbaublatt 10/2007, S. 38-42.

Empirica und LUWOG CONSULT: Wirtschaftlichkeit energetischer Sanierungen im Berliner Mietwohnungsbestand, Berlin März 2010.

Gasag Berliner Gaswerke Aktiengesellschaft: Geschäftsbericht 2008.

Gasag Berliner Gaswerke Aktiengesellschaft: Berlin verpflichtet – dezentrale Energieversorgung als Chance

Gesellschaft für Sonnenenergie LV Berlin-Brandenburg e.V.: Solaranlagenkataster. Im Auftrag der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung Berlin.

Kommunales Nachbarschaftsforum AG Ost: Radwegekonzept, Berlin 2006.

Öko-Institut: Energiebedingte CO₂-Emissionen in Berlin 1892 bis 1994. Kurzstudie im Auftrag der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umweltschutz. Berlin 1994.

Öko-Institut: Bestimmung verschiedener Treibhausgas-Emissionsfaktoren für Fernwärme, Darmstadt September 2007.

Pehnt, Bödecker, Arens, Jochem, Idrissova: Die Nutzung industrieller Abwärme – technisch-wirtschaftliche Potentiale und energiepolitische Umsetzung. Heidelberg, Karlsruhe 2010

Quartiersbüro Marzahn NordWest: Integriertes Handlungs- und Entwicklungskonzept Marzahn NordWest 2011, Berlin November 2011

Reul, Frithjof: Entwicklung einer Nachhaltigkeitsstrategie für den Stadtverkehr. Das Beispiel Berlin. Dissertation zur Erlangung des akademischen Grades Dr. rer. nat. Berlin 2002.

S.T.E.R.N. Gesellschaft der behutsamen Stadterneuerung mbh.: Quartiersmanagement mittlere Intervention Hellersdorfer Promenade – Integriertes Handlungskonzept, Berlin, 2010

S-Bahn Berlin GmbH: Umweltbericht. Verschiedene.

Senatsverwaltung für Gesundheit, Umwelt und Verbraucherschutz: Erdwärmennutzung in Berlin. Leitfaden für Erdwärmesonden und Erdwärmekollektoren mit einer Heizleistung bis 30 kW außerhalb von Wasserschutzgebieten. Berlin 2008

Senatsverwaltung für Gesundheit, Umwelt und Verbraucherschutz: Handlungsleitfaden: Hochwertige Verwertung von Mähgut und Laub im Land Berlin, Berlin Juni 2011.

Senatsverwaltung für Gesundheit, Umwelt und Verbraucherschutz: Klimaschutzvereinbarungen - verschiedene

Senatsverwaltung für Stadtentwicklung / Bezirksamt Marzahn-Hellersdorf: Integriertes Stadtteilentwicklungskonzept – Maßnahmenkonzept

Senatsverwaltung für Stadtentwicklung Berlin: Emissionskataster Verkehr für 1999/2000 Berlin.

Senatsverwaltung für Stadtentwicklung Berlin: Kurzfassung Bevölkerungsprognose für Berlin und die Bezirke 2007-2030, Berlin, Januar 2009

Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umweltschutz: Energiesparen in öffentlichen Gebäuden, Neue Energiepolitik in Berlin, Heft 11. Berlin 1993.

Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umweltschutz: Entwicklungskonzept für den produktionsgeprägten Bereich Ost.

Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umweltschutz: Luftreinhalteplan Berlin 1994 bis 2004. Informationsreihe zur Luftreinhaltung in Berlin.

Senatsverwaltung für Stadtentwicklung: Digitaler Umweltatlas zur realen Nutzung der bebauten Flächen, basierend auf dem Hausbrandkataster 1994, 2000 und 2005. Berlin 2009.

Senatsverwaltung für Stadtentwicklung: Flächenanteile verschiedener Nutzungen an der Gesamtfläche der Bezirke, Stand 2005, Berlin 2008

Senatsverwaltung für Stadtentwicklung: Hausbrandkataster 1999, 2000, 2005.

Senatsverwaltung für Stadtentwicklung: Landesenergieprogramm Berlin 2006-2010.

Senatsverwaltung für Stadtentwicklung: Quartiersmanagement Marzahn NordWest – 12. Fortschreibung des integrierten Handlungs- und Entwicklungskonzept 2010 (mit Jahresbilanz 2009)

Senatsverwaltung für Stadtentwicklung: Stadtentwicklungsplan Verkehr (Stand: März 2011)

Senatsverwaltung für Stadtentwicklung: Stadtentwicklungsplan Verkehr. StEP Verkehr, mobil2010. Berlin 2003.

Senatsverwaltung für Stadtentwicklung: Stadtentwicklungsplan Zentren 3, Berlin Juli 2011.

Senatsverwaltung für Wirtschaft: Berliner Energiekonzept 2020- effizient-erneuerbar-zukunftsfähig. Institut für ökologische Wirtschaftsforschung und Berliner Energieagentur. Berlin 2011.

Skodawessely, Pretzsch, Bemann (Hrsg.). Beratungshandbuch zu KUP. Eigenverlag der TU Dresden. 2010.

Technische Universität Dresden: Endbericht zur Verkehrserhebung „Mobilität in Städten – SrV 2008“ in Berlin

Twele, Jochen: Wärme ohne Kohle. Alternativstudie zur Wärmeversorgung in den Berliner Bezirken Lichtenberg, Marzahn-Hellersdorf und Kreuzberg-Friedrichshain, Berlin 2009.

Vattenfall Europe AG: Geschäftsberichte: Verschiedene.

Verband Berlin-Brandenburgischer Wohnungsunternehmen e.V.: Jahresbericht 2007/2008.

Verkehrsverbund Berlin Brandenburg: Online Liniennetzkarte.

Wenzel, Bernd und Nitsch, Joachim: Langfristszenarien und Strategien für den Ausbau der Erneuerbaren Energien in Deutschland bei Berücksichtigung der Entwicklung in Europa und global. DLR, Fraunhofer IWES, IfnE. Dezember 2010 (Aktualisierung)

Abkürzungsverzeichnis

ADFC	Allgemeiner Deutscher Fahrrad-Club
BA	Bezirksamt
BauGB	Baugesetzbuch
BBSR	Institut für Bau-, Stadt- und Raumforschung
BBU	Verband Berlin-Brandenburgischer Wohnungsunternehmen
BHKW	Block-Heizkraftwerk
BIM	Berliner Immobilienmanagement mbH
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
BMVBS	Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung
BVG	Berliner Verkehrsbetriebe
BVV	Bezirksverordnetenversammlung
CO ₂	Kohlenstoffdioxid
DB	Deutsche Bahn
DDR	Deutsche Demokratische Republik
DGS	Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie
Drs	Drucksache
E-Mobilität	Elektro-Mobilität
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
EEWärmeG	Erneuerbare-Energien-Wärme-Gesetz
EnEV	Energieeinsparverordnung
EpB	Entwicklungskonzept für den produktionsgeprägten Bereich
EW	Einwohner
GA	Gebäudeautomation
GEMIS	Globales Emissions-Modell Integrierter Systeme

GLT	Gebäudeleittechnik
GuD	Gas- und Dampf-Kraftwerk
GWS	Gesellschaft für wirtschaftliche Strukturforschung
Heizöl EL	Heizöl extra leicht
HKW	Heizkraftwerk
HWK	Handwerkskammer
IFEU	Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg GmbH
IHK	Industrie- und Handelskammer
ILS	Institut für Landes- und Stadtentwicklungsforschung NRW
IuK	Informations- und Kommunikationstechnik
Kap	Kapitel
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau
Kfz	Kraftfahrzeug
KSM	Klimaschutzmanager
KUP	Kurzumtriebsplantage
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
LA 21	Lokale Agenda 21
LCA	Life Cycle Analysis
LHASA	Large Housing Areas Stabilisation Action
LSK	Lokales Soziales Kapital
Lkw	Lastkraftwagen
MHWK	Marzahn-Hellersdorfer Wirtschaftskreis e.V.
MIV	Motorisierter Individualverkehr
MUR	Mobiler Unterrichtsraum
NRW	Nordrhein-Westfalen
ÖPNV	Öffentlicher Personen Nahverkehr

PEB	Partnerschaft, Entwicklung und Beschäftigung
PH	Private Haushalte
Pkw	Personenkraftwagen
RLT	Raumluftechnik
SenStadt	Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt
StEP	Stadtentwicklungsplan
SSP	
UEP	Umweltentlastungsprogramm
VDGN	Verband deutscher Grundstücksnutzer
WDM	Wirtschaftsdienliche Maßnahmen
Wifö	Wirtschaftsförderung
WZ	Wirtschaftszweig

Einheitenverzeichnis

a	Jahr
BGF	Bruttogrundfläche
EUR	Euro
g	Gramm
GW	Gigawatt
GWh	Gigawattstunde
ha	Hektar
kg	Kilogramm
kW	Kilowatt
kWh	Kilowattstunde
kW _p	Kilowatt Peak
l	Liter
m ²	Quadratmeter
Mio	Millionen
MW	Megawatt
MW _{el}	Megawatt elektrisch
MW _{th}	Megawatt thermisch
MWh	Megawattstunde
ppm	Parts per million
t	Tonnen

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Darstellung der Endenergiebilanz 1990–2010 nach Energieträgern.....	3
Abbildung 2: Darstellung der Entwicklung der CO ₂ -Bilanzen für den Bezirk Marzahn-Hellersdorf 1990 bis 2010.....	4
Abbildung 3: Stadtteile im Bezirk Marzahn-Hellersdorf und Lage in Berlin.....	11
Abbildung 4: Siedlungsgebiete und Großsiedlungen	12
Abbildung 5: Bevölkerungsentwicklung und -prognose im Bezirk Marzahn-Hellersdorf von 1991 bis 2030.....	13
Abbildung 6: Bevölkerungsentwicklung in den einzelnen Stadtteilen 2000-2011	14
Abbildung 7: Baualter der Wohngebäude in Marzahn-Hellersdorf	15
Abbildung 8: Wohnfläche je Wohnung und Einwohner in Berlin 2010 nach Bezirken	16
Abbildung 9: Verteilung der Betriebe nach Branchen	17
Abbildung 10: Nutzungstypen der im Besitz des Bezirks befindlichen Liegenschaften	19
Abbildung 11: Energieverbrauch der kommunalen Liegenschaften im Jahr 2010.....	20
Abbildung 12: Modal Split in den Berliner Bezirken 2008.....	21
Abbildung 13: Modal Split Berlin und Marzahn-Hellersdorf 2008	22
Abbildung 14: Verkehrsmittelwahl nach Wegezweck Berlin 2008	22
Abbildung 15: Installierte Leistung von Photovoltaik-Anlagen, Stand: 31.12.2010	24
Abbildung 16: Darstellung des Endenergieverbrauchs von Solarthermie in MWh 1990-2010	25
Abbildung 17: Grafische Darstellung der Verknüpfung von Top-down- und Bottom-up-Ansatz der für die Energie- und CO ₂ -Bilanz verwendeten Software ECORegion.....	27
Abbildung 18: Einwohnerentwicklung im Bezirk Marzahn-Hellersdorf.....	30
Abbildung 19: Entwicklung Erwerbstätiger in ausgewählten Wirtschaftszweigen in Marzahn-Hellersdorf.....	32
Abbildung 20: Fahrleistungen des Personenverkehrs in Marzahn-Hellersdorf 1990, 2000, 2010	33
Abbildung 21: Darstellung der Endenergiebilanz 1990–2010 nach Energieträgern.....	36
Abbildung 22: Darstellung der Endenergiebilanz 2010 nach Energieträgern und Bereichen.....	41
Abbildung 23: Darstellung der Entwicklung der CO ₂ -Bilanzen für den Bezirk Marzahn-Hellersdorf 1990 bis 2010.....	43

Abbildung 24: Darstellung der Anteile der Energieträger an den CO ₂ -Emissionen im Verkehrssektor	45
Abbildung 25: Darstellung der CO ₂ -Emissionen in Marzahn-Hellersdorf nach Energieträgern und Sektoren 2010	46
Abbildung 26: Gegenüberstellung der tatsächlichen Einwohnerentwicklung und der - prognose im Bezirk Marzahn-Hellersdorf.....	49
Abbildung 27: Tatsächliche Bevölkerungsentwicklung bis 2011 und Prognose von SenStadtUm.....	50
Abbildung 28: Prognose des Endenergieverbrauchs für 2020 Referenz- und Klimaszenario	53
Abbildung 29: Zusammenfassende Darstellung des Endenergieverbrauchs nach Sektoren bis 2020	55
Abbildung 30: Endenergieverbrauch im Bereich kommunale Verwaltung im Referenz- und Klimaszenario bis zum Jahr 2020	57
Abbildung 31: Prognose der CO ₂ -Emissionen für 2020 Referenz- und Klimaszenario.....	60
Abbildung 32: Zusammenfassende Darstellung der CO ₂ -Emissionen nach Sektoren bis 2020	62
Abbildung 33: Zusammenfassende Darstellung der CO ₂ -Minderungspotenziale nach Sektoren.....	63
Abbildung 34: Prognose des Endenergieverbrauchs 2020 und 2030 im Referenz- und Klimaszenario.....	64
Abbildung 35: Prognose der CO ₂ -Emissionen 2020 und 2030 im Referenz- und Klimaszenario.....	65
Abbildung 36: Saniertes Schulgebäude vom Typ MUR am Beispiel der Hector-Peterson-Schule	70
Abbildung 37: Saniertes Schulgebäude vom Typ POS 81 GT am Beispiel der Konrad-Wachsmann-Schule	71
Abbildung 38: Ehemaliges Rathaus von Marzahn am Helene-Weigel-Platz	73
Abbildung 39: Darstellung der Ebenen in der Gebäudeleittechnik	76
Abbildung 40: Energie- und Speichermanagementsystem eines Fernwärmeanschlusses....	80
Abbildung 41: BHKW der Klingenberg-Oberschule.....	89
Abbildung 42: Hochhaus am Helene-Weigel-Platz	95

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Gegenüberstellung des Energieverbrauchs der Bereiche 1990 und 2010.....	3
Tabelle 2: Entwicklung der CO ₂ -Emissionen von 1990 bis 2010.....	5
Tabelle 3: Zusammenfassung der Entwicklungen des Endenergieverbrauchs nach Bereichen	5
Tabelle 4: Zusammenfassung der Entwicklung des Endenergieverbrauchs für das jeweilige Szenario.....	6
Tabelle 5: Zusammenfassung der Entwicklung der CO ₂ -Emissionen für das jeweilige Szenario.....	6
Tabelle 6: Maßnahmenübersicht für den Bezirk Marzahn-Hellersdorf.....	10
Tabelle 7: Übersicht Status Datenerhebung	29
Tabelle 8 Entwicklung des Endenergieverbrauchs nach Energieträger in Marzahn-Hellersdorf von 1990 bis 2010.....	37
Tabelle 9: Gegenüberstellung des Energieverbrauchs der Bereiche 1990 und 2010.....	39
Tabelle 10: Entwicklung der CO ₂ -Emissionen nach Energieträgern 1990 bis 2010	44
Tabelle 11: Entwicklung der CO ₂ -Emissionen von 1990 bis 2010.....	44
Tabelle 12: Zusammenfassung der Entwicklung des Endenergieverbrauchs für das Referenz- und Klimaszenario nach Energieträgern	53
Tabelle 13: Zusammenfassung der Entwicklung des Endenergieverbrauchs nach Bereichen	54
Tabelle 14: Zusammenfassung der Entwicklung der CO ₂ -Emissionen für das Referenz- und Klimaszenario nach Energieträgern.....	60
Tabelle 15: Zusammenfassung der Entwicklung der CO ₂ -Emissionen nach Bereichen	61
Tabelle 16: CO ₂ -Minderungspotenziale nach Sektoren für das Referenz- und Klimaszenario im Jahr 2020	63
Tabelle 17: Zusammenfassung der Entwicklung des Endenergieverbrauchs für das jeweilige Szenario.....	64
Tabelle 18: Zusammenfassung der Entwicklung der CO ₂ -Emissionen für das jeweilige Szenario.....	65
Tabelle 19: Zusammenfassung der Entwicklung der Pro-Kopf-CO ₂ -Emissionen für das jeweilige Szenario	66
Tabelle 20: Vergleich Energieverbrauch und CO ₂ -Emissionen MUR vor und nach Sanierung	70

Tabelle 21: Vergleich Energieverbrauch und CO₂-Emissionen Typ POS 81 GT vor und nach Sanierung.....72

Tabelle 22: Einsparpotenziale je Teilmaßnahme Rathausgebäudes von Marzahn am Helene-Weigel-Platz.....75

Tabelle 23: Zusammenfassung der Kostenkalkulationen zu Maßnahmen in kommunalen Gebäuden78

Tabelle 24: Zusammenfassung der Ergebnisse der Solarpotenzialanalyse85

Tabelle 25: Biomasseertrag der Kurzumtriebsplantage auf dem Gewerbeareal Schwarze-Pumpe-Weg86

Tabelle 26: Biomasseertrag KUP auf nutzbaren Brachflächen in Marzahn-Hellersdorf.....87

Tabelle 27: Auswahl der Maßnahmen mit dazu gehörigen Indikatoren..... 115

Tabelle 28: Beispiel für einen Aktionsplan Öffentlichkeitsarbeit 118

Anhangsverzeichnis

Anhang 1	Maßnahmenkatalog	133
Anhang 2	Akteursbeteiligung.....	229
Anhang 3	Berechnungsgrundlagen Bilanzierung	232
Anhang 4	Zentrale Annahmen der in der Potenzialanalyse eingesetzten Szenarien	234
Anhang 5	Potenziale kommunaler Liegenschaften.....	238
Anhang 6	Workshops	253

Anhang 1 Maßnahmenkatalog

Organisation und Kommunikation (B.&S.U. mbH)

O 1 Klimaschutzmanager
<p>Kurzbeschreibung</p> <p>Neue Maßnahme.</p> <p>Klimaschutzarbeit ist personell in der Bezirksverwaltung bisher nicht verankert. Es wird empfohlen, die Chance zu nutzen um eine zu 65 % für 3 Jahre geförderte zusätzliche Stelle eines Klimaschutzmanagers zu schaffen, der vorrangig mit der Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes betraut ist und als zentraler Ansprechpartner innerhalb der Verwaltung und gegenüber den beteiligten externen Akteuren gilt. Die Aufgaben beinhalten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Koordination der Umsetzung von Maßnahmen, Netzwerkbildung mit externen Akteuren (mit anderen Bezirken und Kommunen). • Fachliche und organisatorische Unterstützung bei der Vorbereitung, Planung und Umsetzung einzelner Maßnahmen. • Einwerbung von Fördermitteln. • Organisation und Durchführung von Informationsveranstaltungen und Schulungen. • Aufbau und Koordination des Netzwerkes von Klimaschutz-Akteuren sowie einer ämterübergreifenden Zusammenarbeit. • Erfassung und Auswertung von klimaschutzrelevanten Daten und Informationen für das Monitoring. • Fortschreibung der Energie- und CO₂-Bilanz. • Koordinierung der Öffentlichkeitsarbeit inkl. regelmäßiger Berichterstattung in Form eines Klimaschutzberichtes und Aufbau und Pflege des Internetportals.
<p>Gesamtkosten (Investitionskosten, Personalkosten, Sachkosten)</p> <p>Personalkosten Klimaschutzmanager (nach TVöD): ca. 40.000 EUR pro Jahr insgesamt, für 3 Jahre je 65 % BMU-Förderung, d.h. ca. 14.000 EUR pro Jahr. Eine Anschlussförderung für den Klimaschutzmanager für weitere 2 Jahre mit einem Zuschuss von 40 % der zuwendungsfähigen Ausgaben ist möglich.</p>
<p>Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO₂-Minderungspotenzial</p> <p>Ergibt sich aus der Summe der durchzuführenden Maßnahmen.</p>
<p>Kosten-Nutzen-Verhältnis</p> <p>Nicht bezifferbar.</p>
<p>Zeitraum</p> <p>Beantragung des Klimaschutzmanagers bis zum 31. März 2013 (innerhalb der nächsten Förderperiode) bzw. gemäß der kommenden gültigen Förderrichtlinien.</p>
<p>Akteure</p> <p>SE Facility Management. Tiefbau- und Landschaftsplanungsamt. Umwelt- und Naturschutzamt. Bezirksverordnetenversammlung.</p>
<p>Zielgruppe</p> <p>Bürger.</p>

Industrie und Gewerbe, Handel, Dienstleistung.
Handwerk.
Schulen.
Bezirksamt.

Handlungsschritte

Beschluss zur Umsetzung des integrierten Klimaschutzkonzeptes durch das Bezirksamt.
Kenntnisnahme der Bezirksverordnetenversammlung.

Beantragung von Fördermitteln für die fachlich-inhaltliche Unterstützung bei der Umsetzung von Klimaschutzkonzepten im Rahmen der Klimaschutzinitiative des BMU vor dem 31.03.2013.

Hinweise

Fachlich-inhaltliche Unterstützung bei der Umsetzung von Klimaschutzkonzepten und Teilkonzepten (Klimaschutzmanager):

Im Rahmen der Klimaschutzinitiative sind in der Richtlinie zur Förderung von Klimaschutzprojekten in sozialen, kulturellen und öffentlichen Einrichtungen Sach- und Personalausgaben sachkundiger Dritter oder von eingestelltem Fachpersonal (nach TVöD) zuwendungsfähig. Die Förderung umfasst 65 % der zuwendungsfähigen Ausgaben für 3 Jahre. Darüber hinaus kann ein Anschlussvorhaben an die fachlich-inhaltliche Unterstützung bei der Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes für weitere zwei Jahre mit einem Zuschuss von bis zu 40 % der zuwendungsfähigen Ausgaben beantragt werden.

Neben den Sach- und Personalausgaben sind auch Maßnahmen im Bereich der Öffentlichkeitsarbeit im Umfang von maximal 20.000 Euro zuwendungsfähig. Zudem besteht die Möglichkeit, einen Zuschuss zur Umsetzung einer einzelnen ausgewählten Klimaschutzmaßnahme zu beantragen. Die Maßnahme soll herausragend bezüglich Energieeinsparung und Klimaschutz sein. Der Zuschuss beträgt 50 % der Maßnahmenkosten und ist auf max. 100.000 EUR beschränkt.

http://www.kommunaler-klimaschutz.de/files/pdf/111123_Merkblatt_Fachlich-inhaltliche_Unterstuetzung.pdf#

Priorität

Hoch.

O 2 Internetportal „Klimaschutz in Marzahn-Hellersdorf“

Kurzbeschreibung

Neue Maßnahme.

In Sachen Klimaschutz ist der Bezirk Marzahn-Hellersdorf bereits jetzt gut aufgestellt, denn durch den hohen Anteil an sanierten Wohnungen ist der Energieverbrauch der privaten Haushalte vergleichsweise gering. In der öffentlichen Wahrnehmung aber spielt Klimaschutz im Bezirk eine sehr untergeordnete Rolle. Zur Verstärkung der öffentlichen Präsenz des Klimaschutzes kann der Aufbau eines spezifischen Internetportals als Teil einer umfassenden Öffentlichkeitsarbeit-Strategie helfen. Hier können bisherige Aktivitäten dargestellt, Fortschritte in der Umsetzung des Klimaschutzkonzepts öffentlich dokumentiert und Informationen bereitgestellt werden. Rubriken des Internetportals können sein:

- Informationen über Klimaschutz, Energiesparen, energetische Sanierung, Heizsysteme, erneuerbare Energien, Beratungsangebote etc.
- Informationsmaterialien.
- Beratungsportal, Vermittlung von Beratungsangeboten vor Ort.
- Plattform zur Präsentation von Klimaschutz-Dienstleistungsangeboten und -Produkten.
- interaktive Elemente (Social-Media-Anwendungen, Foren, Blogs, Fragebogen, CO₂-Rechner, Quiz).

Das Internet sollte als Medium genutzt werden, da es einerseits einfacher als bspw. Printmedien eingesetzt werden kann und sehr kosteneffizient ist. Andererseits ist das Internet bereits heute das Leitmedium für jüngere Generationen. Das Internet lebt von dynamischen Inhalten, daher ist ein kontinuierlicher Arbeitsaufwand notwendig.

Für die Etablierung eines Internetportals ist gerade ein günstiges Gelegenheitsfenster geöffnet, da die Bezirks-Website sich gerade im Relaunch befindet und so das Thema Klimaschutz neu platziert werden kann.

Ein Internetportal oder dessen Inhalte lässt sich einfach in soziale Netzwerke einbinden. Auf diese Weise können weitere Zielgruppen erreicht werden und der Klimaschutz in Marzahn-Hellersdorf kann neue Identifikationspunkte schaffen.

Über die reine Dokumentation und Information hinaus kann ein Internetportal auch das Image des Bezirks beeinflussen. Dabei ist es sinnvoll, auch weitere Bestandteile der Außendarstellung einer Prüfung zu unterziehen. Beispielsweise kann das Signet des Bezirks in einer Überarbeitung deutlicher den Bezug zum Klimaschutz im Bezirk abbilden.

Gesamtkosten (Investitionskosten, Personalkosten, Sachkosten)

Kosten für die Erstellung der Website, Design etc. ca. 2.000 EUR. Personalaufwand des Klimaschutzmanagers für die Pflege der Inhalte ca. 1 Personenmonat pro Jahr.

Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO₂-Minderungspotenzial

Nicht bezifferbar.

Kosten-Nutzen-Verhältnis

Nicht bezifferbar.

Zeitraum

Ab 2013.

Akteure Klimaschutzmanager. Internetredakteure . Pressestelle.
Zielgruppe Bewohner des Bezirks. Breite Öffentlichkeit.
Handlungsschritte Konzept für die Website und weitere Bestandteile der Öffentlichkeitsarbeit (z.B. Signet), Sozial-Media-Konzept.
Hinweise -
Priorität Hoch.

O 3a ProDiskurs für Klimaschutz

Kurzbeschreibung

Weiterentwicklung.

Der Bezirk Marzahn-Hellersdorf erprobt derzeit unter dem Begriff ProDiskurs unter anderem den Einsatz einer Kommunikationsplattform für die Beschäftigten des Bezirkes. Diese sollte genutzt werden, um die Mitarbeiter mit klimaschutzrelevanten Themen zu erreichen. Hier können ebenso Themen platziert werden, die dabei helfen den Energieverbrauch in den kommunalen Gebäuden (also am Arbeitsplatz) und in den Privathaushalten der Mitarbeiter zu senken.

Sinnvoll ist eine weitreichende Strategie, die die Möglichkeiten des Beschäftigtenportals nutzt. Folgende Bestandteile werden empfohlen:

- Verbreitung von Informationen zu den Themen Klimaschutz und Energieeffizienz in Form von Webinhalten und mit weiterführenden Informationen durch bereitzustellende Dateien (Word- und PDF-Dokumente oder Excel-Berechnungen).
- Wissenssammlungen in Form von Wikis. Redaktionell betreut kann ein bezirksinternes Lexikon für Energiespartipps und zum Klimaschutz partizipativ durch die Mitarbeiter erstellt werden.
- Ein redaktionell begleitetes Forum bietet den Beschäftigten des Bezirkes die Möglichkeiten Fragen zu äußern und untereinander zu diskutieren.

Der Klimaschutzmanager stellt relevante Informationen zusammen und berichtet über Aktuelles. Darüber hinaus betreut er kontinuierlich die interaktiven Angebote des Beschäftigtenportals.

Derzeit gibt es schon ein begrenztes Angebot auf den Seiten des Beschäftigtenportals zum Klimaschutzkonzept, das projektbegleitend Inhalte bereitstellt. Dieses Angebot soll ausgebaut werden und die genannten Methoden und Werkzeuge eingebunden werden.

Gesamtkosten (Investitionskosten, Personalkosten, Sachkosten)

Arbeitsaufwand für den Klimaschutzmanager ca. 0,5 Personenmonat pro Jahr.

Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO₂-Minderungspotenzial

Nicht bezifferbar.

Kosten-Nutzen-Verhältnis

Nicht bezifferbar.

Zeitraum

Ab 2013.

Akteure

Fr. Dr. Haupt (Projektleiterin des Beschäftigtenportals).
Klimaschutzmanager.

Zielgruppe

Bezirksmitarbeiter.

Handlungsschritte

Konzeption zum Einsatz weiterführender Informationen, Wikis, Foren etc.

Klärung der Zuständigkeiten.
Hinweise -
Priorität Mittel.

O 3b Klimaschutz und Energiespartipps für Senioren

Kurzbeschreibung

Weiterentwicklung.

Der Bezirk Marzahn-Hellersdorf unterstützt mit seinem Seniorenbüro die Erstellung eines Online-Magazins für Senioren (Spätlese). Dieses Engagement und dieser Kommunikationskanal sollte genutzt werden, um die spezifische Zielgruppe der Senioren in Marzahn-Hellersdorf zu erreichen.

Das Magazin erscheint alle zwei Monate. In diesem Turnus ist in Zusammenarbeit mit der Redaktion eine Serie mit Energiespartipps zu erarbeiten, die darin erscheint. Auch weiterführende Informationen zum Klimaschutz und zur Energieeffizienz können hier platziert werden.

Gesamtkosten (Investitionskosten, Personalkosten, Sachkosten)

Arbeitsaufwand für den Klimaschutzmanager ca. 0,5 Personenmonate pro Jahr.

Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO₂-Minderungspotenzial

Nicht bezifferbar.

Kosten-Nutzen-Verhältnis

Nicht bezifferbar.

Zeitraum

Ab 2013.

Akteure

Seniorenbüro.

Redaktion Spätlese.

Klimaschutzmanager.

Zielgruppe

Senioren im Bezirk.

Handlungsschritte

Konzeption einer Serie mit Klimaschutz- und Energieeffizienztipps.

Hinweise

-

Priorität

Mittel.

O 3c Klimaschutz- und Energiespartipps im WerbeTV der Bürgerämter

Kurzbeschreibung

Weiterentwicklung.

In den Warteräumen der Bürgerämter sind Fernsehbildschirme installiert, auf denen zu großen Teilen (ca. 90 %) Werbung platziert ist. Der restliche Sendeplatz ist reserviert für aktuelle Informationen aus dem Bezirk.

Neben diesen Inhalten können hier auch Klimaschutz- und Energiespartipps als eine Service-Strecke verbreitet werden. Damit würde dieses Medium als ein Teil der Öffentlichkeitsarbeit-Strategie eine spezielle Zielgruppe (z.B. Transfergeldempfänger) erreichen. Spezifische Inhalte zu Energieeffizienz und -einsparung für diese Zielgruppe kann dem Bezirk nachhaltig Kosten sparen.

Gesamtkosten (Investitionskosten, Personalkosten, Sachkosten)

Arbeitsaufwand für den Klimaschutzmanager ca. 0,5 Personenmonate pro Jahr.

Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO₂-Minderungspotenzial

Nicht bezifferbar.

Kosten-Nutzen-Verhältnis

Nicht bezifferbar, wahrscheinlich positiv.

Zeitraum

Ab 2014.

Akteure

Pressestelle des Bezirks.
Klimaschutzmanager.

Zielgruppe

Bewohner des Bezirks.

Handlungsschritte

Konzeption des Medienauftritts.
Aufbereitung von Energiespartipps.

Hinweise

-

Priorität

Mittel.

O 4 Weiterbildung Energie und Klimaschutz für Verwaltungsmitarbeiter

Kurzbeschreibung

Weiterentwicklung.

Verschiedene Abteilungen der Bezirksverwaltung sind mit energie- und klimaschutzrelevanten Fragestellungen befasst. Ziel ist es, das Personal stärker hierfür zu sensibilisieren und zu qualifizieren. Durch entsprechende Weiterbildungsangebote kann so eine verbesserte Planung und Umsetzung von Klimaschutzbelangen erfolgen.

Denkbar sind Qualifizierungen auf drei Ebenen:

- In das bezirkliche Weiterbildungsprogramm sollen speziell für Mitarbeiter des Tiefbau- und Landschaftsplanungsamts, des Stadtentwicklungsamtes, der SE Facility Management und des Umwelt- und Naturschutzamtes Qualifizierungsangebote zu fachspezifischen Klimaschutzthemen eingeführt werden. Darüber hinaus können auch externe Weiterbildungsangebote (z.B. Institut für Städtebau Berlin der Deutschen Akademie für Städtebau und Landesplanung, Deutsches Institut für Urbanistik, Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde (FH)) genutzt werden.
- Durch Vernetzung und Wissens- und Erfahrungsaustausch sollen Mitarbeiter zur Umsetzung von Klimaschutz-Maßnahmen im Bezirk qualifiziert werden. Darüber hinaus kann der Erfahrungsaustausch mit anderen Kommunen und Bezirken durch die Teilnahme des Klimaschutzmanagers an Klimaschutzmanager-Netzwerktreffen und weiteren Veranstaltungen gefördert werden (siehe auch O 11).
- Schulungen für Verwaltungsmitarbeiter zu energieeffizienter und klimaschonender Verhaltensweise. Evaluationen von Verwaltungsschulungen zeigen, dass der Stromverbrauch um 5 bis 10 % gesenkt werden kann, ohne dass die Nutzer einen Komfortverlust in Kauf nehmen müssen oder dass größere Investitionen getätigt werden müssen.

Gesamtkosten (Investitionskosten, Personalkosten, Sachkosten)

Ggf. Teilnahmegebühren und Reisekosten für Weiterbildungen

Schulungen für Verwaltungsmitarbeiter: Sachkosten ca. 2.000 EUR (Aufstellungsposter, Informationsmaterial, Aufkleber, ausschaltbare Stecker). Schulung durch externe Dienstleister an 10 Standorten je ein Tag insgesamt ca. 10.000 EUR.

Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO₂-Minderungspotenzial

Erfahrungen bei Schulungen für Verwaltungsmitarbeiter zum Thema Energiesparen haben ergeben, dass sich dauerhaft 5 bis 10 % des Stromverbrauchs einsparen lassen. Darüber hinaus erfolgen weitere Einsparungen in den privaten Haushalten der Verwaltungsmitarbeiter.

Bei einem Gesamtverbrauch von 12.421 MWh Strom in den kommunalen Gebäuden würde eine Einsparung von 5 % den jährlichen Stromverbrauch um 621 MWh mindern. Das entspricht 335 tCO₂ pro Jahr und führt zu einer Kostenersparnis von rund 145.000 EUR/a.

Kosten-Nutzen-Verhältnis

Die Schulung von Verwaltungsmitarbeitern hat ein sehr gutes Kosten-Nutzen-Verhältnis, die Kosten für Schulungsmaterialien und externe Berater amortisieren sich bereits nach wenigen Monaten.

Zeitraum 2014 fortlaufend.
Akteure Klimaschutzmanager. Mitarbeiter der Bezirksverwaltung.
Zielgruppe Mitarbeiter und Entscheidungsträger der Bezirksverwaltung.
Handlungsschritte Konzept für Schulung und Weiterbildung zum Thema Klimaschutz entwickeln. Abteilungsspezifische Angebote entwickeln.
Hinweise http://www.kommunaler-klimaschutz.de/veranstaltungen/veranstaltungstipps www.energieeffizienz-im-service.de/nutzermotivation.html ; www.energieagentur.nrw.de/kommunen/page.asp?InfoID=2318 (E-Fit-Wochen)
Priorität Mittel.

O 5 Klimaschutzprojekte für Kinder und Jugendliche

Kurzbeschreibung

Weiterentwicklung.

Um das Interesse von jungen Menschen für Klimaschutz zu wecken, ist es wichtig, sie möglichst früh an das Thema heranzuführen. Mit dem HELLEUM ist im Bezirk ein Ort in der Entstehung an dem Kinder mit der Methode des forschenden Lernens Ansätze zum Klima- und Umweltschutz entdecken können. Geplant sind hier sechs Lernumgebungen, an denen die Themen Sonnenenergie, Windenergie, Wasser, Luft, Boden und Recycling be- und erarbeitet werden.

Auf anderer thematischer Ebene gibt es bereits im Bezirk etablierte Bildungsangebote:

Das Freilandlabor ist eine Einrichtung im Bezirk, die das Ziel hat, das Umweltbewusstsein insbesondere bei Kindern und Jugendlichen zu stärken. Der thematische Schwerpunkt liegt hier in der Naturkunde und bei Umweltthemen.

Der Umweltverein vtp hat weitere Bildungsangebote zu erneuerbaren Energien, Naturschutz, Recycling, gesunde Lebensweise und Klimawandel.

Die beiden vorgenannten und weitere Organisationen sind im Netzwerk Umweltbildung Marzahn-Hellersdorf organisiert. Hier werden die verschiedenen Aktivitäten bereits jetzt im Bezirk zusammengeführt und organisiert.

Es sind die Schnittpunkte zwischen Klima- und Umweltschutz und -bildung herauszuarbeiten und zu definieren. Das Netzwerk Umweltbildung könnte das Thema Klimaschutz in der Bildungsarbeit mit abdecken und hier Koordinations- und Lobbyarbeit leisten.

Ziel ist, die Angebote noch attraktiver, qualitativ hochwertiger, zielgruppengerechter und flächendeckender zu gestalten.

Gesamtkosten (Investitionskosten, Personalkosten, Sachkosten)

Personalaufwand Klimaschutzmanager und Lokale Agenda 21 Beauftragter zur Koordination von ca. 0,5 Personenmonaten pro Jahr.

Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO₂-Minderungspotenzial

Nicht bezifferbar.

Kosten-Nutzen-Verhältnis

Nicht bezifferbar.

Zeitraum

Ab 2013.

Akteure

Klimaschutzmanager.

Lokale Agenda 21.

INU gGmbH.

Alice-Salomon-Hochschule.

HU-Berlin.

Vtp Umweltverein Berlin.

Netzwerk Umweltbildung Marzahn-Hellersdorf.

Weitere.

Zielgruppe Kinder und Jugendliche des Bezirks, Eltern.
Handlungsschritte Zusammenkunft aller Akteure. Anreicherung des Netzwerkes Umweltbildung um den Aspekt Klimaschutz.
Hinweise -
Priorität Hoch.

O 6 FreiwilligenAgentur in Umwelt- und Klimaschutzaktionen einbinden

Kurzbeschreibung

Die FreiwilligenAgentur bringt bürgerliches Engagement und Organisationen und Institutionen, die Unterstützung brauchen, zusammen. Eine Studie zum bürgerschaftlichen Engagement in Marzahn-Hellersdorf aus dem Jahr 2010 hat gezeigt, dass Umwelt- und Klimaschutzthemen bisher vernachlässigt wurden und von Freiwilligen mehr nachgefragt als angeboten wurden.

Der Klimaschutzmanager sollte konsequent in seiner Arbeit versuchen Freiwillige mit einzubinden. Neben der geleisteten Arbeit durch Freiwillige (und damit auch eine Kostenersparnis) wird durch die Einbindung von Bürgern „Commitment“ und Identifikation mit dem Thema und dem Bezirk gestärkt.

Gesamtkosten (Investitionskosten, Personalkosten, Sachkosten)

Keine.

Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO₂-Minderungspotenzial

Nicht bezifferbar.

Kosten-Nutzen-Verhältnis

Nicht bezifferbar, wahrscheinlich positiv.

Zeitraum

Ab 2014.

Akteure

FreiwilligenAgentur.
Klimaschutzmanager.

Zielgruppe

Bewohner des Bezirks.

Handlungsschritte

Konzept zur Zusammenarbeit Klimaschutzmanager und FreiwilligenAgentur entwerfen.

Hinweise

Unter der Internetadresse der FreiwilligenAgentur (<http://www.aller-ehren-wert.de/>) finden sich Angebote für Freiwillige in verschiedenen Bereichen für verschiedene Zielgruppen.

Priorität

Mittel.

O 7 Energiesparwettbewerbe in der Schule und Wiedereinführung von fifty-fifty-Projekten

Kurzbeschreibung

Wiedereinführung.

In Schulen hat das Nutzerverhalten einen erheblichen Einfluss auf den Energieverbrauch. Durch gezielte Informationen und Aktionen zum bewussten Umgang der Gebäudenutzer mit Strom und Wärme können 5-15 % Einsparung erreicht werden.

Es wird daher empfohlen, an Schulen Maßnahmen zur Energieeinsparung durch Nutzermotivation durchzuführen, die auch als Teil der Bildung für Nachhaltige Entwicklung integriert werden können. Zum einen haben die 47 Schulen teils inkl. Turnhallen einen großen Anteil am Energiebedarf der bezirklichen Gebäude und zum anderen kann neben dem Einspareffekt auch der pädagogische Nutzen von Energiesparprojekten und somit die Multiplikatorwirkung als hoch eingeschätzt werden. Langfristiges Ziel sollte es sein, das Prämienmodell fifty-fifty in den Schulen wieder einzuführen, zu etablieren und ein Netzwerk engagierter Lehrer aufzubauen, die als Ansprechpartner der Schule fungieren. Weiterbildungsangebote für die Lehrkräfte können hier unterstützend wirken, z.B. über das LISUM (Landesinstitut für Schule und Medien Berlin-Brandenburg).

Die Schulen erhalten in dem Prämienmodell fifty-fifty einen Teil der eingesparten Energiekosten (bis zu 50 %) zur freien Verfügung. Somit besteht für beide Seiten ein Anreiz Energie einzusparen. Ein solches Modell setzt eine begleitende Energieverbrauchskontrolle voraus, da der alte und der neue Energieverbrauch miteinander verglichen werden. Die eingesparten Mittel können wieder für gering-investive Maßnahmen im Gebäude genutzt werden, aber auch für Lernmaterial etc. Kinder, Lehrpersonal und Hausmeister sind aufgefordert, durch Energierundgänge als Teil des schulinternen Curriculums oder durch die Gründung von Energieteams einfach durchführbare Energiesparmaßnahmen aufzuspüren und in das Alltagshandeln zu integrieren (Benutzung von Thermostatventilen, Ein- und Ausschalten der Beleuchtung in Klassen- und Fachräumen, sinnvolle Schaltung der Beleuchtung in Fluren und Treppenhäusern und die Reduzierung der Beleuchtungsstärke, richtiges Lüften, Temperaturabsenkung, Belegungspläne, etc.).

Gesamtkosten (Investitionskosten, Personalkosten, Sachkosten)

Kostenschätzung Energierundgänge und Auswertung durch externe Beratung: pro Schule und Jahr (4 Tage) ca. 1.800 EUR, bei 10 teilnehmenden Schulen ca. 18.000 EUR.

Kostenschätzung für ein Prämienmodell: Bei Annahme einer Energieeinsparung zwischen 9.115 EUR und 18.230 EUR pro Schule (5 % bzw. 10 % Einsparung bezogen auf die durchschnittlichen Energiekosten pro Schule im Jahr 2010) entspricht dies bei 10 teilnehmenden Schulen einem Auszahlungsbetrag (50 % der Einsparung) von 45.580 EUR bis 91.160 EUR pro Jahr.

Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO₂-Minderungspotenzial

Bei einem durchschnittlichen Stromverbrauch von rund 106.000 kWh/a und einem durchschnittlichen Wärmeverbrauch von ca. 1.150.000 kWh/a (Fernwärme) bzw. 800.000 kWh/a (Gas) in den untersuchten 47 Schulen (teils inkl. Turnhallen) ergibt sich bei einer verhaltensinduzierten Senkung des Energieverbrauchs um 5 % bei 10 teilnehmenden Schulen eine Reduktion von 1.025.400 kWh/a oder 91.150 EUR pro Jahr. Bei einer durch Nutzerverhalten erreichten Senkung des Energieverbrauchs um 10 % werden ca. 2.050.900 kWh/a eingespart. Dies entspricht rund 182.300 EUR. Insgesamt können jährlich durch Nutzermotivation zwischen 265 t CO₂ und 530 t CO₂ eingespart werden.

<p>Weitere nicht bezifferbare Einsparungen entstehen durch die Folgewirkung veränderten Nutzungsverhaltens in den privaten Haushalten.</p>
<p>Kosten-Nutzen-Verhältnis</p> <p>Die Kosten für Energierundgänge, Auswertung und externe Beratung amortisieren sich nach 7 bis 8 Monaten je nach Einsparerfolg. Unter den genannten Annahmen und 10 teilnehmenden Schulen kann der Bezirk jährliche Einsparungen zwischen 27.600 EUR und 73.200 EUR erzielen.</p>
<p>Zeitraum</p> <p>Ab 2013.</p>
<p>Akteure</p> <p>SE Facility Management. Schul- und Sportamt. Lehrerschaft / Schulen Klimaschutzmanager.</p>
<p>Zielgruppe</p> <p>Schulen, Schüler, Lehrer, Hausmeister sowie über Multiplikatorenwirkung die Eltern.</p>
<p>Handlungsschritte</p> <p>Ausweisung von Haushaltsposten für die Auszahlung an die Schulen. Identifikation der Schulstandorte mit den größten Einsparpotenzialen und Bereitschaft zur Teilnahme.</p>
<p>Hinweise</p> <p>http://www.ufu.de/de/fifty-fifty/fifty-fifty-downloads.html BMU-Projekt „Klimaschutz in Schulen“, http://www.klimaschutzschulenatlas.de/ Umweltschulen „Umweltschutz in Schulen“, http://www.umweltschulen.de/ Energiesparkonto für Schulen, http://www.energiesparclub.de/der-club/energiesparclub-fuer-schulen/index.html Energieagentur NRW „Energie in Schulen und Kindergärten“, http://www.energieagentur.nrw.de/schulen/page.asp?RubrikID=4119 http://www.lisum.berlin-brandenburg.de/sixcms/detail.php/bb2.c.423855.de</p>
<p>Priorität</p> <p>Hoch.</p>

O 8 Kampagne „Grüner Bezirk“ Marzahn-Hellersdorf

Kurzbeschreibung

Weiterentwicklung.

Die Attraktivität des Bezirks spiegelt sich in seinem Erfolg als Wirtschaftsstandort, Wohn- und Einkaufsort und als touristisches Ziel. Durch gezielte Imagekampagnen kann die Attraktivität gesteigert werden und so interessanter für Unternehmen, Touristen, Einwohner und Angestellte des Bezirks werden.

In der Außenwahrnehmung des Bezirks Marzahn-Hellersdorf spielen vor allem die Großwohnsiedlungen eine große Rolle, die mitunter als Ort sozialer Brennpunkte gesehen werden. Hier besteht ein Korrekturbedarf des Bezirksimage. Wichtig ist, dass neue Assoziationen mit Marzahn-Hellersdorf alte ablösen.

Die ausgedehnten Grünflächen mit hohem Freizeitwert sollten ebenso wie der hohe Sanierungsstand (und damit energetische Güte) der Großwohnsiedlungen im Vordergrund der öffentlichen Wahrnehmung stehen und den „grünen Bezirk“ Marzahn-Hellersdorf prägen.

Elemente der Kampagne können sein, Internetportal Klimaschutz (vgl. O 2), Slogan und Signet mit eindeutigem Umwelt- bzw. Klimaschutzbezug etc.

Gesamtkosten (Investitionskosten, Personalkosten, Sachkosten)

Je nach eingesetzten Instrumenten. Personalaufwand für den Klimaschutzmanager ca. 1 Personenmonat pro Jahr.

Energieverbrauchs,- Energiekosten- und CO₂-Minderungspotenzial

Nicht bezifferbar.

Kosten-Nutzen-Verhältnis

Nicht bezifferbar.

Zeitraum für die Durchführung

2015 fortlaufend.

Akteure

Bezirksamt.

Klimaschutzmanager.

Zielgruppe

Bürger des Bezirks.

Unternehmen.

Touristen.

Mitarbeiter.

Handlungsschritte

Entwurf einer Kampagne mit einem geeigneten Instrumenten-Mix.

Hinweise

-

Priorität

Niedrig.

O 9 Klimaschutz bei Konsum und Ernährung

Kurzbeschreibung

Neue Maßnahme.

Lange Transportwege von Lebensmitteln mit Lkw und Flugzeug belasten das Klima. Der Konsum von Produkten aus der Region bzw. dem Berliner Umland dagegen ist wesentlich klimaschonender. Durch gezielte Informations- und Beratungsarbeit sollen die Bürger zum Kauf regionaler und saisonaler Produkte angeregt werden, z.B. auf dem Markt, den im Umland liegenden Höfen oder im stationären Lebensmitteleinzelhandel und in Bio-Supermärkten. Dabei sollten vorhandene, kostenlos erhältliche Broschüren (vom Rat für nachhaltige Entwicklung, Umweltbundesamt etc.) eingesetzt werden.

Aktionen können sein:

- Erstellung eines lokalen Einkaufsführers zu Geschäften und Märkten mit entsprechender Produktpalette und Informationen zu den wichtigsten Siegeln.
- Kampagne: frisch auf den Teller stärkt die Gesundheit und schmeckt gut.
- Kampagne „Klimaschutz und Ernährung“.
- "Teilzeit-Vegetarier" Kampagne - in Kooperation mit Kantinen, Gastronomie, Einzelhandel, Schulen, Betrieben und dem Gesundheitsmanagement.
- Kampagne: Fair einkaufen schützt das Klima und hilft den Produzenten.

Gesamtkosten (Investitionskosten, Personalkosten, Sachkosten)

Personalkosten für den Klimaschutzmanager ca. 2 Monate insgesamt.

Sachkosten für Informationsmaterial z.B. lokaler Einkaufsführer: 2.000 EUR.

Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO₂-Minderungspotenzial

Geschätztes Einsparpotenzial: ca. 12.500 t CO₂/a, wenn nur 10 % der rd. 246.000 Bürger des Bezirks Marzahn-Hellersdorf ihre Konsumgewohnheiten klimafreundlicher gestalten und ihre CO₂-Emissionen von durchschnittlich 5,1 t CO₂/a (Ernährung und Konsum, nach UBA) dadurch um 10 % reduzieren würden.

Kosten-Nutzen-Verhältnis

Die Kosten für den Bezirk sind relativ gering bei einem sehr hohen CO₂-Minderungspotenzial.

Zeitraum

Ab 2014.

Akteure

Klimaschutzmanager.

Lokale Agenda 21.

Gesundheitsmanagement.

Einzelhandel.

Zielgruppe

Bewohner des Bezirks.

Handlungsschritte

Ansprechpartner der regionalen Netzwerke identifizieren und Kooperation vereinbaren.

Erstellung eines Gesamtkonzeptes.

Ansprache Lebensmitteleinzelhandel und Marktverwaltung, Marktbetreiber.

Erstellung lokaler Einkaufsführer.

Hinweise

http://www.nachhaltigkeitsrat.de/uploads/media/Broschuere_Nachhaltiger_Warenkorb.pdf

<http://www.nachhaltigkeitsrat.de/dokumente/bestellservice/>

<http://www.nachhaltigkeitsrat.de/projekte/eigene-projekte/nachhaltiger-warenkorb/>

http://www.bund.net/bundnet/themen_und_projekte/nachhaltigkeit/konsum/tipps_fuer_den_alltag/

<http://www.umweltdaten.de/publikationen/fpdf-l/4014.pdf>

http://www.aid.de/fachzeitschriften/eif/download/eif_2011_01_leitart1_fussabdruck.pdf

Priorität

Niedrig.

O 10 Grüne Beschaffung in der Verwaltung

Kurzbeschreibung

Neue Maßnahme.

Die öffentliche Hand in Deutschland ist in der größte Nachfrager von Waren und Dienstleistungen. Entsprechende Relevanz kommt den Entscheidungskriterien für die Beschaffung zu. Durch grüne Beschaffung kann der Bezirk Marzahn-Hellersdorf langfristig Kosten einsparen und gleichzeitig einen Beitrag zum Klimaschutz leisten. Zudem fungiert der Bezirk als Vorbild und kann aktiv technologische Fortschritte in den Märkten unterstützen und Anreize zur umweltfreundlichen Produktion schaffen, da in bestimmten Beschaffungssektoren (z.B. im Servermarkt) ein großer Teil des Marktvolumens durch öffentliche Auftraggeber nachgefragt wird.

Die Berücksichtigung von Umweltaspekten in Ausschreibungen ist vereinbar mit dem geltenden europäischen und nationalen Recht (vgl. § 19 EG Abs. 9 VOL/A). Wenn Umweltkriterien in die Leistungsbeschreibung aufgenommen werden, gelten diese auch als Ausschlusskriterium. Mehrkosten aufgrund von Umweltverträglichkeit sind grundsätzlich zulässig, wenn damit kurz- oder langfristig gesamtwirtschaftliche Kosteneinsparungen verbunden sind. Dazu ist die Betrachtung der Lebenszykluskosten, also die Anschaffungs-, Betriebs- und Entsorgungskosten eines Produkts für eine definierte Nutzungsdauer, notwendig. Die Einkaufsentscheidung kann anhand verbindlicher Umweltkriterien (europäisches Umweltzeichen, Energy-Star-Verordnung, Fair-Trade) getroffen werden. Bei einer Festlegung auf bestimmte Umweltlabel muss die Ausschreibung immer den Zusatz „oder vergleichbar“ enthalten um potenzielle Bieter nicht zu diskriminieren. Die grüne Beschaffung könnte sich im Bezirk Marzahn-Hellersdorf beispielsweise auf die Bereiche Bürogeräte, Mobilität, Reinigungs- und Cateringdienstleistungen o.Ä. erstrecken.

Im Rahmen des derzeitigen EU-Projekts Buy Smart+ werden kostenlose Beratungen und Trainingsmaßnahmen für Beschaffer der Verwaltung angeboten.

Gesamtkosten (Investitionskosten, Personalkosten, Sachkosten)

Abhängig von den umgesetzten Maßnahmen.

Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO₂-Minderungspotenzial

Die gesamten Treibhausgas-Emissionen der öffentlichen Stellen lassen sich bis zum Jahr 2020 um bis zu 30 % verringern, wenn spezifische Maßnahmen zur umweltfreundlichen Beschaffung ergriffen werden.

Kosten-Nutzen-Verhältnis

Langfristig gesehen übersteigen die Einsparungen die Investitionen. Bestimmte Maßnahmen erzielen auch kurzfristige Einsparungen und amortisieren sich bereits nach wenigen Jahren.

Zeitraum

Ab 2013.

Akteure

Beschaffungsstelle des Bezirks.

Zielgruppe

Bezirk.

Handlungsschritte

Festlegung der, für grüne Beschaffung, geeigneten Produkte.

Festlegung von Eignungs-/ Ausschluss und Auswahlkriterien.

Festlegung von Zuschlagskriterien.

Bestimmung eines Leuchtturmprojektes mit öffentlicher Signalwirkung.

Hinweise

In § 7 des Berliner Ausschreibungs- und Vergabegesetz wird bereits auf die verpflichtende Berücksichtigung ökologischer Kriterien bei der Vergabe von Aufträgen hingewiesen.

Weiterführende Links:

<http://www.buy-smart.info>

<http://www.umweltdaten.de/publikationen/fpdf-l/4314.pdf>

https://www.bmu.de/produkte_und_umwelt/umweltfreundliche_beschaffung/doc/39042.php

<http://www.beschaffung-info.de/>

<http://www.bmu.de/files/na/application/pdf/mckinseystudie.pdf>

Priorität

Mittel.

O 11 Bezirksübergreifende Maßnahmen zum Klimaschutz

Kurzbeschreibung

Weiterentwicklung.

In Berlin wurden bereits in anderen Bezirken Klimaschutzkonzepte erstellt. Erfahrungen anderer Bezirke kann Marzahn-Hellersdorf nutzen, mögliche Hemmnisse bei der Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen frühzeitig zu erkennen und Lösungen zu deren Bewältigung zu adaptieren. Im Gegenzug kann der Bezirk seine Erfahrungen in den bezirksübergreifenden Austausch einbringen.

Neben dem bilateralen Austausch zwischen Marzahn-Hellersdorf und Nachbarbezirken und -kommunen ist auch die Beteiligung an regionalen Konferenzen und Veranstaltungen ein wichtiger Faktor zur Beförderung der Zusammenarbeit auf fachlicher und persönlicher Ebene. Langfristig können auch gemeinschaftliche Projekte entwickelt und umgesetzt werden. Denkbar ist beispielsweise die gemeinsame Schulung von Mitarbeitern oder die Errichtung eines gemeinschaftlichen BHKW.

Gesamtkosten (Investitionskosten, Personalkosten, Sachkosten)

Personalaufwand für den Klimaschutzmanager ca. 0,5 Personenmonate pro Jahr.

Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO₂-Minderungspotenzial

Nicht bezifferbar.

Kosten-Nutzen-Verhältnis

Nicht bezifferbar.

Zeitraum

Ab 2013.

Akteure

Klimaschutzmanager.

Nachbarbezirke und -kommunen.

Zielgruppe

Verwaltung des Bezirks.

Handlungsschritte

Zusammenstellung von und Kontaktaufnahme mit Akteuren der Nachbarbezirke und -kommunen.

Erstellung einer Vorlage mit Beschreibung des Umfangs und Ziels des geplanten Austausches.

Hinweise

-

Priorität

Niedrig.

Private Haushalte (B.&S.U. mbH)

PH 1 Energieberatung in Ein- und Zweifamilienhaus-siedlungsgebieten

Kurzbeschreibung

In der energieeffizienten Gebäudesanierung sowie der Installation effizienter Heizsysteme mit Berücksichtigung erneuerbarer Energien liegt nach wie vor eines der größten Einsparpotenziale zur CO₂-Minderung im Sektor private Haushalte.

In Ergänzung zu bestehenden Angeboten zur Sanierungsberatung sollen speziell in den Ortsteilen, in denen die privaten Wohnungsbestände vorherrschen, Vor-Ort-Beratungen vorwiegend für Ein- und Mehrfamilienhauseigentümer durchgeführt werden. Dies kann durch aktivierende Veranstaltungen verbunden mit Informations- und Beratungsarbeit vor Ort und finanziellen Anreizen in Zusammenarbeit mit dem Verband Deutscher Grundstücksnutzer (VDGN) und ortsansässigen Energieberatern, Architekten und Handwerksbetrieben realisiert werden.

Möglich wären:

- Vor-Ort-Veranstaltung rund um das Thema Sanieren, auf die mit Plakaten und ggf. Postwurfsendung hingewiesen wird.
- Veranstaltungsreihe, z.B. Fenster und Glas, Optimierung der Heizungsregelung, Wärmedämmung, erneuerbare Energien, angepasst für die vorherrschenden Bautypen.
- Energie- und Finanzierungsberatung für Gebäudeeigentümer z.B. an Samstagen in zentraler Lage.
- Bereitstellen und Verteilen von Informationsmaterial zum Thema Sanieren, Kommunikation weiterer Beratungs- und Informationsangebote an zentralen Stellen.
- Bestehende Angebote vor Ort sollten einbezogen werden.

Kosten (Investitionskosten, Personalkosten, Sachkosten)

Personalaufwand für Klimaschutzmanager (Beratungskonzept, Ansprache und Koordination relevanter Akteure, Organisation der Veranstaltungen und Vor-Ort-Beratungen) ca. 1 Personenmonat pro Jahr.

Personalaufwand für die Sanierungsberatungen und Vorträge durch u.g. Akteure.

Bereitstellung der Räumlichkeiten für Veranstaltungen und Beratung durch den Bezirk.

Sachkosten für Öffentlichkeitsarbeit ca. 2.000-10.000 EUR (bei Postwurfsendungen).

Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO₂-Minderungspotenzial

Die energetische Sanierung eines Einfamilienhauses der Baualtersklasse zwischen 1949 und 1968 (EFH 53, gemäß der IWU Gebäudetypologie) kann den spezifischen Energieverbrauch pro Jahr und m² um bis zu ca. 190 kWh vermindern (Wärmedämmung der Außenwände, Kellerdecke u. Dachschräge; Erneuerung der Fenster und des Heizsystems). Dabei machen die energiebedingten Mehrkosten der Sanierung der Gebäudehülle nur ca. ein Viertel der Gesamtkosten für eine Sanierung aus. Bei einer Substitution von Kohle durch Gas und einem Wirkungsgradzuwachs der Heizungsanlage von 0,35 % (Brennwerttechnik) lässt sich so in einem durchschnittlichen EFH des Gebäudetyps (111 m²) eine Minderung der CO₂-Emissionen um ca. 12,6 Tonnen pro Jahr erreichen.

Bei 30 durch zusätzliche Beratung angestoßenen Sanierungen können ca. 379 t CO₂ pro Jahr vermieden werden.

Kosten-Nutzen-Verhältnis

Langfristig werden private Haushalte entlastet und das örtliche Gewerbe gestärkt.

Zeitraum Ab 2013.
Akteure Klimaschutzmanager. Bauaufsicht, Wohnungsaufsicht und Denkmalschutz VDGN. Ansässige Energieberater, Architekten, Planer und Handwerksbetriebe.
Zielgruppe Hauseigentümer.
Handlungsschritte Initiieren eines Treffens der in Frage kommenden Akteure. Definition der Bedarfe, Ausarbeitung eines Konzepts und Klärung der Finanzierung. Durchführung der Veranstaltungen und Vor-Ort-Beratungen.
Hinweise http://www.bafa.de/bafa/de/energie/energiesparberatung/index.html http://www.eplushaus.augsburg.de/fileadmin/eplushaus/Daten/PDF/Haustypologie_Bayern.pdf Fördermittel für Sanierung: http://www.zab-energie.de/files/documents/2010-09-28_RENplus-Uebersicht.pdf http://www.kfw.de/kfw/de/Inlandsfoerderung/Programmuebersicht/index.jsp#
Priorität Hoch.

PH 2 Energiespartipps und -beratung für Mieter

Kurzbeschreibung

Weiterentwicklung.

Im Bezirk Marzahn-Hellersdorf gehört eine Vielzahl der Wohnungen den großen Wohnungsgesellschaften, von denen zum Teil Energiesparberatungen für Mieter angeboten werden. Darüber hinaus gibt es Angebote der Verbraucherzentrale und der Caritas zur Einsparung von Energie durch Verhaltensänderungen bzw. geringinvestiven Maßnahmen.

Um möglichst viele Mieter mit diesen Angeboten zu erreichen, ist eine Bündelung der Angebote erforderlich. Der Klimaschutzmanager sollte in Kooperation mit den vorhandenen Beratungsstellen im Bezirk (bzw. in Berlin) ein Angebot speziell für Bürger des Bezirks entwickeln und spezifische Angebote zusammenstellen.

Verbreitet werden können die Angebote über die Mieterzeitungen, die Neubürgerberatungen (siehe PH 3), das Internetportal und der Beschäftigtenplattform (O2, O3a).

Mögliche Inhalte sind:

- Vergabe von Gutscheinen für Beratungsangebote.
- Energiespar-Pakete für neue Mieter.
- Einrichten einer Energiespar-Muster-Wohnung, die anschaulich mit energiesparenden Haushaltsgeräten ausgestattet ist und Tipps zum richtigen Lüften und Heizen vermittelt.
- Energiespartipps, Beratungsangebote, Preisverleihung für den Energiesparmieter des Jahres, kommuniziert über Website oder Mieterzeitung.
- Informationen zum Energiesparen mit Betriebskostenabrechnung mitschicken, z.B. Energie-Vergleichswerte, ggf. direkte Ansprache von „Vielverbrauchern“ mit konkretem Beratungsangebot.
- Anregung und Unterstützung von Mietersolaranlagen.

Gesamtkosten (Investitionskosten, Personalkosten, Sachkosten)

Personalaufwand Klimaschutzmanager für die Koordination und Öffentlichkeitsarbeit ca. 0,5 Personenmonate pro Jahr.

Sachkosten für Broschüren, Gutscheine: 1.000 EUR.

Energiespar-Pakete (Energiesparlampen, Steckerleisten, Durchflussbegrenzer, Wassersparduschköpfe, Thermohygrometer etc.): ca. 50 EUR je Haushalt. Bei angenommenen 100 teilnehmenden Haushalten entstehen Kosten in Höhe von 5.000 EUR (ggf. durch Sponsoring zu decken).

Einrichtung einer Energiespar-Muster-Wohnung: 10.000 EUR.

Aufwand für die vorhandenen Energieberatungsstellen und Mitarbeiter der Wohnungsunternehmen.

Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO₂-Minderungspotenzial

Dem Beispiel des Caritas-Projekts „Stromspar-Check“ folgend können durchschnittlich je Haushalt (mit 2-3 Personen) der Stromverbrauch um 422 kWh und der Wärmeverbrauch um 345 kWh verringert werden. Das entspricht einer Vermeidung von 313,5 kg CO₂ und einer Einsparung von 129 EUR pro Jahr und Haushalt. Insgesamt kann bei 100 teilnehmenden Haushalten der Ausstoß von 31,35 t CO₂ vermieden werden.

Kosten-Nutzen-Verhältnis Nicht bezifferbar.
Zeitraum Ab 2014.
Akteure Klimaschutzmanager. Initiativen und Einrichtungen (z.B. ClevererKIEZ e.V., Verbraucher Zentrale, Caritas etc.). Wohnungsbaugesellschaften und -genossenschaften im Bezirk.
Zielgruppe Mieter.
Handlungsschritte Ausarbeiten eines angemessenen Energieberatungsangebots in Zusammenarbeit mit Caritas, Verbraucherzentrale, Wohnungsunternehmen.
Hinweise Weitere Informationen zum Stromspar-Check der Caritas: http://www.stromspar-check.de/ Evaluation des bisherigen Projekts: http://www.bmu.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/endbericht_energie_alq2.pdf
Priorität Mittel.

PH 3 Neubürgerberatung	
Kurzbeschreibung	<p>Neue Maßnahmen.</p> <p>Der Wechsel des Wohnorts wird in der Nachhaltigkeitsforschung als ein Lebensereignis betrachtet, das ein Gelegenheitsfenster für nachhaltiges, energieeffizientes und klimaschonendes Alltagshandeln öffnet. Neubürger sind also besonders empfänglich für Beratungen und dementsprechend relevant ist es, diese Gruppe gezielt mit Informationen zu versorgen.</p> <p>Denkbar ist zum Beispiel die Zusammenstellung eines Info-Pakets für Bürger, die sich im Meldeamt ummelden mit Informationen zum ÖPNV, Carsharing, Energiespartipps für Mieter oder für Ein- und Zweifamilienhausbesitzer (vgl. PH 1 und PH 2), Informationen zu Beratungsangeboten etc.</p> <p>Neben den Meldeämtern ist die Bauaufsicht der Ort, am dem Hausbauer erreicht werden können. Zudem ist die Integrationsbeauftragte einzubeziehen um weitere Netzwerke von Migranten zu erreichen.</p>
Gesamtkosten (Investitionskosten, Personalkosten, Sachkosten)	<p>Personalaufwand Klimaschutzmanager für die Zusammenstellung von Informationsmaterialien einmalig ca. 1 Personenmonat, geringe Sachkosten.</p>
Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO₂-Minderungspotenzial	<p>Nicht bezifferbar, jedoch geringe Kosten und hoher Wissenstransfer</p>
Kosten-Nutzen-Verhältnis	<p>Nicht bezifferbar.</p>
Zeitraum	<p>Ab 2014.</p>
Akteure	<p>Klimaschutzmanager. ClevererKIEZ e.V. Bürgerämter. Bauaufsicht, Wohnungsaufsicht und Denkmalschutz. Integrationsbeauftragte. Weitere Netzwerke.</p>
Zielgruppe	<p>Neubürger des Bezirks.</p>
Handlungsschritte	<p>Konzeption eines Beratungsangebots. Zusammenstellung eines Beratungspakets für Neubürger.</p>
Hinweise	<p>-</p>
Priorität	<p>Mittel.</p>

PH 4 Energiesparwette „Energie-Nachbarschaften“

Kurzbeschreibung

Fortführung.

Bei der Energiesparwette „Energie-Nachbarschaften“ schließen sich mehrere Haushalte zu sog. Energie-Nachbarschaften zusammen und wetten gegen den Bezirk, dass sie es innerhalb von einem Jahr schaffen, ihren Heizenergie- und Stromverbrauch im Vergleich zum Vorjahr um mindestens 9 % Prozent zu reduzieren. Ein Energie-Coach aus den Reihen der Energie-Nachbarschaften steht den Haushalten mit Beratung zur Seite und koordiniert die Pressearbeit und Informationsveranstaltungen.

Weitere „zündende“ Aktionen, möglichst aus aktuellen Ereignissen oder Bedarfen, sind zu entwickeln.

Kosten (Investitionskosten, Personalkosten, Sachkosten)

Energiesparwette: Kostenlos für den Bezirk im Rahmen des Intelligent Energy Europe Programms.

Personalkosten: geringer Aufwand für den Klimaschutzmanager ca. 0,5 Personenmonate.

Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO₂-Minderungspotenzial

Evaluierungen vergleichbarer Projekte zeigen, dass eine Wette durch die teilnehmenden Haushalte in der Regel gewonnen wird. Daraus folgt eine Reduzierung des Energieverbrauchs der teilnehmenden Haushalte um mindestens 9 %.

Beispielrechnung: Teilnahme von 5 Energie-Nachbarschaften mit jeweils 6 Drei-Personen-Haushalten, insgesamt dreißig Drei-Personen-Haushalte:

Stromverbrauch: $30 * 3.900 \text{ kWh pro Jahr} = 117.000 \text{ kWh/Jahr}$

Wärmeverbrauch: $30 * 16.320 \text{ kWh pro Jahr} = 489.600 \text{ kWh/Jahr}$

9 % Einsparungen entsprechen 10.530 kWh Strom und 44.064 kWh Wärme. Das entspricht einer Vermeidung von 16,61 t CO₂/Jahr.

Aus den Verbrauchseinsparungen resultieren Kostenminderungen von ca. 214 EUR pro Jahr und Haushalt.

Kosten-Nutzen-Verhältnis

Da keine Kosten für den Bezirk entstehen aber Energieeinsparungen und CO₂-Minderungen generiert werden, ist das das Kosten-Nutzen-Verhältnis sehr gut.

Zeitraum

2012 bis 2013.

Akteure

Klimaschutzmanager.

Lokale Agenda 21 Beauftragter.

Zielgruppe

Bürger.

Handlungsschritte

Akquisition der teilnehmenden Energie-Nachbarschaften.

Unterstützung und Beratung der Nachbarschaften im Wettbewerbszeitraum.

Begleitende Öffentlichkeitsarbeit.

Preisverleihung.
Hinweise http://www.energyneighbourhoods.eu/de
Priorität Mittel.

PH 5 Förderung der Anschaffung energieeffizienter Geräte

Kurzbeschreibung

Neue Maßnahme.

Der Bezirk vereinbart mit einem Sponsor, dass Bürgern beim Kauf von energiesparenden Haushaltsgeräten einen Zuschuss erhalten. Ziel dieser Maßnahme ist es, Altgeräte mit einem überdurchschnittlich hohen Verbrauch durch Neugeräte der höchsten Effizienzklasse auszutauschen. Die Zuschuss-Aktion kann durch intensive Öffentlichkeitsarbeit zu energiesparenden Geräten, den zu erzielenden Kosteneinsparungen und den Angeboten des Sponsors begleitet werden.

Als Start für die Maßnahme kann die Aktion "Der älteste Kühlschrank in Marzahn-Hellersdorf" durchgeführt werden. Öffentlichkeitswirksam wird hier die älteste Waschmaschine im Bezirk gesucht und anschließend prämiert. Als Preis wird ein neuer energieeffizienter Kühlschrank ausgeschrieben. Als Sponsor für den neuen Kühlschrank sollte ein Unternehmen aus dem Bezirk gewonnen werden. Die Aktion alleine macht die Bürger bereits auf ihre Haushalts-Stromfresser aufmerksam und dient weiterhin als Werbeaktion für das neue Anreiz-System.

Gesamtkosten (Investitionskosten, Personalkosten, Sachkosten)

Personalaufwand für den Klimaschutzmanager ca. 1 Personenmonat.

Kosten für die Zuschuss-Aktion für Kühl- und Gefriergeräte – zu tragen von der durchführenden Institution: Bei Austausch eines Gerätes, das 10 Jahre und älter ist, erhält der Kunde 10 % des Anschaffungswertes als Zuschuss. Das bedeutet, dass z.B. für den Neukauf eines Gerätes der besten Energieeffizienzklasse (z.B. A⁺⁺) mittlerer Größe bei Anschaffungskosten von 500 EUR ein Zuschuss von 50 EUR gewährt wird. Bei einer Bezuschussung von 100 Haushalten entstehen so Investitionskosten von 5.000 EUR (als Haushaltsansatz).

Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO₂-Minderungspotenzial

Geschätztes Einsparpotenzial:

25 Förderungen á 50 EUR für den Austausch alter Kühlgeräte:

5,33 t CO₂/a unter der Annahme, dass je ausgetauschter Kühl-Gefrier-Kombination 394 kWh im Jahr eingespart werden.

25 Förderungen á 50 EUR für den Austausch alter Waschmaschinen:

1,24 t CO₂/a unter den Annahmen: 0,68 kWh Einsparung pro Waschgang, 135 Waschgänge im Jahr.

25 Förderungen á 50 EUR für den Austausch alter Trockner:

0,69 t CO₂/a unter den Annahmen: 0,57 kWh Einsparung pro Trockengang, 90 Trockengänge im Jahr.

25 Förderungen á 50 EUR für den Austausch alter Geschirrspüler:

0,49 t CO₂/a unter den Annahmen: 0,20 kWh Einsparung pro Spülgang, 180 Spülgänge im Jahr.

Insgesamt mindert sich der CO₂-Ausstoß um etwa 7,74 t/a und es ergibt sich eine durchschnittliche jährliche Kostenersparnis von rund 34 EUR je gefördertem Haushaltsgerät.

Kosten-Nutzen-Verhältnis

Nicht bezifferbar.

Zeitraum

Ab 2015.
Akteure Klimaschutzmanager. Sponsoren (ggf. Elektrofachhandel o.ä.).
Zielgruppe Privatpersonen.
Handlungsschritte Abstimmung mit einem Sponsor über die Möglichkeit der Durchführung der Maßnahme. Erstellung eines konkreten Konzeptes.
Hinweise http://www.thema-energie.de/strom/haushaltsgeraete/kuehl-gefriergeraete/ein-neuer-kuehlschrank-kann-sich-lohnen.html http://www.thema-energie.de/strom/haushaltsgeraete/waschmaschinen-waesche-trockner/waeschetrockner.html http://www.thema-energie.de/strom/haushaltsgeraete/geschirrspueler/kauf-von-geschirrspuelern.html .
Priorität Niedrig.

Industrie und Gewerbe (GFE mbH)

IG 1 Unternehmens- und Klimaschutznetzwerke**Kurzbeschreibung**

Weiterentwicklung.

In Marzahn-Hellersdorf bestehen gute Vernetzungen zwischen den bezirksansässigen Betrieben durch den Marzahn-Hellersdorfer Wirtschaftskreis, der IHK, dem VDG, der Wohntheke und weiteren Netzwerken. Der Bezirk wird diese Netzwerke, mit gezielten Kommunikationsimpulsen, aus denen sich ein Erfahrungs- und Informationsaustausch hinsichtlich der Nutzung klimafreundlicher Technologien zwischen den Unternehmen entwickelt und festigt, nutzen. Ein etabliertes Firmennetzwerk bietet zum einen die Plattform für branchenspezifischen Vernetzungen und den gezielten Erfahrungsaustausch zwischen Unternehmen z.B. des gleichen Handwerks bzw. verwandter Gewerke. Des Weiteren sind dabei auch Beziehungen und Kooperationen von Unternehmen denkbar, die sich hinsichtlich betriebsbedingter Produktionsabläufe ergänzen können und so der Klimaschutz durch effektive Synergie-Effekte gefördert werden kann. (siehe auch IG 3)

Einen positiven Aspekt bieten die Firmennetzwerke hinsichtlich der Vermarktung des Wirtschaftsstandortes Marzahn-Hellersdorf. Unternehmen, die beabsichtigen sich im Bezirk anzusiedeln (z.B. im CleanTech Business Park), wird somit der Einstieg erleichtert in Kontakt mit „alt-ingesessenen“ Firmen zu treten und von deren Erfahrungsschatz über bezirkseigene Standort- und Branchenbedingungen zu profitieren. Ferner werden so bereits Kooperationen eventueller zukünftiger Partner gefördert. Ein funktionierendes Firmennetzwerk kann somit auch als Faktor im Standortmarketing eingesetzt werden.

Gesamtkosten (Investitionskosten, Personalkosten, Sachkosten)

Personalaufwand für den Klimaschutzmanager ca. 1 Personenmonate pro Jahr.

Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO₂-Minderungspotenzial

Abhängig von den Maßnahmen, die durch den Erfahrungsaustausch und die Kooperationen der Unternehmen angeregt werden.

Kosten-Nutzen-Verhältnis

Der Bezirk Marzahn-Hellersdorf kann durch einen geringen Kostenaufwand einen hohen Wissenstransfer fördern und somit einen Beitrag zum weiteren Ausbau der bestehenden Unternehmensnetzwerke kleiner und mittelständischer Unternehmen leisten.

Zeitraum für die Durchführung

Ab 2013.

Akteure

Klimaschutzmanager.

Wirtschaftsförderung Marzahn-Hellersdorf.

Wohnungsbaugesellschaften.

Vorhandene Unternehmensnetzwerke (z.B. VDG, MHWK, IHK, etc.).

Zielgruppe

Bezirksansässige Unternehmen.

Anzuesiedelnde Unternehmen (z.B. im CleanTech Business Park).

Handlungsschritte

Auswahl von engagierten Ansprechpartnern innerhalb der Zielgruppen.

Branchenorientierte Konzeption u. Organisation von Info-Veranstaltungen u. Beratungen – ergänzt durch Vortragsreihen externer Referenten.

Veröffentlichung der erarbeiteten Ergebnisse zur Werbung weiterer Unternehmen und zum Zweck des Standortmarketings (z. B. CleanTech Business Park).

Hinweise

<http://www.mhwk.de/>

<http://www.vdgn.de>

<http://www.foerderverein-berlin.de/>

Priorität

Hoch.

IG 2 Branchenspezifische Beratungsangebote verbreiten

Kurzbeschreibung

Die im Kapitel 2 aufgezeigten Energieverbrauchsdaten im Sektor „Industrie und Gewerbe“ werden erhebliche Einsparpotenziale im Bereich von Strom- und Wärmeenergie deutlich. Differenzierter betrachtet lassen sich daraus Beratungsansätze zu Themengebieten wie dem Einsatz effizienter Beleuchtungssysteme und Büroausstattung und im Bereich der Wärmerversorgung und Kühlung von Gebäuden ableiten.

Sowohl klein- und mittelständische Unternehmen als auch interessierte Vertreter der Industrie sollen stärker dafür sensibilisiert werden, dass sich Energieeinsparungen einerseits schonend auf die Umwelt auswirken und gleichermaßen laufende Betriebskosten senken. Dazu werden in Beratungs- und Informationsveranstaltungen unternehmensübergreifende wie auch branchenspezifische Minderungspotenziale aufgezeigt (siehe auch IG 3).

Gesamtkosten (Investitionskosten, Personalkosten, Sachkosten)

Personalaufwand für den Klimaschutzmanager ca. 0,5 Personenmonat pro Jahr.

Die Kosten für die Recherche und Anschaffung von Informationsmaterialien und der Organisation und Durchführung der Beratungsveranstaltungen können in Zusammenarbeit mit der Wirtschaftsförderung anteilig aus dem zur Verfügung gestellten Fördervolumen des „Berlin eastside“-Teilprojektes mitfinanziert werden.

Energieverbrauchs,- Energiekosten- und CO₂-Minderungspotenzial

Die Minderungspotenziale stehen in Abhängigkeit von den durch das Beratungs- und Informationsangebot initiierten und umgesetzten Maßnahmen.

Kosten-Nutzen-Verhältnis

Nicht bezifferbar, jedoch geringe Kosten und hoher Wissenstransfer.

Zeitraum für die Durchführung

Ab 2013.

Akteure

Klimaschutzmanager.

Wirtschaftsförderung Marzahn-Hellersdorf.

Eastside Unternehmensverbund e.V. (Bezirksamt Lichtenberg)

Zielgruppe

Bezirksansässige Unternehmen.

Handlungsschritte

Recherche und Definition von Beratungsangeboten und -schwerpunkten.

Unternehmensansprache und Unternehmenswerbung.

Organisation und Durchführung der Beratungs- und Informationsveranstaltung.

Publikation umgesetzter Maßnahmen und daraus resultierender Ergebnisse – auch im Rahmen des „Berlin eastside“-Projektes.

Hinweise

Mit der Marke „Berlin eastside“ ist in Marzahn-Hellersdorf in Zusammenarbeit mit dem Nachbarbezirk Lichtenberg ein Instrument zum öffentlichkeitswirksamen Marketing der Wirtschaftsregion entwickelt worden, das nun bereits seit einigen Jahren erfolgreich den Bekanntheitsgrad steigert und die wirtschaftlichen Potenziale der beiden Berliner Bezirke auch über die Landesgrenze hinaus publiziert. Unter der Marke „Berlin eastside“ wird von der Wirtschaftsförderung aktuell ein Einzelprojekt mit dem Titel „Klimawandel & Energie: Profilierung von Unternehmen und Gewerbestandorten in Berlin eastside“ auf den Weg gebracht. Dies setzt sich unter anderem mit der Zielsetzung auseinander, das Netzwerk „Klimaschutz und Energie“ aufzubauen und begleitend dazu Beratungsleistungen für Unternehmen zu entwickeln und anzubieten und somit die branchen- und fachspezifischen Beratungsangebote zu fördern. Die Beantragung der benötigten Fördermittel erfolgt derzeit im Rahmen des EFRE-Förderprogrammes.

<http://www.berlin.de/ba-marzahn-hellersdorf/wirtschaftsfoerderung/wirtschaftsstandort/>

<http://www.eastside-unternehmensverbund.de/>

<http://www.mhwk.de/>

Priorität

Hoch.

IG 3 Klimaschutznetzwerke und -partnerschaften – ÖKOPROFIT

Kurzbeschreibung

ÖKOPROFIT (Ökologisches Projekt für integrierte Umwelt-Technik) ist ein Kooperationsprojekt, das die Zusammenarbeit zwischen Bezirk und der örtlichen Wirtschaft im Rahmen der Lokalen Agenda 21 unterstützt und zur nachhaltigen Wirtschaftsentwicklung beiträgt. Initiiert und entwickelt wurde das ÖKOPROFIT-Konzept durch die österreichische Stadt Graz Anfang der 1990er Jahre und wird seither als Ansatz des Klimaschutzes vielfach angenommen und erfolgreich umgesetzt. In Deutschland wurde das Konzept durch die Stadt München auf deutsche Verhältnisse übertragen. Anfang der 2000er wurde das Konzept auch in Berlin erprobt jedoch nicht fortgeführt.

Die Intention liegt in der Sensibilisierung und zugleich Motivation der Betriebe zu einer nachhaltigen und umweltorientierten Unternehmensführung. Der Anreiz zur Teilnahme am ÖKOPROFIT-Projekt und folglich zur Umsetzung der erarbeiteten Maßnahmen liegt für die Unternehmen in der Möglichkeit die laufenden Betriebskosten zu senken und gleichzeitig die natürlichen Ressourcen zu schonen – ökologischer Nutzen und ökonomischer Gewinn werden verknüpft.

Die übergeordneten Zielsetzungen des ÖKOPROFIT-Konzeptes konzentrieren sich auf folgende Schwerpunkte:

- Minderung des Energie-, Wasser und Ressourcenverbrauchs,
- Reduktion von umweltschädlichen Emissionen und Abfällen,
- Aufzeigen und Sensibilisierung für Kosteneinsparungen durch Optimierung in den Produktionsabläufen (Cleaner Production),
- Förderung innovativer Technologien,
- Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit der Unternehmen durch Senkung der Betriebs- und Produktionskosten.

Gesamtkosten (Investitionskosten, Personalkosten, Sachkosten)

Die Projektkosten werden von den teilnehmenden Unternehmen und dem Bezirk gemeinsam getragen – für die Kostenverteilung auf die einzelnen Beteiligten gibt es unterschiedliche Finanzierungsmöglichkeiten, die im Vorfeld betrachtet werden sollten. Für die Durchführung der ÖKOPROFIT-Projekte können unterstützend Fördermittel im Rahmen des Umweltentlastungsprogrammes (UEP) beantragt werden. Mit folgenden Kostenblöcken ist im Projektablauf zu rechnen:

- Personalaufwand für den Klimaschutzmanager für projektorganisatorische Arbeiten und begleitende Öffentlichkeitsarbeit ca. 0,5 Personenmonate pro Jahr.
- Kosten für Akquise- / Marketingmaterial für die Unternehmen.
- Kosten zur Durchführung der Workshops und Beratung.
- Prüfungs- und Auszeichnungskosten (Prüfungskommission, Prüfungsunterlagen, Auszeichnungsurkunden u.a.).

Um die anfallenden Kosten für die Projektparteien zu mindern sind Sponsoring-Modelle und die Zusammenarbeit mit externen Kooperationspartnern denkbar.

Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO₂-Minderungspotenzial

Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO₂-Minderungspotenziale resultieren aus den Maßnahmen, die durch das ÖKOPROFIT-Projekt initiiert und umgesetzt bzw. durch den Erfahrungsaustausch und die Kooperationen der Unternehmen angeregt werden.

<p>Kosten-Nutzen-Verhältnis</p> <p>Es entfallen Kosten auf den Bezirk, wenn er diese Maßnahme fördert. Dafür kann ein Imagegewinn erzielt werden.</p>
<p>Zeitraum für die Durchführung</p> <p>Ab 2014.</p>
<p>Akteure</p> <p>Klimaschutzmanager. Wirtschaftsförderung. Lokale Agenda 21. Zertifizierte Berater und Kooperationspartner.</p>
<p>Zielgruppe</p> <p>Produzierende Unternehmen. Dienstleister / Wohnungsbaugesellschaften. Handwerker. Soziale Einrichtungen.</p>
<p>Handlungsschritte</p> <p>Festlegung des projektverantwortlichen Personenkreises innerhalb des Bezirks, der die Verantwortung der Projektkoordination übernimmt.</p> <p>Eventuelle Unterstützungen durch geeignete Kooperationspartner zur Auslagerung von erforderlichen Arbeiten, die durch die Verwaltung nicht gewährleistet werden können.</p> <p>Bestimmung eines zertifizierten Beratungsunternehmens und deren Arbeitsumfang.</p> <p>Unternehmen ansprechen und werben für das ÖKOPROFIT-Projekt, z.B. entsprechend vordefinierter Zielgruppen.</p> <p>Organisation und Koordination der Workshop-Veranstaltungen und Vor-Ort-Beratungen.</p> <p>Projektüberdauernde medienwirksame Öffentlichkeitsarbeit für Projektteilnehmer und Bezirk als Projektorganisator – auch im Hinblick auf die Akquise weitere Unternehmen für folgende ÖKOPROFIT-Projekte.</p>
<p>Hinweise</p> <p>Auf der Grundlage der langjährigen Projekterfahrungen, der entwickelten Maßnahmenvielfalt und den daraus resultierenden Energieeinsparungen können interessierte Kommunen und engagierte Unternehmen auf einen umfassenden Erfahrungsschatz zurückgreifen und anhand bereits umgesetzter Projektziele lassen sich – branchenspezifisch gegliedert – Kostenaufwendungen und erzielte Kosteneinsparungen wirtschaftlich gegenüberstellen.</p> <p>www.oekoprofit.com</p> <p>www.oekostadt.graz.at</p> <p>www.cpc.at/oeko/oe_WasIst.htm</p> <p>http://www.stadtentwicklung.berlin.de/aktuell/pressebox/archiv_volltext.shtml?arch_0305/nachricht1276.html</p>
<p>Priorität</p> <p>Hoch.</p>

IG 4 Förderung zur Anschaffung effizienter Bürogeräte und Beleuchtungstechnik

Kurzbeschreibung

Neue Maßnahme.

Nach dem heutigen Stand der Technik und der Berücksichtigung der weiter voranschreitenden Technisierung von Arbeitsprozessen, sowohl geistiger als auch handwerklicher Tätigkeiten, entfällt ein erheblicher Anteil der laufenden Betriebskosten auf die Stromversorgung der Unternehmen. Aus den Energieverbrauchsdaten von 2010 wird deutlich, dass der Bereich „Wirtschaft“ in einer Gegenüberstellung der betrachteten Sektoren den größten Stromverbrauch aufweist. Es ist notwendig, die Unternehmen weiter für den schonenden Umgang mit Ressourcen zu sensibilisieren. Dazu sollen die vorhandenen Beratungs- und Coachingangebote von IHK Berlin, Handwerkskammer Berlin etc. zum Thema Green IT und effiziente Beleuchtungssysteme weiter ausgebaut und unterstützt werden. Zudem wird empfohlen diese Angebote verstärkt zu kommunizieren und verbrauchsintensive Branchengruppen gezielt auf die Förderung anzusprechen.

In Informationsveranstaltungen und betrieblichen Beratungen werden schwerpunktmäßig Themen der Büro- und Firmenausstattung sowie der effizienten Beleuchtungstechnik behandelt und die gewerblichen Zielgruppen auf die Einsparungsmöglichkeiten aufmerksam gemacht – die Zusammenarbeit mit der Wirtschaftsförderung würde sich hierbei ebenfalls anbieten. Auf diese Weise wird das Verständnis für ein bewusstes Ressourcenmanagement gestärkt und die Anschaffung effizienter Ausstattungs- und Beleuchtungstechnik gefördert.

Gesamtkosten (Investitionskosten, Personalkosten, Sachkosten)

Personalaufwand für den Klimaschutzmanager ca. 1 Personenmonat im Jahr.

Die Erstellung von Informationsmaterialien und die Organisation und Durchführung der Info- und Beratungsveranstaltungen kann in Zusammenarbeit mit externen Kooperationspartnern erfolgen (z.B. IHK oder HWK).

Energieverbrauchs-, -Energiekosten- und CO₂-Minderungspotenzial

Bei einer Büro-/Verwaltungseinheit mit einem durchschnittlichen Stromverbrauch von 12.400 kWh/a für die Beleuchtungssysteme der Arbeitsplätze wird durch den Austausch der Leuchtmittel der Energieverbrauch um bis zu 4.900 kWh/a reduziert. Bezogen auf die laufenden Betriebskosten ergibt sich eine Senkung der Energiekosten von 1.100 EUR/a, einhergehend mit der Reduktion der CO₂-Emission von 1,24 t CO₂ jährlich.

Weitere Minderungspotenziale - beispielsweise durch den Einsatz energieeffizienter Bürotechnik und auch Schulungen des Nutzerverhaltens – ergeben sich in Abhängigkeit von den durch das Beratungs- und Informationsangebot initiierten und umgesetzten Maßnahmen.

Kosten-Nutzen-Verhältnis

Nicht bezifferbar.

Zeitraum für die Durchführung

Ab 2015.

Akteure Klimaschutzmanager. Wirtschaftsförderung. IHK, Handwerkskammer, MHWK etc.
Zielgruppe Unternehmen und Gewerbetreibende.
Handlungsschritte Kontakt zu Kooperationspartnern wie IHK und HWK. Konzeption der Informations- und Beratungsveranstaltungen – untersetzt mit Themenschwerpunkten für energieintensive Gewerbebranchen. Ausarbeitung einer Kommunikationsstrategie und Werbung der Zielgruppen. Publikation initiiert Maßnahmen der Unternehmen bzw. des Bezirks und Veranschaulichung der Ergebnisse und Einspareffekte.
Hinweise http://www.ihk-berlin.de http://www.hwk-berlin.de
Priorität Mittel.

Bezirkliche Gebäude (GFE mbH)

KG 1 Sanierung im Denkmalschutz

Kurzbeschreibung

Fortführung.

Der bezirkliche Gebäudebestand umfasst einige Objekte, die aufgrund der historischen Bausubstanz oder auch der städtebaulichen Bedeutung im Quartier in der Denkmalliste von Berlin eingetragen sind. Zu diesen zählt das ehemalige Rathausgebäude von Marzahn am Helene-Weigel-Platz. Initiiert durch den Projektauftrag 2011 des Bundesinstitutes für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) und des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) wurde ein objektbezogenes Sanierungskonzept erstellt, mit der Zielsetzung die Senkung der primärenergetischen Kennwerte und die Minderung der CO₂-Emissionen des denkmalgeschützten Gebäudes aufzuzeigen. Auf Grundlage einer eingehenden Bestandserfassung wurde zu diesem Zweck neben baulichen Maßnahmen (Dämmmaßnahmen der thermischen Hüllflächen) darauf Wert gelegt, ein auf das Gebäude und seine Nutzer zugeschnittenes Anlagenkonzept zu entwickeln. Hierfür sind für die Anlagengruppen Lüftung, Heizung, Elektronik und Gebäudeautomation intelligente Lösungen erarbeitet worden, die in ihrer bedarfsorientierten Wirkungsweise einen innovativen Charakter aufweisen.

Darauf aufbauend hat sich der Bezirk Marzahn-Hellersdorf in einer weiterführenden Förderinitiative aktuell um die Zuwendung weiterer Fördermittel beworben, um die theoretischen Sanierungsansätze in naher Zukunft – zumindest in vordefinierten Teilmaßnahmen – auch in die Realität umsetzen zu können.

In vergleichbarem Maße sollen für weitere denkmalgeschützte Gebäude und Gebäudeensembles im Bezirk Marzahn-Hellersdorf wegweisende Konzeptvorschläge erarbeitet werden, die sich durch ihre zukunftsorientierten Klimaschutztechnologien auszeichnen und somit das Thema des nachhaltigen Planens und Bauens im Bereich der denkmalgeschützten Gebäudesubstanz weiter in den Fokus der Öffentlichkeit rücken. Unter der Begrifflichkeit der „Energetischen Sanierung“ werden besonders effiziente Maßnahmen entwickelt, die zur Optimierung des Primärenergiebedarfs nach EnEV beitragen und gleichermaßen den denkmalpflegerischen Vorgaben Rechnung tragen.

Gesamtkosten (Investitionskosten, Personalkosten, Sachkosten)

Bezogen auf das modellhafte Projektvorhaben zur energetischen Sanierung des ehem. Rathausgebäudes von Marzahn ergeben sich auf der Grundlage der im Sanierungskonzept definierten Maßnahmen für den Bereich der Baukonstruktion und der Anlagentechnik (KG 300 und 400) Investitionskosten von kalkulierten 9.071.000,00 EUR zuzüglich der Honorierung für noch erforderliche Planungs- und Ingenieursleistungen, die im Rahmen der Erstellung des Sanierungskonzeptes nur in Teilen inbegriffen waren.

Energieverbrauchs,- Energiekosten- und CO₂-Minderungspotenzial

Unter der Voraussetzung der Umsetzung und Ausführung der konzeptionell erarbeiteten Sanierungsmaßnahmen können eine Minderung des Energieverbrauches von 1,985 GWh/a und eine Senkung der CO₂-Emission um ca. 300 t CO₂/a erzielt werden.

Kosten Nutzen-Verhältnis

Unter Zugrundelegung der ermittelten Minderungspotenziale der Energieverbräuche können jährlich Einsparungen von ca. 107.000 EUR erzielt werden. Demgegenüber steht ein Investitionsvolumen von geschätzten 9.071.000,00 EUR für eine modelhafte Gesamtsanierung mit dem Schwerpunkt einer energetischen Ertüchtigung des Gebäudes. Sonstige Maßnahmen zur Sanierung und Instandsetzung (z.B. Brandschutz) sind darin nicht berücksichtigt.

Zeitraum für die Durchführung

Der Umfang und die Umsetzung der Maßnahmen und deren zeitlicher Rahmen stehen in Abhängigkeit von der Bewilligung der beantragten Fördermittel. Im Falle einer Zuwendung und der Entscheidung über die Art der daraus zu realisierenden Sanierungsschritte besteht die Möglichkeit bereits 2012 an die planerischen Leistungen des Sanierungskonzeptes anzuknüpfen.

Akteure

Bezirksamt Marzahn-Hellersdorf (FB Bauaufsicht, SE Facility Management).
Denkmalschutzbehörde.
Architekten, Ingenieure, Gutachter.
Hersteller innovativer Produktlösungen.

Zielgruppe

Nutzer der Objekte.
Bezirksamt Marzahn-Hellersdorf.

Handlungsschritte

In einer ersten Etappe ist ein auf das Objekt zugeschnittenes Konzept zu erstellen, das ausgehend von den vorgegebenen Zielsetzungen sinn- und wirkungsvolle Maßnahmen aufzeigt, die in Einklang mit den denkmalpflegerischen Vorgaben des Objektes stehen.
Durch energetische Betrachtung des IST- und des SOLL-Zustandes werden die Minderungspotenziale hinsichtlich des Energieverbrauchs und der CO₂-Emissionen aufgezeigt und geben Aufschluss über den wirtschaftlichen Nutzen der Maßnahmen.

Hinweise

Bei der Planung und dem Umgang mit denkmalgeschützten Objekten kann in den wenigsten Fällen von einer Standardisierung der erarbeiteten Lösung- und Konzeptvorschläge ausgegangen werden. Aufgrund der vorgefundenen Bausubstanz, der Entstehungszeit und der damit verbundenen Affinität zur Verwendung bestimmter Materialitäten oder auch begründet durch den Sanierungsstand ist davon auszugehen, dass die konzeptionelle Erarbeitung der Sanierungsmaßnahmen grundsätzlich objektbezogen erfolgen muss. Diese Herangehensweise ist zudem empfehlenswert um auf die „Eigenheiten“ eines jeden Gebäudes eingehen zu können und somit in einem individuellen Maßnahmenprogramm die effizientesten Lösungsansätze zusammen zu tragen.

Priorität

Mittel.

KG 2 Gebäudeleittechnik

Kurzbeschreibung

Neue Maßnahme.

Als Gebäudeautomation (GA) bezeichnet man die Gesamtheit von Überwachungs-, Steuer-, Regel- und Optimierungseinrichtungen in Gebäuden. Die Zielsetzung der Gebäudeautomation ist die Optimierung der Energiekosten und die Steigerung des Nutzerkomforts.

In der Gebäudeleittechnik (GLT) werden die laufenden Prozessdaten des Gebäudes gespeichert und protokolliert. Zu diesen Daten gehören z.B. die Betriebszustände von Anlagenteilen wie Motoren, Lüftungsklappen, Ventile, Störmeldungen und Schalterstellungen. Die Visualisierung und Bedienung erfolgt in einem Browser (z.B. Microsoft Internet Explorer) und kann von jedem PC innerhalb des Netzwerkes (Intranet) bzw. über Modem und Internet weltweit genutzt werden. Es besteht die Möglichkeit, generierte Störmeldungen sofort an das technische Facility Management oder direkt an Serviceunternehmen weiterzuleiten.

Durch definierte Wartungs- bzw. Prüfintervalle, wird der Betreiber durch entsprechende Systemmeldungen an erforderliche Maßnahmen erinnert und somit die Betriebssicherheit der Anlagentechnik erhöht.

Gesamtkosten (Investitionskosten, Personalkosten, Sachkosten)

Im Zuge einer vom Bezirksamt durchgeführten Untersuchung werden die Investitionskosten für die Aufschaltung von GLT-Komponenten auf die vorhandenen Anlagen in den bezirklichen Liegenschaften auf insgesamt rund 850.000 EUR geschätzt. Die ermittelte Amortisationszeit der Einzelmaßnahmen wird dabei mit 2,5 Jahren angenommen. Die Kosten sind jedoch als Richtwert zu verstehen, da die Installation einer Gebäudeleittechnik von verschiedenen Parametern beeinflusst wird. Die Abhängigkeiten diesbezüglich bestehen unter anderem in der Bestandssituation (bestehende Anlagentechnik / Neubau), der Anlagengröße bzw. der Anzahl der zu regelnden / koordinierenden Anlagenkomponente.

Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO₂-Minderungspotenzial

Die Minderungen im Bereich des Energieverbrauchs können in Abhängigkeit von den Voraussetzungen, die vom Gebäude und deren Nutzung bzw. Nutzern definiert werden, mit 20 - 30 % angenommen werden.

Die abschließende Optimierung der Gebäudeleittechnik erfolgt erfahrungsgemäß durch die Feinabstimmung der Anlagenkomponenten während des laufenden Objektbetriebs. In einem iterativen Prozess werden die Anlagen der Gebäudetechnik entsprechend den Nutzbedürfnissen und den alltäglichen logistischen Abläufen (Einzelraumregelung, Betriebszeitenregelung etc.) eingerichtet.

Kosten-Nutzen-Verhältnis

In der Praxis bedeutet das am Beispiel einer energetischen Sanierung der Anlagentechnik in einer Kindertageseinrichtung Investitionskosten von bis zu 60.500 EUR für die Einrichtung einer Gebäudeautomation. Damit ist unter anderem über Einzelraumregelung die Möglichkeit gegeben die Lüftungsanlage und die Wärmeerzeugungsanlage (z.B. BHKW) nutzerorientiert zu steuern und Einsparungen im Endenergieverbrauch von ca. 8.700 EUR jährlich zu erzielen. Des Weiteren wird eine Senkung der CO₂-Emission von bis zu 28,8 t im Jahr erwirkt.

Zeitraum für die Durchführung Ab Ende 2012.
Akteure Bezirksamt Marzahn-Hellersdorf (SE Facility Management und weitere). Fachplaner, Ingenieure. Hersteller innovativer Produktlösungen.
Zielgruppe Nutzer der Objekte. SE Facility Management.
Handlungsschritte Identifikation geeigneter Gebäude. Machbarkeitsstudie und Potenzialanalyse. Finanzierung. Umsetzung und Einrichtung einer objekt- und anlagenbezogenen Gebäudeleittechnik. Feineinregulierung der GLT auf die nutzungsspezifischen Anforderungen während des regulären Betriebsablaufes im Gebäude.
Hinweise -
Priorität Mittel.

KG 3 Einführung Energiemanagement-Software

Kurzbeschreibung

Neue Maßnahmen.

Die Anschaffung einer Energiemanagementsoftware bietet dem Bezirk Marzahn-Hellersdorf die Möglichkeit, den im Rahmen des kommunalen Klimaschutzkonzeptes erarbeiteten und recherchierten Datenbestand und die Bilanzierungen auch zukünftig fortzuschreiben.

Zudem bietet die Managementsoftware die Gelegenheit die Verbrauchsdaten des in bezirklicher Bewirtschaftung befindlichen Gebäudeportfolios transparent und aussagekräftig zu dokumentieren. Durch eine übersichtliche und zentrale Verwaltung von Verbrauchserfassung, Verbrauchsdaten und Verbrauchsverläufen ist man in der Lage auf aktuelle Informationen bezüglich der Energieverbräuche der bezirkseigenen Liegenschaften zuzugreifen und diese zur weiteren Verwendung zur Verfügung zu stellen. Weiterführend betrachtet birgt diese Art der Verwaltung von Verbrauchswerten den Vorteil, dass Unregelmäßigkeiten und „Fehlverbräuche“ aufgezeigt werden und daraufhin Ursachenrecherche betrieben werden kann.

Gesamtkosten (Investitionskosten, Personalkosten, Sachkosten)

Personalaufwand für den Klimaschutzmanager ca. 0,5 Personenmonate/Jahr. Zudem werden weitere Personalkosten erforderlich für die Datenüberwachung und Auswertung des dokumentierten Datenbestandes. Diese Stelle kann mit 0,75 Personenmonaten im Jahr angeführt werden.

Kosten zur Anschaffung der Managementsoftware (Lizenzkosten) ca. 1.000 EUR/Jahr.

Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO₂-Minderungspotenzial

Die Minderungspotenziale ergeben sich durch transparente Verbrauchskontrolle und das Aufzeigen von „Störfaktoren“ in den Verbrauchverläufen des Energiebedarfs der bezirklichen Liegenschaften. Bezifferbar werden diese durch die Behebung der aufgezeigten Unregelmäßigkeiten und der daraus resultierenden Minderung des Energieverbrauchs.

Kosten-Nutzen-Verhältnis

Auch wenn zunächst Kosten anfallen, kann durch eine zunehmende Automation der Datenbeschaffung der Personalaufwand vor Ort reduziert werden, was eine Entlastung der zuständigen Angestellten des Gebäudemanagements mit sich bringt.

Zeitraum für die Durchführung

Ab 2013.

Akteure

Klimaschutzmanager.
SE Facility Management.

Zielgruppe

Immobilienmanagement der bezirklichen Liegenschaft.
Nutzer der Liegenschaften.

Handlungsschritte

Einführung der Managementsoftware.
Erfassung von Verbrauchszählern und Verbrauchsdaten.
Kontrolle und Auswertung der dokumentierten Energiedaten.
Ursachenermittlung bei aufgezeigten „Fehlverbräuchen“.

Hinweise

Ein Energiemanagement ist die Voraussetzung für ein Monitoring und damit auch für die kontinuierliche Verbesserung und Steuerung des Energieverbrauchs.
Die Energiemanagementsoftware sollte mit dem Einsatz von Smart-Metern (E5) und Gebäudeleittechnik (KG2) kompatibel sein.

Priorität

Hoch.

KG 4 Sanierung der bezirklichen Liegenschaften

Kurzbeschreibung

Fortlaufende Maßnahme.

Der bezirkliche Gebäudebestand bietet aufgrund der bewirtschafteten Objektanzahl große Potenziale zur Minderung der Energieverbrauchswerte. Neben Büro- und Verwaltungsgebäuden, Schulgebäuden und Sportanlagen gehören zum kommunalen Gebäudeportfolio auch Jugendfreizeit- und Kultureinrichtungen sowie kleinere Objekte auf Friedhofsanlagen und Gärtnerstützpunkten. Den größten Anteil und somit auch einen merklichen Effekt bezogen auf die zu erreichenden Minderungspotenziale nehmen die Objekte der Schul- und Bildungseinrichtungen ein. In den vergangenen Jahren wurden bereits mehrere Objekte entsprechend den geltenden Normen und Anforderungen energetisch saniert. In einem fortschreitenden Prozess gilt es weitere Objekte innerhalb des bezirklichen Gebäudebestandes zu bestimmen, die nach gleichem Vorbild auf den aktuell geforderten, energetischen Standard gebracht werden. Als Indikatoren zur Erstellung einer entsprechenden Rangliste bieten sich unter anderem der momentane Sanierungsstau und die damit verbundene Dringlichkeit der Maßnahmen, die Sicherstellung der Objektauslastung oder auch Potenzialanalysen und folglich Kosten-Nutzen-Untersuchungen an, um die Verhältnismäßigkeiten darzustellen.

Ausgehend vom Sanierungsstand des jeweiligen Objektes können unter anderem folgende baukonstruktive wie auch anlagentechnische Maßnahmen für die Umsetzung in Betracht kommen:

- Energetische Sanierung der Gebäudehüllfläche durch Vollwärmeschutz an Fassadenflächen, Dachflächen- und Kellerdeckendämmung und Austausch der Fenster und Außentüren (Isolierverglasungen).
- Anbringung von außenliegenden Verschattungs- / Sonnenschutzanlagen.
- Ertüchtigung bzw. Modernisierung der Wärmeversorgungsanlagen und gegebenenfalls Anpassung der Wärmeverteilnetze und wärmeübertragenden Flächen entsprechend der geänderten Systemspreizung.
- Erneuerung der Beleuchtungssysteme, Austausch der Leuchtmittel gegen energiesparende und langlebigere Leuchtkörper.
- Einbau einer übergeordneten Gebäudeleittechnik zur intelligenten Steuerung und Koordination der einzelnen Anlagenkomponenten.

Entsprechend der zur Verfügung stehenden Investitionsmittel – möglicherweise anteilig unterstützt durch Mittel aus entsprechenden Förderprogrammen – werden die Maßnahmen als Teil- bzw. Komplettsanierung geplant, koordiniert und durchgeführt.

Gesamtkosten (Investitionskosten, Personalkosten, Sachkosten)

Das Investitionsvolumen steht in direkter Abhängigkeit zum Umfang und der Art der Maßnahmen, ausgehend vom aktuellen Zustand der Liegenschaft. In einer übergeordneten Zusammenstellung der erforderlichen Sanierungsmaßnahmen an bezirklichen Liegenschaften konnte ein überschlägiger Kostenkennwert von ca. 750 EUR/m²-BGF ermittelt werden. Dieser ist als grober Richtwert anzusehen und beinhaltet Sanierungsmaßnahmen zur energetischen Ertüchtigung der Gebäude mit dem Ziel der Anpassung an den aktuell gültigen Standard.

Unter Bezugnahme eines konkreten Referenzgebäudes aus dem Bereich der Schul- und Bildungseinrichtungen vom Bautyp MUR mit einer NGF von 1.077 m² lassen sich die Investitionskosten für die Sanierung der Gebäudehüllflächen (Fassade, Dach, Fenster und Außentüren) und Teile der Anlagentechnik (Heizung, Beleuchtung) mit ca. 745.000 EUR beziffern. Bezogen auf die sanierte Fassadenfläche ergibt sich somit eine pauschalisierte Kenngröße von rund 515 EUR/m²-Fassadenfläche.

Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO₂-Minderungspotenzial

Bezugnehmend auf das zugrundegelegte Referenzgebäude ergeben sich unter Berücksichtigung der genannten Sanierungsmaßnahmen Minderungspotenziale hinsichtlich des Endenergieverbrauches von ca. 422 MWh im Jahr. Auf den Kennwert der Bruttogrundfläche des Gebäudes bezogen, bedeutet das eine Energieeinsparung von ca. 391 kWh/m²_{NGF}*a sowie eine Minderung der CO₂-Emission von ca. 116 kg/m²_{NGF}*a.

Kosten-Nutzen-Verhältnis

In einem Vergleich der voran beschriebenen erzielten Gebäudekennwerte nach der Sanierung des Schulgebäudes in einer Wirtschaftlichkeitsbetrachtung, stehen die erzielten jährlichen Einsparungen der Energiekosten mit 32.000 EUR für Wärme- und Elektroenergie einem Investitionsvolumen von rund 745.000 EUR gegenüber. Hierbei müssen jedoch auch die jährlich steigenden Energiekosten berücksichtigt werden, die eine wie in dieser Beispielrechnung dargestellten, anfänglich langfristige Amortisationszeit begünstigend beeinflussen.

Zeitraum für die Durchführung

Ab 2013 fortlaufend.

Akteure

Bezirksamt Marzahn-Hellersdorf (FB Bauaufsicht, SE Facility Management).

Zuständige Behörden, Institutionen (z.B. Schulamt).

Nutzer der Objekte.

Fachplaner, Ingenieure.

Zielgruppe

Nutzer der Objekte.

SE Facility Management.

Handlungsschritte

Hat man sich für die Sanierung eines Objektes entschlossen, können die folgenden Handlungsabläufe durchlaufen werden:

- Erarbeitung einer Potenzialanalyse hinsichtlich des Energieverbrauches und der CO₂-Emission
- Aufbauend auf vorangegangene Untersuchungen wird für das Gebäude eine entsprechende Sanierungsempfehlung erstellt, in der die umzusetzenden Maßnahmen genauer definiert werden. Diese stellt die Grundlage für die folgenden Planungsschritte dar.
- Einbindung von Fachplanern.
- Nach eingehendem Planungsvorlauf, begleitenden Untersuchungen des Gebäudezustandes (Material- und Schadstoffbeprobungen u.a.) und der Festlegung der Sanierungsleistungen folgt die Vergabe und Ausführung.
- Begleitet werden die energetischen Sanierungsmaßnahmen durch die fachliche Betreuung einer qualifizierten Bauleitung, die eine Umsetzung der Arbeiten gemäß den Sanierungsempfehlungen sicherstellt und dokumentiert.

Hinweise

Um eine Umsetzung der notwendigen Maßnahmen aus finanzieller Sicht zu ermöglichen, besteht die Aussicht eine energetische Gebäudesanierung durch entsprechende Förderprogramme und Finanzhilfen, wie beispielsweise durch das Umweltentlastungsprogramm (UEP II) zu fördern.

<http://www.uep-berlin.de/>

<http://www.foerderdatenbank.de>

Priorität

Hoch.

KG 5 Neubauten mit zukunftsorientierten Technologien

Kurzbeschreibung

Neue Maßnahme.

Für bezirkliche Neubauten wird ein energetischer Standard vorgegeben, der über den gesetzlichen Normen liegt – so kommt der Bezirk seiner Vorbildfunktion nach.

Die Ausarbeitung eines (Ziel-)Anforderungskataloges erfolgt unter Wahrung der geltenden baurechtlichen Normen und Bestimmungen. Um den Grundgedanken der Nachhaltigkeit der Maßnahmen zu stärken und unter dem Gesichtspunkt der sich stetig verschärfenden Vorgaben zur Energieeffizienz von Gebäuden, könnte die Formulierung eines energetischen Gebäudestandards, der die aktuellen Richtwerte der gültigen Energieeinsparverordnung (akt. EnEV 2009) um bspw. 30 % übererfüllt, als eine mögliche Zielsetzung der Planungsvorgaben in Betracht kommen und somit die Anforderungen an effiziente Einrichtungen für die folgenden Jahre sicherstellen.

Unter dieser Maßgabe sollen für Neubauprojekte, aber auch für Sanierungsmaßnahmen und in Bestandsobjekten wegweisende Konzeptvorschläge erarbeitet werden, die sich durch den Einsatz zukunftsorientierter Klimaschutztechnologien auszeichnen. Unter anderem werden im Rahmen des Klimaschutzkonzeptes Technologien wie die Abwasserwärmerückgewinnung (vgl. Maßnahmen E 1), der Einsatz von KWK-Anlagen zur Strom- und Wärmeerzeugung sowie die Technologie der solaren Wandheizung als Maßnahmen beispielhaft vorgestellt, die eben einen solchen innovativen Charakter aufweisen.

Gesamtkosten (Investitionskosten, Personalkosten, Sachkosten)

Arbeitsaufwand für den Klimaschutzmanager und der Zeitaufwand der an der Bearbeitung beteiligten Gremien im Bezirksamt.

Sachkosten: Kosten zur Veröffentlichung der Planungsvorgaben, z. B. in Print-Form.

Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO₂-Minderungspotenzial

Die Einsparpotenziale sind an den Zielsetzungen des Bezirkes zu messen und ergeben sich aus der Umsetzung der vordefinierten energetischen Standards der jeweiligen Projekte. Eine Unterschreitung der Vorgaben hinsichtlich des Endenergiebedarfes gemäß EnEV für Neubauten von 20 bis 30 % steht gleichbedeutend mit der Minderung des Energieverbrauches gegenüber einem Vergleichsprojekt, das sich lediglich an der Einhaltung der gesetzlichen Vorgaben orientiert.

Kosten-Nutzen-Verhältnis

Überschlägig kann man eine Erhöhung der Investitionskosten im Bereich der Technischen Gebäudeausrüstung von ca. 10% annehmen, um ein effizientes Anlagenkonzept zu entwickeln, mit dem die bezirklichen Zielsetzungen erreicht werden können. Unter Berücksichtigung der aktuellen Entwicklung der Energiekosten kann sich dies begünstigend auf die eingesparten Energiemengen und die Amortisationszeit auswirken. Daher sollten die Mehrkosten für einen geplanten Neubau, die sich aus einem höheren Effizienzstandard ergeben, nicht als zusätzliche Belastung betrachtet werden, sondern in diesem Zusammenhang den daraus resultierenden jährlichen Einsparungen der laufenden Bewirtschaftungskosten gegenüber stehen.

Zeitraum für die Durchführung Ab 2013.
Akteure SE Facility Management. Umweltamt. Bezirksverordnetenversammlung. Externe Berater, Gutachter, Architekten.
Zielgruppe Planer, Ingenieure. Ausführende Unternehmen. Nutzer der bezirklichen Liegenschaften.
Handlungsschritte Konzeption eines energetischen Standards für bezirkliche Neubauten und Sanierungsmaßnahmen. Beschluss durch die entsprechenden Gremien des Bezirksamtes. Vermittlung der energetischen Zielsetzungen an Planer, Ingenieure und ausführende Unternehmen. Planungs- und baubegleitende Beratung und Überwachung zur fachgerechten Umsetzung der bezirklichen Vorgaben.
Hinweise http://www.uep-berlin.de/
Priorität Mittel.

KG 6 Sanierung von Wärmeversorgungsanlagen (Mini-KWK-Anlagen)

Kurzbeschreibung

Fortführung.

Der überwiegende Anteil des in kommunaler Hand befindlichen Gebäudebestandes wird über das öffentliche Fernwärmenetz des vorherrschenden Energielieferanten versorgt. Als weitere Energiequelle kommt an mehreren Standorten Erdgas zur Wärmeerzeugung zum Einsatz. Unter anderem bei diesen Liegenschaften besteht die Möglichkeit den Einsatz einer Mini-KWK-Anlage zur Wärmeerzeugung und -versorgung in Erwägung zu ziehen. Mit der Errichtung eines sogenannten Blockheizkraftwerkes (BHKW) zur Versorgung eines Gebäudes oder Gebäudeensembles soll ein Schritt in Richtung effiziente Energieversorgung in einem überschaubaren Maßstab getan werden. Die BHKW-Anlage nutzt – wie auch Heizkraftwerke – das Prinzip der Kraft-Wärme-Kopplung. Dabei wird die bei der Stromerzeugung anfallende Abwärme zu Heizzwecken nutzbar gemacht. Somit kann die eingesetzte Primärenergie mit einem Gesamtwirkungsgrad von bis zu 90 % verwertet werden und durch die kombinierte Erzeugung von Wärme und Strom lassen sich die CO₂-Emissionen um bis zu 80 % reduzieren.

In Marzahn-Hellersdorf ist diese Technologie nicht unbekannt und man geht mit gutem Beispiel voran, indem im Bezirk im Rahmen des Umweltentlastungsprogrammes (UEP) vor kurzem an vier Schulstandorten der Einbau von Mini-KWK-Anlagen zur Wärmeversorgung der Liegenschaften erfolgreich realisiert werden konnte. Innerhalb kurzer Bauzeiten und mit einem relativ geringinvasiven Eingriff in die Bausubstanz – zum Teil auch während des laufenden Gebäudebetriebes – konnten die Anlagen eingebracht und Betrieb genommen werden. Da sich diese Technologie nur mit bestimmten Energieträgern – wie bei den Beispielen in Marzahn mit Erdgas – realisieren lässt, kann das Konzept nicht an jeden beliebigen Standort umgesetzt werden. Auf Grund der fast flächendeckenden Fernwärmeversorgung sind die Potenziale zum Einsatz von erdgasbetriebenen BHKW-Anlagen in bezirklichen Liegenschaften in Marzahn-Hellersdorf zu einem Großteil ausgeschöpft.

Gesamtkosten (Investitionskosten, Personalkosten, Sachkosten)

Bezugnehmend auf eines der im Bezirk umgesetzten Projekte – der Mahlsdorfer Grundschule, Feldrain 47 – können die real verbauten Kosten mit rund 320.000 EUR (inkl. Planungs- und Ingenieurkosten) angegeben werden. Durch die Förderung der Maßnahmen mittels Umweltentlastungsprogramm (UEP) und der Finanzierungsaufteilung von 80 % Förder- und 20 % Eigenanteil ergab sich für den Bezirk ein Investitionsvolumen von rund 64.000 EUR.

Energieverbrauchs,- Energiekosten- und CO₂-Minderungspotenzial

Am Beispiel der Mahlsdorfer Grundschule in Marzahn-Hellersdorf konnten Minderungspotenziale hinsichtlich des Primärenergiebedarfs von ca. 400 MWh/a aufgezeigt werden, dies entspricht einer Reduzierung der CO₂-Emissionen von ca. 100 t/a.

Kosten-Nutzen-Verhältnis

Bei der genannten Schule stehen Einsparungen in Höhe von ca. 35.000 EUR im Jahr den aufgezeigt Investitionskosten von ca. 320.000 EUR gegenüber. Unter Berücksichtigung der UEP-Förderung wird eine sehr kurze Amortisationszeit (ca. zwei Jahre) erreicht.

Zeitraum für die Durchführung Fortlaufend.
Akteure Bezirksamt Marzahn-Hellersdorf (SE Facility Management und weitere). Zuständige Behörden, Institutionen (z.B. Schulamt). Energieversorger/-lieferanten. Fachplaner, Ingenieure.
Zielgruppe Nutzer der kommunalen Liegenschaften. Bewohner und Unternehmen durch öffentliche Vorbildfunktion des Bezirkes.
Handlungsschritte Die Umsetzung der vorgestellten Maßnahmen basiert auf einer eingehenden und umfassenden Untersuchung des Bestandes und der Recherche aller gebäude- und verbrauchspezifischen Kennwerte, um darauf aufbauend die Wirtschaftlichkeit und eine rentable Amortisation des Investitionsvolumens aufzeigen zu können. Der Einsatz von öffentlichen Fördermitteln kann sich dabei überaus positiv auf das Ergebnis der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung auswirken.
Hinweise http://www.foerderdatenbank.de http://www.uep-berlin.de
Priorität Mittel.

KG 7 Erstellung effizienter Versorgungskonzepte von Gebäudegruppen

Kurzbeschreibung

Fortlaufende Maßnahme.

Die bezirklich bewirtschafteten Liegenschaften lassen sich hinsichtlich der bebauten Struktur in Standorte mit Einzelobjekten und Standorte mit Gebäudeensembles bzw. Gebäudegruppen differenzieren. Letztere sind überwiegend im Bereich der öffentlichen Schul- und Bildungseinrichtungen in Verbindung mit Sportanlagen vorzufinden. Dabei setzt sich ein derartiger Standort aus einem oder mehreren Unterrichtsgebäuden – zum Teil erweitert durch sogenannte MURs (mobile Unterrichtsräume) – den zugehörigen Sporthallen und eventuellen Nebengebäuden / -gebäudeteilen, wie beispielsweise einer Aula, zusammen. Die Wärmeversorgung dieser Objekte wird zum überwiegenden Teil über die öffentlichen Wärmeversorgungsnetze von den entsprechenden Energielieferanten sichergestellt. Die Dokumentation der Verbrauchswerte erfolgt in vielen dieser Standorte über eine zentrale Zählereinheit, die keine Schlussfolgerung über Einzelverbräuche zulässt und somit die Einschätzung über den energetischen Zustand einzelner Objekte erschwert.

Es wird empfohlen an den Standorten mit zentraler Verbrauchserfassung auf ein objektbezogenes System umzustellen. Anhand des gewonnenen Datenbestandes können weiterführend Aussagen zum energetischen Gebäudezustand getroffen werden. Darauf aufbauend sind in differenzierten Objektbetrachtungen mögliche Ursachen für den nutzungsuntypischen Energieverbrauch zu untersuchen und erste Maßnahmen mit dem Ziel der Verbrauchsminderung einzuleiten.

In weiterführenden Detailbetrachtungen können standortbezogene Versorgungskonzepten entwickelt werden, die auch aus dem wirtschaftlichen Blickwinkel, beispielhafte Überlegungen über eine eigene zentrale Wärmeversorgung der gesamten Liegenschaft zulassen (siehe auch KG 6).

Gesamtkosten (Investitionskosten, Personalkosten, Sachkosten)

Die Kosten stehen in Abhängigkeit von der objektbezogenen Bestandsituation und den damit verbundenen umzusetzenden Maßnahmen, die unter dem Gesichtspunkt der Verbrauchsminderung zielführend erscheinen.

Energieverbrauchs,- Energiekosten- und CO₂-Minderungspotenzial

Aus einer Untersuchung aus den 1990-iger Jahren geht hervor, dass sich bezogen auf die bezirklichen Liegenschaften durch Anpassungen im Nutzerverhalten Minderungen des Energieverbrauches bis zu 20% erzielen lassen. Dieser Durchschnittswert kann aufgrund der individuellen Bestandssituation zwischen den einzelnen Standorten variieren.

Kosten-Nutzen-Verhältnis

Eine Wirtschaftlichkeitsbetrachtung mit Aussage zu Amortisationszeiträumen kann auch nur gebäudespezifisch erfolgen, nachdem ein objektbezogenes Versorgungskonzept erarbeitet wurde, aus dem die zu erwartenden Einsparpotenziale hervorgehen.

Zeitraum für die Durchführung

Ab 2013 fortlaufend.

Akteure SE Facility Management. Energieversorger/-lieferanten. Fachplaner, Ingenieure.
Zielgruppe Nutzer der kommunalen Liegenschaften. SE Facility Management.
Handlungsschritte Dokumentation der Anlagen- und Gebäudekennwerte. Erarbeiten eines liegenschaftsbezogenen Versorgungskonzeptes. Ableiten und aufzeigen erforderlicher Maßnahmen.
Hinweise Sanierung von Quartieren: http://www.eneff-stadt.info/
Priorität Hoch.

Verkehr (B.&S.U. mbH)

V 1 Förderung des Radverkehrs**Kurzbeschreibung**

Laufende Maßnahme.

Der Radverkehr in Marzahn-Hellersdorf ist nur schwach ausgeprägt. So beträgt der Anteil des Radverkehrs am Modal-Split nur 6 % (zum Vergleich, in Gesamtberlin liegt der Anteil bei 13 %). Die offizielle Zielsetzung des Bezirks zum Radverkehr sieht eine Verdopplung des Radverkehrsanteils am Gesamtverkehr auf ca. 12 % bis 2025 vor. Als großes Hemmnis für den Radverkehr in Marzahn-Hellersdorf wird die unzureichend ausgebaute Infrastruktur angeführt. Das Problem wurde bereits von Verbänden und der Verwaltung erkannt und Maßnahmen dazu eingeleitet. Diese Maßnahmen sind mit erhöhter Intensität fortzuführen. Konkret soll der Ausbau von Radspuren und Radstreifen stärker forciert werden. Als Partner bietet sich die ADFC Stadtteilgruppe Wuhletal an, die einen Überblick über Mängel im Radverkehrsnetz hat.

Ein weiteres Problemfeld stellen überdachte Fahrradabstellplätze an stark frequentierten Bahnhöfen dar. Um die Attraktivität des Radverkehrs zu steigern und somit auch das selbstgesteckte Ziel zu erreichen, müssen mehr überdachte Stellplätze angelegt werden. Hier könnten sog. Radstationen Abhilfe schaffen. Radstationen bieten gegen eine Monatspauschale eine überdachte und bewachte Abstellmöglichkeit für Fahrräder. Weiter können kleinere Reparaturen in Auftrag gegeben und Fahrräder ausgeliehen werden. Vor allem für die hohe Anzahl an Pendlern im Bezirk böten Radstationen große Vorteile. Für Marzahn-Hellersdorf wäre im Zusammenhang mit dem geplanten Ausbau des S-Bahnhofs Mahlsdorf zum Regionalbahnhof (oder auch andere stark frequentierte Bahnhöfe) der Bau einer Radstation zu eruieren. Die Bewirtschaftung von Radstationen kann in der Regel durch gemeinnützige Unternehmen übernommen werden (Arbeitsbeschaffungsmaßnahmen).

Gesamtkosten (Investitionskosten, Personalkosten, Sachkosten)

Die Kosten für den Ausbau des Radwegenetzes sind nicht direkt abschätzbar. Für die Errichtung von 50 überdachten Fahrradabstellbügeln fallen ca. 25.000 EUR Investitionskosten an. Die Investitionskosten für eine Radstation mit 160 überdachten Fahrradabstellplätzen betragen ca. 560.000 EUR. Die bezirklichen Investitionskosten können durch Förderprogramme gemindert werden. Zusätzlich können bei dem Bau einer Radstation anliegende Unternehmen oder Einrichtungen im Rahmen eines städtebaulichen Vertrages an den Kosten beteiligt werden.

Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO₂-Minderungspotenzial

In Marzahn-Hellersdorf waren im Jahr 2010 ca. 90.000 PKW (ohne Stilllegungen) angemeldet.

Annahmen:

a) Einsparpotenzial von 1.330 Tonnen CO₂, wenn zukünftig 5 % der Autofahrer 10 % ihrer Wegstrecken mit dem Fahrrad zurücklegen. Dies entspricht einer Kraftstoffkosteneinsparung von ca. 760.000 EUR.

b) Einsparpotenzial von 5.670 Tonnen CO₂, wenn zukünftig 10 % der Autofahrer 25 % ihrer Wegstrecken mit dem Fahrrad zurücklegen. Dies entspricht einer Kraftstoffkosteneinsparung von ca. 3.807.000 EUR.

Kosten-Nutzen-Verhältnis

Nicht bezifferbar.

Zeitraum

Ab 2013.

Akteure ADFC. Tiefbau- und Landschaftsplanungsamt. Deutsche Bahn.
Zielgruppe Bewohner des Bezirks.
Handlungsschritte Identifikation der durchzuführenden Maßnahmen. Identifikation eines geeigneten Standorts für eine Radstation.
Hinweise Das Land Nordrhein-Westfalen hat zu Radstationen ein Förderprogramm aufgesetzt, wodurch mittlerweile rund 61 Radstationen mit 18.000 Abstellplätzen realisiert werden konnten. http://www.fahrradfreundlich.nrw.de/cipp/agfs/lib/pub/abstract/standard_lang_1/oid_3809/ticket_quest Hinweise zur Finanzierung von Maßnahmen zur Radverkehrsförderung bietet der ADFC auf seiner Website. http://www.adfc.de/Verkehr--Recht/Radverkehr-foerdern/Finanzierung/EU-Mittel Die Senatsverwaltung für Stadtentwicklung hat einen Leitfaden zur Erstellung von Fahrradparkplätzen erstellt: http://www.stadtentwicklung.berlin.de/verkehr/politik_planung/rad/parken/download/leitfaden_fahrradparken.pdf
Priorität Hoch.

V 2 Einführung Elektromobilität für kommunale Fahrzeuge

Kurzbeschreibung

Neue Maßnahme.

Durch den Einsatz von Elektromobilität werden Schadstoff- und Geräuschmissionen im Verkehrsraum deutlich gemindert. Die Nutzungsmuster der kommunalen Flotte sind abgesehen davon ideal für den Einsatz von Elektromobilität, denn es werden geringe Reichweiten benötigt und es gibt einen festen Stellplatz, der auch als Ladeort genutzt werden kann.

Elektromobilität wird bilanziell besonders klimaschonend, wenn Strom aus erneuerbaren Energien eingesetzt wird. Perspektivisch kann Elektromobilität durch Energiespeicherung in Batterien zu einer besseren Integration der erneuerbaren Energien ins Netz beitragen.

Für den Bezirk kann der Einsatz von Elektromobilität einen Imagegewinn bedeuten, es wird nach außen und innen vermittelt, dass der Bezirk aktiv und verantwortungsbewusst die Zukunft mitgestaltet.

Kosten (Investitionskosten, Personalkosten, Sachkosten)

Der Markt bietet mittlerweile elektrobetriebene Kleinstfahrzeuge (2-Sitzer) ab 6.000 EUR an. Zudem ist zu eruieren, ob Sponsoren (z.B. Energieversorger) Kosten, die über die Anschaffungskosten für konventionelle Pkw hinausgehen aufkommen. Ebenfalls sollte für die Installation der notwendigen Lade-Infrastruktur ein Sponsor gefunden werden. Weiterhin kann die Elektromobilität auch auf Nutzfahrzeuge (z.B. für den Fachbereich Grün, Freiflächen und Friedhöfe) ausgeweitet werden.

Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO₂-Minderungspotenzial

Am Beispiel eines Smart Fortwo Electric Drive und einer jährlichen Laufleistung von 20.000 km können pro Jahr rund 1.400 EUR an Kraftstoffkosten eingespart werden. Zudem erhöhen sich die gesamten Kosteneinsparungen durch ein Elektrofahrzeug durch die wegfallende Kfz-Steuer, niedrigere Versicherungsbeiträge, geringere Wartungskosten und die wegfallende Abgasuntersuchung. Die CO₂-Einsparung beläuft sich auf ca. 2.700 kg pro Jahr.

Kosten-Nutzen-Verhältnis

Bei einer Übernahme der Zusatzkosten von 10.700 EUR für einen Smart Fortwo Electric Drive seitens des Bezirks und einer jährlichen Kosteneinsparung von geschätzt 2.000 EUR (inkl. Einsparungen bei Kraftstoffverbrauch, Kfz-Steuer und -Versicherung- und Wartungskosten s.o.) amortisiert sich das Fahrzeug nach ca. 5,4 Jahren. Dies entspricht einer Laufleistung von ca. 105.000 km. Bei dem Kauf eines preiswerteren E-Mobils gleicher Ausstattung verringert sich die Amortisationszeit entsprechend.

Zeitraum

2013 fortlaufend.

Akteure

Bezirksamt.

Sponsoren.

Vattenfall.

Zielgruppe

Mitarbeiter und Nutzer der kommunalen Flotte des Bezirksamts Marzahn-Hellersdorf.

Handlungsschritte

Klärung der Rahmenbedingungen:

- Welche Nutzer mit welchen Nutzerprofilen?
- Mögliche Standorte.
- Welche Fahrzeuge kommen infrage, welche Infrastruktur ist notwendig?

Eruiierung von Potenzialen Sponsoring durch Energieversorger, Autohersteller, Batteriehersteller etc.

Hinweise

Berlin ist ausgewählt worden als internationales Schaufenster der Elektromobilität. Anknüpfungspunkte an dieses BMBF-Projekt sind zu prüfen.

<http://www.bmvbs.de/SharedDocs/DE/Pressemitteilungen/2012/055-schaufenster-emobilitaet.html>

<http://www.emo-berlin.de/>

Viele Autohersteller bieten mittlerweile elektrobetriebene Nutzfahrzeuge an (z.B. Piaggio).
<http://www.de.piaggioveicolocommerciali.com/mediaObject/veicolocommerciali/brochure/Brochure/Porter-2012Low/original/Porter+2012Low.pdf>

Priorität

Hoch.

V 3 Einführung von Gasfahrzeugen in der kommunalen Verwaltung

Kurzbeschreibung

Neue Maßnahme.

Erdgasbetriebene Fahrzeuge besitzen im Vergleich zu konventionellen Fahrzeugen vielerlei Vorteile. Neben geringeren Unterhaltskosten sind vor allem die Umweltauswirkungen um ein Vielfaches geringer als bei konventionell betriebenen Fahrzeugen. So liegt die Höhe der Kfz-Steuer für ein Erdgas-Fahrzeug weit unter der eines vergleichbaren Benzin- oder Diesel-Fahrzeugs. Der Wertverlust ist geringer und beim Tanken sparen Erdgasfahrer um bis zu 50 %. Konkret liegt der Äquivalentpreis für Erdgas (d.h. Erdgaspreis umgerechnet auf Liter Benzin) bei 0,75-0,86 EUR pro Liter. Die CO₂-Emissionen liegen im Vergleich zu einem Benziner bis zu 25 % darunter und es werden weniger gesundheitsschädliche Stickoxide ausgestoßen. Wird das Erdgas-Fahrzeug zusätzlich mit 100 % regenerativ erzeugtem Bio-Erdgas betrieben, können die CO₂-Emissionen um bis zu 97 % gesenkt werden. Mittlerweile besteht in Deutschland und Berlin ein gut ausgebautes Tankstellennetz, so dass durch den Einsatz von Erdgas keine Komfortverluste entstehen. Durch eine breite verfügbare Modellpalette können die Fahrzeuge je nach Einsatzart ausgewählt werden.

Kosten (Investitionskosten, Personalkosten, Sachkosten)

Mehrkosten zwischen 1.500 - 4.000 EUR gegenüber einem vergleichbaren diesel- oder benzinbetriebenen Fahrzeug.

Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO₂-Minderungspotenzial

Bei einer prognostizierten Fahrleistung von 20.000 km pro Jahr lassen sich durch ein Erdgasauto rund 860 kg CO₂ einsparen. Dies entspricht ca. 20 %. Die Kraftstoffkosteneinsparung beläuft sich auf 1.090 EUR pro Jahr.

Kosten-Nutzen-Verhältnis

Bei Mehrkosten für ein Erdgasfahrzeug von 3.000 EUR ergibt sich eine Amortisationsdauer von knapp 3 Jahren (Jahreslaufleistung: 20.000 km) bzw. eine Amortisations-Laufleistung von rund 55.000 km.

Zeitraum

2013 fortlaufend.

Akteure

Bezirksamt.

Gasag.

Zielgruppe

Mitarbeiter und Nutzer der kommunalen Flotte des Bezirksamts Marzahn-Hellersdorf.

Handlungsschritte

Klärung der Rahmenbedingungen:

- Welche Nutzer mit welchen Nutzerprofilen?
- Welche Fahrzeuge kommen in Frage?

Hinweise

<http://www.gasag.de/Privatkunden/Umwelt-Technik/Eco-Mobilitaet/Erdgas-Fahrzeuge/Seiten/default.aspx>

[http://www.erdgas-mobil.de/fileadmin/downloads/magazin/ERDGAS_fahren -
_Das Magazin - September 2012.pdf](http://www.erdgas-mobil.de/fileadmin/downloads/magazin/ERDGAS_fahren_-_Das_Magazin_-_September_2012.pdf)

Priorität

Hoch.

V 4 Dienstfahräder

Kurzbeschreibung

Neue Maßnahme.

Um auch den Wandel im Mobilitätsbewusstsein in der Verwaltung weiter zu verankern, sollen Dienstfahräder und/oder Pedelecs angeschafft werden. Kürzere Dienstwege können durch Pedelecs umweltschonend und gesundheitsfördernd zurückgelegt werden. Pedelecs sind Fahrräder, die durch einen elektrobetriebenen Motor unterstützt werden, wodurch auch längere Strecken leicht zurückzulegen sind. Bedingt durch die höhere Durchschnittsgeschwindigkeit erhöht sich die Reichweite weiter. Der Bestand an Dienstfahrädern soll kontinuierlich erweitert werden und auch unter den Beschäftigten kommuniziert werden.

Gesamtkosten (Investitionskosten, Personalkosten, Sachkosten)

Die Kosten für ein Pedelec schwanken stark. Üblich sind Kosten zwischen 1.000 EUR und 2.000 EUR. Zusätzlich fallen geringe Kosten für die Ladeinfrastruktur an.

Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO₂-Minderungspotenzial

Unter der Annahme, dass das Pedelec mit Ökostrom betankt wird, lassen sich so im Vergleich zur Pkw-Nutzung pro 100 Kilometer 17,4 kg CO₂ einsparen. Die Einsparung an Kraftstoffkosten beläuft sich auf 10,77 EUR pro 100 km.

Kosten-Nutzen-Verhältnis

Nicht bezifferbar, jedoch ist der Unterhalt eines Pedelecs im Vergleich zum Pkw um ein vielfaches geringer.

Zeitraum für die Durchführung

Ab 2013.

Akteure

Bezirksamt.

Zielgruppe

Beschäftigte des Bezirksamts.

Handlungsschritte

Anschaffung neuer Dienstfahräder und Pedelecs.
Kommunikation und Werbung unter den Beschäftigten für die neuen Mobilitätsangebote.

Hinweise

<http://www.bem-ev.de/wp-content/uploads/2012/07/120709-BEM-NM-Sonderausgabe-FINAL.pdf>

Priorität

Mittel.

V 5 Eco-Fahrtraining

Kurzbeschreibung

Neue Maßnahme.

Spritspar-Trainings oder Eco-Fahrtrainings bieten ein großes Potenzial die Kraftstoffverbräuche signifikant zu senken. Das Training besteht aus einem theoretischen und einem praktischen Teil. Dabei werden verschiedene Faktoren, die den Kraftstoffverbrauch beim Fahren eindämmen können, vermittelt. Hierzu gehören beispielsweise das wirtschaftliche Schalten, sinnvolle Fahrzeugbeladung, Fahr-Rhythmus und Schwung-Nutzung oder auch das vorausschauende Fahren. Die Trainings werden von zertifizierten Profi-Trainern durchgeführt und unter realen Bedingungen im Straßenverkehr abgehalten. Kraftstoffeinsparungen um bis zu 25 % können so erreicht werden.

Neben den Mitarbeitern des Bezirksamtes sollten die Trainings auch für interessierte Bürger angeboten werden.

Gesamtkosten (Investitionskosten, Personalkosten, Sachkosten)

Die Kosten für ein Eco-Fahrtraining variieren bezüglich der durchgeführten Varianten. Bei einer Teilnehmergruppe von 10-12 Personen ist mit Kosten zwischen 650 - 1.600 EUR (netto + Verwaltungskostenpauschale) pro Fahrtraining zu rechnen (Angebot des deutschen Verkehrssicherheitsrats bzw. der deutschen Verkehrswacht).

Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO₂-Minderungspotenzial

Der kommunale Fahrzeugbestand von 103 Fahrzeugen des Bezirksamtes Marzahn-Hellersdorf hat im Jahr 2011 ca. 75.000 Liter Diesel und 37.000 Liter Benzin verbraucht. Hieraus ergibt sich ein durchschnittlicher Jahresverbrauch pro Fahrzeug von ca. 730 Litern Diesel bzw. 360 Litern Benzin. Durch ein Eco-Fahrtraining für 10 Mitarbeiter des Bezirksamtes und einer prognostizierten maximalen Einsparung von 25 % können so pro Jahr bis zu 7,34 Tonnen CO₂ eingespart werden. Der Kraftstoffverbrauch pro Jahr reduziert sich um 1.825 Liter bei Diesel und 900 Liter bei Benzin. Auf Basis des durchschnittlichen Kraftstoffpreises im Jahr 2011 ergibt sich daraus eine Kosteneinsparung von insgesamt knapp 4.093 EUR pro Jahr. Bei einem flächendeckenden Einsatz von ECO-Fahrtrainings für die Mitarbeiter des Bezirksamtes erhöht sich die Einsparung entsprechend.

Kosten-Nutzen-Verhältnis

Einmaligen Investitionskosten von max. 2.000 EUR stehen maximale Erlöse von 4.047 EUR pro Jahr entgegen (nicht eingerechnet ist die kontinuierliche Kraftstoffpreissteigerung).

Zeitraum

Ab 2013.

Akteure

Bezirksamt.

Zielgruppe

Mitarbeiter der Bezirksverwaltung.

Interessierte Bürger.

Handlungsschritte

Bekanntmachung unter den Beschäftigten des Bezirksamtes.

Einholen eines Angebots für Eco-Fahrtrainings.

Hinweise

Anbieter von Eco-Fahrtrainings:

<http://www.deutsche-verkehrswacht.de>

<http://www.fahren-wie-ein-profi.de>

<http://www.adac.de>

Priorität

Hoch.

V 6 Integriertes Mobilitätsangebot: Wohnen und Mobilität

Kurzbeschreibung

Neue Maßnahme.

In Marzahn-Hellersdorf werden rund 72.000 Wohnungen durch Wohnungsbaugesellschaften, die im Verband Berlin-Brandenburgischer Wohnungsunternehmen organisiert sind, verwaltet. Daraus ergibt sich ein enormes Potenzial für die Implementierung neuer Mobilitätsstrategien. Die Verbindung von Wohnen und Mobilität bietet für die Wohnungsunternehmen weitreichende Vorteile. So können durch Kooperationen mit Mobilitätsanbietern neue Kundenkreise erschlossen und bestehende Mieter weiter gebunden werden. Konkrete Maßnahmen wären Vergünstigungen für Mieter für die Nutzung von Carsharing-Angeboten, Starterpakete mit Gutscheinen für den ÖPNV oder der Verleih von Transporthilfen. Bereits vorhandene Angebote der Wohnungsunternehmen sollten weiter verfolgt und auf das Bezirksgebiet erweitert werden.

Gesamtkosten (Investitionskosten, Personalkosten, Sachkosten)

Nicht bezifferbar. Personalaufwand für den Klimaschutzmanager einmalig ca. 0,5 Personenmonate.

Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO₂-Minderungspotenzial

Nicht bezifferbar.

Kosten-Nutzen-Verhältnis

Nicht bezifferbar.

Zeitraum

Ab 2014.

Akteure

Verband Berlin-Brandenburgischer Wohnungsunternehmen (BBU).
Wohnungswirtschaft.
Carsharing-Unternehmen.
BVG, S-Bahn Berlin.
Bezirksamt.
Klimaschutzmanager.

Zielgruppe

Bewohner des Bezirks.
Mieter der Wohnungsbaugesellschaften.

Handlungsschritte

Eruierung von Bedarfen für neue Mobilitätsangebote.
Kontaktaufnahme mit beteiligten Unternehmen.

Hinweise

Die Transferstelle „Mobilitätsmanagement“ des Instituts für Landes- und Stadtentwicklungsforschung hat im Handlungsfeld „Wohnen“ verschiedene modellhafte Projekte für die Verbindung von Wohnen und Mobilität aufgeführt.

(<http://www.mobilitaetsmanagement.nrw.de>)

Wohnungsunternehmen könnten auch gezielt Elektromobilität fördern durch feste Stellplätze mit Ladestationen.

Priorität

Niedrig.

V 7 Förderung von Carsharing

Kurzbeschreibung

Fortführung.

Nach Angaben des Bundesverbandes CarSharing ersetzt ein Carsharing-Auto 4 bis 10 Pkws. Außerdem sind die Zahl der Wegstrecken und die der gefahrenen Kilometer bei Carsharing-Nutzern wesentlich geringer. Aufgrund der jungen Fahrzeugflotte im Vergleich zum deutschen Autobestand weisen die Autos von Carsharing-Anbietern einen niedrigeren CO₂-Ausstoß auf. Dazu kommt, dass es sich bei Carsharing-Pkws oftmals um Kleinwagen handelt und somit der Kraftstoffverbrauch und CO₂-Ausstoß generell geringer ist.

Bei der Suche nach zentralen, für Carsharing-Autos reservierte Parkplätze sollten die Anwohner und Gewerbetreibenden mit einbezogen werden, damit die Akzeptanz und der Bekanntheitsgrad erhöht wird.

Zu prüfen ist auch die Kooperation mit den Wohnungsunternehmen des Bezirks für ein kombiniertes Angebot aus Miete und Carsharing-Mitgliedschaft (siehe auch Maßnahme V 4).

Kosten (Investitionskosten, Personalkosten, Sachkosten)

Für den Bezirk Marzahn-Hellersdorf entstehen keine Kosten.

Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO₂-Minderungspotenzial

Nach einer Angaben des Bundesverbandes CarSharing werden in den Carsharing-Flotten 16 % weniger CO₂ ausgestoßen als in der nationalen Flotte (Carsharing-Flotte 148 g/km im Vergleich zu 176 g/km in der nationalen Flotte). Es wurden in dem Vergleich nur Neuwagen betrachtet.

Dazu kommen die in der Kurzbeschreibung der Maßnahme aufgeführten Änderungen im Mobilitätsverhalten.

Unter den Annahmen, dass 5 Carsharing-Angebote eingerichtet werden, jedes Carsharing-Fahrzeug 6 konventionelle Fahrzeuge ersetzt und die Fahrleistung eines Carsharing-Fahrzeugs um 80 % höher liegt als die eines konventionellen Fahrzeugs, lassen sich pro Jahr 56 Tonnen CO₂ einsparen. Die Einsparung an Kraftstoffkosten beläuft sich auf rund 38.000 EUR pro Jahr.

Kosten-Nutzen-Verhältnis

Senkung des CO₂-Ausstoßes ohne Kosten für den Bezirk.

Zeitraum

2013 fortlaufend.

Akteure

Carsharing Unternehmen.

Zuständige Stelle für Parkraumbewirtschaftung.

Zielgruppe

Bürger von Marzahn-Hellersdorf.

Handlungsschritte

Darstellung von Bedarfen für Carsharing-Parkplätze.

Eruierung von Potenzialen auf privaten Grundstücken/ im öffentlichen Raum.

Kontaktaufnahme mit relevanten Akteuren, Anwohnern.

Ausweisung von Parkplätzen.

Hinweise

Darstellung der „Sondernutzung und Teilentziehung“ und geringerer Parkdruck durch Car-Sharing in: Lawinczak, Jana; Heinrichs, Eckhart (2008): Carsharing im öffentlichen Straßenraum. Ergebnisbericht zum Arbeitspaket 4 im Forschungs- und Entwicklungsvorhaben „ParkenBerlin“. Berlin, Juli 2008.

Bundesverband CarSharing: [CarSharing im öffentlichen Straßenraum;](http://www.carsharing.de/index.php?option=com_content&task=view&id=233&Itemid=68)
[http://www.carsharing.de/index.php?option=com_content&task=view&id=233&Itemid=68.](http://www.carsharing.de/index.php?option=com_content&task=view&id=233&Itemid=68)

Priorität

Niedrig.

V 8 Betriebliches Mobilitätsmanagement

Kurzbeschreibung

Neue Maßnahme.

Der Bezirk unterstützt und berät bei der Erstellung spezifischer Mobilitätskonzepte für Unternehmen oder Einrichtungen. Dabei werden die Verkehrsströme durch externe Berater auf ihre Wirtschaftlichkeit und Umweltwirkungen analysiert. Aus der Analyse der Verkehrsströme werden Maßnahmen entwickelt, die eine Senkung des Verkehrsaufkommens und damit auch der Kraftstoffverbräuche sowie eine Reduktion der CO₂-Emissionen zur Folge haben.

Das betriebliche Mobilitätsmanagement kommt sowohl der Einrichtung und den Beschäftigten als auch der Umwelt zugute. Kosten werden durch die Optimierung der Verkehrsabläufe und durch die verminderte Nutzung von Kraftfahrzeugen gesenkt, wodurch auch der CO₂-Ausstoß reduziert wird. Weitere Effekte sind positive Auswirkungen auf die Gesundheit der Beschäftigten und auf die Außendarstellung des Unternehmens. Auch eine Verzahnung mit dem, im Bezirk präsenten, Themenfeld Elektromobilität könnte die Maßnahme bereichern. In Marzahn-Hellersdorf wäre bspw. eine Zusammenarbeit mit dem Unfallkrankenhaus Berlin (UKB) denkbar, da das UKB mit über 1.500 Mitarbeitern einer der größten Arbeitgeber am Standort Marzahn-Hellersdorf ist, oder auch mit den mittelständischen Unternehmen wie NILES oder Knorr-Bremse.

Die bezirkliche Beratung und Unterstützung bei der Erstellung von betrieblichen Mobilitätskonzepten ist ein positiver Standortfaktor. Es ist zu prüfen, ob durch die Wirtschaftsförderung Beratungsangebote für anzusiedelnde Unternehmen im CleanTech Business Park angeboten werden können.

Gesamtkosten (Investitionskosten, Personalkosten, Sachkosten)

Kosten für die Implementierung eines Förderprogrammes / Beratungsangebote durch den Bezirk.

Arbeitsaufwand für den Klimaschutzmanager ca. 1 Personenmonat.

Energieverbrauchs,- Energiekosten- und CO₂-Minderungspotenzial

Abhängig von den umgesetzten Maßnahmen.

Kosten-Nutzen-Verhältnis

Nicht bezifferbar.

Zeitraum für die Durchführung

Ab 2015.

Akteure

Wirtschaftsförderung.

Klimaschutzmanager.

Zielgruppe

Unternehmen und Einrichtungen im Bezirk Marzahn-Hellersdorf.

Handlungsschritte

Erstellung eines Beratungsangebots für Unternehmen.

Auslotung ob und wenn ja wie ein Förderprogramm durch den Bezirk aufgelegt werden kann.

Hinweise

Die Landeshauptstadt München hat ihrerseits als Vorreiterin ein betriebliches Mobilitätsmanagement im Zuge eines Förderprogrammes realisiert. Infos hierzu finden sich unter: <http://www.muenchen.de/Rathaus/raw/nachhaltig/bmm/index.html>

Weiter betreibt das Institut für Landes- und Stadtentwicklungsforschung und Bauwesen des Landes Nordrhein-Westfalen Forschungen zum betrieblichen Mobilitätsmanagement. (http://www.mobilitaetsmanagement.nrw.de/cms1/index.php?option=com_content&view=article&id=86&Itemid=53)

Priorität

Niedrig.

V 9 Multimodale Mobilitätsmonitore

Kurzbeschreibung

Neue Maßnahme.

Ein multimodaler Mobilitätsmonitor informiert Kunden, Besucher und Beschäftigte über die in der nahen Umgebung des Standortes aktuell verfügbaren Verkehrsangebote. Dies geschieht durch die Integration mehrerer Kartenkomponenten, die beliebig miteinander kombiniert werden können. So werden standortspezifische Echtzeitinformationen zur aktuellen Verkehrslage, zum öffentlichen Nahverkehr, zu Taxiständen und Fahrradverleihstationen sowie weitere Mobilitätsangebote bereitgestellt. Der Monitor kann sowohl in Gebäuden als auch im Freien aufgestellt werden und benötigt lediglich einen Strom- und DSL-Anschluss. Durch einen multimodalen Mobilitätsmonitor gewinnen bspw. Einkaufs- und Kulturstandorte an Qualität, da die Erreichbarkeit durch die vereinfachte Planung von An- und Abreise erheblich erleichtert wird.

Weiterhin ist es möglich, den multimodalen Mobilitätsmonitor in den Internetauftritt des Bezirksamtes einzubinden und somit den Service auszuweiten. Werbeanzeigen können zwischengeschaltet werden, wodurch eine finanzielle Entlastung erreicht werden kann. Die Installation von einem oder mehreren multimodalen Mobilitätsmonitoren kann zudem mit einem Imagegewinn für den Bezirk Marzahn-Hellersdorf verbunden sein, da multimodale Mobilitätsmonitore eine unkonventionelle und moderne Maßnahme zur Verkehrsentslastung darstellen. Ein möglicher Standort für einen multimodalen Mobilitätsmonitor könnte das Rathaus Marzahn-Hellersdorf sein, da dort ein erhöhter Publikumsverkehr herrscht.

Gesamtkosten (Investitionskosten, Personalkosten, Sachkosten)

Energieverbrauchs,- Energiekosten- und CO₂-Minderungspotenzial

Durch den induzierten Umstieg vom motorisierten Individualverkehr auf den ÖPNV können große Mengen an CO₂ eingespart werden.

Kosten-Nutzen-Verhältnis

Nicht bezifferbar.

Zeitraum für die Durchführung

Ab 2013.

Akteure

Bezirksamt
VMZ Berlin

Zielgruppe

Bürger

Handlungsschritte

- Lokalisierung geeigneter Standorte
- Sicherung der Finanzierung
- Öffentlichkeitsarbeit

Hinweise

Die Multimodalen Mobilitätsmonitore werden durch die VMZ Berlin Betreibergesellschaft mbH installiert.

Priorität

Mittel.

Energieversorgung (GFE mbH)

E 1 Pilotprojekt Abwasserwärmerückgewinnung**Kurzbeschreibung**

Neue Maßnahme.

Die Energie(rück)gewinnung aus Abwässern wird bereits seit Jahren erfolgreich eingesetzt. Dennoch findet diese Art der umweltfreundlichen und nachhaltigen Energienutzung vergleichsweise selten Anwendung. In den vergangenen Jahren wurde das Prinzip der Abwasserwärmerückgewinnung weiter ausgereift und die Systeme und Anlagen hinsichtlich ihres Wirkungsgrades effizienter gestaltet, um die Energieausbeute zu optimieren und den Einsatz fossiler Energieträger zu reduzieren.

Das zur Verfügung stehende Potenzial ist groß, da jährlich in deutschen Kläranlagen über 5,5 Milliarden m³ Abwasser geklärt werden. Schon die Abkühlung um 0,5°C birgt eine Wärmemenge von mehreren Milliarden kWh. Bei fachgerechter Planung gibt es keinen negativen Einfluss auf den Kläranlagenbetrieb und das Entwässerungssystem.

Ein wesentlicher Vorteil besteht darin, dass Abwasser gegenüber anderen Wärmequellen (z.B. Erdreich, Außenluft) ganzjährig über eine relativ konstante Mindesttemperatur von +10° bis +20°C verfügt und somit eine ideale Wärmequelle für den effizienten Betrieb von Wärmepumpen darstellt.

In Marzahn-Hellersdorf bestehen erste Überlegungen zur Untersuchung und folglich Umsetzung eines Pilotprojektes zur Abwasserwärmerückgewinnung. Dazu wurden im Bezirk bereits drei Standorte auf ihre mögliche Eignung hin betrachtet, woraufhin sich für zwei davon die Nutzung der Abwasserwärme unter Berücksichtigung der erforderlichen Rahmenbedingungen als technisch möglich erwiesen hat. Es handelt sich hier um die Schulstandorte Kastanienallee (Pustebblume Grundschule) und Habichtshorst.

Gesamtkosten (Investitionskosten, Personalkosten, Sachkosten)

Die Investitionskosten stehen in Abhängigkeit mit den zu erreichenden Projektzielen und den bestehenden Rahmenbedingungen, die von den Standorten definiert werden und sind projektbezogen zu kalkulieren.

Energieverbrauchs,- Energiekosten- und CO₂-Minderungspotenzial

Die Energieeinsparpotenziale durch die Abwasserwärmerückgewinnung und die unterstützende Wärmeversorgung der jeweiligen Objekte lassen sich schwer pauschal beziffern. Erst nach eingehenden Voruntersuchungen und der Erstellung eines objektbezogenen Versorgungskonzeptes können diesbezüglich belegbare Aussagen getroffen werden.

Kosten-Nutzen-Verhältnis

Für den Einsatz dieser Technologie an neuen Standorten ist über entsprechende Voruntersuchungen und eine Wirtschaftlichkeitsbetrachtung die effiziente Nutzung der Anlage zu belegen. Sind die Rahmenbedingungen gegeben, wird über die Wärmerückgewinnung die Heizungsanlage des Objektes bei der Wärmeerzeugung unterstützt und der Verbrauch des üblich genutzten Energieträgers kann reduziert und somit auch die Betriebskosten gemindert werden.

Zeitraum für die Durchführung

Ab 2013.

Akteure SE Facility Management. Tiefbau- u. Landschaftsplanungsamt. Berliner Wasserbetriebe. Externe Berater, Gutachter, Architekten. Berliner Energieagentur.
Zielgruppe Gebäudenutzer.
Handlungsschritte Projektkonzeption zur Nutzung der Abwasserwärmerückgewinnung. Untersuchung und Auswertung der standortbezogenen Rahmenbedingungen. Betrachtung der Wirtschaftlichkeit in einer Kosten-Nutzen-Gegenüberstellung. Prüfung förderfähiger Maßnahmen, Investoren. Planung und Umsetzung des Pilotprojektes.
Hinweise Das Berliner Netzwerke – ein Zusammenschluss von Berliner Unternehmen unter der Leitung der Berliner Energieagentur GmbH – befasst sich eingehend mit Energieeffizienz und erneuerbaren Energien, entwickelt innovative Konzepte und ist bestrebt diese in Modellvorhaben umzusetzen. Mit dem daraus resultierenden Erfahrungsschatz und den vorzuweisenden Projekten ist das Berliner Netzwerke ein hilfreicher Ansprechpartner – auch bezogen auf die Technologie der Abwasserwärmerückgewinnung. Anhand dokumentierter Referenzprojekte in Berlin, wie unter anderem der gebäudebezogenen Abwasserwärmenutzung in einem Wohnhochhaus in Hohenschönhausen (HOWOGE, 2008) oder dem Betriebshof der Berliner Stadtreinigung (Neukölln, 2001) können umgesetzte Konzepte im alltäglichen Betriebsablauf untersucht und durch die real erwirtschafteten Energieeinsparungen die Effizienz der Anlagen bewertet werden. http://www.berliner-netzwerk-e.de
Priorität Hoch.

E 2 Energetische Nutzung des Grünschnitts

Kurzbeschreibung

Neue Maßnahme.

Das 2011 vom Berliner Abgeordnetenhaus beschlossene Abfallwirtschaftskonzept (AWK) stellt die verbindlichen Rahmenbedingungen, nach denen bis 2016 alle biogenen Abfälle einer klimaschonenden Verwertung zugeführt werden sollen. In einer Studie des Landes Berlin wurde 2009 das Biomassepotenzial von Berlin mit einer Größenordnung von ca. 41.000 Tonnen im Jahr festgehalten. Die mengenbezogene Aufgliederung nach dem entsprechenden Aufkommen der biogenen Reststoffe verdeutlichte, dass davon nur ein vergleichsweise geringer Anteil aus dem bezirklichen Grünschnitt beigetragen wird.

Im Bezirk Marzahn-Hellersdorf konnte in diesem Zusammenhang für die anfallenden Grünreste aus Mähgut und Laub eine Menge von jährlich rund 4.500 Tonnen dokumentiert werden, wobei der Hauptteil dem Mähgut aus der Bewirtschaftung und Pflege der öffentlichen Grün- und Parkflächen zu zuschreiben ist (ca. 3.300 t/a). Die wesentlichen Parameter, die über die Eignung zur weiteren Verwertung entscheiden, sind dabei beispielsweise der Wassergehalt, Rohzucker- und Rohproteingehalt und auch der Zellulose-Anteil. Entsprechend dieser nutzungsbedingten Untergliederung können die Grünreste den zweckdienlichen Verwertungsverfahren (Kompostierung, Vergärung, (Co-)Verbrennung, Hydr. Karbonisierung u.a.) zugeführt werden.

Gesamtkosten (Investitionskosten, Personalkosten, Sachkosten)

Basierend auf den Annahmen des „Handlungsleitfadens zur klimaschonenden und hochwertigen Verwertung von Mähgut und Laub bei bezirklichen Einrichtungen im Land Berlin“ (2011) sind für die im Bezirk Marzahn-Hellersdorf anfallen Mengen an Grüngut Mehrkosten von rund 13.500 EUR im Jahr aufzuwenden, um eine klimaschonende Verwertungsbehandlung umzusetzen. Die Mehrkosten stellen dabei einen Orientierungswert dar, der sich auf die aktuellen Behandlungskosten für die Verwertung des bezirklichen Grünschnitts beziehen.

Energieverbrauchs,- Energiekosten- und CO₂-Minderungspotenzial

Ebenfalls gestützt auf die Ergebnisse der angeführten Untersuchung ergeben sich für den Vergleich der bisherigen Behandlung zu einer verbesserten Nutzung der Grünreste Minderungspotenziale des CO₂-Ausstoßes von ca. 1.350 t im Jahr bezogen auf eine Abfallmenge von 4.500 t pro Jahr und einem Emissionsfaktor von durchschnittlich 300 kg CO₂ auf eine Tonne Grünschnitt.

Kosten-Nutzen-Verhältnis

Unter den momentanen Umständen stellt sich diese Maßnahmen aus finanzieller Sicht nicht positiv für den Bezirk dar, da sich den Mehrausgaben neben den geminderten CO₂-Emissionen keine geldlichen Einsparungen gegenüberstellen lassen. Dem kann entgegengewirkt werden indem im Bezirk die Möglichkeit einer effizienten Kompostierung und Wiederverwertung des Grünschnittes geschaffen wird, wodurch sich die Transportkosten zur Grünresteverwertung und sogar die Kompost-Beschaffungskosten durch Eigenbedarfsdeckung erheblich senken werden.

Zeitraum für die Durchführung

Ab 2013.

Akteure

Grünflächenamt.

Umwelt- und Naturschutzamt.

Senatsverwaltung f. Gesundheit, Umwelt und Verbraucherschutz.

Entsorgungsunternehmen (BSR, Alba).

Verwertungsunternehmen (Vattenfall, RWE etc.).

Zielgruppe

Bewohner des Bezirkes.

Grünflächenamt.

Handlungsschritte

Konzeption „Entsorgungsleitfaden bezirklicher Grünschnitt“.

Erarbeiten von Maßnahmen zur besseren Vernetzung von Lieferanten und Verwertungsunternehmen.

Mitwirkung zur Optimierung der Pflegeentwicklungspläne für die bezirklichen Anlagen.

Hinweise

Die Annahmen der angeführten Daten basieren auf der Grundlage folgender Untersuchungsberichte, die im Auftrag der Senatsverwaltung f. Gesundheit, Umwelt und Verbraucherschutz des Landes Berlin ausgearbeitet wurden:

- „Handlungsleitfaden zur klimaschonenden und hochwertigen Verwertung von Mähgut und Laub bei bezirklichen Einrichtungen im Land Berlin“; ICU – Ingenieurconsulting Umwelt und Bau Berlin, 2011.
- „Maßnahmenplan zur Umsetzung einer vorbildhaften klimafreundlichen Abfallentsorgung im Land Berlin“; ifeu – Institut f. Energie- und Umweltforschung Heidelberg und ICU – Ingenieurconsulting Umwelt und Bau Berlin, 2011.

Priorität

Mittel.

E 3 Förderung von Solaranlagen

Kurzbeschreibung

Neue Maßnahme.

Ein großes Potenzial im Bereich der erneuerbaren Energien bietet für den Bezirk die Solarenergie (Stromerzeugung über Photovoltaik und Warmwassererzeugung über Solarthermie). Seit Ende 2010 können sich Immobilieneigentümer und Investoren über den Solaratlas Berlin gebäudescharf über das Solarpotenzial informieren. Nach Angaben des Solaratlas sind viele Dachflächen im Bezirk prinzipiell sehr gut für PV-Anlagen geeignet (allerdings berücksichtigt der Solaratlas nicht die jeweilige Statik der entsprechenden Dächer. Diese müsste bei prinzipiell geeigneten Dachflächen geprüft werden).

Zur weiteren Verbreitung der Solarenergie im Bezirk werden folgende Maßnahmen empfohlen:

- Informationskampagne mit dem Ziel Solaranlagen in der öffentlichen Wahrnehmung zu stärken und die Installation einer eigenen Anlage zu prüfen.
- Der Klimaschutzmanager spricht Einrichtungen/Betriebe im Bezirk mit sehr gut geeigneten größeren Dachflächen auf Grundlage des Solaratlas gezielt an.
- Unterstützung von Bürger- und Bewohnersolaranlagen durch Information und Beratung, bei der Suche geeigneter Dachflächen, beim Einwerben von Beteiligungen und der Entwicklung von Betreibermodellen. Solche Anlagen bieten den Vorteil, dass sich auch Privatpersonen ohne geeignete Dachflächen mit eigenem Kapital „ihre“ Anlage verwirklichen und so zu einem Ausbau erneuerbarer Energien beitragen können.
- Konkrete Beratungsangebote unter Hinzuziehung der Marktpartner.

Gesamtkosten (Investitionskosten, Personalkosten, Sachkosten)

Personalaufwand für den Klimaschutzmanager ca. 1 Personenmonate pro Jahr.

Energieverbrauchs,- Energiekosten- und CO₂-Minderungspotenzial

Nicht bezifferbar.

Kosten-Nutzen-Verhältnis

Nicht bezifferbar.

Zeitraum für die Durchführung

Ab 2014.

Akteure

Klimaschutzmanager.

Bezirksamt.

Gebäudeeigentümer und Wohnungswirtschaft.

Zielgruppe

Private und kommunale Gebäudeeigentümer.

Handlungsschritte

Identifizierung von möglichen Gebäuden.
Ansprache von Gebäudeeigentümer und Marktpartnern.

Hinweise

<http://www.wirtschaftsatlas.berlin.de/mapguide/Apps/Solar/Public/index.jsp>

Priorität

Mittel.

E 4 Ökostromkampagne

Kurzbeschreibung

Neue Maßnahme.

Der Bezirk Marzahn-Hellersdorf geht mit gutem Beispiel voran und verbraucht in den bezirklichen Liegenschaften ausschließlich Ökostrom.

Die Bewohner und Gewerbetreibenden Marzahn-Hellersdorfs könnten durch gezielte Öffentlichkeitsarbeit angesprochen und gezielt zum Wechsel auf Ökostrom motiviert werden. Hierbei sollten die vorhandenen Unternehmensnetzwerke (MHWK, VDG, IHK, Wohntheke, etc.) zur Ansprache der Mitgliedsunternehmen ebenso wie die Wohnungswirtschaft zur Ansprache der Mieter eingebunden werden. Als Entscheidungshilfen für einen Wechsel werden Informationen (Broschüren, Informationen und Links auf der Klimaschutz-Internetseite des Bezirksamtes) zusammengetragen und aufbereitet. Gewerbetreibende könnten die Informationsmaterialien und Wechselanträge von Ökostromanbietern in ihren Geschäften auslegen. Durch Rahmenverträge könnten ggf. günstigere Bezugskonditionen für Ökostrom für Bewohnergruppen im Bezirk ausgehandelt werden. Darüber hinaus kann der Einkauf von Ökostrom gemeinsam mit Vereinen, etc. beworben werden.

Gesamtkosten (Investitionskosten, Personalkosten, Sachkosten)

Der Personalaufwand für den Klimaschutzmanager wird mit einem Personenmonat abgeschätzt. Zusätzlich bedarf es Sachkosten für Informationsmaterial von ca. 500 EUR.

Energieverbrauchs,- Energiekosten- und CO₂-Minderungspotenzial

Bei einer Erhöhung des Ökostromanteils am gesamten Strombedarf für Gewerbe und private Haushalte um 5 % ergäbe sich eine CO₂-Reduktion von ca. 17.992 Tonnen pro Jahr.

Kosten-Nutzen-Verhältnis

Dem Bezirk entstehen nur relativ geringe Kosten und hohe jährliche CO₂-Minderung durch den Wechsel weiterer Akteure im Bezirk zu Ökostrom.

Zeitraum für die Durchführung

2015.

Akteure

Klimaschutzmanager.

Unternehmensnetzwerke.

Wohnungswirtschaft.

Zielgruppe

Bewohner Marzahn-Hellersdorfs.

Industrie, Gewerbe, Handel- und Dienstleistungsunternehmen.

Handlungsschritte

Kommunikations- und Maßnahmenplan erstellen.

Kooperationspartner suchen.

Informationsmaterial erstellen.

Informationsmaterial auslegen.

Aushandlung von Rahmenverträgen mit Ökostromanbietern.

Hinweise

http://www.ecotopten.de/produktfeld_strom.php

Priorität

Niedrig.

E 5 Smart Metering Kampagne im Bezirk / informative Stromrechnung

Kurzbeschreibung

Neue Maßnahme.

Mit Hilfe von intelligenten Stromzählern (Smart Meter) kann der Stromverbrauch per Ferndiagnose durch die Energieversorgungsunternehmen abgelesen werden. Der größte Vorteil besteht in der kontinuierlichen Ablesung von Energieverbrauch und Energiekosten, die die Nutzer täglich im Internet abrufen können (auch im Zusammenhang mit KG2 und KG3 sinnvoll). Der Verbrauch wird dadurch transparenter. Gesamtnachfrage und Leistungsentgelte können dadurch besser eingesehen werden und der Kunde nachverfolgen, wie sich der aktuelle Energiebezug bzw. das Lastprofil darstellt. Das Bewusstsein über den Energieverbrauch ist somit ein erster Schritt zu einer Reduzierung der Energiekosten, denn der Nutzer kann selbst steuernd eingreifen, indem er z.B. verbrauchsintensive Geräte weniger häufig nutzt. Ferner ist durch Analyse des Energieverbrauchs eine gezieltere Energieberatung (vgl. PH 1 und PH 2) möglich.

Über Smart Meter können auch die Verbräuche von Heizwärme und Wasser abgelesen werden. Gleichzeitig sind sie unverzichtbarer Bestandteil bei der Ausbildung von Micro- und Smart-Grids sowie der externen Steuerung von Geräten und E-Mobilen.

Das Bezirksamt organisiert gemeinsam mit Energieversorgern und der Wohnungswirtschaft eine Informationskampagne, um die interessierten Bürgern sowie Unternehmen über die Vorteile dieser zukunftsweisenden Technologie zu informieren.

Zusätzlich zu den aktuellen Verbräuchen, die durch Smart Meter einsehbar werden, sollte eine Einordnung der Verbräuche geliefert werden, um den Energiekunden eine Einordnung des eigenen Verbrauchs zu erleichtern. Dies kann geschehen über eine informative Stromrechnung, auf der der Jahresverbrauch verglichen wird mit Durchschnittswerten oder Ähnlichem. Hilfreich ist auch die visuelle Aufbereitung des Verbrauchs und der Vergleichswerte, so dass der Stromkunde auf den ersten Blick seinen eigenen Verbrauch bewerten kann.

Gesamtkosten (Investitionskosten, Personalkosten, Sachkosten)

Der jährliche Personalaufwand für den Klimaschutzmanager wird mit einem Personenmonat abgeschätzt. Zusätzlich fallen Sachkosten für Informationsmaterial von ca. 500 EUR an.

Energieverbrauchs,- Energiekosten- und CO₂-Minderungspotenzial

Nicht bezifferbar.

Kosten-Nutzen-Verhältnis

Nicht bezifferbar.

Zeitraum für die Durchführung

Ab 2015.

Akteure

Bezirksamt.
Klimaschutzmanager.
Energieversorger.
Wohnungswirtschaft.
Private Immobilienbesitzer.

Zielgruppe

Bewohner des Bezirks.

Handlungsschritte

Planung der Informationskampagne Smart Metering.
Klärung der Kostenübernahme.
Kosten-Nutzen-Vergleich und Warmmietenrelevanz.

Priorität

Mittel.

E 6 KWK-Kampagne und Beratung

Kurzbeschreibung

Neue Maßnahme.

Mit den im Bezirk bereits umgesetzten Mini-KWK-Projekten in vier Schulstandorten geht Marzahn-Hellersdorf mit gutem Beispiel voran und leistet einen wesentlichen Beitrag zum Einsatz neuer, effizienter Technologien zur Energieerzeugung. Diese Referenzen können und sollen nun genutzt werden, um auch bezirksansässigen Unternehmen auf die Thematik der Kraft-Wärme-Kopplung zur Strom- und Wärmeerzeugung aufmerksam zu machen und zu informieren. Anhand der bestehenden Anlagen soll eine themenbezogene Kampagne initiiert werden, die das Prinzip und die Funktionsweise der Anlagen sowie die Vorteile und den Nutzen für den Betreiber aufzeigt. In entsprechenden Informationsveranstaltungen und Beratungen werden Auskünfte hinsichtlich möglicher Förderungen nach KWK-Gesetz oder EEG sowie UEP II erteilt, Fragestellungen zu vorstellbaren Erlöse aus der Stromeinspeisung und auch zu den notwendigen Voraussetzungen für einen wirtschaftlichen Anlagenbetrieb erläutert. Ergänzend dazu bietet der Bezirk interessierten Unternehmen die Gelegenheit die Mini-KWK-Anlagen im laufenden Betrieb zu besichtigen und sich ein reales Bild von den Anlagenkomponenten zu machen. Somit wird der Bezirk seiner Vorbildfunktion gerecht und leistet einen öffentlichkeitswirksamen Beitrag zum Einsatz innovativer Technologien.

Gesamtkosten (Investitionskosten, Personalkosten, Sachkosten)

Personalaufwand für den Klimaschutzmanager ca. ein Personenmonat im Jahr.

Kosten für Öffentlichkeitsarbeit zur Publikation der Kampagne und Durchführung der Informations- und Beratungsveranstaltungen, die beispielsweise durch den Bundesverband Kraft-Wärme-Kopplung e. V. oder entsprechende Anlagenhersteller unterstützt werden können.

Energieverbrauchs,- Energiekosten- und CO₂-Minderungspotenzial

Die Minderungspotenziale ergeben sich aus den umgesetzten Maßnahmen, die aus der Förderung und Beratung hervorgehen und umgesetzt werden können.

Kosten-Nutzen-Verhältnis

Der Bezirk Marzahn-Hellersdorf kann durch die Unterstützung der Beratungs- und Informationsangebote mit relativ geringem finanziellem Aufwand seine positive Außenwirkung und auch Vorbildfunktion stärken. Zudem werden interessierten Unternehmen neue Ansatzpunkte geboten, die für den Wirtschaftsstandort Marzahn-Hellersdorf sprechen.

Zeitraum für die Durchführung

Ab 2014.

Akteure

Klimaschutzmanager.
Wirtschaftsförderung

Zielgruppe

Industrie, Gewerbe und Dienstleistungsunternehmen.

Handlungsschritte

Konzeption einer öffentlichkeitswirksamen Kampagne.
Kontakt zu möglichen Mitwirkenden aus Industrie und Entwicklung.
Organisation und Durchführung der Informations- und Beratungsveranstaltungen.

Hinweise

<http://www.uep-berlin.de/>

<http://www.bkww.de>

http://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/kwkg_2002

http://www.gesetze-im-internet.de/eeg_2009

Priorität

Mittel.

E 7 Biomasseproduktion durch Kurzumtriebsplantagen (KUP)

Kurzbeschreibung

Laufende Maßnahme.

Unter dem Begriff der Kurzumtriebsplantagen (KUP) versteht man die Anpflanzung schnell nachwachsender Pflanzen auf Acker- und Landwirtschaftsflächen zum Zweck der Biomasseproduktion. Dazu werden Plantagen mit geeigneten Baum- und Straucharten angelegt und über einen Zeitraum von 3 bis zu 20 Jahren bewirtschaftet und gepflegt, bevor das sogenannte Energieholz dann entsprechend seiner Bestimmung als Biomasserohstoff genutzt werden kann. Vorrangig findet die holzige Biomasse derzeit Verwendung bei der Produktion von Wärmeenergie zu Heizzwecken.

In Marzahn-Hellersdorf wurde in einer ersten Etappe durch das Immobilienmanagement des Bezirksamtes in Zusammenarbeit mit dem Energieversorger Vattenfall und Vertretern der Humboldt Universität Berlin im Sommer 2012 eine Pappelplantage als KUP-Pilotprojekt initiiert. Unter dem Titel „Temporäre Energieholzplantage im Niederholzbetrieb“ wurden auf der Fläche eines derzeit ungenutzten Industriearials von ca. zwei Hektar Größe kurzumtriebige Pappeln gepflanzt, die später der biomassebezogenen Energieproduktion zugeführt werden sollen. In einem weiteren Abschnitt soll auf den Flächen am Schwarze-Pumpe-Weg bis Herbst 2012 die Plantage bis auf ca. fünf Hektar erweitert werden.

Nach Expertenmeinung besteht in Marzahn-Hellersdorf derzeit das Potenzial von insgesamt ca. 30 Hektar Fläche für vergleichbare Projekte. Demzufolge sollten Überlegungen in Betracht gezogen werden, ob und in welchem Maße diese Reserven im Sinne des Klimaschutzes nutzbar gemacht werden können.

Gesamtkosten (Investitionskosten, Personalkosten, Sachkosten)

Für den Bezirk Marzahn-Hellersdorf entstehen durch die aktuell veranlassten KUP-Projekte keine finanziellen Belastungen, da die Investitionskosten durch die Kooperation vom Energieversorger Vattenfall getragen werden.

Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO₂-Minderungspotenzial

Für die CO₂-Bilanz wirken sich die zusätzlich geschaffenen Waldflächen begünstigend aus, da in einer Hochrechnung davon ausgegangen werden kann, dass in 1 kg erzeugtem Holz ca. 1,4 kg CO₂ aus der Luft gebunden ist.

Wird das Holz der Kurzumtriebsplantagen entsprechend des Grundgedankens einer Nutzung als Brennstoff (z.B. Holzpellets, Holzhackschnitzel) zugeführt, kann die gewonnene Biomasse mit einer Heizenergie von durchschnittlich 4,4 kWh/kg genutzt werden. Dies entspricht zwar nur der Hälfte des Heizwertes eines fossilen Energieträgers mit gleicher Materialmenge, jedoch ist die bei der Verbrennung freigesetzte Menge an CO₂ um ein vielfaches geringer als vergleichsweise bei Heizöl oder Erdgas.

Kosten-Nutzen-Verhältnis

Dem Bezirk werden aus dem aktuell initiierten KUP-Projekt keinerlei Kosten auferlegt, da dieses als Pilotprojekt in Marzahn-Hellersdorf durch den Energieversorger Vattenfall und der Humboldt Universität zu Berlin unterstützt und gefördert wird. Würde der Bezirk weitere Flächen für den Energieholzanbau bereitstellen, können durch Verpachtung zudem Einnahmen aus zeitweise ungenutzten Brachflächen erzielt werden.

Zeitraum für die Durchführung Ab 2013.
Akteure SE Facility Management. Umwelt- und Naturschutzamt. Wirtschaftsförderung. Energieversorger (Investoren).
Zielgruppe Energieabnehmer. Energieversorger (Rohstoffnutzer).
Handlungsschritte Festlegung geeigneter Flächen in Abstimmung aller beteiligten Behörden. Ausweisung der Flächen für KUP-Zwischennutzung. Potentielle Nutzer / Betreiber werben. Formulierungen der Nutzungsbestimmungen.
Hinweise -
Priorität Mittel.

Nachhaltige Stadtentwicklung (B.&S.U. mbH / GFE mbH)

SE 1 Nachhaltigkeitsziele in der Stadtplanung**Kurzbeschreibung**

Neue Maßnahme.

Die Bauleitplanung und insbesondere die Bebauungsplanung weisen ein hohes Potenzial für den Klimaschutz bzw. für die Klimaanpassung auf. Klimaschutz wurde mit der Novellierung des Baugesetzbuchs im Jahr 2011 als zentrales Anliegen und Ziel der Bauleitplanung festgeschrieben. Es ist nunmehr möglich mithilfe von Bebauungsplänen Klimaschutz rechtssicher zu stärken. Bauliche und technische Maßnahmen können detailliert festgesetzt werden. Beispielsweise wurde die Errichtung von Anlagen zur Nutzung solarer Strahlungsenergie im Innen- und Außenbereich gestärkt, was den Bezirk Marzahn-Hellersdorf in seiner Profilierung als Standort für Betriebe aus dem Bereich der erneuerbaren Energien unterstützt.

Im Rahmen der Standortentwicklung und -aufwertung ist die Entwicklung von vorbildhaften Modellprojekten (s.a. Maßnahme SE 3 Niedrigenergie-Siedlungen) notwendig.

Vorschlag für den **Festsetzungskatalog Bauleitplanung** auf Basis der Änderung des Baugesetzbuches vom Juli 2011 zugunsten des Klimaschutzes (Klimaschutzklausel) – Nennung der für den Bezirk Marzahn-Hellersdorf sinnvollen Regelungen:

- Berücksichtigung wesentlicher, energierelevanter Faktoren im Bebauungsplan, z.B. Kompaktheit, Ausrichtung der Gebäude (Südausrichtung), Verschattung, Ausrichtung und Neigung der Dachflächen (Optimierung für den Einsatz von Solaranlagen), Windschutz.
- Nahwärmeversorgung, z.B. durch BHKW.
- Energetische Standards (Niedrigenergiehaus, Passivhaus).
- Optimale Anbindung an ÖPNV, Verkehrsvermeidung.

Gesamtkosten (Investitionskosten, Personalkosten, Sachkosten)

Keine.

Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO₂-Minderungspotenzial

Nicht bezifferbar.

Kosten-Nutzen-Verhältnis

Nicht bezifferbar.

Zeitraum

Ab 2013.

Akteure

Stadtplanungsamt.

Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt.

Zielgruppe

Bewohner des Bezirks.

Handlungsschritte

Politische Erklärung des Bezirksamtes, bei zukünftigen Planungen Anforderungen an die energetische Qualität der Gebäude und die Energieversorgung im Sinne des Klimaschutzes zu stellen.

Entwicklung und Festlegung entsprechender Zielstellungen bei zukünftigen Planungen.

Hinweise

Es wurde bereits ein Antrag (Drucksache 0244/VII) zu klimafreundlichen Bebauungsplänen eingebracht, der sich jedoch auf sechs spezielle Maßnahmen beschränkt.

Priorität

Hoch.

SE 2 Energiekonzepte für Baugebiete (Niedrigenergie-Siedlungen)

Kurzbeschreibung

Neue Maßnahme.

Im Jahr 2011 wurden in Marzahn-Hellersdorf Baugenehmigungen für 525 Wohnungen, darunter 417 Wohnungsneubauten, erteilt. Durch die hohe Zahl von Baugenehmigungen für Wohngebäude (hauptsächlich im Siedlungsgebiet) ergeben sich große Potenziale, die es zu nutzen gilt. Durch diese Maßnahme sollen neue Baugebiete nach energetischen Gesichtspunkten gestaltet werden. Nicht nur Vorgaben zur Gebäudeplanung (z.B. Dachneigung zur Nutzung der Sonnenenergie, Gebäudeausrichtung, Kompaktheit) sollen in die Planung einfließen, sondern auch Faktoren wie die (Nah-) Wärmeversorgung und die Anbindung an den ÖPNV sollen berücksichtigt werden. Konkret soll für ausgewählte Baugebiete der Niedrigenergie- oder Passivhaus-Standard verbindlich sein. Weitere Maßnahmen können Mobilitätskonzepte für die betreffenden Baugebiete sein, um so autofreie Wohngebiete zu erschaffen.

Instrumente zur Umsetzung finden sich im Baugesetzbuch (städtebauliche Verträge) und im Privatrecht. Durch städtebauliche Verträge können Bestimmungen bezüglich der Bauweise und der energetischen Anforderungen getroffen werden, deren Begründung durch Festsetzung im Bebauungsplan fraglich wäre. Alternativ können mit Bauwilligen privatrechtliche Verträge geschlossen werden, in denen der Niedrigenergie- bzw. Passivhausstandard als verbindlich festgesetzt wird.

Gesamtkosten (Investitionskosten, Personalkosten, Sachkosten)

Abhängig von den umgesetzten Maßnahmen.

Zusätzlicher Aufwand für die Stadtplanung.

Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO₂-Minderungspotenzial

Einsparpotenzial abhängig vom jeweiligen Baugebiet.

Beispielrechnung: Bei einem Einfamilienhaus, das nach KfW-Standard 40 erbaut wird, werden pro Jahr im Vergleich zum Bau nach EnEV 2009 rund 1.690 kg CO₂ eingespart. Die Energieeinsparkosten betragen beim Bau eines KfW 40 Hauses (Annahme: Energieträger Erdgas) rund 600 EUR pro Jahr. Durch den Bau eines Passivhauses erhöhen sich die Einsparungen entsprechend.

Kosten-Nutzen-Verhältnis

Nicht bezifferbar.

Zeitraum

Ab 2013.

Akteure

Stadtplanungsamt.

Amt für Umwelt und Natur.

Grundstückseigentümer (z.B. Liegenschaftsfonds).

Investoren.

Architekten, Bauträger.

Zielgruppe

Grundstücksbesitzer.

Investoren.

Potenzielle Käufer / Mieter.
Handlungsschritte Entwicklung und Festlegung entsprechender Zielstellungen bei zukünftigen Planungen (SE1). Ggf. Ausarbeitung einer Checkliste bzw. eines Kataloges für energetische Standards in der Bauleitplanung. Identifikation zukünftiger Baugebiete.
Hinweise Die Errichtung von Niedrigenergie- und Passivhaussiedlungen ist bereits in vielen deutschen Städten verbreitet. In Freiburg im Breisgau beispielsweise ist das Stadtviertel Vauban vollständig mit Passiv- oder Plusenergie-Häusern bebaut. Ähnlich im Stadtteil Wettbergen der Landeshauptstadt Hannover, dessen 330 Wohngebäude klimaneutral mit Strom und Wärme versorgt werden sollen. Informationen zur Umsetzung bietet die Planungshilfe der Niedersächsischen Initiative für Klimaschutz in der Siedlungsentwicklung (http://www.nikis-niedersachsen.de) sowie der Praxisleitfaden „Klimaschutz in Kommunen“ (vgl. Kapitel A 2) (http://www.leitfaden.kommunaler-klimaschutz.de) Bezüglich des Baus einer autofreien Einfamilienhaus-Siedlung gibt es in Berlin bereits Erfahrungswerte im Bezirk Treptow-Köpenick. (http://www.mobilitaetsmanagement.nrw.de/cms1/download/berlin_treptow_lebens_t_raum_johannesthal.pdf) Für Privathaushalte wird eine Vielzahl an Förderprogrammen, beispielsweise durch die KfW, angeboten. http://www.kfw.de/kfw/de/Inlandsfoerderung/Programmuebersicht/index.jsp
Priorität Hoch.

SE 3 Klimaschutz und -anpassung in der Planung von Gewerbegebieten

Kurzbeschreibung

Neue Maßnahme.

Während klimaschützende Belange bei der Ausweisung neuer Wohngebiete langsam Eingang in den Planungsprozess finden, erfolgt dies bei Gewerbe- und/oder Industriegebieten bisher nur sehr selten. Grund hierfür ist vor allem die Befürchtung, dass durch klimaschützende Festsetzungen im Bebauungsplan die Gewinnung potenzieller Investoren erschwert würde. Eine Berücksichtigung des Klimaschutzes und der Klimaanpassung bei der Planung von Gewerbegebieten kann für die Verwaltung jedoch auch mit einem Imagegewinn verbunden sein und das Bild einer modernen, zukunftsbedachten Verwaltung vermitteln (vgl. O 8). Zudem profiliert sich der Bezirk Marzahn-Hellersdorf dadurch als Standort für Unternehmen, die im Bereich erneuerbare Energien tätig sind. Weiterhin eröffnen sich durch die Novellierung (Klimaschutznovelle) des Baugesetzbuchs im Juli 2011 neue Möglichkeiten für den Klimaschutz und die Klimaanpassung in der Bauleitplanung (siehe SE 1).

Ziel der Maßnahme ist es, Handlungsschritte gegen den Klimawandel und zur Klimaanpassung auch bei der Planung von Gewerbegebieten zu berücksichtigen. Vor allem für Marzahn-Hellersdorf mit seinen großen Gewerbe- und Industrieflächen ergeben sich hieraus große Potenziale. Einzelne Maßnahmen können Festsetzungen zur Dachbegrünung (§ 9 Abs. 1 Nr. 25 BauGB), zur optimalen Ausgestaltung des Daches zur aktiven Nutzung der Solarenergie (§ 9 Abs. 1 Nr. 23 lit. b) BauGB) oder auch Festsetzungen für die passive Nutzung der Solarenergie (z.B. Stellung der baulichen Anlagen nach § 9 Abs. 1 Nr. 2 BauGB) sein. Weitergehende Maßnahmen können über städtebauliche oder privatrechtliche Verträge umgesetzt werden.

Gesamtkosten (Investitionskosten, Personalkosten, Sachkosten)

Durch die Berücksichtigung klimaschützender Belange in der Bauleitplanung entstehen für die Verwaltung unmittelbar keine neuen Kosten. Eventuell können Fortbildungen für Mitarbeiter zur Berücksichtigung des Klimaschutzes in der Bauleitplanung Kosten für die Verwaltung verursachen.

Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO₂-Minderungspotenzial

Ergibt sich aus der Summe der durchzuführenden Maßnahmen.

Kosten-Nutzen-Verhältnis

Nicht bezifferbar.

Zeitraum

Ab 2014.

Akteure

Stadtentwicklungsamt – Fachbereich Stadtplanung.
Wirtschaftsförderung.

Zielgruppe

Industrie und Gewerbe, Handel, Dienstleistung, Handwerk.
Verwaltung.

Handlungsschritte

Bestimmung des Festsetzungskatalogs als Arbeitsgrundlage für die Bauleitplanung (mit SE 1).

Analyse bestehender Bebauungspläne und des Flächennutzungsplans.

Identifizierung geeigneter Maßnahmen in bestehenden oder für neu aufzustellenden Plänen.

Umsetzung einzelner Vorhaben (Änderung im beschleunigten Verfahren/ Neuaufstellung).

Hinweise

In der Praxis hat bereits die Stadt Osnabrück einen Kriterienkatalog für die Berücksichtigung des Klimaschutzes und der Klimaanpassung in der Bauleitplanung und in städtebaulichen Verträgen erstellt (z.B. Festsetzung von Dachbegrünung für Flach- oder flach geneigte Dächer in Verbindung mit einer Installation von Solaranlagen).

Auch durch das Modellprojekt „Zero Emission Park“, bei dem an drei Industriestandorten in Deutschland durch die Kombination planerischer, organisatorischer, technischer, wirtschaftlicher und gesellschaftspolitischer Aspekte die Errichtung nachhaltiger Industrie- und Gewerbegebiete erprobt wurde, können wertvolle Erkenntnisse gewonnen und ggf. übertragen werden. Mehr unter: <http://www.zeroemissionpark.de/>.

Ein weiteres Modellprojekt zur nachhaltigen Gewerbeflächenentwicklung wird durch das ILS - Institut für Landes- und Stadtentwicklungsforschung NRW durchgeführt. Mehr unter: <http://www.nachhaltige-gewerbegebiete.de/>

Priorität

Mittel.

SE 4 Energiekonzepte für Quartiere

Kurzbeschreibung

Neue Maßnahme.

Ziel der Maßnahme ist die energetische Sanierung von einem bezirklichen Quartier mit besonderem Bedarf und einem hohen CO₂-Minderungspotenzial. Der Fokus geht somit über die Betrachtung einzelner Gebäude hinaus und wird auf einzelne Quartiere gelegt.

Um diese Anstrengungen zu unterstützen, soll zunächst ein vertieftes integriertes Quartierskonzept für energetische Sanierungsmaßnahmen einschließlich Lösungen für die Wärmeversorgung, Energieeinsparung, -speicherung und -gewinnung unter besonderer Berücksichtigung städtebaulicher, denkmalpflegerischer, baukultureller, wohnungswirtschaftlicher und sozialer Belange erarbeitet werden. Es dient als strategische Entscheidungsgrundlage und Planungshilfe für die Investitionsplanung im Quartier. Neben einer Gesamtenergiebilanz des Quartiers und der Betrachtung der maßgeblichen Energieverbrauchssektoren werden konkrete energetische Sanierungsmaßnahmen mit Kosten, Umsetzungserfordernissen und unter Berücksichtigung der Wirtschaftlichkeit für Wohnungseigentümer, Versorger und Bezirk erarbeitet. Die Einbeziehung der Eigentümer, Mieter und Bürger ist integraler Bestandteil des Konzeptes.

Das Quartierskonzept kann über das KfW-Programm Energetische Stadtsanierung, über das Programm „Stadtumbau Ost“ oder aber auch durch Dritte gefördert werden.

Gesamtkosten (Investitionskosten, Personalkosten, Sachkosten)

Bei Förderung durch das KfW-Programm jeweils 35 % Eigenanteil:

Konzept ca. 40.000 EUR,

max. 21.000 EUR /a für einen Sanierungsmanager.

Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO₂-Minderungspotenzial

Nicht bezifferbar.

Kosten-Nutzen-Verhältnis

Nicht bezifferbar.

Zeitraum

Ab 2015.

Akteure

Stadtentwicklungsamt.

Wohnungswirtschaft.

Vattenfall.

Gasag.

Zielgruppe

Bewohner des Quartiers.

Wohnungseigentümer.

Handlungsschritte

Abstimmung mit dem Berliner Senat über Beantragung von KfW-Fördermitteln.

Aufgabenstellung und Antragstellung in Zusammenarbeit mit den beteiligten Akteuren.

Auswahl eines Büros zur Erstellung eines energetischen Quartierskonzeptes.

Beantragung des Sanierungsmanagers.

Hinweise

Das KfW-Programm Nr. 432 bezuschusst die Erstellung eines integrierten Quartierskonzepts und die Stelle eines Sanierungsmanagers für maximal 2 Jahre mit bis zu 120.000 EUR. Dieser begleitet und koordiniert die Planung sowie die Realisierung der in dem Konzept vorgesehenen Maßnahmen. Der Kofinanzierungsanteil des Bezirks beläuft sich für Konzept und Sanierungsmanager auf jeweils 35 %, wobei hier Programme der Städtebauförderung (z.B. Stadtumbau Ost) teilweise für die Kofinanzierung eingesetzt werden können.

BMVBS (Hrsg.): Handlungsleitfaden zur energetischen Stadterneuerung, Berlin/Bonn 2011

http://www.kfw.de/kfw/de/III/Download_Center/Foerderprogramme/versteckter_Ordner_fuer_PDF/6000002110_M_432_Energ_Stadtsanierung_Quartiere_Zuschuss.pdf

http://www.bbsr.bund.de/nn_187666/BBSR/DE/Veroeffentlichungen/BMVBS/Sonderveroeffentlichungen/2011/HandlungsleitfadenEE.html

Priorität

Mittel.

SE 5 Klimaschutz im Quartiersmanagement

Kurzbeschreibung

Fortlaufende Maßnahme.

In Marzahn-Hellersdorf gibt es drei Quartiersmanagement-Gebiete (Marzahn NordWest, Mehrower Allee, Hellersdorfer Promenade). Durch die unmittelbare partizipative Einbindung der Bewohner in Projekte des Quartiersmanagements ergeben sich auch für den Klimaschutz große Potenziale. Beispielhaft hierfür ist bereits die Umsetzung des erfolgreichen Projekts „Zukunftsdiplom“, das unter anderem durch die Zusammenarbeit der Lokalen Agenda 21 und des Quartiersmanagements Marzahn NordWest realisiert wurde. Ziel der Maßnahme ist es, neue Projekte zum Klimaschutz durch die Zusammenführung der Akteure zu initiieren und die Bewohner über das Quartiersmanagement für den Klimaschutz zu sensibilisieren. Hierdurch können vor allem auch sozial schwächere Bewohner des Bezirks erreicht und für den Klimaschutz gewonnen werden.

Gesamtkosten (Investitionskosten, Personalkosten, Sachkosten)

Die Finanzierung der Projekte erfolgt in der Regel über Fördergelder (Soziale Stadt).

Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO₂-Minderungspotenzial

Abhängig von umgesetzten Maßnahmen.

Kosten-Nutzen-Verhältnis

Nicht bezifferbar.

Zeitraum

Ab 2015.

Akteure

Lokale Agenda 21.
Klimaschutzmanager.
Quartiersmanagementbüros.
Bezirksamt.

Zielgruppe

Bewohner des Bezirks.
Bewohner der Quartiersmanagementgebiete.

Handlungsschritte

Entwicklung neuer Projektideen.
Klärung der Zuständigkeiten.
Umsetzung.

Hinweise

-

Priorität

Niedrig.

Kurzbezeichnung	Maßnahme	Personenmonate Klimaschutzmanager (Summe)	Laufzeit von	Laufzeit bis	Laufzeit (in Jahre)	Kosten Zeitraum bis 2020 (in €)	CO ₂ -Minderung bis 2020 (in t CO ₂ /a)	Priorität
ORGANISATION UND KOMMUNIKATION								
O 1	Klimaschutzmanager	-36	2013	2015	3,00	42.000,00	0	Hoch
O 2	Internetportal "Klimaschutz in Marzahn-Hellersdorf"	3	2013		Fortlaufend	2.000,00	0	Hoch
O 3a	ProDiskurs für Klimaschutz	1,5	2013		Fortlaufend	0,00	0	Mittel
O 3b	Klimaschutz und Energiespartipps für Senioren	1,5	2013		Fortlaufend	0,00	0	Mittel
O 3c	Klimaschutz- und Energiespartipps im WerbeTV der Bürgerämter	1	2014		Fortlaufend	0,00	0	Mittel
O 4	Weiterbildung Energie und Klimaschutz für Verwaltungsmitarbeiter	0	2014		Fortlaufend	12.000,00	335	Mittel
O 5	Klimaschutzprojekte für Kinder und Jugendliche	1,5	2013		Fortlaufend	0,00	0	Hoch
O 6	FreiwilligenAgentur in Umwelt- und Klimaschutzaktionen einbinden	0	2014		Fortlaufend	0,00	0	Mittel
O 7	Energiesparwettbewerbe in der Schule und Wiedereinführung von fifty-fifty-Projekten	0	2013		Fortlaufend	18.000,00	530	Hoch
O 8	Kampagne „Grüner Bezirk“ Marzahn-Hellersdorf	1	2015		Fortlaufend	0,00		Niedrig
O 9	Klimaschutz bei Konsum und Ernährung	2	2014		Fortlaufend	2.000,00	12.546	Niedrig
O 10	Grüne Beschaffung in der Verwaltung	0	2013		Fortlaufend	0,00		Mittel
O 11	Bezirksübergreifende Maßnahmen zum Klimaschutz.	1,5	2013		Fortlaufend	0,00		Niedrig
Private Haushalte								
PH 1	Energieberatung in den Ein- und Zweifamilienhaus-siedlungsgebieten	3	2013	2015	3,00	2.000,00	379	Hoch
PH 2	Energiespartipps und -beratung für Mieter	1	2014		Fortlaufend	1.000,00	31	Mittel
PH 3	Neubürgerberatung	1,5	2013		Fortlaufend	0,00		Mittel
PH 4	Energiesparwette "Energie-Nachbarschaften"	0,5	2013	2013	1,00	0,00	17	Mittel
PH 5	Förderung der Anschaffung energieeffizienter Geräte	1	2015		Fortlaufend	0,00	8	Niedrig
Industrie/Gewerbe								
IG 1	Unternehmens- und Klimaschutznetzwerke	3	2013		Fortlaufend	0,00		Hoch
IG 2	Branchenspezifische Beratungsangebote verbreiten	1,5	2013		Fortlaufend	0,00		Hoch
IG 3	Klimaschutznetzwerke und -Partnerschaften - ÖKOPROFIT	1	2014		Fortlaufend	0,00		Hoch
IG 4	Förderung zur Anschaffung effizienter Bürogeräte und Beleuchtungstechnik	1	2015		Fortlaufend	0,00		Mittel
Bezirkliche Gebäude								
KG 1	Sanierung im Denkmalschutz	0	2013		Fortlaufend	0,00		Mittel
KG 2	Gebäudeleittechnik	0	2013		Fortlaufend	0,00		Mittel
KG 3	Einführung Energiemanagement Software	1,5	2013		Fortlaufend	7.000,00		Hoch
KG 4	Sanierung der bezirklichen Liegenschaften	0	2013		Fortlaufend	0,00		Hoch
KG 5	Neubauten mit zukunftsorientierten Technologien	0	2013		Fortlaufend	0,00		Mittel
KG 6	Sanierung von Wärmeversorgungsanlagen (Mini-KWK)	0	2013		Fortlaufend	0,00		Mittel
KG 7	Erstellung effizienter Versorgungskonzepte von Gebäudegruppen	0	2013		Fortlaufend	0,00		Hoch

Verkehr								
V 1	Förderung des Radverkehrs	0	2013		Fortlaufend	25.000,00	3.500	Hoch
V 2	Einführung Elektromobilität für kommunale Fahrzeuge	0	2013		Fortlaufend	6.000,00	3	Hoch
V 3	Einführung von Gasfahrzeugen in der kommunalen Verwaltung	0	2013		Fortlaufend	2.500,00	1	Hoch
V 4	Dienstfahrräder	0	2013		Fortlaufend	1.500,00		Mittel
V 5	EcoFahrtraining	0	2013		Fortlaufend	2.000,00	7	Hoch
V 6	Integriertes Mobilitätsangebot: Wohnen und Mobilität	1	2014		Fortlaufend	0,00		Niedrig
V 7	Förderung von Carsharing	0	2013		Fortlaufend	0,00	56	Niedrig
V 8	Betriebliches Mobilitätsmanagement	1	2015	2015	1	0		Niedrig
V 9	Multimodale Mobilitätsmonitore	0	2013					Mittel
Energieversorgung								
E 1	Pilotprojekt Abwasserwärmerückgewinnung	0	2013		Fortlaufend	0,00		Hoch
E 2	Energetische Nutzung des Grünschnitts	0	2013		Fortlaufend	0,00	1.300	Mittel
E 3	Förderung von Solaranlagen	2	2014		Fortlaufend	0,00		Mittel
E 4	Ökostromkampagne	1	2015	2015	1,00	500,00	17.992	Niedrig
E 5	Smart Metering Kampagne im Bezirk / informative Stromrechnung	1	2015		Fortlaufend	2.500,00		Mittel
E 6	KWK-Kampagne und Beratung	2	2014		Fortlaufend	0,00		Mittel
E 7	Biomasseproduktion durch Kurzumtriebsplantagen (KUP)	0	2013		Fortlaufend	0,00		Hoch
NACHHALTIGE STADTENTWICKLUNG								
SE 1	Nachhaltigkeitsziele in der Stadtplanung	0	2013		Fortlaufend	0,00		Hoch
SE 2	Energiekonzepte für Baugebiete (Niedrigenergie-Siedlungen)	0	2013		Fortlaufend	0,00		Hoch
SE 3	Klimaschutz und -anpassung in der Planung von Gewerbegebieten	0	2014		Fortlaufend	0,00		Mittel
SE 4	Energiekonzepte für Quartiere	0	2015		Fortlaufend	40.000,00		Mittel
SE 5	Klimaschutz im Quartiersmanagement	0	2015		Fortlaufend	0,00		Niedrig
?		0,00				166.000,00	36.704,60	
50								

Anhang 2 Akteursbeteiligung

Einbezogene Akteure bei der Erstellung des integrierten kommunalen Klimaschutzkonzeptes für den Bezirk Marzahn-Hellersdorf von Berlin (alphabetisch geordnet).

Projektgruppe	
Person	Position
Hahs, Michael	Baumanagement
Hermes, Helmut	Koordinator Lokale Agenda 21
Kohlase, Martin	Baumanagement
Lehmann, Jochen	Fachgruppenleiter Heizung/Klima/Sanitär
Vettel, Frank	Leiter SE Facility Management

Lenkungsgremium	
Person	Position
Gräff, Christian	BzStR WirtStadt
Hahs, Michael	Baumanagement
Hermes, Helmut	Koordinator Lokale Agenda 21
Kohlase, Martin	Baumanagement
Komoß, Stefan	BzBM, BzStR SchulSportFinPers
Lehmann, Jochen	Fachgruppenleiter Heizung/Klima/Sanitär
Richter, Stephan	BzStR BürgFM
Rüdiger, Kathrin	Leiterin Wirtschaftsförderung
Schmidt, Werner	Leiter Tiefbau- und Landschaftsplanungsamt
Schütze, Bernd	Leiter Umwelt und Naturschutzamt
Vettel, Frank	Leiter SE Facility Management
Weißbach, Manfred	Leiter Stadtentwicklungsamt

Workshops: Teilnehmende Institutionen
allod Immobilien- und Vermögensverwaltungsgesellschaft mbH & Co. KG
BEG Energiegesellschaft mbH
Bezirksamt Marzahn-Hellersdorf zu Berlin: Abt. Bürgerdienste und Facility Management, SE Facility Management
Bezirksamt Marzahn-Hellersdorf zu Berlin: Abt. Jugend und Familie, Weiterbildung und Kultur, Jugendamt
Bezirksamt Marzahn-Hellersdorf zu Berlin: Abt. Wirtschaft und Stadtentwicklung, Umwelt und Naturschutzamt
Dr. Bahrs-Discher, Elke (Architektin und Stadtplanerin)
Felix Wohnungsgenossenschaft
Koordinator Lokale Agenda 21
LED Invest
Mega 4 Management GmbH
Ullmann & Partner Bauplanung und Baubetreuung
Wohnungsbaugenossenschaft Marzahner Tor

Interviewpartner
50Hertz Transmission GmbH
ADFC Berlin: Stadtteilgruppe Wuhletal
Alice-Salomon-Hochschule Berlin
Amt für Statistik Berlin-Brandenburg
Berlin Partner GmbH
Berliner Bäder-Betriebe A.ö.R
Berliner Gaswerke AG
Berliner Stadtreinigungsbetriebe A.ö.R
Berliner Verkehrsbetriebe A.ö.R
Berliner Wasserbetriebe A.ö.R
Bezirksamt Marzahn-Hellersdorf von Berlin: Abt. Bürgerdienste und Facility Management, Serviceeinheit Facility Management
Bezirksamt Marzahn-Hellersdorf von Berlin: Abt. Bürgerdienste und Facility Management, Amt für Bürgerdienste
Bezirksamt Marzahn-Hellersdorf von Berlin: Abt. Wirtschaft und Stadtentwicklung, Tiefbau- und Landschaftsplanungsamt
Bezirksamt Marzahn-Hellersdorf von Berlin: Abt. Wirtschaft und Stadtentwicklung, Umwelt und Naturschutzamt
Bezirksamt Marzahn-Hellersdorf von Berlin: Abt. Wirtschaft und Stadtentwicklung, Ordnungsamt

Interviewpartner
Bezirksamt Marzahn-Hellersdorf von Berlin: Abt. Wirtschaft und Stadtentwicklung, Stadtentwicklungsamt
Bezirksamt Marzahn-Hellersdorf von Berlin: Abt. Wirtschaft und Stadtentwicklung, Leitstelle für Wirtschaftsförderung
Bezirksamt Marzahn-Hellersdorf von Berlin: Pressestelle
Bezirksamt Marzahn-Hellersdorf von Berlin: Steuerungsdienst mit Personal- und Finanzservice
Bundesverband CarSharing e.V.
Da.V.i.D. GmbH
DB System GmbH
degewo AG
Deutsche Bahn AG
DGS – Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie, Landesverband Berlin Brandenburg e.V.
Fa. Höffner Möbelgesellschaft
Flexim Flexible Industriemesstechnik GmbH
Freilandlabor Marzahn, INU gGmbH
Freiwilligenagentur Marzahn-Hellersdorf
Handwerkskammer Berlin
Industrie- und Handelskammer Berlin
IPH Institut "Prüffeld für elektrische Hochleistungstechnik" GmbH
Klinik "Helle Mitte" GmbH Berlin
Knorr-Bremse Berlin GmbH
Landesamt für Bürger- und Ordnungsangelegenheiten: Referat Kraftfahrzeugzulassung
Magazin „Spätlese“
Marzahn-Hellersdorfer Wirtschaftskreis MHWK e.V.
Mega 4 Management GmbH
NBB Netzgesellschaft
Quartiersmanagement Marzahn NordWest
S-Bahn-Berlin GmbH
Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt
Unfallkrankenhaus Berlin Marzahn
Vattenfall Europe AG
Verband Berlin-Brandenburgischer Wohnungsunternehmen e.V. (BBU)
Verband Deutscher Grundstücksnutzer e.V. (VDGN)
Vivantes Klinikum Hellersdorf
Wohnungsbaugenossenschaft DPF e.G.

Anhang 3 Berechnungsgrundlagen Bilanzierung

Einwohnerentwicklung in Marzahn-Hellersdorf:

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Einwohner	288.283	291.673	298.102	298.650	298.346	296.918	291.868	281.713	273.159	267.982	263.713	258.786	255.993	252.941	251.373	250.413	249.881	249.351

Entwicklung der Erwerbstätigen nach Wirtschaftszeigen in Marzahn-Hellersdorf:

Wirtschaftszweige	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Land-, Forstwirtschaft, Fischerei	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bergbau	832	785	738	692	645	598	552	505	458	412	365	286	259	252	245	200	215	190	174	161	147
Verarbeitendes Gewerbe	37.100	35.714	34.329	32.944	31.559	30.174	28.788	27.403	26.018	24.633	23.248	22.129	20.184	19.683	19.696	16.853	18.764	17.260	16.119	16.112	16.105
Energie- und Wasserversorgung	1.943	1.834	1.725	1.616	1.507	1.398	1.289	1.180	1.071	962	853	814	749	740	755	648	723	655	593	606	619
Baugewerbe	14.823	14.133	13.442	12.751	12.060	11.369	10.678	9.988	9.297	8.606	7.915	7.059	6.193	5.910	5.854	4.913	5.498	5.081	4.654	4.749	4.844
Handel, Instandhaltung und Reparatur von Automobilen, Tankstellen	25.874	25.632	25.390	25.148	24.906	24.664	24.422	24.179	23.937	23.695	23.453	20.958	21.824	20.376	22.107	20.102	20.417	20.893	21.136	20.890	20.644
Gastgewerbe	5.487	5.553	5.620	5.686	5.753	5.820	5.886	5.953	6.019	6.086	6.153	5.677	6.058	5.767	4.125	5.979	6.184	6.406	6.472	6.749	7.026
Verkehr und Nachrichtenübermittlung	8.846	8.783	8.720	8.658	8.595	8.532	8.469	8.407	8.344	8.281	8.218	7.421	7.725	7.265	1.466	7.200	7.443	7.708	7.815	7.807	7.798
Kredit- und Versicherungsgewerbe	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Grundstücks- und Wohnungswesen	11.999	12.475	12.952	13.429	13.906	14.383	14.860	15.336	15.813	16.290	16.767	16.542	14.670	16.870	17.922	20.499	18.585	20.170	19.201	20.271	21.340
Öffentliche Verwaltung, Landesverteidigung, Sozialversicherung	15.147	14.850	14.553	14.257	13.960	13.663	13.367	13.070	12.774	12.477	12.180	11.936	11.026	10.908	10.868	9.038	8.919	9.024	9.310	7.497	5.683
Unterrichtswesen	8.949	8.974	8.999	9.024	9.049	9.075	9.100	9.125	9.150	9.175	9.201	9.236	8.788	8.822	9.137	7.713	7.737	8.003	8.409	9.057	9.705
Gesundheits- und Sozialwesen	13.715	13.915	14.114	14.313	14.512	14.712	14.911	15.110	15.310	15.509	15.708	15.890	15.195	15.473	16.067	13.640	13.621	14.032	14.803	16.094	17.385
Öffentliche und private Dienstleistungen	6.441	6.634	6.826	7.018	7.211	7.403	7.595	7.788	7.980	8.172	8.365	8.476	7.956	7.963	8.352	7.108	7.088	7.301	7.633	8.185	8.737
Private Haushalte	2.545	2.568	2.591	2.614	2.637	2.660	2.683	2.706	2.729	2.752	2.775	2.777	2.572	2.571	2.707	2.306	2.306	2.377	2.481	2.624	2.767
Exterritoriale Organisationen und Körperschaften	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Summe	153.700	151.850	150.000	148.150	146.300	144.450	142.600	140.750	138.900	137.050	135.200	129.200	123.200	122.600	119.300	116.200	117.500	119.100	118.800	120.800	122.800

Entwicklung der Emissionsfaktoren LCA je Energieträger in g CO₂/kWh im Bezirk Marzahn-Hellersdorf:

Energieträger	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Strom	667	669	645	644	641	630	626	606	615	593	598	596	598	628	625	581	584	579	551	547	540
Heizöl EL	320	320	320	320	320	320	320	320	320	320	320	320	320	320	320	320	320	320	320	320	320
Benzin	302	302	302	302	302	302	302	302	302	302	302	302	302	302	302	302	302	302	302	302	302
Diesel	292	292	292	292	292	292	292	292	292	292	292	292	292	292	292	292	292	292	292	292	292
Kerosin	284	284	284	284	284	284	284	284	284	284	284	284	284	284	284	284	284	284	284	284	284
Erdgas	228	228	228	228	228	228	228	228	228	228	228	228	228	228	228	228	228	228	228	228	228
Fernwärme	604	554	504	453	403	395	388	380	373	370	368	365	363	358	279	278	254	255	253	253	253
Holz	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
Kohle	371	371	371	371	371	371	371	371	371	371	371	371	371	371	371	371	371	371	371	371	371
Umweltwärme	164	164	164	164	164	164	164	164	164	164	164	164	164	164	164	164	164	164	164	164	164
Sonnenkollektoren	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
Biogase	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Abfall	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250
Flüssiggas	241	241	241	241	241	241	241	241	241	241	241	241	241	241	241	241	241	241	241	241	241
Pflanzenöl	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
Biodiesel	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87
Braunkohle	438	438	438	438	438	438	438	438	438	438	438	438	438	438	438	438	438	438	438	438	438
Steinkohle	365	365	365	365	365	365	365	365	365	365	365	365	365	365	365	365	365	365	365	365	365

Anhang 4 Zentrale Annahmen der in der Potenzialanalyse eingesetzten Szenarien

Zentrale Annahmen der Studie „Energieszenarien für ein Energiekonzept der Bundesregierung“

Industrie:

Im Referenzszenario werden Strukturwandel und Technologieentwicklung im Wesentlichen fortgeschrieben: weniger energieintensive Branchen weisen ein deutlich stärkeres Produktionswachstum auf als energieintensive Branchen. Hochwertige und wissensintensive Produkte und Produktionsweisen bilden den Kern der industriellen Wertschöpfung. Wissensintensive industriebezogene Dienstleistungen werden zunehmend ausgelagert und dem Dienstleistungssektor zugerechnet.

Bestehende energiepolitische Instrumente werden fortgeschrieben und effektiviert. Darüber hinaus wird angenommen, dass die Umsetzung energieeffizienter Lösungen in vielen Unternehmensbereichen aus unterschiedlichen Motivationen zunimmt:

- stärkerer Einsatz bester Technologien (LuK, Beleuchtung, Motoren, Pumpen etc.)
- Verbesserung der Prozesse zur Bereitstellung von mechanischer Energie und Prozesswärme (unter anderem durch den Anreiz des Emissionshandels). Abwärme wird konsequent genutzt. → Erzielte Endenergieverbräuche stellen eine Grenze dessen dar, was in der wahrscheinlichen Fortschreibung der derzeitigen Technologie-, Produkt- und Branchenentwicklung dankbar ist.

Private Haushalte:

Insgesamt nimmt der Energieverbrauch der Haushalte ab. Am größten ist die Einsparung im Bereich Raumwärmeerzeugung, am kleinsten bei der Warmwasserbereitstellung. Die Reduktion im Bereich der Raumwärme ist vor allem auf energetische Sanierungen zurückzuführen. Von geringerer Bedeutung sind effiziente Heizanlagen. Trotz rückläufiger Bevölkerungsentwicklung erhöht sich die Wohnfläche – dadurch werden die effizienzbedingten Einsparungen teilweise kompensiert (bis 2050 -30 %). Ähnlich die Entwicklung bei Elektrogeräten: Eine Ausweitung der Gerätebestände wirkt den durch technische Maßnahmen erzielte Effizienzsteigerungen entgegen (bis 2050 -10 %). Die Sanierungsrate ist im Referenzszenario absinkend: von 1,1 % auf lediglich 0,5 % in 2050. Dies ist der Änderung der Bevölkerungs- und Altersstruktur der Gebäude geschuldet. Der Einsatz erneuerbarer Energien in privaten Haushalten steigt signifikant auf 22 % in 2050.

Gewerbe, Handel, Dienstleistungen:

Der Sektor wächst bis 2050 um rund 50 % entsprechend nehmen genutzte Flächen und Arbeitsplätze zu was Auswirkungen auf Verbrauch von Wärme und Strom hat. Bei der Beleuchtung wird davon ausgegangen, dass derzeitige Technologieentwicklungen, die erhebliche Einsparpotenziale ermöglichen, konsequent eingesetzt werden. Bei der Prozesswärme wird wie im Industriesektor davon ausgegangen, dass hier konsequent die Abwärme genutzt wird.

Verkehr:

Die Verkehrsleistungen im MIV gehen etwas zurück (8 % bis 2050). Der Verbrauch ist dann um fast zwei Drittel niedriger. Außerdem verändert sich der Energieträger-Mix im MIV: 2050 beträgt der Anteil der Flüssigkraftstoffe nur noch 77 %. Durch die rückläufige Bevölkerung sinkt die Zahl der Personenkilometer, die mit der Bahn zurückgelegt werden. Die Personenverkehrsleistung im Flugverkehr dagegen nimmt weiter zu (12 % bis 2050). Die Güterverkehrsleistung nimmt deutlich zu, gleichzeitig werden Antriebstechnologien effizienter und der Energieträgermix verändert sich.

Zentrale Annahmen des Klimaszenarios

Grundlage des Klimaszenarios ist die Studie „Energieeffizienz: Potenziale, volkswirtschaftliche Effekte und innovative Handlungs- und Förderfelder für die Nationale Klimaschutzinitiative“.

- Untersuchung von 43 konkret definierten Energieeffizienz- und Energieeinsparmaßnahmen bis zum Jahr 2030 und deren zu erschließenden kosteneffizienten Potenziale über die Referenz hinaus.
- Grundlage sind marktverfügbare und wirtschaftliche Technologien, wie z.B. energiesparende Gebäude, effiziente Geräte, Heizungsanlagen, raumluftechnische Anlagen etc.

Auflistung der 43 Energieeffizienz- und Energieeinsparmaßnahmen:

Private Haushalte	
P 1	Gebäudesanierung und Erneuerung Heizungssysteme
P 2	Hocheffizienter Gebäudeneubau
P 3	Effiziente Beleuchtung
P 4	Effiziente Kühlschränke, Kühl-Gefrier-Geräte, Gefriergeräte
P 5	Effiziente Waschmaschinen, Wäschetrockner, Wäschetrockner
P 6	Effiziente IuK-Geräte
Gewerbe, Handel, Dienstleistungen	
G 1	Gebäudesanierung und Erneuerung Heizungssysteme
G 2	Effiziente Beleuchtung
G 3	Optimierung von RLT-Systemen
G 4	Optimierung von Kühl- und Gefriersystemen
G 5	Effiziente Bürogeräte
G 6	LED Ampelanlagen
G 7	Effiziente Straßenbeleuchtung
Industrie	
I 1	Elektromotoren
I 2	Druckluft
I 3	Pumpensysteme
I 4	Lüftungssysteme
I 5	Kältebereitstellung
I 6	Übrige Motorsysteme
I 7	Beleuchtung
I 8	Gas-Brennwertkessel
I 9	Metallerzeugung
I 10	Nicht-Eisen Metalle
I 11	Papiergewerbe
I 12	Glas und Keramik
I 13	Steine-Erden

I 14	Grundstoffchemie
I 15	Ernährungsgewerbe
Verkehr	
V 1	Einführung effizienter Pkw
V 2	Einführung Hybrid-Linienbusse
V 3	Einführung Hybrid-Leichte-Nutzfahrzeuge
V 4	Leichtlaufreifen Pkw
V 5	Leichtlaufreifen Lkw
V 6	Leichtlauföle Pkw
V 7	Energieeffizientes Fahren – Pkw
V 8	Fahrschulung Lkw
V 9	Verlagerung innerörtlicher Pkw-Verkehr auf ÖPNV und Fahrrad
V 10	Verlagerung im Güterverkehr
Abfall und Abwasser	
A 1	Steigerung der getrennten Erfassung von Bioabfall aus Haushalten
A 2	Nachrüstung Kompostierungsanlagen um anaerobe Stufe
A 3	Optimierungen der MVAn in Deutschland
A 4	Erschließung bislang ungenutzter holziger Grünabfälle und Landschaftspflegereste
A 5	Erschließung bislang ungenutzter krautiger Grünabfälle und Landschaftspflegereste

Anhang 5 Potenziale kommunaler Liegenschaften

Name	Anschrift	Baujahr	BGF	Gesamt- sanierung	effiziente Beleuchtung	Gebäudeleit- technik	Speicher- management- system	Bemerkungen
------	-----------	---------	-----	----------------------	---------------------------	-------------------------	------------------------------------	-------------

Objektübersichtsliste Schulen

Paavo-Nurmi-Grundschule	Schorfheidestr. 42	1987	6.375,44	4.507.436 €	88.619 €	12.432 €	51.004 €	
Selma-Lagerlöf-Grundschule	Wörlitzer Str. 31	1986	5.649,05	3.993.878 €	78.522 €	11.016 €	45.192 €	
Falken-Grundschule	Geraer Ring 2	1985	5.912,11	4.179.862 €	82.178 €	11.529 €	47.297 €	
Ebereschen-Grundschule	Borkheider Str. 28	1984	6.158,99	4.354.406 €	85.610 €	12.010 €	49.272 €	
Bruno-Bettelheim-Grundschule	Schleusinger Str. 17	1983	7.669,21	5.422.131 €	106.602 €	14.955 €	61.354 €	
Karl-Friedrich-Friesen-Grundsch.	Max-Herrmann-Str. 5	1985	5.138,76	3.633.103 €	71.429 €	10.021 €	41.110 €	
Wilhelm-Busch-Grundschule	Parsteiner Ring 24	1984	5.140,15	3.634.086 €	71.448 €	10.023 €	41.121 €	
Grundschule am Bürgerpark	Jan-Petersen-Str. 18 B	1982	5.363,47	3.791.973 €	74.552 €	10.459 €	42.908 €	
Peter-Pan-Grundschule	Stolzenhagener Str. 9	1980	4.910,28	3.471.568 €	68.253 €	9.575 €	39.282 €	
Grundschule an der Mühle	Kienbergstr. 59	1980	4.932,20	3.487.065 €	68.558 €	9.618 €	39.458 €	eine Sporthalle neuwertig
Grundsch. an der Geißenweide	Amanlisweg 40	1980	986,32	697.328 €	13.710 €	1.923 €	7.891 €	Schule saniert
Johann-Strauss-Grundschule	Cecilienstr. 81	1977	4.037,69	-	-	-	-	Schule saniert
Grundsch. unter dem Regenbogen	Murtzaner Ring 37	1978	5.465,49	3.864.101 €	75.970 €	10.658 €	43.724 €	
Grundschule am Fuchsberg	Dankratweg 19	1992	2.860,38	2.022.289 €	39.759 €	5.578 €	22.883 €	

Name	Anschrift	Baujahr	BGF	Gesamt- sanierung	effiziente Beleuchtung	Gebäudeleit- technik	Speicher- management- system	Bemerkungen
Beatrix-Potter-Grundschule	Ludwigsfelder Str. 7	1989	6.331,87	4.476.632 €	88.013 €	12.347 €	50.655 €	
Bücherwurm-Schule am Weiher	Eilenburger Str. 1	1991	7.171,41	5.070.187 €	99.683 €	13.984 €	57.371 €	Sporthalle saniert
Kolibri-Grundschule	Schönewalder Str. 9	1997	15.243,56	-	-	-	-	Kein Sanierungsbedarf
Grundschule am Schleipfuhl	Nossener Str. 85	1989	5.750,93	4.065.908 €	79.938 €	11.214 €	46.007 €	Sporthalle saniert
Friedrich-Schiller-Grundschule	An der Schule 13-17	1905	4.551,56	-	63.267 €	-	-	Denkmalschutz
Grundschule am Hollerbusch	Erich-Kästner-Str. 64	1988	4.334,07	3.064.187 €	60.244 €	8.451 €	34.673 €	Sporthalle saniert
Grundschule an der Wuhle	Teterower Ring 79	1981	5.907,09	4.176.313 €	82.109 €	11.519 €	47.257 €	
Mahlsdorfer Grundschule	Feldrain 47	1935	6.458,90	4.566.442 €	89.779 €	-	-	Denkmalschutz
Franz-Carl-Achard-Grundschule (Sporthalle integriert)	Adolfstr. 25	1912	4.243,56	3.000.197 €	58.985 €	8.275 €	33.948 €	Hortgebäude neuwertig
Kieckemal - Schule	Hultschiner Damm 219	2000	6.342,44	-	-	-	-	Kein Sanierungsbedarf
Ulmen-Grundschule (Sporthalle integriert)	Ulmenstr. 79/85	1928	6.279,95	4.439.925 €	87.291 €	-	-	Denkmalschutz
Rudolf-Virchow-Oberschule	Glambecker Ring 90	1994	2.129,00	1.505.203 €	29.593 €	4.152 €	17.032 €	Schule und Sporthalle neuwertig
Haeckel- Oberschule	Luckenwalder Str. 53 Haus 1	1989	11.445,80	8.092.181 €	159.097 €	22.319 €	91.566 €	
Kerschensteiner Schule	Golliner Str. 2	1985	4.130,41	2.920.200 €	57.413 €	8.054 €	33.043 €	Sporthalle saniert

Name	Anschrift	Baujahr	BGF	Gesamt- sanierung	effiziente Beleuchtung	Gebäudeleit- technik	Speicher- management- system	Bemerkungen
Thüringen-Schule	Liebensteiner Str. 24	1983	6.432,26	4.547.608 €	89.408 €	12.543 €	51.458 €	Schule 2 und MZG saniert
Jean-Piaget-Oberschule	Mittenwalder Str. 5	1989	1.011,32	715.003 €	14.057 €	1.972 €	8.091 €	Schulen saniert
Klingenberg-Oberschule	Alberichstr. 24	1974	5.018,40	-	-	-	-	Schule saniert
Caspar-David-Friedrich-Oberschule	Alte Hellersdorfer Str. 7	1985	6.181,06	-	-	-	-	Schule saniert
Johann-Julius-Hecker-Schule	Hohenwalder Str. 2	1987	1.744,09	1.233.072 €	24.243 €	3.401 €	13.953 €	Schule und Sporthalle saniert
Konrad-Wachsmann-Schule	Geithainer Str. 12	1987	4.271,79	3.020.156 €	59.378 €	8.330 €	34.174 €	Schule saniert
W.-A.-Mozart-Schule	Cottbusser Str. 23	1985	1.667,33	1.178.802 €	23.176 €	3.251 €	13.339 €	Schule und Sporthalle saniert
Tagore-Schule	Sella-Hasse-Str. 25	1980	1.992,07	1.408.393 €	27.690 €	3.885 €	15.937 €	Schulen saniert
Otto-Nagel-Gymnasium	Schulstr. 11	1905	7.022,58	4.964.964 €	97.614 €	-	-	
Wilhelm-von-Siemens-Oberschule	Allee d. Kosmonauten 134	2000	14.005,94	-	-	-	-	Kein Sanierungsbedarf
Sartre-Oberschule	Kyritzer Str. 103	2001	14.441,91	-	-	-	-	Kein Sanierungsbedarf
Melanchthon-Schule (Gymnasium)	Adele-Sandrock-Str. 73/75	1989	7.302,06	5.162.556 €	101.499 €	14.239 €	58.416 €	
Viktor-Klemperer-Kolleg	Martha-Arendsee-Str. 15	1987	2.131,06	1.506.659 €	29.622 €	4.156 €	17.048 €	Schule saniert

Name	Anschrift	Baujahr	BGF	Gesamt-sanierung	effiziente Beleuchtung	Gebäudeleit-technik	Speicher-management-system	Bemerkungen
Schule am Pappelhof	Ketschendorfer Weg 21	1997	9.637,43	-	133.960 €	18.793 €	77.099 €	
Schule am Rosenhain	Klingenthaler Str. 32	1995	11.014,02	7.786.912 €	153.095 €	21.477 €	88.112 €	
Schule am Mummelsoll	Eilenburger Str. 4	2002	8.035,52	-	-	-	-	Kein Sanierungsbedarf
10.Schule	Geraer Ring 54	1987	4.969,60	3.513.507 €	69.077 €	9.691 €	39.757 €	Sporthalle saniert
11. Schule	Flämingstr. 18	1984	5.657,50	3.999.853 €	78.639 €	11.032 €	45.260 €	Eine Schule saniert
Bürgerhaus	Marchwizastr. 24-26	1978	2.698,72	-	-	-	-	Gebäude saniert
Lager und Unterkunft Tief	Elsenstraße 15		215,04	-	2.989 €	-	-	Gebäude nicht beheizt
Volkshochschule	Mark-Twain-Straße 27		5.425,26	3.835.659 €	75.411 €	10.579 €	43.402 €	
Jugendverkehrsschule	Erich-Kästner-Straße 100		434,84	-	6.044 €	-	-	
Musikschule	Maratstr. 182	1973	2.311,00	1.633.877 €	32.123 €	4.506 €	18.488 €	
Gesamtkosten für Sanierung aller Liegenschaften Schulen			284.540,89	136.943.623 €	2.898.646 €	357.967 €	1.468.582 €	

Objektübersicht Bibliotheken/Kultur

Kleintierhof - Mühlenhof	Alt-Marzahn 63, Hinter der Mühle 4	1890	1.257,14	888.798 €	17.474 €	2.451 €	-	
Seniorenfreizeitstätte	Pestalozzistr. 1 A		510,80	361.136 €	7.100 €	996 €	-	

Name	Anschrift	Baujahr	BGF	Gesamt- sanierung	effiziente Beleuchtung	Gebäudeleit- technik	Speicher- management- system	Bemerkungen
Kieztreff "Mosaik"	Alt Landsberger Platz 2		-	-	-	-	-	
Kinder- u. Jugend- Gesundheitsd. / Zahnärztl. Dienst	Helene-Weigel- Platz 10	1979	-	-	-	-	-	
KJGD und Patientenarchiv	Mehrower Allee 22		-	-	-	-	-	
Patientenarchiv	Havemannstr. 24		-	-	-	-	-	
KJGD	Borkheider Str. 35		-	-	-	-	-	
Patientenarchiv	Allee der Kosmonauten 47		-	-	-	-	-	
Bezirksmuseum Marzahn- Hellersdorf	Alt-Marzahn 51	1912	1.222,83	864.541 €	16.997 €	2.385 €	9.783 €	
Schloß Biesdorf	Alt-Biesdorf 55	1868	3.200,84	-	44.492 €	-	-	Denkmalschutz
Galerie M / Mietobjekt/WBG Marzahn	Marzahner Promenade 13		-	-	-	-	-	Mietobjekt
Kunsthause "Flora" "der Art gGmbH"	Florastr. 113		504,21	356.476 €	7.009 €	983 €	4.034 €	
KulturGut Marzahn / Agrarbörse Deutschland Ost e.V.	Alt-Marzahn 23		2.092,63	1.479.489 €	29.088 €	4.081 €	16.741 €	
Filmclub "Kiste" "der Art gGmbH"	Heidenauer Str. 10		3.097,92	2.190.229 €	43.061 €	6.041 €	24.783 €	
Jugendkunstschule "der Art"	Kummerower Ring 44		486,75	344.132 €	6.766 €	949 €	3.894 €	
Erich-Weinert-Bibliothek	Helene-Weigel- Platz 4		532,30	376.336 €	7.399 €	1.038 €	4.258 €	Steht zum Verkauf

Name	Anschrift	Baujahr	BGF	Gesamt-sanierung	effiziente Beleuchtung	Gebäudeleit-technik	Speicher-management-system	Bemerkungen
Heinrich von Kleist Bibliothek	Havemannstr. 17 B		-	-	-	-	-	Mietobjekt
Ehm-Welk-Bibliothek	Alte Hellersdorfer Str. 125/127		-	-	-	-	-	Mietobjekt
Stadtbibliothek Kaulsdorf-Nord	Cecilienstr. 12		-	-	-	-	-	Mietobjekt
Stadtbibliothek Mahlsdorf	Alt Mahlsdorf 24-26		-	-	-	-	-	Mietobjekt
Schloßpark Biesdorf	Nordpromenade 5	1992/93	777,69	-	10.810 €	-	-	Gebäude nicht beheizt
Gesamtkosten für Sanierung aller Liegenschaften Bibliotheken/Kultur			13.683,11	6.861.138 €	190.195 €	18.924 €	63.493 €	

Objektübersichtsliste Bürodienstgebäude

BDG	Helene-Weigel-Platz 8	1988	10.305,26	7.285.819 €	143.243 €	20.095 €	82.442 €	
Lager	Premnitzer Straße 5/7		2.930,64	2.071.962 €	40.736 €	5.715 €	23.445 €	
Kantine	Premnitzer Str. 9		814,71	576.000 €	11.324 €	1.589 €	6.518 €	
BDG	Premnitzer Straße 11/13		11.397,05	8.057.714 €	158.419 €	22.224 €	91.176 €	
BDG	Landsberger Allee 563		530,25	374.887 €	7.370 €	1.034 €	4.242 €	
BDG	Riesaer Straße 94/Jenaer Straße 11	1994	19.354,79	-	269.032 €	37.742 €	154.838 €	
BDG	Etkar-Andre-Str. 8	1991	9.703,75	6.860.551 €	134.882 €	18.922 €	77.630 €	

Name	Anschrift	Baujahr	BGF	Gesamt-sanierung	effiziente Beleuchtung	Gebäudeleit-technik	Speicher-management-system	Bemerkungen
BDG	Schkopauer Ring 2		2.147,96	1.518.608 €	29.857 €	4.189 €	17.184 €	
	Schwarzburger Str. 8/10	1983	2.704,64	-	37.594 €	5.274 €	21.637 €	
Bürgeramt	Alice-Salomon-Platz 3	1998	11.046,06	Mietobjekt	153.540 €	21.540 €	88.368 €	
KITA / MZG	Naumburger Ring 17/19		2.493,75	1.763.081 €	34.663 €	4.863 €	19.950 €	
MUT gGmbH	Pestalozzi-straße 1a		510,80	361.136 €	7.100 €	996 €	4.086 €	
Bürgeramt	Hönower Str. 91	2000	691,01	-	-	-	-	Mietobjekt
Bürgeramt	Marzahner Promenade 11		573,54	-	-	-	-	Mietobjekt
	Wörlitzer Str. 3A		477,95	-	-	-	-	Mietobjekt
Bürgeramt	Elsterwerdaer Platz 3		561,87	-	-	-	-	Mietobjekt
Regional Team 5	Peter-Huchel-Straße 39/39A	1987	2.635,15	1.863.051 €	36.629 €	5.139 €	21.081 €	
Gesamtkosten für Sanierung aller Liegenschaften Bürodienstgebäude			78.879,18	30.732.809 €	1.064.390 €	149.321 €	612.598 €	

Objektübersichtsliste Jugendfreizeiteinrichtungen

Jugendclub "Klinke"	Bruno-Baum-Straße 56	1980	570,18	403.117 €	7.926 €	1.112 €	4.561 €	
Jugendclub "Impuls"	Rudolf-Leonhard-Str. 2	1995	384,44	271.799 €	5.344 €	750 €	3.076 €	
Jugendclub "XXL"	Landsberger Allee 565	1995	587,62	415.447 €	8.168 €	1.146 €	3.076 €	

Name	Anschrift	Baujahr	BGF	Gesamt- sanierung	effiziente Beleuchtung	Gebäudeleit- technik	Speicher- management- system	Bemerkungen
Jugendclub "UNO"	Märkische Allee 414	1988	2.641,41	1.867.477 €	36.716 €	5.151 €	21.131 €	
JFH "U5"	Auerbacher Ring 25		584,30	413.100 €	8.122 €	1.139 €	4.674 €	
JFH "Joker"	Alte Hellersdorfer Straße 3		344,08	243.265 €	4.783 €	671 €	2.753 €	
JFH "Hella Mädchenclub"	Tangermünder Straße 2 A		1.486,51	1.050.963 €	20.662 €	2.899 €	11.892 €	
JFH "Lubminer"	Lubminer Straße 38		235,76	166.682 €	3.277 €	460 €	1.886 €	
JFH "Villa Pelikan"	Hellersdorfer Straße 27		1.848,60	1.306.960 €	25.696 €	3.605 €	-	
JFH "Nische"	Louis-Lewin- Straße 40 C		299,41	211.683 €	4.162 €	584 €	-	
JFE Fair	Marzahner Promenade 51		1.766,69	-	24.557 €	-	-	Teilobjekt Freizeitforum Marzahn
Abenteuerspielplatz Marzahn-West	An der Ahrensfelder Chaussee		-	-	-	-	-	Keine Objekte
JFH "Tresor"	Ludwigsfelder Str. 2A		387,49	-	-	-	-	
JFH	Senftenberger Straße 10		313,23	-	-	-	-	
JFE	Alt Hellersdorf 29/31	1986	2.646,68	1.871.203 €	36.789 €	5.161 €	21.173 €	
JFE	Klausdorfer Str. 6/8	1988	2.664,12	1.883.533 €	37.031 €	5.195 €	21.313 €	
JFE	Wurzener Straße 6/8	1988	2.468,00	1.744.876 €	34.305 €	4.813 €	19.744 €	

Name	Anschrift	Baujahr	BGF	Gesamt- sanierung	effiziente Beleuchtung	Gebäudeleit- technik	Speicher- management- system	Bemerkungen
MUR	Nossener Straße 37		1.243,48	879.140 €	17.284 €	2.425 €	9.948 €	
JFE	Stendaler Straße 43		180,76	-	-	-	-	
JFE	Allee der Kosmonauten 77/79	1978	2.689,12	1.901.208 €	37.379 €	5.244 €	21.513 €	
JFE	Wolfener Straße 2 B	1988	982,91	694.917 €	13.662 €	1.917 €	7.863 €	
Kinderheim Kilele GmbH	Zossener Straße 31/33		2.638,88	1.865.688 €	36.680 €	5.146 €	21.111 €	
Jugendclub "Anderswo"	Fichtelbergstr. 18 B	1995	382,26	-	-	-	-	
JFE	Nossener Straße 87/89	1991	2.631,08	1.860.174 €	36.572 €	5.131 €	-	
Nachbarschaftshaus	Kastanienallee 53/55	1989	2.664,12	1.883.533 €	37.031 €	5.195 €	21.313 €	
JFH "Helliwood"	Torgauer Straße 27/29	1989	3.443,18	2.434.328 €	47.860 €	6.714 €	27.545 €	
JFH "Scheune"	An der Schule 83		487,83	344.896 €	6.781 €	951 €	-	
EFB	Golliner Straße 4/6	1986	2.639,41	1.866.063 €	36.688 €	5.147 €	21.115 €	
JFE	Flämingstraße 14	1984	615,38	435.074 €	8.554 €	1.200 €	-	
Stadtteilzentrum	Rosenbecker Straße 25/27	1987	2.691,88	1.903.159 €	37.417 €	5.249 €	21.535 €	
JFE	Glambecker Ring 80/82	1986	2.617,57	-	36.384 €	5.104 €	20.941 €	
DRK-Nutzung	Sella-Hasse- Str. 19/21	1981	2.692,01	1.903.251 €	37.419 €	5.249 €	21.536 €	

Name	Anschrift	Baujahr	BGF	Gesamt- sanierung	effiziente Beleuchtung	Gebäudeleit- technik	Speicher- management- system	Bemerkungen
	Rabensteiner Str. 10	1994	103,66	-	1.441 €	-	-	Blockhütte
JFE	Wörlitzer Str. 24 A	1994	61,99	-	862 €	-	-	Blockhütte
JFE "Wurzel"	Dessauer Str. 1	1986	258,23	182.569 €	3.589 €	504 €	-	
JFE	Wuhletalstr. 70	1997	374,27	-	-	-	-	Kein Sanierungsbedarf
JFE "Treibhaus"	Allee der Kosmonauten 170	1998	382,86	-	-	-	-	Kein Sanierungsbedarf
JFE	Murtzaner Ring 70/72	1978	2.705,51	1.912.796 €	37.607 €	5.276 €	21.644 €	
JFE "Mehrweg"	Wittenberger Str. 78		580,42	-	-	-	-	Teileigentum
JFH "East End"	Tangermünder Str. 127		1.486,51	-	-	-	-	Kein Sanierungsbedarf
JFE "Anna Landsberger"	Prötzeler Ring 13	2000	1.001,70	-	-	-	-	Kein Sanierungsbedarf
JFE Muchte	Mehrower Allee 3	1984	721,12	509.832 €	10.024 €	1.406 €	5.769 €	
JFE Kompass	Kummerower Ring 42	2009	1.077,67	-	-	-	-	Kein Sanierungsbedarf
Joy In	Hultschiner Damm 140		-	-	-	-	-	Mietobjekt
Gesamtkosten für Sanierung aller Liegenschaften Jugendfreizeiteinrichtungen			56.582,33	32.426.732 €	700.771 €	94.541 €	337.113 €	

Name	Anschrift	Baujahr	BGF	Gesamt- sanierung	effiziente Beleuchtung	Gebäudeleit- technik	Speicher- management- system	Bemerkungen
------	-----------	---------	-----	----------------------	---------------------------	-------------------------	------------------------------------	-------------

Objektübersichtsliste Sportanlagen

SFG	Allee der Kosmonauten 131	1980	2.338,61	1.653.397 €	32.507 €	4.560 €	18.709 €	
SFG	Walter-Felsenstein-Straße 16	1984	2.338,61	-	-	-	-	Sportanlage saniert
Beachanl.	Martha-Arendsee-Straße 17		-	-	-	-	-	Keine Objekte
SFG	Eugen-Roth-Weg 22	1979	2.338,61	1.653.397 €	32.507 €	4.560 €	18.709 €	
SFG	Geraer Ring 30 A	1991	2.338,61	-	-	-	-	Sportanlage saniert
Sportanl.	Cecilienstraße 80	1994	367,51	-	-	-	-	Mietobjekt
SFG	Grabensprung 56	1978	-	-	-	-	-	
Sportanl.	Schönagelstraße 70	1999	-	-	-	-	-	
SFG	Franz-Stenzer-Str. 45	1987	2.338,61	-	-	-	-	Sportanlage saniert
SFG	Lappiner Straße 12	1982	-	-	-	-	-	
SFG	Wittenberger Straße 48	1999	-	-	-	-	-	
SFG	Sportkomplex Am Rosenhag	1957	-	-	-	-	-	

Name	Anschrift	Baujahr	BGF	Gesamt- sanierung	effiziente Beleuchtung	Gebäudeleit- technik	Speicher- management- system	Bemerkungen
SFG	Teterower Ring 71		2.338,61	1.653.397 €	32.507 €	4.560 €	18.709 €	
SFG	Lassaner Straße 19	1928	-	-	-	-	-	
Sporthalle/KT	Wuhlestraße 18	1983	1.003,16	709.234 €	13.944 €	1.956 €	8.025 €	
Sporthalle/KT	Allee der Kosmonauten 143 A	1980	1.003,16	709.234 €	13.944 €	1.956 €	8.025 €	
Sporthalle/KT	Landsberger Allee 467 A	1982	1.003,16	709.234 €	13.944 €	1.956 €	8.025 €	
Sporthalle	Dessauer Straße 8	1986	-	-	-	-	-	
Sporthalle	Teterower Ring 87		2.338,61	1.653.397 €	32.507 €	4.560 €	18.709 €	
Sportanl.	Stadion Wuhletal		-	-	-	-	-	
SFG	Lubminer Straße 39		2.338,61	1.653.397 €	32.507 €	4.560 €	18.709 €	
Sporthalle/KT	Buckower Ring 70	1983	1.003,16	709.234 €	13.944 €	1.956 €	8.025 €	
Sporthalle	Hermisdorfer Straße 27	1988	-	-	-	-	-	Sportanlage saniert
Sporthalle/GT	Franz-Stenzer- Straße 41	1980	1.123,80	-	-	-	-	Sportanlage saniert
Sporthalle/GT	Sitzendorfer Straße 9	1983	1.505,53	1.064.410 €	20.927 €	2.936 €	12.044 €	
Sporthalle	Naumburger Ring 3	1988	-	-	-	-	-	
Sporthalle	Feldberger Ring 17		-	-	-	-	-	Sportanlage saniert

Name	Anschrift	Baujahr	BGF	Gesamt- sanierung	effiziente Beleuchtung	Gebäudeleit- technik	Speicher- management- system	Bemerkungen
Sporthalle	Neuruppiner Straße 21		551,16	389.670 €	7.661 €	1.075 €	4.409 €	
Sporthalle/KT	Bruno-Baum- Straße 72	1980	1.003,16	709.234 €	13.944 €	1.956 €	8.025 €	
Sporthalle/KT	Am Baltenring 1 E	1988	1.003,16	709.234 €	13.944 €	1.956 €	8.025 €	
Sporthalle/GT	Rudolf- Leonhard- Straße 15	1982	1.505,53	1.064.410 €	20.927 €	2.936 €	12.044 €	
Haus des Sports, Haus 1	Eisenacher Straße 121	1986	6.822,61	4.823.585 €	94.834 €	13.304 €	54.581 €	
Sporthalle/GT	Allee der Kosmonauten 119A		1.505,53	1.064.410 €	20.927 €	2.936 €	12.044 €	
Sporthalle/GT	Alfred-Döblin- Straße 17	1980	1.578,88	-	-	-	-	Sportanlage sanier
MZG mit Sporträumen	Franz-Stenzer- Straße 39	1980	1.505,53	1.064.410 €	20.927 €	2.936 €	12.044 €	
SH/16x31 B/KT	Eisenstraße 7	1983	993,00	702.051 €	13.803 €	1.936 €	7.944 €	
SH/15x30	Mark-Twain- Str. 27	1987	468,13	330.968 €	6.507 €	913 €	3.745 €	
SH/KT	Annenstr. 31	1978	1.003,16	709.234 €	13.944 €	1.956 €	8.025 €	
Neubau	Peter-Huchel- Str. 33		1.776,80	1.256.198 €	24.698 €	3.465 €	14.214 €	
SH/GT 27x40	Carola-Neher- Str. 51	1989	1.328,00	-	-	-	-	
SH/15x30	Jänschwalder Str. 4	1987	750,41	530.540 €	10.431 €	1.463 €	-	
Gesamtkosten für Sanierung aller Liegenschaften Sportanlagen			47.513,42	25.522.276 €	501.782 €	70.394 €	282.792 €	

Name	Anschrift	Baujahr	BGF	Gesamt- sanierung	effiziente Beleuchtung	Gebäudeleit- technik	Speicher- management- system	Bemerkungen
------	-----------	---------	-----	----------------------	---------------------------	-------------------------	------------------------------------	-------------

Objektübersichtsliste Gärtnerstützpunkte/Friedhöfe

Parkfriedhof Marzahn	Wiesenburger Weg 10	1911	683,85	483.482 €	9.506 €	1.334 €	5.471 €	
Friedhof Biesdorf	Biesdorfer Friedhofsweg 10	1995	729,79	-	-	-	-	Kein Sanierungsbedarf
Dorffriedhof Alt-Marzahn	Landsberger Allee		-	-	-	-	-	
Friedhof Wuhlegarten	Buckower Ring		-	-	-	-	-	
Friedhof Kaulsdorf	Dorfstr. 24	1908/1952	711,40	502.960 €	9.888 €	1.387 €	5.691 €	
Friedhof Mahlsdorf	Walter-Leistikow-Weg 10/13	1912/1991/1996	539,37	381.337 €	7.497 €	1.052 €	4.315 €	
Gärtnerstützpunkt	Rebhuhnweg 20	1982	407,20	287.890 €	5.660 €	794 €	3.258 €	
Gärtnerstützpunkt	Märkische Allee 170	1981	406,89	287.671 €	5.656 €	793 €	3.255 €	
Gärtnerstützpunkt	Geraer Ring 32	1987	457,53	323.474 €	6.360 €	892 €	3.660 €	
Gärtnerstützpunkt	Flämingstr. 2	1988	457,42	323.396 €	6.358 €	892 €	3.659 €	
Gärtnerstützpunkt	Schönagelstr. 74	1985	407,85	-	-	-	-	Objekt stillgelegt
Gärtnerstützpunkt	Walter-Felsenstein-Str. 14	1985	414,23	-	-	-	-	Gebäude saniert
Gärtnerstützpunkt NatUm	Louis-Lewin-Str. 40 B		299,70	211.888 €	4.166 €	584 €	-	
Gärtnerstützpunkt NatUm	Jenaer Str. 37	1991	462,51	326.995 €	6.429 €	902 €	3.700 €	

Name	Anschrift	Baujahr	BGF	Gesamt- sanierung	effiziente Beleuchtung	Gebäudeleit- technik	Speicher- management- system	Bemerkungen
Dienstgebäude NatUm	Jenaer Str. 39	1991	458,60	324.230 €	6.375 €	894 €	3.669 €	
Gärtnerstützpunkt NatUm	Lubminer Str. 41	1986	491,26	-	-	-	-	Gebäude saniert
Werkhof NatUm	Klandorfer Str. 19/21	1991	461,34	326.167 €	6.413 €	900 €	3.691 €	
Gärtnerstützpunkt Forsthaus	Zum Forsthaus 5/7	1988	1.052,63	744.209 €	14.632 €	2.053 €	8.421 €	
Schloßpark Biesdorf (Denkmal)								
Gärtnerhaus	Alt-Biesdorf 56	um 1868	-	-	-	-	-	
Wirtschaftshof	Alt-Biesdorf 55 a	Neubau	144,16	101.921 €	2.004 €	281 €	1.153 €	
Pavillon	Alt-Biesdorf 55 a	Neubau	18,37	-	255 €	-	-	Gebäude nicht beheizt
Eiskeller	Alt-Biesdorf 54	um 1868	-	-	-	-	-	
Park	Alt-Biesdorf 54		-	-	-	-	-	
Gesamtkosten für Sanierung aller Liegenschaften Gärtnerstützpunkte/Friedhöfe			8.604,10	4.625.621 €	91.198 €	12.758 €	49.943 €	

Gesamtkosten für Sanierung aller Liegenschaften		489.803,03	237.112.199 €	5.446.981 €	703.905 €	2.814.522 €	
--	--	-------------------	----------------------	--------------------	------------------	--------------------	--

Anhang 6 Workshops

WORKSHOP GFE Ingenieure · Architekten · Sachverständige
Gesellschaft für Energieeffizienz

ENERGIEEINSPARPOTENTIALE IN BEZIRKLICHEN LIEGENSCHAFTEN

**Energieeffizienz ist keine Frage
einer einzigen Technologie,
sondern das Ergebnis
vieler intelligenter Lösungen**

Dipl.- Ing. Dipl.- Ing. M.Eng. Marc Hoffmann

B&SU
BERATUNG UND SERVICE
GESAMTUNTER UNTERNEHMEN

© GFE Gesellschaft für Energieeffizienz mbH info@gesellschaft-fuer-energieeffizienz.de

Energiepolitische Szenarien GFE Ingenieure · Architekten · Sachverständige
Gesellschaft für Energieeffizienz

Anteile am Energieverbrauch in Deutschland

Kategorie	Anteil
Industrie	38%
Gebäudeheizung	33%
Verkehr	26%
Licht, Kommunikation	3%

B&SU
BERATUNG UND SERVICE
GESAMTUNTER UNTERNEHMEN

© GFE Gesellschaft für Energieeffizienz mbH info@gesellschaft-fuer-energieeffizienz.de

Chronologie der gesetzlichen Vorgaben GFE Ingenieure · Architekten · Sachverständige
Gesellschaft für Energieeffizienz

Entwicklung der Heizpreise: 1960 - 2011
www.tecson.de

B&SU
BERATUNG UND SERVICE
GESAMTUNTER UNTERNEHMEN

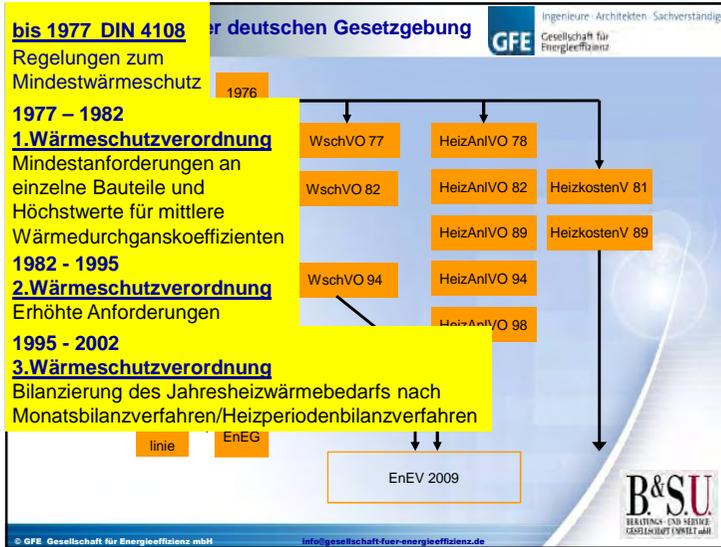
© GFE Gesellschaft für Energieeffizienz mbH info@gesellschaft-fuer-energieeffizienz.de

Entwicklung der Heizpreise in Deutschland GFE Ingenieure · Architekten · Sachverständige
Gesellschaft für Energieeffizienz

Heizölpreis im Bundesdurchschnitt
14.02.2012 93,56 €/100 L

B&SU
BERATUNG UND SERVICE
GESAMTUNTER UNTERNEHMEN

© GFE Gesellschaft für Energieeffizienz mbH info@gesellschaft-fuer-energieeffizienz.de



Elektroenergie

Ingenieure · Architekten · Sachverständige
Gesellschaft für Energieeffizienz

Energieeffiziente Beleuchtung

B&SU BERATUNGS- UND SERVICE-GESellschaft UMBELT gmbh

GFE Gesellschaft für Energieeffizienz mbH
info@gesellschaft-fuer-energieeffizienz.de

Elektroenergie

Ingenieure · Architekten · Sachverständige
Gesellschaft für Energieeffizienz

Die CCFL- Röhre der 3. Generation Die energieeffiziente Lichtlösung

Über 50% Energie-Einsparung im Vergleich zu konventionellen T8 Leuchtstofflampen.

Extrem lange Lebensdauer:
Bis zu 50.000 Stunden,
5-mal länger als T8 Leuchtstofflampen mit konventionellen Vorschaltgeräten

Hohe Lichtleistung
Kostengünstige, einfache und schnelle Umrüstung
Hervorragende LUX-Werte

B&SU BERATUNGS- UND SERVICE-GESellschaft UMBELT gmbh

GFE Gesellschaft für Energieeffizienz mbH
info@gesellschaft-fuer-energieeffizienz.de

LichtTechnik
Energieeffiziente Beleuchtungssysteme

GFE Ingenieure · Architekten · Sachverständige
Gesellschaft für Energieeffizienz

Datenblatt CCFL-Leuchtmittel ESALux RetroFit Tube

ESALux
Die Röhre der 3. Generation

Unsere Antwort auf energieeffiziente Beleuchtung

Über 10% Energie-Einsparung im Vergleich zu konventionellen TL-Leuchtmitteln.

Erweiterte Lebensdauer von bis zu 50.000 Stunden. Tonalitäten über 15.000 Farbtöne (spektrale Kontinuität über das gesamte sichtbare Spektrum).

Höhere Lichtausbeute, höhere Lichtausbeute, eine optimale Reflektivität, keine Leuchtverluste, geringe Wärmeentwicklung und kostengünstige Herstellung.

Volle 48 Monate Garantie auf das elektronische Lampenmodul.

ESALux CCFL bieten vier in drei Größen an:
1) ESALux 660 - 100cm
2) ESALux 1200 - 1300cm
3) ESALux 1945 - 1300cm

Technische Daten:

Füllgasdruck: 800kV / Anteil wahl.
Füllgasdruck: 90 Pa
Energieeffizienz: 100,254 lumen/W
Leuchtdichte: 87 lm/W
Leuchtdauer: 50.000h
Strom: 0,25 A
Umspannungsbereich: 20 - 40V
Leuchtdauer: 20 - 40h
Zusätzliche Info: +4mg
Energieeffizienz: A++

ESALux 660
Verbrauch: 1,2W
Menge: 1000 Stück
Gewicht: 2,20g
Lumen: 1161 lm
Artikelnummer: ES 1 1161 013 0650

ESALux 1200
Verbrauch: 2,20W
Menge: 500 Stück
Gewicht: 4,00g
Lumen: 2322 lm
Artikelnummer: ES 1 1161 023 0650

ESALux 1945
Verbrauch: 3,70W
Menge: 300 Stück
Gewicht: 7,40g
Lumen: 3513 lm
Artikelnummer: ES 1 1161 033 0650

LED-RLT-Technik

Beleuchtung

GFE Ingenieure · Architekten · Sachverständige
Gesellschaft für Energieeffizienz

Amortisationsberechnung: 2-fl. T8/58W - 1-fl. 49W Firma: Karl Mayer Halle 24

Stromkosten bisher				Stromkosten mit T5 Sanierungsträger			
777 Leuchten	120 Watt	99.348 kWh/Standort		777 Leuchten	53 Watt	41.181 kWh/Standort	
74 Stunden/Tag		99.348 kWh/Standort	27.12.352 kWh/Jahr	24 Stunden/Tag		41.181 kWh/Standort	99.344 kWh/Jahr
120 Tage/Jahr			739932,84 kWh/Jahr	120 Tage/Jahr		993.344 kWh/Jahr	316270,68 kWh/Jahr
Verbrauch	Strompreis	Stromkosten		Verbrauch	Strompreis	Stromkosten	
739932,8 kWh	0,12000 €	88.794,32 €	Stromkosten pro Jahr	316270,7 kWh	0,12000 €	37.952,41 €	Stromkosten pro Jahr
Einsparung - Stromkosten mit T5 Sanierungsträger pro Jahr: 50.841,91 €							

Austauschkosten Ihrer T8 Lampen bei einer durchschnittlichen Lebensdauer von ca. 16.000 Stunden.				Austauschkosten Ihrer T5 Lampen bei einer durchschnittlichen Lebensdauer von ca. 36.000 Stunden.					
	Personalkosten	getauscht	Menge der Lampen	Kosten		Personalkosten	getauscht	Menge der Lampen	Kosten
T12 oder T8 LL tauschen	3,00 €	2 X	1654	9.924,00 €	T5 Lampe	3,00 €	1 X	777	2.331,00 €
Kosten pro Lampe (T8)	2,25 €	2 X	1654	9.963,00 €	Kosten pro Lampe	3,00 €	1 X	777	2.352,00 €
Austauschkosten der T8 LL bei gleicher Brenndauer: 15.317,99 €				Austauschkosten der T5 Lampen: 5.283,00 €					
Einsparung - Austauschkosten beim Betrieb von T5 Lampen: 11.033,40 €									

Kosten der Umrüstung			Zusammenfassung		
Arbeitslohn T5-Sanierungsträger inkl. Halbsack	28,00 €	777	45.943,00 €	Einsparungen	
Arbeitslohn Umrüstung	15,00 €	777	11.655,00 €	Einsparung - Stromkosten pro Jahr	50.841,91 €
Die Arbeitskosten werden von der Förderbehörde				Einsparung - Austauschkosten der LL pro Jahr	11.033,40 €
				pro Jahr = 44.778,00 € = 24.000 x 1,8 x 100	3.630,49 €
Zwischensumme der Investitionskosten: 57.598,00 €			Gesamteinsparung pro Jahr: 54.372,60 €		
Investitionsumme: 57.598,00 €			Gesamteinvestition: 57.498,00 €		
1,06 Jahre			338 Tage		
8.121 Stunden			Elektronenlebensdauer der Lampen (nach Amortisation): 13.374 Stunden		
			Gewinn nach Amortisation: 112.416,36 €		

GFE Ingenieure · Architekten · Sachverständige
Gesellschaft für Energieeffizienz

Energieeffiziente Belüftung / RLT

B&SU
BERATUNG UND SERVICE
GESAMTLEISTUNG UNTER EINEM DACH

© GFE Gesellschaft für Energieeffizienz mbH info@gesellschaft-fuer-energieeffizienz.de

Themenübersicht

GFE Ingenieure · Architekten · Sachverständige
Gesellschaft für Energieeffizienz

1. Zentrale vs. Dezentrale Lüftungsanlagen
2. Erfahrungen mit Schulneubauten
3. Unterschiedliche Belegungsdichte
4. Investitions-, Energie- und Wartungskosten

B&SU
BERATUNG UND SERVICE
GESAMTLEISTUNG UNTER EINEM DACH

© GFE Gesellschaft für Energieeffizienz mbH info@gesellschaft-fuer-energieeffizienz.de

Ingenieure · Architekten · Sachverständige
GFE Gesellschaft für Energieeffizienz

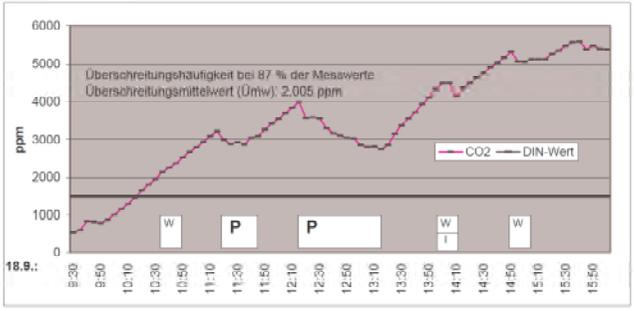


Wie hoch war hier die CO₂-Konzentration?

B&SU
BERATUNGS- UND SERVICE-
GESSELLSCHAFT UMBILT GMBH

© GFE Gesellschaft für Energieeffizienz mbH info@gesellschaft-fuer-energieeffizienz.de

Ingenieure · Architekten · Sachverständige
GFE Gesellschaft für Energieeffizienz

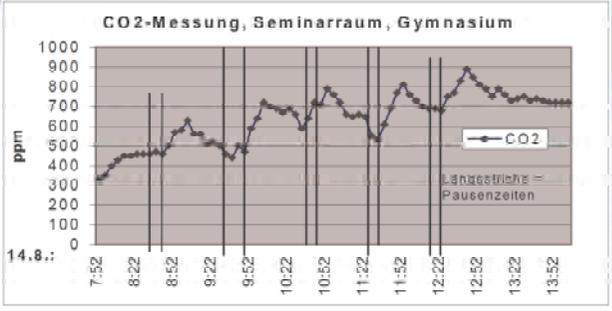


Grafik 1: CO₂-Messung in einer 5. Klasse; Unterrichtsdauer von 9.50 Uhr – 15.45 Uhr; W = Stundenwechsel; 5-min-Pause; P = Pause (15 bzw. 55 min); I = Intervention d.h. Bitte Fenster ab jetzt geschlossen zu halten.

B&SU
BERATUNGS- UND SERVICE-
GESSELLSCHAFT UMBILT GMBH

© GFE Gesellschaft für Energieeffizienz mbH info@gesellschaft-fuer-energieeffizienz.de

Ingenieure · Architekten · Sachverständige
GFE Gesellschaft für Energieeffizienz



CO₂-Messungen in einem künstlich belüfteten Seminarraum

B&SU
BERATUNGS- UND SERVICE-
GESSELLSCHAFT UMBILT GMBH

© GFE Gesellschaft für Energieeffizienz mbH info@gesellschaft-fuer-energieeffizienz.de

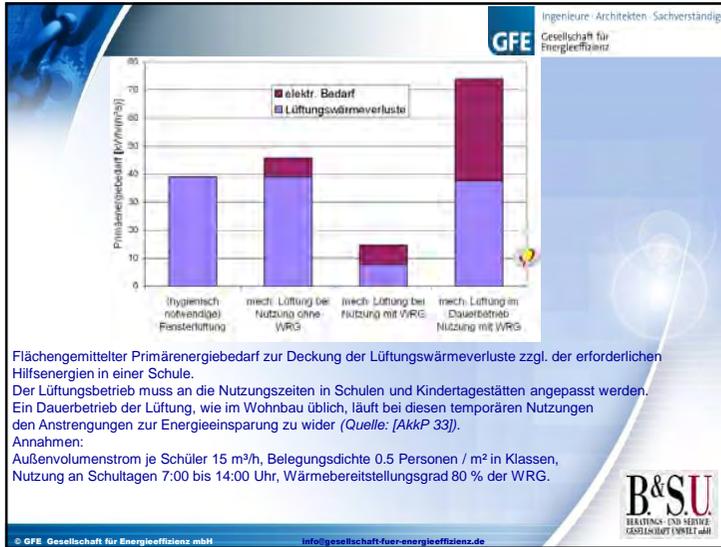
Ingenieure · Architekten · Sachverständige
GFE Gesellschaft für Energieeffizienz

- Raumluftechnik für Schulen Anforderungen VDI 6040-1 von Juni 2011
- CO₂ – Konzentration
- 1000ppm CO₂ darf in der Nutzungszeit im Unterrichtsraum nicht überschritten werden
- > 1000 ppm und < 2000 ppm sind hygienisch bedenklich
- > 2000 ppm gelten als nicht akzeptabel

keine Angabe zum Außenluftvolumenstrom
(im Entwurf noch 15 m³/(h·m²))

B&SU
BERATUNGS- UND SERVICE-
GESSELLSCHAFT UMBILT GMBH

© GFE Gesellschaft für Energieeffizienz mbH info@gesellschaft-fuer-energieeffizienz.de



Ingenieure · Architekten · Sachverständige
GFE Gesellschaft für Energieeffizienz

- Kurze Luftwege und die bedarfsgerechte Regelung der dezentralen Lüftungsgeräte senken den Energieverbrauch um bis zu 70%
- Durch die Ansteuerung der dezentralen Lüftungsgeräte auf Basis des CO₂-Gehältes, kann zu jeder Nutzungsphase eine hohe Luftqualität gewährleistet werden

B&SU BERATUNG UND SERVICE GESellschaft FÜR ENERGIeEFFIZIENZ

© GFE Gesellschaft für Energieeffizienz mbH info@gesellschaft-fuer-energieeffizienz.de

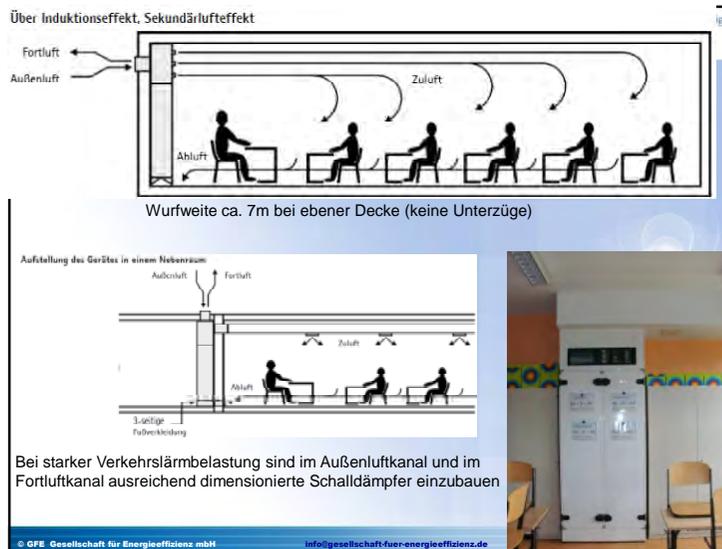
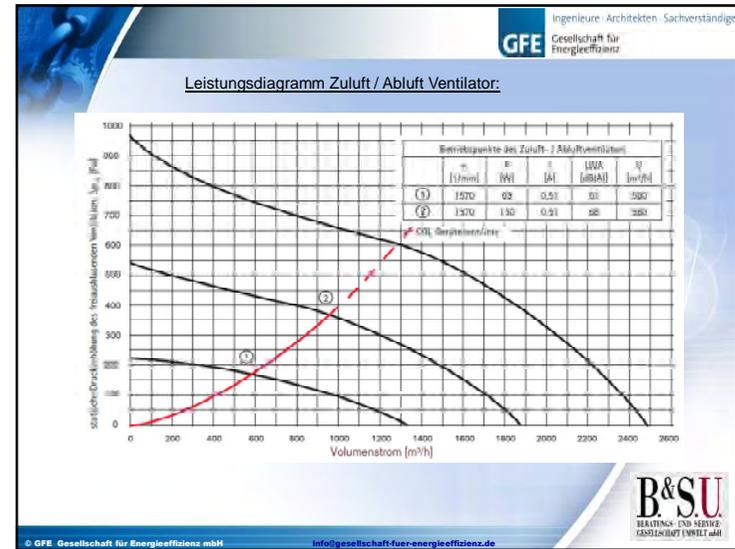
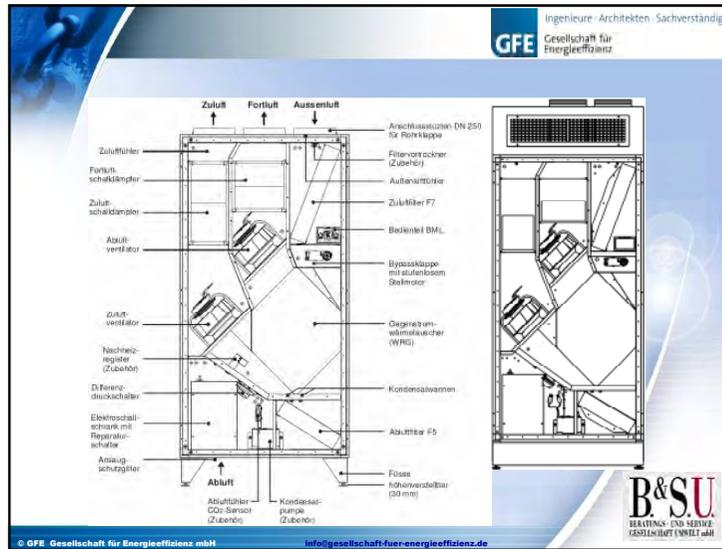
Ingenieure · Architekten · Sachverständige
GFE Gesellschaft für Energieeffizienz

Parameter	Werte		
	500 m³/h	600 m³/h	800 m³/h
Luftmenge	500 m³/h	600 m³/h	800 m³/h
Leistungsaufnahme	90 W	135 W	255 W
Anschlussspannung	230 V (50/60 Hz)		
Schalldruckpegel 1m neben dem Gerät	37 dB(A)	40 dB(A)	45 dB(A)
Schalleistungspegel des Zuluft-Ventilators	57 dB(A)	61 dB(A)	66 dB(A)
Höhe	2137 mm		
Breite	1017 mm		
Tiefe	508 mm		
Gewicht	250 kg		

B&SU BERATUNG UND SERVICE GESellschaft FÜR ENERGIeEFFIZIENZ

© GFE Gesellschaft für Energieeffizienz mbH info@gesellschaft-fuer-energieeffizienz.de

- Ingenieure · Architekten · Sachverständige
GFE Gesellschaft für Energieeffizienz
- Schalldruckpegel dB (A)
- 10 Taschenuhrlicken, gerade hörbarer Schall
 - 15 - 20 Nachts im Wald, Stille
 - 25 - 30 Flüstern, Lesesaal
 - 40 leises Sprechen, ruhige Unterhaltung
 - 50 - 60 normale Unterhaltung
 - 60 - 65 Staubsauger, Warenhaus, lautes Büro
 - 70 - 75 mittlerer Straßenlärm
 - 80 lautes Rufen, Schreien, in U-Bahn
 - 85 - 90 PreBlufthammer
 - 90 - 100 Kreissäge, Eilzug
 - 100 - 110 Donnerschlag, Motorrad ohne Dämpfer
 - 110 - 120 Propellermaschine, Motörhead
 - 120 - 130 Düsenaggregat
- B&SU BERATUNG UND SERVICE GESellschaft FÜR ENERGIeEFFIZIENZ
- © GFE Gesellschaft für Energieeffizienz mbH info@gesellschaft-fuer-energieeffizienz.de



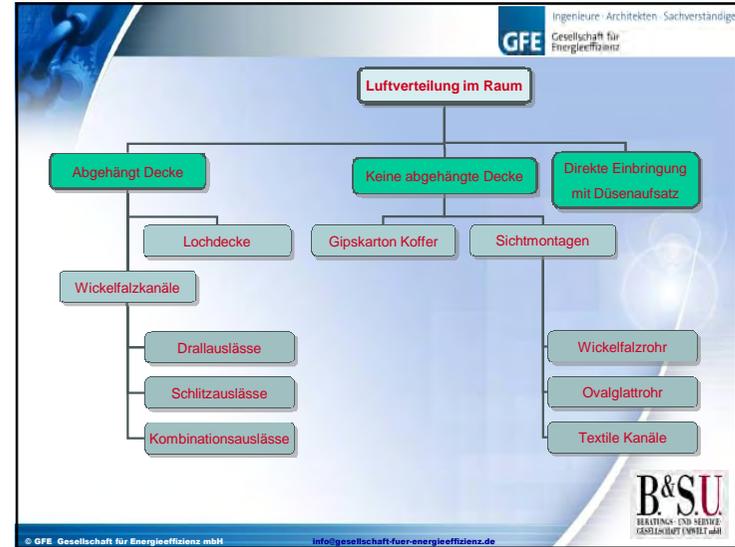
Ingenieure · Architekten · Sachverständige
GFE Gesellschaft für Energieeffizienz



z. B. Schulraum 150 m³ , Nachhallzeit 1 s ,
Forderung Schallpegel im Klassenzimmer:
kleiner 40 dBA bei 620 m³/h
gemessen je nach Position: 38-39 dBA bei
Luftmenge gemäß
"TÜV-Messung" 640m³/h .

B&SU
BERATUNG UND SERVICE
GESAMTSCHAFT UMWELT e.V.

© GFE Gesellschaft für Energieeffizienz mbH info@gesellschaft-fuer-energieeffizienz.de



Ingenieure · Architekten · Sachverständige
GFE Gesellschaft für Energieeffizienz

Lüftungssysteme für Schulen

System- und Marktüberblick

Dozent: Dipl.- Ing. Dipl.- Ing. M.Eng. Marc Hoffmann

B&SU
BERATUNG UND SERVICE
GESAMTSCHAFT UMWELT e.V.

© GFE Gesellschaft für Energieeffizienz mbH info@gesellschaft-fuer-energieeffizienz.de 27

Ingenieure · Architekten · Sachverständige
GFE Gesellschaft für Energieeffizienz

Mechanische Belüftungssysteme im Überblick

1.Zentrale Lüftungsanlage (viele Hersteller, Gea wirbt speziell)	max. 1.500 m ³ /h
2.Fassaden-, Fenster- und Brüstungssysteme (LTG, Schüco, Trox)	max. 250 m ³ /h
3.WRG-Boxen (Meltem, Dualtronic, Helios, Inventer)	max. 80 m ³ /h
4.Deckengeräte (Trox, Biddle, LTG, Maico)	max. 600 m ³ /h
5.Dezentrales wandstehendes Lüftungsgerät (Wolf, Swegon)	

B&SU
BERATUNG UND SERVICE
GESAMTSCHAFT UMWELT e.V.

© GFE Gesellschaft für Energieeffizienz mbH info@gesellschaft-fuer-energieeffizienz.de 28

Zentrale Lüftungsanlage

Ingenieure · Architekten · Sachverständige
GFE Gesellschaft für Energieeffizienz

910
1850

ABL AUL
F6 F8
L
BYP
ZUL FOL

B&SU
BERATUNG UND SERVICE
GESAMTBAU ENTWERTUNG

© GFE Gesellschaft für Energieeffizienz mbH info@gesellschaft-fuer-energieeffizienz.de 29

Zentrale Lüftungsanlage

Ingenieure · Architekten · Sachverständige
GFE Gesellschaft für Energieeffizienz

Vorteile	Nachteile
<ul style="list-style-type: none"> • Hohe Luftqualität (auch Konditionierung möglich) • Nur ein Wartungspunkt • Keine Schallproblematik im Aufenthaltsraum 	<ul style="list-style-type: none"> • Aufwändigere Installation (v.a. nachträglich) • Hohe Druckverluste durch lange Kanäle • Nur bedingt Bedarfsgerechter Betrieb möglich • Gea Camops: Maximal 1.500 m³/h, entspricht 2 Räumen • 7000 €/Gerät!!! OHNE Kanäle, Brandschutzklappen,.... • Viele Regler und Ansteuerungen für jeden Raum

Fazit:
 Aus Sicht der Luftqualität und Akustik das beste System. Eine Nachrüstung ist unter großem Aufwand möglich.

B&SU
 BERATUNG UND SERVICE
 GESAMTBAU ENTWERTUNG

© GFE Gesellschaft für Energieeffizienz mbH info@gesellschaft-fuer-energieeffizienz.de 30

Fassaden-, Fenster- und Brüstungssysteme

Ingenieure · Architekten · Sachverständige
GFE Gesellschaft für Energieeffizienz

elementierte Fassade
 FO AB
 Betonkerntemperierung EKT mit Wasseranschlüssen im Flur
 SEK
 dezentrales Lüftungsgerät FVM mit Funktionen: Lüften, Heizen, Kühlen, Wärme- Feuchterückgew.
 AU ZU SEK
 150 mm

B&SU
 BERATUNG UND SERVICE
 GESAMTBAU ENTWERTUNG

© GFE Gesellschaft für Energieeffizienz mbH info@gesellschaft-fuer-energieeffizienz.de 31

Fassaden-, Fenster- und Brüstungssysteme

Ingenieure · Architekten · Sachverständige
GFE Gesellschaft für Energieeffizienz

B&SU
 BERATUNG UND SERVICE
 GESAMTBAU ENTWERTUNG

© GFE Gesellschaft für Energieeffizienz mbH info@gesellschaft-fuer-energieeffizienz.de 32

Ingenieure · Architekten · Sachverständige
GFE Gesellschaft für Energieeffizienz

Fassaden-, Fenster- und Brüstungssysteme

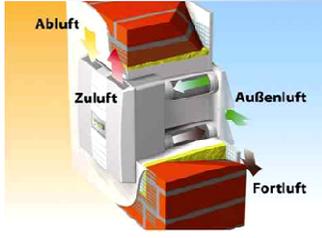
Vorteile	Nachteile
<ul style="list-style-type: none"> • Auch Heizen und Kühlen möglich • Platz sparend 	<ul style="list-style-type: none"> • 2.400 €/Gerät OHNE Montage und Verkleidung • Maximal 250 m³/h • Mehrere Geräte pro Raum nötig • Punktueller Luftaustritt • Bietet sich nur mit der Erneuerung der Fenster/Fassade an • Bedingt vandalensicher • Abstand Außen- und Fortluftöffnung kleiner 2 m
<p>Fazit: Kleine Leistungen und ungünstige Austrittsverhältnisse sprechen technisch gegen dieses Systeme. Durch die unauffällige Optik können diese Geräte „schöner“ in das Gebäude integriert werden, allerdings unter erhöhtem Aufwand.</p>	

BERATUNGS- UND SERVICE-GESellschaft UMBILT GmbH

© GFE Gesellschaft für Energieeffizienz mbH info@gesellschaft-fuer-energieeffizienz.de 33

Ingenieure · Architekten · Sachverständige
GFE Gesellschaft für Energieeffizienz

WRG-Boxen




BERATUNGS- UND SERVICE-GESellschaft UMBILT GmbH

© GFE Gesellschaft für Energieeffizienz mbH info@gesellschaft-fuer-energieeffizienz.de 34

Ingenieure · Architekten · Sachverständige
GFE Gesellschaft für Energieeffizienz

WRG-Boxen

Vorteile	Nachteile
<ul style="list-style-type: none"> • Simple System • Einfache Installation 	<ul style="list-style-type: none"> • 900 €/Stk OHNE Kernbohrungen • Maximal 80 m³/h • Viele Geräte pro Raum nötig • Schlechte Wirkungsgrade der Wärmetauscher ca. 70% • Punktueller Belüftung • Bedingt vandalensicher • Abstand Außen- und Fortluftöffnung kleiner 2 m • Für Nicht-Wohngebäude nicht Normkonform
<p>Fazit: Die einfachste Möglichkeit einen Raum schlecht zu belüften.</p>	

BERATUNGS- UND SERVICE-GESellschaft UMBILT GmbH

© GFE Gesellschaft für Energieeffizienz mbH info@gesellschaft-fuer-energieeffizienz.de 35

Ingenieure · Architekten · Sachverständige
GFE Gesellschaft für Energieeffizienz

Deckengeräte



Biddle:

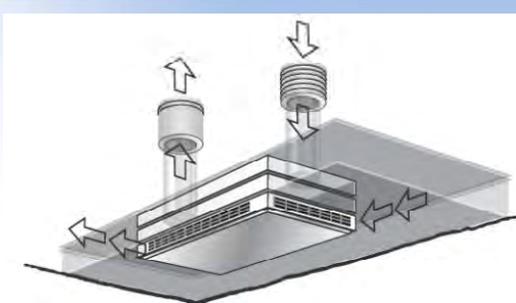
- Ohne Wärmerückgewinnung
- Abgehängte Decke nötig

BERATUNGS- UND SERVICE-GESellschaft UMBILT GmbH

© GFE Gesellschaft für Energieeffizienz mbH info@gesellschaft-fuer-energieeffizienz.de 36

Ingenieure · Architekten · Sachverständige
GFE Gesellschaft für Energieeffizienz

Deckengeräte



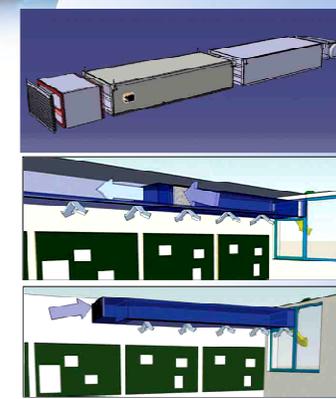
LTM:
 • Hoher Kurzschlussanteil
 • Stimmen die Leistungsdaten?

B&SU
 BERATUNGS- UND SERVICE-
 GESSELLSCHAFT UMWELT mbH

© GFE Gesellschaft für Energieeffizienz mbH info@gesellschaft-fuer-energieeffizienz.de 37

Ingenieure · Architekten · Sachverständige
GFE Gesellschaft für Energieeffizienz

Deckengeräte



LTG:
 • Hoher Kurzschlussanteil von Außen- und Fortluft (< 2 m)
 • Nur an Stirnseiten platzierbar
 • Max. 600 m³/h
 • Laut: 43 dB(A) @ 600 m³/h
 • Teuer: 9.500 €

B&SU
 BERATUNGS- UND SERVICE-
 GESSELLSCHAFT UMWELT mbH

© GFE Gesellschaft für Energieeffizienz mbH info@gesellschaft-fuer-energieeffizienz.de 38

Ingenieure · Architekten · Sachverständige
GFE Gesellschaft für Energieeffizienz

Deckengeräte

Vorteile	Nachteile
<ul style="list-style-type: none"> • Platz sparend • Leicht nachzurüsten 	<ul style="list-style-type: none"> • Individuelle Nachteile • Teuer • Hohe Schalleistungen • Luftaustritt nur an Stirnseite (lange Räume ungeeignet)

Fazit:
 Der hohe Preis sowie der hohe Schalleistungspegel überschatten das sonst gute Konzept

B&SU
 BERATUNGS- UND SERVICE-
 GESSELLSCHAFT UMWELT mbH

© GFE Gesellschaft für Energieeffizienz mbH info@gesellschaft-fuer-energieeffizienz.de 39

Ingenieure · Architekten · Sachverständige
GFE Gesellschaft für Energieeffizienz

Dezentrales wandstehendes Lüftungsgerät



B&SU
 BERATUNGS- UND SERVICE-
 GESSELLSCHAFT UMWELT mbH

© GFE Gesellschaft für Energieeffizienz mbH info@gesellschaft-fuer-energieeffizienz.de 40

Ingenieure · Architekten · Sachverständige
GFE Gesellschaft für Energieeffizienz

Dezentrales wandstehendes Lüftungsgerät

Vorteile	Nachteile
<ul style="list-style-type: none"> • Ein Gerät, dass speziell für diesen Fall konstruiert wurde <ul style="list-style-type: none"> – VDI 6022(Hygiene-Anforderungen an Raumluftechnische Anlagen und Geräte) – EN 13779 – VDI 3803 • Leise: <40 dB (A) • Leistungsstark: 600 m³/h (deutlich mehr möglich) • Hohe Rückwärmzahl: Wirkungsgrad PWT: 90% • Flexible Luftführung • Flexibel positionierbar • Abstand zwischen Außen- und Fortluftöffnung größer 2 m • Optimale Luftverteilung über Kanalsystem möglich • Ideal zur Kombination mit Thermoaktiven Bauteilen 	<ul style="list-style-type: none"> • Platzbedarf im Klassenzimmer

© GFE Gesellschaft für Energieeffizienz mbH info@gesellschaft-fuer-energieeffizienz.de 41
B&SU BERATUNGS- UND SERVICE-GESellschaft UMBELT mbH

Ingenieure · Architekten · Sachverständige
GFE Gesellschaft für Energieeffizienz

Das Optimierungssystem für Lüftungs- und Klimaanlage

© GFE Gesellschaft für Energieeffizienz mbH info@gesellschaft-fuer-energieeffizienz.de
B&SU BERATUNGS- UND SERVICE-GESellschaft UMBELT mbH

Ingenieure · Architekten · Sachverständige
GFE Gesellschaft für Energieeffizienz

Das Optimierungssystem geeignet für Lüftungs- und Klimaanlage in großvolumigen Gebäuden wie:

- Schwimmhallen
- Turnhallen
- Theatersäle
- Konzertsäle
- Abfertigungshallen
- Flughäfen
- Supermärkte
- Großraumbüros
- Industriehallen

© GFE Gesellschaft für Energieeffizienz mbH info@gesellschaft-fuer-energieeffizienz.de
B&SU BERATUNGS- UND SERVICE-GESellschaft UMBELT mbH

Ingenieure · Architekten · Sachverständige
GFE Gesellschaft für Energieeffizienz

Voraussetzungen für den Einsatz der

- Die Gebäudehülle muss dicht sein
- Türen und Fenster und Oberlichter sind geschlossen zu halten
- Es muss eine echte Lüftungsanlage mit mindestens einem Heizregister, Zu- und Abluftventilator und Mischluftklappen vorhanden sein
- Keine Volumenstromregler im Luftkanalsystem
- Keine Fancoil- und Umluftkühlgeräte

© GFE Gesellschaft für Energieeffizienz mbH info@gesellschaft-fuer-energieeffizienz.de
B&SU BERATUNGS- UND SERVICE-GESellschaft UMBELT mbH

Ingenieure · Architekten · Sachverständige
GFE Gesellschaft für Energieeffizienz

**Wie wird die
in die bestehende Anlage eingebunden ?**

- Die notwendigen Stellglieder werden von der bestehenden Regelanlage getrennt
- Die Kabel werden aufgelegt
- Es werden zusätzlich Fühler montiert
 - für Raumtemperatur, Außentemperatur
 - für Raumluftfeuchte, Außenluftfeuchte
 - für Differenzdruck zwischen Raum- und Außenluft
 - für Raumluftqualität
 - Drehzahlregler für die Ventilatoren

B&SU
BERATUNG UND SERVICE
GESAMTBAU UND UMBAU

© GFE Gesellschaft für Energieeffizienz mbH info@gesellschaft-fuer-energieeffizienz.de

Ingenieure · Architekten · Sachverständige
GFE Gesellschaft für Energieeffizienz

Im Raum wird ein leichter Überdruck von ca. **x Pascal** aufgebaut. Dieser Druck ist die erste und wichtigste Voraussetzung für das Funktionieren der Optimierung.

Kann dieser Druck nicht gehalten werden, wird die Regelung, wie vorher die alte auch, nur konstant arbeiten.

B&SU
BERATUNG UND SERVICE
GESAMTBAU UND UMBAU

© GFE Gesellschaft für Energieeffizienz mbH info@gesellschaft-fuer-energieeffizienz.de

Ingenieure · Architekten · Sachverständige
GFE Gesellschaft für Energieeffizienz

Die eingesetzten Messwertwandler sind von hoher Qualität mit exakter Reproduzierbarkeit bei hoher Störunterdrückung.

Daraus resultiert nahezu keine Beeinflussung der Messwerte durch Transienten von:

- Frequenzumrichtern und Thyristorstellern
- elektronischen Vorschaltgeräten bei Natriumdampf- oder Quecksilberdampflampen
- Schaltnetzteilen
- GSM-Boostern, WLAN-Router

B&SU
BERATUNG UND SERVICE
GESAMTBAU UND UMBAU

© GFE Gesellschaft für Energieeffizienz mbH info@gesellschaft-fuer-energieeffizienz.de

Ingenieure · Architekten · Sachverständige
GFE Gesellschaft für Energieeffizienz

konventionelle Lüftungstechnik

Drallauslass Kurzschluss

gerichtete Strömung

Fallkälte
hohes α_1

Luftwalze Temperaturinseln

Optimierungstechnik

Luftauslass ohne Anforderungen

ungerichtete Strömung

keine Fallkälte
kleines α_1

B&SU
BERATUNG UND SERVICE
GESAMTBAU UND UMBAU

© GFE Gesellschaft für Energieeffizienz mbH info@gesellschaft-fuer-energieeffizienz.de

Ingenieure · Architekten · Sachverständige
GFE Gesellschaft für Energieeffizienz

Die Hauptlüftungsanlage wirkt in **einen** Raum hinein

Die RLT benötigt im Raum:

- einen Raumdifferenzdrucksensor
- einen Raum-Feuchtefühler
- einen Luftqualitätssensoren (CO₂)
- einen Raumtemperaturfühler

B&SU
 BERATUNG · UND SERVICE
 GEBÄUDELUFT · UNTERTEIL

© GFE Gesellschaft für Energieeffizienz mbH info@gesellschaft-fuer-energieeffizienz.de

Ingenieure · Architekten · Sachverständige
GFE Gesellschaft für Energieeffizienz

Eine Hauptlüftungsanlage wirkt in einen Raum hinein

B&SU
 BERATUNG · UND SERVICE
 GEBÄUDELUFT · UNTERTEIL

© GFE Gesellschaft für Energieeffizienz mbH info@gesellschaft-fuer-energieeffizienz.de

Ingenieure · Architekten · Sachverständige
GFE Gesellschaft für Energieeffizienz

2 Lüftungsanlagen wirken in einen Raum hinein

In der oben angegebenen Konstellation arbeiten **2** (oder mehrere) RLT Anlagen in **einen** Raum hinein

Es ist ein Datenaustausch zwischen den Anlagen zwingend erforderlich, weil

- die Anlagen synchronisiert werden müssen
- die Anlagen erhalten einen gemeinsamen Raumdifferenzdrucksensor
- die Anlagen erhalten einen gemeinsamen Raum-Feuchtefühler
- der Raum erhält einen Raumluftqualitätsfühler
- der Raum erhält einen Raumtemperaturfühler

B&SU
 BERATUNG · UND SERVICE
 GEBÄUDELUFT · UNTERTEIL

© GFE Gesellschaft für Energieeffizienz mbH info@gesellschaft-fuer-energieeffizienz.de

Ingenieure · Architekten · Sachverständige
GFE Gesellschaft für Energieeffizienz

Zwei Lüftungsanlagen wirken in einem Raum hinein

B&SU
 BERATUNG · UND SERVICE
 GEBÄUDELUFT · UNTERTEIL

© GFE Gesellschaft für Energieeffizienz mbH info@gesellschaft-fuer-energieeffizienz.de

Ingenieure · Architekten · Sachverständige
GFE Gesellschaft für Energieeffizienz

Eine Hauptlüftungsanlage wirkt in **zwei Zonen mit** Druckausgleich hinein

Die Anlage benötigt im „Flur“ :

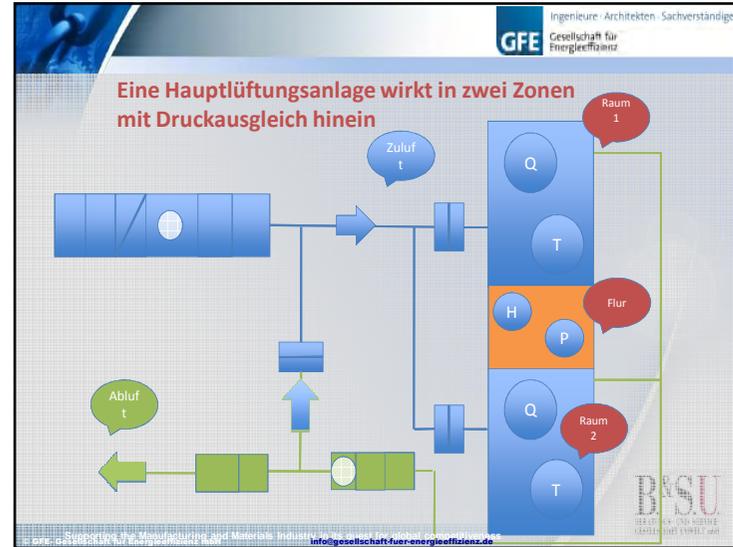
- einen Raumdifferenzdrucksensor
- einen Raum-Feuchtefühler

Die Anlage benötigt in jedem Raum je:

- einen oder mehrere Raumluftqualitätsfühler
- einen oder mehrere Raumtemperaturfühler

B&SU
 BERATUNG UND SERVICE
 GASSTRICHART UNTERNEHMEN

Supporting the Manufacturing and Materials Industry in its quest for global competitiveness
 © GFE - Gesellschaft für Energieeffizienz Mail: info@gesellschaft-fuer-energieeffizienz.de



Ingenieure · Architekten · Sachverständige
GFE Gesellschaft für Energieeffizienz

Eine Hauptlüftungsanlage wirkt in **zwei Zonen ohne** Druckausgleich hinein

Es findet zwischen den Räumen **kein** Druckausgleich statt!

- jeder Raum erhält einen Raumdifferenzdrucksensor
- jeder Raum erhält einen Raum-Feuchtefühler
- jeder Raum erhält einen oder mehrere Raumluftqualitätsfühler
- jeder Raum erhält einen oder mehrere Raumtemperaturfühler

Diese Konstellation wird nicht uns nicht unterstützt

B&SU
 BERATUNG UND SERVICE
 GASSTRICHART UNTERNEHMEN

Supporting the Manufacturing and Materials Industry in its quest for global competitiveness
 © GFE - Gesellschaft für Energieeffizienz Mail: info@gesellschaft-fuer-energieeffizienz.de




 Ingenieure · Architekten · Sachverständige
 Gesellschaft für
 Energieeffizienz

Dargestellt wird der Vergleich vor und nach der Optimierung

Optimiert wurden die Theaterbereiche:
Foyer, Bühne incl. Orchestergraben sowie der Zuschauerraum

Klimatische Herausforderung siehe Präsentation:
„Projektbeschreibung Neue Flora Hamburg“


 B&SU
 BERATUNG UND SERVICE
 GEBÄUDE KLIMATIK

© GFE Gesellschaft für Energieeffizienz mbH info@gesellschaft-fuer-energieeffizienz.de


 Ingenieure · Architekten · Sachverständige
 Gesellschaft für
 Energieeffizienz

Bühne

Optimierung	vor Optimierung	nach
Zugerscheinungen	stark (Kamineffekt)	keine
Temperatur (Abweichung vom Sollwert) konstant	22,5°C – 27,8°C	23,6°C
rel. Feuchte (Abweichung vom Sollwert) konstant	+ - 20%	51%


 B&SU
 BERATUNG UND SERVICE
 GEBÄUDE KLIMATIK

© GFE Gesellschaft für Energieeffizienz mbH info@gesellschaft-fuer-energieeffizienz.de


 Ingenieure · Architekten · Sachverständige
 Gesellschaft für
 Energieeffizienz

Zuschauerraum

Optimierung	vor Optimierung	nach
Zugerscheinungen	spürbar	keine
Temperatur (Abweichung vom Sollwert) 23,7°C	21,0°C – 27,0°C	23,0°C – 23,7°C
rel. Feuchte (Abweichung vom Sollwert) konstant	+ - 20%	30%


 B&SU
 BERATUNG UND SERVICE
 GEBÄUDE KLIMATIK

© GFE Gesellschaft für Energieeffizienz mbH info@gesellschaft-fuer-energieeffizienz.de


 Ingenieure · Architekten · Sachverständige
 Gesellschaft für
 Energieeffizienz

Energiebilanz

	vor Optimierung	nach
Optimierung		
Energieverbrauch Strom (Zuschauerraum) €	18.500 €	10.250
Energieverbrauch Strom (Bühne) €	7.000 €	4.100 €
Energieverbrauch Wärme €	19.300 €	13.900
Energieverbrauch Kälte €	69.500 €	48.700
Gesamtersparnis	37.350 € = 32,7%	


 B&SU
 BERATUNG UND SERVICE
 GEBÄUDE KLIMATIK

© GFE Gesellschaft für Energieeffizienz mbH info@gesellschaft-fuer-energieeffizienz.de

Ingenieure · Architekten · Sachverständige
GFE Gesellschaft für Energieeffizienz

Auszug aus der Referenzliste

Sport-, Eis- und Schwimmhallen



HEINRICH-VÖLKER-BAD

HEINRICH – VÖLKER –
BAD
Alzeyer Straße 111
67549 Worms



BUDOKAN ARENA WELS

BUDOKAN WELS
Salzburgerstraße 57
A - 4600 Wels

B&SU
BERATUNGS- UND SERVICE-
GESSELLSCHAFT UMBILT. gmbh

© GFE Gesellschaft für Energieeffizienz mbH info@gesellschaft-fuer-energieeffizienz.de

Ingenieure · Architekten · Sachverständige
GFE Gesellschaft für Energieeffizienz

BHKW

Block – Heiz – Kraft – Werk

B&SU
BERATUNGS- UND SERVICE-
GESSELLSCHAFT UMBILT. gmbh

© GFE Gesellschaft für Energieeffizienz mbH info@gesellschaft-fuer-energieeffizienz.de

Ingenieure · Architekten · Sachverständige
GFE Gesellschaft für Energieeffizienz

Vorteile einer BHKW Anlage

B&SU
BERATUNGS- UND SERVICE-
GESSELLSCHAFT UMBILT. gmbh

© GFE Gesellschaft für Energieeffizienz mbH info@gesellschaft-fuer-energieeffizienz.de

Ingenieure · Architekten · Sachverständige
GFE Gesellschaft für Energieeffizienz

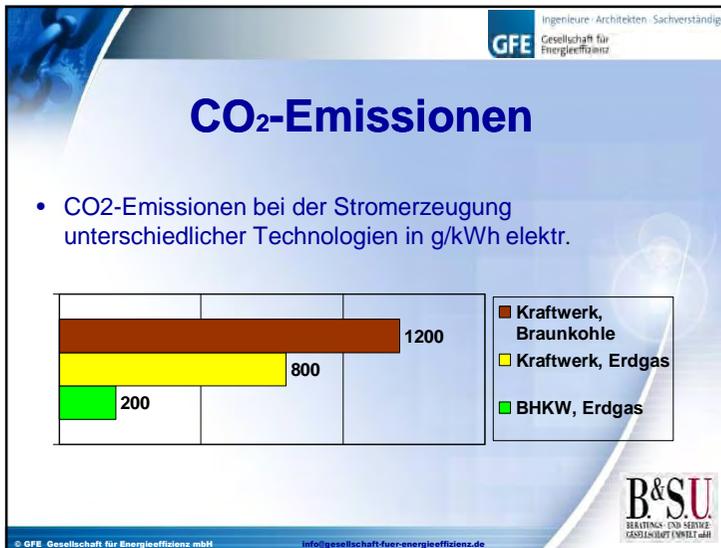
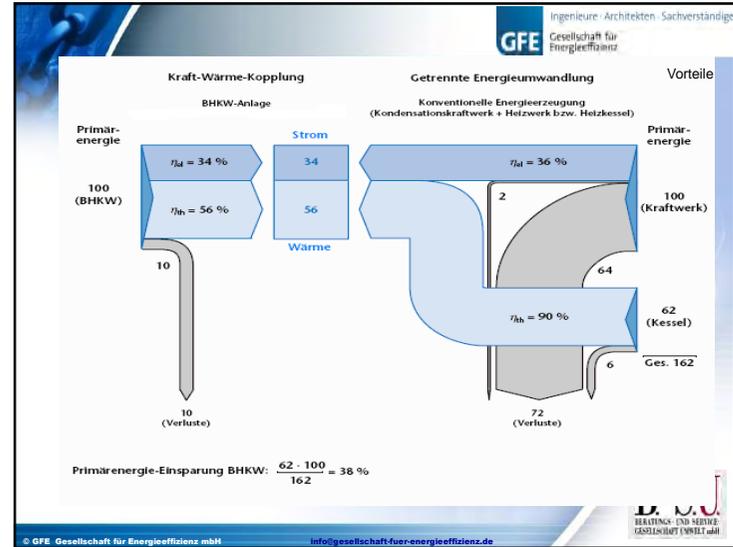
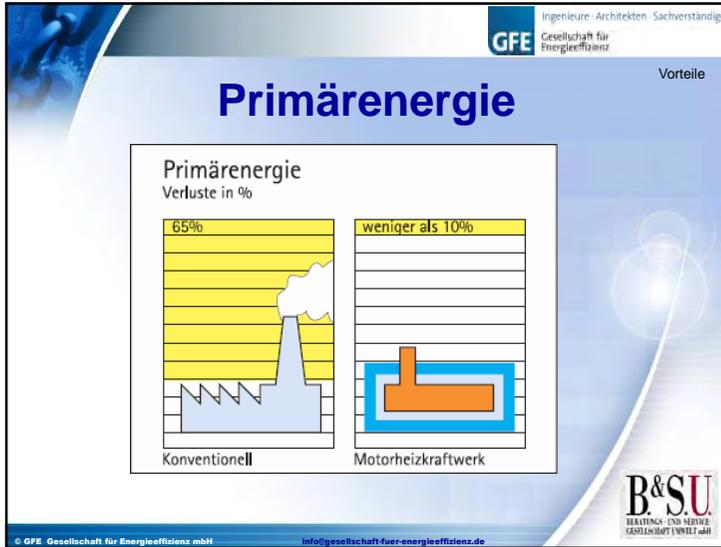
Was ist ein BHKW?

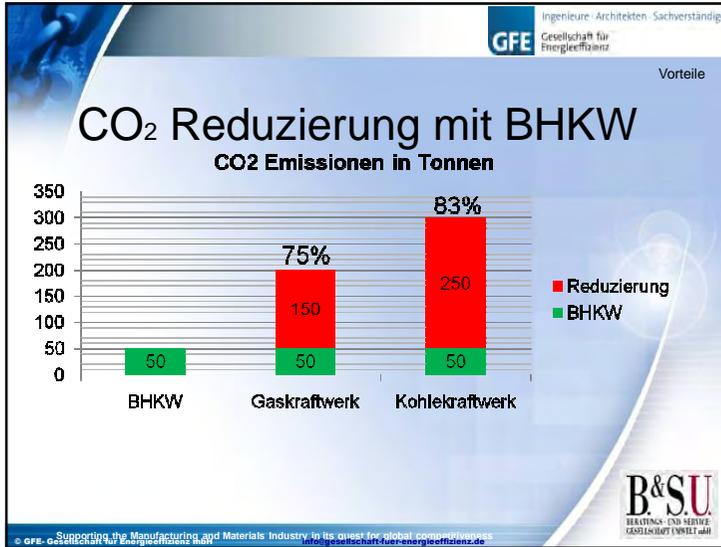
Vorteile

- Anlage zur dezentralen Erzeugung von Strom und Wärme
- **KWK** Kraft – Wärme - Kopplung
- Hoher Wirkungsgrad
- Geringere CO₂ Emissionen
- Keine Transportverluste
- Primärenergieeinsparung
- Effiziente Nutzung von fossilen Brennstoffen
- Umweltschutz

B&SU
BERATUNGS- UND SERVICE-
GESSELLSCHAFT UMBILT. gmbh

© GFE Gesellschaft für Energieeffizienz mbH info@gesellschaft-fuer-energieeffizienz.de





- ## Wirtschaftlichkeitsberechnung
- Beispiel Krankenhaus
 - kWh Gas = 0,06 €
 - kWh therm bei Kesselwirkungsgrad 90% = 0,067 €
 - kWh Strom = 0,10 €
 - Beispiel GTK240 → 240kW elek, 365kW ther, 669 kW Gas
 - Somit kosten 240kWh Strom und 365kWh Wärme → 40 €
 - Konventionelle Erzeugung
 - Wärme aus Kessel → 24,50 €
 - Strom aus Netz → 24,-- €
 - Gesamt → 48,50 €
 - Einsparung mit BHKW → 8,50 € = 17%
- Supporting the Manufacturing and Materials Industry in its quest for global competitiveness
© GFE - Gesellschaft für Energieeffizienz mbH

Wirtschaftlichkeitsberechnung

	BHKW-Wirtschaftlichkeitsberechnung	GTK 50
1 Jahresgasverbrauch in kWh	3.094.000	
2 Heizl. bei 90% Wirkungsgrad in kWh	2.784.600	
3 Wärmepreis pro kWh in €	0,067 €	
4 Jahresgaskosten in €	185.645,00 €	185.645,00 €
5 Stromverbrauch in kWh	973.740	
6 Strompreis incl. Grundg. in €/kWh	0,100 €	
7 Jahresstrompreis in €	97.374,00 €	97.374,00 €
8 Gesamte Energiekosten in €		283.019,00 €

Supporting the Manufacturing and Materials Industry in its quest for global competitiveness
© GFE - Gesellschaft für Energieeffizienz mbH

Ingenieure · Architekten · Sachverständige
GFE Gesellschaft für Energieeffizienz

9	Betrieb der KWK am Tag in Std.	20	
10	Betriebstage im Jahr	300	
11	Jahresbetriebszeit der KWK in Std.	6.000	
12	Durchschnittl. Stromleistung in kW/h	50	
13	Gasverbrauch in kW/h	148	
14	anfallende Heizwärme in kW/h	79	
15	Jahresstromleistung der KWK in kWh	300.000	
16	Jahresheizwärme der KWK in kWh	474.000	
17	Jahresgasverbrauch der KWK in kWh	888.000	
18	Gaskosten der KWK in €	0,056526 €	50.194,75 €
19	Wartungskosten €/Bh Vollwartung	0,95 €	5.700,00 €
20	Betriebskosten der KWK in €		55.894,75 €

B&SU
 BERATUNG · UND SERVICE
 GEBÄUDEHAUPTVERLEGER

© GFE Gesellschaft für Energieeffizienz mbH info@gesellschaft-fuer-energieeffizienz.de

Ingenieure · Architekten · Sachverständige
GFE Gesellschaft für Energieeffizienz

21	Strombezug vom EVU in kWh	673.740	
22	Strompreis in €	0,100 €	
23	Stromkosten in €		67.374,00 €
24	Heizwärme durch Heizkessel in kWh	2.310.600	
25	Heizkosten für Heizkessel	0,06667 €	
26	Kosten für zusätzliche Energien		154.044,15 €
27	gesamte Kosten bei Betrieb einer KWK		277.312,90 €
27a	KWK Bonus für Stromspeisung bis 50 kW	0,0511 €	15.330,00 €
27b	KWK Bonus für Stromspeisung über 50 kW	0,0210 €	0,00 €
28	Jährliche Ersparnis		21.036,10 €

Anschaffungskosten BHKW	56.300,00 €
Amortisationszeit in Jahren	2,7

B&SU
 BERATUNG · UND SERVICE
 GEBÄUDEHAUPTVERLEGER

© GFE Gesellschaft für Energieeffizienz mbH info@gesellschaft-fuer-energieeffizienz.de

Ingenieure · Architekten · Sachverständige
GFE Gesellschaft für Energieeffizienz

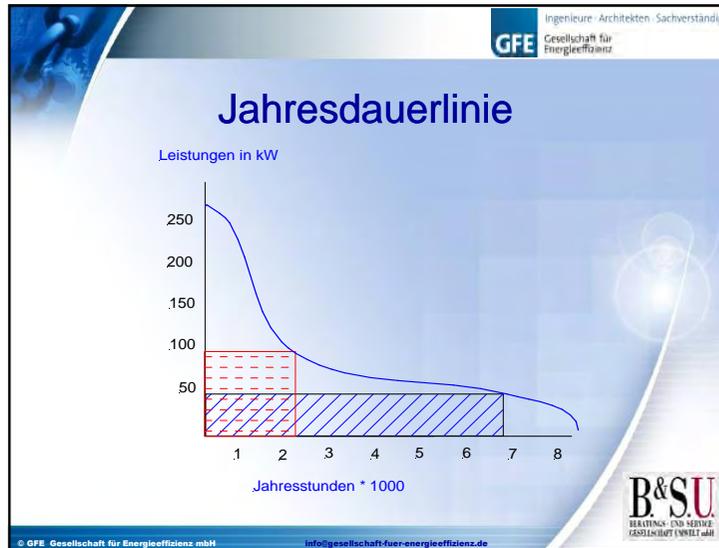
Auslegung

Auslegung

B&SU
 BERATUNG · UND SERVICE
 GEBÄUDEHAUPTVERLEGER

© GFE Gesellschaft für Energieeffizienz mbH info@gesellschaft-fuer-energieeffizienz.de

- Ingenieure · Architekten · Sachverständige
GFE Gesellschaft für Energieeffizienz
- ## Auslegung
- Auslegung entsprechend dem Wärmebedarf
 - Grundlast entsprechend Jahresdauerlinie
 - Gasrechnung, Stromrechnung (monatlich)
 - Aufschriebe / Protokollierung / Monatswerte
 - Wirtschaftlichkeitsberechnung
 - 20-40% Jahresspitzenleistung (Heizlast)
 - Einspeisevergütung
- B&SU**
 BERATUNG · UND SERVICE
 GEBÄUDEHAUPTVERLEGER
- © GFE Gesellschaft für Energieeffizienz mbH info@gesellschaft-fuer-energieeffizienz.de



- Ingenieure · Architekten · Sachverständige
GFE Gesellschaft für Energieeffizienz
- ## Einsatzgebiete
- Nah- und Fernheizzentralen
 - Freizeitanlagen (Hallenbäder, Sportstätten etc.)
 - Öffentliche Gebäude (große Verwaltungseinrichtungen, Schulen, Kliniken, Seniorenheime etc.)
 - Dienstleistungseinrichtungen (Einkaufszentren, Hotels, Gaststätten etc.)
 - Industriebetriebe (Prozesswärme.)
 - Zusammengefasst: Einsatz in Objekten mit gleichzeitigem Heizwärme- und Elektro-Energiebedarf. In Verbindung mit der Absorptionstechnik ist auch Kälteerzeugung möglich.
 - Netzersatzbetrieb
- B&SU
BERATUNG UND SERVICE
GESSELLSCHAFT UMBELT GMBH
- © GFE Gesellschaft für Energieeffizienz mbH info@gesellschaft-fuer-energieeffizienz.de

- Ingenieure · Architekten · Sachverständige
GFE Gesellschaft für Energieeffizienz
- ## EMS- Energiemanagementsystem
- ### Wissensbasiertes Energiemanagement
- Schaffung von Transparenz der Energieströme und Verbräuche
 - Nachweis der Maßnahmen durch Implementierung eines Energiemonitorings
 - Mittel zur nachhaltigen Umsetzung einer kontinuierlichen Verbesserung der Energieeffizienz
 - optimierter Betrieb über den Lebenszyklus der Anlagen
 - Erhöhung der Betriebssicherheit
 - Optimierung der Wartungs- und Betriebskosten
- B&SU
BERATUNG UND SERVICE
GESSELLSCHAFT UMBELT GMBH
- © GFE Gesellschaft für Energieeffizienz mbH info@gesellschaft-fuer-energieeffizienz.de

- Ingenieure · Architekten · Sachverständige
GFE Gesellschaft für Energieeffizienz
- ## Anforderungen an ein EMS
- ### Feldebene
- Das gesamte System muss offen und leicht anzupassen sein
 - In der Praxis trifft man oft verschiedenste Zählertypen mit unterschiedlichen Schnittstellen an wie z.B. S0- und CS-Schnittstelle, potentialfreier Kontakt, Power Line Carrier (PLC) oder M-Bus. Hier sollte weitgehend die Möglichkeiten bestehen, über Schnittstellenkonverter oder Adapter, die Daten auf das BUS-System des M-Bus anzupassen oder die direkte Verarbeitung von S0 oder CS Signalen zu ermöglichen.
- B&SU
BERATUNG UND SERVICE
GESSELLSCHAFT UMBELT GMBH
- © GFE Gesellschaft für Energieeffizienz mbH info@gesellschaft-fuer-energieeffizienz.de

Ingenieure · Architekten · Sachverständige
GFE Gesellschaft für Energieeffizienz

Anforderungen an ein EMS

Managementebene

- Bei der Managementebene ist darauf zu achten, dass individuelle Auswertungen und Visualisierungen erstellt werden.
- Es muss die Möglichkeit bestehen, manuelle Daten z.B. als Plan oder Solldaten zu hinterlegen.
- Die Auswertung und Visualisierung sollte auf Internettechnologien aufsetzen, so dass eine Bedienung durch einen systemunabhängigen Browser erfolgen kann.

B&SU
 BERATUNG UND SERVICE
 GESellschaft für ENERGIeEFFIZIENZ

© GFE Gesellschaft für Energieeffizienz mbH info@gesellschaft-fuer-energieeffizienz.de

Ingenieure · Architekten · Sachverständige
GFE Gesellschaft für Energieeffizienz

Anforderungen an ein EMS

Analysesoftware

- Definition von automatischen Zählen
- Definition von manuellen Zählen
- Definition von virtuellen Zählen
- Festlegung von Zählerrangstufen
 - Haupt-Zähler
 - Zwischen-Zähler
 - End-Zähler
 - virtueller Zähler
 - Klein-Zähler
- Bildung von Kostenstellen zur Kontrolle einzelner Gebäudeabschnitt

B&SU
 BERATUNG UND SERVICE
 GESellschaft für ENERGIeEFFIZIENZ

© GFE Gesellschaft für Energieeffizienz mbH info@gesellschaft-fuer-energieeffizienz.de

Ingenieure · Architekten · Sachverständige
GFE Gesellschaft für Energieeffizienz

Struktur und Aufbau eines EMS

Voraussetzung für ein Energiemanagementsystem ist die elektronische und automatische Erfassung von Energiedaten. Hierzu ist der Einsatz von Technik notwendig.

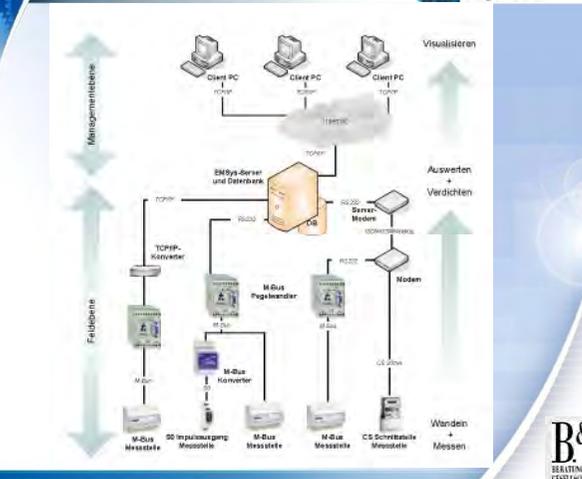


B&SU
 BERATUNG UND SERVICE
 GESellschaft für ENERGIeEFFIZIENZ

© GFE Gesellschaft für Energieeffizienz mbH info@gesellschaft-fuer-energieeffizienz.de

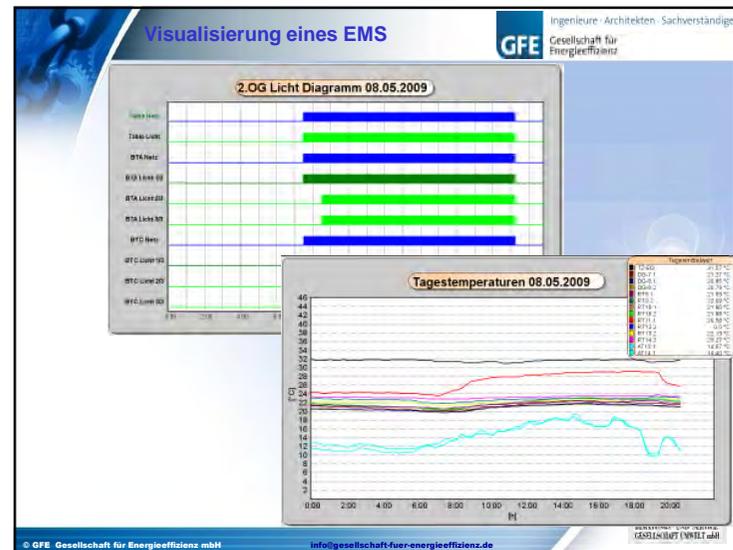
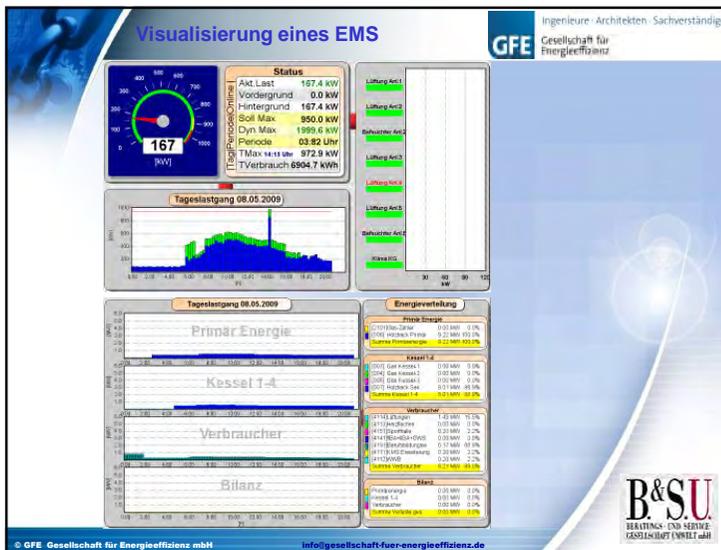
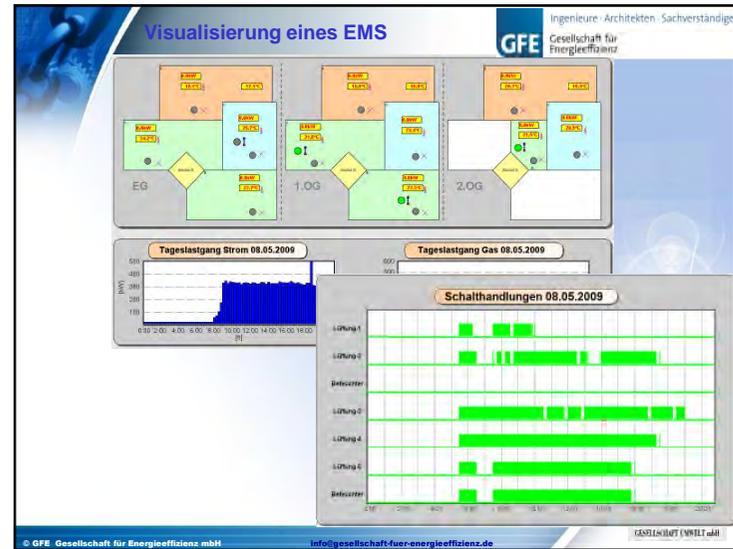
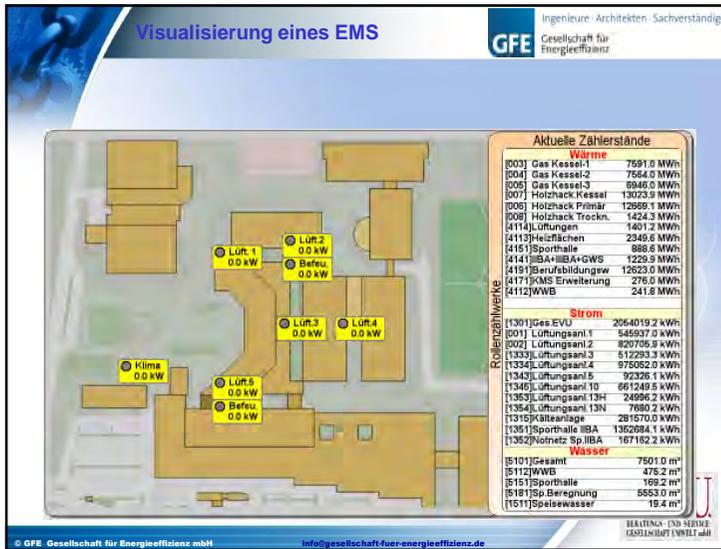
Ingenieure · Architekten · Sachverständige
GFE Gesellschaft für Energieeffizienz

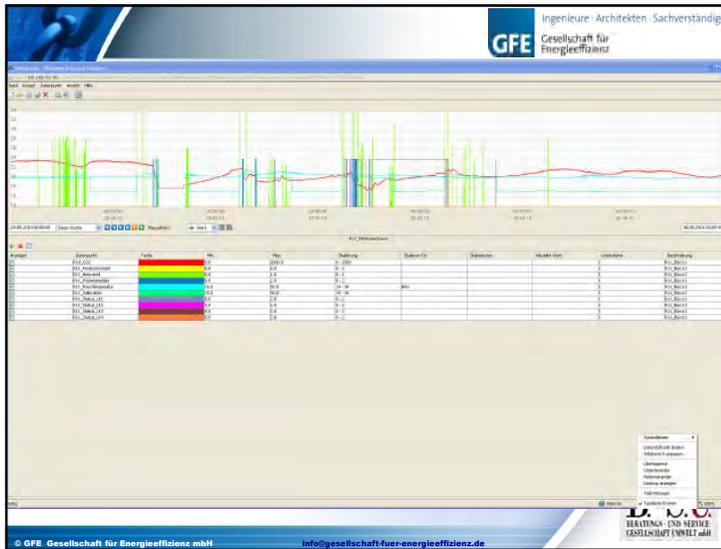
Struktur und Aufbau eines EMS



B&SU
 BERATUNG UND SERVICE
 GESellschaft für ENERGIeEFFIZIENZ

© GFE Gesellschaft für Energieeffizienz mbH info@gesellschaft-fuer-energieeffizienz.de





EMS- Planung und Realisierung

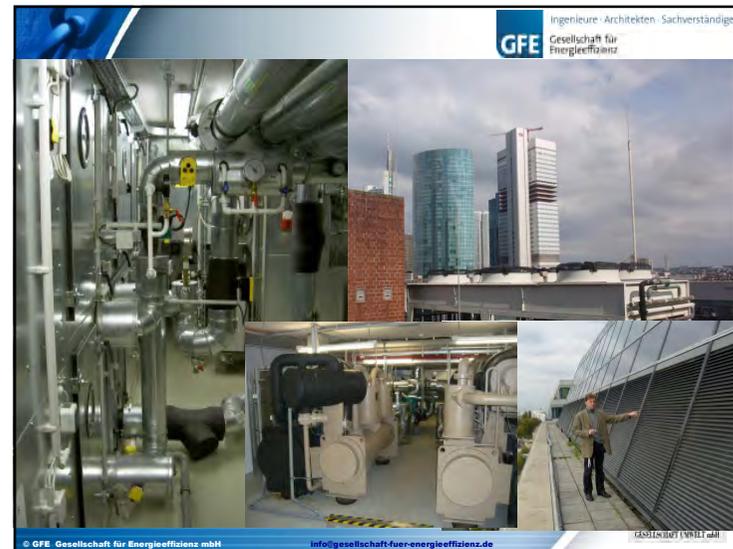
Ingenieure · Architekten · Sachverständige
GFE Gesellschaft für Energieeffizienz

Wissensbasiertes Energiemanagement

- verursacherbezogene Abrechnung der Energieverbräuche
- Soll-/Ist-Vergleich der Verbräuche
- Trendanalyse der Verbräuche
- Prognose künftiger Energieverbräuche
- Nachweis von erzielten Einsparungen
- Darstellung der aktuellen Nutzungsparameter
- Optimierung der Anlagentechnik
- Anpassung von Nutzungszeiten
- Schwachstellenanalyse
- Überprüfung von Investitionsvorhaben Erstellung von „Energieberichten“

© GFE Gesellschaft für Energieeffizienz mbH info@gesellschaft-fuer-energieeffizienz.de



Checkliste EMS

Ingenieure · Architekten · Sachverständige
GFE Gesellschaft für Energieeffizienz

Step 1

Auftragsklärung

- Wo wollen Sie hin?
- Welche Energiepolitik verfolgen Sie?
- Was brauchen Sie dazu?

Was können Sie selbst leisten, was der Fachplaner?

- Welche Rahmenbedingungen finden Sie vor?

B&SU
 BERATUNG · UND SERVICE
 GESAMLSCHAFT UMWELT mbH

© GFE Gesellschaft für Energieeffizienz mbH info@gesellschaft-fuer-energieeffizienz.de

Step 2

Projekt- Auftakt

- Welche Energiekosten sind angefallen?
- Was sind die relevanten Energieverbraucher (Prioritätenliste)?
- Welche Personen sind involviert?
- Wo liegt Einsparpotential?
- In welcher Höhe (Schätzung)?
- Welche organisatorischen Maßnahmen führen zur Einsparung?
- Mit welchem Aufwand?
- Welche investiven Maßnahmen führen zur Einsparung?
- Mit welchem Aufwand?

B&SU
 BERATUNG · UND SERVICE
 GESAMLSCHAFT UMWELT mbH

© GFE Gesellschaft für Energieeffizienz mbH info@gesellschaft-fuer-energieeffizienz.de

Step 3

Messkonzept (Datenerfassungskonzept)

- Welche Daten werden für das Energiemanagement gebraucht?
- Welche Daten liegen vor (z.B. GLT),
- welche Zähler sind installiert?
- Welche Zähler, Sensorik und Datenlogger müssen noch angebracht werden?
- Wie werden die Daten gesammelt, analysiert und dokumentiert?

B&SU
 BERATUNG · UND SERVICE
 GESAMLSCHAFT UMWELT mbH

© GFE Gesellschaft für Energieeffizienz mbH info@gesellschaft-fuer-energieeffizienz.de

Anforderungen an ein EMS

Allgemeine Systematik- TOP DOWN

- 4 Schritte
- Aufwand (Messungen / Analyse)
- Soweit möglich: Automatisierung

B&SU
 BERATUNG · UND SERVICE
 GESAMLSCHAFT UMWELT mbH

© GFE Gesellschaft für Energieeffizienz mbH info@gesellschaft-fuer-energieeffizienz.de

Ingenieure · Architekten · Sachverständige
GFE Gesellschaft für Energieeffizienz

Step 4

Implementierung des Messkonzeptes und Begehung

- Wo sind eventuell Leckagen usw.?
- Welche Werte ergeben die Messungen?
- Lassen sich Auffälligkeiten feststellen?

Wie sind diese zu erklären?

- Wo liegt konkretes Optimierungspotential (Beleuchtung? Vorlauftemperaturen? Standzeiten? usw.)

B&SU
 BERLINER UND SÜDRHEIN
 GEBÄUDEENERGIE

© GFE Gesellschaft für Energieeffizienz mbH info@gesellschaft-fuer-energieeffizienz.de

Ingenieure · Architekten · Sachverständige
GFE Gesellschaft für Energieeffizienz

Step 5

Energie -Audit

- Wo fallen welche Energieverbräuche an?
- Welcher Energiebedarf lässt sich konkret einsparen?
- Welche Maßnahmen müssen dazu ergriffen werden?
- Welche konkreten Kosten fallen an?
- Wie sieht ein Finanzierungsplan aus?
- Was sagen Kennzahlen, Benchmarks, Energiebilanzen und andere Reports aus?

B&SU
 BERLINER UND SÜDRHEIN
 GEBÄUDEENERGIE

© GFE Gesellschaft für Energieeffizienz mbH info@gesellschaft-fuer-energieeffizienz.de

Ingenieure · Architekten · Sachverständige
GFE Gesellschaft für Energieeffizienz

Massnahmenübersicht

Alle Anlagen Parallel, einschliesslich FMS und Dampferstation TMP

Physikbewertung (kW)

Kapazität 5,0 % p.a.
 Teuerung Infr. Energie 3,0 % p.a.
 Teuerung Strom 5,0 % p.a.

Station 2006

Thermische Nutzenergie 387000 kWh/a
 Strom aus Gas + Netz 482000 kWh/a
 Schwabenenergie 9,8 kWh/a
 Produktion (Infrarot) 307000 kWh/a
 Vorkühlerstationen Produktion 2500 kWh/a
 Betriebskosten Heiz, resp. St. Abfall 3 7000 kWh/a
 Betriebskosten Thermiekompensator 21000 kWh/a
 Betriebskosten Heizkraftwerk 1 6700 kWh/a

Kostenrechnung, ca. 30% Einsparung auf Prozessenergie (Energiekosten, excl. MWST)

Nr.	Massnahme	Investition (kFr.)	Einsparung (Grobkalkulation) (kFr./a)	(kWh/a)	(% Therm.)	Payback (a)	Nutzen / Bemerkung	Prüfung (J)
3	Reduzieren der Druckverluste WT Heizkreisläufe 1, Heizkreisläufe 1 und Heizkreisläufe 2 - Heizkreisläufe 2 bei einer Leistung von 200 kW	-	-	-	-	-	Gewinn Verluste 1 Volt	-
4	Reduzieren der Druckverluste Prozesswasserzweitschleife und Auleitung von p=10750 hoch Prozesswasser von 15 °C auf 51 °C	-	-	-	-	-	Gewinn Verluste 1 Volt	-
5	Neue Wärmerückgewinnung in Heizkreisläufe 2 bei Zustromtemperatur von 70- und Prozesswasser von 61 °C auf 60 °C	-	-	-	-	-	Reduzieren des Dampfdruckverlustes durch Erhöhung des T2-Gehaltes von der Turbinenstation. Heizkreisläufe -2/3-2. Zusatzheizung -> 4,2 t Energieverbrauch -> 21000 kWh/a. Die Betrieb des Dampfdruckverlustes wird stark reduziert.	-
6a	Vergleichen der Rückstromleitungen in der Heizkreisläufe 1 und 2, von 120 kW auf 100 kW	480	75	1980	0,6%	7,4	Dampfentwertung, Kondensatbildung, Einsparung Infrarot, sinkt von Infrarot der Thermiekompensator zusammen.	4
6b	Neue Kondensatleitung in der Heizkreisläufe 3 mit einer Leistung von 200 kW	185	26	400	0,1%	7,7	Dampfentwertung, Kondensatbildung, Einsparung Infrarot sinkt von Infrarot der Thermiekompensator zusammen.	4

Tabelle 3 Massnahmenabelle

© GFE Gesellschaft für Energieeffizienz mbH info@gesellschaft-fuer-energieeffizienz.de

Ingenieure · Architekten · Sachverständige
GFE Gesellschaft für Energieeffizienz

Nr.	Massnahme	Investition (kFr.)	Einsparung (Grobkalkulation) (kFr./a)	(kWh/a)	(% Therm.)	Payback (a)	Nutzen / Bemerkung	Prüfung (J)
5	Reduzierung des Turbinen-Abfalls (Steinmehlstaub über 3 Grad Celsius) zur Vermeidung des Speisewassers im Kreislauf (Wärmeübertragungssystem)	-	910	421	0,1%	2,2	Dampfentwertung	1
6	Reduzierung des Turbinen-Abfalls (Steinmehlstaub über 3 Grad Celsius) auf niedrigere Temperaturwerte zur Vermeidung des Heizkreisläufe 3	-	-	-	-	-	Dampfentwertung	-
7	Vermeidung des Kondensatverlustes durch Erhöhung des T2-Gehaltes von der Turbinenstation. Heizkreisläufe -2/3-2. Zusatzheizung -> 4,2 t Energieverbrauch -> 21000 kWh/a. Die Betrieb des Dampfdruckverlustes wird stark reduziert.	-	-	-	-	-	Dampfentwertung	-
8	Reduzierung der Druckverluste in der Heizkreisläufe 1 und 2, von 120 kW auf 100 kW	240	39	960	0,2%	4,3	Dampfentwertung, Niedrige Betriebskosten, die Kondensattemperatur nur bei Betrieb Thermiekompensator und/oder Dampf-Heizleistung (im Winter) bei etwa 120 °C (von KDSM) und Dampferleistung v.a. im Winter mit geringerer Leistung gebraucht.	2
9	Vermeidung des Kondensatverlustes vom Kondensatverweilbehälter zur Dampferstation	-	-	-	-	-	Dampfentwertung	-
10	Vermeidung des Dampfdruckverlustes durch Erhöhung des T2-Gehaltes von der Turbinenstation. Heizkreisläufe -2/3-2. Zusatzheizung -> 4,2 t Energieverbrauch -> 21000 kWh/a. Die Betrieb des Dampfdruckverlustes wird stark reduziert.	220	151	2724	0,8%	1,5	Dampfentwertung, Betrieb Verluste 1 Volt	1
11	Vermeidung des Dampfdruckverlustes durch Erhöhung des T2-Gehaltes von der Turbinenstation. Heizkreisläufe -2/3-2. Zusatzheizung -> 4,2 t Energieverbrauch -> 21000 kWh/a. Die Betrieb des Dampfdruckverlustes wird stark reduziert.	600	104	1446	0,4%	5,7	Dampfentwertung	3
12	Reduzierung des Turbinen-Abfalls (Steinmehlstaub über 3 Grad Celsius) zur Vermeidung des Speisewassers im Kreislauf (Wärmeübertragungssystem)	-	900	420	0,1%	2,2	Dampfentwertung	1
13	Reduzierung des Turbinen-Abfalls (Steinmehlstaub über 3 Grad Celsius) auf niedrigere Temperaturwerte zur Vermeidung des Heizkreisläufe 3	-	-	-	-	-	Dampfentwertung	-

Tabelle 3 Massnahmenabelle (Fortsetzung 1)

© GFE Gesellschaft für Energieeffizienz mbH info@gesellschaft-fuer-energieeffizienz.de

Ingenieure · Architekten · Sachverständige
GFE Gesellschaft für Energieeffizienz

Step 7
Überprüfung / Internes Audit

- Wie oft soll das interne Audit stattfinden?
- Wer ist beteiligt?
- Wie wird die energetische Situation bewertet?
- Wo erschließen sich neue Einsparpotentiale?
- Was muss dazu getan werden?

B&SU
 BERATUNG UND SERVICE
 GEBÄUDEHAFT UNTERNEHMEN

© GFE Gesellschaft für Energieeffizienz mbH info@gesellschaft-fuer-energieeffizienz.de

Ingenieure · Architekten · Sachverständige
GFE Gesellschaft für Energieeffizienz

Beispielprojekt

Baunach
rendeMX

Bild 1: Hydraulikplan der Referenzanlage „Kolpinghaus Essen“

Abb. Mechanik Sanitär-Heizung-Klima, BV Kolpinghaus, BHKW mit Zwei-Zonen-Belegung durch rendeMX 300 3-2-3 LL, 2er Pufferspeicher und Brauwasserzähler in rendeMX 300 3-2-3 LL, Wärmeverteilung für insgesamt 3 Heizkreise, davon 2 mit Kessel getrennt und rendeMX 300 3-2-3 LL Aufheizung und um 1 mit separaten Rücklaufventilator für rendeMX 300 3-2-3 LL, Zwei-Zonen-Belegung mit rendeMX 3-2-3 VL 3 und einer HBOX 3-2-3 VL 3

B&SU
 BERATUNG UND SERVICE
 GEBÄUDEHAFT UNTERNEHMEN

© GFE Gesellschaft für Energieeffizienz mbH info@gesellschaft-fuer-energieeffizienz.de

Ingenieure · Architekten · Sachverständige
GFE Gesellschaft für Energieeffizienz

Bild 2: Anlage mit Warmwasser-Schichtladespeicher, 2 parallelen Pufferspeichern, BHKW und Spitzenlastkessel (v. l. n. r.)

B&SU
 BERATUNG UND SERVICE
 GEBÄUDEHAFT UNTERNEHMEN

© GFE Gesellschaft für Energieeffizienz mbH info@gesellschaft-fuer-energieeffizienz.de

Ingenieure · Architekten · Sachverständige
GFE Gesellschaft für Energieeffizienz

Bild 3: Wärmeverteilung mit zwei gemischten und einem ungemischten Heizkreis (v. l. n. r.) sowie einem Dreikammerverteiler zur kombinierten Rücklaufnutzung mit Zwei-Zonen-Entladung

B&SU
 BERATUNG UND SERVICE
 GEBÄUDEHAFT UNTERNEHMEN

© GFE Gesellschaft für Energieeffizienz mbH info@gesellschaft-fuer-energieeffizienz.de

Ingenieure · Architekten · Sachverständige
GFE Gesellschaft für Energieeffizienz

**Vielen Dank,
für Ihre Aufmerksamkeit!**

B&SU
BERATUNG UND SERVICE
GESBLSCHAFT UMWELT mbH

© GFE Gesellschaft für Energieeffizienz mbH info@gesellschaft-fuer-energieeffizienz.de

WORKSHOP
Ingenieure · Architekten · Sachverständige
GFE Gesellschaft für Energieeffizienz

**ENERGETISCHE NEUAUSRICHTUNG
DER GEBÄUDESUBSTANZ**

**Energieeffizienz ist keine Frage
einer einzigen Technologie,
sondern das Ergebnis
vieler intelligenter Lösungen**

Dipl.- Ing. Dipl.- Ing. M.Eng. Marc Hoffmann

B&SU
BERATUNG UND SERVICE
GESBLSCHAFT UMWELT mbH

© GFE Gesellschaft für Energieeffizienz mbH info@gesellschaft-fuer-energieeffizienz.de

Gebäudehülle
Ingenieure · Architekten · Sachverständige
GFE Gesellschaft für Energieeffizienz

Solare Umweltwand in der Architektur

TWD = Transparente Wärmedämmung

B&SU
BERATUNG UND SERVICE
GESBLSCHAFT UMWELT mbH

© GFE Gesellschaft für Energieeffizienz mbH info@gesellschaft-fuer-energieeffizienz.de

Was ist TWD?
Ingenieure · Architekten · Sachverständige
GFE Gesellschaft für Energieeffizienz



B&SU
BERATUNG UND SERVICE
GESBLSCHAFT UMWELT mbH

© GFE Gesellschaft für Energieeffizienz mbH info@gesellschaft-fuer-energieeffizienz.de

Was ist TWD?

Ingenieure · Architekten · Sachverständige
GFE Gesellschaft für Energieeffizienz

1: Außenscheibe; 2: Innenscheibe, beschichtet
3: Kapillarplatte

B&SU
BERATUNG UND MEDIEN
GESSELLSCHAFT URBELT aH

© GFE Gesellschaft für Energieeffizienz mbH info@gesellschaft-fuer-energieeffizienz.de

TWD-Materialien: Merkmale

Ingenieure · Architekten · Sachverständige
GFE Gesellschaft für Energieeffizienz

Material	Wärmedurchgangskoeff. U [W/(m²K)]
IV-2	~2.2
IV-3	~1.8
WSV-2 (Ar)	~0.8
WSV-3 (Kr)	~0.8
WSV-3 (Kr) ^{IEH}	~0.8
PC-Kapillaren	~0.6
PC-Waben	~0.6
Helloran	~0.6
StoTherm Solar	~0.4
Kaplux-H	~0.4

B&SU
BERATUNG UND MEDIEN
GESSELLSCHAFT URBELT aH

© GFE Gesellschaft für Energieeffizienz mbH info@gesellschaft-fuer-energieeffizienz.de

Solare Wandheizung

Ingenieure · Architekten · Sachverständige
GFE Gesellschaft für Energieeffizienz

B&SU
BERATUNG UND MEDIEN
GESSELLSCHAFT URBELT aH

© GFE Gesellschaft für Energieeffizienz mbH info@gesellschaft-fuer-energieeffizienz.de

Solare Wandheizung

Ingenieure · Architekten · Sachverständige
GFE Gesellschaft für Energieeffizienz

AUSSEN INNEN

Gläser Abschlattung TWD Gas Absorber Mauerwerk

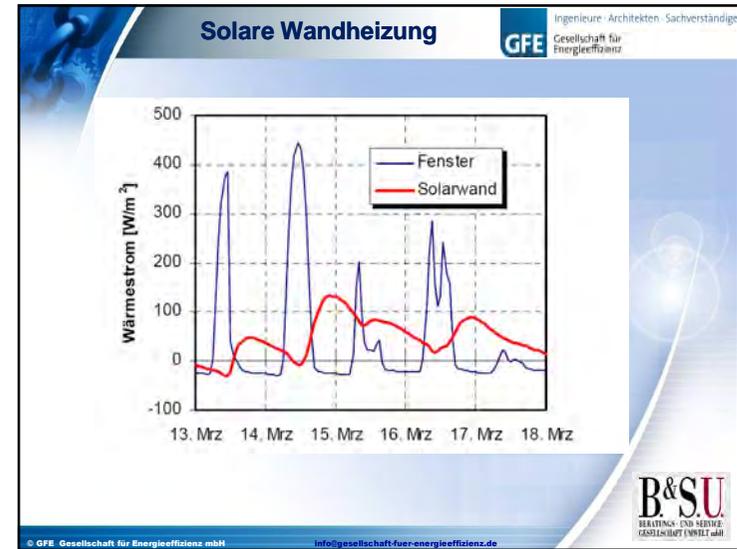
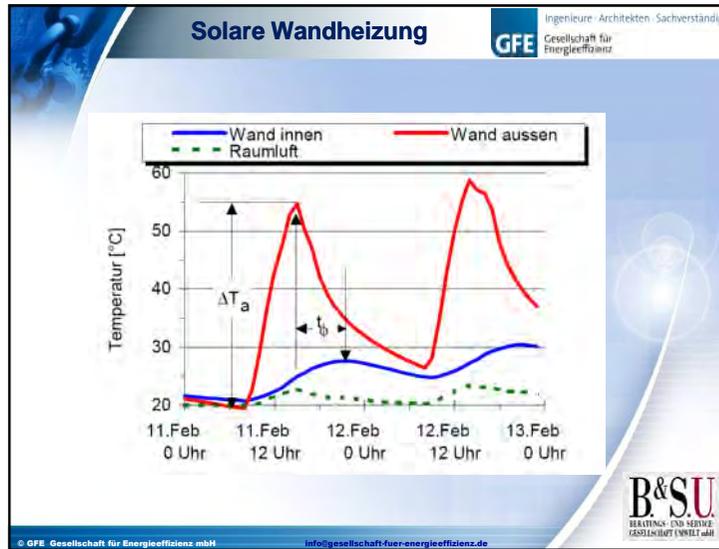
Solare Einstrahlung

Wärmeabgabe

0 °C 20 °C

B&SU
BERATUNG UND MEDIEN
GESSELLSCHAFT URBELT aH

© GFE Gesellschaft für Energieeffizienz mbH info@gesellschaft-fuer-energieeffizienz.de

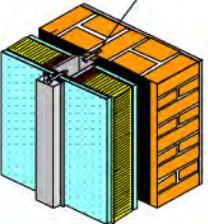


- ### Planungsgrundsätze
- Ingenieure · Architekten · Sachverständige
GFE Gesellschaft für Energieeffizienz
- optimale Massivwand:
 - hohe Dichte
 - hohe spez. Wärmekapazität
 - hohe Wärmeleitfähigkeit
 - Klärung der Abschattung:
 - grundsätzliche Notwendigkeit
 - passiv oder aktiv?
 - wenn aktiv: manuell oder automatisiert?
 - Faustformel: 100 ... 200 kWh/m²TWda
Nutzenenergieeinsparung
- B&SU BERATUNG UND SERVICE GESellschaft fÜR ENERGIEEFFIZIENZ mbH
- © GFE Gesellschaft für Energieeffizienz mbH info@gesellschaft-fuer-energieeffizienz.de



Planungsbeispiele  Ingenieure · Architekten · Sachverständige
Gesellschaft für Energieeffizienz

Pfosten-Riegel-Konstruktion



 BERATUNG · UND SERVICE
GESSELLSCHAFT FÜR ENERGIETECHNIK

© GFE Gesellschaft für Energieeffizienz mbH info@gesellschaft-fuer-energieeffizienz.de

Planungsbeispiele  Ingenieure · Architekten · Sachverständige
Gesellschaft für Energieeffizienz

Stegplatten-TWD



 BERATUNG · UND SERVICE
GESSELLSCHAFT FÜR ENERGIETECHNIK

© GFE Gesellschaft für Energieeffizienz mbH info@gesellschaft-fuer-energieeffizienz.de

Planungsbeispiele  Ingenieure · Architekten · Sachverständige
Gesellschaft für Energieeffizienz

Stegplatten-TWD



 BERATUNG · UND SERVICE
GESSELLSCHAFT FÜR ENERGIETECHNIK

© GFE Gesellschaft für Energieeffizienz mbH info@gesellschaft-fuer-energieeffizienz.de

Planungsbeispiele  Ingenieure · Architekten · Sachverständige
Gesellschaft für Energieeffizienz

Stegplatten-TWD

Sonnenackerweg Freiburg
Architekt: Rolf-Dieter
Konzept: Fraunhofer ISE



 BERATUNG · UND SERVICE
GESSELLSCHAFT FÜR ENERGIETECHNIK

© GFE Gesellschaft für Energieeffizienz mbH info@gesellschaft-fuer-energieeffizienz.de

Planungsbeispiele **GFE** Ingenieure · Architekten · Sachverständige
Gesellschaft für Energieeffizienz

Energieautarkes Solarhaus Freiburg
Architekt: Planerwerkstatt Vörstetter
Konzept: Fraunhofer ISE

Stegplatten-TWD



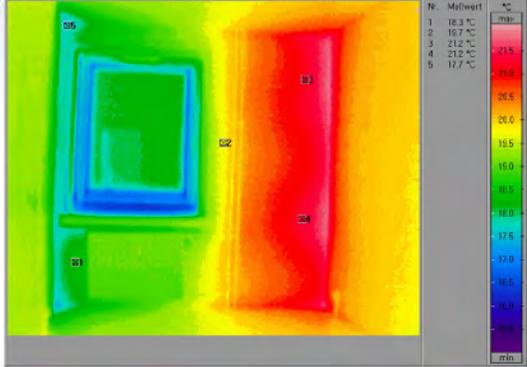
Sanierung MFH Niederurnen
Mit Typ O-Elementen
TWD: Ernst Schweizer AG



B&SU
BERATUNGS- UND SERVICE-
GESSELLSCHAFT UMWELT mbH

© GFE Gesellschaft für Energieeffizienz mbH info@gesellschaft-fuer-energieeffizienz.de

Planungsbeispiele **GFE** Ingenieure · Architekten · Sachverständige
Gesellschaft für Energieeffizienz



N.	Mittelwert	°C
1	18.3	°C
2	18.7	°C
3	21.2	°C
4	21.2	°C
5	17.7	°C

B&SU
BERATUNGS- UND SERVICE-
GESSELLSCHAFT UMWELT mbH

© GFE Gesellschaft für Energieeffizienz mbH info@gesellschaft-fuer-energieeffizienz.de

Planungsbeispiele **GFE** Ingenieure · Architekten · Sachverständige
Gesellschaft für Energieeffizienz

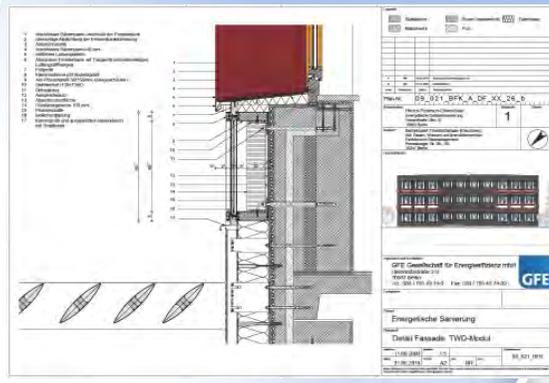
Hector Petersen Oberschule



B&SU
BERATUNGS- UND SERVICE-
GESSELLSCHAFT UMWELT mbH

© GFE Gesellschaft für Energieeffizienz mbH info@gesellschaft-fuer-energieeffizienz.de

Hector Petersen Oberschule **GFE** Ingenieure · Architekten · Sachverständige
Gesellschaft für Energieeffizienz

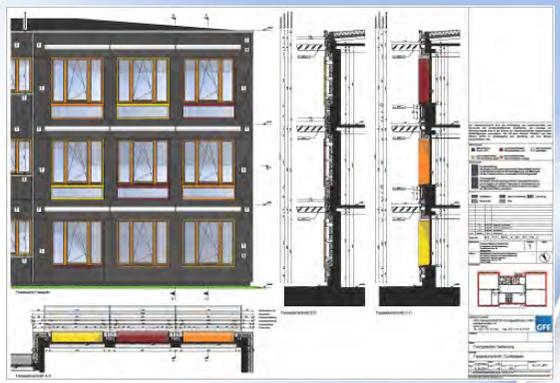


Energetische Sanierung
Detail Fassade: TWD-Modul

B&SU
BERATUNGS- UND SERVICE-
GESSELLSCHAFT UMWELT mbH

© GFE Gesellschaft für Energieeffizienz mbH info@gesellschaft-fuer-energieeffizienz.de

Hector Petersen Oberschule **GFE** Ingenieure · Architekten · Sachverständige
Gesellschaft für Energieeffizienz



B&SU
BERATUNGS- UND SERVICE-
GESSELLSCHAFT UMWELT mbH

© GFE Gesellschaft für Energieeffizienz mbH info@gesellschaft-fuer-energieeffizienz.de

Hector Petersen Oberschule **GFE** Ingenieure · Architekten · Sachverständige
Gesellschaft für Energieeffizienz



B&SU
BERATUNGS- UND SERVICE-
GESSELLSCHAFT UMWELT mbH

© GFE Gesellschaft für Energieeffizienz mbH info@gesellschaft-fuer-energieeffizienz.de

Hector Petersen Oberschule **GFE** Ingenieure · Architekten · Sachverständige
Gesellschaft für Energieeffizienz



B&SU
BERATUNGS- UND SERVICE-
GESSELLSCHAFT UMWELT mbH

© GFE Gesellschaft für Energieeffizienz mbH info@gesellschaft-fuer-energieeffizienz.de

GFE Ingenieure · Architekten · Sachverständige
Gesellschaft für Energieeffizienz

EMS- Energiemanagementsysteme

B&SU
BERATUNGS- UND SERVICE-
GESSELLSCHAFT UMWELT mbH

© GFE Gesellschaft für Energieeffizienz mbH info@gesellschaft-fuer-energieeffizienz.de

EMS- Energiemanagementsystem Ingenieure · Architekten · Sachverständige
GFE Gesellschaft für Energieeffizienz

Wissensbasiertes Energiemanagement

- Schaffung von Transparenz der Energieströme und Verbräuche
- Nachweis der Maßnahmen durch Implementierung eines Energiemonitorings
- Mittel zur nachhaltigen Umsetzung einer kontinuierlichen Verbesserung der Energieeffizienz
- optimierter Betrieb über den Lebenszyklus der Anlagen
- Erhöhung der Betriebssicherheit
- Optimierung der Wartungs- und Betriebskosten

B&SU
 BERATUNG UND SERVICE
 GESAMTSCHAFT UMWELT gmbh

© GFE Gesellschaft für Energieeffizienz mbH info@gesellschaft-fuer-energieeffizienz.de

Anforderungen an ein EMS Ingenieure · Architekten · Sachverständige
GFE Gesellschaft für Energieeffizienz

Feldebene

- Das gesamte System muss offen und leicht anzupassen sein
- In der Praxis trifft man oft verschiedenste Zählertypen mit unterschiedlichen Schnittstellen an wie z.B. S0- und CS-Schnittstelle, potentialfreier Kontakt, Power Line Carrier (PLC) oder M-Bus. Hier sollte weitgehend die Möglichkeiten bestehen, über Schnittstellenkonverter oder Adapter, die Daten auf das BUS-System des M-Bus anzupassen oder die direkte Verarbeitung von S0 oder CS Signalen zu ermöglichen.

B&SU
 BERATUNG UND SERVICE
 GESAMTSCHAFT UMWELT gmbh

© GFE Gesellschaft für Energieeffizienz mbH info@gesellschaft-fuer-energieeffizienz.de

Anforderungen an ein EMS Ingenieure · Architekten · Sachverständige
GFE Gesellschaft für Energieeffizienz

Managementebene

- Bei der Managementebene ist darauf zu achten, dass individuelle Auswertungen und Visualisierungen erstellt werden.
- Es muss die Möglichkeit bestehen, manuelle Daten z.B. als Plan oder Solldaten zu hinterlegen.
- Die Auswertung und Visualisierung sollte auf Internettechnologien aufsetzen, so dass eine Bedienung durch einen systemunabhängigen Browser erfolgen kann.

B&SU
 BERATUNG UND SERVICE
 GESAMTSCHAFT UMWELT gmbh

© GFE Gesellschaft für Energieeffizienz mbH info@gesellschaft-fuer-energieeffizienz.de

Anforderungen an ein EMS Ingenieure · Architekten · Sachverständige
GFE Gesellschaft für Energieeffizienz

Analysesoftware

- Definition von automatischen Zählen
- Definition von manuellen Zählen
- Definition von virtuellen Zählen
- Festlegung von Zählerrangstufen
 - Haupt-Zähler
 - Zwischen-Zähler
 - End-Zähler
 - virtueller Zähler
 - Klein-Zähler
- Bildung von Kostenstellen zur Kontrolle einzelner Gebäudeabschnitt

B&SU
 BERATUNG UND SERVICE
 GESAMTSCHAFT UMWELT gmbh

© GFE Gesellschaft für Energieeffizienz mbH info@gesellschaft-fuer-energieeffizienz.de

Struktur und Aufbau eines EMS

Ingenieure · Architekten · Sachverständige
GFE Gesellschaft für Energieeffizienz

Voraussetzung für ein Energiemanagementsystem ist die elektronische und automatische Erfassung von Energiedaten. Hierzu ist der Einsatz von Technik notwendig.

B&SU
 BERATUNG UND SERVICE
 GEBÄUDETECHNIK UMLT e.V.

© GFE Gesellschaft für Energieeffizienz mbH info@gesellschaft-fuer-energieeffizienz.de

Struktur und Aufbau eines EMS

Ingenieure · Architekten · Sachverständige
GFE Gesellschaft für Energieeffizienz

B&SU
 BERATUNG UND SERVICE
 GEBÄUDETECHNIK UMLT e.V.

© GFE Gesellschaft für Energieeffizienz mbH info@gesellschaft-fuer-energieeffizienz.de

Visualisierung eines EMS

Ingenieure · Architekten · Sachverständige
GFE Gesellschaft für Energieeffizienz

Aktuelle Zählerstände	
Wärme	
0003 Gas Kessel-1	7591,0 MWh
0004 Gas Kessel-2	7554,0 MWh
0005 Gas Kessel-3	8946,0 MWh
0007 Holzhack Kessel	13023,9 MWh
0008 Holzhack Frontal	12995,1 MWh
0008 Holzhack Trocken	1424,3 MWh
4114 Lüftungen	1401,2 MWh
4113 Heizflächen	2349,6 MWh
4151 Sporthalle	888,6 MWh
4141 IBA+IBA+GWS	1229,9 MWh
4181 Berufsbildungsw	12623,0 MWh
4171 KMS Erweiterung	276,0 MWh
4112 WWB	241,8 MWh
Strom	
1301 GeE EVU	2064019,2 kWh
0001 Lüftungsanl.1	540917,0 kWh
0002 Lüftungsanl.2	820795,9 kWh
1303 Lüftungsanl.3	512293,3 kWh
1334 Lüftungsanl.4	975052,0 kWh
1343 Lüftungsanl.5	92326,1 kWh
1345 Lüftungsanl.10	661249,5 kWh
1353 Lüftungsanl.13H	24992,2 kWh
1354 Lüftungsanl.13N	7680,2 kWh
1319 Kälteanlage	281570,0 kWh
1305 Sporthalle IBA	1362894,1 kWh
1352 Notzetz Sp.IBA	167182,2 kWh
Wasser	
5101 Gesamtl	7501,0 m³
5112 WWB	478,2 m³
5115 Sporthalle	199,2 m³
5118 Sp. Beregnung	5933,0 m³
1511 Spisewasser	19,4 m³

B&SU
 BERATUNG UND SERVICE
 GEBÄUDETECHNIK UMLT e.V.

© GFE Gesellschaft für Energieeffizienz mbH info@gesellschaft-fuer-energieeffizienz.de

Visualisierung eines EMS

Ingenieure · Architekten · Sachverständige
GFE Gesellschaft für Energieeffizienz

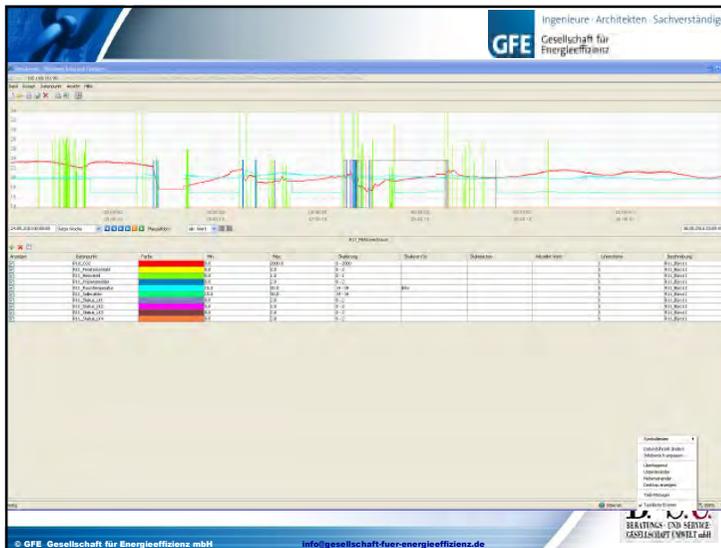
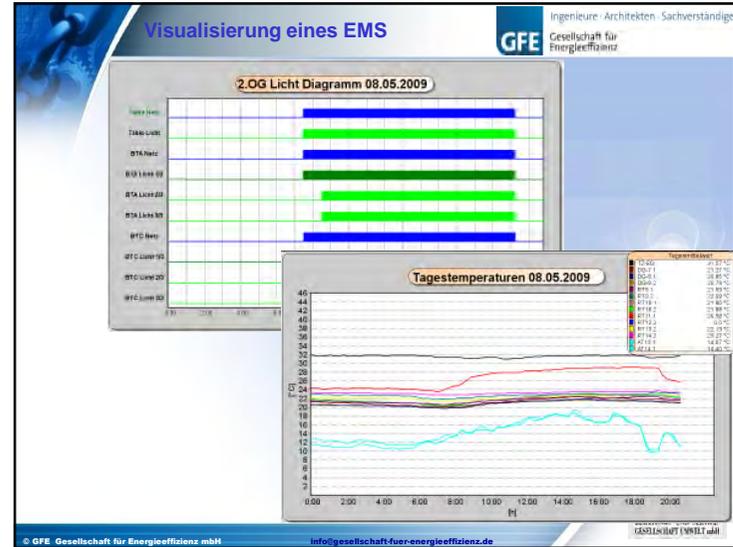
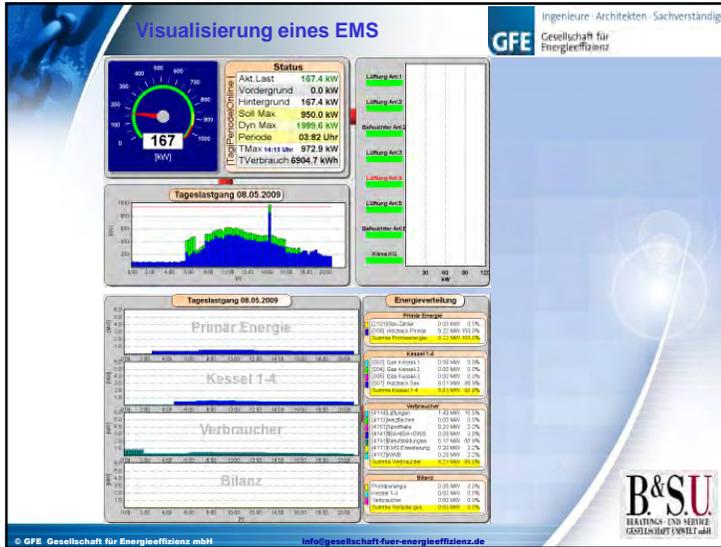
Tageslastgang Strom 08.05.2009

Tageslastgang Gas 08.05.2009

Schallhandlungen 08.05.2009

B&SU
 BERATUNG UND SERVICE
 GEBÄUDETECHNIK UMLT e.V.

© GFE Gesellschaft für Energieeffizienz mbH info@gesellschaft-fuer-energieeffizienz.de



EMS- Planung und Realisierung

Ingenieure · Architekten · Sachverständige
GFE Gesellschaft für Energieeffizienz

Wissensbasiertes Energiemanagement

- verursacherbezogene Abrechnung der Energieverbräuche
- Soll-/Ist-Vergleich der Verbräuche
- Trendanalyse der Verbräuche
- Prognose künftiger Energieverbräuche
- Nachweis von erzielten Einsparungen
- Darstellung der aktuellen Nutzungsparameter
- Optimierung der Anlagentechnik
- Anpassung von Nutzungszeiten
- Schwachstellenanalyse
- Überprüfung von Investitionsvorhaben Erstellung von „Energieberichten“

B&SU BERATUNG UND SERVICE GESellschaft für ENERGIe





Checkliste EMS

Ingenieure · Architekten · Sachverständige
GFE Gesellschaft für Energieeffizienz

Step 1

Auftragsklärung

- Wo wollen Sie hin?
- Welche Energiepolitik verfolgen Sie?
- Was brauchen Sie dazu?

Was können Sie selbst leisten, was der Fachplaner?

- Welche Rahmenbedingungen finden Sie vor?

B&SU
BERATUNGS- UND SERVICE-
GASTSCHULTZ UNWILT mbH

© GFE Gesellschaft für Energieeffizienz mbH info@gesellschaft-fuer-energieeffizienz.de

Checkliste EMS

Ingenieure · Architekten · Sachverständige
GFE Gesellschaft für Energieeffizienz

Step 2

Projekt- Auftakt

- Welche Energiekosten sind angefallen?
- Was sind die relevanten Energieverbraucher (Prioritätenliste)?
- Welche Personen sind involviert?
- Wo liegt Einsparpotential?
- In welcher Höhe (Schätzung)?
- Welche organisatorischen Maßnahmen führen zur Einsparung?
- Mit welchem Aufwand?
- Welche investiven Maßnahmen führen zur Einsparung?
- Mit welchem Aufwand?

B&SU
BERATUNGS- UND SERVICE-
GASTSCHULTZ UNWILT mbH

© GFE Gesellschaft für Energieeffizienz mbH info@gesellschaft-fuer-energieeffizienz.de

Ingenieure · Architekten · Sachverständige
GFE Gesellschaft für Energieeffizienz

Step 3

Messkonzept (Datenerfassungskonzept)

- Welche Daten werden für das Energiemanagement gebraucht?
- Welche Daten liegen vor (z.B. GLT),
- welche Zähler sind installiert?
- Welche Zähler, Sensorik und Datenlogger müssen noch angebracht werden?
- Wie werden die Daten gesammelt, analysiert und dokumentiert?

B&SU
 BERATUNG UND SERVICE
 GESellschaft für ENERGIeEFFIZIENZ mbH

© GFE Gesellschaft für Energieeffizienz mbH info@gesellschaft-fuer-energieeffizienz.de

Ingenieure · Architekten · Sachverständige
GFE Gesellschaft für Energieeffizienz

Anforderungen an ein EMS

Allgemeine Systematik- TOP DOWN

- 4 Schritte
- Aufwand (Messungen / Analyse)
- Soweit möglich: Automatisierung

B&SU
 BERATUNG UND SERVICE
 GESellschaft für ENERGIeEFFIZIENZ mbH

© GFE Gesellschaft für Energieeffizienz mbH info@gesellschaft-fuer-energieeffizienz.de

Ingenieure · Architekten · Sachverständige
GFE Gesellschaft für Energieeffizienz

Step 4

Implementierung des Messkonzeptes und Begehung

- Wo sind eventuell Leckagen usw. ?
- Welche Werte ergeben die Messungen?
- Lassen sich Auffälligkeiten feststellen?
Wie sind diese zu erklären?
- Wo liegt konkretes Optimierungspotential
(Beleuchtung? Vorlauftemperaturen? Standzeiten? usw.)

B&SU
 BERATUNG UND SERVICE
 GESellschaft für ENERGIeEFFIZIENZ mbH

© GFE Gesellschaft für Energieeffizienz mbH info@gesellschaft-fuer-energieeffizienz.de

Ingenieure · Architekten · Sachverständige
GFE Gesellschaft für Energieeffizienz

Step 5

Energie -Audit

- Wo fallen welche Energieverbräuche an?
- Welcher Energiebedarf lässt sich konkret einsparen?
- Welche Maßnahmen müssen dazu ergriffen werden?
- Welche konkreten Kosten fallen an?
- Wie sieht ein Finanzierungsplan aus?
- Was sagen Kennzahlen, Benchmarks, Energiebilanzen und andere Reports aus?

B&SU
 BERATUNG UND SERVICE
 GESellschaft für ENERGIeEFFIZIENZ mbH

© GFE Gesellschaft für Energieeffizienz mbH info@gesellschaft-fuer-energieeffizienz.de

Ingenieure · Architekten · Sachverständige
GFE Gesellschaft für Energieeffizienz

Massnahmenübersicht
Alle Anlagen Partial, abschliesslich PMS und Dampfproduktion TMP
Dampfbild: PVV, Heizwerk, H_PVV, RELAZ.
Physikalische Leistung: 3,0 % p.a., 3,0 % p.a., 9,0 % p.a.
Kategorie: 1
Trennung: 1
Trennung: 1

Station 2006
Thermische Nutzenergie
Strom aus Gas + Holz
Dampferzeugung
Produktion (Brutt)
V-Behälterstrom (Produktion)
Bereitstellung (Hitz, resp. HAAH 3)
Bereitstellung (Thermische Energie)
Bereitstellung (Mechanische E)

300'000 MWh/a
400'000 MWh/a
9 MWh/a
30'000 MWh/a
4'200 MWh/a
7'000 MWh/a
2'800 MWh/a
4'500 MWh/a

Nr.	Massnahme	Investition (M€)	Erparnis (Grobabschätzung) (M€/a)	Strom (kWh/a)	Wärme (kWh/a)	CO ₂ (t/a)	Payback (a)	Nutzen / Bemerkung	Priorität (1-5)
1	Behalten der bestehenden WT Heizleistung 1 - Heizleistung 1 und Heizleistung 2 - Heizleistung 2 bei einer Leistung von 200 kW	-	-	-	-	-	-	Gemäss Variante 1 Voller	-
2	Behalten der bestehenden Prozesswasserumwälzung und Auleitung von p=10750 hoch Prozesswasser von 25 °C auf 51 °C	-	-	-	-	-	-	Gemäss Variante 1 Voller	-
3	Neue Wärmetauscher in Heizleistung 2 bei Zustromleistung von 200 kW und Prozesswasser von 41 °C auf 50 °C	-	-	-	-	-	-	Verbessern des Dampfdruckverlustes durch Erhöhung des Dampftemperatur von der Temperatur Heizleistung 2 auf 50 °C (Zustromleistung) - 4,2 % Energieeinsparung im Heizleistung. Der Betrieb des Dampfdruckverlustes wird stabilisiert.	-
4a	Vergleichen der Wärmetauscher in der Heizleistung 1 und 2, von 200 kW auf 600 kW	480	75	1980	0,8%	7,4	Dampfverparung, Kondensatbildung, Erparnis 100% (100% von Heizleistung der Thermische Energie) (100%)	4	
4b	Neue Wärmetauscher in der Heizleistung 3 mit einer Leistung von 200 kW	185	28	400	0,1%	7,7	Dampfverparung, Kondensatbildung, Erparnis 100% (100% von Heizleistung der Thermische Energie) (100%)	4	

Tabelle 3 Massnahmenabelle

© GFE Gesellschaft für Energieeffizienz mbH info@gesellschaft-fuer-energieeffizienz.de GASTIS/ST/EN/ET/LL

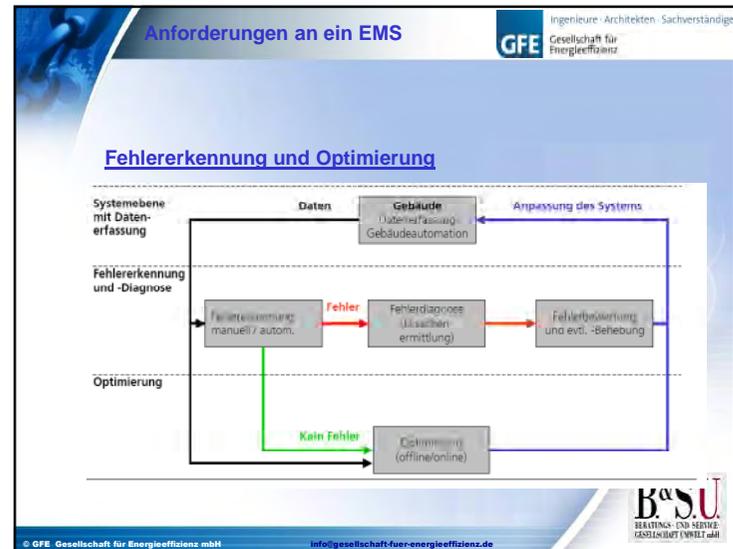
Ingenieure · Architekten · Sachverständige
GFE Gesellschaft für Energieeffizienz

Nr.	Massnahme	Investition (M€)	Erparnis (Grobabschätzung) (M€/a)	Strom (kWh/a)	Wärme (kWh/a)	CO ₂ (t/a)	Payback (a)	Nutzen / Bemerkung	Priorität (1-5)
5	Platzung des Turbinen-Ansatz (Zustromleistung über 3 Gebläse) zur Vermeidung des Speichers im Kesselhaus (Wärmeübertragungsanlage)	910	421	8474	1,7%	2,2	Dampfverparung	1	
6	Platzung des Turbinen-Ansatz (Zustromleistung über 3 Gebläse) zur Vermeidung des Speichers im Kesselhaus (Wärmeübertragungsanlage) bei niedrigem Turbinenleistungs-Betrieb	-	-	-	-	-	-	Dampfverparung	-
7	Vermeidung der Kesselwasser-Abfuhr über den Kesselwasser-Abfuhrsystem zur Vermeidung des Speichers im Kesselhaus	-	-	-	-	-	-	Dampfverparung	-
8	Platzung des Kesselwasser-Abfuhr auf niedrigem Turbinenleistungs-Betrieb zur Vermeidung des Speichers im Kesselhaus	-	-	-	-	-	-	Dampfverparung	-
9	Vermeidung des Kondensats vom Kondensatbehälter zur Deckungsabfuhr	240	50	960	0,2%	4,3	Dampfverparung, Hohe Betriebszeit, die Kondensattemperatur nur der Betrieb Thermische Energie (oder Betrieb Heizleistung im Winter bei etwa 100 °C von KCSA) und Deckungsabfuhr v.a. im Winter geringere Leistung gebrauchte	2	
10	Vermeidung der Schmelzwasser-Abfuhr (von 104,5 °C bis 120 °C) für die Prozessheizung	200	151	2'024	0,6%	5,5	Dampfverparung, Gemäss Variante 1 Voller	1	
11	Vermeidung der Schmelzwasser-Abfuhr (von 120 °C bis 45 °C) für die Prozessheizung	600	124	1'648	0,4%	8,2	Dampfverparung	2	
12	Platzung des TMP-Ansatzes am dem Füllbehälter zur Vermeidung des Prozesswassers für die PMS von 23,2 °C auf 39 °C	430	97	988	2,3%	1,1	Dampfverparung, Nichterreichbarkeit bei der Heizung der AWM, Wasser, daher zusätzlicher Kühlen vermehrte Prozesswasserdurchflussleistung für kurzzeitige Kühlleistung	-	

Tabelle 3 Massnahmenabelle (Fortsetzung 1)

© GFE Gesellschaft für Energieeffizienz mbH info@gesellschaft-fuer-energieeffizienz.de GASTIS/ST/EN/ET/LL

- Ingenieure · Architekten · Sachverständige
GFE Gesellschaft für Energieeffizienz
- Welche Soll- und Grenzwerte werden definiert?
 - Wer wird bei einer Überschreitung der Grenzwerte informiert?
 - Wer reagiert bei Störungen?
 - Wann und wie wird bei Nichtkonformität reagiert?
 - Welche Mitarbeiterkommunikation und -schulung ist notwendig?
- B&SU**
BERATUNG UND VEREIN
GASTIS/ST/EN/ET/LL
- © GFE Gesellschaft für Energieeffizienz mbH info@gesellschaft-fuer-energieeffizienz.de



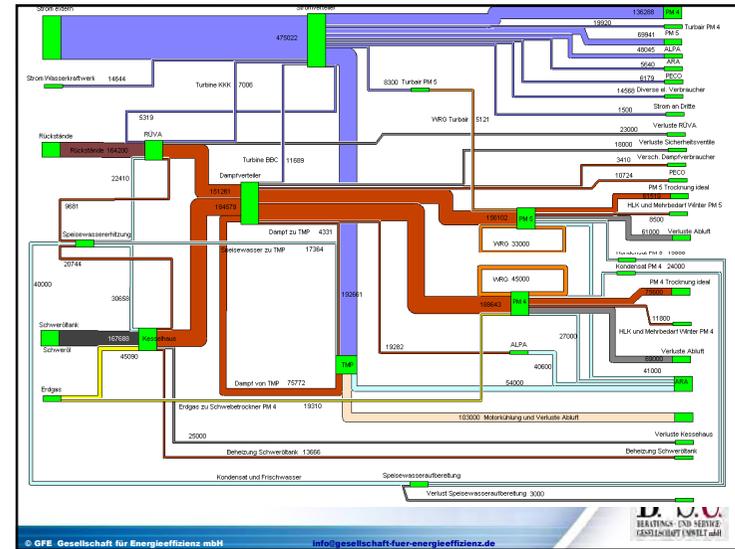
Ingenieure · Architekten · Sachverständige
GFE Gesellschaft für Energieeffizienz

Step 6 Realisierung / Überwachung und Messungen

- Die vorhandenen Störungen werden beseitigt, beschlossene organisatorische und investive Maßnahmen realisiert und Grenzwerte eingerichtet.
- Die Messung erfolgt automatisch, ebenso wie die Benachrichtigung bei einer Überschreitung der Grenzwerte.
- Auch Reports, Tabellen, grafische Aufbereitungen der Werte und Kennzahlen-Darstellungen sollten automatisch generiert werden.

B&SU
 BERATUNG UND SERVICE
 GEBÄUDETECHNIK U.HTL

© GFE Gesellschaft für Energieeffizienz mbH info@gesellschaft-fuer-energieeffizienz.de



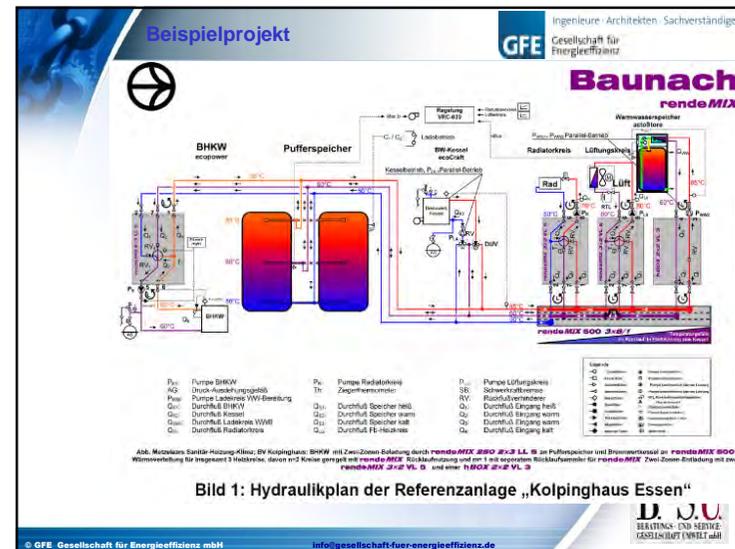
Ingenieure · Architekten · Sachverständige
GFE Gesellschaft für Energieeffizienz

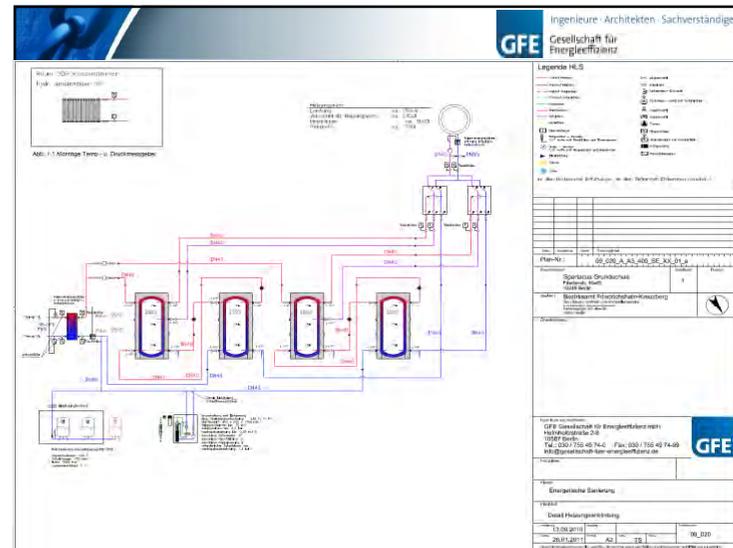
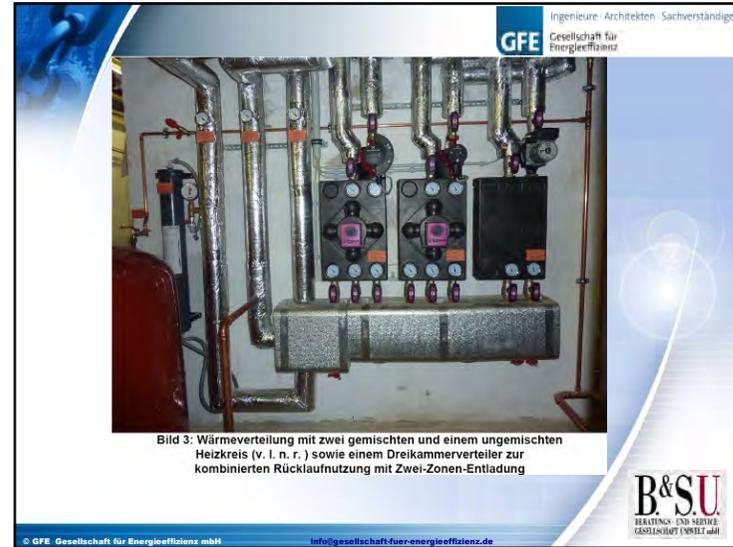
Step 7 Überprüfung / Internes Audit

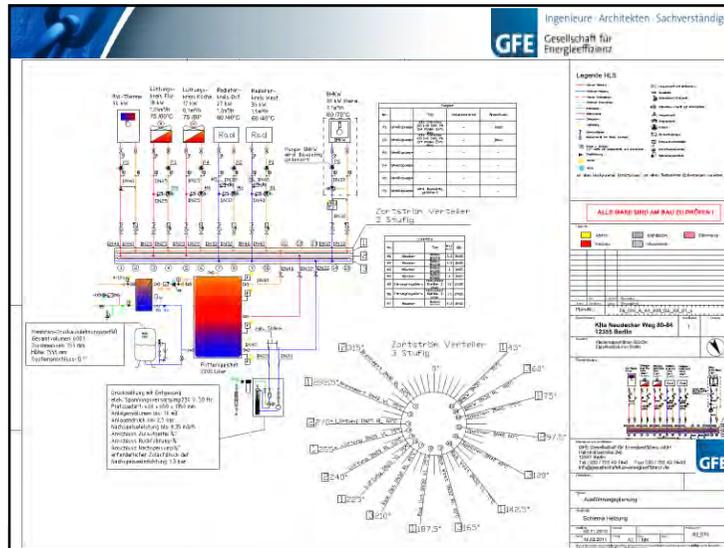
- Wie oft soll das interne Audit stattfinden?
- Wer ist beteiligt?
- Wie wird die energetische Situation bewertet?
- Wo erschließen sich neue Einsparpotentiale?
- Was muss dazu getan werden?

B&SU
 BERATUNG UND SERVICE
 GEBÄUDETECHNIK U.HTL

© GFE Gesellschaft für Energieeffizienz mbH info@gesellschaft-fuer-energieeffizienz.de







Ingenieure · Architekten · Sachverständige
GFE Gesellschaft für Energieeffizienz

Vielen Dank, für Ihre Aufmerksamkeit!

B&SU
BERATUNG UND SERVICE
GESAMTBAU UNTERNEHMEN

© GFE Gesellschaft für Energieeffizienz mbH info@gesellschaft-fuer-energieeffizienz.de

WORKSHOP

Ingenieure · Architekten · Sachverständige
GFE Gesellschaft für Energieeffizienz

NUTZUNG NEUER TECHNOLOGIEN

**Energieeffizienz ist keine Frage
einer einzigen Technologie,
sondern das Ergebnis
vieler intelligenter Lösungen**

Dipl.- Ing. Dipl.- Ing. M.Eng. Marc Hoffmann

B&SU
BERATUNG UND SERVICE
GESAMTBAU UNTERNEHMEN

© GFE Gesellschaft für Energieeffizienz mbH info@gesellschaft-fuer-energieeffizienz.de

Ingenieure · Architekten · Sachverständige
GFE Gesellschaft für Energieeffizienz

Bewertung der Gebäudeautomation im Betrieb

Lust und Leid des Betreibers

B&SU
BERATUNG UND SERVICE
GESAMTBAU UNTERNEHMEN

© GFE Gesellschaft für Energieeffizienz mbH info@gesellschaft-fuer-energieeffizienz.de

Danksagung

Ingenieure · Architekten · Sachverständige
 GFE Gesellschaft für Energieeffizienz

HANS KRANZ Baujahr 1946



Mitglied im DIN Präsidium
 Mitglied im DIN NHRS Lenkungsausschuss 3 (MSR)
 Vorstand und Beirat der VDI Gesellschaft TGA*
 Ehrenkonsul des ABOK (Russischer Ingenieurverein)
 Vorsitzender GAEB* AK 070 GA, AG 3 TGA, AG 0 Grundsätze
 Deutscher Delegationsleiter ISO/TC 205
 Projektleiter für CEN/TC 247 und ISO "BACS-Standards"
 Obmann Deutscher Spiegelausschuss CEN/ISO für GA
 Stv. Vorsitz bei VDI TGA-Elektrotechnik, HLH Redaktionsbeirat &&

B&SU
 BERATUNG UND MEDIEN
 GESAMTSCHAFT UMWELT e.V.

© GFE Gesellschaft für Energieeffizienz mbH info@gesellschaft-fuer-energieeffizienz.de

Ingenieure · Architekten · Sachverständige
 GFE Gesellschaft für Energieeffizienz

Ende werden wir alle „Betreiber“ sein...

Chancen ...

„MASCHINEN WERDEN ALLE ARBEIT TUN,
 AUTOMATEN WERDEN SIE LEITEN,
 DIE EINZIGE AUFGABE DER MENSCHEN WIRD
 SEIN, ZU LIEBEN, WISSENSCHAFT ZU TREIBEN
 UND IHR GLÜCK ZU GENIESSEN“

Zitat aus der UNITED STATES REVIEW von 1853

... Folgerung

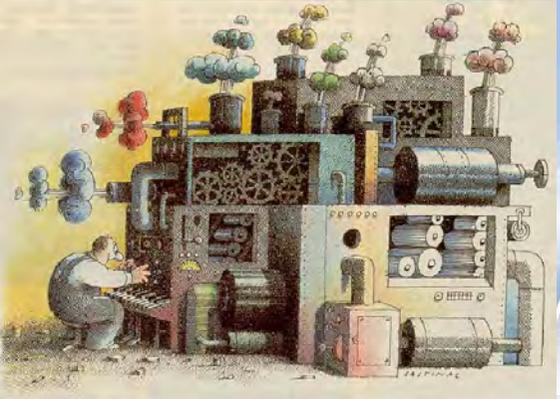
„Automaten Betreiben = eine Wissenschaft“
 ...auch in der Gebäudetechnik

Quelle F. Rinas

B&SU
 BERATUNG UND MEDIEN
 GESAMTSCHAFT UMWELT e.V.

© GFE Gesellschaft für Energieeffizienz mbH info@gesellschaft-fuer-energieeffizienz.de

Ingenieure · Architekten · Sachverständige
 GFE Gesellschaft für Energieeffizienz



B&SU
 BERATUNG UND MEDIEN
 GESAMTSCHAFT UMWELT e.V.

© GFE Gesellschaft für Energieeffizienz mbH info@gesellschaft-fuer-energieeffizienz.de

Ingenieure · Architekten · Sachverständige
 GFE Gesellschaft für Energieeffizienz

Fätzilliti Männätscher



Gestern wußte ich noch nicht, daß es Fätzillitimännätscher gibt. Heute bin ich schon einer.

Yesterday I didn't know how to write fätzillity manager, today I am one

B&SU
 BERATUNG UND MEDIEN
 GESAMTSCHAFT UMWELT e.V.

© GFE Gesellschaft für Energieeffizienz mbH info@gesellschaft-fuer-energieeffizienz.de

Ingenieure · Architekten · Sachverständige
GFE Gesellschaft für Energieeffizienz

Interessenkonflikt auf dem Rücken der Betreiber?

Gemeinsam finden wir die Lösung

- ▶ **Der Investor**
erstellt das Gebäude so günstig und repräsentativ wie möglich;
=>> „Architektonische Effekte“ statt technischer Ausstattung
- ▶ **Der Nutzer**
will hohe Produktivität seiner Mitarbeiter und maschinellen Investitionen bei geringen Nutzungskosten;
die er heute noch oft als 2. Miete wie „gottgegeben“ hinnimmt
- ▶ **Die Gesellschaft**
muss die **sozialen Folgekosten** unrationeller Energieverwendung reduzieren
- ▶ **Der Betreiber**
möchte hohe Nutzerzufriedenheit, bei geringem Aufwand;
- keine Beschwerden;
- keine Produktionsausfälle
Folge: **Störungsoptimierung** statt Energieoptimierung

B&SU
BERATUNG UND MEDIEN
GESSELLSCHAFT URBELT aH

© GFE Gesellschaft für Energieeffizienz mbH info@gesellschaft-fuer-energieeffizienz.de

Ingenieure · Architekten · Sachverständige
GFE Gesellschaft für Energieeffizienz

GA im „Focal Point“ des Technischen Gebäudemanagements

GA ist die Kernkompetenz des TGM

Gebäudeautomation und Systemintegration

B&SU
BERATUNG UND MEDIEN
GESSELLSCHAFT URBELT aH

© GFE Gesellschaft für Energieeffizienz mbH info@gesellschaft-fuer-energieeffizienz.de

Ingenieure · Architekten · Sachverständige
GFE Gesellschaft für Energieeffizienz

Betreiben nach DIN 31051

Ziel:
Werterhaltung, Verfügbarkeit, Wirtschaftlichkeit, Hygiene

Betreiben			Umbauen	
Übernehmen	Bedienen	Instandhalten	Außerbetriebnehmen	
Überwachen	Einstellen	Inspizieren	Ausmustern	
Entstören		Warten	Instandsetzen	

B&SU
BERATUNG UND MEDIEN
GESSELLSCHAFT URBELT aH

© GFE Gesellschaft für Energieeffizienz mbH info@gesellschaft-fuer-energieeffizienz.de

Ingenieure · Architekten · Sachverständige
GFE Gesellschaft für Energieeffizienz

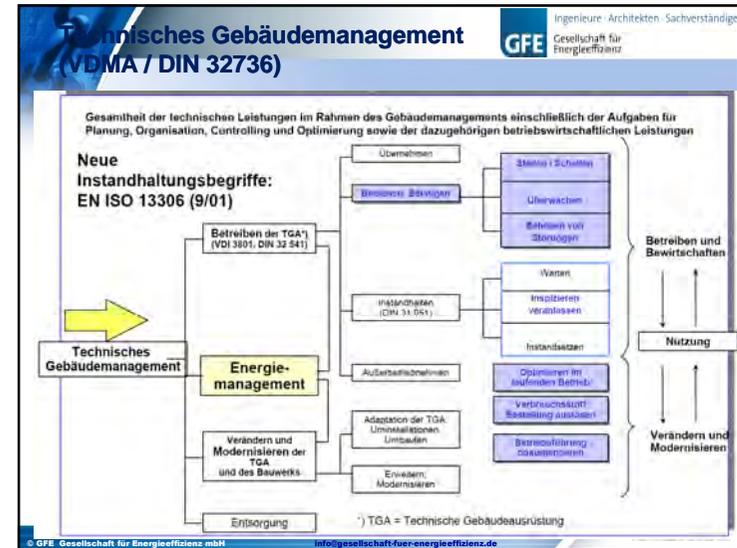
Facility Management (GEFMA 100)

Facility Management betrachtet den gesamten Lebenszyklus von Immobilien, von der Planung über die Nutzung bis zur Verwertung oder Transformation

Planung	Realisierung	Nutzung	Transformation
Vor der Nutzung		Gebäudemanagement	Nach der Nutzung
<ul style="list-style-type: none"> Planung Entwicklung Finanzierung Realisierung Vermietung Vermarktung 		↓ (GM)	<ul style="list-style-type: none"> Sanierung Transformation Abriss Verkauf

B&SU
BERATUNG UND MEDIEN
GESSELLSCHAFT URBELT aH

© GFE Gesellschaft für Energieeffizienz mbH info@gesellschaft-fuer-energieeffizienz.de



Definition: Energiemanagement in der TGA

Ingenieure · Architekten · Sachverständige
GFE Gesellschaft für Energieeffizienz

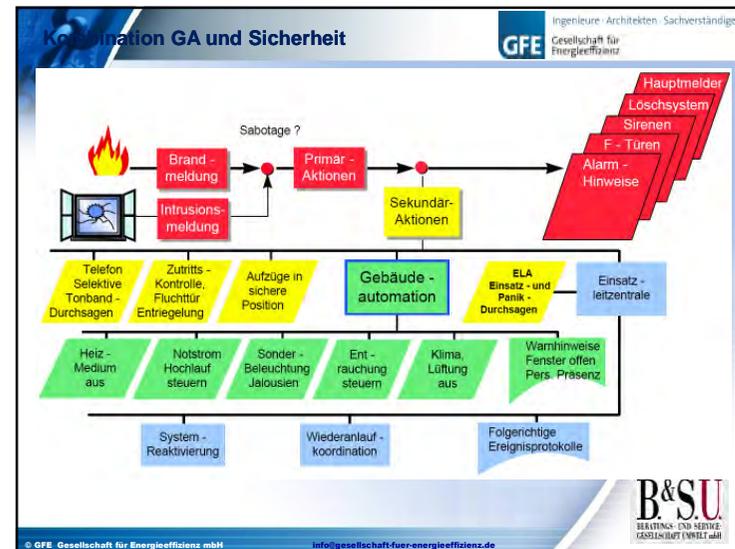
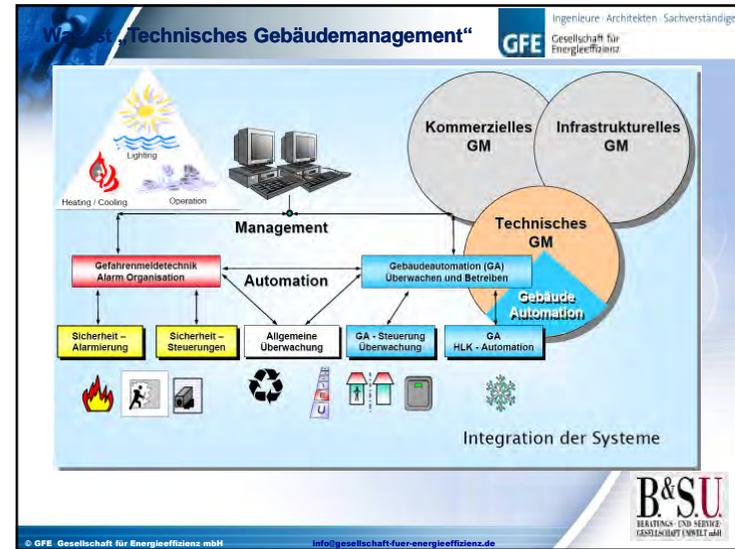
- Anwendung einer auf die **fortwährende Optimierung** von Aufwand und Nutzen bezogenen Strategie für das Betreiben von Gebäuden nach **energiewirtschaftlichen Gesichtspunkten**
- Planung, Realisierung und Überwachung von Maßnahmen zur Sicherstellung **eines sparsamen Energieverbrauchs** unter Berücksichtigung der jeweils erforderlichen **Nutzungsqualität**

(nach VDMA-AIG Instandhaltungsinformation Nr.15)

B&SU
BERATUNG · UND SERVICE
FÜR ENERGIEEFFIZIENTE
LÖSUNGEN

© GFE Gesellschaft für Energieeffizienz mbH info@gesellschaft-fuer-energieeffizienz.de







Gebäudeautomation – im technischen Wandel

vorgestern	gestern	heute / morgen
<ul style="list-style-type: none"> • Zentralisiert • Minicomputer • Textorientiert • Proprietäre Technologien • Geschlossen; „potenzialfreie Kontakte“ • Unterstationen 	<ul style="list-style-type: none"> • Grob dezentralisiert • PC mit MS-DOS, Windows, OS/2, UNIX • Text- / Grafik • Proprietäre Technologien • Offen für Fremdsystem-Einbindungen - Kompatibilität mittels Gateways 	<ul style="list-style-type: none"> • Fein dezentralisiert • PC mit Windows/XP/VISTA, LINUX und Internet-Browser • Vollgrafik • Standards (Kommunikation, Hard- u. Software, Prozesse) • Offen und vernetzt (LAN / WAN / Internet) • Interoperabilität zwischen verschiedenen Fabrikaten ohne Gateways

© GFE Gesellschaft für Energieeffizienz mbH info@gesellschaft-fuer-energieeffizienz.de

Gebäudeautomation und Gebäudewirtschaftlichkeit

Betriebskosten :

- Erfassen von Verbrauchsdaten
- Kostenverrechnung
- Kostenvergleiche
- Optimierung des Gebäudebetriebs

Gebäude-Heizung u. Lüftung

Elektrizität

Telekom

Sicherheit

B&SU
BERATUNG UND SERVICE
GEBÄUDEWIRTSCHAFT UND ENE

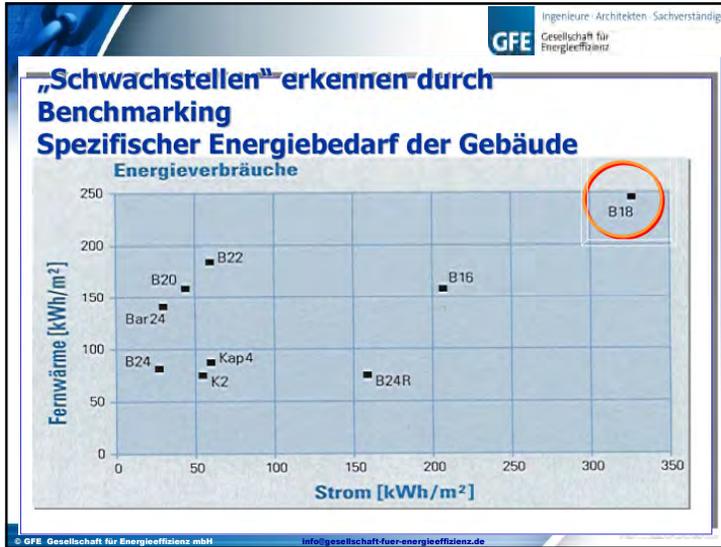
© GFE Gesellschaft für Energieeffizienz mbH info@gesellschaft-fuer-energieeffizienz.de

Ingenieure · Architekten · Sachverständige
GFE Gesellschaft für Energieeffizienz

Siemens Energy Monitoring & Controlling Service

B&SU
BERATUNG UND SERVICE
GEBÄUDEWIRTSCHAFT UND ENE

© GFE Gesellschaft für Energieeffizienz mbH info@gesellschaft-fuer-energieeffizienz.de



Ingenieure · Architekten · Sachverständige
GFE Gesellschaft für Energieeffizienz

Maßnahmen für Energieeffizienz

1. Redundante Anlagen sparen betriebssicher Energie
2. Leistungsanpassung Lüfter + Antriebe
3. Frequenzumformer statt Stufenschaltung / Dralldrosseln
4. Reduzierung der Betriebszeiten
5. Austausch der Kältemaschinen (Solare Kühlung?)
6. Freie Kühlung statt Zwangskälte und:
 - Kaskadenregelung für Raumtemperatur
 - Ausfahren der Temperatur- und Feuchtebänder



© GFE Gesellschaft für Energieeffizienz mbH info@gesellschaft-fuer-energieeffizienz.de

Ingenieure · Architekten · Sachverständige
GFE Gesellschaft für Energieeffizienz

Energie-, Nutzer- und Betreiberverhalten

Energieverhalten :

- Beeinflussbarer Verbrauch muß messbar sein
- Anteil beeinflussbarer Verbrauch gross am meßbaren Gesamtverbrauch



Nutzerverhalten :

- Aufklärung über Maßnahmen
- Aktives Nutzer-Mitwirken an der Zielerreichung
- Motivationsprogramme, z.B. 50:50- Modell

Betreiberverhalten :

- Aktives Einbinden durch Schulungen & Gespräche
- Erfahrungsaustausch
- Anreize zum Sparen schaffen (persönlicher Nutzen)

© GFE Gesellschaft für Energieeffizienz mbH info@gesellschaft-fuer-energieeffizienz.de

Ingenieure · Architekten · Sachverständige
GFE Gesellschaft für Energieeffizienz

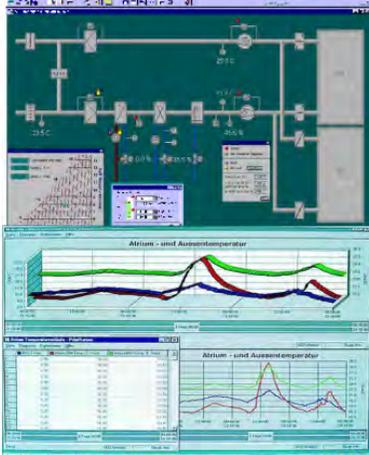
Klare und einheitliche Darstellung aller Gebäudeinformationen

Visualisierungskonzept

- momentane Situation
- Tendenz der Anlagenzustände
- Navigationshilfe durch die TGA

Datenverarbeitung und Analyse

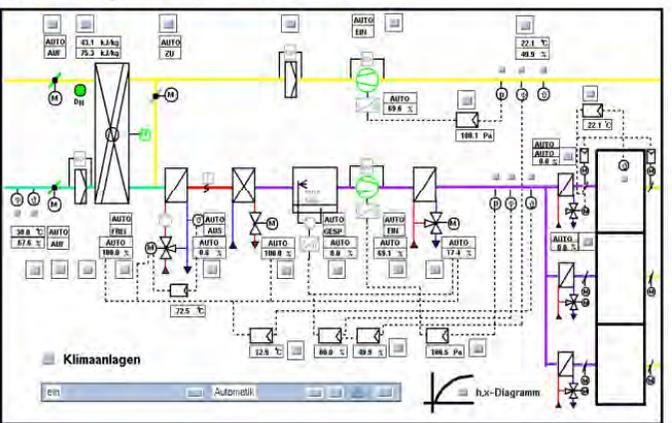
- Langzeitarchivierung, sichere Datenablage
- Analyseprogramme (Statistik)
- Berichte (Tabellen / Grafik)



© GFE Gesellschaft für Energieeffizienz mbH info@gesellschaft-fuer-energieeffizienz.de

Ingenieure · Architekten · Sachverständige
GFE Gesellschaft für Energieeffizienz

Das Anlagenbild zum Bedienen



© GFE Gesellschaft für Energieeffizienz mbH info@gesellschaft-fuer-energieeffizienz.de

Ingenieure · Architekten · Sachverständige
Gesellschaft für Energieeffizienz

Bedienbild für Energiemanagement Heizungsübergabe

© GFE Gesellschaft für Energieeffizienz mbH info@gesellschaft-fuer-energieeffizienz.de

Ingenieure · Architekten · Sachverständige
Gesellschaft für Energieeffizienz

Wichtigster Einfluss auf die Energiekosten: Die Betriebszeiten

Betriebskalender für Zeitprogramme der technischen Anlagen
Zeiteinstellung per Mausklick
Achtung: „einmalige Ausnahmen“

© GFE Gesellschaft für Energieeffizienz mbH info@gesellschaft-fuer-energieeffizienz.de

Ingenieure · Architekten · Sachverständige
Gesellschaft für Energieeffizienz

Übertragung von Messwerten
Scanning oder Polling versus COV - Change of Value - Übertragung

Zeitdiskrete Wert - Übertragung (ZLT / GLT)

Werteverlauf
Die Störung innerhalb des Scanzzyklus fehlt
Resultierende Darstellung
Scanzzykluszeit
Zeit

Wertdiskrete Übertragungen "COV" bei moderner Gebäudeautomation

DDC - Schwellenwert
Übertragene Werte mit Zeitstempel
keine Übertragung, wenn keine Änderung
Werteverlauf = Darstellung
Zeit

© GFE Gesellschaft für Energieeffizienz mbH info@gesellschaft-fuer-energieeffizienz.de

Ingenieure · Architekten · Sachverständige
Gesellschaft für Energieeffizienz

Die Energiesignatur eines Gebäudes

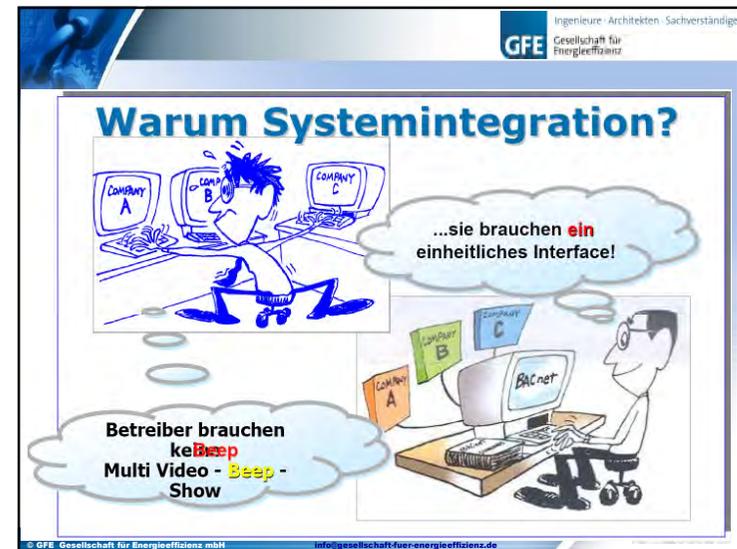
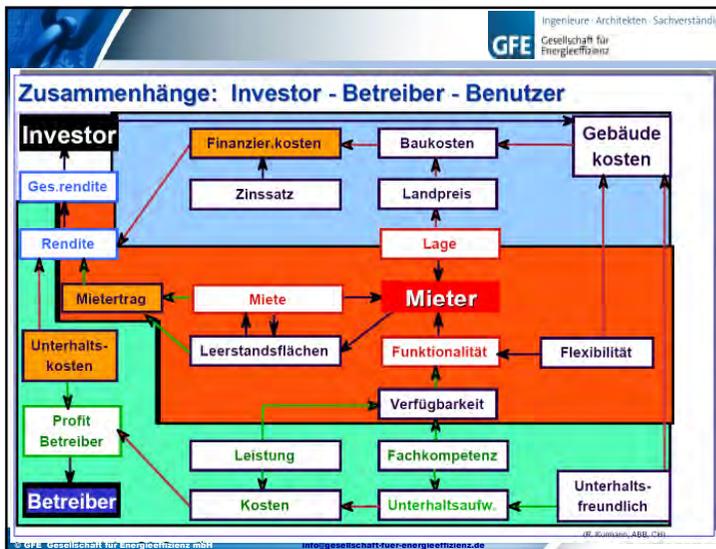
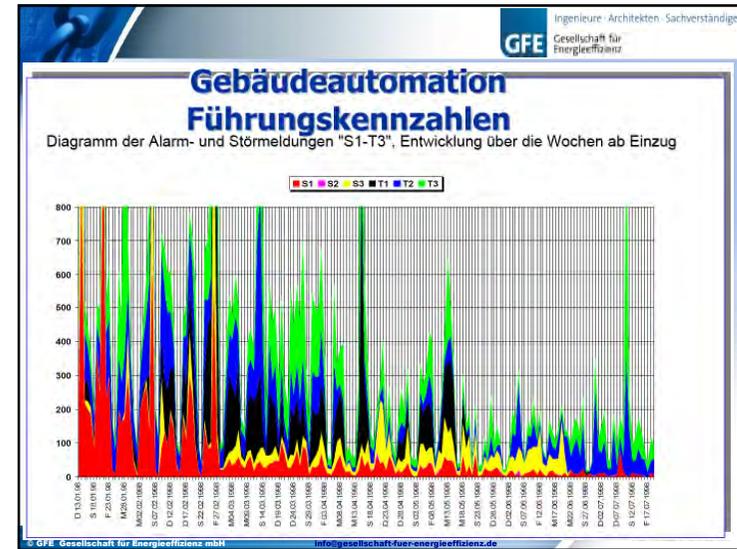
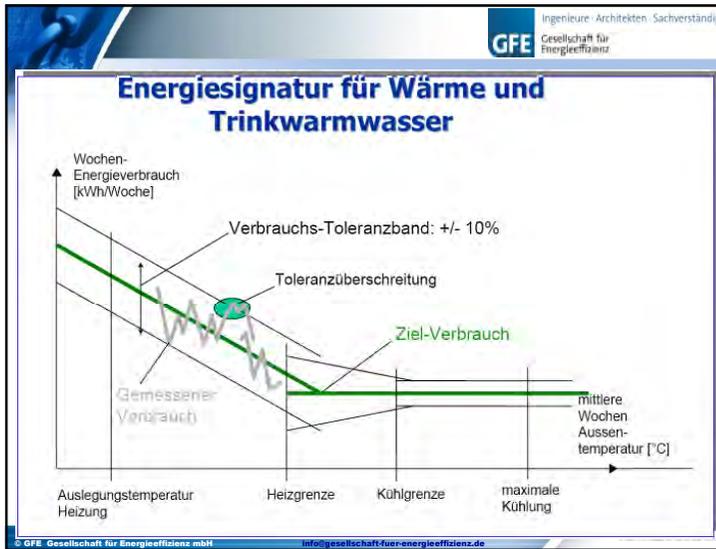
Energieverbrauch-Wochenwerte

MWh

Wärme
Strom
Kälte

Temperatur (°C)

© GFE Gesellschaft für Energieeffizienz mbH info@gesellschaft-fuer-energieeffizienz.de



Ingenieure · Architekten · Sachverständige
GFE Gesellschaft für Energieeffizienz

Kommunikation am Bau ...



Datenprotokolle... sind wie ...Sprachen

Vor 15 Jahren gab es an die 100 „Protokolle“, alle für Gebäude „geeignet“....
Davon wollten 21 genormt werden...

© GFE Gesellschaft für Energieeffizienz mbH info@gesellschaft-fuer-energieeffizienz.de

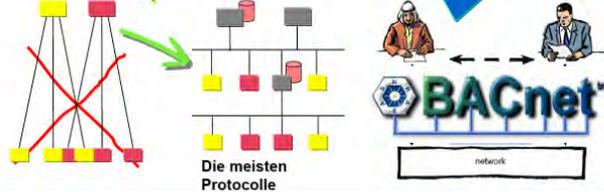
Ingenieure · Architekten · Sachverständige
GFE Gesellschaft für Energieeffizienz

Die Voraussetzungen für Interoperabilität von unterschiedlichen Systemen

1. Standardisierte Kommunikations-Netzwerke zum **Daten-Transport**

2. Standardisierte Semantik: **FUNKTIONEN**, basierend auf ANWENDUNGS OBJEKTEN

UND



Die meisten Protocolle

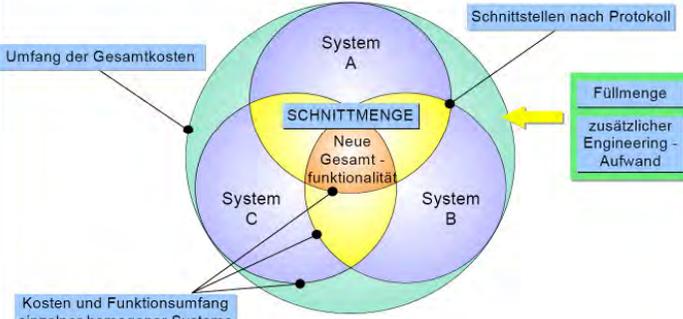
BACnet™

network

© GFE Gesellschaft für Energieeffizienz mbH info@gesellschaft-fuer-energieeffizienz.de

Ingenieure · Architekten · Sachverständige
GFE Gesellschaft für Energieeffizienz

"Mengenlehre" heterogener Gebäudeautomation



Schnittstellen nach Protokoll

Umfang der Gesamtkosten

SCHNITTMENGE

Neue Gesamt-funktionalität

System A

System B

System C

Kosten und Funktionsumfang einzelner homogener Systeme

Füllmenge

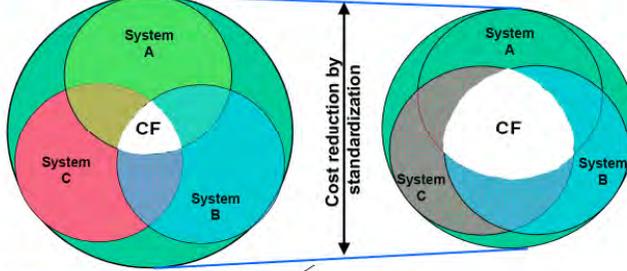
zusätzlicher Engineering-Aufwand

© GFE Gesellschaft für Energieeffizienz mbH info@gesellschaft-fuer-energieeffizienz.de

Ingenieure · Architekten · Sachverständige
GFE Gesellschaft für Energieeffizienz

Vorteile der Normung für Funktionalität und Kosten

Die HAK'sche Mengenlehre der Gebäudeautomation:



System A

System B

System C

CF

Cost reduction by standardization

Costs for Integration of Systems

CF = Common Functionality

© GFE Gesellschaft für Energieeffizienz mbH info@gesellschaft-fuer-energieeffizienz.de

Ingenieure · Architekten · Sachverständige
 GFE Gesellschaft für Energieeffizienz

Bereinigung im (Gebäude-) Busbahnhof

Das Ebenenmodell für Kommunikationsprotokolle ist verschwunden – alle Experimentalnormen sind erloschen.
 LON mit LonMark, KNX/EIB und BACnet haben sich ihr jeweiliges Anwendungsfeld erobert - auch global.

© GFE Gesellschaft für Energieeffizienz mbH info@gesellschaft-fuer-energieeffizienz.de

Ingenieure · Architekten · Sachverständige
 GFE Gesellschaft für Energieeffizienz

Vorteile von BACnet

- Keine Lizenzen für die Benutzung;
 – keine Gebühren, keine "Credits", etc.!
 (nur wenn ohne LonTalk implementiert),
- Keine Abhängigkeit von einem Betriebssystem
 (siehe OPC oder .NET)

© GFE Gesellschaft für Energieeffizienz mbH info@gesellschaft-fuer-energieeffizienz.de

Ingenieure · Architekten · Sachverständige
 GFE Gesellschaft für Energieeffizienz

Facility Manager und "intelligent" Buildings

Die Entwicklung?

- Darwin:
- vom Höhlenbewohner über "Facility Manager" zu "Intelligent buildings"

© GFE Gesellschaft für Energieeffizienz mbH info@gesellschaft-fuer-energieeffizienz.de

Ingenieure · Architekten · Sachverständige
 GFE Gesellschaft für Energieeffizienz

DAS WARS

B&SU
 BERATUNG UND SERVICE
 GESAMTBAU UND/ODER IAH

© GFE Gesellschaft für Energieeffizienz mbH info@gesellschaft-fuer-energieeffizienz.de

Ingenieure · Architekten · Sachverständige
GFE Gesellschaft für Energieeffizienz

Was ist die DIN EN 16001?

Die Norm beschreibt die Anforderungen an ein Energiemanagementsystem, das Unternehmen in die Lage versetzen soll, den Energieverbrauch systematisch und kontinuierlich zu reduzieren - unter Berücksichtigung der gesetzlichen Rahmenbedingungen. Bisherige Gutachten und Erfahrungsberichte zeigen, dass selbst kleine und mittlere Unternehmen regelmäßig beachtliche Einsparungspotenziale mithilfe eines Energiemanagementsystems realisieren können.

Die EN 16001:2009 orientiert sich im Wesentlichen an der Umweltmanagement-System Norm ISO 14001 und lässt sich somit sehr einfach in dieses integrieren. Eine gemeinsame Einführung der beiden Systeme ist daher sehr sinnvoll und empfehlenswert.

Was sind die Ziele der DIN EN 16001?

Mit einem Energiemanagementsystem werden die vorhandenen Potenziale zur Verbesserung der Energieeffizienz und zur Senkung von Kosten ermittelt und dokumentiert. Ergebnisse sind Erkenntnisse, mit welchen Maßnahmen und zu welchen Kosten Energie eingespart werden kann. Letztendlich dient es zur Bewertung des Energieverbrauchs im Unternehmen und der fortlaufenden Verbesserung der Energieeffizienz im Einklang mit rechtlichen Anforderungen.

Effizienzpotenziale in der Industrie verstecken sich in Produktionsprozessen und Querschnittstechnologien, der Verminderung des Energieeinsatzes durch Optimierung von Materialströmen, durch energieeffiziente Produktinnovation und Dienstleistungen sowie durch die Nutzung verhaltensbedingter Einsparpotenziale.

Achtung! Die DIN EN 16001 wird am 24.04.2012 zugunsten der DIN EN ISO 50001 zurückgezogen.

DIN EN ISO 14001 (11/2009):
 Umweltmanagementsysteme – Anforderungen mit Anleitung zur Anwendung

Seite 221

B&SU
 BERATUNG UND SERVICE
 GESellschaft UMWELT mbH

© GFE Gesellschaft für Energieeffizienz mbH info@gesellschaft-fuer-energieeffizienz.de

Ingenieure · Architekten · Sachverständige
GFE Gesellschaft für Energieeffizienz

Energiemanagementsysteme

DIN EN ISO 50001

Die im Juni 2011 veröffentlichte Norm ISO 50001 Energiemanagementsysteme (ISO 50001:2011 **Energiemanagementsysteme - Anforderungen mit Anleitung zur Anwendung**; deutsche Fassung DIN EN ISO 50001 vom Dezember 2011) ist eine weltweit gültige Norm, die Organisationen durch Vorgaben für ein systematisches Energiemanagement dabei helfen soll, **Energiekosten, Treibhausgase und andere Umweltauswirkungen** zu reduzieren.

Die Struktur der Norm entspricht derjenigen der >> **ISO 9001** (Qualitätsmanagementsysteme) und >> **ISO 14001** (Umweltmanagementsysteme); sie kann damit in diese Managementsysteme >> **integriert** werden. Auch die ISO 50001 basiert dementsprechend auf dem >> **PDCA-Zyklus**, wie in der folgenden Abbildung dargestellt:

Energiemanagementsystem nach ISO 50001 und PDCA-Zyklus

Seite 222

B&SU
 BERATUNG UND SERVICE
 GESellschaft UMWELT mbH

© GFE Gesellschaft für Energieeffizienz mbH info@gesellschaft-fuer-energieeffizienz.de

Ingenieure · Architekten · Sachverständige
GFE Gesellschaft für Energieeffizienz

Energiemanagementsysteme

Die Einführung eines Energiemanagementsystems nach ISO 50001 bedeutet, dass ein Unternehmen festlegen und dokumentieren muss, wie es die Anforderungen der Norm erfüllen will, um seine **energiebezogene Leistung** (messbare Ergebnisse bezüglich Energieeffizienz, Energieeinsatz [= Methode der Energieanwendung] und Energieverbrauch) kontinuierlich zu verbessern.

Der Anwendungsbereich und die Grenzen des Energiemanagementsystems müssen festgelegt und dokumentiert werden. Die wesentlichen Anforderungen der Norm sind:

Verantwortung des Managements:

Die Verantwortlichkeit des Top-Managements für den Erfolg eines Managementsystems wird in der ISO 50001 durch ein eigenes Kapitel gewürdigt. Das **Top-Management** muss eine Energiepolitik festlegen (siehe folgenden Abschnitt), einen Managementbeauftragten ernennen, der durch ein Energiemanagement-Team unterstützt wird; und es muss die erforderlichen Ressourcen zur Verfügung stellen.

Es muss die Bedeutung des Energiemanagements in der Organisation kommunizieren, die energiebezogene Leistung in der Langfristplanung berücksichtigen, dafür sorgen, dass strategische und operative Energieziele festgelegt und Ergebnisse regelmäßig überprüft werden und sie muss regelmäßige Management-Reviews durchführen.

Der/die **Managementbeauftragte** sorgt dafür, dass das Energiemanagementsystem den Anforderungen der Norm entsprechend aufgebaut und eingeführt wird und identifiziert weitere Personen im Unternehmen, die ihn hierbei unterstützen. Er legt Verantwortlichkeiten und Befugnisse für das Energiemanagement fest und berichtet über die energetische Leistung sowie die Leistung des Energiemanagementsystems an das Top-Management und sorgt dafür, dass sich alle Mitarbeiter der Energiepolitik und der strategischen Energieziele bewusst sind.

Energiepolitik:

Die Energiepolitik ist eine formale (schriftliche) Erklärung über die Absichten und Richtung des Unternehmens bezüglich Energieeffizienz, Energieeinsatzes und Energieverbrauch; sie muss (als strategisches Element ohnehin notwendigerweise) vom Top-Management festgelegt werden.

Seite 223

B&SU
 BERATUNG UND SERVICE
 GESellschaft UMWELT mbH

© GFE Gesellschaft für Energieeffizienz mbH info@gesellschaft-fuer-energieeffizienz.de

Ingenieure · Architekten · Sachverständige
GFE Gesellschaft für Energieeffizienz

Energiemanagementsysteme

Veränderungen der Norm an die Energiepolitik sind: Sie muss der Art und dem Umfang des Energieeinsatzes der Organisation angemessen sein; Verpflichtungen zur ständigen Verbesserung der energiebezogenen Leistung, zur Verfügbarkeit notwendiger Informationen und Ressourcen sowie zur Einhaltung rechtlicher und anderer Anforderungen enthalten und den Erwerb energieeffizienter Produkte und Dienstleistungen zur Verbesserung der energetischen Leistung unterstützen. Die Energiepolitik muss dokumentiert und innerhalb des Unternehmens kommuniziert werden. -> **Wohin wollen wir?**

Energieplanung:

Der von der Norm vorgeschriebene Energieplanungsprozess umfasst die **Ermittlung rechtlicher und anderer durch die Organisation eingegangener Anforderungen bezüglich ihres Energieeinsatzes** und eine Überprüfung derjenigen Aktivitäten im Unternehmen, die die energiebezogene Leistung beeinflussen - dies beinhaltet eine **energetische Bewertung**. Diese umfasst eine Ermittlung der Energiequellen und eine Bewertung des bisherigen und aktuellen Energieeinsatzes und -verbrauchs sowie eine Abschätzung des zukünftigen Energieeinsatzes und -verbrauchs. Auf dieser Basis sind die Bereiche mit wesentlichen Energieverbräuchen zu identifizieren, und dort die relevanten Anlagen/Prozesse sowie Personen mit Einfluss auf den Energieverbrauch und andere relevante Variablen für den Energieverbrauch zu ermitteln sowie die energiebezogene Leistung zu bestimmen und Verbesserungsmöglichkeiten zu identifizieren und zu priorisieren. Diese energetische Bewertung muss bei allen relevanten Änderungen im Betrieb und darüber hinaus in regelmäßigen Abständen aktualisiert werden. Die erstmalige energetische Bewertung stellt die **energetische Ausgangsbasis** dar, die - ggf. normiert, zum Beispiel bezogen auf Produktionsmengen - ein Referenzpunkt für den Vergleich der Energieleistung ist. Auf dieser Basis muss das Unternehmen auch **Energieleistungskennzahlen** (EnPI, von engl. energy performance indicator) einführen, die regelmäßig mit der energetischen Ausgangsbasis verglichen werden.

-> **Worum müssen wir uns kümmern?**

Vor allem aber ist die energetische Bewertung Grundlage für das Aufstellen **strategischer und operativer Energieziele** (operative Energieziele sind detaillierte, quantifizierte Anforderungen an die Leistungsverbesserung, die aus den strategischen Energiezielen abgeleitet werden, die wiederum festgelegte Ergebnisse sind, die sich aus der Energiepolitik ergeben). **Aktionspläne** stellen dar, wie diese Ziele erreicht werden sollen, sie müssen Verantwortlichkeiten, Mittel und Zeitrahmen und Aussagen zur Wirksamkeitsprüfung enthalten.

Seite 224

B&SU
 BERATUNG UND SERVICE
 GESellschaft UMWELT mbH

© GFE Gesellschaft für Energieeffizienz mbH info@gesellschaft-fuer-energieeffizienz.de

