consulting GmbH
Büro für wirtschaftliche Energienutzung

Kommunales Energiekonzept Müncheberg
Gesamtbericht

Gefördert durch das Ministerium für Wirtschaft und Europaangelegenheiten des Landes Brandenburg
über das Programm zur Förderung des Einsatzes Erneuerbarer Energien, von Maßnahmen zur Erhöhung der Energieeffizienz und der Versorgungssicherheit im Rahmen der Energiestrategie des Landes Brandenburg (RENplus) vom 7. Juli 2010

Auftraggeber:

Stadtverwaltung Müncheberg
Rathausstraße 1
15374 Müncheberg

erarbeitet durch:

W.E.N. Consulting GmbH
Prenzlauer Promenade 190
13189 Berlin

Berlin, den 30.09.2015

Inhalt

1. Zusammenfassung der Hauptaussagen ... 4

2. Beschreibung des Untersuchungsgebietes ... 6
2.1. Territorium ... 6
2.2. Einwohnerzahl, Gebäude und Haushalte ... 6

3. Gesamtenergie- und CO_2-Bilanz im Ausgangszustand ... 8
3.1. Strom ... 8
3.2. Erdgas ... 9
3.3. Wärme ... 10
3.4. CO_2-Emissionen ... 11

4. Potenzialermittlung ... 13
4.1. Erneuerbare Energien und Kraft-Wärme-Kopplung ... 13
4.1.1. Stromerzeugung – Stand und Projekte ... 13
4.1.2. Wärmeerzeugung mit erneuerbaren Energien und mit Kraft-Wärme-Kopplung ... 14
4.2. Kommunale Liegenschaften ... 18
4.2.1. Hauptergebnisse für die kommunalen Liegenschaften ... 19
4.2.2. Empfehlungen für Maßnahmen ... 21
4.3. Bestandswohngebäude der Müncheberger Wohnungsgesellschaft und der Wohnungsbaugenossenschaft ... 24
4.4. Straßenbeleuchtung ... 28

5. Bedarfsprognose, Szenarien, Leitbild und Ziele ... 31
5.1. Entwicklung des Energieverbrauchs gemäß Bedarfsprognose ... 31
5.1.1. Bedarfsprognose - Entwicklung des Wärmeverbrauchs ... 31
5.1.2. Bedarfsprognose - Entwicklung des Stromverbrauchs ... 32
5.2. Entwicklung des Energieverbrauchs gemäß den Szenarien 1 und 2 ... 32
5.2.1. Private Haushalte ... 32
5.2.2. Wohnungen der MWG und WBG ... 33
5.2.3. Kommunale Liegenschaften ... 34
5.2.4. Straßenbeleuchtung ... 36
5.2.5. Gewerblicher Bereich ... 36
5.2.6. Vorschläge für ein energiepolitisches Leitbild ... 37
5.3. Maßnahmekatalog ... 39

6. Konzept für Öffentlichkeitsarbeit, Controlling und Energieberichtssystem ... 40
6.1. Öffentlichkeitsarbeit ... 40
6.1.1. Akteure, Zielgruppen und Zweck der Öffentlichkeitsarbeit ... 40
6.1.2. Maßnahmen der Öffentlichkeitsarbeit ... 41
6.1.3. Organisation und Planung der Öffentlichkeitsarbeit ... 42
6.2. Controlling ... 42
6.3. Berichtswesen ... 43

7. Verwendete Abkürzungen und Begriffe ... 45

Anlagen

Anlage 1 Einwohnerzahl und Flächen von Müncheberg, Bevölkerungsvorausschätzung
Anlage 2 Gebäude, Wohnungen und Haushalte
Anlage 3 Energie- und CO_2-Bilanz im Ausgangszustand
- Gesamt
- Strom
- Erdgas
- Wärme

Anlage 4 Erneuerbare Energien im Ausgangszustand und voraussichtliche Entwicklung
- Stromerzeugung aus Biomasse, Windkraft- und Photovoltaikanlagen
- Aufkommen und mögliche Nutzung von Holzhackschnitzeln

Anlage 5 Energieverbrauch, Sparpotenziale und CO_2-Emissionen der kommunalen Liegenschaften
- Zusammenfassung Heizenergie
- Zusammenfassung Strom

Anlage 6 Stromverbrauch der Straßenbeleuchtung, Ergebnisse der Begehungen vor Ort, Beispiele für die Wirtschaftlichkeit von Modernisierungsmaßnahmen
Anlage 7 Energieverbrauch und Sparpotenziale der kommunalen Wohnungen
Anlage 8 Energie- und CO_2-Bilanzen für 2030
- Prognose
- Szenarium 1
- Szenarium 2
- Übersicht, kommunaler Bereich

Anlage 9 Leitbild
Anlage 10 Maßnahmekatalog
Anlage 11 CO_2-Emissionsfaktoren
Anlage 12 Anforderungen an einen Energiebeauftragten / Klimaschutzmanager
Anlage 13 Einsatz eines Blockheizkraftwerkes bzw. von Holzhackschnitzeln am Standort Oberschule/Münchebergh alle

Anhänge

Anhang 1 Teilbericht „Energieverbrauch in kommunalen Liegenschaften: Istzustand - Sparpotenziale - Maßnahmen“
Anhang 2 Teilbericht „Straßenbeleuchtung“
Anhang 3 Teilbericht „Energieeinsparung in bestehenden Wohngebäuden der Müncheberger Wohnungsunternehmen: Istzustand - Sparpotenziale - Maßnahmen“

1. Zusammenfassung der Hauptaussagen

Die Stadt Müncheberg will einen aktiven Beitrag zu den Klimaschutzanstrengungen des Bundes und des Landes Brandenburg leisten. Zu diesem Zweck wurde ein kommunales Energiekonzept erarbeitet, das den Handlungsrahmen der Stadtverwaltung auf dem Gebiet der Energieeinsparung und des Klimaschutzes für die kommenden Jahre bis 2030 absteckt.

Neben einer detaillierten Erfassung des Ausgangszustandes und einer ausführlichen Bewertung der Sparpotenziale in den Bereichen kommunale Liegenschaften, Straßenbeleuchtung und kommunaler Wohnungsbestand enthält das Energiekonzept einen Maßnahmekatalog, dessen schrittweise Umsetzung in den kommenden Jahren die Senkung der CO_2-Emissionen im kommunalen Bereich gewährleistet.

Im Einzelnen führt die Erarbeitung des Energiekonzeptes zu folgenden Aussagen:

<u>Entwicklung des Energieverbrauchs und der CO_2-Emissionen</u>

Zwischen 2015 und 2030 kann der Strom- und Wärmeverbrauch der gesamten Stadt von rund 82.200 MWh/a auf rund 71.800 MWh/a gesenkt werden. Das entspricht einem Rückgang um etwa 0,9 % pro Jahr. Im selben Zeitraum werden die CO_2-Emissionen von 27.920 Tonnen/a auf 23.000 Tonnen/a und damit um etwa 1,3 % pro Jahr sinken.[1]

Für den kommunalen Bereich, der die kommunalen Liegenschaften, die Straßenbeleuchtung und die MWG-Wohnungen umfasst, liegt die Senkungsrate für den Energieverbrauch bei 1,4 % pro Jahr und für die CO_2-Emissionen bei 2,0 % pro Jahr.

Die Sparziele im kommunalen Bereich sind nur erreichbar, wenn umfangreiche Investitionen getätigt werden:

- in den Wärmeschutz der bestehenden Gebäude und
- in die Modernisierung von Kesselanlagen bei Eliminierung des Brennstoffs Heizöl und gleichzeitigem Einsatz klimafreundlicher Holzhackschnitzel aus dem Stadtwald.

<u>Sparpotenziale im kommunalen Bereich</u>

Im Bereich der **kommunalen Liegenschaften** bestehen folgende Sparpotenziale:

- Heizwärme: -23 % Verbrauch, -52 % CO2-Emissionen
- Strom: -5 % Verbrauch und CO2-Emissionen

Wichtigste Einzelmaßnahme dafür ist neben investiven Maßnahmen der Aufbau eines kontinuierlichen **Energiemanagementsystems** in der Stadtverwaltung.

Bei der **Straßenbeleuchtung** sind maximale Senkungsraten von etwa 67 % bei durchgängiger Umstellung auf LED-Leuchten möglich. Wenn als realistischer Ansatz die Modernisierung von etwa 30 bis 40 Leuchten pro Jahr zugrunde gelegt wird, können Stromverbrauch und Emissionen bis 2030 um etwa 130.000 kWh/a bzw. 32 % reduziert werden. Vordringlichste Maßnahme ist die Erstellung eines Straßenbeleuchtungskatasters als Grundlage für die Planung von Modernisierungsmaßnahmen.

Im Bereich der **kommunalen Wohnungen**, die bereits zu etwa zwei Dritteln komplett modernisiert wurden, können der Brennstoffverbrauch durch investive Maßnahmen bei den Gebäuden und Kesselanlagen um etwa 25 % und die CO2-Emissionen um rund 44 % gesenkt werden.

[1] Der Rückgang bei den Emissionen ist höher, weil z.B. der Einsatz erneuerbarer Energieträger wie Holzhackschnitzel zwar die Emissionen, nicht aber den Verbrauch beeinflusst.

Erneuerbare Energien

In Müncheberg werden gegenwärtig mit Windkraft, Photovoltaik und Biogas pro Jahr rund 40 Mio. kWh Strom erzeugt. Das entspricht dem Doppelten des gegenwärtigen Stromverbrauchs der gesamten Stadt.

Mit den geplanten Ausbaumaßnahmen insbesondere bei Wind kann die regenerative Stromerzeugung auf dem Gebiet Münchebergs bis 2030 auf 150 bis 200 Mio. kWh pro Jahr ansteigen.

Der Müncheberger Stadtforst mit seinen 2.400 ha kann jährlich für energetische Zwecke zwischen 3.200 und 4.000 Srm (Schüttraummeter) Holzhackschnitzel liefern. Das entspricht einer Brennstoffwärme von ca. 2.200 bis 2.800 MWh pro Jahr. Damit steht genug Holz aus eigenem Aufkommen für Biomassekessel z.B. an den Standorten Müncheberghalle/Oberschule und Grundschule zur Verfügung.

Maßnahmeplan

Bestandteil des Energiekonzeptes ist ein umfangreicher Maßnahmeplan. Die Beschreibung der einzelnen Maßnahmen wird durch Angaben zum Zeitrahmen der Umsetzung, zur Wichtigkeit und zu den Akteuren und Partnern ergänzt.

Öffentlichkeitsarbeit, Controlling und Berichtswesen

Die Öffentlichkeitsarbeit spielt beim Erreichen der Ziele des Energiekonzeptes eine große Rolle. Insbesondere die Einbeziehung der privaten Haushalte und der Unternehmen ist ohne Information und Motivation über die verfügbaren Medien nicht möglich. Auch bei der Schaffung von Akzeptanz für Bauvorhaben ist die Öffentlichkeitsarbeit unverzichtbar.

Ein solides Controllingsystem ist erforderlich, um die Umsetzung der Maßnahmen und das Erreichen der Gesamtziele überwachen und ggf. korrigieren zu können.

Damit die Gremien der Stadt künftig die Ergebnisse der Umsetzung des Energiekonzeptes bewerten können, sollte in regelmäßigen Abständen von etwa zwei bis drei Jahren ein Energie- und Klimaschutzbericht vorgelegt werden.

Hilfreich kann in diesem Zusammenhang die Schaffung einer geförderten Stelle für einen Klimaschutzmanager sein.

Es wird vorgeschlagen, dass die Stadtverordnetenversammlung das Energiekonzept als Grundlage des Handelns für die kommenden Jahre beschließt.

Wenn dieser Beschluss

- sowohl die Umsetzung des Konzeptes
- als auch den Aufbau eines Klimaschutz-Controllingsystems umfasst,

eröffnet das zugleich die Möglichkeit, für spätere Maßnahmen zur Umsetzung des Energiekonzeptes **Fördermittel** im Rahmen der „Richtlinie zur Förderung von Klimaschutzprojekten in sozialen, kulturellen und öffentlichen Einrichtungen im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative vom 8. September 2014“ zu beantragen.

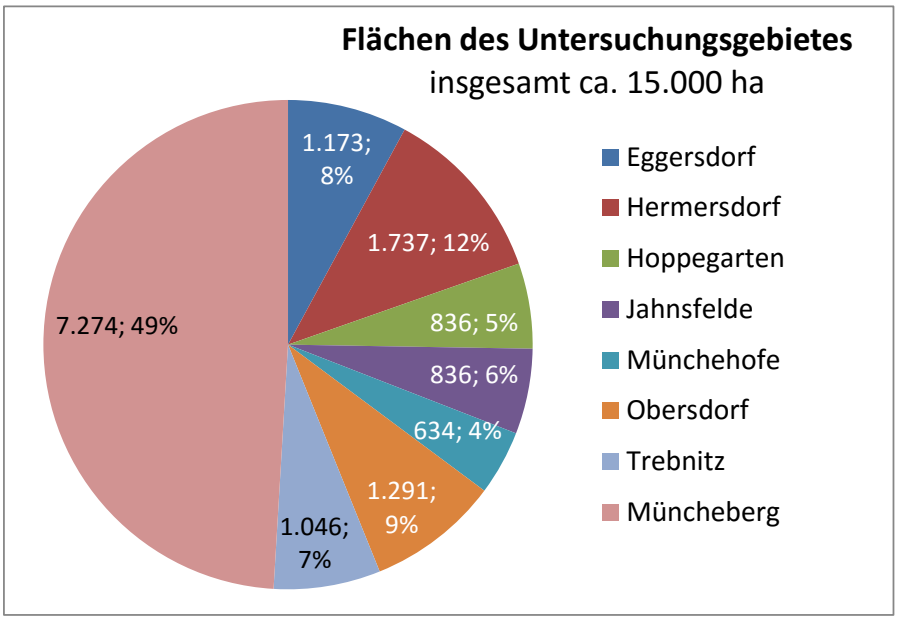
2. Beschreibung des Untersuchungsgebietes

2.1. Territorium

Zum Untersuchungsgebiet des Kommunalen Energiekonzeptes Müncheberg gehören

- die Kernstadt Müncheberg und
- die Ortsteile Eggersdorf, Hermersdorf, Hoppegarten, Jahnsfelde, Münchehofe, Obersdorf und Trebnitz.

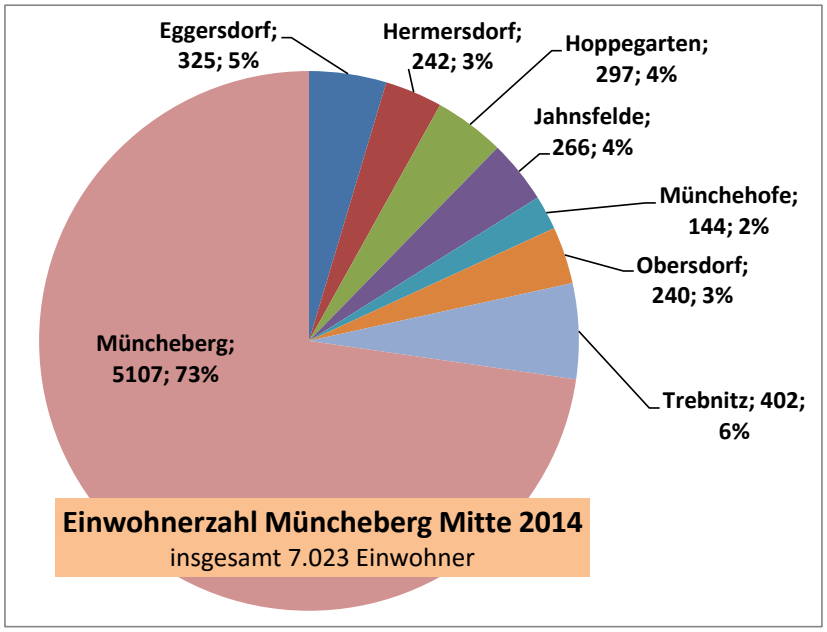
Die Gesamtfläche des Untersuchungsgebietes beträgt insgesamt rund 15.000 ha, davon entfallen 49 % auf die Kernstadt und 51 % auf die Ortsteile:



Von dieser Fläche entfallen rund 2.400 ha bzw. 16 % auf den Stadtwald. Die weder bewaldeten noch besiedelten Flächen werden überwiegend landwirtschaftlich genutzt.

2.2. Einwohnerzahl, Gebäude und Haushalte

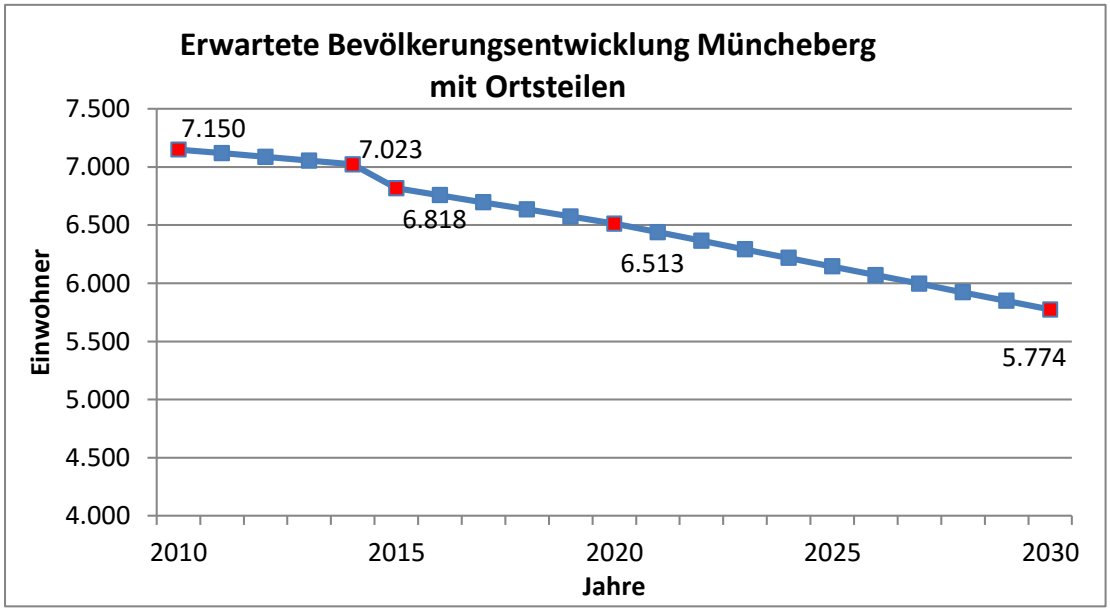
Mitte 2014 hatte Müncheberg 7.023 Einwohner.[2] Die Verteilung der Einwohnerzahl auf die Ortsteile zeigt die nebenstehende Grafik.



Perspektivisch wird die Bevölkerung zurückgehen. Sowohl das Integrierte Stadtentwicklungskonzept für Müncheberg von 2005 als auch der Landkreis Märkisch-Oderland prognostizieren sinkende Einwohnerzahlen.

[2] Angaben der Stadt, Stichtag 25.09.2014, Haupt- und Nebenwohnung

In den Jahren zwischen 2007 und 2014 hat die Einwohnerzahl nur in den Ortsteilen Hoppegarten und Münchehofe leicht zugenommen, die übrigen Ortsteile weisen eine rückläufige Tendenz auf.
Für den Zeitraum bis 2030 wird für Müncheberg insgesamt die folgende voraussichtliche Bevölkerungsentwicklung erwartet: [3]



Die Daten des INSEK 2005 ergeben, dass im Jahr 2005 in jedem Müncheberger Haushalt im Durchschnitt 2,1 Personen lebten. Der genannte Durchschnittswert deckt sich in etwa mit dem Brandenburger Mittelwert für das Jahr 2003 in Höhe von 2,15 Personen pro Haushalt.[4]
Dieser Wert ist für Brandenburg und auch für den Landkreis Märkisch-Oderland im Jahr 2013 auf 1,97 Personen pro Haushalt zurückgegangen.

Während in der Stadt Müncheberg im Durchschnitt jedes Gebäude 1,9 Wohnungen hat, liegt der entsprechende Mittelwert in den Ortsteilen bei 1,3 WE pro Gebäude. Das deutet darauf hin, dass es sich bei der Wohnbebauung vor allem um Ein- und Zweifamilienhäuser handelt.

Zusammenfassung:
Für die weitere Arbeit am Energiekonzept wird von folgenden Eckzahlen ausgegangen:

- Einwohnerzahl
  - 2014 7.000 Personen
  - 2020 6.500 Personen
  - 2030 5.800 Personen
- Wohnungszahl 3.400 Wohnungen
- mittlere Belegung
  - 2014 2,1 Personen/WE
  - 2020 1,9 Personen/WE
  - 2030 1,7 Personen/WE
- Gebäudezahl 2.000 Gebäude

(➔ weitere Details: Anlagen 1 und 2 sowie Zwischenbericht vom 19.12.2014)

[3] Landesamt für Bauen und Verkehr (2012); Monitoring zum demografischen Wandel im Landkreis Märkisch-Oderland (2014)

[4] Statistisches Jahrbuch Berlin-Brandenburg 2013; Amt für Statistik Berlin-Brandenburg

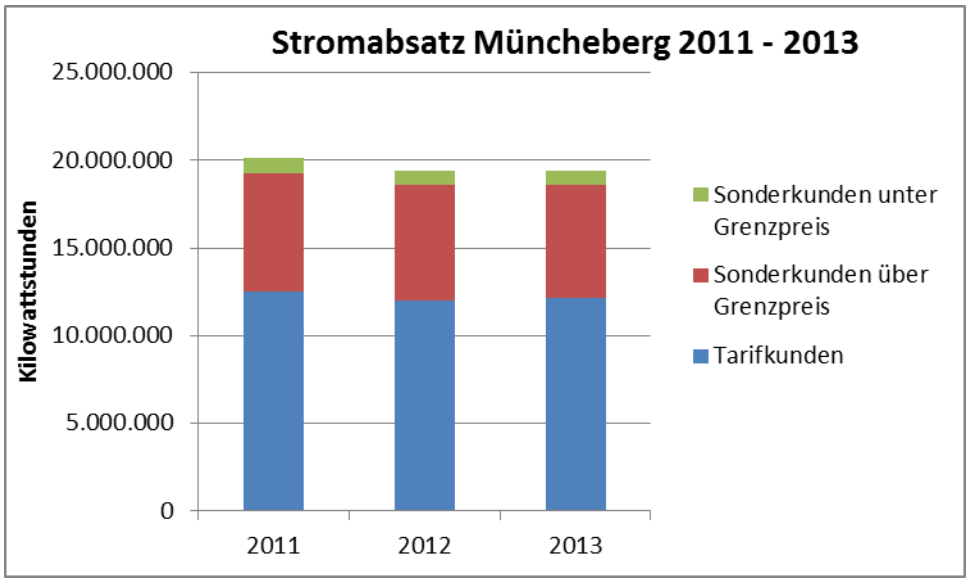
3. Gesamtenergie- und CO_2-Bilanz im Ausgangszustand

Die Angaben zur Gesamtenergie- und CO_2-Bilanz beruhen auf folgenden Grundlagen:

- E.DIS AG: Stromabsatz der Jahre 2011 bis 2013 (Müncheberg gesamt, gegliedert nach Tarif- und Sonderkunden, ohne Angaben zur Gliederung nach Ortsteilen)
- EWE Netz GmbH:
  - Gasabsatz der Jahre 2010 bis 2012 (Müncheberg gesamt, gegliedert nach Haushalts- und übrigen Kunden, mit Angaben zur Gliederung nach Ortsteilen)
  - Wärmeabsatz aus Contracting-Verträgen der EWE an Haushalte für die Jahre 2010 bis 2012 (Müncheberg gesamt, gegliedert nach Ortsteilen)
- „Das Regionale Energiekonzept - Aussagen für Märkische Schweiz“, Faktor-i^3 GmbH, Präsentation vom 18.02.2013 (aus dem Regionalen Energiekonzept -REK- für die Planungsregion Oderland-Spree)
- Angaben des Amtes für Statistik Berlin-Brandenburg

3.1. Strom

Der mittlere Stromabsatz belief sich in den Jahren 2011 bis 2013 nach den Angaben der E.DIS AG auf rund 19.664 MWh. Dieser Verbrauch wird dem Energiekonzept im Weiteren als Ausgangswert zugrunde gelegt.
Die Gliederung des Absatzes nach Kundengruppen und den leichten Abwärtstrend des Stromverbrauchs in den vergangenen drei Jahren zeigt die nachstehende Grafik:



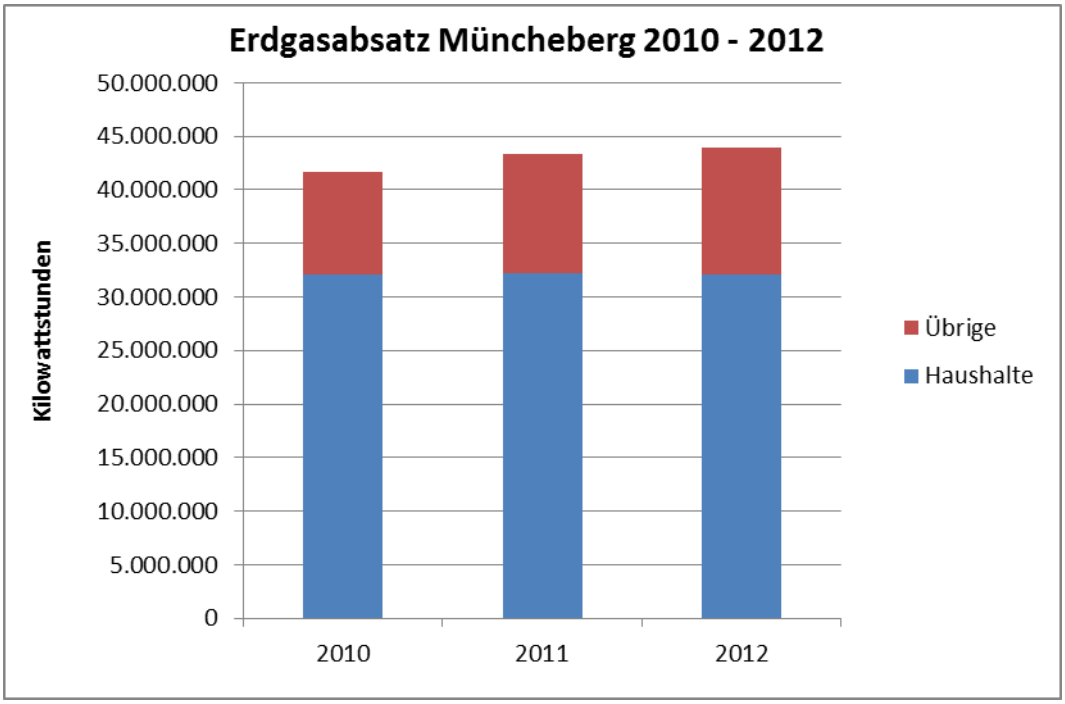
Der Verbrauch ist damit um 3,7 % höher als im REK ausgewiesen, dort wurde er mit rund 18.964 MWh angegeben.
Auch in der Struktur gibt es geringe Unterschiede zwischen dem REK und der von WEN erstellten Bilanz des Stromverbrauchs.
(➔ Details siehe Anlage 3)

Bilanz des Stromverbrauchs in Müncheberg

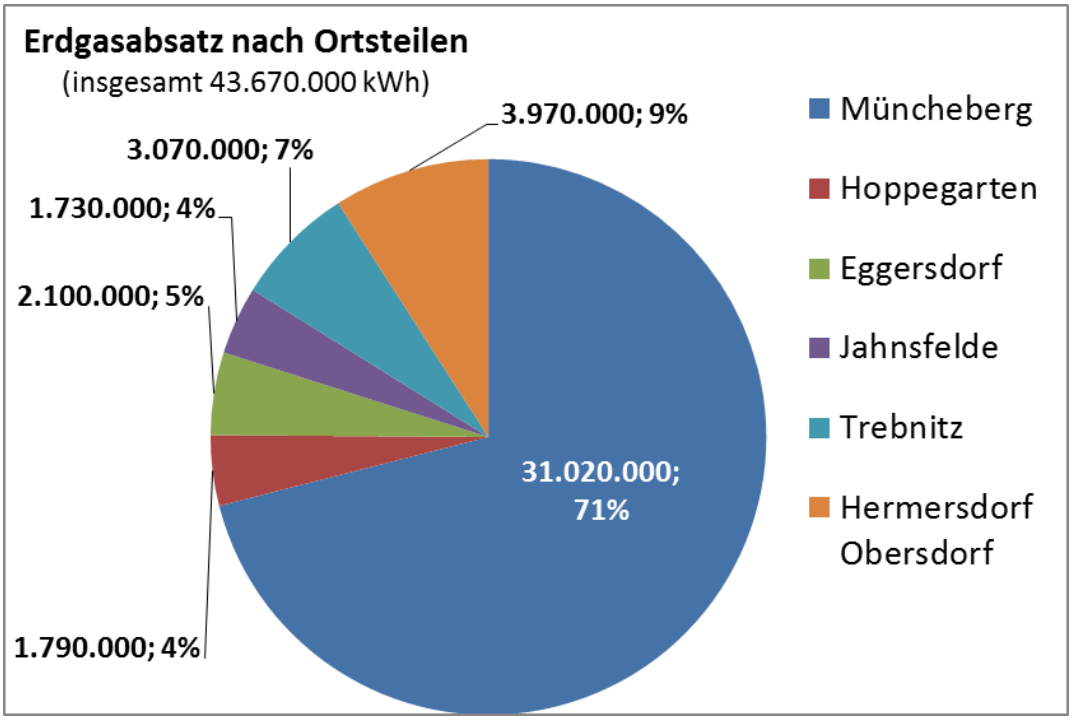
Verbrauchsstruktur	laut Regionalem Energie-konzept	Bilanz WEN
	kWh	kWh
G/H/D	2.163.898	2.501.000
Kommune	917.835	856.000
Industrie	6.136.996	6.562.000
Haushalte	9.745.142	9.745.000
Gesamt	**18.963.871**	**19.664.000**

3.2. Erdgas

Der klimakorrigierte Gasabsatz für die Jahre 2010 bis 2012 lag im Mittel bei 43.670 MWh (bezogen auf Brennwert Hs).
Die nachstehende Grafik zeigt die leicht ansteigende Entwicklung des klimabereinigten Erdgasverbrauchs und die Gliederung in Haushalte und übrige Abnehmer:



Vom gesamten Erdgasverbrauch entfallen mehr als zwei Drittel auf die Stadt Müncheberg, der Rest auf die Ortsteile. Die prozentualen Anteile entsprechen im Wesentlichen der Relation bei den Einwohnerzahlen, weshalb davon ausgegangen werden kann, dass der überwiegende Teil des verbrauchten Erdgases in die Haushalte fließt.



(➔ Details siehe Anlage 3)

3.3. Wärme

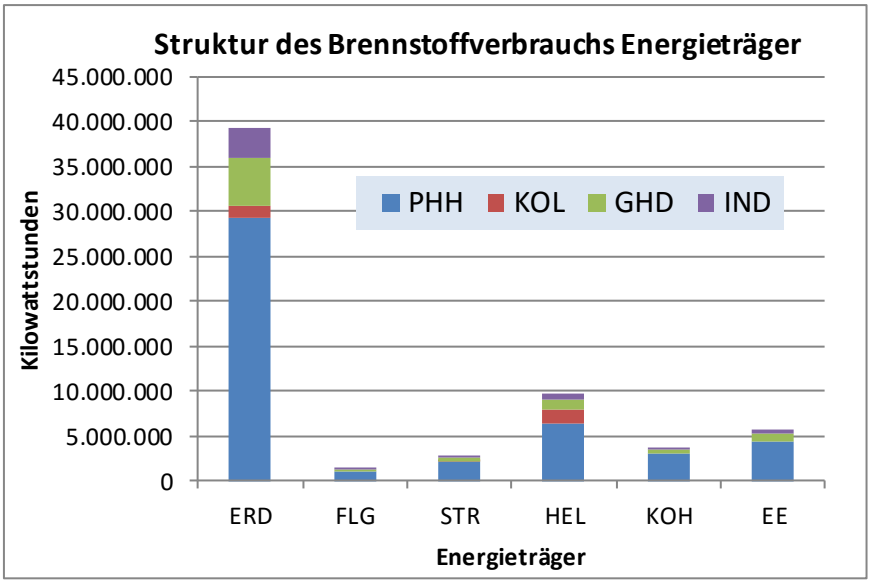
Im REK sind zum Wärmeverbrauch für Müncheberg folgende Angaben enthalten:

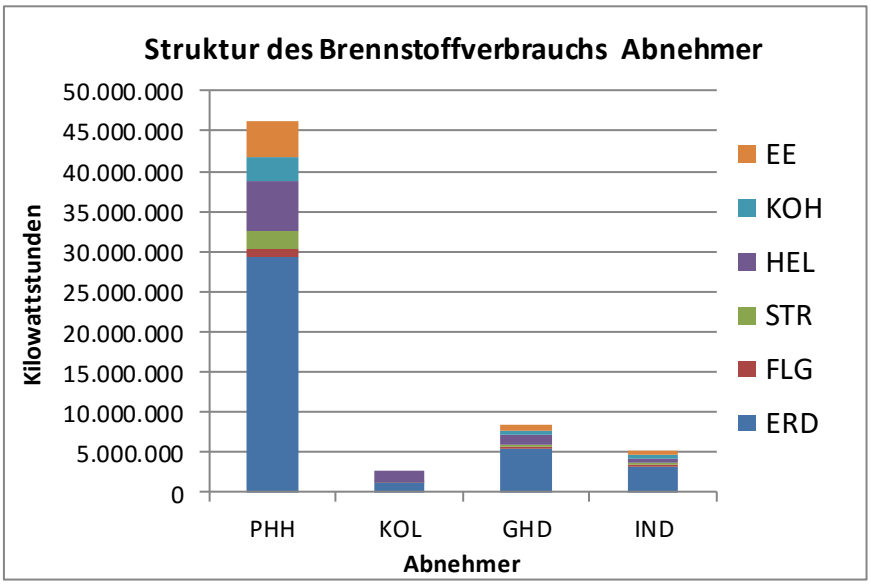
- Raumwärmeverbrauch Müncheberg in Höhe von rund 87.393 MWh
- kein Prozesswärmeverbrauch
- Gliederung des Wärmeverbrauchs im Bereich Märkische Schweiz/Müncheberg

Der im REK angegebene Gesamtwärmeverbrauch ist zu hoch angesetzt. Das ergibt sich aus folgenden Tatsachen:

- Im REK wird für die privaten Haushalte ein Wärmeverbrauch von 68.579 MWh ausgewiesen, und 60 % des Wärmeverbrauchs werden durch Erdgas gedeckt. Das entspräche einem Erdgasverbrauch der Haushalte von rund 50.291 MWh (Hs). Tatsächlich lag aber von der EWE Netz GmbH angegebene Erdgasverbrauch der Haushalte nur bei durchschnittlich 32.210 MWh (Hs).
- Der objektkonkrete Heizenergieverbrauch der Kommune beträgt knapp 2.800 MWh und nicht, wie im REK angegeben, mehr als 6.600 MWh.

Aus den genannten Gründen wurde eine eigenständige Wärmebilanz erstellt, die sich an folgenden Fixpunkten orientiert: Gasabsatz laut EWE-Netz GmbH, darunter Absatz an private Haushalte; Gasverbrauch der kommunalen Objekte; Energieträgerstruktur der Wärmeerzeugung laut REK. Das führt zu folgendem Ergebnis (Abkürzungen siehe Abschnitt 6):





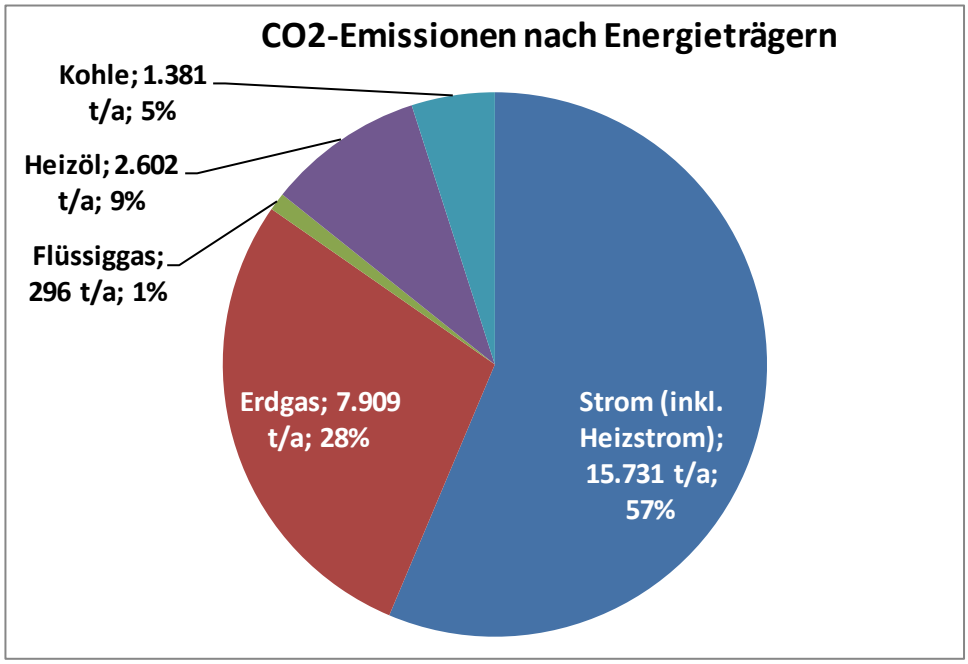
Damit ergeben sich zwei Hauptaussagen:

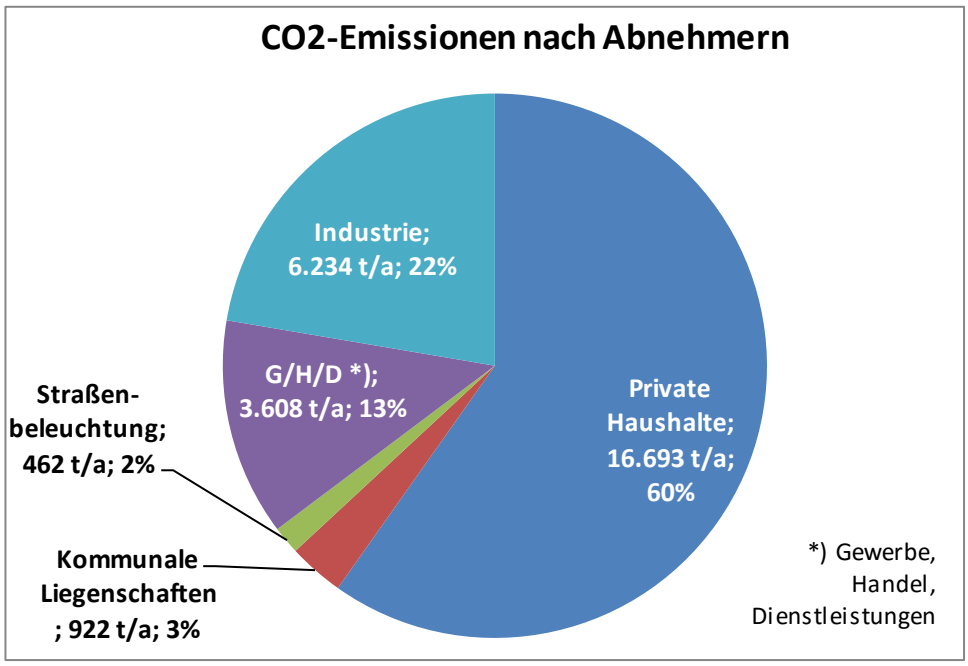
- Der Wärmeverbrauch in Müncheberg wird ganz überwiegend vom Verbrauch der privaten Haushalte bestimmt.
- Die Wärmeversorgung wird zu fast zwei Dritteln mit Erdgas realisiert.

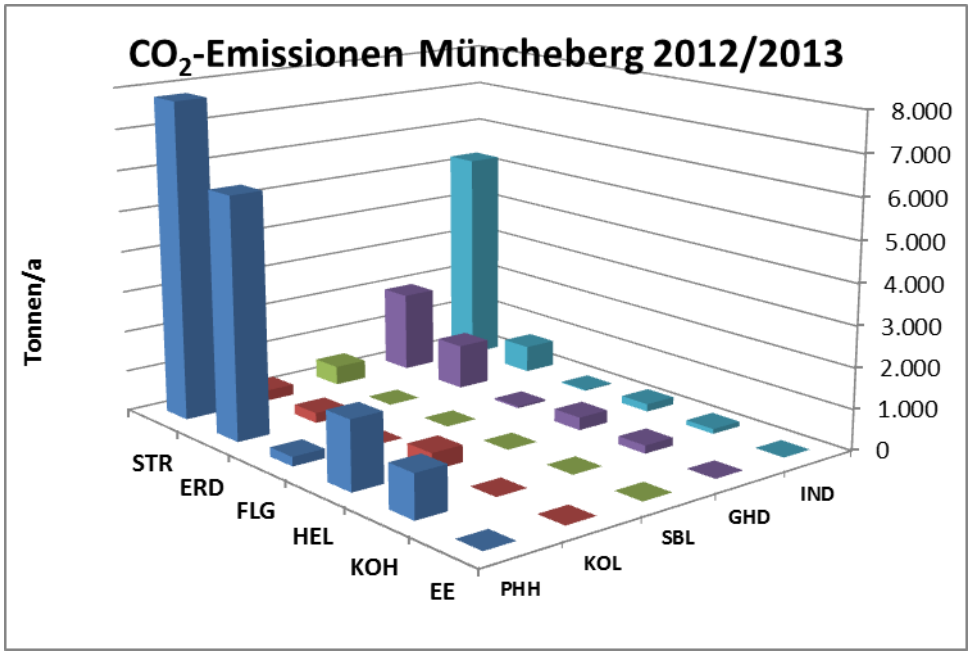
(➔ Details siehe Anlage 3)

3.4. CO_2-Emissionen

Insgesamt belaufen sich die Müncheberger CO_2-Emissionen aus dem Strom- und Wärmeverbrauch gegenwärtig auf 27.920 Tonnen. Sie gliedern sich wie folgt nach Energieträgern bzw. Abnehmern:







Zusammenfassend lassen sich bezüglich der Müncheberger CO_2-Emissionen folgende Hauptaussagen machen:[5]

- Die CO_2-Emissionen werden zu rund 85 % durch den Strom- und Erdgasverbrauch bestimmt.
- Größte Abnehmergruppe sind mit rund 60 % die privaten Haushalte.
- Pro Kopf ergeben sich im Bereich der Strom- und Wärmeversorgung jährliche CO_2-Emissionen von 4,0 Tonnen. Das liegt deutlich unter dem deutschen Durchschnitt von rund 7,6 Tonnen pro Kopf und Jahr. Hauptgrund für das niedrige Niveau sind vor allem folgende Faktoren:
  - Große Teile des Müncheberger Wohnungsbestandes wurden nach 1990 saniert.
  - Erdgas als fossiler Energieträger mit dem niedrigsten Emissionsfaktor dominiert die Wärmeversorgung. Kohle spielt bei der Wärmeversorgung praktisch keine Rolle mehr. Auch Heizöl wird nur in geringem Umfang eingesetzt.
  - Außerhalb der Wärmeversorgung findet keine Energieerzeugung mit fossilen Energieträgern statt.
  - Energieintensive Großindustrie ist nicht vorhanden.

(➔ Details siehe Anlage 3)

---

[5] In diesem Energiekonzept werden ausschließlich die CO_2-Emissionen betrachtet, die sich aus dem Strom- und Wärmeverbrauch ergeben. Der Verkehrsbereich wird an dieser Stelle nicht betrachtet. Die gesamten energiebedingten CO_2-Emissionen lagen 2012 deutschlandweit bei 768 Mio. Tonnen, davon im Verkehrsbereich bei 154 Mio. Tonnen bzw. rund 1,9 Tonnen pro Kopf und Jahr. (Quelle: http://www.bmwi.de/DE/Themen/Energie/energiedaten.html „Zahlen und Fakten – Energiedaten“, Bundesministerium für Wirtschaft, Stand: 21.10.2014)

Die CO_2-Emissionen in Müncheberg werden gemäß „Leitfaden zur Erstellung Kommunaler Energiekonzepte“ anhand der vom Brandenburgischen Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz herausgegebenen Emissionsfaktoren berechnet.
Eine Besonderheit stellt dabei der Emissionsfaktor für Strom dar. Er wird vom LUGV mit 800 g/kWh angegeben, obwohl vielerorts deutlich geringere Werte verwendet werden. So gibt z.B. das Umweltbundesamt für 2012 für den deutschen Strommix einen CO_2-Emissionsfaktor von 562 g/kWh an. Der regionale Stromlieferer wies auf seinen Rechnungen im Mai 2014 zwei Werte aus: einen für den Durchschnitt Deutschland in Höhe von 522 g/kWh und einen E.ON-Durchschnitt in Höhe von 489 g/kWh.

4. Potenzialermittlung

4.1. Erneuerbare Energien und Kraft-Wärme-Kopplung

4.1.1. Stromerzeugung – Stand und Projekte

In Müncheberg werden per Ende 2013 insgesamt 106 Stromerzeugungsanlagen auf der Basis Erneuerbarer Energien ausgewiesen (Erzeugung hochgerechnet, gerundet): [6]

		Photovoltaikanlagen	Windkraftanlagen	Biogasanlagen
Anzahl		100	5	1
Leistung	kW	22.098	8.600	498
Stromerzeugung	MWh/a	19.900	18.900	3.900

Bei den **Photovoltaikanlagen** handelt es sich um Anlagen verschiedener Größen. Die Leistung je Anlage bewegt sich zwischen 1 und 20.000 kW. Insgesamt 97 der 100 Anlagen sind nicht größer als 40 kW. Die drei Anlagen mit mehr als 40 kW Leistung befinden sich an folgenden Standorten:

Am Flugplatz in Eggersdorf	20.032 kW
Straße der Freundschaft	879 kW
Rudolf-Braas-Str. 1	284 kW

Anlagen in dieser Größenordnung werden auf Grund der Änderungen im Erneuerbare-Energien-Gesetz voraussichtlich nur noch in Ausnahmefällen errichtet. Künftig wird der Schwerpunkt bei Aufdachanlagen mit Batterieanlagen für die Eigenstromversorgung liegen.

Zurzeit werden in Müncheberg fünf **Windenergieanlagen** betrieben, davon eine Anlage mit 600 kW und vier mit jeweils 2.000 kW Leistung.

Gegenwärtig wird auf dem Territorium der Stadt Müncheberg eine **Biogasanlage** mit knapp 500 kW Leistung betrieben.

Die Stromerzeugung der installierten PV-, Windenergie- und Biomasseanlagen beläuft auf rund 42.700 MWh pro Jahr. Das ist mehr als das Doppelte der im Stadtgebiet einschließlich Ortsteilen verbrauchten Strommenge. Das ist jedoch nur eine auf ein Kalenderjahr bezogene bilanzielle Aussage. Die zeitpunktgerechte Stromversorgung ist mit den derzeit installierten Anlagen nicht möglich, weil es sich bei Wind und Sonne um fluktuierende Energien handelt. Lediglich der Strom aus der Biomasseanlage könnte grundsätzlich bedarfsgerecht zur Verfügung gestellt werden. (➔ Details siehe Anlage 4)

Folgende größere Projekte sind für die kommenden Jahre zu erwarten:

- Erweiterung des Windfeldes bei Trebnitz
- Erschließung und Nutzung eines neuen Windfeldes im Südosten
- Zubau einer zweiten Biogasanlage bei Eggersdorf

Mit den gegenwärtig absehbaren Projekten

- Ausweis zweier neuer Windeignungsgebiete (Obersdorf-Trebnitz und Mittelheide)
- Kopplung des Zubaus von Photovoltaikanlagen an eine möglichst hohe Eigennutzung des erzeugten Stroms mit Hilfe von Speicheranlagen
- begrenzte Möglichkeiten für die Errichtung neuer Biogasanlagen

[6] Quelle: E.DIS AG, Abschließende Anlagenstammdaten - Jahr 2013, Information der Öffentlichkeit gemäß § 52 Abs. 1 EEG (https://www.e-dis.de/cps/rde/xchg/edis/hs.xsl/799.htm)

wird davon ausgegangen, dass im Jahre 2030

- etwa 30 Windkraftanlagen
- etwa 300 kleine Photovoltaikanlagen und
- zwei Biogasanlagen

insgesamt rund 190 Mio. kWh grünen Strom produzieren werden. In einem ambitionierten Szenarium könnten es 100 kleine Photovoltaikanlagen mehr sein.
Die rechnerische CO_2-Gutschrift für den in Müncheberg erzeugten grünen Strom würde damit von rund 34.000 Tonnen im Ausgangsjahr auf über 150.000 Tonnen im Jahr 2030 steigen.

4.1.2. Wärmeerzeugung mit erneuerbaren Energien und mit Kraft-Wärme-Kopplung

Eine Übersicht zu Wärmeerzeugungsanlagen auf Basis erneuerbarer Energien liegt nicht vor. Es kann aber davon ausgegangen werden, dass insbesondere in den neu errichteten Ein- und Zweifamilienhäusern Solarkollektoren und Wärmepumpen zum Einsatz kommen.
Außerdem wird angenommen, dass zahlreiche Haushalte vollständig oder teilweise mit Holz heizen.
Der Anteil der erneuerbaren Energien an der Deckung der Wärmebilanz kann zurzeit nicht beziffert werden. Da auch der Schornsteinfeger nur eine Gliederung der Feuerstätten in feste, flüssige und gasförmige Brennstoffe vornehmen kann, würde die Erstellung einer entsprechenden Übersicht eine direkte Befragung aller Haushalte und Gewerbetreibenden erfordern.

<u>Holzaufkommen im Stadtforst</u>
Der Müncheberger Stadtforst umfasst rund 2.400 ha. Gegenwärtig werden laut Revierförster jährlich für energetische Zwecke zwischen 3.200 und 4.000 Srm (Schüttraummeter) Hackschnitzel „geerntet“. Das entspricht einer Brennstoffwärme von ca. 2.200 bis 2.800 MWh pro Jahr. [7] Auch der Bauhof erzeugt in geringem Umfang Hackschnitzel aus Holz, das bei der Baumpflege anfällt.
Die genannten Hackschnitzelmengen kommen zurzeit außerhalb Münchebergs zum Einsatz.
Die Fachagentur für nachwachsende Rohstoffe e.V. gibt als „typischen Energieertrag“ für die Nutzung von Waldrestholz etwa 4 MWh pro Hektar und Jahr an. Das entspricht bei 2.400 ha Waldfläche rechnerisch einer Brennstoffmenge von rund 9.600 MWh.

Für eventuelle Planungen zur Nutzung von Hackschnitzeln in Müncheberg kann (vorbehaltlich weiterer Prüfungen zur Verfügbarkeit, zur Machbarkeit und zur Akzeptanz) von folgenden Eckzahlen ausgegangen werden (gerundete Werte):

		Minimalvariante	Maximalvariante
Holzentnahme	Srm/a	3.500	7.000
Brennstoffwärme	MWh/a	2.400	4.800
Wärmeversorgung mit Holz	MWh/a	1.900	3.800
Anteil am Wärmebedarf Münchebergs		3,4 %	6,8 %
Anteil am kommunalen Wärmebedarf		76 %	152 %

(➔ Details siehe Anlage 4)

[7] bei waldfrischen Hackschnitzeln mit einem Wassergehalt von 50 %

Einsatz von Holzhackschnitzeln zur Wärmeversorgung

Holzhackschnitzel könnten künftig z.B. für die Wärmeversorgung der beiden Schulstandorte eingesetzt werden. Für den Standort in der Bergmannstraße wurden exemplarisch die Randbedingungen bewertet.

Oberschule und Müncheberghalle verfügen bereits jetzt über eine gemeinsame Heizungsanlage. Der jährliche Gesamt-Brennstoffbedarf beträgt rund 680.000 kWh, das wären etwa 21 % der mindestens zur Verfügung stehenden Hackschnitzelmenge. Dabei ist bereits berücksichtigt, dass vor einer Erneuerung der Heizungsanlage auch die Wärmedämmung des Schulgebäudes komplettiert wird.

Die Abschätzung der möglichen Effekte ergibt Folgendes:[8]

- Bei einer Versorgung ausschließlich mit Erdgas würden die jährlichen Gesamtkosten[9] bei rund 55.000 Euro liegen.
- Bei einem Betrieb mit Hackschnitzeln für die Grundlast und Erdgas für die Spitzenlast lägen die Kosten ohne Fördermittel bei rund 63.000 Euro/Jahr.
- Wenn die erforderlichen Investitionen zu 30 % mit Fördermitteln finanziert werden können, kann die Versorgung zu denselben Kosten wie im reinen Erdgasbetrieb (ca. 55.000 Euro/Jahr) realisiert werden.
- Die CO_2-Emissionen sinken beim Einsatz von Hackschnitzeln für die Grundlastversorgung und Erdgas für die Spitzenlast von 138 Tonnen/Jahr auf 34 Tonnen/Jahr.

(➔ Details siehe Anlage 13)

[8] Es handelt sich hier um eine überschlägliche Berechnung mit orientierendem Charakter. Für die Umsetzung ist eine exakte Berechnung durch einen Fachplaner erforderlich.

[9] Gesamtkosten: Brennstoff, Kapitaldienst, Wartung/Instandhaltung/Bedienung

Kraft-Wärme-Kopplung

Blockheizkraftwerke (BHKW) können Wärme und Strom effizienter erzeugen, als das in getrennten Anlagen (Wärme aus dem Heizkessel und Strom aus dem Kraftwerk) erfolgen kann. Für den wirtschaftlichen Einsatz von BHKW müssen zwei Voraussetzungen erfüllt sein:

- Es besteht ein möglichst ganzjähriger Wärmebedarf (Grundlast), der die Basis für eine hohe Auslastung des BHKW bildet. Das ist meist nur für größere Einzelabnehmer oder für eine Gruppe mehrerer Gebäude mit räumlicher Nähe („Wärmeinsel“) gegeben.
- Der erzeugte Strom kann zumindest teilweise in unmittelbarer Nähe verbraucht werden, ohne dass er in das allgemeine Stromnetz eingespeist werden muss.

Als potenzielle Anwendungsfälle wurden zunächst zwei Standorte in Müncheberg in Betracht gezogen:

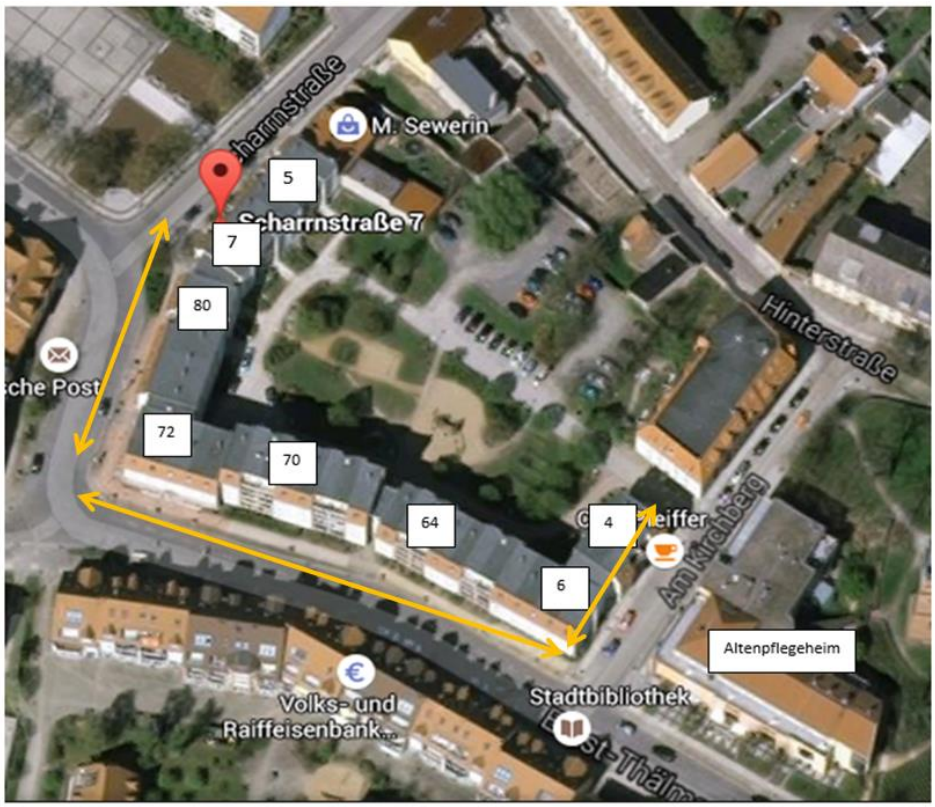
Oberschule/Müncheberghalle

Oberschule und Müncheberghalle verfügen bereits jetzt über eine gemeinsame Heizungsanlage. Der jährliche Brennstoffbedarf beträgt rund 680.000 kWh[10], davon entfallen rund 35.000 kWh auf Warmwasser (Grundlast; 5 %).

Beide Objekte verbrauchen zusammen mehr als 100.000 kWh Strom pro Jahr.

Wohnanlage der MWG in der Scharrnstraße, Thälmannstraße und Am Kirchberg

Die MWG verfügt hier über insgesamt 138 Wohnungen mit einem einen Gesamtwärmeverbrauch von fast 700 MWh, darunter als Grundlast rund 140 MWh Warmwasser (20 %). Die 138 Wohnungen verbrauchen zudem jährlich mehr als 200.000 kWh Strom (1.500 kWh pro Jahr und Haushalt). Das sich in unmittelbarer Nähe befindende Alters- und Pflegeheim könnte, das Einverständnis der Eigentümer vorausgesetzt, zusätzlich in eine solche „Wärmeinsel“ eingebunden werden.



[10] nach Komplettierung der Wärmedämmung des Schulgebäudes

Aber bei näherer Prüfung scheidet die „Wärmeinsel Scharrnstraße, Thälmannstraße und Am Kirchberg“ aus folgenden Gründen aus:

- Die Wärmeversorgung erfolgt nicht über einen Wärmelieferer, sondern in Eigenversorgung der MWG. Dadurch können die Wärmekosten nicht adäquat an die Endverbraucher weitergegeben werden, und auch die Stromversorgung der Mieter durch die MWG ist nicht möglich.
- Hinzu kommt, dass die Heizungsanlagen gerade erst erneuert wurden.

Für die „Wärmeinsel Müncheberghalle/Oberschule“ sind die Voraussetzungen günstiger:

- Es besteht ganzjährig ein definierter Warmwasserverbrauch in der Müncheberghalle.
- Der erzeugte Strom kann zu großen Teilen direkt vor Ort zur Versorgung beider Gebäude verwendet werden.
- Ein Wärmelieferer ist hier nicht erforderlich, wenn die Stadt als potentieller Betreiber die Anlage selbst betreibt und sowohl Wärme als auch Strom aus dem BHKW verbraucht.

Die Abschätzung der möglichen Effekte ergibt Folgendes:[11]

- Bei einer Versorgung ausschließlich mit Erdgaskessel würden die jährlichen Gesamtkosten für Strom und Wärme [12] bei rund 85.000 Euro liegen.
- Bei einer Kombination mit einem Blockheizkraftwerk und einer Nutzung von 30 % des erzeugten Stromes vor Ort würden die Gesamtkosten auf etwa 79.000 Euro/Jahr sinken.
  Gleichzeitig würden sich die CO_2-Emissionen von 219 Tonnen/Jahr unter Berücksichtigung der Gutschrift für den in das Netz eingespeisten Überschuss-Stroms auf 161 Tonnen/Jahr verringern.

(➔ Details siehe Anlage 13)

Solarthermische Anlagen

Solarthermische Anlagen können überall dort sinnvoll sein, wo ganzjährig ein nennenswerter Warmwasserbedarf besteht. Insbesondere beim Bau von neuen Eigenheimen werden sie in Kombination mit Erdgaskesseln zum Einsatz kommen. Mit den verschärften Anforderungen der Energieeinsparverordnung an den Primärenergiefaktor ab 2016 werden in Neubauten zunehmend solarthermische Anlagen mit Heizungsunterstützung gebaut werden.

Solarthermische Anlagen im Gebäudebestand sind aus streng wirtschaftlicher Sicht oft unrentabel, außerdem sind sie in der Praxis wegen ungenügender Planung nicht effizient. Die „Wärme vom Dach“ ist noch oft teurer als die „Wärme aus dem Kessel“. Trotzdem können solarthermische Anlagen einen Beitrag zum Klimaschutz leisten, wenn sie gut geplant und ausgeführt und genau auf den Bedarf des Hauses abgestimmt werden.

In Müncheberg könnten sie unter Umständen in ausgewählten Wohngebäuden der MWG sowie in den beiden Turnhallen und in den Kitas zum Einsatz kommen.

Wärmepumpen

Wärmepumpen liefern niedrige Vorlauftemperaturen. Deshalb erfordern sie ein darauf abgestimmtes Heizungssystem: entweder eine Fußbodenheizung oder besonders große Heizkörper. Außerdem reichen die Vorlauftemperaturen von Wärmepumpen nicht für die Warmwasserbereitung aus. Legionellenschaltungen erfordern z.B. Temperaturen über 60°C, das kön-

[11] Es handelt sich hier um eine überschlägliche Berechnung mit orientierendem Charakter. Für die Umsetzung ist eine exakte Berechnung durch einen Fachplaner erforderlich auf der Grundlage einer Simulation anhand der Jahresganglinien für den Strom- und Wärmeverbrauch.

[12] Gesamtkosten: Brennstoff, Kapitaldienst, Wartung/Instandhaltung/Bedienung

nen Wärmepumpen nicht leisten. Für die Warmwasserbereitung muss deshalb ein zweites System installiert werden, z.B. elektrische Durchlauferhitzer.
Aus den genannten Gründen kommen Wärmepumpen vor allem für Neubauten in Betracht, während sie im Gebäudebestand nur in Ausnahmefällen (z.B. bei der Ablösung elektrischer Direktheizung bei gleichzeitig geringem Warmwasserbedarf) geeignet sind.

Pelletkessel
Pelletkessel sind ein probates Mittel, um den Einsatz fossiler Brennstoffe in Gebäuden zu minimieren. Sie können entweder monovalent oder (vor allem in größeren Gebäuden) in Kombination mit Erdgas-Spitzenlastkesseln eingesetzt werden.
Voraussetzung für ihren Einsatz ist ein ausreichend großer Raum für die Lagerung der Pellets.
Moderne Pelletkessel vermeiden inzwischen weitgehend die schädlichen Feinstaubemissionen und werden möglicherweise im Zuge der verschärften Anforderungen der Energieeinsparverordnung an den Primärenergiefaktor ab 2016 zunehmend beim Neubau eingesetzt werden.
In Müncheberg können Pelletkessel in Kombination mit Erdgas-Spitzenlastkesseln eine Option für den Ersatz alter Kesselanlagen z.B. im Rathaus oder in ausgewählten Wohngebäuden der MWG sein.

4.2. Kommunale Liegenschaften

Es wurden insgesamt 23 kommunale Objekte auf Sparpotenziale untersucht, davon befinden sich 11 Objekte in der Kernstadt und 12 Objekte in den Ortsteilen:

Erfasste Objekte	**Ort/Ortsteil**	**Anschrift**
Rathaus	Müncheberg	Rathausstr. 1
Oberschule	Müncheberg	Bergmannstr. 17
Müncheberghalle	Müncheberg	Bergmannstr. 20
Grundschule Müncheberg Altbau	Müncheberg	E.-Thälmann-Str. 25
Grundschule Müncheberg Neubau	Müncheberg	E.-Thälmann-Str. 25
Kita Rappelkiste	Müncheberg	Seelower Str. 7
Kita Pusteblume	Obersdorf	Bahnhofstraße 5
Gemeindezentrum Obersdorf mit Jugendclub	Obersdorf	Bahnhofstr. 5a
Kita Spatzennest	Müncheberg	Karl-Marx-Str. 13
Feuerwehrgerätehaus Müncheberg	Müncheberg	Eberswalder Str. 12
Jugendclub Müncheberg	Müncheberg	R.-Breitscheid-Str. 19
Torwächterhaus	Müncheberg	E.-Thälmann-Str. 101
Dorfgemeinschaftshaus	Eggersdorf	Hauptstr. 6
Jugendclub Eggersdorf	Eggersdorf	Hauptstr. 41a
Feuerwehrgerätehaus Eggersdorf	Eggersdorf	Müncheberger Str. 1
Feuerwehrgerätehaus Hermersdorf	Hermersdorf	Hermersdorfer Hauptstr. 16a
Gemeindezentrum Hoppegarten	Hoppegarten	Zum Stadtweg 19
Feuerwehrgerätehaus Hoppegarten	Hoppegarten	Wiesenweg 1b
Gemeindezentrum Jahnsfelde/Alte Dorfschule	Jahnsfelde	Dorfstr. 4
Feuerwehrgerätehaus Jahnsfelde	Jahnsfelde	Schlossplatz 1
Feuerwehrgerätehaus Obersdorf	Obersdorf	Hermersdorfer Str. 6
Feuerwehrgerätehaus Trebnitz	Trebnitz	Trebnitzer Hauptstr. 25
Wirtschaftshof	Müncheberg	Marienfeld 1F

4.2.1. Hauptergebnisse für die kommunalen Liegenschaften

Alle Objekte wurden begangen und einzeln analysiert. Für jedes Objekt werden auf 4 Blättern alle für die energetische Beurteilung wichtigen Daten und Fakten zusammengestellt:

- **Textblatt** mit einer Kurzbewertung des Objektes
- **Übersichtsblatt** mit allgemeinen Angaben (Anschrift, Ansprechpartner) und technischen Eckdaten (Baujahr, Bauzustand, vorhandene technische Anlagen in den Bereichen Heizung, Warmwasser und Lüftung)
- **Datenblatt** mit Verbrauchs- und Kostenangaben
- **Grafikblatt** zur Veranschaulichung und Bewertung von Verbrauchs- und Kostenentwicklungen sowie von Verbrauchskennwerten

Auf der Basis der objektweisen Datenerfassung wurden Übersichten zum Heizwärme- und zum Stromverbrauch erstellt. Im Ergebnis der Datenaufbereitung und –analyse ergeben sich folgende Eckdaten:

<u>Allgemeine Angaben</u>

- Insgesamt weisen die o.g. Objekte eine beheizte Nettogrundfläche von 20.653 m² auf (Nettogrundfläche bei Strom geringer, weil sich der Stromverbrauch der Grundschule Neubau nur auf Schulgebäude und Turnhalle bezieht).
- 11 der 23 Objekte mit zusammen 18.318 m² (beheizte NGF) befinden sich in der Kernstadt, die übrigen in den Ortsteilen.

<u>Stand der Sanierung</u>

- Die Gebäude sind in sehr unterschiedlichem Umfang energetisch saniert.
- Neue Fenster haben die meisten der Objekte. Auch Teilmaßnahmen wie Dachdämmungen (z.B. Feuerwehr Eggersdorf) oder Teildämmungen der Außenwand (z.B. Oberschule) wurden durchgeführt. Komplett saniert, d.h. inklusive Außenwanddämmung, wurden bisher das Dorfgemeinschaftshaus Eggersdorf und der Altbau der Feuerwehr in Trebnitz.
- Bei den Gebäuden Feuerwehr Müncheberg, Müncheberghalle und bei den Feuerwehren in Hermersdorf, Hoppegarten und Trebnitz handelt es sich (zumindest teilweise) um Neubauten, die nach 1990 errichtet wurden.

<u>Energieverbrauch, CO_2-Emissionen</u>

- Der summarische Heizenergieverbrauch liegt bei 2.793 MWh (bezogen auf die Brennstoffmenge, Basis Heizwert). Erst rund 44 % des Heizwärmeverbrauchs werden mit Erdgas abgedeckt, 56 % entfallen auf den CO_2-reicheren Brennstoff Heizöl.
- Die Heizungsanlage für die Oberschule und die Müncheberghalle wird von der MWG betrieben, der gemessene Wärmeverbrauch der Oberschule wird der Stadt in Rechnung gestellt. Alle übrigen Objekte werden von der Stadt in eigener Regie betrieben.
- Die 23 Liegenschaften verbrauchen insgesamt rund 290.000 kWh Strom.
- Die mit dem Strom- und Wärmeverbrauch verbundenen CO_2-Emissionen betragen
  - für Heizung rund 672 Tonnen/a
  - für Strom rund 223 Tonnen/a
  - zusammen rund 895 Tonnen/a

Sparpotenziale im Bereich der kommunalen Liegenschaften

Die Sparpotenziale im Bereich der kommunalen Liegenschaften werden wie folgt bewertet:

- Wärmedämm-Maßnahmen -17 %
- Erneuerung von Kesselanlagen -3 %
- Optimierung der Heizungsregelung -3 %
- Substitution durch erneuerbare Energien -27 %
- Stromeinsparung -5 %

Das ergibt folgende potenzielle Gesamtsenkungsraten

- Heizwärme: -23 % Verbrauch, -52 % CO_2-Emissionen
- Strom: -5 % Verbrauch und CO_2-Emissionen

4.2.2. Empfehlungen für Maßnahmen

Für die einzelnen Objekte werden potenziell folgende Maßnahmen gesehen:

Objekt	Sanierung	neue Kessel	Optimie-rung	Substi-tution	Energie-manage-ment	Strom sparende Technik
Rathaus	x	x	x	Pellets	x	
Oberschule	xx	x		Holz BHKW	x	x
Müncheberghalle		x	x	Holz BHKW Solarther-mie	x	x
GS Altbau	xx	x			x	x
GS Neubau	xx	x	x	Holz BHKW	x	x
Kita Rappelkiste	xx	x		Solarther-mie	x	x
Kita Pusteblume	x		x		x	x
GZ Obersdorf	xx		x		x	
Kita Spatzennest	xx	x	x	Solarther-mie	x	x
FW Müncheberg	x (Altbau)		x		x	
JC Müncheberg		x	x			
Torwächterhaus			x			x
DGH Eggersdorf						
JC Eggersdorf	xx		x			
FW Eggersdorf	xx	x	x			
FW Hermersdorf		x				
GZ Hoppegarten	xx	x				
FW Hoppegarten		x	x			
GZ Jahnsfelde						
FW Jahnsfelde						
FW Obersdorf	xx	x				
FW Trebnitz						
Wirtschaftshof	xx					x

Objekte mit gemeinsamer Heizungsanlage:

- Oberschule und Müncheberghalle
- Kita Pusteblume und Gemeindezentrum Obersdorf

Erläuterungen, Details – siehe Anhang 1

Einführung eines Energiemanagementsystems

Die Stadt Müncheberg sollte ein Energiemanagementsystem einführen, das durch regelmäßige Überwachung der wichtigsten Liegenschaften die Wärmeversorgung schrittweise optimiert und folgende Einzelmaßnahmen umfasst:

- regelmäßige Erfassung der Zählerstände (große Objekte monatlich, übrige Liegenschaften quartalsweise oder jährlich)
- Schulung der Hausmeister zum Umgang mit den Kesselanlagen
- Aufnahme von schreibenden Messreihen zu Raumtemperaturen und Stromverbrauch
- regelmäßige Überprüfung und ggf. Korrektur von Reglereinstellungen, Anpassung der Heizzeiten an die Nutzungszeiten
- Aufbau und Fortschreibung einer objektbezogenen weitgehend einheitlichen Dokumentation der Verbrauchs-, Kosten- und Analysewerte (in Anlehnung an die von EWE oder WEN verwendeten Excel-Dateien)

Nutzermotivation

In Schulen und Kindertagesstätten kann nicht nur CO_2 eingespart, sondern auch viel für die Bewusstseinsbildung getan werden. Die Stadt Müncheberg sollte deshalb die Einführung eines Energiesparmodells in Schulen und Kitas prüfen (auch bekannt unter dem Begriff „fifty-fifty-Modell“). Dabei erhalten die teilnehmenden Einrichtungen Finanzmittel, die sich an den unmittelbaren Sparerfolgen und an pädagogischen Maßnahmen zum Thema „Energieeinsparung“ orientieren.

Im Rahmen der Initiative „Kommunaler Klimaschutz“ können die Kosten für die Einführung solcher Modelle mit bis zu 65 Prozent der zuwendungsfähigen Ausgaben gefördert werden. Anträge auf Zuwendung können ganzjährig beim Projektträger Jülich (PtJ) eingereicht werden.

Planung des Ersatzes alter Kesselanlagen und Einsatz erneuerbarer Energien

In Müncheberg sind etliche Kesselanlagen bereits jetzt oder in naher Zukunft älter als 20 Jahre (in Klammern: Baujahr):

- Rathaus (1998)
- Oberschule / Müncheberghalle (1992)
- Grundschule Altbau (1992)
- Grundschule Neubau (1992)
- Kita Rappelkiste (1991)
- Kita Spatzennest (1990)

Weitere Kesselanlagen erreichen in den kommenden 10 Jahren diese „Altersgrenze“ von 20 Jahren, ab der ein Ersatz ernsthaft erwogen werden sollte (in Klammern: Jahr, in dem die Anlage 20 Jahre alt wird):

- Kita Pusteblume / GZ Obersdorf (2021)
- Feuerwehr Müncheberg (ca. 2024)
- diverse Orts-Feuerwehren (ab 2016)

Bei der Ersatzplanung sollte u.a. geprüft werden, ob im Zuge der Kesselerneuerung die Nutzung erneuerbarer Energien (Hackschnitzel, Pellets, Solarthermie) oder von Blockheizkraftwerken berücksichtigt werden kann. Das betrifft vor allem die beiden Schulstandorte, alle drei Kitas, das Rathaus und die Feuerwehr in Müncheberg. An den Standorten Oberschule/Müncheberghalle sowie Grundschule kann dabei zugleich Heizöl durch den CO_2-ärmeren Brennstoff Erdgas ersetzt werden.

Die Prüfung muss sowohl die technische Machbarkeit (exakte Bedarfsermittlung, Lastgangmessung) als auch die Bewertung der Wirtschaftlichkeit einschließen, da der Einsatz erneu-

erbarer Energien und auch der von BHKWs nicht automatisch kostengünstiger als konventionelle Lösungen ist.
Zu berücksichtigen ist auch, dass bei Kesseltausch und gleichzeitiger grundlegender Renovierung kommunaler Liegenschaften der Einsatz erneuerbarer Energien laut EEWärmeGesetz zwingend vorgeschrieben ist. [13]

Bauliche Sanierungsmaßnahmen

Für zahlreiche Liegenschaften bestehen Sparpotenziale durch bauliche Sanierung der Gebäudehülle. Als Schwerpunkte werden folgende Objekte angesehen:

- Oberschule
- Grundschule (sowohl Altbau als auch Neubau)
- Kita Rappelkiste
- Kita Spatzennest

Es wird empfohlen, eine Rang- und Reihenfolge der Objekte festzulegen. Bei Kesseltausch und gleichzeitiger grundlegender Renovierung müssen laut EEWärmeGesetz erneuerbare Energien eingesetzt werden (siehe oben).

➔ Eine objektweise Darstellung zum Istzustand, zu den Verbrauchstrends und zu den vorgeschlagenen Maßnahmen enthält Anhang 1, Anlage 4.

➔ Details wie die Aufgliederung nach Objekten, Energieträgern und Ortsteilen sind in Anlage 5 und in Anhang 1 enthalten.

[13] Gemäß § 1a des EEWärmeGesetzes kommt öffentlichen Gebäuden eine Vorbildfunktion im Rahmen des Zwecks und Ziels des Gesetzes zu.
In § 3 ist u. a. geregelt: „Die öffentliche Hand muss den Wärme- und Kälteenergiebedarf von bereits errichteten öffentlichen Gebäuden […], die sich in ihrem Eigentum befinden und grundlegend renoviert werden, durch die anteilige Nutzung von Erneuerbaren Energien […] decken."
Grundlegende Renovierung ist jede Maßnahme, durch die an einem Gebäude in einem zeitlichen Zusammenhang von nicht mehr als zwei Jahren ein Heizkessel ausgetauscht oder die Heizungsanlage auf einen anderen fossilen Energieträger umgestellt wird und mehr als 20 Prozent der Oberfläche der Gebäudehülle renoviert werden.

4.3. Bestandswohngebäude der Müncheberger Wohnungsgesellschaft und der Wohnungsbaugenossenschaft

Für die Charakterisierung des Wärmeverbrauchs der Wohnungen der beiden großen Müncheberger Wohnungsunternehmen wurden Daten von der Müncheberger Wohnungsgesellschaft mbH (MWG) und von der Wohnungsbaugenossenschaft „Neues Müncheberg“ e. G. (WBG) eingeholt.

Auf der Grundlage der vorliegenden Daten lassen sich folgende Hauptaussagen ableiten:

Allgemeine Angaben

- Insgesamt wurden für die MWG und die WBG 50 Objekte mit zusammen fast 37.000 m² Wohnfläche und 667 Wohnungen analysiert. Auf die MWG entfallen davon 85 % der Wohnungen und auch der Wohnfläche.
- Der Gesamtwärmeverbrauch für Heizung und Warmwasser beträgt 4,16 Mio. kWh. Diese Wärmemenge gliedert sich in 3,36 Mio. kWh für Heizung und 0,80 Mio. kWh für die Warmwasserversorgung.
- Rund 75 % des Wohnungsbestandes stammen aus den Baujahren zwischen 1960 und 1990.
- Nur etwa 17 % der Wohnungen bereiten ihr Warmwasser dezentral, alle übrigen Wohnungen werden zentral mit Warmwasser versorgt.

Stand der Sanierung

- Das Spektrum der bereits erfolgten energetischen Sanierungsmaßnahmen ist sehr breit.
- Rund 65 % der Wohnfläche entfallen auf vollständig[14] modernisierte Gebäude. Unsaniert sind weniger als 6 % des Bestandes.
- Daraus ergeben sich begrenzte Sparpotenziale im Bereich der Gebäudesanierung.

Wärme- und Brennstoffverbrauch, CO_2-Emissionen

- Der o.g. Wärmeverbrauch bedingt einen jährlichen Brennstoffverbrauch für Heizung und Warmwasser von insgesamt rund 4,5 Mio. kWh (Hi). Hinzu kommt der Verbrauch von rund 130.000 kWh Strom für die dezentrale Warmwasserbereitung.
- Die damit verbundenen CO_2-Emissionen liegen bei 1.161 Tonnen pro Jahr, davon entfallen 1.057 Tonnen auf Erdgas, Heizöl und Kohle und 104 Tonnen auf Strom für die Warmwasserbereitung.

Spezifischer Heizwärmeverbrauch

- Der spezifische Heizwärmeverbrauch aller Objekte liegt im Durchschnitt bei 91 kWh/m²,a. Das ist ein sehr guter Wert, der sich vor allem aus dem hohen Sanierungsgrad ableitet.
- Während die komplett sanierten Objekte im Mittel 84 kWh/m²,a erreichen, liegen die teilsanierten Gebäude bei 108 kWh/m²,a und die unsanierten Gebäude bei 121 kWh/m²,a.

[14] vollständige Modernisierung: Außenwand, Fenster, Dachbereich, Kellerdecke

Sparpotenziale im Wohnungsbereich

Sparpotenziale ergeben sich insbesondere

- durch energetische Sanierungsmaßnahmen
- durch den Einsatz solarthermischer Anlagen
- durch den Ersatz veralteter Kessel
- durch die Optimierung der Heizungsanlagen
- durch die Substitution von Heizöl und Kohle mit Erdgas
- und durch den möglichen Einsatz von Holzpellets.

Bei den gewählten Ansätzen ergeben sich folgende Sparpotenziale:

- Wärmeverbrauch -14 %
- Brennstoffverbrauch -25 %
- CO_2-Emissionen -44 %

Ableitung von konkreten Maßnahmen

Ausgehend von der konkreten Situation der einzelnen Objekte werden in der Tabelle auf den folgenden Seiten die möglichen Maßnahmen gebäudeweise dargestellt. Dabei wird folgende Gliederung verwendet:

- Objektbezeichnung, Ortsteil
- Unternehmen (MWG, WBG)
- Anzahl Wohnungen
- Sanierungsbedarf
- Ersatz alter Kessel
- Substitution von Heizöl bzw. Kohle mit Erdgas
- Kandidat für Solarthermie

Auf dieser Grundlage kann anhand wirtschaftlicher und städtebaulicher Aspekte eine Prioritätenliste für die Maßnahmen in den kommenden 5 bis 10 Jahren erstellt werden.

(➔ weitere Details siehe Anlage 7)

Objekt	Ortsteil	Unter-nehmen	Anzahl Wohnungen	Sanierungs-bedarf	Ersatz alter Kessel	Substitution Heizöl Kohle mit Erdgas	Kandidat für Solarthermie
				teilsaniert oder unsaniert	Kesselbau-jahr vor 2001	zurzeit Heizöl oder Kohle	WW=ja WE >10 Ersatz Kessel
E.-Thälmann-Str. 29-29a	Mbg	MWG	14		x	x	x
E.-Thälmann-Str. 41	Mbg	MWG	5		x	x	
E.-Thälmann-Str. 43	Mbg	MWG	5		x	x	
E.-Thälmann-Str. 47-47a	Mbg	MWG	14		x	x	x
E.-Thälmann-Str. 59-59b	Mbg	MWG	18		x	x	x
E.-T.-Str. 64-70/AKB 4-6	Mbg	MWG	60			x	
Französische Str. 3-3b	Mbg	MWG	24		x		x
E.-Thälmann-Str. 104	Mbg	MWG	16	x	x		
Poststr. 1-1a	Mbg	MWG	14		x	x	x
Eberswalder Str. 48	Mbg	MWG	5	x	x		
Eberswalder Str. 54-56	Mbg	MWG	12		x		x
Eberswalder Str. 64	Mbg	MWG	6		x		
Eberswalder Str. 66	Mbg	MWG	4		x		
Hinterstr. 62-68	Mbg	MWG	32		x	x	x
Rathausstr. 2-2c	Mbg	MWG	32		x	x	x
Rathausstr. 3-3c	Mbg	MWG	32		x	x	x
Wollweberstr. 6-10	Mbg	MWG	19		x	x	x
Seelower Str. 7e	Mbg	MWG	3	x	x	x	
Scharrnstr. 5-7/E.-T.-Str. 72-80	Mbg	MWG	45			x	
Bergstr. 33-35	Mbg	MWG	10	x			
Bergstr. 49-51	Mbg	MWG	10	x	x		
Hinterstr. 36-40	Mbg	MWG	16		x		x
Am Kirchberg 2	Mbg	MWG	33		x		x
R.-Breitscheid-Str. 44-48	Mbg	MWG	16				
R.-Breitscheid-Str. 50-60	Mbg	MWG	12				
Bergstr. 41-43	Mbg	MWG	10		x		
Bergstr. 29-31	Mbg	MWG	10	x			
Hohenwestedter Str. 2	Mbg	MWG	1		x		
Eberswalder Str. 67	Mbg	MWG	2	x	x		
Hermersdorfer Hauptstr. 38	Her	MWG	10	x	x		
Hermersdorfer Hauptstr. 24	Her	MWG	5	x	x		
Hermersdorfer Hauptstr. 22	Her	MWG	6	x	x		
Hermersdorfer Hauptstr. 16	Her	MWG	4	x	x		
Hermersdorfer Hauptstr. 15	Her	MWG	4	x	x		
Hermersdorfer Hauptstr. 13	Her	MWG	4	x	x		
Hermersdorfer Hauptstr. 25	Her	MWG	6				
Hermersdorfer Hauptstr. 39	Her	MWG	10	x	x	x	
Straße der Freundschaft 2	Her	MWG	5	x	x		

Objekt	Ortsteil	Unter-nehmen	Anzahl Wohnungen	Sanierungs-bedarf	Ersatz alter Kessel	Substitution Heizöl Kohle mit Erdgas	Kandidat für Solarthermie
				teilsaniert oder unsaniert	Kesselbau-Jahr vor 2001	zurzeit Heizöl oder Kohle	WW=ja WE >10 Ersatz Kessel
Kurzer Weg 1	Obe	MWG	0		x		
Müncheberger Str. 2	Egg	MWG	6	x	x		
Dorfstr. 12	Jah	MWG	3	x	x		
Dorfstr. 24	Jah	MWG	4		x	x	
Am Gutshof 3	Jah	MWG	3	x	x		
Trebnitzer Hauptstr. 7	Tre	MWG	6	x	x		
Trebnitzer Hauptstr. 8	Tre	MWG	6	x	x		
Trebnitzer Hauptstr. 31	Tre	MWG	4	x			
Zum Stadtweg 19	Hop	MWG	2	x	x		
Französische Str. 5-5b	Mbg	WBG	24		x		x
E.-Thälmann-Str. 30-30c	Mbg	WBG	25		x		x
E.-Thälmann-Str. 36-36c	Mbg	WBG	25		x		x
E.-Thälmann-Str. 40-40c	Mbg	WBG	25		x		x
Anzahl der Objekte				**22**	**43**	**15**	**16**

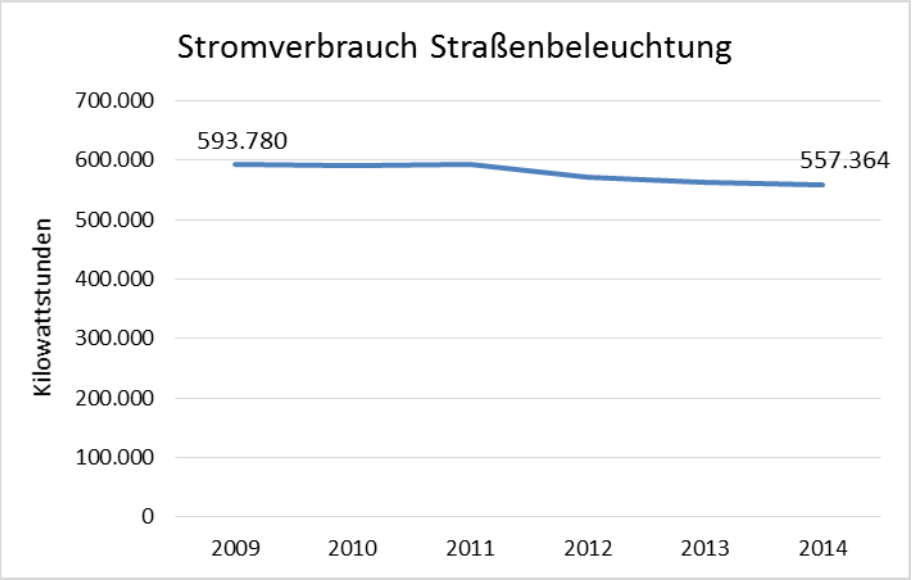
Abkürzungen: Obe = Obersdorf; Egg = Eggersdorf; Jah = Jahnsfelde; Tre = Trebnitz; Hop = Hoppegarten; Mbg = Müncheberg
„Kandidaten für Solarthermie“ (d.h. für solare Warmwasserbereitung) sind Objekte mit zentraler WW-Versorgung (WW=ja), die mehr als 10 Wohnungen haben (WE>10) und in denen ohnehin der Kessel erneuert werden muss (Ersatz Kessel).

4.4. Straßenbeleuchtung

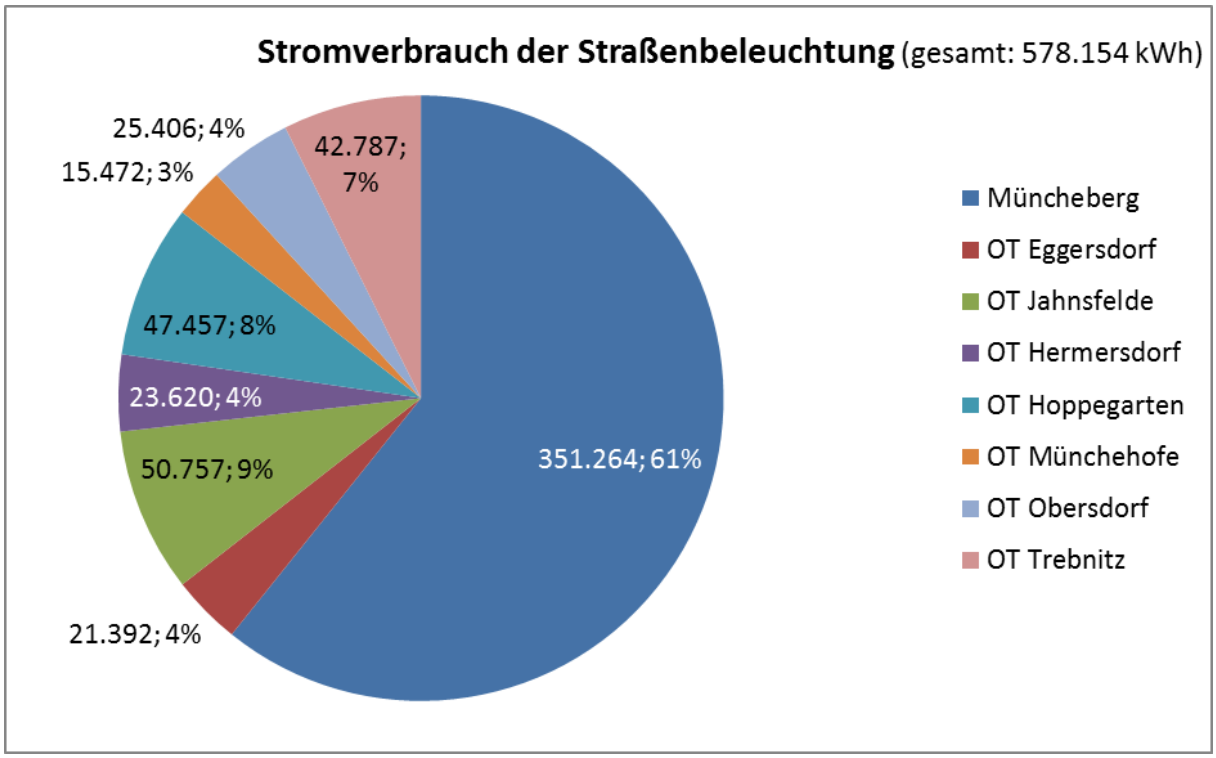
Zum Stromverbrauch der Straßenbeleuchtung liegt eine komplette Übersicht mit allen Straßenbeleuchtungsgebieten einschließlich der Verbrauchswerte für die Jahre 2009 bis 2014 vor.

Zusammenfassend ergeben sich folgende Aussagen:

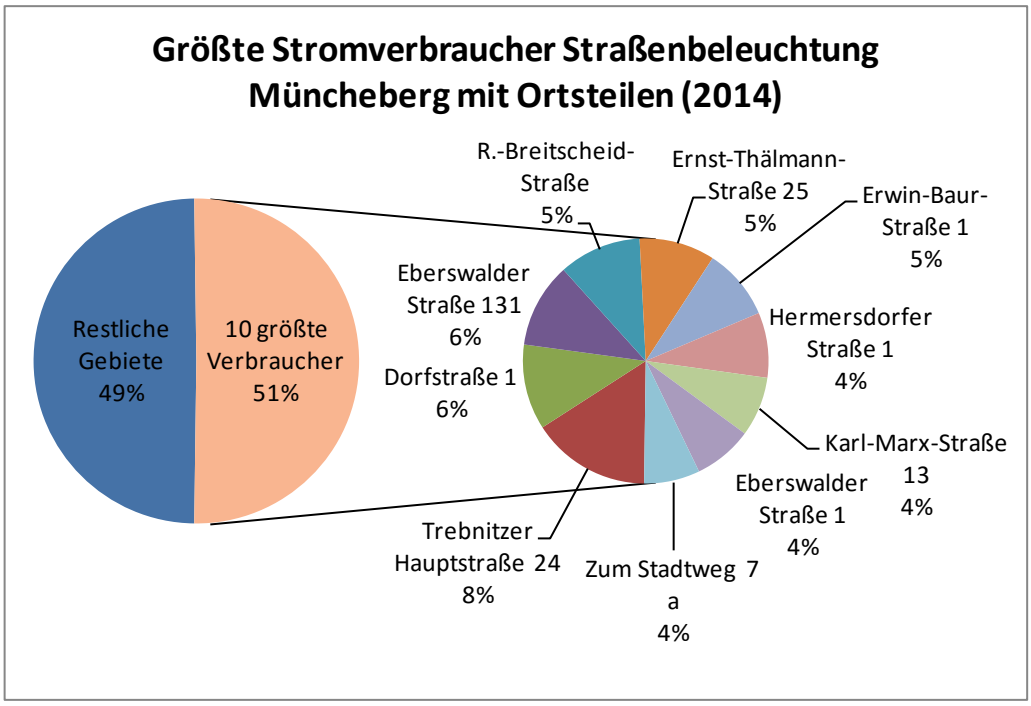
- mittleres Verbrauchsniveau gesamt 578.000 kWh
  davon
  Kernstadt Müncheberg 351.000 kWh 60,7%
  Ortsteile 227.000 kWh 39,3%
- Verbrauchsentwicklung gesamt



Auf die Ortsteile verteilt sich der Stromverbrauch der Straßenbeleuchtung wie folgt:



Die folgende Grafik zeigt die Anteile der zehn größten Verbraucher am Gesamtstromverbrauch aller Verbrauchsstellen 2014 (rund 557.000 kWh):



(➔ weitere Details siehe Anlage 6)

Bei etwa 7.000 Einwohnern entfallen damit auf jeden Einwohner rund 83 kWh pro Jahr für die Straßenbeleuchtung. Dieser Wert liegt deutlich über dem deutschen Durchschnitt von etwa 50 kWh pro Jahr und Einwohner. Der Verbrauch ist zwischen 2009 und 2014 um 6,1 % von 594.000 kWh auf 557.000 kWh gesunken.

Das Sparpotenzial ist noch hoch:

- Große Teile der Straßenbeleuchtung sind noch mit Hochdruck-Quecksilber-Dampflampen (HQL) ausgestattet.
- Sparmaßnahmen werden kaum durchgeführt.

Für die weitere Arbeit im Bereich der Müncheberger Straßenbeleuchtung lassen sich folgende Aussagen und Vorschläge für Maßnahmen ableiten:

- Die Wirtschaftlichkeit von Umrüstmaßnahmen mit LED ist oft schon ab dem ersten Jahr gegeben. Auf Grund der sehr unterschiedlichen Bestückung muss die Wirtschaftlichkeit aber im Einzelfall pro Straßenzug bewertet werden.
  Anlagen zum Dimmen rechnen sich zwar erst nach ca. 3 bis 4 Jahren, weisen aber wesentlich geringere Investitionskosten auf.

- Der vorliegende Datenbestand ist für eine solide Modernisierungsstrategie noch nicht ausreichend. Es sollte deshalb ein exaktes Straßenbeleuchtungskataster erarbeitet werden (ggf. in Etappen). Als Grundlage kann die vorliegende tabellarische Übersicht zum Verbrauch und zur Bestückung dienen. WEN kann für das Straßenbeleuchtungskataster die Datenstruktur in Form einer Excel-Tabelle vorgeben und bei der Erstellung mitwirken.

- Der Austausch von kompletten Leuchtenköpfen mit LEDs und der Einsatz von LED-Modulen ist dem einfachen Retrofit-Verfahren (Ersatz der Leuchtmittel) mittel- und langfristig vorzuziehen.

- Mit der Modernisierung sollte zugleich eine Vereinheitlichung der technischen Ausstattung (Leuchtenformen und –typen) und durch Verzicht auf teilweise Nachtabschaltungen eine Verbesserung der Beleuchtungssituation angestrebt werden.
- Die Stadt Müncheberg sollte bei der weiteren Arbeit, beginnend beim Straßenbeleuchtungskataster, mit externen Fachleuten zusammenarbeiten.
- Eine Finanzierung der Modernisierung der Straßenbeleuchtung über Förderprogramme ist außer für wirtschaftsnahe kommunale Infrastrukturvorhaben zurzeit nicht möglich.
- Die Nutzung von Contractingmodellen mit kompetenten Partnern zur Umrüstung inkl. Finanzierung der Investitionen sollte ernsthaft geprüft werden.

5. Bedarfsprognose, Szenarien, Leitbild und Ziele

Für die voraussichtliche Entwicklung des Energieverbrauchs, der Erzeugung von Strom aus erneuerbaren Energien und der CO_2-Emissionen der Stadt Müncheberg wird von folgenden Grundüberlegungen und Ansätzen ausgegangen:

Zeitrahmen

Der Betrachtungszeitraum beginnt im Jahr 2015 und endet im Jahr 2030. Damit folgt das Energiekonzept beim Endjahr dem Zeitrahmen der „Energiestrategie 2030“ des Landes Brandenburg.

Entwicklung des Energieverbrauchs

Bedarfsprognose: Die Bedarfsprognose schätzt die Entwicklung des Energiebedarfs in Müncheberg bis zum Jahr 2030 unter der Voraussetzung ein, dass keine besonderen Sparmaßnahmen erfolgen, sondern nur die statistisch erkennbaren Trends beim Energieverbrauch und bei der Bevölkerungsentwicklung wirken.

Szenarium 1: Sparmaßnahmen und Maßnahmen zum Einsatz erneuerbarer Energien werden in begrenztem Umfang durchgeführt (moderates Szenarium).

Szenarium 2: Es werden verstärkt Sparmaßnahmen und Maßnahmen zum Einsatz erneuerbarer Energien durchgeführt (ambitioniertes Szenarium).

Erzeugung von Strom aus erneuerbaren Energien

Es wird der heute erkennbare Zubau an Kapazitäten zur Stromerzeugung aus Windkraft-, Biogas- und Photovoltaikanlagen abgeschätzt.

CO_2-Emissionen der Stadt Müncheberg

Als CO_2-Emissionen der Stadt Müncheberg werden die Emissionen betrachtet, die sich aus dem Strom- und Wärmeverbrauch der privaten Haushalte (darunter der Wohnungen der Müncheberger Wohnungsgesellschaft und der Wohnungsbaugenossenschaft), der kommunalen Einrichtungen, der Straßenbeleuchtung, sowie der Gewerbetreibenden ergeben.

5.1. Entwicklung des Energieverbrauchs gemäß Bedarfsprognose

5.1.1. Bedarfsprognose - Entwicklung des Wärmeverbrauchs [15]

PHH Die Einwohnerzahl von Müncheberg wird zwischen 2015 und 2030 voraussichtlich von 7.000 auf 5.800 Personen sinken. Die Zahl der Haushalte geht von gegenwärtig etwa 3.600 Haushalten auf 3.340 Haushalte im Jahr 2030 zurück.
Das führt im Bereich der Privaten Haushalte voraussichtlich zu einem Rückgang des Wärmeverbrauchs von 41,7 Mio. kWh auf 38,0 Mio. kWh.

MWG Im Wohnungsbestand der MWG und WBG wird analog zu den PHH ein Rückgang von 4,16 Mio. kWh im Jahr 2015 auf 3,80 Mio. kWh im Jahr 2030 veranschlagt.

KOM Ohne besondere Spar- und Substitutionsmaßnahmen und bei Erhalt aller bestehenden Gebäude ist für den kommunalen Bereich von einem gleich bleibenden Wärmeverbrauch in Höhe von 2,52 Mio. kWh auszugehen.

[15] Abkürzungen – siehe Abschnitt 6

GHD Im gewerblichen Bereich sind keine Angaben für mögliche Verbrauchsänderungen vorhanden, deshalb wird von einem konstanten Verbrauch in Höhe von 12,3 Mio. kWh ausgegangen.

5.1.2. Bedarfsprognose - Entwicklung des Stromverbrauchs

PHH Neben der sinkenden Einwohnerzahl wird der nach wie vor steigende Trend des Pro-Kopf-Stromverbrauchs in den Brandenburger Haushalten berücksichtigt. Beide Faktoren führen in der Prognose bis 2030 zu einem Rückgang des Stromverbrauchs in privaten Haushalten von gegenwärtig 9,75 Mio. kWh auf dann 8,86 Mio. kWh.

KOM Ohne besondere Spar- und Substitutionsmaßnahmen und bei Erhalt aller bestehenden Gebäude wird für den kommunalen Bereich analog zum Bundestrend von einem gleich bleibenden Stromverbrauch in Höhe 0,28 Mio. kWh von ausgegangen.

SBL Ohne spezielle Sparmaßnahmen wird für die Entwicklung des Stromverbrauchs der Straßenbeleuchtung für 2015 und auch für 2030 von 0,58 Mio. kWh ausgegangen.

GHD Im gewerblichen Bereich sind keine Angaben für mögliche Verbrauchsänderungen vorhanden. Entsprechend dem Bundestrend wird von einem geringfügigen Anstieg von 9,06 auf 9,16 Mio. kWh ausgegangen.

(➔ Details Bedarfsprognose siehe Anlage 8)

5.2. Entwicklung des Energieverbrauchs gemäß den Szenarien 1 und 2

5.2.1. Private Haushalte [16]

Der Bereich der PHH kann von der Stadtverwaltung nicht direkt beeinflusst werden. Mögliche Wege zur Senkung des Energieverbrauchs der PHH sind deshalb vor allem die Vorbildwirkung der Kommune und eine Öffentlichkeitsarbeit, die über Informations- und Bildungsangebote das Energiesparen und den Einsatz erneuerbarer Energien über das gesetzlich festgelegte Maß hinaus fördert.
Für den Bereich der PHH werden vor allem folgende Ansatzpunkte gesehen (Angaben in kWh, gerundet):

Maßnahmen im Strombereich	Szenarium 1	Szenarium 2
Energie sparende Geräte	-220.000	-440.000
Beleuchtung	-120.000	-250.000
Vermeidung stand-by-Strom	-180.000	-360.000
PV-Anlagen mit 50% Eigenverbrauch	-260.000	-510.000
Gesamt zur Bedarfsprognose	**-780.000**	**-1.560.000**

Maßnahmen im Wärmebereich	Szenarium 1	Szenarium 2
Wärmedämmung	-1.030.000	-2.050.000
Optimierung der Heizungsanlage	-100.000	-200.000
Erneuerung der Kesselanlage	-250.000	-480.000
Einsatz solarthermischer Anlagen	-320.000	-640.000
Gesamt zur Bedarfsprognose	**-1.700.000**	**-3.370.000**

[16] ohne die Wohnungen der MWG und WBG

Neben den genannten energiesparenden Maßnahmen können die CO_2-Emissionen durch den Ersatz von CO_2-reichen durch CO_2-arme Brennstoffe gesenkt werden. Im Bereich der PHH wird dafür von folgenden Ansätzen bis 2030 ausgegangen:

- Ersatz von Heizöl und Flüssiggas durch Erdgas und Pellets/Holz
- Ersatz von Braunkohlenbriketts durch Erdgas und Pellets/Holz

Substitution	Szenarium 1		Szenarium 2	
	Substitutionsgrad	durch Erdgas	Substitutionsgrad	durch Erdgas
Heizöl	50%	50%	100%	50%
Flüssiggas	50%	50%	100%	50%
Braunkohlenbriketts	100%	50%	100%	50%
Senkung CO2	-1008	Tonnen	-1313	Tonnen

5.2.2. Wohnungen der MWG und WBG

Für den Wärmeverbrauch der Wohnungen der MWG und WBG liegen detailliertere Angaben als für die übrigen privaten Haushalte vor, deshalb können für diesen Bereich konkretere Aussagen zu den Sparpotenzialen getroffen werden. In die Maßnahmegruppen wird je nach Szenarium eine unterschiedliche Anzahl von Objekten einbezogen:

	Szenarium 1	Szenarium 2
• vollständige energetische Sanierung	15 Objekte	20 Objekte
• Einbau thermische Solaranlage	5 Objekte	10 Objekte
• Einbau neuer Kessel	43 Objekte	43 Objekte
• Optimierung der Heizungsanlage	15 Objekte	30 Objekte

Das führt zu folgenden Einsparungen (Angaben in kWh, gerundet):

Maßnahmen im Wärmebereich	Szenarium 1	Szenarium 2
Wärmedämmung	-160.000	-220.000
Einsatz solarthermischer Anlagen	-50.000	-100.000
Erneuerung der Kesselanlage	-160.000	-160.000
Optimierung der Heizungsanlage	-90.000	-170.000
Gesamt zur Bedarfsprognose	**-460.000**	**-650.000**

Außerdem können durch den Einsatz von Erdgas anstelle von Heizöl und Kohle die CO_2-Emissionen gesenkt werden:

Substitution	Szenarium 1		Szenarium 2	
	Substitutionsgrad	durch Erdgas	Substitutionsgrad	durch Erdgas
Heizöl	25%	100%	50%	100%
Braunkohlenbriketts	100%	100%	100%	100%
Senkung CO2	-46	Tonnen	-65	Tonnen

Darüber hinaus sollte geprüft werden, inwieweit im Zuge der in den kommenden Jahren anstehenden Erneuerung der Kesselanlagen anstelle von Erdgas auch Holzpellets zum Einsatz kommen können. Diese könnten die CO_2-Emissionen zusätzlich senken:

	Szenarium 1	Szenarium 2
• Anteil Holzpellets	7,5 %	15,0 %
• CO_2-Senkung um	60 Tonnen	109 Tonnen

5.2.3. Kommunale Liegenschaften

Auf den Strom- und Wärmeverbrauch der kommunalen Objekte hat die Stadt unmittelbaren Einfluss. Sie sollte in jedem Fall das Potenzial der nicht- und geringinvestiven Maßnahmen vollständig ausschöpfen:

nicht- und geringinvestive Maßnahmen	
Energiemanagement	regelmäßige (bei großen Objekten monatliche) Erfassung und Überwachung des Verbrauchs der Liegenschaften, Analyse des spezifischen Verbrauchs und der Verbrauchsentwicklung
Optimierung von Heizungsanlagen	schrittweise Anpassung der Regelparameter von Heizungsanlagen mit Erfolgskontrolle durch Messreihen
Mitarbeitersensibilisierung	Information der Mitarbeiter über energiewirtschaftliche Zusammenhänge und Grundsätze sparsamen Verhaltens
Schulung der Hausmeister	Vermittlung von Wissen zum energiesparenden Verhalten und zur Bedienung von Kessel- und Heizungsanlagen
Energiesparmodelle in Kitas und Schulen	Motivierung der Lehrer, Erzieher und Schüler zu energiesparendem Verhalten durch Beteiligung an der erzielten finanziellen Einsparung
energieoptimierte Beschaffung	Einfließen von ökologischen Kriterien in Ausschreibungen (z.B. Beschaffung von grünem Strom, vorzugsweise Kauf von stromsparenden Geräten)

Im Bereich der investiven Maßnahmen bestehen folgende Schwerpunkte:

investive Maßnahmen	
Energetische Sanierung	Dämmung, neue Fenster
Einbau neuer Kesselanlagen	Ersatz veralteter Kessel durch effiziente neue Kessel, dabei Prüfung der Zweckmäßigkeit von solarthermischen Anlagen
Einsatz von Holzhackschnitzeln aus dem Stadtwald	Prüfung der Machbarkeit des Einsatzes von Holzhackschnitzeln vor allem an den beiden Schulstandorten

Den Szenarien 1 und 2 liegen folgende Maßnahmen zugrunde:

	Szenarium 1	Szenarium 2
Energiemanagement	Rathaus, Oberschule, Müncheberghalle, GS Altbau, GS Neubau, Kita Rappelkiste, Kita Pusteblume/GZ Obersdorf, Kita Spatzennest, FW Müncheberg	
Optimierung von Heizungsanlagen	Rathaus, Müncheberghalle, GS Neubau, Kita Pusteblume/GZ Obersdorf, Kita Spatzennest, FW Müncheberg, JC Müncheberg, Torwächterhaus, JC Eggersdorf, FW Eggersdorf, FW Hoppegarten	
Mitarbeitersensibilisierung	1 bis 2 mal pro Jahr	
Hausmeisterschulung	1 bis 2 mal pro Jahr	
Energiesparmodelle in Kitas und Schulen	beginnen mit Grundschule, ggf. ausweiten auf Oberschule und Kitas	
energieoptimierte Beschaffung	ja	ja
Energetische Sanierung	Oberschule, GS Neubau, FW Eggersdorf, FW Obersdorf	Rathaus, Oberschule, GS Altbau, GS Neubau, Kita Rappelkiste, Kita Pusteblume/GZ Obersdorf, Kita Spatzennest, FW Müncheberg (ehem. Ambulatorium), JC Eggersdorf, FW Eggersdorf, JC Hoppegarten, FW Obersdorf, Wirtschaftshof
Einbau neuer Kesselanlagen	Rathaus, Oberschule/Müncheberghalle, GS Altbau/Neubau, Kita Rappelkiste, Kita Spatzennest, JC Müncheberg, FW Eggersdorf, FW Hermersdorf, JC Hoppegarten, FW Hoppegarten, FW Obersdorf	
Holzhackschnitzel aus dem Stadtwald		Oberschule/Müncheberghalle, GS Altbau/GS Neubau
Solarthermie		Kita Rappelkiste, Kita Spatzennest
BHKW		Oberschule/Müncheberghalle, GS Altbau/GS Neubau

5.2.4. Straßenbeleuchtung

In Müncheberg befinden sich rund 1.200 Straßenleuchten, die fast ausschließlich mit Natrium- und Quecksilberdampflampen betrieben werden.
Der Stromverbrauch der Straßenbeleuchtung liegt bei rund 557.000 kWh/a. Der daraus sich ergebende Pro-Kopf-Verbrauch von mehr als 80 kWh pro Einwohner und Jahr ist ein hoher Wert, gemessen am deutschen Durchschnitt von 50 kWh pro Einwohner und Jahr.
Eine Verringerung des Stromverbrauchs der Straßenbeleuchtung ist vor allem durch die Umstellung auf LED-Leuchtmittel und durch den Einsatz von Anlagen zum Dimmen möglich.
Da beide Maßnahmen umfangreiche Investitionen erfordern, ist die Umsetzung an die Möglichkeiten zur Finanzierung gebunden.
Anlagen zur Straßenbeleuchtung haben eine Lebensdauer von rund 30 Jahren. Das entspräche einer Erneuerung von etwa 40 Leuchten pro Jahr. Die E.DIS AG hat aber in ihrer Expertise empfohlen, auf Grund des bestehenden Investitionsstaus in den kommenden Jahren 60 bis 75 Leuchten pro Jahr zu modernisieren.

Für die Szenarien wird im Bereich der insgesamt 42 Straßenbeleuchtungsgebiete deshalb von folgenden Prämissen ausgegangen:

Szenarium 1: Pro Jahr wird ein Straßenbeleuchtungsgebiet (rund 30 Leuchten) modernisiert, das ergibt nach 15 Jahren einen Modernisierungsstand von 36 % und eine Einsparung von 130.000 kWh.

Szenarium 2: Pro Jahr werden zwei Straßenbeleuchtungsgebiete modernisiert (rund 60 Leuchten), das ergibt nach 15 Jahren einen Modernisierungsstand von 72 % und eine Einsparung von 260.000 kWh.

5.2.5. Gewerblicher Bereich

Auf den gewerblichen Bereich hat die Stadt keinen unmittelbaren Einfluss. Hinzu kommt, dass in vielen Fällen der gewerbliche Energieverbrauch Einflüssen folgt, die sich aus der wirtschaftlichen Gesamtsituation ergeben. In den Szenarien wird deshalb ähnlich wie im Bereich der privaten Haushalte von Ansätzen ausgegangen.
Für den gewerblichen Bereich werden vor allem folgende Ansatzpunkte gesehen (Angaben in kWh, gerundet):

Maßnahmen im Strombereich	Szenarium 1	Szenarium 2
Energie sparende Technik	-460.000	-920.000
Beleuchtung	-130.000	-260.000
PV-Anlagen mit 50% Eigenverbrauch	-100.000	-190.000
Gesamt zur Bedarfsprognose	**-690.000**	**-1.370.000**

Maßnahmen im Wärmebereich	Szenarium 1	Szenarium 2
Wärmedämmung	-310.000	-620.000
Optimierung der Heizungsanlage	-600.000	-1.170.000
Gesamt zur Bedarfsprognose	**-910.000**	**-1.790.000**

Auch im gewerblichen Bereich wird davon ausgegangen, dass neben den genannten energiesparenden Maßnahmen die CO_2-Emissionen auch durch den Ersatz von CO_2-reichen durch CO_2-arme Brennstoffe gesenkt werden können (Substitution). Dafür wird von folgenden Ansätzen bis 2030 ausgegangen:

- Ersatz von Heizöl und Flüssiggas durch Erdgas und Pellets/Holz
- Ersatz von Braunkohlenbriketts durch Erdgas und Pellets/Holz

Substitution	Szenarium 1		Szenarium 2	
	Substitutionsgrad	durch Erdgas	Substitutionsgrad	durch Erdgas
Heizöl	50%	75%	100%	75%
Flüssiggas	100%	100%	100%	100%
Braunkohlenbriketts	100%	100%	100%	100%
Senkung CO2	-238 Tonnen		-311 Tonnen	

5.2.6. Vorschläge für ein energiepolitisches Leitbild

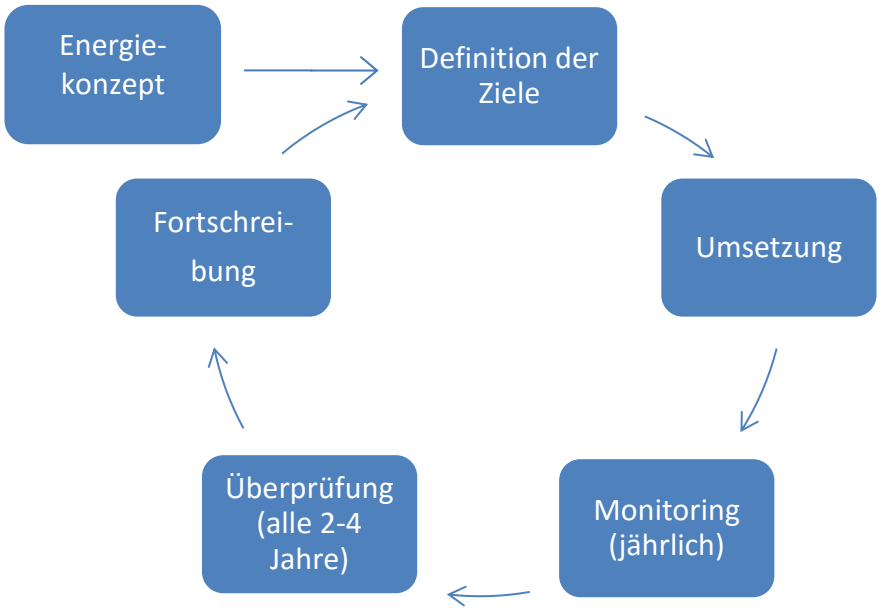
Die Stadt Müncheberg hat sich entschlossen, mit einem kommunalen Energiekonzept die Schwerpunkte der energetischen Entwicklung in den nächsten 15 Jahren herauszuarbeiten. Aus der im Energiekonzept enthaltenen Analyse des Ausgangszustandes, aus den im Abschnitt 4 dargestellten Sparpotenzialen und auf der Grundlage der betrachteten Szenarien lassen sich die nachstehenden grundsätzlichen Handlungsrichtlinien der Stadt ableiten. Es wird vorgeschlagen, sie in einem „**Energiepolitischen Leitbild der Stadt Müncheberg**“ wie folgt zusammenzufassen:

> Die Stadt Müncheberg wird im Rahmen ihrer Möglichkeiten durch sparsamen und effizienten Einsatz von Strom und Wärme einen Beitrag zum Umwelt- und Klimaschutz sowie zur Schonung natürlicher Ressourcen leisten.
>
> Sie wird dabei folgende Ziele anstreben und folgende Verpflichtungen übernehmen:
>
> - Der Energieverbrauch der kommunalen Gebäude wird schrittweise reduziert. Dazu wird in der Stadtverwaltung ein Energiemanagementsystem zur kontinuierlichen Überwachung und Kontrolle der Verbrauchsentwicklung sowie zur Effizienzverbesserung aufgebaut.
> - Die Straßenbeleuchtung wird schrittweise modernisiert.
> - Die Stadtverwaltung wird energetische Fragen dauerhaft in ihre Arbeit integrieren. Zu diesem Zweck wird ein Förderantrag für die Einstellung eines Klimaschutzmanagers gestellt. Jährlich werden konkrete investive Maßnahmen zur Verbrauchssenkung bzw. Effizienzsteigerung in den Haushalt eingestellt.
> - Als Gesellschafter der Müncheberger Wohnungsgesellschaft wird die Stadt auf eine energiesparende und möglichst umweltfreundliche Wärmeversorgung der MWG-Wohnungen Einfluss nehmen.
> - Für die Bereiche „Kommunale Gebäude“, „Straßenbeleuchtung“ und „Müncheberger Wohnungsgesellschaft“ wird bis zum Jahr 2030, bezogen auf den Ausgangszustand 2015, eine durchschnittliche Senkung des Endenergieverbrauchs für Strom- und Wärmeversorgung um 1,4 % pro Jahr angestrebt. Für die Minderung der CO_2-Emissionen im Bereich der Strom- und Wärmeversorgung gilt eine Zielstellung von 2 % pro Jahr.
> - Für die privaten Haushalte und die in Müncheberg ansässigen Gewerbebetriebe wird die Stadt im Rahmen ihrer Öffentlichkeitsarbeit Informationsangebote zum Energiesparen und zu Möglichkeiten des Einsatzes erneuerbarer Energien un-

terbreiten. Sie wird zu diesem Zweck auf ihrer Homepage eine gesonderte Rubrik einrichten.

- Vorschläge für Maßnahmen im Energiebereich werden jährlich mindestens einmal im Ausschuss für Bauen, Umwelt, Ordnung und Sicherheit vorgestellt. Dabei wird auch über die Realisierung und die nachweisbaren Ergebnisse der realisierten Maßnahmen informiert.
- Im Abstand von drei Jahren werden die energetischen Hauptkennziffern der Stadt für die o.g. drei Bereiche erhoben und in einem Energiebericht der Stadt Müncheberg zusammengefasst (Monitoring). Anhand dieses Berichtes werden die im Energiekonzept fixierten Maßnahmen präzisiert, ergänzt und fortgeschrieben.

Mit dem energetischen Leitbild soll erreicht werden, dass die Behandlung von Energieproblemen dauerhaft zum Bestandteil der Verwaltungsarbeit und der Stadtverordneten wird. Dabei soll die Arbeitsweise den in der nachstehenden Grafik dargestellten Abläufen folgen:



(➔ siehe auch Anlagen 9, 10 und 12)

5.3. Maßnahmekatalog

Dem Energiekonzept ist als Anlage 10 ein Katalog von Maßnahmen beigefügt, die das Erreichen der formulierten Ziele ermöglichen.
Die darin enthaltenen Maßnahmen sind wie folgt gegliedert:

- Planungsaufgaben der Kommune
- Kommunale Gebäude
- Straßenbeleuchtung
- Wohnungen der MWG
- Organisation der Verwaltung
- Öffentlichkeitsarbeit

Für jede Maßnahme werden folgende Angaben gemacht:

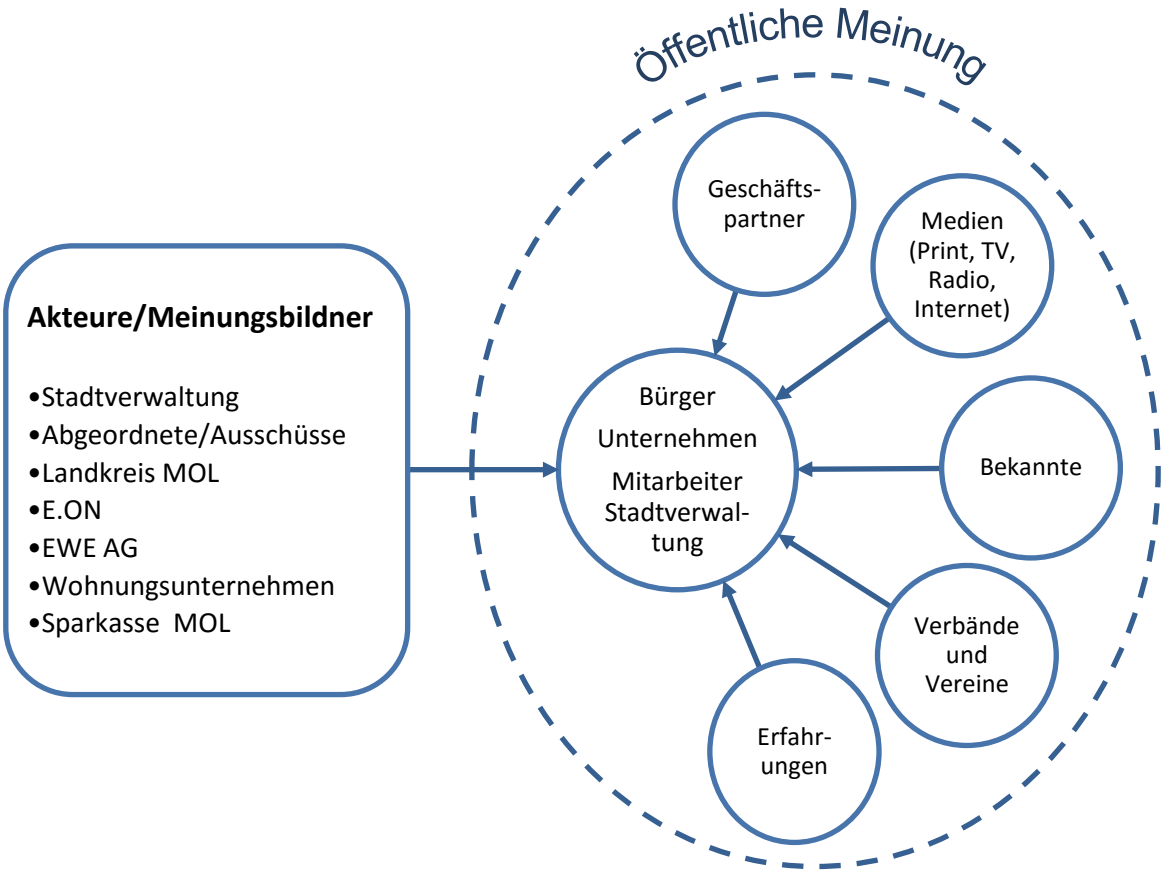
- Maßnahmenbereich
- Bezeichnung der Maßnahme
- Erläuterung der damit angestrebten Ziele
- Akteure und Partner
- Erforderlicher Aufwand und mögliche Einsparungen bei Energieverbrauch und CO_2-Emissionen (jeweils soweit möglich)
- Wichtigkeit
- empfohlener Zeitraum der Umsetzung

6. Konzept für Öffentlichkeitsarbeit, Controlling und Energieberichtssystem

6.1. Öffentlichkeitsarbeit

6.1.1. Akteure, Zielgruppen und Zweck der Öffentlichkeitsarbeit

Das folgende Schema zeigt die verschiedenen Beteiligten und Faktoren, die auf die Bildung der öffentlichen Meinung und das Handeln der unterschiedlichen Zielgruppen wie Bürger, Unternehmen und eigene Mitarbeiter in Müncheberg Einfluss nehmen:



Auf der Seite der Akteure und Meinungsbildner bestehen bereits umfangreiche Erfahrungen zur Öffentlichkeitsarbeit.

Grundsätzliches Ziel von Öffentlichkeitsarbeit im Sinne des Klimaschutzes und der Energieeinsparung ist es, durch gezielte Information und Beratung zur positiven Meinungsbildung und zu verantwortungsbewusstem Handeln beizutragen.
Ziele der Öffentlichkeitsarbeit sind vor allem

- die Erhöhung des Bekanntheitgrads des Themas Klimaschutz und Energiesparen,
- die Vermittlung von Wissen über Zusammenhänge und Einflussmöglichkeiten,
- Schaffung von Akzeptanz durch Informationen und Beratungsangebote und
- die Motivation von Mitarbeitern.

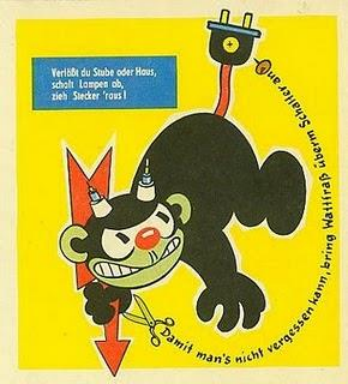
In Müncheberg geht es im Zusammenhang mit dem Energiekonzept darum, über die Beeinflussung der öffentlichen Meinung zum Erreichen der gesteckten Ziele beizutragen.
Hauptzielgruppe sind dabei vor allem die privaten Haushalte und Unternehmen, die nicht über administrative Maßnahmen zum Energiesparen veranlasst werden können, deren Mitwirkung zum Erreichen der Klimaschutzziele aber unerlässlich ist.

Zu diesem Zweck sollen Informationen über den Klimaschutz im Allgemeinen und zu den Zielen in Müncheberg im Besonderen vermittelt werden, damit die Angesprochenen eigenverantwortlich handeln, d. h. Energie sparen, erneuerbare Energien nutzen und umweltbewusst handeln.

6.1.2. Maßnahmen der Öffentlichkeitsarbeit

Die Öffentlichkeitsarbeit soll langfristig angelegt werden. Dementsprechend wird vorgeschlagen, für die gesamte Öffentlichkeitsarbeit zum Thema „Klimaschutz – Energiesparen“ ein Logo zu verwenden und Beiträge in den unterschiedlichen Medien mit einem einheitlichen „griffigen“ Begriff oder Motto zu versehen. Das Ziel des Vorschlags ist es, allmählich einen Wiedererkennungseffekt für das Thema zu schaffen.

In den 50er Jahren gab es in der DDR im Zusammenhang mit einer Kampagne zum Stromsparen die Figur des Wattfraß**.**



Etwas ähnlich Markantes könnte für die Öffentlichkeitsarbeit nützlich sein. Das Logo sollte einprägsam sein und im Idealfall einen Bezug zu Müncheberg haben.

Eine erste Maßnahme im Bereich der Öffentlichkeitsarbeit könnte darin bestehen, einen öffentlichen **Wettbewerb für Logo und Motto** auszuloben, an dem sich alle Müncheberger beteiligen können. Besonders für die Schulen könnte das ein interessantes Projekt sein.

Für die regelmäßige Öffentlichkeitsarbeit zum Thema „Klimaschutz und Energiesparen“ steht eine breite Palette von Maßnahmen zur Verfügung:

- Pressebeiträge (Interviews, Mitteilungen) über die Arbeiten der Stadtverwaltung, geplante Projekte und erzielte Ergebnisse
  Zum Beispiel könnte jährlich eine Pressemitteilung zu wichtigen Einzelprojekten herausgegeben werden, möglicherweise in Form eines Pressegesprächs mit der Bürgermeisterin.
- Erweiterung der Internetseite der Stadt durch eine Rubrik „Energiesparen und Klimaschutz“:
  Hier werden Informationen zu den Klimaschutzzielen der Stadt verbreitet, neue Technologien zum Einsatz erneuerbarer Energien vorgestellt sowie der Klimaschutz- bzw. Energiebericht der Stadt veröffentlicht. Es kann eine Rubrik für Anfragen zu Themen rund um den Klimaschutz in Müncheberg eingerichtet werden, so dass interessierte Bürger direkt Fragen zum Thema stellen können. Außerdem kann ein Verlinken zu anderen Internetseiten, zum Beispiel zu den Stadtwerken, zur EWE und zu den Förderprogrammen der KfW, zur Investitionsbank des Landes Brandenburg (ILB) und zur Verbraucherzentrale vorgenommen werden.
  Außerdem wird eine Rubrik „Firmen für Erneuerbare“ geschaffen, auf der alle Müncheberger Handwerksfirmen, die den Einsatz erneuerbarer Energien favorisieren und entsprechende Leistungen anbieten, auf Wunsch aufgenommen werden.
- Workshops und Podiumsdiskussionen
  Für interessierte Bürger werden Veranstaltungen mit Bezug zum Klimaschutz in Müncheberg und in den Nachbarkommunen angeboten (Strausberg, Rehfelde, Seelow).

- Kampagnen zur Verbreitung gezielter Informationen
  z.B. Tag der Verbraucherzentrale; Plakatwettbewerb zum Thema „Energiesparen“, Energiespar-Quiz für jedermann; Kür des „Unternehmens des Jahres“ im Bereich Klimaschutz und Energiesparen

6.1.3. Organisation und Planung der Öffentlichkeitsarbeit

Für die Organisation und Koordinierung der Öffentlichkeitsarbeit kommt der vorgeschlagene **Energie- und Klimaschutzbeauftragte** (Klimamanager) der Stadtverwaltung in Frage.
Die Aufgabe des Klimamanagers im Bereich der Öffentlichkeitsarbeit sollte darin bestehen, einen **jährlichen Plan der Öffentlichkeitsarbeit** zu erstellen, diesen mit den anderen Akteuren abzustimmen und die Koordinierung der Maßnahmen vorzunehmen.

Im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit gehören auch das Erstellen des Energieberichtes der Stadtverwaltung und die Vorbereitung der Veröffentlichung seiner wesentlichen Inhalte zu den Aufgaben des Klimamanagers.

Der **jährliche Plan für die Öffentlichkeitsarbeit** sollte folgende Überlegungen einbeziehen bzw. Inhalte aufweisen:

- Ziele der Öffentlichkeitsarbeit
- Festlegen von inhaltlichen Schwerpunkten
- Einbeziehung von in Müncheberg ansässigen Unternehmen (bei Berücksichtigung der Branchen- und Konkurrenzsituation)
- Themenplan für die Maßnahmen und Aktionen
- Festlegen der Partner (z. B. professionelle Werbefirmen)
- Zeitplan

6.2. Controlling

Das Energiekonzept Müncheberg bildet die Grundlage für die Arbeiten auf dem Gebiet des Klimaschutzes in den kommenden Jahren. Der Zeitrahmen sind die kommenden 15 Jahre bis zum Jahr 2030.
Auf Grund der zu erwartenden Veränderungen in diesem Zeitraum (Gesetze, technische Entwicklungen, demografische Veränderungen) sollten die Ansätze und Ziele des Energiekonzeptes von Zeit zu Zeit überprüft und bei Bedarf an die neuen Bedingungen angepasst werden.
Ein regelmäßiges Controlling der erreichten Ergebnisse, der umgesetzten Maßnahmen und der aus welchen Gründen auch immer nicht umsetzbaren Vorhaben ist die Voraussetzung für eine solche Überprüfung und Anpassung.
Im Wesentlichen soll das Controlling drei Fragen beantworten:

- Werden die übergeordneten Ziele erreicht wie z.B. die angestrebte Senkung der CO_2-Emissionen im kommunalen Bereich?
- Wurden alle geplanten Maßnahmen umgesetzt bzw. welche Maßnahmen konnten aus welchen Gründen nicht umgesetzt werden?
- Welche neuen Maßnahmen können den Effekt der ausgefallenen Maßnahmen kompensieren und wie können diese Maßnahmen eingeordnet werden?

Für die Bewertung des Erreichens der übergeordneten Ziele sollte im Abstand von etwa drei Jahren eine Neuaufnahme der Daten erfolgen, die der Energie- und CO_2-Bilanz zugrunde liegen. Auf dieser Basis kann dann eine Aktualisierung der Bilanzen erfolgen.
Insbesondere sollten folgende Werte erhoben werden (Wärme mit Klimabereinigung):

- Strom- und Wärmeverbrauch der kommunalen Liegenschaften (Quelle: eigenes Energiemanagement)
- Stromverbrauch der Straßenbeleuchtung (Quelle: eigenes Energiemanagement)
- Wärmeverbrauch der MWG (Quelle: Heizkostenabrechnung MWG bzw. Gasrechnungen)
- Erzeugung von regenerativem Strom auf dem Gebiet der Kommune (Quelle: 50 Hertz Transmission GmbH)
- Stromverbrauch in Müncheberg (Quelle: E.DIS AG bzw. Konzessionsabgabenabrechnung der E.ON)
- Gasverbrauch in Müncheberg (Quelle: EWE Netz GmbH bzw. Konzessionsabgabenabrechnung der EWE)

Für die Fragen 2 und 3 sollte eine regelmäßige (mindestens jährliche) Kontrolle des Maßnahmeplans Bestandteil der Aufgaben des Klimamanagers sein. Diese Kontrolle sollte durch eine jährliche Analyse der Verbrauchsentwicklung der wichtigsten kommunalen Objekte, der Straßenbeleuchtung und der Wohnungen der MWG ergänzt werden. Diese Analyse kann bei Umsetzung der Maßnahme 1 „Energiemanagement und Heizungsoptimierung“ (siehe Anlage 10) relativ leicht erfolgen.

6.3. Berichtswesen

Aus den Ergebnissen des Controllings sollte aller zwei bis drei Jahre ein Energiebericht der Kommune erstellt werden. Dieser Energiebericht sollte folgende Punkte umfassen:

- realisierte Einzelmaßnahmen
- Beziffern des energetischen Nutzens der realisierten Maßnahmen
- geplante, aber nicht realisierte Einzelmaßnahmen
- Bewertung der Gründe für das Nichtzustandekommen von Maßnahmen, Aufzeigen von Möglichkeiten der Umsetzung zu einem späteren Zeitpunkt, ggf. Vorschläge für Ersatzmaßnahmen
- Entwicklung des kommunalen Energieverbrauchs (Strom und Wärme; Liegenschaften, Straßenbeleuchtung, MWG-Wohnungen)
- Geplante Maßnahmen und Projekte für die Folgeperiode

Vier Elemente sollten den Grundstock für Controlling und Berichtswesen bilden:

<u>Energiemanagement für kommunale Liegenschaften und Straßenbeleuchtung</u>

Ausgangspunkt kann das bestehende System der Gebäudemanager sein. Dieses System sollte durch eine regelmäßige für alle einheitliche Verbrauchs- und Kostenerfassung für jedes Objekt (Liegenschaft, Straßenzug) ergänzt werden.

<u>Klimaschutzmanager (bzw. Energiebeauftragter der Stadtverwaltung)</u>

Mit der Schaffung einer solchen Funktion können alle für das Controlling erforderlichen Informationen an einer Stelle zusammenlaufen. Eine solche Person kann die Koordinierung aller im Zusammenhang mit Energiefragen stehenden Aufgaben wahrnehmen. Anlage 12 enthält eine Beschreibung des möglichen Aufgabenumfangs und der Anforderungen an die Qualifikation eines Klimamanagers.

Arbeitsgruppe Energie

Die Zusammensetzung der Arbeitsgruppe Energie mit Vertretern der städtischen Gremien, der Verwaltung und der regionalen Energieversorger ermöglicht eine ressortübergreifende Zusammenarbeit und sollte fortgeführt werden.

Kommunale Gremien (Ausschüsse, Stadtverordnetenversammlung)

Die Einbeziehung der Vertreter der Bürger ist eine wesentliche Voraussetzung für eine progressive öffentliche Meinungsbildung und für die Einbeziehung der privaten Haushalte und Gewerbetreibenden in die Klimaschutzaktivitäten der Stadt.

7. Verwendete Abkürzungen und Begriffe

Brennwert, Abk.: Hs	Der Brennwert eines Brennstoffes gibt die Wärmemenge an, die bei Verbrennung und anschließender Abkühlung der Verbrennungsgase auf 25 °C sowie deren Kondensation freigesetzt wird.
CO_2-Emissionsfaktor	Maß für die Freisetzung von Kohlendioxid beim Verbrauch einer Kilowattstunde eines Energieträgers (angegeben in g/kWh); im vorliegenden Energiekonzept werden die Emissionsfaktoren des Brandenburgischen Landesamtes für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz (LUGV) verwendet
E.DIS AG	Stromnetzbetreiber im Gebiet der Stadt Müncheberg
EWE Netz GmbH	Gasnetzbetreiber im Gebiet der Stadt Müncheberg
Heizwert, Abk. Hi	Der Heizwert ist das Maß für die spezifisch je Bemessungseinheit nutzbare Wärmemenge ohne Kondensationswärme.
kWh bzw. MWh	Kilowattstunde bzw. Megawattstunde, Maßeinheit für den Energieverbrauch (1.000 kWh = 1 MWh)
kW bzw. W	Kilowatt bzw. Watt, Maßeinheit für Leistung (1 kW = 1.000 W)
MWG	Müncheberger Wohnungsgesellschaft mbH
REK	Regionales Energiekonzept für die Planungsregion Oderland-Spree
WBG	Wohnungsbaugenossenschaft
Abkürzungen für Energieträger	ERD = Erdgas HEL = Heizöl STR = Strom FLG = Flüssiggas EE = Erneuerbare Energien KOH = Kohle (Braunkohlenbriketts)
Abkürzungen für Abnehmer	PHH = private Haushalte KOM = kommunale Liegenschaften SBL = Straßenbeleuchtung GHD = Gewerbe, Handel, Dienstleistungen IND = Industrie

Anlage 1

Einwohnerzahl und Flächen von Müncheberg, Bevölkerungsvorausschätzung

Einwohnerzahl und Flächen von Müncheberg
Entwicklung, Stand und Vorausschätzung

Ortsteil	Flächen *)	Einwohnerzahl			weitere Angaben *)
		Stand 2007 *)	Stand 2014 **)	Entwicklung	
	ha	Pers.	Pers.		
Eggersdorf	1.173	360	325	90%	66 Wohnhäuser; Ansiedelung Handwerks- und Gewerbebetriebe, Ausbau des Verkehrslandeplatzes
Hermersdorf	1.737	266	242	91%	Öko-Landwirtschaft, umweltverträgliches Handwerk/Gewerbe, Tourismus
Hoppegarten	836	284	297	105%	Forstwirtschaft; BRAAS-Dachsteinwerk
Jahnsfelde	836	298	266	89%	bäuerlicher Charakter, Entwicklung zum Öko-Dorf vorgesehen, Öko-Agrar GmbH
Münchehofe	634	123	144	117%	Tourismus, Öko-Landwirtschaft, umweltverträgliches Handwerk und Gewerbe
Obersdorf	1.291	262	240	92%	Tourismus, Öko-Landwirtschaft, umweltverträgliches Handwerk und Gewerbe
Trebnitz	1.046	467	402	86%	kleinere Landwirtschafts-, Handwerks- und Dienstleistungsbetriebe
Müncheberg	7.274	5.268	5107	97%	Attraktiver Gewerbestandort in Berlin- und Odernähe, voll erschlossenes Gewerbegebiet (97.188 m²)
Summe	**14.827**	**7.328**	**7.023**	96%	

*) Internetauftritt www.stadt-muencheberg.de, Oktober 2014
**) Angaben der Stadt, Stichtag 25.09.2014, Haupt- und Nebenwohnung

Bevölkerungsvorausschätzung

Quelle: Bevölkerungsvorausschätzung 2011 bis 2030
Landesamt für Bauen und Verkehr, 2012 (LBV)
http://www.lbv.brandenburg.de/2354.htm
Wert für 2014: Stadtverwaltung, Oktober 2014

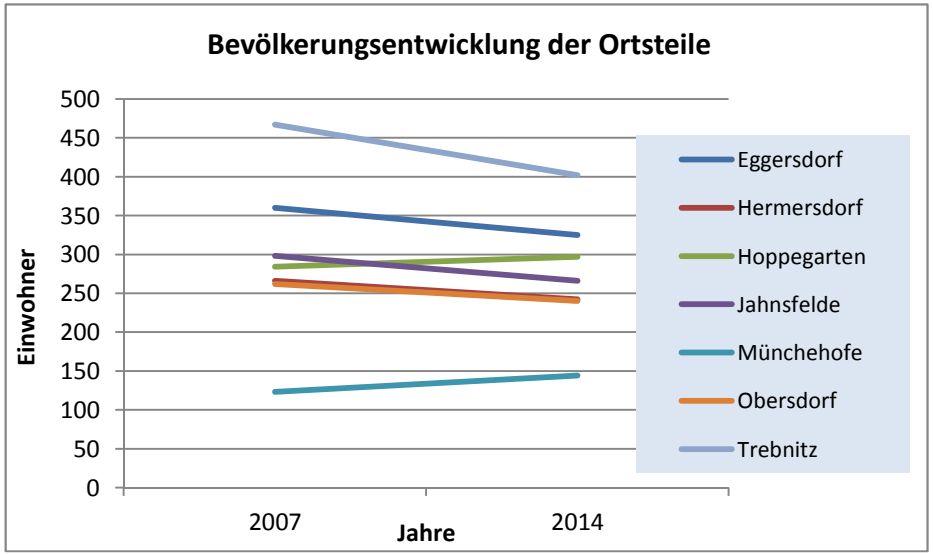
Jahr	gesamt	Entwicklung	Quelle
	Pers.		
2010	7.150	100%	Landesamt für Bauen und Verkehr
2014	7.023	98,2%	Angaben der Stadtverwaltung
2015	6.818	95,4%	Landesamt für Bauen und Verkehr
2020	6.513	91,1%	Landesamt für Bauen und Verkehr
2030	5.774	80,8%	Landesamt für Bauen und Verkehr

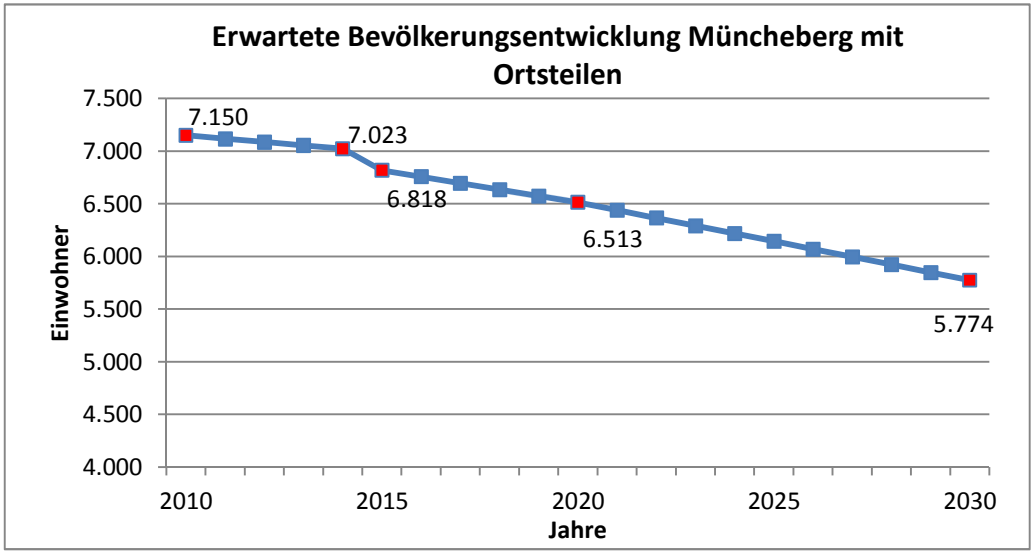
Quelle: Integriertes Stadtentwicklungskonzept
Beschluss 156-15-2005 vom 4.4.2005
Wert für 2014: Stadtverwaltung, Oktober 2014

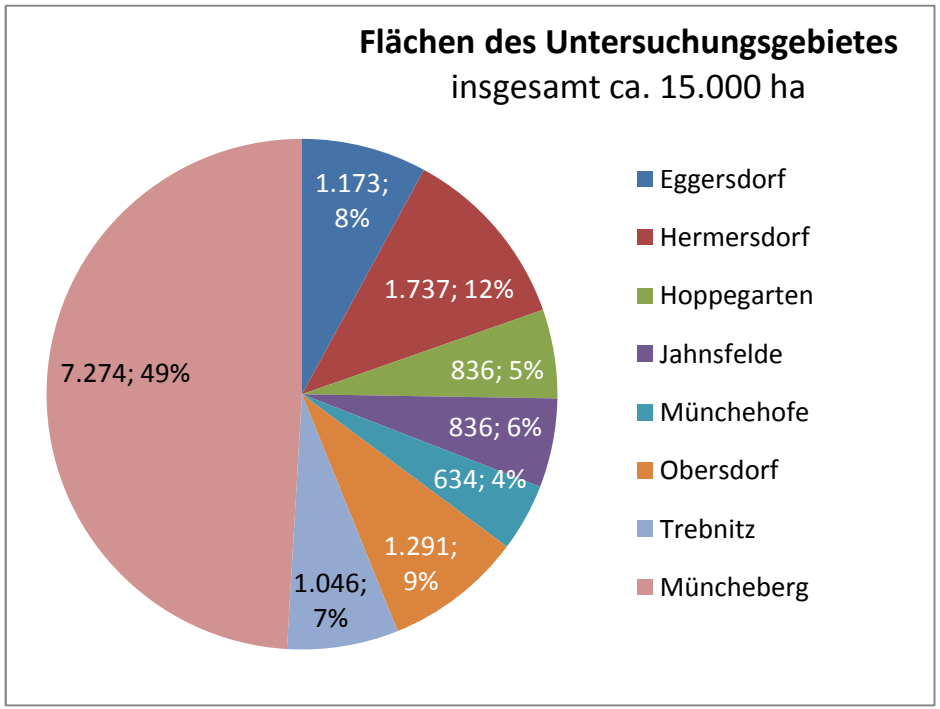
Jahr	gesamt
	Pers.
2010	7.474
2014	7.023
2015	7.221
2020	6.905

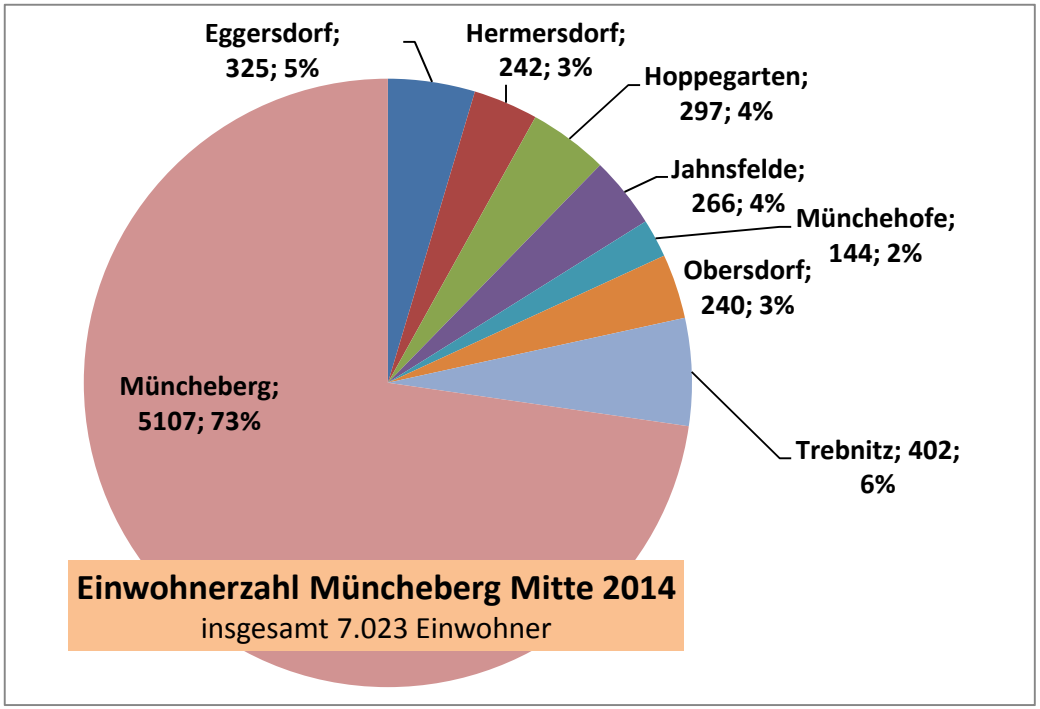
Quelle: Monitoring zum demografischen
Wandel im Landkreis Märkisch-Oderland
Wert für 2014: Stadtverwaltung, Oktober 2014

Jahr	gesamt
	Pers.
2014	7.023
2015	6.818
2020	6.513
2030	5.774


Bevölkerungsentwicklung der Ortsteile
500
450
400
350
300
250
200
150
100
50
0
Einwohner
2007
2014
Jahre
Eggersdorf
Hermersdorf
Hoppegarten
Jahnsfelde
Münchehofe
Obersdorf
Trebnitz


Erwartete Bevölkerungsentwicklung Müncheberg mit Ortsteilen
7.500
7.000
6.500
6.000
5.500
5.000
4.500
4.000
Einwohner
7.150
7.023
6.818
6.513
5.774
2010
2015
2020
2025
2030
Jahre


Flächen des Untersuchungsgebietes
insgesamt ca. 15.000 ha
1.173; 8%
1.737; 12%
836; 5%
836; 6%
634; 4%
1.291; 9%
1.046; 7%
7.274; 49%
Eggersdorf
Hermersdorf
Hoppegarten
Jahnsfelde
Münchehofe
Obersdorf
Trebnitz
Müncheberg


Eggersdorf; 325; 5%
Hermersdorf; 242; 3%
Hoppegarten; 297; 4%
Jahnsfelde; 266; 4%
Münchehofe; 144; 2%
Obersdorf; 240; 3%
Trebnitz; 402; 6%
Müncheberg; 5107; 73%
Einwohnerzahl Müncheberg Mitte 2014
insgesamt 7.023 Einwohner

Anlage 2

Gebäude, Wohnungen und Haushalte

Gebäude, Wohnungen und Haushalte

Quelle: Integriertes Stadtentwicklungskonzept
Beschluss 156-15-2005 vom 4.4.2005
Bezug auf: Gebäude- und Wohnungszählung 2000

Ortsteil	Gebäude	Wohnflächen	Wohnungen			Einwohner 2014	Wohnungen	Einwohner pro WE
	Anzahl	m²	WE	m²/WE	WE/Geb	Pers.	WE	Pers./WE
Eggersdorf	103	11.200	132	85	1,3	325	132	2,5
Hermersdorf	189	23.600	277	85	1,5	242	277	1,7
Hoppegarten	90	10.300	126	82	1,4	297	126	2,4
Jahnsfelde	101	10.900	118	92	1,2	266	118	2,3
Münchehofe	134	15.700	159	99	1,2	144	159	0,9
Obersdorf	in Hermersdorf enthalten					240	siehe Hermersdorf	
Trebnitz	156	19.700	232	85	1,5	402	232	1,7
Müncheberg	1.223	187.800	2.353	80	1,9	5.107	2.353	2,2
Summe	**1.996**	**279.200**	**3.397**	**82**	**1,7**	**7.023**	**3.397**	**2,1**

Wohnungen der Wohnungsunternehmen (Stand 2004)

Quelle: Integriertes Stadtentwicklungskonzept
Beschluss 156-15-2005 vom 4.4.2005

Müncheberger Wohnungsgesellschaft	MWG	1.242 WE	einschl. verwalteter Objekte
Wohnungsgenossenschaft Müncheberg	WGM	99 WE	
		1.341 WE	
Anteil am Gesamtbestand			
bezogen auf Müncheberg insgesamt		39%	
bezogen auf Müncheberg Kernstadt		57%	

MWG - eigene und bewirtschaftete Einheiten (2004)

Eigentum der MWG	541 WE
bewirtschaftete Wohnungen	701 WE
Summe	**1.242 WE**
darunter: stillgelegte Wohnungen	21 WE
bewirtschaftete Gewerbeeinheiten	14 GE

Mietbestand geschätzt lt. INSEK 2004/2005

Quelle: Integriertes Stadtentwicklungskonzept
Beschluss 156-15-2005 vom 4.4.2005

Müncheberger Wohnungsgesellschaft	MWG	762 WE
Wohnungsgenossenschaft Müncheberg	WGM	99 WE
Wohnpark Gartenstadt		207 WE
Alte Mühle		75 WE
Mietwohnungen gesamt		**1.143 WE**
selbst genutzter Wohnungsbestand		**2.254 WE**

Durchschnittliche Haushaltsgröße Brandenburg
Quelle: www.statistikportal.de

Brandenburg	2003	2,15	Pers./HH
	2013	1,97	Pers./HH

Statistisches Jahrbuch Berlin-Brandenburg 2013
Angaben zum Landkreis Märkisch-Oderland bzw. zum Land Brandenburg
Quelle: Amt für Statistik Berlin-Brandenburg, Potsdam, 2014

Bevölkerung/Haushalte

Land	Bevölkerung	Haushalte	spezifisch
Brandenburg	1000 Pers.	1000 HH	Pers./HH
2008	2.529,4	1.250,0	2,02
2009	2.511,2	1.243,9	2,02
2010	2.501,4	1.249,6	2,00
2011	2.495,8	1.264,6	1,97
2012	2.487,9	1.260,4	1,97

Landkreis	Bevölkerung	Haushalte	spezifisch
MOL	Pers.	HH	Pers./HH
2012	186.925	94.900	1,97

Gebäude/Wohnungen 2012

	Land		Landkreis	
Gebäude gesamt	646.604	100,0%	56.709	100,0%
darunter Baujahre				
vor 1949	274.865	42,5%	20.488	36,1%
ab 1949 - 1989	153.076	23,7%	14.363	25,3%
ab 1990 - 1999	118.468	18,3%	11.154	19,7%
ab 2000	100.195	15,5%	10.704	18,9%
darunter Heizungsart				
Fernwärme	59.680	9,2%	5.405	9,5%
Etagenheizung	64.343	10,0%	6.619	11,7%
Blockheizung	8.275	1,3%	614	1,1%
Zentralheizung	462.774	71,6%	40.179	70,9%
Öfen	47.771	7,4%	3.634	6,4%
ohne Heizung	3.761		258	0,5%
darunter Zahl der WE				
1 WE	485.830	75,1%		0,0%
2 WE	70.085	10,8%		0,0%
3 - 6 WE	48.576	7,5%		0,0%
7 - 12 WE	37.328	5,8%		0,0%
ab 13 WE	4.785	0,7%	56.709	100,0%

Anlage 3

Energie- und CO_2-Bilanz im Ausgangszustand

- **Gesamt**
- **Strom**
- **Erdgas**
- **Wärme**

Energieverbrauchs- und CO_2-Bilanz für Müncheberg - Iststand

Daten aus den Jahren 2010 bis 2013

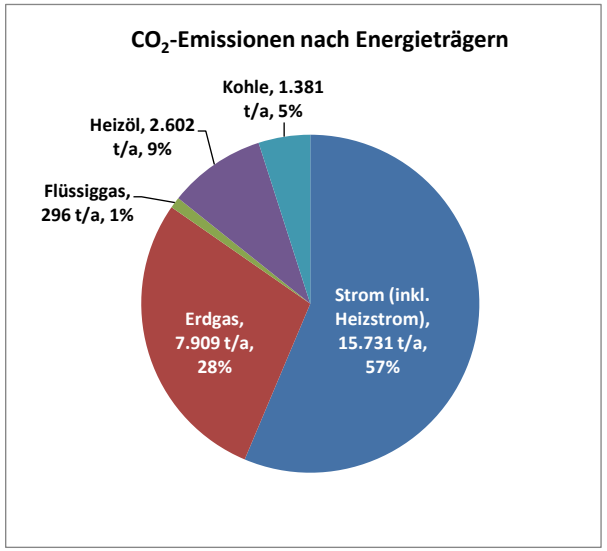
Quellen:
E.DIS AG, Netzwirtschaft/Regulierungsmanagement
EWE NETZ GmbH, Abrechnung und Kundenservice
Regionales Energiekonzept Märkisch-Oderland (REK)
Amt für Statistik Berlin-Brandenburg
Eigene Berechnungen

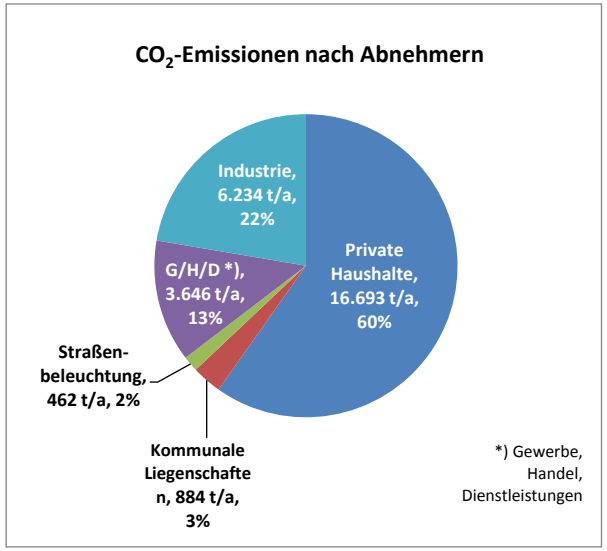
	ME	Private Haushalte	Kommunale Liegenschaften	Straßen-beleuchtung	G/H/D *)	Industrie	Gesamt	davon MWG/WBG
Strom (inkl. Heizstrom)	kWh	9.745.000	278.000	578.000	2.501.000	6.562.000	**19.664.000**	
Wärme								
Erdgas	kWh	26.354.000	1.095.447		4.871.450	2.916.201	35.237.097	2.350.017
Flüssiggas	kWh	879.000	0		162.105	97.041	1.138.145	0
Heizstrom **)	kWh	2.196.000	12.275		406.301	243.224	2.857.800	117.000
Heizöl	kWh	5.710.000	1.407.417		1.055.758	632.009	8.805.184	1.582.801
Kohle	kWh	2.636.000	0		487.353	291.744	3.415.097	114.108
Holz u.a. EE ***)	kWh	3.953.000	0		730.510	437.306	5.120.815	0
Gesamt	**kWh**	**41.728.000**	**2.515.139**		**7.713.475**	**4.617.525**	**56.574.139**	**4.163.926**
Brennstoffe für Wärme								
Erdgas	kWh Hi	29.282.000	1.217.000		5.413.000	3.240.000	39.152.000	2.547.630
Flüssiggas	kWh Hi	977.000	0		180.000	108.000	1.265.000	0
Heizstrom **)	kWh Hi	2.196.000	12.000		406.000	243.000	2.857.000	130.000
Heizöl	kWh Hi	6.344.000	1.564.000		1.173.000	702.000	9.783.000	1.822.168
Kohle	kWh Hi	2.929.000	0		542.000	324.000	3.795.000	163.011
Holz u.a. EE ***)	kWh Hi	4.392.000	0		812.000	486.000	5.690.000	0
Gesamt	**kWh Hi**	**46.120.000**	**2.793.000**		**8.526.000**	**5.103.000**	**62.542.000**	**4.662.810**
CO_2-Emissionen								
Strom (inkl. Heizstrom)	Tonnen	7.796	222	462	2.001	5.250	15.731	0
Erdgas	Tonnen	5.915	246	0	1.093	654	7.909	515
Flüssiggas	Tonnen	229	0	0	42	25	296	0
Heizöl	Tonnen	1.688	416	0	312	187	2.602	485
Kohle	Tonnen	1.066	0	0	197	118	1.381	59
Holz u.a. EE ***)	Tonnen	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	**Tonnen**	**16.693**	**884**	**462**	**3.646**	**6.234**	**27.920**	**1.059**
		60%	3%	2%	13%	22%	100%	

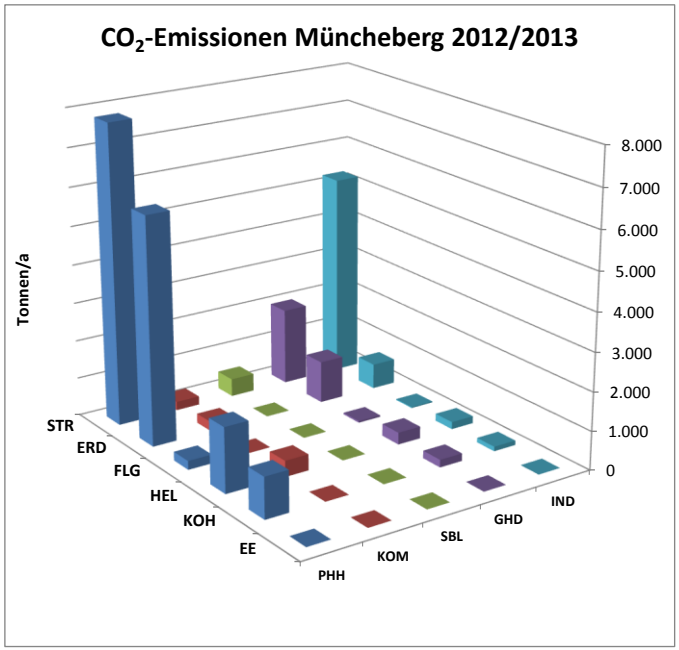
*) G/H/D = Gewerbe/Handel/Dienstleistungen

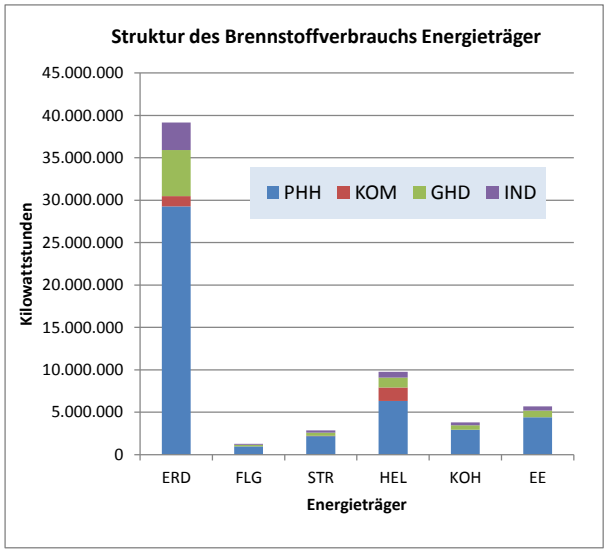
**) Davon-Position von Zeile "Strom"

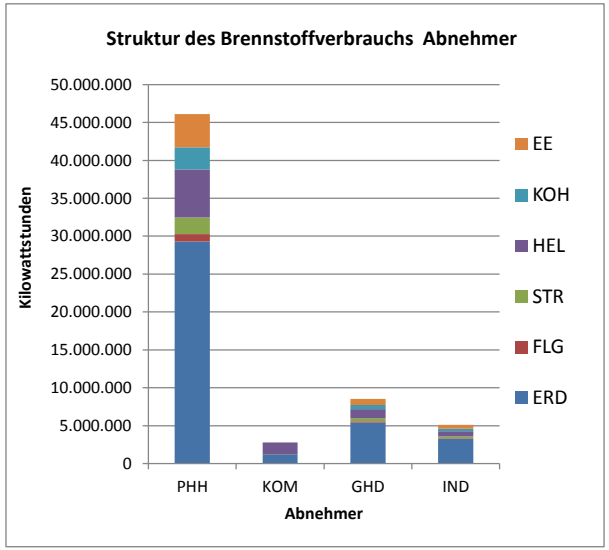
***) EE = Erneuerbare Energien


CO2-Emissionen nach Energieträgern
Kohle, 1.381 t/a, 5%
Heizöl, 2.602 t/a, 9%
Flüssiggas, 296 t/a, 1%
Erdgas, 7.909 t/a, 28%
Strom (inkl. Heizstrom), 15.731 t/a, 57%


CO2-Emissionen nach Abnehmern
Industrie, 6.234 t/a, 22%
G/H/D *), 3.646 t/a, 13%
Private Haushalte, 16.693 t/a, 60%
Straßen-beleuchtung, 462 t/a, 2%
Kommunale Liegenschaften, 884 t/a, 3%
*) Gewerbe, Handel, Dienstleistungen

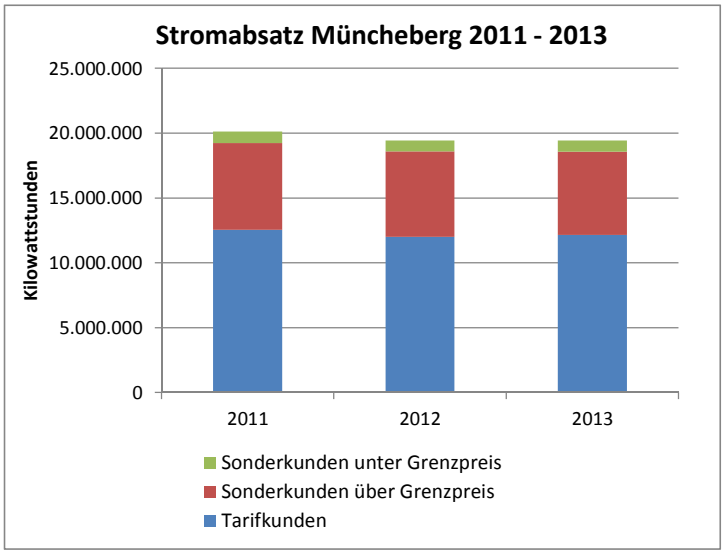

CO2-Emissionen Müncheberg 2012/2013
Tonnen/a
8.000
7.000
6.000
5.000
4.000
3.000
2.000
1.000
0
STR
ERD
FLG
HEL
KOH
EE
PHH
KOM
SBL
GHD
IND


Struktur des Brennstoffverbrauchs Energieträger
Kilowattstunden
45.000.000
40.000.000
35.000.000
30.000.000
25.000.000
20.000.000
15.000.000
10.000.000
5.000.000
0
PHH
KOM
GHD
IND
ERD
FLG
STR
HEL
KOH
EE
Energieträger


Struktur des Brennstoffverbrauchs Abnehmer
Kilowattstunden
50.000.000
45.000.000
40.000.000
35.000.000
30.000.000
25.000.000
20.000.000
15.000.000
10.000.000
5.000.000
0
EE
KOH
HEL
STR
FLG
ERD
PHH
KOM
GHD
IND
Abnehmer

Stadt Müncheberg
Strom Absatzmengen
Quelle: E.DIS AG, Netzwirtschaft/Regulierungsmanagement, 10.11.2014

	Strom, der nicht als Schwachlast geliefert wird	Strom, im Rahmen eines Schwach-lasttarifs	Sonderkunden über Grenzpreis	KA-pflichtiger Absatz	davon Tarifabnehmer	nicht KA-pflichtiger Absatz	Absatz Gesamt
	in kWh	in kWh	in kWh	in kWh	in kWh	in kWh	in kWh
2011	12.529.400	19.000	6.685.100	19.233.500	12.548.400	886.300	20.119.800
2012	12.000.700	5.200	6.587.200	18.593.100	12.005.900	842.600	19.435.700
2013	12.141.900	4.600	6.414.200	18.560.700	12.146.500	875.600	19.436.300
Mittelwert	12.224.000	9.600	**6.562.167**	**18.795.767**	**12.233.600**	**868.167**	**19.663.933**



Mittlerer Verbrauch eines Brandenburger Haushaltes

Quelle: Amt für Statistik Berlin-Brandenburg, Potsdam, 2014

Land Brandenburg	Nettostrom-abgabe an Haushalte	Haushalte	spezifisch
	Mio. kWh	1000 HH	kWh/HH
2008	3.249,0	1.250,0	2.599
2009	3.285,0	1.243,9	2.641
2010	3.365,0	1.249,6	2.693
2011	3.210,0	1.264,6	2.538
2012		1.260,4	
		Mittelwert:	**2.618**

Bilanz des Stromverbrauchs in Müncheberg

Verbrauchsstruktur	laut Regionalem Energie-konzept	Bilanz WEN
	kWh	kWh
G/H/D	2.163.898	2.501.000
Kommune	917.835	856.000
Industrie	6.136.996	6.562.000
Haushalte	9.745.142	9.745.000
Gesamt	**18.963.871**	**19.664.000**

Ansatz für die Aufgliederung des Stromverbrauchs

Verbrauch der Haushalte in Müncheberg

Hochrechnung - gerundete Werte — Quelle: Statist. Landesamt

mittlerer Verbrauch pro Haushalt	2.618	kWh/a
Zahl der Haushalte (Wohnungen)	3.400	HH
Verbrauch der Haushalte lt. Statistik	8.901.200	kWh/a

Verbrauch der Haushalte lt. REK - Ansatz für Bilanz — Quelle: REK

Verbrauch der Haushalte	**9.745.000**	**kWh/a**

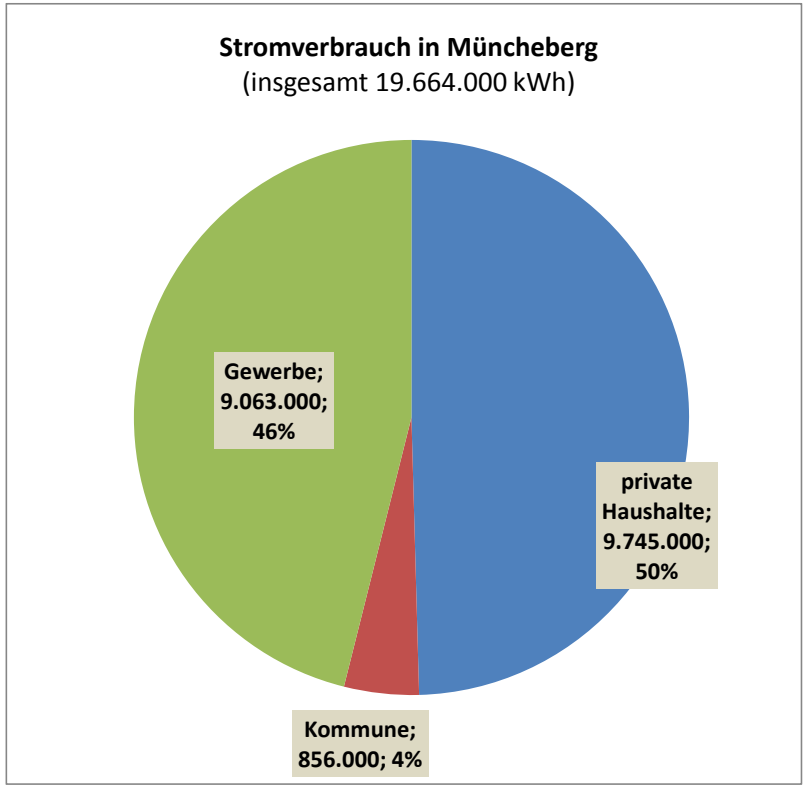
Stromverbrauch der Tarifabnehmer - Müncheberg — Quelle: E.DIS AG

	Mittelwert 2011-2013	
Schwachlasttarif	9.600	kWh/a
andere Tarifabnehmer	12.224.000	kWh/a
Tarifabnehmer gesamt	12.233.600	kWh/a
		gerundete Werte
Tarifabnehmer gesamt	12.234.000	kWh/a
nicht KA-pflichtiger Absatz	868.000	kWh/a
Gesamt (Tarifabnehmer + nicht KA-pflichtig)	13.102.000	kWh/a
davon		
Haushalte in Müncheberg	9.745.000	kWh/a
Kommunale Liegenschaften	**278.000**	kWh/a
Straßenbeleuchtung	**578.000**	kWh/a
Gewerbe/Handel/Dienstleistung (GHD)	**2.501.000**	kWh/a
Kommune gesamt, Erfassung WEN	856.000	kWh/a
Kommune gesamt (nicht KA-pflichtig lt. E.DIS)	868.167	kWh/a

Stromverbrauch der Großabnehmer — Quelle: E.DIS AG

gerundete Werte

Sonderkunden	6.562.000	kWh/a
Industrie	**6.562.000**	**kWh/a**



Stadt Müncheberg
Erdgas Absatzmengen
Quelle: EWE NETZ GmbH, 10.11.2014, Abrechnung und Kundenservice

Originalwerte; in kWh Hs	Müncheberg	Hoppegarten	Eggersdorf	Jahnsfelde	Trebnitz	Hermersdorf Obersdorf	**Gesamt**
2010							
Land- und Forstwirtschaft	0	0	0	0	0	0	**0**
Produzierendes Gewerbe	0	0	0	0	0	0	**0**
Dienstleistung	9.275.174	56.888	424.425	349.176	424.851	715.060	**11.245.574**
Haushalt	24.336.881	1.997.892	2.020.385	1.429.392	2.664.760	3.982.503	**36.431.813**
Gesamt	**33.612.055**	**2.054.780**	**2.444.810**	**1.778.568**	**3.089.611**	**4.697.563**	**47.677.387**
2011							
Land- und Forstwirtschaft	0	0	0	0		0	**0**
Produzierendes Gewerbe	0	0	0	0		0	**0**
Dienstleistung	8.632.098	49.419	398.804	327.591	597.566	585.766	**10.591.244**
Haushalt	20.575.367	1.674.854	1.637.296	1.377.338	2.478.832	3.281.454	**31.025.141**
Gesamt	**29.207.465**	**1.724.273**	**2.036.100**	**1.704.929**	**3.076.398**	**3.867.220**	**41.616.385**
2012							
Land- und Forstwirtschaft	0	0	0	0	0	0	**0**
Produzierendes Gewerbe	0	0	0	0	0	0	**0**
Dienstleistung	10.099.130	50.272	419.914	318.255	471.303	577.901	**11.936.775**
Haushalt	21.767.973	1.757.260	1.663.740	1.375.467	2.479.255	3.366.604	**32.410.299**
Gesamt	**31.867.103**	**1.807.532**	**2.083.654**	**1.693.722**	**2.950.558**	**3.944.505**	**44.347.074**

klimabereinigte Werte; in kWh Hs	Müncheberg	Hoppegarten	Eggersdorf	Jahnsfelde	Trebnitz	Hermersdorf Obersdorf	**Gesamt**
2010							
Land- und Forstwirtschaft	0	0	0	0	0	0	**0**
Produzierendes Gewerbe	0	0	0	0	0	0	**0**
Dienstleistung	7.953.462	48.781	363.944	299.418	364.310	613.164	**9.643.080**
Haushalt	21.416.455	1.758.145	1.777.939	1.257.865	2.344.989	3.504.603	**32.059.995**
Gesamt	**29.369.917**	**1.806.926**	**2.141.883**	**1.557.283**	**2.709.299**	**4.117.767**	**41.703.075**
2011							
Land- und Forstwirtschaft	0	0	0	0	0	0	**0**
Produzierendes Gewerbe	0	0	0	0	0	0	**0**
Dienstleistung	9.042.123	51.766	417.747	343.152	625.950	613.590	**11.094.328**
Haushalt	21.398.382	1.741.848	1.702.788	1.432.432	2.577.985	3.412.712	**32.266.147**
Gesamt	**30.440.504**	**1.793.615**	**2.120.535**	**1.775.583**	**3.203.936**	**4.026.302**	**43.360.475**
2012							
Land- und Forstwirtschaft	0	0	0	0	0	0	**0**
Produzierendes Gewerbe	0	0	0	0	0	0	**0**
Dienstleistung	10.003.188	49.794	415.925	315.232	466.826	572.411	**11.823.376**
Haushalt	21.593.829	1.743.202	1.650.430	1.364.463	2.459.421	3.339.671	**32.151.017**
Gesamt	**31.597.017**	**1.792.996**	**2.066.355**	**1.679.695**	**2.926.247**	**3.912.082**	**43.974.392**

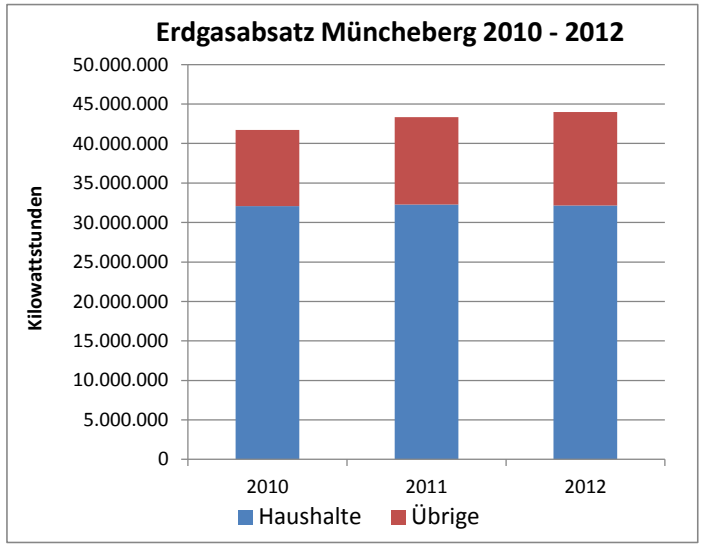
Durchschnittlicher Erdgasverbrauch in Müncheberg
klimabereinigte Werte in kWh Hs

	Haushalte	Übrige	Gesamt
2010	32.059.995	9.643.080	41.703.075
2011	32.266.147	11.094.328	43.360.475
2012	32.151.017	11.823.376	43.974.392
Mittelwert	**32.159.053**	**10.853.594**	**43.012.647**

Ansatz für die weitere Arbeit (gerundete Werte)

	Haushalte	Übrige	Gesamt
2010			
2011	32.270.000	11.090.000	43.360.000
2012	32.150.000	11.820.000	43.970.000
Ansatz	**32.210.000**	**11.460.000**	**43.670.000**

Übrige = G/H/D (Gewerbe/Handel/Dienstleistungen), Kommune, Industrie



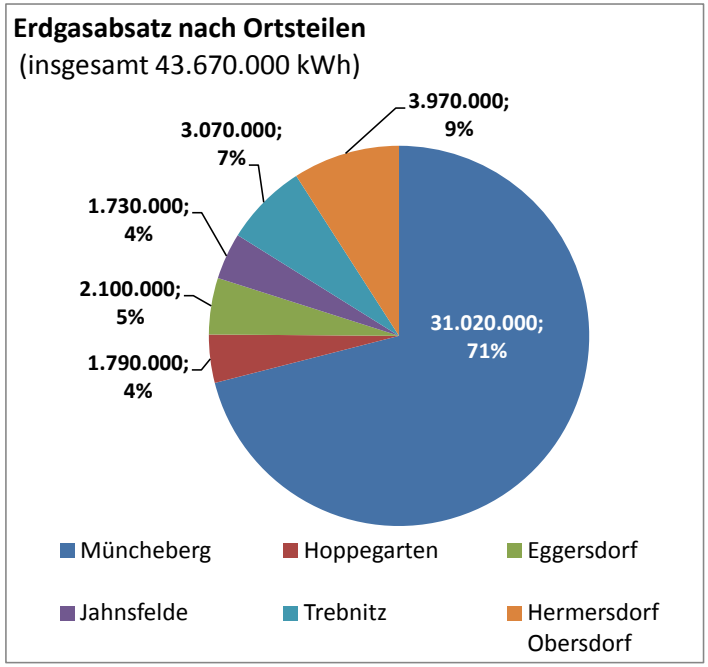
Durchschnittlicher Erdgasverbrauch in Müncheberg
klimabereinigte Werte in kWh Hs

	Müncheberg	Hoppegarten	Eggersdorf	Jahnsfelde	Trebnitz	Hermersdorf Obersdorf	**Gesamt**
2010	29.369.917	1.806.926	2.141.883	1.557.283	2.709.299	4.117.767	41.703.075
2011	30.440.504	1.793.615	2.120.535	1.775.583	3.203.936	4.026.302	43.360.475
2012	31.597.017	1.792.996	2.066.355	1.679.695	2.926.247	3.912.082	43.974.392
Mittelwert	**30.469.146**	**1.797.846**	**2.109.591**	**1.670.854**	**2.946.494**	**4.018.717**	**43.012.647**

Ansatz für die weitere Arbeit (gerundete Werte)

	Müncheberg	Hoppegarten	Eggersdorf	Jahnsfelde	Trebnitz	Hermersdorf Obersdorf	**Gesamt**
2010							
2011	30.440.000	1.790.000	2.120.000	1.780.000	3.200.000	4.030.000	43.360.000
2012	31.600.000	1.790.000	2.070.000	1.680.000	2.930.000	3.910.000	43.980.000
Ansatz	**31.020.000**	**1.790.000**	**2.100.000**	**1.730.000**	**3.070.000**	**3.970.000**	**43.670.000**

Gas	71%	4%	5%	4%	7%	9%	100%
Einwohner	73%	4%	5%	4%	6%	7%	98%



Gesamtbilanz Wärme

Raumwärme gesamt: Eckdaten aus Regionalem Energiekonzept (REK)

private Haushalte	68.578.667	kWh
kommunale Einrichtungen	6.607.601	kWh
G/H/D	7.635.552	kWh
Industrie	4.570.878	kWh
Summe außer private Haushalte	18.814.031	kWh
Gesamt	**87.392.698**	kWh

spezifischer Wärmeverbrauch der Haushalte - abgeleitet aus REK

pro Wohnung	3.400	WE		
	68.578.667	kWh		
			20.170	**kWh/WE**
pro Einwohner	7.023	WE		
	68.578.667	kWh		
			9.765	**kWh/Pers**

Kommunaler Verbrauch

objektkonkrete Erfassung	2.515.139	kWh
Regionales Energiekonzept	6.607.601	kWh

Struktur der Wärmeerzeugung lt. Regionalem Energiekonzept (REK)

Fernwärme	0	%
Erdgas	60	%
Flüssiggas	2	%
Heizstrom	5	%
Heizöl	13	%
Kohle	6	%
Holz u.a. EE	9	%
sonstige	5	%
Gesamt	**100**	**%**

Gesamtbilanz Wärme

Private Haushalte: aus REK abgeleitete Struktur der Wärmeerzeugung — gerundete Werte

	Wärme	Brennstoff		
Fernwärme	0 kWh			
Erdgas	41.147.000 kWh	50.291.000 kWh Hs	EWE Netz:	32.210.000 kWh Hs
Flüssiggas	1.372.000 kWh	201.000 l		
Heizstrom	3.429.000 kWh	3.429.000 kWh		
Heizöl	8.915.000 kWh	8.915 hl		
Kohle	4.115.000 kWh	735.000 kg		
Holz u.a. EE	6.172.000 kWh	1.543.000 kg		
sonstige	3.428.667 kWh	3.428.667 kWh	wird auf die anderen aufgeteilt	
Gesamt	**68.578.667 kWh**			

Sonstige: Aufteilung der Position Sonstige — 3.428.667 — zum Teil gerundete Werte

	kWh Wärme	Anteil alt	Aufteilung	kWh Wärme	Anteil neu
Sonstige					
Erdgas	41.147.000	60%	2.165.474	43.312.474	63,2%
Flüssiggas	1.372.000	2%	72.182	1.444.182	2,1%
Heizstrom	3.429.000	5%	180.456	3.609.456	5,3%
Heizöl	8.915.000	13%	469.186	9.384.186	13,7%
Kohle	4.115.000	6%	216.547	4.331.547	6,3%
Holz u.a. EE	6.172.000	9%	324.821	6.496.821	9,5%
	65.150.000	95%	3.428.667	68.578.667	100%

Private Haushalte: Hochrechnung aus dem tatsächlichem Gasverbrauch und der Struktur laut REK — gerundete Werte

	Brennstoff	Wärme	Anteil
Erdgas	32.210.000 kWh Hs	26.354.000 kWh	63,2%
Flüssiggas		879.000 kWh	2,1%
Heizstrom		2.196.000 kWh	5,3%
Heizöl		5.710.000 kWh	13,7%
Kohle		2.636.000 kWh	6,3%
Holz u.a. EE		3.953.000 kWh	9,5%
Gesamt		**41.728.000 kWh**	**100,0%**

Private Haushalte: spezifischer Wärmeverbrauch der Haushalte - Bilanz WEN

pro Wohnung	3.400 WE	
	41.728.000 kWh	
		12.273 kWh/WE
pro Einwohner	7.023 WE	
	41.728.000 kWh	
		5.942 kWh/Pers

Gesamtbilanz Wärme

Summe ohne Haushalte: aus REK abgeleitete Struktur der Wärmeerzeugung — gerundete Werte

	Wärme	Brennstoff	
Fernwärme	0 kWh		
Erdgas	11.288.000 kWh	13.796.000 kWh Hs	EWE Netz: 11.460.000 kWh Hs
Flüssiggas	376.000 kWh	55.000 l	
Heizstrom	941.000 kWh	941.000 kWh	
Heizöl	2.446.000 kWh	2.446 hl	
Kohle	1.129.000 kWh	202.000 kg	wird noch mit Schornsteinfeger abgeglichen
Holz u.a. EE	1.693.000 kWh	423.000 kg	wird noch mit Schornsteinfeger abgeglichen
sonstige	941.031 kWh	941.031 kWh	wird auf die anderen aufgeteilt
Gesamt	**18.814.031 kWh**		

Sonstige: Aufteilung der Position Sonstige — 941.031 kWh — zum Teil gerundete Werte

	kWh Wärme	Anteil alt	Aufteilung	kWh Wärme	Anteil neu
Sonstige					
Erdgas	11.288.000	60%	594.335	11.882.335	63,2%
Flüssiggas	376.000	2%	19.811	395.811	2,1%
Heizstrom	941.000	5%	49.528	990.528	5,3%
Heizöl	2.446.000	13%	128.773	2.574.773	13,7%
Kohle	1.129.000	6%	59.434	1.188.434	6,3%
Holz u.a. EE	1.693.000	9%	89.150	1.782.150	9,5%
	17.873.000	95%	941.031	18.814.031	100%

Summe ohne Haushalte: Hochrechnung aus dem tatsächlichem Gasverbrauch und der Struktur laut REK

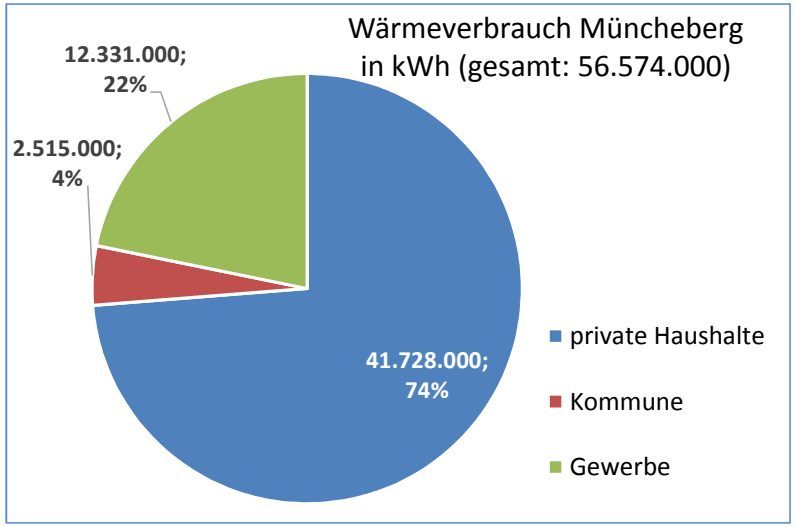
	Brennstoff	Wärme	Anteil
Erdgas	11.460.000 kWh Hs	9.376.000 kWh	63,2%
Flüssiggas		312.000 kWh	2,1%
Heizstrom		782.000 kWh	5,3%
Heizöl		2.032.000 kWh	13,7%
Kohle		938.000 kWh	6,3%
Holz u.a. EE		1.406.000 kWh	9,5%
Gesamt		**14.846.000 kWh**	**100,0%**
davon	Kommune	2.515.000 kWh	
	G/H/D und Industrie	12.331.000 kWh	

Gesamtbilanz Wärme

Wärmebilanz Müncheberg

WEN: gerundete Werte

			REK	WEN	
private Haushalte		kWh	68.578.667	41.728.000	Korrektur über Gasabsatz EWE Netz
kommunale Einrichtungen		kWh	6.607.601	2.515.000	objektkonkrete Erfassung
Gewerbe/Handel/Dienstleistungen		kWh	7.635.552	7.713.475	errechnet anhand Relation im REK
Industrie		kWh	4.570.878	4.617.525	
G/H/D und Industrie		kWh	12.206.430	12.331.000	
Gesamt		kWh	**87.392.698**	**56.574.000**	
davon	Haushalte	kWh	68.578.667	41.728.000	
	übrige	kWh	18.814.031	14.846.000	



Anlage 4

Erneuerbare Energien im Ausgangszustand und voraussichtliche Entwicklung

- **Stromerzeugung aus Biomasse, Windkraft- und Photovoltaikanlagen**
- **Aufkommen und mögliche Nutzung von Holzhackschnitzeln**

Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien - Müncheberg mit Ortsteilen

Anzahl der Anlagen		
gesamt		**106**
davon		
Müncheberg		90
darunter Solar	84	
darunter Windenergie	5	
darunter Biomasse	1	
Münchehofe		8
darunter Solar	8	
Müncheberg OT Dahmsdorf		2
darunter Solar	2	
Müncheberg OT Trebnitz		5
darunter Solar	5	
Müncheberg OT Eggersdorf		1
darunter Solar	1	
davon		
Solar		100
darunter		
Müncheberg	84	
Münchehofe	8	
Müncheberg OT Dahmsdorf	2	
Müncheberg OT Trebnitz	5	
Müncheberg OT Eggersdorf	1	
Windenergie		5
darunter Müncheberg	5	
Biomasse		1
darunter Müncheberg	1	

Leistung der Anlagen	kW	
gesamt		**31.196**
davon		
Müncheberg		10.980
darunter Solar	1.882	
darunter Windenergie	8.600	
darunter Biomasse	498	
Münchehofe		52
darunter Solar	52	
Müncheberg OT Dahmsdorf		28
darunter Solar	28	
Müncheberg OT Trebnitz		103
darunter Solar	103	
Müncheberg OT Eggersdorf		20.032
darunter Solar	20.032	
davon		
Solar		22.098
darunter		
Müncheberg	1.882	
Münchehofe	52	
Müncheberg OT Dahmsdorf	28	
Müncheberg OT Trebnitz	103	
Müncheberg OT Eggersdorf	20.032	
Windenergie		8.600
darunter Müncheberg	8.600	
Biomasse		498
darunter Müncheberg	498	

Erzeugung der Anlagen (ca.)	kWh	
gesamt		**42.692.935**
davon		
Müncheberg		24.498.274
darunter Solar	1.693.874	
darunter Windenergie	18.920.000	
darunter Biomasse	3.884.400	
Münchehofe		47.133
darunter Solar	47.133	
Müncheberg OT Dahmsdorf		25.398
darunter Solar	25.398	
Müncheberg OT Trebnitz		93.042
darunter Solar	93.042	
Müncheberg OT Eggersdorf		18.029.088
darunter Solar	18.029.088	
davon		
Solar		19.888.535
darunter		
Müncheberg	1.693.874	
Münchehofe	47.133	
Müncheberg OT Dahmsdorf	25.398	
Müncheberg OT Trebnitz	93.042	
Müncheberg OT Eggersdorf	18.029.088	
Windenergie		18.920.000
darunter Müncheberg	18.920.000	
Biomasse		3.884.400
darunter Müncheberg	3.884.400	

Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien - Müncheberg mit Ortsteilen

Einzelanlagen; Solar: nur ausgewählte Anlagen (über 10 kW Leistung)

Standort / Lage der Anlage				Technische Daten				
Ort / Gemarkung	**PLZ**	**Straße / Flurstück**	**Bundes-land Kürzel**	**Installierte Leistung [kW]**	**Inbetrieb-nahmedatum**	**Netz-zugang**	**Einspeise-spannungs-ebene**	**Energie-träger**
Müncheberg	15374	Berghof 8	BB	498	24.11.2011		MS	Biomasse
Müncheberg	15374	Müncheberg, Flur 1	BB	600	11.01.1996		MS	Windenergie
Müncheberg	15374	Müncheberg, Flur 1	BB	2000	01.11.2006		MS	Windenergie
Müncheberg	15374	Müncheberg, Flur 1	BB	2000	01.11.2006		MS	Windenergie
Müncheberg	15374	Müncheberg, Flur 1	BB	2000	01.11.2006		MS	Windenergie
Müncheberg	15374	Müncheberg, Flur 1	BB	2000	01.11.2006		MS	Windenergie
Müncheberg OT Trebnitz	15374	Parkweg 1a	BB	16,65	07.12.2005		NS	Solar
Müncheberg OT Trebnitz	15374	Parkweg 1a	BB	17,28	18.05.2007		NS	Solar
Müncheberg	15374	Seelower Str. 5	BB	16,49	02.08.2007		NS	Solar
Müncheberg	15374	Hermersdorfer Hau	BB	12,9	13.08.2008		NS	Solar
Müncheberg OT Dahmsdorf	15374	Dahmsdorfer Straß	BB	16,82	20.05.2009		NS	Solar
Müncheberg	15374	Frankfurter Chauss	BB	25,65	05.06.2009		NS	Solar
Müncheberg	15374	Münchehofer Chau	BB	29,4	16.12.2009		NS	Solar
Müncheberg OT Trebnitz	15374	Parkweg 1a	BB	13,68	22.06.2010		NS	Solar
Müncheberg OT Trebnitz	15374	Parkweg 1a	BB	14,88	30.11.2011		NS	Solar
Müncheberg OT Trebnitz	15374	Parkweg 2	BB	40,89	16.06.2010		NS	Solar
Müncheberg OT Dahmsdorf	15374	Siedlerweg 10	BB	11,4	02.06.2010		NS	Solar
Müncheberg	15374	R.-Breitscheid-Str.	BB	27,648	30.06.2010		NS	Solar
Müncheberg	15374	Heinersdorfer Str. 1	BB	29,575	30.06.2010		NS	Solar
Müncheberg	15374	Lindenweg 4	BB	10,08	29.06.2010		NS	Solar
Müncheberg	15374	Alte Seestr. 4	BB	10,545	09.03.2010		NS	Solar
Müncheberg	15374	Bergmannstr. 9	BB	25,92	31.12.2010		NS	Solar
Müncheberg	15374	Hermersdorfer Str.	BB	11,28	28.06.2011		NS	Solar
Müncheberg	15374	Müncheberger Weg	BB	11,76	30.09.2011		NS	Solar
Müncheberg	15374	Rudolf-Braas-Str. 1	BB	284,12	30.12.2011		MS	Solar
Müncheberg	15374	Straße der Freunds	BB	878,9	30.06.2012		MS	Solar
Münchehofe	15748	Dorfstr. 2	BB	13,26	24.08.2012		NS	Solar
Müncheberg OT Eggersdorf	15374	Am Flugplatz	BB	20032,32	30.09.2012		MS	Solar
Müncheberg	15374	Florastr. 21	BB	28,8	17.12.2012		NS	Solar
Müncheberg	15374	Münchehofer Weg	BB	29,76	17.12.2012		NS	Solar

Voraussichtliche Entwicklung der erneuerbaren Stromerzeugung

	Anlagen	Leistung	Erzeugung
	St.	kW	MWh
Ausgangszustand			
Windkraftanlagen	5	8.600	18.920
PV-Anlagen	100	22.098	19.889
davon Flugplatz	1	20.032	18.030
Biogasanlagen	1	498	3.884
Gesamt	106	31.196	42.693
Zubau (Informationsstand 1. Hj 2015)			
Windkraftanlagen			
Bunkerberg	2	6.000	12.000
Obersdorf-Trebnitz	9	27.000	54.000
Mittelheide	13	39.000	78.000
PV-Anlagen PHH, GHD	200	790	711
Biogasanlagen	1	498	3.884
Gesamt	225	73.288	148.595
Voraussichtlicher Stand 2030			
Windkraftanlagen	29	80.600	162.920
PV-Anlagen	300	22.888	20.600
Biogasanlagen	2	996	7.768
Gesamt	331	104.484	191.288

CO_2-Gutschrift aus erneuerbarem Strom (in Tonnen)

	Wind	PV	Biogas	**Gesamt**
Ausgangszustand	15.136	15.911	3.107	**34.154**
Zubau (Informationsstand 1. Hj 2015)	115.200	569	3.108	**118.876**
Voraussichtlicher Stand 2030	130.336	16.480	6.215	**153.031**

Emissionsfaktor Strom 800 g/kWh

Aufkommen und mögliche Nutzung von Holzhackschnitzeln

Aufkommen an Hackschnitzeln		
2011	3.170	srm (Schüttraummeter)
2012	3.490	srm (Schüttraummeter)
2013	4.060	srm (Schüttraummeter)
2014	3.250	srm (Schüttraummeter)
Mittel	3.493	srm/a (Schüttraummeter)

Energiegehalt Hackschnitzel			
Fichte	685	kWh/srm	bei 50 % Wassergehalt

Energieäquivalent des jährlichen Hackschnitzelaufkommens			
Menge	3.493	srm/a	Ist
Energiegehalt	685	kWh/srm	
	2.393	MWh/a	Brennstoffwärme
	1.914	MWh	Nutzwärme
Möglicher Energieertrag laut FNR			
Waldrestholz	15,6	GJ/(ha•a)	FNR
	4,3	MWh/(ha•a)	
Fläche	2.400	ha	
Energieertrag	10.320	MWh	Brennstoffwärme
	8.256	MWh	Nutzwärme

Wärmebedarf Müncheberg	56.574	MWh	
potenzieller Deckungsanteil durch Hackschnitzel			
möglicher Ertrag			
Ist	1.914	MWh	3,4%
verstärkte Nutzung	8.256	MWh	14,6%

Ansatz für die weitere Arbeit

		Minimal-variante	Maximal-variante
Aufkommen Hackschnitzel	Srm/a	3.500	7.000
Heizwert	kWh/srm	685	685
Brennstoffwärme	MWh	2.398	4.795
Entnahme pro Hektar	MWh/ha	1,0	2,0
Nutzwärme	MWh	1.918	3.836
Wärmebedarf Müncheberg	MWh	56.574	56.574
Anteil Hackschnitzel		3,4%	6,8%
Wärmebedarf Kommune	MWh	2.515	2.515
Anteil Hackschnitzel		76,3%	152,5%

Anlage 5

Energieverbrauch, Sparpotentiale und CO_2-Emissionen der kommunalen Liegenschaften

- Zusammenfassung Heizenergie
- Zusammenfassung Strom

Zusammenfassung Heizenergie

Objekt		Rathaus	Oberschule	Müncheberg-halle	GS Altbau	GS Neubau	Kita Rappelkiste	Kita Pusteblume	GZ Obersdorf	Kita Spatzennest	FW Müncheberg	JC Münche-berg
lfd. Nr.		1	2	21	3	22	4	5	18	6	7	8
		Müncheberg	Müncheberg	Müncheberg	Müncheberg	Müncheberg	Müncheberg	Obersdorf	Obersdorf	Müncheberg	Müncheberg	Müncheberg
Nettogrundfläche NGF	m²	1.569	4.027	2.149	1.904	4.607	748	408	306	819	1.496	471
Energieträger Heizung		Erdgas	Heizöl	Heizöl	Heizöl	Heizöl	Erdgas	Erdgas	Erdgas	Erdgas	Erdgas	Erdgas
Preis Brennstoff brutto	Cent/kWh	5,50	6,50	6,50	6,50	6,50	5,50	5,50	5,50	5,50	5,50	5,50
Emissionsfaktor		202	266	266	266	266	202	202	202	202	202	202
Umrechnung auf Hi		1,10	1,00	1,00	1,00	1,00	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10
Warmwasserbereitung		dezentral	zentr/dezentr.	zentral	zentral	dezentral	zentral	dezentral	dezentral	zentral	zentral	dezentral
Energieträger Warmwasser		Strom	HEL/Strom	Heizöl	Heizöl	Strom	Erdgas	Strom	Strom	Erdgas	Erdgas	Strom
			Heizung gemeinsam mit Nr. 21	Heizung gemeinsam mit Nr. 2		mit TH, AFG und Verein		Heizung gemeinsam mit Nr. 18	Heizung gemeinsam mit Nr. 5			
Heizenergie 2009	kWh	216.661	513.067	0	198.385	0	167.465	65.987	49.534	134.452	225.135	77.153
2010	kWh	228.953	514.403	0	207.290	394.154	153.721	71.186	53.437	157.647	240.904	72.045
2011	kWh	224.121	442.942	362.421	206.787	581.702	167.541	69.086	51.860	152.039	236.791	68.998
2012	kWh	210.272	399.964	335.130	230.046	552.994	161.421	69.474	52.151	150.534	230.832	68.230
2013	kWh	210.132	404.585	346.297	239.396	649.049	152.531	68.197	51.193	148.832	218.097	64.367
2014	kWh	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mittelwert	kWh/a	218.028	454.992	347.949	216.381	544.475	160.536	68.786	51.635	148.701	230.352	70.159
Brennstoffmenge	kWh/a	239.830	454.992	347.949	216.381	544.475	176.589	75.665	56.799	163.571	253.387	77.175
Energiekosten	Euro brutto	22.113	48.165	34.664	18.371	42.475	13.751	5.487	4.294	12.167	22.524	5.460
Erdgas/Heizöl/Propan/Heizstrom	Euro brutto	13.191	29.574	22.617	14.065	35.391	9.712	4.162	3.124	8.996	13.936	4.245
Strom	Euro brutto	8.922	18.591	12.047	4.306	7.084	4.039	1.325	1.170	3.170	8.588	1.215
Verbrauchskennwert Ist	kWh/m²,a	139	113	162	114	118	215	169	169	182	154	149
EnEV-Vergleichswert	kWh/m²,a	85	105	110	105	105	110	110	135	110	100	105
EnEV-Mittelwert	kWh/m²,a	120	150	155	150	150	160	160	195	160	145	150
CO2-Emissionen	kg/a	44.042	121.028	92.555	57.557	144.830	32.428	13.895	10.430	30.038	46.531	14.172
Sparpotenziale fossile Brennstoffe	kWh	124.600	333.700	244.300	52.000	447.100	44.600	10.000	12.400	46.700	22.400	6.800
darunter												
durch Sanierung	kWh	10.900	68.200	0	43.300	217.800	32.100	6.900	10.300	29.700	11.500	0
durch Kesselneubau	kWh	10.400	19.300	17.400	8.700	16.300	6.400	0	0	5.900	0	3.500
durch Optimierung	kWh	9.800	0	16.500	0	15.500	0	3.100	2.100	5.700	10.900	3.300
durch erneuerbaren Energien	kWh	93.500	246.200	210.400	0	197.500	6.100	0	0	5.400	0	0
Sparpotenzial CO_2	kg/a	25.161	88.777	64.989	13.814	118.950	9.015	2.015	2.503	9.435	4.537	1.382

Zusammenfassung Heizenergie

Objekt		Torwächter-haus	DGH Eggersdorf	JC Eggersdorf	FW Eggersdorf	FW Hermersdorf	GZ Hoppe-garten	FW Hoppegarten	GZ Jahnsfelde	FW Jahnsfelde	FW Obersdorf	FW Trebnitz	Wirtschafts-hof
lfd. Nr.		10	9	11	12	13	14	15	16	17	19	20	23
		Müncheberg	Eggersdorf	Eggersdorf	Eggersdorf	Hermersdorf	Hoppegarten	Hoppegarten	Jahnsfelde	Jahnsfelde	Obersdorf	Trebnitz	Müncheberg
Nettogrundfläche NGF	m²	56	245	103	105	164	85	171	281	57	143	267	473
Energieträger Heizung		Erdgas	Erdgas	Erdgas	Erdgas	Erdgas	Erdgas	Erdgas	Erdgas	Strom	Erdgas	Erdgas	Erdgas
Preis Brennstoff brutto	Cent/kWh	5,50	5,50	5,50	5,50	5,50	5,50	5,50	5,50	28,00	5,50	5,50	5,50
Emissionsfaktor		202	202	202	202	202	202	202	202	800	202	202	202
Umrechnung auf Hi		1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,00	1,10	1,10	1,00
Warmwasserbereitung		dezentral	dezentral	dezentral	dezentral	dezentral	dezentral	dezentral	dezentral	kein	dezentral	dezentral	zentral
Energieträger Warmwasser		Strom	Strom	Strom	Strom	Strom	Strom	Strom	Strom	kein	Strom	Strom	Erdgas
										Heizung mit Strom			
Heizenergie 2009	kWh	18.712	22.886	20.046	23.246	22.728	14.759	32.692	18.035	10.386	26.783	16.102	0
2010	kWh	18.060	24.016	21.782	28.082	22.656	13.172	36.808	22.961	12.278	28.196	21.089	0
2011	kWh	21.951	9.295	25.627	27.406	22.449	11.124	36.857	17.700	12.668	34.621	16.786	0
2012	kWh	16.601	9.398	18.555	24.115	21.260	13.683	31.139	20.069	11.733	32.178	15.959	56.294
2013	kWh	18.324	10.207	15.476	24.902	21.784	10.832	30.790	22.112	14.118	30.248	15.786	51.854
2014	kWh	0	0	0	0	0	0	0	0	12.469	0	0	50.727
Mittelwert	kWh/a	18.730	15.160	20.297	25.550	22.175	12.714	33.657	20.175	12.275	30.405	17.144	52.959
Brennstoffmenge	kWh/a	20.603	16.676	22.327	28.105	24.393	13.985	37.023	22.193	12.275	33.446	18.859	52.959
Energiekosten	Euro brutto	1.702	1.143	1.759	1.879	1.860	927	2.722	1.579	3.437	2.658	1.587	5.650
Erdgas/Heizöl/Propan/Heizstrom	Euro brutto	1.133	917	1.228	1.546	1.342	769	2.036	1.221	3.437	1.840	1.037	2.913
Strom	Euro brutto	569	225	531	333	518	158	685	358	0	819	550	2.738
Verbrauchskennwert Ist	kWh/m²,a	334	62	197	244	135	150	197	72	216	213	64	112
EnEV-Vergleichswert	kWh/m²,a	80	135	105	100	100	105	100	135	100	100	100	110
EnEV-Mittelwert	kWh/m²,a	115	195	150	145	145	150	145	195	145	145	145	160
CO2-Emissionen	kg/a	3.783	3.062	4.100	5.161	4.479	2.568	6.799	4.075	9.820	6.142	3.463	10.698
Sparpotenziale fossile Brennstoffe	kWh	900	0	6.800	9.400	1.100	3.000	4.900	0	0	10.200	0	10.600
darunter													
durch Sanierung	kWh	0	0	6.100	7.700	0	2.500	0	0	0	9.100	0	10.600
durch Kesselneubau	kWh	0	0	0	900	1.100	500	1.700	0	0	1.100	0	0
durch Optimierung	kWh	900	0	700	800	0	0	3.200	0	0	0	0	0
durch erneuerbaren Energien	kWh	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sparpotenzial CO_2	kg/a	189	0	1.374	1.901	224	616	986	0	0	2.058	0	2.140

Zusammenfassung Heizenergie

Objekt		Gesamt	davon nach Energieträgern			davon nach Ortsteilen						
lfd. Nr.			Erdgas	Heizöl	Strom	Müncheberg	Eggersdorf	Hermersdorf	Hoppegarten	Jahnsfelde	Obersdorf	Trebnitz
Nettogrundfläche NGF	m²	**20.653**	7.910	12.686	57	18.318	453	164	256	337	856	267
Energieträger Heizung												
Preis Brennstoff brutto	Cent/kWh											
Emissionsfaktor												
Umrechnung auf Hi												
Warmwasserbereitung												
Energieträger Warmwasser												
Heizenergie 2009	kWh											
2010	kWh											
2011	kWh											
2012	kWh											
2013	kWh											
2014	kWh											
Mittelwert	kWh/a	**2.793.235**	1.217.163	1.563.797	12.275	2.463.260	61.008	22.175	46.371	32.451	150.826	17.144
Brennstoffmenge	kWh/a	**2.909.656**	1.333.583	1.563.797	12.275	2.547.910	67.109	24.393	51.008	34.468	165.909	18.859
Energiekosten	Euro brutto	**256.373**	109.261	143.675	3.437	227.041	4.780	1.860	3.649	5.016	12.439	1.587
Erdgas/Heizöl/Propan/Heizstrom	Euro brutto	**178.431**	73.347	101.647	3.437	155.773	3.691	1.342	2.805	4.658	9.125	1.037
Strom	Euro brutto	**77.942**	35.914	42.028	0	71.268	1.089	518	844	358	3.314	550
Verbrauchskennwert Ist	kWh/m²,a	**135**	154	123	216	134	135	135	181	96	176	64
EnEV-Vergleichswert	kWh/m²,a											
EnEV-Mittelwert	kWh/m²,a											
CO2-Emissionen	kg/a	**671.657**	245.867	415.970	9.820	597.662	12.324	4.479	9.367	13.896	30.467	3.463
Sparpotenziale fossile Brennstoffe	kWh	**1.391.500**	314.400	1.077.100	0	1.333.700	16.200	1.100	7.900	0	32.600	0
darunter												
durch Sanierung	kWh	**466.700**	137.400	329.300	0	424.100	13.800	0	2.500	0	26.300	0
durch Kesselneubau	kWh	**93.200**	31.500	61.700	0	87.900	900	1.100	2.200	0	1.100	0
durch Optimierung	kWh	**72.500**	40.500	32.000	0	62.600	1.500	0	3.200	0	5.200	0
durch erneuerbaren Energien	kWh	**759.100**	105.000	654.100	0	759.100	0	0	0	0	0	0
Sparpotenzial CO_2	kg/a	**350.064**	63.534	286.530	0	338.389	3.274	224	1.602	0	6.576	0

Zusammenfassung Strom

Objekt		Rathaus	Oberschule	Müncheberg-halle	GS Altbau	GS Neubau	Kita Rappelkiste	Kita Pusteblume	GZ Obersdorf	Kita Spatzennest	FW Müncheberg	JC Münche-berg
lfd. Nr.		1	2	21	3	22	4	5	18	6	7	8
		Müncheberg	Müncheberg	Müncheberg	Müncheberg	Müncheberg	Müncheberg	Obersdorf	Obersdorf	Müncheberg	Müncheberg	Müncheberg
Nettogrundfläche NGF	m²	1.569	4.027	2.149	1.904	2.350	748	408	306	819	1.496	471
Energieträger Heizung		Erdgas	Heizöl	Heizöl	Heizöl	Heizöl	Erdgas	Erdgas	Erdgas	Erdgas	Erdgas	Erdgas
Strompreis (ohne Heizung) brutto	Cent/kWh	28,0	28,0	28,0	28,0	28,0	28,0	28,0	28,0	28,0	28,0	28,0
Emissionsfaktor		800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800
Warmwasserbereitung		dezentral	zentr/dezentr.	zentral	zentral	dezentral	zentral	dezentral	dezentral	zentral	zentral	dezentral
Energieträger Warmwasser		Strom	HEL/Strom	Heizöl	Heizöl	Strom	Erdgas	Strom	Strom	Erdgas	Erdgas	Strom
						nur TH und Schule						
Stromverbrauch 2009	kWh	34.403	76.193	0	0	0	14.320	5.029	4.794	11.967	31.420	2.224
2010	kWh	32.551	74.911	0	15.873	26.204	13.858	4.682	4.734	11.436	31.648	3.197
2011	kWh	31.786	62.391	0	14.994	24.944	13.666	4.459	5.109	11.144	30.414	6.402
2012	kWh	32.315	60.848	42.764	15.040	25.176	14.572	4.719	4.023	11.343	30.347	5.719
2013	kWh	31.300	57.639	44.050	15.607	24.872	15.102	4.532	3.638	11.320	31.085	5.072
2014	kWh	28.836	0	42.265	0	0	15.031	4.981	2.773	10.726	29.104	3.422
Mittelwert	kWh/a	31.865	66.396	43.026	15.379	25.299	14.425	4.734	4.179	11.323	30.670	4.339
Energiekosten	Euro brutto	22.113	48.165	34.664	18.371	42.475	13.751	5.487	4.294	12.167	22.524	5.460
Erdgas/Heizöl/Propan/Heizstrom	Euro brutto	13.191	29.574	22.617	14.065	35.391	9.712	4.162	3.124	8.996	13.936	4.245
Strom	Euro brutto	8.922	18.591	12.047	4.306	7.084	4.039	1.325	1.170	3.170	8.588	1.215
Verbrauchskennwert Ist	kWh/m²,a	20	16	20	8	11	19	12	14	14	20	9
EnEV-Vergleichswert	kWh/m²,a	40	11	25	10	11	20	20	30	20	20	20
EnEV-Mittelwert	kWh/m²,a	60	15	35	15	15	25	25	45	25	25	30
CO2-Emissionen	kg/a	25.492	53.117	34.421	12.303	20.239	11.540	3.787	3.343	9.058	24.536	3.471
Sparpotenziale Strom	kWh	0	3.320	4.303	769	2.530	721	237	0	566	0	0
	kg CO_2/a	0	2.656	3.442	615	2.024	577	189	0	453	0	0

Zusammenfassung Strom

Objekt		Torwächterhaus	DGH Eggersdorf	JC Eggersdorf	FW Eggersdorf	FW Hermersdorf	JC Hoppegarten	FW Hoppegarten	GZ Jahnsfelde	FW Jahnsfelde	FW Obersdorf	FW Trebnitz	Wirtschaftshof
lfd. Nr.		10	9	11	12	13	14	15	16	17	19	20	23
		Müncheberg	Eggersdorf	Eggersdorf	Eggersdorf	Hermersdorf	Hoppegarten	Hoppegarten	Jahnsfelde	Jahnsfelde	Obersdorf	Trebnitz	Müncheberg
Nettogrundfläche NGF	m²	56	245	103	105	164	85	171	281	57	143	267	473
Energieträger Heizung		Erdgas	Erdgas	Erdgas	Erdgas	Erdgas	Erdgas	Erdgas	Erdgas	Strom	Erdgas	Erdgas	Erdgas
Strompreis (ohne Heizung) brutto	Cent/kWh	28,0	28,0	28,0	28,0	28,0	28,0	28,0	28,0	28,0	28,0	28,0	28,0
Emissionsfaktor		800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800
Warmwasserbereitung		dezentral	dezentral	dezentral	dezentral	dezentral	dezentral	dezentral	dezentral	kein	dezentral	dezentral	zentral
Energieträger Warmwasser		Strom	Strom	Strom	Strom	Strom	Strom	Strom	Strom	kein	Strom	Strom	Erdgas
										Heizung mit Strom			
Stromverbrauch 2009	kWh	1.958	737	2.395	1.030	1.733	509	2.439	1.577		2.302	1.932	0
2010	kWh	2.071	646	2.096	1.052	1.799	65	2.502	1.264		2.968	1.964	0
2011	kWh	2.157	774	2.157	1.128	1.874	75	2.464	979		3.114	1.882	10.832
2012	kWh	1.988	892	2.342	1.196	1.930	83	2.377	1.134		3.040	1.950	8.956
2013	kWh	2.084	898	1.188	1.337	1.913	676	2.466	1.317		3.058	1.998	9.543
2014	kWh	1.929	881	1.193	1.401	0	510	2.440	1.410		3.057	2.063	0
Mittelwert	kWh/a	2.031	805	1.895	1.191	1.850	565	2.448	1.280		2.923	1.965	9.777
Energiekosten	Euro brutto	1.702	1.143	1.759	1.879	1.860	927	2.722	1.579	3.437	2.658	1.587	5.650
Erdgas/Heizöl/Propan/Heizstrom	Euro brutto	1.133	917	1.228	1.546	1.342	769	2.036	1.221	3.437	1.840	1.037	2.913
Strom	Euro brutto	569	225	531	333	518	158	685	358	0	819	550	2.738
Verbrauchskennwert Ist	kWh/m²,a	36	3	18	11	11	7	14	5		20	7	21
EnEV-Vergleichswert	kWh/m²,a	20	30	20	20	20	20	20	30		20	20	20
EnEV-Mittelwert	kWh/m²,a	30	45	30	25	25	30	25	45		25	25	30
CO2-Emissionen	kg/a	1.625	644	1.516	953	1.480	452	1.959	1.024		2.339	1.572	7.822
Sparpotenziale Strom	kWh	102	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	489
	kg CO_2/a	81	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	391

Zusammenfassung Strom

Objekt		Gesamt	davon nach Ortsteilen						
lfd. Nr.			Müncheberg	Eggersdorf	Hermersdorf	Hoppegarten	Jahnsfelde	Obersdorf	Trebnitz
Nettogrundfläche NGF	m²	**18.396**	16.061	453	164	256	337	856	267
Energieträger Heizung									
Strompreis (ohne Heizung) brutto	Cent/kWh								
Emissionsfaktor									
Warmwasserbereitung									
Energieträger Warmwasser									
Stromverbrauch 2009	kWh	196.962							
2010	kWh	235.521							
2011	kWh	232.745							
2012	kWh	272.755							
2013	kWh	270.697							
2014	kWh	152.023							
Mittelwert	kWh/a	**278.364**	254.530	3.891	1.850	3.013	1.280	11.836	1.965
Energiekosten	Euro brutto	**256.373**	227.041	4.780	1.860	3.649	5.016	12.439	1.587
Erdgas/Heizöl/Propan/Heizstrom	Euro brutto	**178.431**	155.773	3.691	1.342	2.805	4.658	9.125	1.037
Strom	Euro brutto	**77.942**	71.268	1.089	518	844	358	3.314	550
Verbrauchskennwert Ist	kWh/m²,a	**15**	16	9	11	12	4	14	7
EnEV-Vergleichswert	kWh/m²,a								
EnEV-Mittelwert	kWh/m²,a								
CO2-Emissionen	kg/a	**222.691**	203.624	3.113	1.480	2.411	1.024	9.468	1.572
Sparpotenziale Strom	kWh	**13.036**	12.799	0	0	0	0	237	0
	kg CO_2/a	**10.429**	10.239	0	0	0	0	189	0

Anlage 6

Stromverbrauch der Straßenbeleuchtung
Ergebnisse der Begehungen vor Ort
Beispiele für die Wirtschaftlichkeit von Modernisierungsmaßnahmen

Stadt Müncheberg
Straßenbeleuchtung - Ausgangsdaten
Schaltstellen, Verbräuche und Kosten

			Ausgangsdaten					
Straße/Straßenzug	lfd. Nr.	Nachtabschaltung	Stromverbrauch und Stromkosten					
		g = ganznacht	2009	2010	2011	2012	2013	2014
		t = teilweise	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Am Kleinbahnhof 4	1	t	3.379	3.171	3.048	3.464	3.501	3.497
Am Kleinbahnhof 11	2	g	7.067	7.025	7.156	6.465	6.601	6.773
Am Weiher	3	g	10.966	10.664	11.129	9.970	10.523	9.456
Bergmannstraße 1 e (Gewerbegebiet)	4	g	14.403	18.520	16.390	15.184	15.602	15.895
Bergmannstraße 1 e (SchSt Opel AH)	5	g	5.644	4.725	4.704	5.367	5.360	6.425
Dahmsdorfer Straße / Münchehofer Str.	6	g	7.481	7.393	7.116	6.861	6.785	6.660
Eberswalder Straße 1	7	g	25.593	24.995	24.526	24.120	21.848	21.861
Eberswalder Straße 131	8	g	25.615	28.972	28.453	29.640	28.723	31.419
Eggersdorfer Weg 2 a	9	g	7.135	6.891	6.962	7.269	4.164	876
Ernst-Thälmann-Straße 25	10	g	33.014	34.114	30.114	28.318	28.509	28.002
Ernst-Thälmann-Straße 101	11	g	13.872	14.804	14.820	14.287	14.409	13.550
Erwin-Baur-Straße 1	12	g	30.310	27.693	28.585	25.541	26.405	26.517
Florastraße	13	g	10.627	10.751	10.571	9.502	9.127	9.299
Fürstenwalder Straße 1 a	14	g	8.746	9.224	9.174	9.595	9.090	9.184
Grünstraße 14	15	g	11.700	11.678	11.292	11.326	11.248	11.133
Karl-Marx-Straße 13	16	g	23.955	24.062	24.099	21.686	22.494	22.125
Karl-Marx-Straße 53	17	g	19.072	17.855	19.002	17.662	14.928	14.037
Lessingstraße 8	18	t	14.469	14.047	14.754	15.115	14.832	14.882
Marienfeld	19	g	6.031	5.520	5.663	5.772	6.069	6.031
Münchehofer Weg 52	20	g	10.378	9.961	9.747	9.547	10.216	9.771
Philippinenhof 3	21	g	10.428	10.760	10.184	8.651	8.452	9.610
Rathausstraße 1	22	g	6.135	6.133	6.580	6.012	5.894	6.095
Rohrstraße 3	23	g	8.327	8.154	8.265	8.374	8.227	8.393
R.-Breitscheid-Straße	24	g	31.261	31.149	31.472	30.694	30.590	30.548
Schwarzer Weg 7	25	g	8.414	8.199	8.646	8.663	8.408	8.580
Schlagenthin (neu seit 07/08)	26	g	4.682	6.291	6.213	6.151	6.168	5.985
Seelower Str. 7 in ehem. Schule, Hr. Besel,10/06	27	g	1.662	1.692	1.665	1.687		743
Müncheberg Stadt			**360.366**	**364.443**	**360.330**	**346.923**	**338.173**	**337.347**
OT Eggersdorf								
Siedlung, Waldstraße 10	28	t	6.960	7.102	7.627	8.128	7.985	8.046
Hauptstraße 12	29	t	15.623	14.886	12.708	13.083	13.229	12.976
Gesamt			**22.583**	**21.988**	**20.335**	**21.211**	**21.214**	**21.022**
OT Jahnsfelde								
Dorfstraße 1	30	t	34.532	33.470	29.830	32.493	31.946	31.656
Obersdorfer Weg 19	31	t	15.287	16.121	16.167	15.752	16.387	15.371
Bushaltestelle, Grube 1 a	32	g	2.309	2.455	2.643	2.695	2.703	2.726
Gesamt			**52.128**	**52.046**	**48.640**	**50.940**	**51.036**	**49.753**
OT Hermersdorf								
Hauptstraße 15	33	g	36.415	28.805	23.231	18.785	17.774	16.709
Gesamt			**36.415**	**28.805**	**23.231**	**18.785**	**17.774**	**16.709**
OT Hoppegarten								
Heidekrug 1	34	g	2.411	2.513	2.592	2.188	2.534	2.604
Zum Stadtweg 7 a	35	g	19.499	19.418	19.461	19.993	20.984	20.659
Berliner Straße 2	36	g	10.710	10.221	10.335	10.602	10.845	10.325
Bienenwerder 1 a	37	g	4.249	4.544	3.919	3.539	3.771	3.678
Wiesenweg 1	38	g	10.552	10.099	10.576	10.382	11.302	10.235
Gesamt			**47.421**	**46.795**	**46.883**	**46.704**	**49.436**	**47.501**
OT Münchehofe								
Straße der Jugend	39	g	15.593	15.462	15.370	15.469	15.665	15.270
Gesamt			**15.593**	**15.462**	**15.370**	**15.469**	**15.665**	**15.270**
OT Obersdorf								
Hermersdorfer Straße 1	40	t	24.727	26.416	26.756	24.768	25.624	24.147
Gesamt			**24.727**	**26.416**	**26.756**	**24.768**	**25.624**	**24.147**
OT Trebnitz								
Trebnitzer Hauptstraße 24	41	g	33.239	33.919	49.279	44.827	42.233	44.060
An der Bahn 1	42	g	1.308	1.379	1.667	1.629	1.627	1.555
Gesamt			**34.547**	**35.298**	**50.946**	**46.456**	**43.860**	**45.615**
Gesamt			**593.780**	**591.253**	**592.491**	**571.256**	**562.782**	**557.364**
davon								
Müncheberg			360.366	364.443	360.330	346.923	338.173	337.347
OT Eggersdorf			22.583	21.988	20.335	21.211	21.214	21.022
OT Jahnsfelde			52.128	52.046	48.640	50.940	51.036	49.753
OT Hermersdorf			36.415	28.805	23.231	18.785	17.774	16.709
OT Hoppegarten			47.421	46.795	46.883	46.704	49.436	47.501
OT Münchehofe			15.593	15.462	15.370	15.469	15.665	15.270
OT Obersdorf			24.727	26.416	26.756	24.768	25.624	24.147
OT Trebnitz			34.547	35.298	50.946	46.456	43.860	45.615

Stadt Müncheberg
Straßenbeleuchtung - Ausgangsdaten
Schaltstellen, Verbräuche und Kosten

			Mittelwert, Kosten und Anteile			Entwicklung			
Straße/Straßenzug	lfd. Nr.	Nachtabschaltung	mittl. Verbrauch	Kosten-	Anteil an	2009 - 2014		2013 - 2014	
		g = ganznacht		niveau	Gesamtverbr.	Verbrauch	Prozent	Verbrauch	Prozent
		t = teilweise	kWh	Euro	%	kWh	%	kWh	%
Am Kleinbahnhof 4	1	t	3.343	919	0,6	118	3	-4	0
Am Kleinbahnhof 11	2	g	6.848	1.883	1,2	-294	-4	172	3
Am Weiher	3	g	10.451	2.874	1,8	-1.510	-14	-1.067	-10
Bergmannstraße 1 e (Gewerbegebiet)	4	g	15.999	4.400	2,8	1.492	10	293	2
Bergmannstraße 1 e (SchSt Opel AH)	5	g	5.371	1.477	0,9	781	14	1.065	20
Dahmsdorfer Straße / Münchehofer Str.	6	g	7.049	1.939	1,2	-821	-11	-125	-2
Eberswalder Straße 1	7	g	23.824	6.552	4,1	-3.732	-15	13	0
Eberswalder Straße 131	8	g	28.804	7.921	5,0	5.804	23	2.696	9
Eggersdorfer Weg 2 a	9	g	5.550	1.526	1,0	-6.259	-88	-3.288	-79
Ernst-Thälmann-Straße 25	10	g	30.345	8.345	5,2	-5.012	-15	-507	-2
Ernst-Thälmann-Straße 101	11	g	14.290	3.930	2,5	-322	-2	-859	-6
Erwin-Baur-Straße 1	12	g	27.509	7.565	4,8	-3.793	-13	112	0
Florastraße	13	g	9.980	2.744	1,7	-1.328	-12	172	2
Fürstenwalder Straße 1 a	14	g	9.169	2.521	1,6	438	5	94	1
Grünstraße 14	15	g	11.396	3.134	2,0	-567	-5	-115	-1
Karl-Marx-Straße 13	16	g	23.070	6.344	4,0	-1.830	-8	-369	-2
Karl-Marx-Straße 53	17	g	17.093	4.700	3,0	-5.035	-26	-891	-6
Lessingstraße 8	18	t	14.683	4.038	2,5	413	3	50	0
Marienfeld	19	g	5.848	1.608	1,0	0	0	-38	-1
Münchehofer Weg 52	20	g	9.937	2.733	1,7	-607	-6	-445	-4
Philippinenhof 3	21	g	9.681	2.662	1,7	-818	-8	1.158	14
Rathausstraße 1	22	g	6.142	1.689	1,1	-40	-1	201	3
Rohrstraße 3	23	g	8.290	2.280	1,4	66	1	166	2
R.-Breitscheid-Straße	24	g	30.952	8.512	5,4	-713	-2	-42	0
Schwarzer Weg 7	25	g	8.485	2.333	1,5	166	2	172	2
Schlagenthin (neu seit 07/08)	26	g	5.915	1.627	1,0	1.303	28	-183	-3
Seelower Str. 7 in ehem. Schule, Hr. Besel,10/06	27	g	1.490	410	0,3	-919	-55	743	
Müncheberg Stadt			**351.264**	**96.666**	**60,8**	**-23.019**	**-6**	**-826**	**0**
OT Eggersdorf									
Siedlung, Waldstraße 10	28	t	7.641	2.101	1,3	1.086	16	61	1
Hauptstraße 12	29	t	13.751	3.781	2,4	-2.647	-17	-253	-2
Gesamt			**21.392**		**3,7**	**-1.561**	**-7**	**-192**	**-1**
OT Jahnsfelde									
Dorfstraße 1	30	t	32.321	8.888	5,6	-2.876	-8	-290	-1
Obersdorfer Weg 19	31	t	15.848	4.358	2,7	84	1	-1.016	-6
Bushaltestelle, Grube 1 a	32	g	2.589	712	0,4	417	18	23	1
Gesamt			**50.757**		**8,8**	**-2.375**	**-5**	**-1.283**	**-3**
OT Hermersdorf									
Hauptstraße 15	33	g	23.620	6.495	4,1	-19.706	-54	-1.065	-6
Gesamt			**23.620**		**4,1**	**-19.706**	**-54**	**-1.065**	**-6**
OT Hoppegarten									
Heidekrug 1	34	g	2.474	680	0,4	193	8	70	3
Zum Stadtweg 7 a	35	g	20.002	5.501	3,5	1.160	6	-325	-2
Berliner Straße 2	36	g	10.506	2.889	1,8	-385	-4	-520	-5
Bienenwerder 1 a	37	g	3.950	1.086	0,7	-571	-13	-93	-2
Wiesenweg 1	38	g	10.524	2.894	1,8	-317	-3	-1.067	-9
Gesamt			**47.457**		**8,2**	**80**	**0**	**-1.935**	**-4**
OT Münchehofe									
Straße der Jugend	39	g	15.472	4.255	2,7	-323	-2	-395	-3
Gesamt			**15.472**		**2,7**	**-323**	**-2**	**-395**	**-3**
OT Obersdorf									
Hermersdorfer Straße 1	40	t	25.406	6.987	4,4	-580	-2	-1.477	-6
Gesamt			**25.406**		**4,4**	**-580**	**-2**	**-1.477**	**-6**
OT Trebnitz									
Trebnitzer Hauptstraße 24	41	g	41.260	11.346	7,1	10.821	33	1.827	4
An der Bahn 1	42	g	1.528	420	0,3	247	19	-72	-4
Gesamt			**42.787**		**7,4**	**11.068**	**32**	**1.755**	**4**
Gesamt			**578.154**		**100,0**	**-36.416**	**-6**	**-5.418**	**-1**
davon									
Müncheberg			351.264		60,8	-23.019	-6		0
OT Eggersdorf			21.392		3,7	-1.561	-7		-1
OT Jahnsfelde			50.757		8,8	-2.375	-5		-3
OT Hermersdorf			23.620		4,1	-19.706	-54		-6
OT Hoppegarten			47.457		8,2	80	0		-4
OT Münchehofe			15.472		2,7	-323	-2		-3
OT Obersdorf			25.406		4,4	-580	-2		-6
OT Trebnitz			42.787		7,4	11.068	32		4

Stadt Müncheberg
Straßenbeleuchtung - Vor-Ort-Begehung 10.04.2015
Leuchten - Anzahl, Bestückung, Leistung

Straße/Straßenzug	lfd. Nr.	Stromverbrauch	Zählerschrank	System-leistung	Anzahl	davon			Leuchtmittel (LM)			Vorschalt-gerät Leistung	System-leistung
		Mittelwert	Standort		Leuchten	vor 1990	1990-2000	ab 2000	Pro Leuchte	Typ/Art	Leistung pro LM		
		kWh	Straße/Hausnummer	kW					Anzahl		W	W	W
Lessingstraße		**14.683**	**Lessingstraße 8**	**4,1**	**47**	**0**	**0**	**47**					**4.136**
Lessingstraße					13			13	1	Na	70	18	1.144
Kantstraße					6			6	1	Na	70	18	528
Kleiststraße					12			12	1	Na	70	18	1.056
Pestalozzistraße					5			5	1	Na	70	18	440
Goethestraße					11			11	1	Na	70	18	968
Erwin-Baur-Straße		**27.509**	**Erwin-Baur-Straße 1**	**5,0**	**47**	**37**	**10**	**0**					**4.991**
Erwin-Baur-Straße					2	2			1	HQL	80	9	178
Erwin-Baur-Straße					1	1			1	Na	70	18	88
Rudolf-Breitscheid-Straße					2	2			1	HQL	80	9	178
Rosenstraße					8	8			1	HQL	80	9	712
Rosenstraße					3		3		1	Na	70	18	264
Ahornring					4		4		1	Na	70	18	352
Buchenweg					3		3		1	HQL	80	9	267
Eberswalder Straße					24	24			1	Na	100	23	2.952
Karl-Marx-Straße 13		**23.070**	**Karl-Marx-Straße 13 - vor Kita**	**5,7**	**40**	**23**	**17**	**0**					**5.692**
Karl-Marx-Straße					4	4			1	HQL	125	15	560
Karl-Marx-Straße					21	8	13		1	Na	150	31	3.801
Hochstraße					3	3			1	HQL	80	9	267
Steinstraße					3	3			1	HQL	80	9	267
Bergstraße					5	5			1	HQL	80	9	445
Am Rohrpfuhl					4		4		1	Na	70	18	352
Rudolf-Breitscheid-Straße		**30.952**	**Rudolf-Breitscheid-Str. - Am Sportplatz**	**8,0**	**65**	**65**	**0**	**0**					**7.956**
Rudolf-Breitscheid-Straße					11	11			1	Na	70	18	968
Rudolf-Breitscheid-Straße					8	8			1	HQL	125	15	1.120
Gartenstraße					12	12			1	HQL	125	15	1.680
Gartenstraße					1	1			1	Na	70	18	88
Bergstraße					7	7			1	HQL	125	15	980
Schwarzer Weg					4	4			1	HQL	125	15	560
Florastraße					8	8			1	HQL	125	15	1.120
Heimstraße					1	1			1	Na	70	18	88
Heimstraße					4	4			1	HQL	125	15	560
unklar					9	9			1	Na	70	18	792
Marienfeld		**5.848**	**Bergmannstraße**	**3,1**	**35**	**35**	**0**	**0**					**3.103**
Bergmannstraße					23	23			1	HQL	80	9	2.047
Bergmannstraße					3	3			1	Na	70	18	264
Marienfeld					9	9			1	Na	70	18	792
OT Hoppegarten		**10.506**	**Berliner Straße 2**	**2,5**	**28**	**28**	**0**	**0**					**2.492**
Berliner Straße					28	28			1	Na	80	9	2.492
OT Hoppegarten		**20.002**	**Zum Stadtweg 7a**	**5,7**	**64**	**64**	**0**	**0**					**5.650**
Max-Schmeling-Straße Süd					16	16			1	Na	70	18	1.408
Max-Schmeling-Straße Süd					2	2			1	HQL	80	9	178
Max-Schmeling-Straße Mitte					7	7			1	HQL	80	9	623
Max-Schmeling-Straße Nord					9	9			1	HQL	80	9	801
Am Maxsee					5	5			1	Na	70	18	440
Zum Stadtweg					20	20			1	Na	70	18	1.760
Erlengrund					5	5			1	Na	70	18	440
OT Münchehofe		**15.472**	**Straße der Jugend**	**3,5**	**36**	**36**	**0**	**0**					**3.480**
Alte Seestraße					14	14			1	Na	70	18	1.232
Seepromenade					5	5			1	Na	70	18	440
Seepromenade - Parkplatz					2	2			1	Na	70	18	176
Buckower Straße					4	4			1	Na	70	18	352
Buckower Straße					2	2			1	HQL	125	15	280
An der Jugendherberge					2	2			1	HQL	125	15	280
Straße der Jugend					5	5			1	Na	70	18	440
Straße der Jugend					2	2			1	HQL	125	15	280

Straßenbeleuchtung Müncheberg
Vor-Ort-Begehung, 10.04.2015
Leistungsmessung ausgewählter Straßenbeleuchtungsgebiete

	Einheit	Lessingstraße 8		Erwin-Baur-Straße 1		Karl-Marx-Straße 13		Rudolf-Breitscheid-Straße		Marienfeld		OT Münchehofe		OT Hoppegarten 1 Berliner Straße		OT Hoppegarten 2 Max-Schmeling-Str./Zum Stadtweg	
		Nr. 18		Nr. 12		Nr. 16		Nr. 24		Nr. 19							
Einschaltzeit	h/m	8	0	8	22	8	7	8	15	8	30	8	15	9	20	9	23
	h	8		8,37		8,12		8,25		8,5		8,25		9,33		9,38	
Ausschaltzeit	h/m	12	0	12	12	12	4	12	8	12	17	10	1	12	1	12	11
	h	12		12,2		12,07		12,13		12,28		10,02		12,02		12,18	
Dauer	h	4		3,83		3,95		3,88		3,78		1,77		2,69		2,8	
												2 x HQL eine halbe Stunde weniger					
Zähler Anfang	kWh	200.426,5		453.139,4		491.735,0		649.856,4		7.767,4		108.710,1		214.376,4		359.773,2	
Zähler Ende	kWh	200.442,9		453.158,9		491.757,2		649.886,7		7.781,4		108.716,4		214.383,4		359.787,4	
Zählerfaktor		1		1		1		1		1		1		1		1	
Verbrauch	kWh	16,4		19,5		22,2		30,3		14,0		6,3		7,0		14,1	
Leistung A (berechnet aus Messung)	kW	4,1		5,1		5,6		7,8		3,7		3,6		2,6		5,1	
Leistung B (Bericht E.DIS)	kW	4,1		14,6		3,7		5,3									
Leistung C (berechnet aus Bestückung)	kW	4,1		5,0		5,7		8,0		3,1		3,5		2,5		5,7	
Verbrauch 2009	kWh	14.469		30.310		23.955		31.261		6.031		15.593		10.710		19499	
Verbrauch 2010	kWh	14.047		27.693		24.062		31.149		5.520		15.462		10.221		19418	
Verbrauch 2011	kWh	14.754		28.585		24.099		31.472		5.663		15.370		10.335		19461	
Verbrauch 2012	kWh	15.115		25.541		21.686		30.694		5.772		15.469		10.602		19993	
Verbrauch 2013	kWh	14.832		26.405		22.494		30.590		6.069		15.665		10.845		20984	
Verbrauch 2014	kWh	14.882		26.517		22.125		30.548		6.031		15.270		10.325		20659	
Durchschnitt	kWh	14.683		27.509		23.070		30.952		5.848		15.472		10.506		20.002	
Basiswert	kWh	14.683		26.154		22.102		30.952		5.848		15.472		10.506		20.002	

Brennstunden									
Basis Leistung A	h/a	**3.581**	**5.137**	**3.933**	**3.964**	**1.579**	**4.347**	**4.037**	**3.958**
Basis Leistung B	h/a	3.581	1.791	5.973	5.840				
Basis Leistung C	h/a	3.581	**5.231**	**3.877**	3.869	1.886	4.420	4.203	3.509

Abschätzung der Wirtschaftlichkeit - SBL-Gebiet 35 Hoppegarten - Max-Schmeling-Straße / Zum Stadtweg

Werte zum Teil gerundet

Jährlicher Stromverbrauch Ist	19.499	kWh	2009
	19.418	kWh	2010
	19.461	kWh	2011
	19.993	kWh	2012
	20.984	kWh	2013
	20.659	kWh	2014
Basis für Umstellung	20.659	kWh	Ist 2014
Basiskosten (Preis 2014)	5.681	€ brutto	

Kosten der Umstellung; Kosteneinsparung

Anzahl Leuchtenköpfe	33	St.	
Anzahl Module	31	St.	
Anzahl Retrofit	0	St.	
Preis Leuchtenköpfe	600	€/St.	brutto; inkl. Montage, Zubehör; ohne Planung
Preis Module	400	€/St.	brutto; inkl. Montage, Zubehör; ohne Planung
Preis Retrofit	100	€/St.	brutto
Investitionsaufwand	32.200	€	brutto
Abschreibungszeit	20	a	
Zinssatz	3	%	
Annuität	0,0672		
jährliche Kapitalkosten	2.164	€	brutto
Stromverbrauch (Ist)	20.659	kWh	
Stromverbrauch nach Umstellung	7.279	kWh	
jährliche Stromersparnis	13.380	kWh	
Strompreis 2014	27,5	Cent/kWh	brutto; Istwert Müncheberg 2014
Stromkosten (Ist)	5.681	€	brutto
Stromkosten nach Umstellung	2.002	€	brutto; ohne Preissteigerung
jährliche Kosteneinsparung	3.680	€	brutto; ohne Preissteigerung
jährliche Gesamteinsparung	**1.516**	**€**	**brutto; ohne Preissteigerung**

CO_2-Einsparung	10,7	t

Stadt Müncheberg - SBL-Gebiet Lessingstraße
Umstellung auf Dimmlight-Technik
Zusammenfassung der Ansätze und Ergebnisse

Anzahl der Leuchten	47	
davon		
vor 1990	0	
von 1990-2000	0	
nach 2000	47	
Lampen pro Leuchtmittel	1	
Gesamtleistung	4,136	kW

Systemleistung pro Lampe	88,0	W
Verbrauch (Ist 2014)	14.882	kWh/a
Brennstunden (Ist)	3.598	h/a

Strompreise/Stromkosten (Stand 2014)		
Arbeitspreis	27,5	Cent/kWh brutto
Grundpreis	62,00	€/a brutto
Gesamtkosten (Ist 2014)	4.154,55	€/a brutto

Anschaffungskosten Dimmlight (lt. Angebot vom 09.01.2014)

	netto	brutto
	€	€
Dimmeinrichtung ZDM 3500-N	2.140,00	2.546,60
Outdoorgehäuse ZDM-L	503,50	599,17
Klemmleiste	285,00	339,15
Zubehör	141,00	167,79
Produktschulung	150,00	178,50
Gerätekosten gesamt	3.219,50	3.831,21

Kosten Umbau (Handwerkerleistung)

	brutto	
Umbau Leuchten	20	h
Einbau Dimmer	6	h
Stundenlohn	50,00	€/h
Umbaukosten gesamt	1.300,00	€

Stromeinsparung		
pro Nacht	13,55	kWh/d
pro Jahr inkl. Sicherheitsfakto	4.698	kWh/a
	1.292	€/a brutto
CO2-Einsparung	2,7	Tonnen/a

Amortisation		
Gerätekosten	3.831,21	€
	3,0	a
Gesamtkosten	5.131,21	€
	4,0	a

Anlage 7

Energieverbrauch und Sparpotentiale der kommunalen Wohnungen

Analyse des Wärmeverbrauchs der Wohnungsunternehmen
Wohnungsgesellschaft mbH (MWG)
Neues Müncheberg e. G. (WBG)

Standort (Anschrift)	Ortsteil	Anzahl der Wohnungen	Wohn-fläche	WW-Anteil 2013	Wärmeverbrauch IST (inklusive WW)				WW-Anteil	Wärmeverbrauch klimakorrigiert						Spezifische Werte			
					2011	2012	2013	Schätzwert	2013	2011	2012	2013	Schätzwert	Mittelwert	davon Heizung	Heizung	Warm-wasser	Heizung + WW	Warm-wasser
		WE	m²	%	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh/m²,a	kWh/m²,a	kWh/m²,a	kWh/WE,a
E.-Thälmann-Str. 29-29a	Müncheberg	14	662	17,9	61.853	64.638	68.829	0	12.320	64.329	64.115	67.134	0	65.193	52.872	80	19	99	880
E.-Thälmann-Str. 41	Müncheberg	5	276	23,1	32.804	34.565	35.653	0	8.236	34.033	34.301	34.830	0	34.388	26.152	95	30	125	1.647
E.-Thälmann-Str. 43	Müncheberg	5	280	27,3	32.206	22.698	32.115	0	8.767	33.378	22.559	31.414	0	29.117	20.350	73	31	104	1.753
E.-Thälmann-Str. 47-47a	Müncheberg	14	546	19,4	50.966	54.559	60.184	0	11.676	52.931	54.130	58.729	0	55.263	43.587	80	21	101	834
E.-Thälmann-Str. 59-59b	Müncheberg	18	1.014	17,2	108.130	107.830	120.676	0	20.756	112.498	106.959	117.678	0	112.378	91.622	90	20	111	1.153
E.-T.-Str. 64-70/AKB 4-6	Müncheberg	60	3.253	23,3	296.582	292.028	330.030	0	76.897	307.566	289.876	322.436	0	306.626	229.729	71	24	94	1.282
Französische Str. 3-3b	Müncheberg	24	1.251	26,9	81.146	87.479	90.330	0	24.299	83.988	86.847	88.349	0	86.395	62.096	50	19	69	1.012
E.-Thälmann-Str. 104	Müncheberg	16	1.021	0	100.138	100.960	97.153	0	0	105.145	99.950	94.238	0	99.778	99.778	98	0	98	0
Poststr. 1-1a	Müncheberg	14	699	16,1	74.146	72.721	82.355	0	13.259	77.190	72.126	80.283	0	76.533	63.274	90	19	109	947
Eberswalder Str. 48	Müncheberg	5	374	0	31.466	31.967	33.417	0	0	33.039	31.648	32.414	0	32.367	32.367	86	0	86	0
Eberswalder Str. 54-56	Müncheberg	12	603	18,7	72.522	74.109	79.567	0	14.879	75.404	73.517	77.627	0	75.516	60.637	101	25	125	1.240
Eberswalder Str. 64	Müncheberg	6	295	8,3	35.592	40.158	46.234	0	3.837	37.179	39.795	44.962	0	40.645	36.808	125	13	138	640
Eberswalder Str. 66	Müncheberg	4	241	12,2	38.626	40.097	41.679	0	5.085	40.303	39.747	40.581	0	40.210	35.126	146	21	167	1.271
Hinterstr. 62-68	Müncheberg	32	1.906	19,5	169.393	184.524	197.479	0	38.508	175.937	183.064	192.710	0	183.904	145.395	76	20	97	1.203
Rathausstr. 2-2c	Müncheberg	32	1.727	22,8	160.538	168.104	169.673	0	38.686	166.631	166.810	165.744	0	166.395	127.709	74	22	96	1.209
Rathausstr. 3-3c	Müncheberg	32	1.729	17,9	177.920	185.849	188.924	0	33.817	185.125	184.329	184.271	0	184.575	150.758	87	20	107	1.057
Wollweberstr. 6-10	Müncheberg	19	1.092	17,8	118.454	120.631	129.857	0	23.114	123.220	119.655	126.654	0	123.177	100.062	92	21	113	1.217
Seelower Str. 7e	Müncheberg	3	204	0	0	0	0	30.615	0	0	0	0	30.615	30.615	30.615	150	0	150	0
Scharrnstr. 5-7/E.-T.-Str. 72-80	Müncheberg	45	2.578	23,3	260.538	269.221	264.449	0	61.617	270.484	267.145	258.364	0	265.331	203.714	79	24	103	1.369
Bergstr. 33-35	Müncheberg	10	569	24,9	68.797	68.425	70.131	0	17.463	71.364	67.915	68.551	0	69.277	51.814	91	31	122	1.746
Bergstr. 49-51	Müncheberg	10	565	38,1	58.224	72.000	65.608	0	24.997	59.885	71.530	64.390	0	65.268	40.272	71	44	116	2.500
Hinterstr. 36-40	Müncheberg	16	987	14,8	119.560	123.875	130.867	0	19.368	124.570	122.830	127.522	0	124.974	105.606	107	20	127	1.211
Am Kirchberg 2	Müncheberg	33	1.534	15,6	102.220	117.757	121.569	0	18.965	106.382	116.769	118.491	0	113.881	94.916	62	12	74	575
R.-Breitscheid-Str. 44-48	Müncheberg	16	1.056	20,5	100.138	108.430	115.106	0	23.597	103.965	107.581	112.361	0	107.969	84.372	80	22	102	1.475
R.-Breitscheid-Str. 50-60	Müncheberg	12	819	22	72.793	77.143	79.162	0	17.416	75.562	76.546	77.310	0	76.472	59.057	72	21	93	1.451
Bergstr. 41-43	Müncheberg	10	573	0	0	0	0	85.916	0	0	0	0	85.916	0	0	0	0	0	0
Bergstr. 29-31	Müncheberg	10	570	6,8	65.001	74.386	74.685	0	5.079	67.997	73.693	72.597	0	71.429	66.350	116	9	125	508
Hohenwestedter Str. 2	Müncheberg	1	98	10,9	6.702	7.108	7.254	0	791	6.998	7.045	7.060	0	7.034	6.243	64	8	72	791
Eberswalder Str. 67	Müncheberg	2	141	0	26.600	28.200	28.800	0	0	27.930	27.918	27.936	0	27.928	27.928	198	0	198	0
Zwischensumme Müncheberg		**480**	**26.662**		**2.523.052**	**2.629.460**	**2.761.785**		**523.428**	**2.623.033**	**2.608.400**	**2.694.635**	**116.531**	**2.672.637**	**2.149.209**	**81**	**21**	**102**	**1.090**
Hermersdorfer Hauptstr. 38	Hermersdorf	10	495	13	84.908	84.805	87.928	0	11.431	88.582	84.071	85.633	0	86.095	74.665	151	23	174	1.143
Hermersdorfer Hauptstr. 24	Hermersdorf	5	334	0	66.700	70.700	72.200	0	0	70.035	69.993	70.034	0	70.021	70.021	210	0	210	0
Hermersdorfer Hauptstr. 22	Hermersdorf	6	220	3	40.699	40.272	44.044	0	1.321	42.668	39.882	42.763	0	41.771	40.450	184	6	190	220
Hermersdorfer Hauptstr. 16	Hermersdorf	4	226	0	41.250	43.750	44.650	0	0	43.313	43.313	43.311	0	43.312	43.312	192	0	192	0
Hermersdorfer Hauptstr. 15	Hermersdorf	4	203	0	33.071	33.457	39.104	0	0	34.724	33.123	37.931	0	35.259	35.259	174	0	174	0
Hermersdorfer Hauptstr. 13	Hermersdorf	4	226	0	41.300	43.800	44.700	0	0	43.365	43.362	43.359	0	43.362	43.362	192	0	192	0
Hermersdorfer Hauptstr. 25	Hermersdorf	6	276	0	23.195	25.149	27.865	0	0	24.354	24.898	27.029	0	25.427	25.427	92	0	92	0
Hermersdorfer Hauptstr. 39	Hermersdorf	10	557	0	0	0	0	83.493	0	0	0	0	83.493	83.493	83.493	150	0	150	0
Straße der Freundschaft 2	Hermersdorf	5	261	0	38.800	41.100	41.900	0	0	40.740	40.689	40.643	0	40.691	40.691	156	0	156	0
Zwischensumme Hermersdorf		**54**	**2.796**		**369.923**	**383.033**	**402.391**		**12.752**	**387.781**	**379.330**	**390.702**	**83.493**	**469.431**	**456.679**	**163**	**18**	**181**	**236**
Kurzer Weg 1	Obersdorf	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Müncheberger Str. 2	Eggersdorf	6	276	16,6	42.151	45.181	45.108	0	7.488	43.884	44.804	43.979	0	44.223	36.735	133	27	160	1.248
Zwischensumme Eggersdorf		**6**	**276**		**42.151**	**45.181**	**45.108**		**7.488**	**43.884**	**44.804**	**43.979**	**0**	**44.223**	**36.735**	**133**	**27**	**160**	**1.248**
Dorfstr. 12	Jahnsfelde	3	115	0	22.072	19.294	19.266	0	0	23.176	19.101	18.688	0	20.322	20.322	176	0	176	0
Dorfstr. 24	Jahnsfelde	4	176	0	0	0	0	26.466	0	0	0	0	26.466	0	0	0	0	0	0
Am Gutshof 3	Jahnsfelde	3	246	0	35.000	37.200	38.000	0	0	36.750	36.828	36.860	0	36.813	36.813	150	0	150	0
Zwischensumme Jahnsfelde		**10**	**537**		**57.072**	**56.494**	**57.266**		**0**	**59.926**	**55.929**	**55.548**	**26.466**	**57.134**	**57.134**	**106**	**0**	**106**	**0**
Trebnitzer Hauptstr. 7	Trebnitz	6	371	0	38.851	44.039	44.160	0	0	40.793	43.598	42.835	0	42.409	42.409	114	0	114	0
Trebnitzer Hauptstr. 8	Trebnitz	6	368	0	37.703	26.950	33.649	0	0	39.588	26.681	32.640	0	32.969	32.969	90	0	90	0
Trebnitzer Hauptstr. 31	Trebnitz	4	237	27	15.986	18.425	24.070	0	6.499	16.460	18.306	23.543	0	19.436	12.937	55	27	82	1.625
Zwischensumme Trebnitz		**16**	**975**		**92.539**	**89.414**	**101.879**		**6.499**	**96.841**	**88.585**	**99.018**	**0**	**94.815**	**88.316**	**91**	**27**	**118**	**406**
Zum Stadtweg 19	Hoppegarten	2	150	0	32.500	34.500	35.200	0	0	34.125	34.155	34.144	0	34.141	34.141	228	0	228	0
Zwischensumme Hoppegarten		**2**	**150**		**32.500**	**34.500**	**35.200**		**0**	**34.125**	**34.155**	**34.144**	**0**	**34.141**	**34.141**	**228**	**0**	**228**	**0**
Gesamt MWG		**568**	**31.397**		**3.117.237**	**3.238.082**	**3.403.629**		**550.167**	**3.245.590**	**3.211.203**	**3.318.025**	**226.490**	**3.372.381**	**2.822.214**	**90**	**18**	**107**	**969**
Französische Str. 5-5b	Müncheberg	24	1.299		93.575	97.454	101.509	0	20.302	97.239	96.682	99.073	0	97.665	77.363	60	16	75	846
E.-Thälmann-Str. 30-30c	Müncheberg	25	1.509		191.020	197.839	209.243	0	41.849	198.479	196.279	204.221	0	199.660	157.811	105	28	132	1.674
E.-Thälmann-Str. 36-36c	Müncheberg	25	1.326		155.521	172.507	175.102	0	35.020	161.546	171.132	170.900	0	167.859	132.839	100	26	127	1.401
E.-Thälmann-Str. 40-40c	Müncheberg	25	1.326		206.197	214.566	205.743	0	41.149	214.449	212.832	200.805	0	209.362	168.214	127	31	158	1.646
Gesamt WBG		**99**	**5.461**		**646.313**	**682.366**	**691.597**		**138.319**	**671.713**	**676.926**	**674.999**	**0**	**674.546**	**536.226**	**98**	**25**	**124**	**1.397**
MWG		**568**	**31.397**		**3.117.237**	**3.238.082**	**3.403.629**		**550.167**	**3.245.590**	**3.211.203**	**3.318.025**	**226.490**	**3.372.381**	**2.822.214**	**90**	**18**	**107**	**969**
WBG		**99**	**5.461**		**646.313**	**682.366**	**691.597**		**138.319**	**671.713**	**676.926**	**674.999**	**0**	**674.546**	**536.226**	**98**	**25**	**124**	**1.397**
Gesamt		**667**	**36.858**		**3.763.550**	**3.920.448**	**4.095.226**		**688.486**	**3.917.303**	**3.888.128**	**3.993.024**	**226.490**	**4.046.926**	**3.358.440**	**91**	**19**	**110**	**1.032**
Saniert		441	23.887		2.440.922	2.526.724	2.657.496		534.074	2.536.264	2.506.798	2.593.793		2.545.618	2.011.545	84	22	107	1.211
Unsaniert		39	2.083		106.270	108.229	118.349		1.321	111.517	107.160	114.838		225.280	223.958	108	1	108	34
Teilsaniert		109	6.395		814.946	851.182	865.424		72.955	852.046	843.400	841.650		845.699	772.743	121	11	132	669
Neubau		78	4.494		401.413	434.313	453.958		80.136	417.476	430.771	442.743		430.330	350.194	78	18	96	1.027
Gesamt		**667**	**36.858**		**3.763.550**	**3.920.448**	**4.095.226**		**688.486**	**3.917.303**	**3.888.128**	**3.993.024**		**4.046.926**	**3.358.440**	**91**	**19**	**110**	**1.032**

Anlage 8

Energie- und CO_2-Bilanzen für 2030

- **Prognose**
- **Szenarium 1**
- **Szenarium 2**
- **Übersicht**
- **Kommunaler Bereich**

Energieverbrauchs- und CO_2-Bilanz für Müncheberg - 2030 (Prognose)

	ME	Private Haushalte	Kommunale Liegenschaften	Straßen-beleuchtung	G/H/D *) Industrie	Industrie inklusive	Gesamt	davon MWG/WBG
Strom (inkl. Heizstrom)	kWh	8.862.000	278.000	578.000	9.164.000		**18.882.000**	
Wärme								
Erdgas	kWh	24.012.000	1.095.000		7.788.000		32.895.000	2.141.000
Flüssiggas	kWh	801.000	0		259.000		1.060.000	0
Heizstrom **)	kWh	2.001.000	12.000		650.000		2.663.000	117.000
Heizöl	kWh	5.203.000	1.407.000		1.688.000		8.298.000	1.442.000
Kohle	kWh	2.402.000	0		779.000		3.181.000	104.000
Holz u.a. EE ***)	kWh	3.602.000	0		1.168.000		4.770.000	0
Gesamt	**kWh**	**38.021.000**	**2.514.000**		**12.332.000**		**52.867.000**	**3.804.000**
Brennstoffe für Wärme								
Erdgas	kWh Hi	26.680.000	1.217.000		8.653.000		36.550.000	2.321.000
Flüssiggas	kWh Hi	890.000	0		288.000		1.178.000	0
Heizstrom **)	kWh Hi	2.001.000	12.000		649.000		2.662.000	130.000
Heizöl	kWh Hi	5.781.000	1.564.000		1.875.000		9.220.000	1.660.000
Kohle	kWh Hi	2.669.000	0		866.000		3.535.000	149.000
Holz u.a. EE ***)	kWh Hi	4.002.000	0		1.298.000		5.300.000	0
Gesamt	**kWh Hi**	**42.023.000**	**2.793.000**		**13.629.000**		**58.445.000**	**4.260.000**
CO_2-Emissionen								
Strom (inkl. Heizstrom)	Tonnen	7.090	222	462	7.331		15.106	0
Erdgas	Tonnen	5.389	246	0	1.748		7.383	469
Flüssiggas	Tonnen	208	0	0	67		276	0
Heizöl	Tonnen	1.538	416	0	499		2.453	442
Kohle	Tonnen	972	0	0	315		1.287	54
Holz u.a. EE ***)	Tonnen	0	0	0	0		0	0
Gesamt	**Tonnen**	**15.196**	**884**	**462**	**9.960**		**26.504**	**965**

*) G/H/D = Gewerbe/Handel/Dienstleistungen

**) Davon-Position von Zeile "Strom"

***) EE = Erneuerbare Energien

Energieverbrauchs- und CO_2-Bilanz für Müncheberg - 2030 (Szenarium 1)

	ME	Private Haushalte	Kommunale Liegenschaften	Straßen-beleuchtung	G/H/D *) Industrie	Industrie inklusive	Gesamt	davon MWG/WBG
Strom (inkl. Heizstrom)	kWh	8.081.000	271.000	447.000	8.479.000		**17.278.000**	
Wärme								
Erdgas	kWh	25.099.255	2.073.000		8.762.814		35.935.070	2.192.952
Flüssiggas	kWh	380.950			0		380.950	0
Heizstrom **)	kWh	1.905.000	12.000		602.000		2.519.000	117.000
Heizöl	kWh	2.728.628	0		781.500		3.510.128	942.672
Kohle	kWh	0			0		0	0
Holz u.a. EE ***)	kWh	6.423.251			1.277.174		7.700.424	303.249
Gesamt	**kWh**	**36.537.084**	**2.085.000**		**11.423.488**		**50.045.572**	**3.555.873**
Brennstoffe für Wärme								
Erdgas	kWh Hi	27.841.120	2.303.000		9.737.000		39.881.120	2.329.120
Flüssiggas	kWh Hi	423.000			0		423.000	0
Heizstrom **)	kWh Hi	1.906.000	12.000		602.000		2.520.000	130.000
Heizöl	kWh Hi	2.958.205	0		868.000		3.826.205	1.001.205
Kohle	kWh Hi	0			0		0	0
Holz u.a. EE ***)	kWh Hi	6.497.026	0		1.420.000		7.917.026	270.026
Gesamt	**kWh Hi**	**39.625.351**	**2.315.000**		**12.627.000**		**54.567.351**	**3.730.351**
CO_2-Emissionen								
Strom (inkl. Heizstrom)	Tonnen	6.465	217	358	6.783		13.822	0
Erdgas	Tonnen	5.624	465	0	1.967		8.056	470
Flüssiggas	Tonnen	99	0	0	0		99	0
Heizöl	Tonnen	787	0	0	231		1.018	266
Kohle	Tonnen	0	0	0	0		0	0
Holz u.a. EE ***)	Tonnen	0	0	0	0		0	0
Gesamt	**Tonnen**	**12.975**	**682**	**358**	**8.981**		**22.995**	**737**

*) G/H/D = Gewerbe/Handel/Dienstleistungen

**) Davon-Position von Zeile "Strom"

***) EE = Erneuerbare Energien

Energieverbrauchs- und CO_2-Bilanz für Müncheberg - 2030 (Szenarium 2)

	ME	Private Haushalte	Kommunale Liegenschaften	Straßen-beleuchtung	G/H/D *) Industrie	Industrie inklusive	Gesamt	davon MWG/WBG
Strom (inkl. Heizstrom)	kWh	7.300.000	265.000	317.000	7.794.000		**15.676.000**	
Wärme								
Erdgas	kWh	24.886.213	1.236.000		8.628.041		34.750.254	2.178.001
Flüssiggas	kWh	0			0		0	0
Heizstrom **)	kWh	1.811.000	12.000		555.000		2.378.000	117.000
Heizöl	kWh	544.779	0		0		544.779	544.779
Kohle	kWh	0			0		0	0
Holz u.a. EE ***)	kWh	8.162.885	699.000		1.358.864		10.220.748	578.510
Gesamt	**kWh**	**35.404.877**	**1.947.000**		**10.541.905**		**47.893.781**	**3.418.290**
Brennstoffe für Wärme								
Erdgas	kWh Hi	27.588.933	1.373.000		9.587.000		38.548.933	2.297.933
Flüssiggas	kWh Hi	0			0		0	0
Heizstrom **)	kWh Hi	1.812.000	12.000		555.000		2.379.000	130.000
Heizöl	kWh Hi	574.778	0		0		574.778	574.778
Kohle	kWh Hi	0			0		0	0
Holz u.a. EE ***)	kWh Hi	7.574.949	776.000		1.510.000		9.860.949	506.949
Gesamt	**kWh Hi**	**37.550.660**	**2.161.000**		**11.652.000**		**51.363.660**	**3.509.660**
CO_2-Emissionen								
Strom (inkl. Heizstrom)	Tonnen	5.840	212	254	6.235		12.541	0
Erdgas	Tonnen	5.573	277	0	1.937		7.787	464
Flüssiggas	Tonnen	0	0	0	0		0	0
Heizöl	Tonnen	153	0	0	0		153	153
Kohle	Tonnen	0	0	0	0		0	0
Holz u.a. EE ***)	Tonnen	0	0	0	0		0	0
Gesamt	**Tonnen**	**11.566**	**489**	**254**	**8.172**		**20.481**	**617**

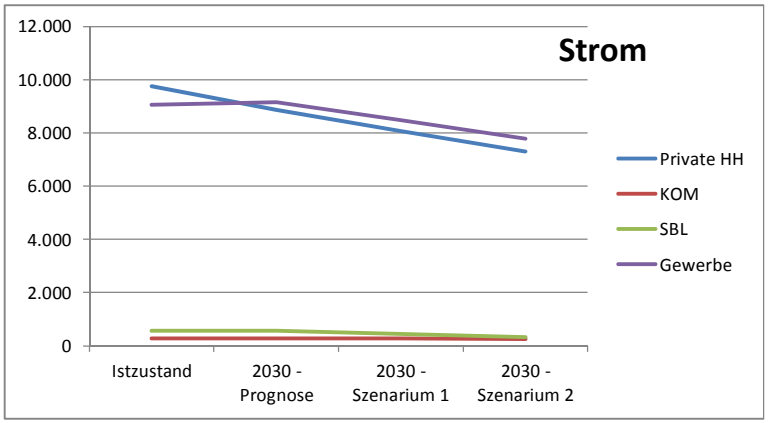
*) G/H/D = Gewerbe/Handel/Dienstleistungen

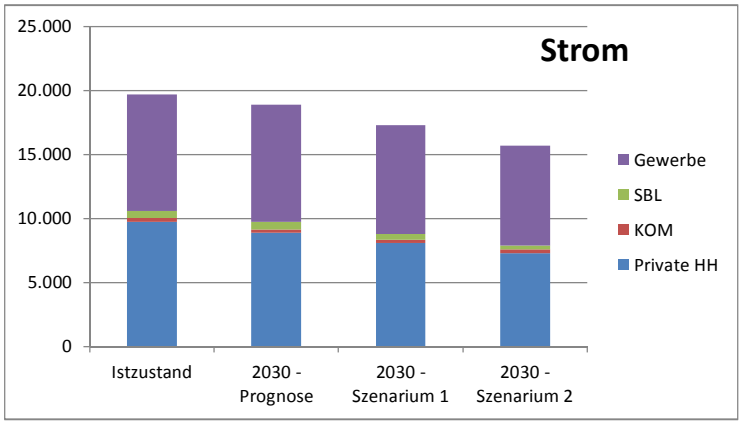
**) Davon-Position von Zeile "Strom"

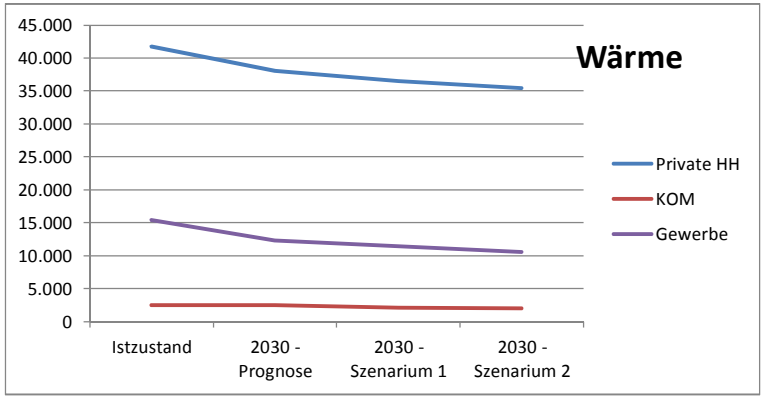
***) EE = Erneuerbare Energien

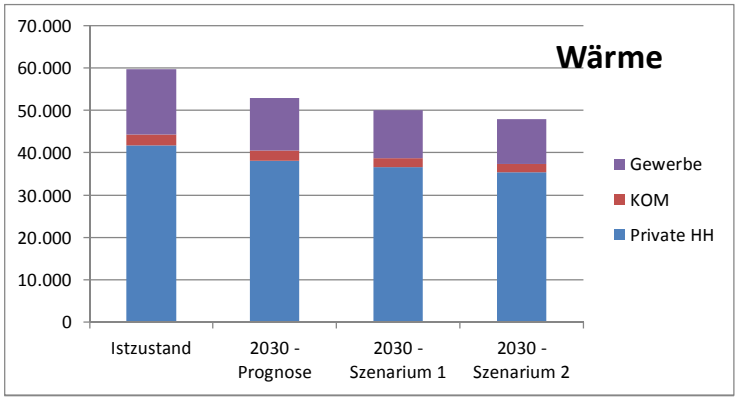
Energieverbrauch und CO2-Emissionen - Übersicht der Varianten

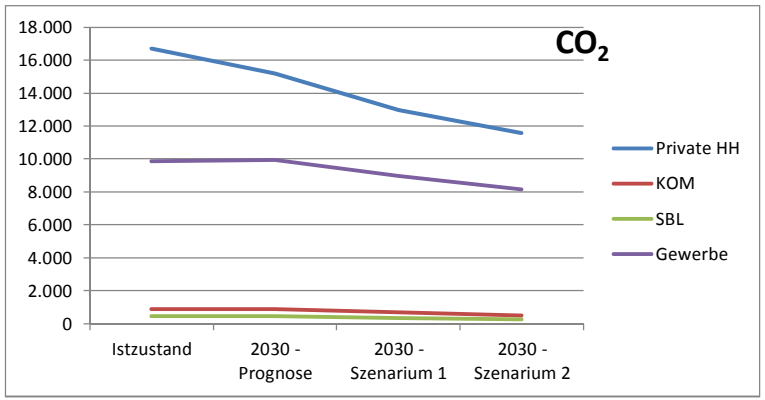
	ME	PHH	KOM	SBL	Gewerbe	**Gesamt**	davon MWG/WBG	Entwicklung zum Ist 2015			Entwicklung zur Prognose 2030		
								15 Jahre		pro Jahr	15 Jahre		pro Jahr
Strom (inkl. Heizstrom)													
Istzustand	MWh	9.745	278	578	9.063	**19.664**		100,0%					
2030 - Prognose	MWh	8.862	278	578	9.164	**18.882**		96,0%	-4,0%	-0,3%	100,0%		
2030 - Szenarium 1	MWh	8.081	271	447	8.479	**17.278**		87,9%	-12,1%	-0,9%	91,5%	-8,5%	-0,6%
2030 - Szenarium 2	MWh	7.300	265	317	7.794	**15.676**		79,7%	-20,3%	-1,5%	83,0%	-17,0%	-1,2%
Wärme													
Istzustand	MWh	41.728	2.515	0	15.427	**59.670**	4.164	100,0%					
2030 - Prognose	MWh	38.021	2.514	0	12.332	**52.867**	3.804	88,6%	-11,4%	-0,8%	100,0%		
2030 - Szenarium 1	MWh	36.537	2.085	0	11.423	**50.046**	3.556	83,9%	-16,1%	-1,2%	94,7%	-5,3%	-0,4%
2030 - Szenarium 2	MWh	35.405	1.947	0	10.542	**47.894**	3.418	80,3%	-19,7%	-1,5%	90,6%	-9,4%	-0,7%
Brennstoffe für Wärme													
Istzustand	MWh	46.120	2.793	0	13.629	**62.542**	1.822	100,0%					
2030 - Prognose	MWh	42.023	2.793	0	13.629	**58.445**	4.260	93,4%	-6,6%	-0,5%	100,0%		
2030 - Szenarium 1	MWh	39.625	2.315	0	12.627	**54.567**	3.730	87,2%	-12,8%	-0,9%	93,4%	-6,6%	-0,5%
2030 - Szenarium 2	MWh	37.551	2.161	0	11.652	**51.364**	3.510	82,1%	-17,9%	-1,3%	87,9%	-12,1%	-0,9%
CO_2-Emissionen													
Istzustand	Tonnen	16.693	884	462	9.880	**27.920**	1.059	100,0%					
2030 - Prognose	Tonnen	15.196	884	462	9.960	**26.504**	965	94,9%	-5,1%	-0,3%	100,0%		
2030 - Szenarium 1	Tonnen	12.975	682	358	8.981	**22.995**	737	82,4%	-17,6%	-1,3%	86,8%	-13,2%	-0,9%
2030 - Szenarium 2	Tonnen	11.566	489	254	8.172	**20.481**	617	73,4%	-26,6%	-2,0%	77,3%	-22,7%	-1,7%
Strom- und Wärme gesamt													
Istzustand	MWh	55.865	3.071	578	22.692	**82.206**	1.822	100,0%					
2030 - Prognose	MWh	50.885	3.071	578	22.793	**77.327**	4.260	94,1%	-5,9%	-0,4%	100,0%		
2030 - Szenarium 1	MWh	47.706	2.586	447	21.106	**71.845**	3.730	87,4%	-12,6%	-0,9%	92,9%	-7,1%	-0,5%
2030 - Szenarium 2	MWh	44.851	2.426	317	19.446	**67.040**	3.510	81,6%	-18,4%	-1,4%	86,7%	-13,3%	-0,9%

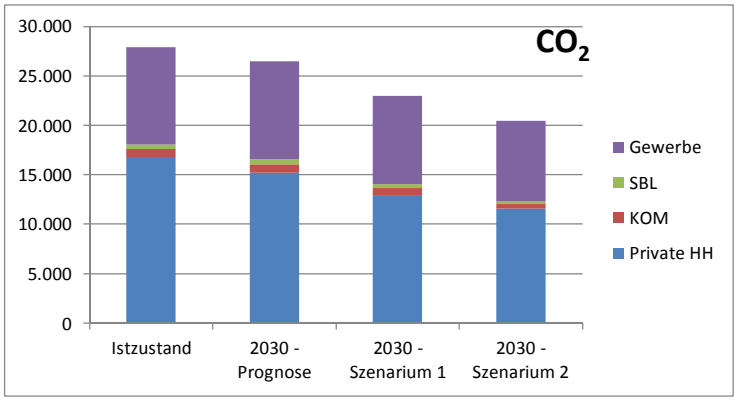

Strom
12.000
10.000
8.000
6.000
4.000
2.000
0
Istzustand
2030 - Prognose
2030 - Szenarium 1
2030 - Szenarium 2
Private HH
KOM
SBL
Gewerbe


Strom
25.000
20.000
15.000
10.000
5.000
0
Istzustand
2030 - Prognose
2030 - Szenarium 1
2030 - Szenarium 2
Gewerbe
SBL
KOM
Private HH


Wärme
45.000
40.000
35.000
30.000
25.000
20.000
15.000
10.000
5.000
0
Istzustand
2030 - Prognose
2030 - Szenarium 1
2030 - Szenarium 2
Private HH
KOM
Gewerbe


Wärme
70.000
60.000
50.000
40.000
30.000
20.000
10.000
0
Istzustand
2030 - Prognose
2030 - Szenarium 1
2030 - Szenarium 2
Gewerbe
KOM
Private HH


CO2
18.000
16.000
14.000
12.000
10.000
8.000
6.000
4.000
2.000
0
Istzustand
2030 - Prognose
2030 - Szenarium 1
2030 - Szenarium 2
Private HH
KOM
SBL
Gewerbe


CO2
30.000
25.000
20.000
15.000
10.000
5.000
0
Istzustand
2030 - Prognose
2030 - Szenarium 1
2030 - Szenarium 2
Gewerbe
SBL
KOM
Private HH

Entwicklung im kommunalen Bereich

	absolute Werte					prozentuale Entwicklung (zum Istzustand)							
	ME	KOM	SBL	MWG/WBG ohne Strom	**Gesamt**	KOM		SBL		MWG/WBG ohne Strom		**Gesamt**	
						15 Jahre	pro Jahr	15 Jahre	pro Jahr	15 Jahre	pro Jahr	15 Jahre	pro Jahr
Strom (inkl. Heizstrom)													
Istzustand	MWh	278	578		**856**	0,0%		0,0%				100,0%	
2030 - Prognose	MWh	278	578		**856**	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%			100,0%	0,0%
2030 - Szenarium 1	MWh	271	447		**718**	-2,5%	-0,2%	-22,7%	-1,7%			83,9%	-1,2%
2030 - Szenarium 2	MWh	265	317		**582**	-4,7%	-0,3%	-45,2%	-3,9%			68,0%	-2,5%
Wärme													
Istzustand	MWh	2.515		4.164	**6.679**	0,0%				0,0%		100,0%	
2030 - Prognose	MWh	2.514		3.804	**6.318**	0,0%	0,0%			-8,6%	-0,6%	94,6%	-0,4%
2030 - Szenarium 1	MWh	2.085		3.556	**5.641**	-17,1%	-1,2%			-14,6%	-1,0%	84,5%	-1,1%
2030 - Szenarium 2	MWh	1.947		3.418	**5.365**	-22,6%	-1,7%			-17,9%	-1,3%	80,3%	-1,4%
Brennstoffe für Wärme													
Istzustand	MWh	2.793		4.663	**7.456**	0,0%				0,0%		100,0%	
2030 - Prognose	MWh	2.793		4.260	**7.053**	0,0%	0,0%			-8,6%	-0,6%	94,6%	-0,4%
2030 - Szenarium 1	MWh	2.315		3.730	**6.045**	-17,1%	-1,2%			-20,0%	-1,5%	81,1%	-1,4%
2030 - Szenarium 2	MWh	2.161		3.510	**5.671**	-22,6%	-1,7%			-24,7%	-1,9%	76,1%	-1,8%
CO_2-Emissionen													
Istzustand	Tonnen	884	462	1.059	**2.405**	0,0%		0,0%		0,0%		100,0%	
2030 - Prognose	Tonnen	884	462	965	**2.311**	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	-8,9%	-0,6%	96,1%	-0,3%
2030 - Szenarium 1	Tonnen	682	358	737	**1.776**	-22,9%	-1,7%	-22,7%	-1,7%	-30,4%	-2,4%	73,9%	**-2,0%**
2030 - Szenarium 2	Tonnen	489	254	617	**1.360**	-44,7%	-3,9%	-45,2%	-3,9%	-41,7%	-3,5%	56,5%	**-3,7%**
Strom- und Wärme gesamt													
Istzustand	MWh	3.071	578	4.663	**8.312**	0,0%		0,0%		0,0%		100,0%	
2030 - Prognose	MWh	3.071	578	4.260	**7.909**	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	-8,6%	-0,6%	95,2%	-0,3%
2030 - Szenarium 1	MWh	2.586	447	3.730	**6.763**	-15,8%	-1,1%	-22,7%	-1,7%	-20,0%	-1,5%	81,4%	**-1,4%**
2030 - Szenarium 2	MWh	2.426	317	3.510	**6.253**	-21,0%	-1,6%	-45,2%	-3,9%	-24,7%	-1,9%	75,2%	**-1,9%**

Anlage 9

Leitbild

Energiepolitisches Leitbild der Stadt Müncheberg

-Entwurf-

Die Stadt Müncheberg wird im Rahmen ihrer Möglichkeiten durch sparsamen und effizienten Einsatz von Strom und Wärme einen Beitrag zum Umwelt- und Klimaschutz sowie zur Schonung natürlicher Ressourcen leisten. Sie wird dabei folgende Ziele anstreben und folgende Verpflichtungen übernehmen:

- Der Energieverbrauch der kommunalen Gebäude wird schrittweise reduziert. Dazu wird in der Stadtverwaltung ein Energiemanagementsystem zur kontinuierlichen Überwachung und Kontrolle der Verbrauchsentwicklung sowie zur Effizienzverbesserung aufgebaut.
- Die Straßenbeleuchtung wird schrittweise modernisiert.
- Die Stadtverwaltung wird energetische Fragen dauerhaft in ihre Arbeit integrieren. Zu diesem Zweck wird ein Förderantrag für die Einstellung eines Klimaschutzmanagers gestellt. Jährlich werden konkrete investive Maßnahmen zur Verbrauchssenkung bzw. Effizienzsteigerung in den Haushalt eingestellt.
- Als Gesellschafter der Müncheberger Wohnungsgesellschaft wird die Stadt auf eine energiesparende und möglichst umweltfreundliche Wärmeversorgung der MWG-Wohnungen Einfluss nehmen.
- Für die Bereiche „Kommunale Gebäude“, „Straßenbeleuchtung“ und „Müncheberger Wohnungsgesellschaft“ wird bis zum Jahr 2030, bezogen auf den Ausgangszustand 2015, eine durchschnittliche Senkung des Endenergieverbrauchs für Strom- und Wärmeversorgung um 1,4 % pro Jahr angestrebt. Für die Minderung der CO_2-Emissionen im Bereich der Strom- und Wärmeversorgung gilt eine Zielstellung von 2 % pro Jahr.
- Für die privaten Haushalte und die in Müncheberg ansässigen Gewerbebetriebe wird die Stadt im Rahmen ihrer Öffentlichkeitsarbeit Informationsangebote zum Energiesparen und zu Möglichkeiten des Einsatzes erneuerbarer Energien unterbreiten. Sie wird zu diesem Zweck auf ihrer Homepage eine gesonderte Rubrik einrichten.
- Vorschläge für Maßnahmen im Energiebereich werden jährlich mindestens einmal im Ausschuss für Bauen, Umwelt, Ordnung und Sicherheit vorgestellt. Dabei wird auch über die Realisierung und die nachweisbaren Ergebnisse der realisierten Maßnahmen informiert.
- Im Abstand von drei Jahren werden die energetischen Hauptkennziffern der Stadt für die o.g. drei Bereiche erhoben und in einem Energiebericht der Stadt Müncheberg zusammengefasst (Monitoring). Anhand dieses Berichtes werden die im Energiekonzept fixierten Maßnahmen präzisiert, ergänzt und fortgeschrieben.

Anlage 10

Maßnahmekatalog

Nr. 1	**Bezeichnung**	**Energiemanagement und Heizungsoptimierung für kommunale Gebäude**				
	Maßnahmenbereich	Kommunale Gebäude				
	Maßnahmentyp	nicht- bzw. geringinvestiv				
	Beschreibung	Senkung des Energieverbrauchs mit nicht- und geringinvestiven Maßnahmen durch Ausschöpfen des Potenzials der vorhandenen Technik (kontinuierliche z.T. monatliche Verbrauchsüberwachung, Verbrauchsanalyse, Aufnahme von Messreihen und schrittweise Optimierung der Heizungsregelung) einbezogene Objekte: vor allem Rathaus, Oberschule, Müncheberghalle, Grundschule Altbau, Grundschule Neubau, Kita Rappelkiste, Kita Spatzennest, Kita Pusteblume/GZ Obersdorf, FW Müncheberg				
	Akteure und Partner	Stadtverwaltung	MWG (Müncheberghalle)	Klimaschutzmanager und/oder externe Ingenieurbüros		
	Erforderlicher Aufwand	Investition	meist keine, ggf. minimale Investitionen (z.B. neue Regler, neue Thermostatventile)			
		sonstige	ggf. Vergütung für externe Ingenieurbüros			
	Mögliche Einsparungen	Energie:	Wärmeeinsparung je Objekt: 5 - 20 %		bei 10 %:	270 MWh
			Stromeinsparungen < 5%		bei 2 %:	6 MWh
		CO_2-Minderung:	59 Tonnen		Kosteneinsparung:	18.000 €/a
	Wichtigkeit	sehr wichtig	wichtig	weniger wichtig		
	empfohlener Beginn	sofort	2016-2018	2018-2020	nach 2020	

Nr. 2	**Bezeichnung**	**Schulung von Mitarbeitern und Hausmeistern**				
	Maßnahmenbereich	Kommunale Gebäude				
	Maßnahmentyp	nichtinvestiv				
	Beschreibung	Vermittlung von Wissen zum fachkundigen Umgang mit Heizungsanlagen				
	Akteure und Partner	Stadtverwaltung	MWG (Müncheberghalle)	Klimaschutzmanager und/oder externe Ingenieurbüros		
	Erforderlicher Aufwand	Investition				
		sonstige	ggf. Vergütung für externe Ingenieurbüros			
	Mögliche Einsparungen	Energie:	Wärmeeinsparung: ca. 2 %		bei 2 %:	54 MWh
		CO_2-Minderung:	11 Tonnen		Kosteneinsparung:	3.000 €/a
	Wichtigkeit	sehr wichtig	wichtig	weniger wichtig		
	empfohlener Beginn	sofort	2016-2018	2018-2020	nach 2020	

Nr. 3	**Bezeichnung**	**Schaffung einer halben Stelle für einen Klimaschutzmanager, ergänzt um Vergabe an sachkundige Dritte**				
	Maßnahmenbereich	Kommunale Gebäude, Straßenbeleuchtung				
	Maßnahmentyp	nichtinvestiv				
	Beschreibung	Verstetigung der Umsetzung des Energiekonzeptes durch Einstellung eines hauptamtlichen Klimaschutzmanagers, ggf. in Verbindung mit Prozessunterstützung durch sachkundige Dritte ggf. Kostenteilung mit anderen Kommunen				
	Akteure und Partner	Stadtverwaltung	ggf. externe Ingenieurbüros als sachkundige Dritte			
	Erforderlicher Aufwand	Investition				
		sonstige	Stellenbeschreibung/Ausschreibung Personalkosten und ggf. Kosten für sachkundige Dritte (beides über drei Jahre zu 65 % gefördert)			
	Mögliche Einsparungen	Energie: CO_2-Minderung:				
	Wichtigkeit	sehr wichtig	wichtig	weniger wichtig		
	empfohlener Beginn	sofort	2016-2018	2018-2020	nach 2020	Antragstellung bis 2018 möglich

Nr. 4	**Bezeichnung**	**Arbeitsanweisung Energie**				
	Maßnahmenbereich	Kommunale Gebäude				
	Maßnahmentyp	nichtinvestiv				
	Beschreibung	Zusammenfassung der Verhaltensweisen zum sparsamen Umgang mit Wärme und Strom in der täglichen Arbeit				
	Akteure und Partner	Stadtverwaltung	Personal und Nutzer kommunaler Gebäude (u.a. auch Vereine)			
	Erforderlicher Aufwand	Investition				
		sonstige	Erarbeitung Arbeitsanweisung			
	Mögliche Einsparungen	Energie: CO_2-Minderung:				
	Wichtigkeit	sehr wichtig	wichtig	weniger wichtig		
	empfohlener Beginn	sofort	2016-2018	2018-2020	nach 2020	

Nr. 5	**Bezeichnung**	**Standortplanung**				siehe auch Maßnahmen 6, 7, 13,16
	Maßnahmenbereich	Kommunale Gebäude				
	Maßnahmentyp	nichtinvestiv				
	Beschreibung	Klärung des langfristigen Bestandes der beiden Schulstandorte sowie der Kita-Standorte als Voraussetzung für die Planung von Sanierungsmaßnahmen und für die Planung von Kesselersatzmaßnahmen (Substitution Heizöl-Erdgas, Einsatz Holzhackschnitzel, BHKW)				
	Akteure und Partner	Stadtverwaltung	Stadtverordnete	MWG	Bürger	
	Erforderlicher Aufwand	Investition	keine			
		sonstige	Abstimmung mit Fraktionen und Bürgern			
	Mögliche Einsparungen	Energie:				
		CO_2-Minderung:				
	Wichtigkeit	sehr wichtig	wichtig	weniger wichtig		
	empfohlener Beginn	sofort	2016-2018	2018-2020	nach 2020	

Nr. 6	**Bezeichnung**	**Sanierungsplan für kommunale Gebäude**				siehe auch Maßnahmen 5, 7, 13,16
	Maßnahmenbereich	Kommunale Gebäude				
	Maßnahmentyp	nichtinvestiv				
	Beschreibung	Planung energetischer Sanierungsmaßnahmen (Außenwanddämmung, Fenster, Kellerdecke, Dachgeschoss/oberste Geschossdecke) unter Berücksichtigung des Erhalts der Standorte - Abschätzung der Kosten und des Nutzens je Objekt - Voraussetzung für Maßnahmen 13 und 16 einbezogene Objekte: Rathaus, Oberschule, Grundschule Altbau, Grundschule Neubau, Kita Rappelkiste, Kita Spatzennest, Kita Pusteblume/GZ Obersdorf, FW Müncheberg (Altbau), JC Eggersdorf, FW Eggersdorf, GZ Hoppegarten, FW Obersdorf, Wirtschaftshof				
	Akteure und Partner	Stadtverwaltung	Planungsbüros			
	Erforderlicher Aufwand	Investition				
		sonstige	Vergütung Planungsbüros			
	Mögliche Einsparungen	Energie:	Wärmeeinsparung gesamt: 17 %		bei 17 %:	459 MWh
			Einzelmaßnahmen: Komplettsanierung bis 50 %			
		CO_2-Minderung:	93 Tonnen		Kosteneinsparung:	28.000 €/a
	Wichtigkeit	sehr wichtig	wichtig	weniger wichtig		
	empfohlener Beginn	sofort	2016-2018	2018-2020	nach 2020	

Nr. 7	**Bezeichnung**	**Machbarkeitsstudien für den Einsatz von Holzhackschnitzeln und/oder Blockheizkraftwerken**				
	Maßnahmenbereich	Kommunale Gebäude				
	Maßnahmentyp	nichtinvestiv				
	Beschreibung	Grobplanung der Ersatzes der vorhandenen Kesselanlagen (Varianten: Erdgaskessel, Holzhackschnitzel, BHKW) einbezogene Objekte: Oberschule/Müncheberghalle, Grundschule Altbau/Grundschule Neubau				
	Akteure und Partner	Stadtverwaltung	Planungsbüros			
	Erforderlicher Aufwand	Investition				
		sonstige	Vergütung Planungsbüros			
	Mögliche Einsparungen	Energie:	keine Wärmeeinsparung; Substitution fossiler Brennstoffe			
		CO_2-Minderung:	270 Tonnen (bei Hackschnitzeleinsatz an beiden Schulstandorten)			
	Wichtigkeit	sehr wichtig	wichtig	weniger wichtig	Anm.: vorhandene Anlagen - Baujahr 1992	
	empfohlener Beginn	sofort	2016-2018	2018-2020	nach 2020	

Nr. 8	**Bezeichnung**	**Erstellung eines Straßenbeleuchtungskatasters**				siehe auch Maßnahme 15
	Maßnahmenbereich	Straßenbeleuchtung				
	Maßnahmentyp	nichtinvestiv				
	Beschreibung	Erstellung einer detaillierten leuchtenweisen Übersicht der technischen Angaben zum Istzustand der Straßenbeleuchtung (vor allem: Zuordnung Leuchten/Schaltschränke; Leuchtentyp, Alter der Leuchten, Lichtpunkthöhe, Anzahl/Typ/Leistung der Leuchtmittel, installierte Leistung, Verbrauch pro Jahr) als Basis für die Planung und Umsetzung von Modernisierungsmaßnahmen (Maßnahme 15) einbezogene Objekte: alle Straßenbeleuchtungsgebiete				
	Akteure und Partner	Stadtverwaltung	ggf. externe Firmen			
	Erforderlicher Aufwand	Investition				
		sonstige	Vergütung externer Firmen			
	Mögliche Einsparungen	Energie:	Sparpotenzial Strom: LED: 67 %; Dimmen: 45 %		bei 60 %:	347 MWh
		CO_2-Minderung:	277 Tonnen		Kosteneinsparung:	104.000 €/a
	Wichtigkeit	sehr wichtig	wichtig	weniger wichtig		
	empfohlener Beginn	sofort	2016-2018	2018-2020	nach 2020	

Nr. 9	**Bezeichnung**	**Kriterien für ökologische Beschaffung**			
	Maßnahmenbereich	kommunale Beschaffung			
	Maßnahmentyp	nichtinvestiv			
	Beschreibung	Zusammenstellung von ökologischen Kriterien für die Beschaffung (z.B. Strom, Erdgas, Geräte) - Formulierung von Anforderungen beim Einkauf (z.B. Bewertung der Lebenszykluskosten statt des niedrigsten Angebotes)			
	Akteure und Partner	Stadtverwaltung			
	Erforderlicher Aufwand	Investition sonstige Erarbeitung der Kriterien			
	Mögliche Einsparungen	Energie: CO_2-Minderung:			
	Wichtigkeit	sehr wichtig	wichtig	weniger wichtig	
	empfohlener Beginn	sofort	2016-2018	2018-2020	nach 2020

Nr. 10	**Bezeichnung**	**Schaffung von Baurecht für Windkraftanlagen**			
	Maßnahmenbereich	Investitionen Dritter			
	Maßnahmentyp	nichtinvestiv			
	Beschreibung	Schaffung von Voraussetzungen für die Errichtung neuer Windkraftanlagen in ausgewiesenen Windeignungsgebieten			
	Akteure und Partner	Stadtverwaltung Investoren			
	Erforderlicher Aufwand	Investition sonstige Genehmigung von Bauanträgen auf kommunalen Grundstücken			
	Mögliche Einsparungen	Energie: CO_2-Minderung:			
	Wichtigkeit	sehr wichtig	wichtig	weniger wichtig	
	empfohlener Beginn	sofort	2016-2018	2018-2020	nach 2020

Nr. 11	**Bezeichnung**	**Einführung von Energie-Spar-Modellen in Kitas und Schulen**				
	Maßnahmenbereich	kommunale Gebäude				
	Maßnahmentyp	nichtinvestiv				
	Beschreibung	Einbeziehung der Nutzer der Einrichtungen in die Sparbemühungen der Stadt durch Beteiligung der Nutzer an der nachgewiesenen Energiekostensenkung insbesondere in den Schulen verbunden mit pädagogischen Effekten				
	Akteure und Partner	Stadtverwaltung	Schul- und Kitapersonal			
	Erforderlicher Aufwand	Investition sonstige	 Vergütung für Sparerfolge (nutzensabhängige Prämien)			
	Mögliche Einsparungen	Energie: CO_2-Minderung:	Wärmeeinsparung bis 5 % 11 Tonnen		bei 2 %: Kosteneinsparung:	54 MWh 3.000 €/a
	Wichtigkeit	sehr wichtig	wichtig	weniger wichtig		
	empfohlener Beginn	sofort	2016-2018	2018-2020	nach 2020	

Nr. 12	**Bezeichnung**	**Informationsangebote für Bürger und Gewerbetreibende**				
	Maßnahmenbereich	Öffentlichkeitsarbeit				
	Maßnahmentyp	nichtinvestiv				
	Beschreibung	Schaffung bzw. Verbreitung von Informationsangeboten für Bürger und Gewerbetreibende mit dem Ziel, Energiesparmöglichkeiten, Beratungsangebote und Förderprogramme publik zu machen z.B. durch Einrichtung einer Rubrik "Energieeinsparung und Klimaschutz" auf der Homepage der Stadt				
	Akteure und Partner	Stadtverwaltung	ggf. externe Firmen			
	Erforderlicher Aufwand	Investition sonstige	 ggf. Vergütung für externe Firmen			
	Mögliche Einsparungen	Energie: CO_2-Minderung:				
	Wichtigkeit	sehr wichtig	wichtig	weniger wichtig		
	empfohlener Beginn	sofort	2016-2018	2018-2020	nach 2020	

Nr. 13	Bezeichnung	**Ersatz alter Kesselanlagen durch moderne Kessel**				siehe auch Maßnahmen 5, 6, 7, 16
	Maßnahmenbereich	Kommunale Gebäude				
	Maßnahmentyp	investiv				
	Beschreibung	Ersatz überalterter Kesselanlagen unter Berücksichtigung des möglichen Einsatzes von erneuerbaren Energien (Holzhackschnitzel, Solarthermie, Pellets) und Kraft-Wärme-Kopplung (BHKW) für Versorgungssicherheit und Energieeinsparung einbezogene Objekte (in Klammern: Kesselbaujahr): Rathaus (1998), Müncheberghalle/Oberschule (1992), GS Altbau (1992), GS Neubau (1992), Kita Rappelkíste (1991), Kita Spatzennest (1990), JC Müncheberg, FW Eggersdorf, FW Hermersdorf, GZ Hoppegarten, FW Hoppegarten, FW Obersdorf				
	Akteure und Partner	Stadtverwaltung	Planungsbüros	Heizungs- und Sanitärfirmen		
	Erforderlicher Aufwand	Investition	je nach Objekt			
		sonstige	Vergütung Planungsbüros			
	Mögliche Einsparungen	Energie:	Brennstoffeinsparung gesamt: 3 %		bei 3 %:	81 MWh
			Einzelmaßnahmen: bis 10 %			
		CO_2-Minderung:	16 Tonnen		Kosteneinsparung:	5.000 €/a
	Wichtigkeit	sehr wichtig	wichtig	weniger wichtig	je nach Alter	
	empfohlener Beginn	sofort	2016-2018	2018-2020	nach 2020	

Nr. 14	Bezeichnung	**Modernisierung der Beleuchtung in kommunalen Objekten**				
	Maßnahmenbereich	Kommunale Gebäude				
	Maßnahmentyp	investiv				
	Beschreibung	Senkung des Stromverbrauchs durch Modernisierung der Innenbeleuchtung einbezogene Objekte: Oberschule, Müncheberghalle, Grundschule Altbau, Grundschule Neubau, Kita Rappelkiste, Kita				
	Akteure und Partner	Stadtverwaltung		Planungsbüros		
	Erforderlicher Aufwand	Investition	erheblich, je nach Objekt			
		sonstige	Vergütung Planungsbüros			
	Mögliche Einsparungen	Energie:	Stromeinsparung gesamt: 4,5 %		bei 4,5 %:	13 MWh
			Einzelmaßnahmen: Umstellung auf LED bis 60 %			
		CO_2-Minderung:	10 Tonnen		Kosteneinsparung:	4.000 €/a
	Wichtigkeit	sehr wichtig	wichtig	weniger wichtig		
	empfohlener Beginn	sofort	2016-2018	2018-2020	nach 2020	

Nr. 15	Bezeichnung	**Modernisierung der Straßenbeleuchtung**				siehe auch Maßnahme 8
	Maßnahmenbereich	Straßenbeleuchtung				
	Maßnahmentyp	investiv				
	Beschreibung	Senkung des Stromverbrauchs durch Umstellung auf LED oder durch Dimmtechnik zum Teil ab dem ersten Jahr rentierlich (Kosteneinsparung überwiegt Zins und Tilgung)				
	Akteure und Partner	Stadtverwaltung	Planungsbüros			
	Erforderlicher Aufwand	Investition	400 - 600 Euro/Leuchte, bei Umstellung von 30 Leuchten pro Jahr: 15.000 Euro/a			
		sonstige	Vergütung Planungsbüros			
	Mögliche Einsparungen	Energie:	Stromeinsparung bei 30 Leuchten pro Jahr: ca. 25 %		bei 25 %:	145 MWh
			Einzelmaßnahmen: Umstellung auf LED ca. 67 %			
		CO_2-Minderung:	116 Tonnen		Kosteneinsparung:	43.000 €/a
	Wichtigkeit	sehr wichtig	wichtig	weniger wichtig		
	empfohlener Beginn	sofort	2016-2018	2018-2020	nach 2020	

Nr. 16	Bezeichnung	**Energetische Sanierung von Gebäuden**				siehe auch Maßnahmen 5, 6, 7, 13
	Maßnahmenbereich	Kommunale Gebäude				
	Maßnahmentyp	investiv				
	Beschreibung	Reduzierung der Transmissionsverluste durch Wärmedämmung (Fassade, Kellerdecke, oberste Geschossdecke, Fenster) einbezogene Objekte: Rathaus (Kellerdecke), Oberschule (Fassade), Grundschule Altbau, Grundschule Neubau, Kita Rappelkiste, Kita Spatzennest, Kita Pusteblume/GZ Obersdorf, FW Müncheberg (Altbau), JC Eggersdorf, FW Eggersdorf, GZ Hoppegarten, FW Obersdorf, Wirtschaftshof				
	Akteure und Partner	Stadtverwaltung	Planungsbüros	Baufirmen		
	Erforderlicher Aufwand	Investition	je nach Objekt			
		sonstige	Vergütung Planungsbüros			
	Mögliche Einsparungen	Energie:	Wärmeeinsparung gesamt: 17 %		bei 17 %:	459 MWh
			Einzelmaßnahmen: Komplettsanierung bis 50 %			
		CO_2-Minderung:	93 Tonnen		Kosteneinsparung:	28.000 €/a
	Wichtigkeit	sehr wichtig	wichtig	weniger wichtig		
	empfohlener Beginn	sofort	2016-2018	2018-2020	nach 2020	

Nr. 17	Bezeichnung	**Verstetigung der Arbeit im Bereich Energie und Klimaschutz**			
	Maßnahmenbereich	Verwaltungsarbeit			
	Maßnahmentyp	Controlling			
	Beschreibung	Einführung von Arbeitsabläufen zur regelmäßigen Überprüfung der erreichten Ergebnisse bei der Umsetzung des Energiekonzeptes, z.B. durch - Fortführung der Arbeitsgruppe Energie - jährliche Analyse der Verbrauchsentwicklung der kommunalen Liegenschaften - Planung konkreter (Teil)Maßnahmen aus dem Energiekonzept mit dem jährlichen Haushalt - jährliche Abrechnung der umgesetzten (Teil)Maßnahmen aus dem Energiekonzept - Energiebericht zur Gesamtentwicklung des kommunalen Energieverbrauchs (aller 2 bis 3 Jahre)			
	Akteure und Partner	Stadtverwaltung	Stadtverordnete	Bürger	
	Erforderlicher Aufwand	Investition sonstige	Koordinierung durch Klimaschutzmanager		
	Mögliche Einsparungen	Energie: CO_2-Minderung:			
	Wichtigkeit	sehr wichtig	wichtig	weniger wichtig	
	empfohlener Beginn	sofort	2016-2018	2018-2020	nach 2020

Nr. 18	Bezeichnung	**Verstetigung der Arbeit im Bereich Energie und Klimaschutz**			
	Maßnahmenbereich	Öffentlichkeitsarbeit			
	Maßnahmentyp				
	Beschreibung	Initiierung eines Ideen-Wettbewerbs der Müncheberger Schulklassen für ein Motto und ein Logo zum Thema Klimaschutz und Energiesparen in Müncheberg			
	Akteure und Partner	Stadtverwaltung	Schulen		
	Erforderlicher Aufwand	Investition sonstige	Koordinierung durch Klimaschutzmanager		
	Mögliche Einsparungen	Energie: CO_2-Minderung:			
	Wichtigkeit	sehr wichtig	wichtig	weniger wichtig	
	empfohlener Beginn	sofort	2016-2018	2018-2020	nach 2020

Nr. 19	Bezeichnung	**Verstetigung der Arbeit im Bereich Energie und Klimaschutz**			
	Maßnahmenbereich	Öffentlichkeitsarbeit			
	Maßnahmentyp				
	Beschreibung	Gestaltung und Pflege einer Rubrik "Klimaschutz und Energiesparen" auf der Internetseite der Stadt			
	Akteure und Partner	Stadtverwaltung ggf. externer Partner			
	Erforderlicher Aufwand	Investition sonstige Kosten für Erstellung ca. 2.000 Euro			
	Mögliche Einsparungen	Energie: CO_2-Minderung:			
	Wichtigkeit	sehr wichtig	wichtig	weniger wichtig	
	empfohlener Beginn	sofort	2016-2018	2018-2020	nach 2020

Anlage 11

CO_2-Emissionsfaktoren

CO_2-Emissionsfaktoren nach Energieträgern

Energieträger	Emissionsfaktor t CO_2/GJ kg CO_2/MJ	Emissionsfaktor t CO_2/MWh kg CO_2/kWh
Rohsteinkohle	0,093	0,335
Steinkohlebrikett	0,093	0,335
Steinkohlenkoks	0,105	0,378
Anthrazit	0,098	0,353
Rohbraunkohle	0,113	0,407
Braunkohlebrikett	0,101	0,364
andere Braunkohleprodukte [4)]	0,099	0,356
Rohbenzin	0,080	0,288
Ottokraftstoff	0,072	0,259
Dieselkraftstoff	0,074	0,266
Flugturbinenkraftstoff	0,074	0,266
Heizöl leicht	0,074	0,266
Heizöl schwer	0,078	0,281
Petrolkoks	0,101	0,364
Andere Mineralölprodukte	0,078	0,281
Flüssiggas	0,065	0,234
Raffineriegas	0,060	0,216
Erdgas	0,056	0,202
Gichtgas Standardwert[1)]	0,268	0,965
Konvertergas Standardwert[1)]	0,183	0,659
Müll (fossiler Anteil)	0,080	0,288
Andere	0,080	0,288
Stromverbrauch (Wert für 2008)[2)]	0,222	0,800
Erneuerbare Energieträger		
Klärgas und Deponiegas	0,000	0,000
Biomasse (fest, flüssig)	0,000	0,000
Solarthermie, Wind-, Wasserkraft, PV	0,000	0,000
Biomethan [3)]	0,011	0,040

Quellen:
Soweit Emissionsfaktoren durch die Deutsche Emissionshandeslsstelle (DEHST) veröffentlicht sind, stimmen sie mit Ihnen überein; ansonsten unterschiedliche Quellen.

1) In den Energiebilanzen des Amtes für Statistik Berlin-Brandenburg sind Gichtgas und Konvertergas als eine Position ausgewiesen. Der gemittelte Emissionsfaktor wird jährlich aus den Angaben der Stahlwerke in ihrem Emissionsbericht an das LUGV errechnet und betrug für die Jahre 2006 bis 2010 zwischen 0,255 und 0,276 t CO_2/GJ.

2) Durch den zunehmenden Anteil erneuerbarer Energien an der Strombereitstellung kann für die Jahre ab 2008 ein Wert von 0,8 kg CO_2/kWh als hinreichend genau angesehen werden (s. Klimagasinventur 2010; LUGV-Fachbeitrag 118).

3) Methanschlupf; Quelle: LUGV/T2 in Anlehnung an UBA, Climate Change 12/2009, Anh. 2

4) Braunkohlenstaub und Andere

Anlage 12

Anforderungen an einen Energiebeauftragten/Klimaschutzmanager Bedingungen für die Förderung

Anforderungen an einen Energiebeauftragten/Klimaschutzmanager
Bedingungen für die Förderung

Mit der Richtlinie zur Förderung von Klimaschutzprojekten in sozialen, kulturellen und öffentlichen Einrichtungen im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative vom 8. September 2014 wird u.a. geregelt, dass die Kosten für die Einstellung von Klimamanager gefördert werden können.
In Ziffer III. 3. a) „Schaffung einer Stelle für Klimaschutzmanagement“ der o.g. Richtlinie wird dazu u.a. Folgendes ausgeführt (Textauszüge):
„Gefördert wird die Umsetzung bereits erstellter Klimaschutzkonzepte und Teilkonzepte durch eine Klimaschutzmanagerin/einen Klimaschutzmanager. Die Förderung ist gebunden an die Schaffung einer neuen Stelle für Klimaschutzmanagement bei der Antragstellerin/dem Antragsteller (Erstvorhaben). Eine Umsetzung kann erfolgen, soweit der über die Konzepte ermittelte Aufgabenumfang die Stellenschaffung für Klimaschutzmanagement rechtfertigt. […]
Zuwendungsfähig sind:

- Sach- und Personalausgaben von Fachpersonal, das im Rahmen des Vorhabens zusätzlich eingestellt wird (Stelle für Klimaschutzmanagement);
- Reise- sowie Teilnahmekosten zur Wahrnehmung von zusätzlichen Qualifizierungs- und Fortbildungsangeboten […]
- Reisekosten für die Teilnahme an Vernetzungstreffen, Fachtagungen oder sonstigen Informationsveranstaltungen […]
- Maßnahmen im Bereich Öffentlichkeitsarbeit im Umfang von maximal 20 000 Euro;
- Sach- und Personalausgaben für externe Dienstleisterinnen/Dienstleister zur professionellen Prozessunterstützung.

Voraussetzungen für die Förderung einer Stelle für Klimaschutzmanagement sind ein Klimaschutzkonzept bzw. Klimaschutzteilkonzept, das nicht älter als drei Jahre ist sowie ein **Beschluss des obersten Entscheidungsgremiums über die Umsetzung der Konzepte und den Aufbau eines Klimaschutz-Controllingsystems.**
Der Aufgabenumfang muss je Vorhaben **mindestens eine halbe Personalstelle** rechtfertigen. […]
Im Regelfall erfolgt die Förderung der Stelle für Klimaschutzmanagement durch eine nicht rückzahlbare Zuwendung in Höhe von **bis zu 65 Prozent der zuwendungsfähigen Ausgaben**. Die Förderung einer Stelle für Klimaschutzmanagement im Rahmen des Teilkonzepts Klimaschutz in Industrie- und Gewerbegebieten erfolgt nur nach Maßgabe des Abschnitts IV Nummer 8 (Beihilferechtliche Grundlagen). **Der Bewilligungszeitraum für die Umsetzung bestehender Klimaschutzkonzepte beträgt maximal drei Jahre** […].“

Nach einer Information des Projektträgers Jülich müssen die Stellen für Klimaschutzmanager neu geschaffen und öffentlich ausgeschrieben werden. Die Förderung darf nicht zum Wegfall einer bestehenden Stelle führen. Wenn sich für die neue Stelle ein interner Bewerber durchsetzt, muss für diesen ein neuer Arbeitsvertrag geschlossen werden. Außerdem benötigt der Fördermittelgeber eine Bestätigung, dass die frei gewordene Stelle adäquat durch eine neue Person nachbesetzt wurde.

Der mögliche **Aufgabenumfang** einer solchen Stelle kann wie folgt beschrieben werden: [1]

Komplex Umsetzung Energiekonzept/Energiemanagement

Organisation und Kontrolle der Strom- und Wärmeverbrauchserfassung in den kommunalen Liegenschaften und bei der Straßenbeleuchtung
Regelmäßige Analyse der Verbrauchsentwicklung anhand klimabereinigter Daten und abgeleiteter Kennwerte
schrittweise Optimierung der Regeleinstellung der kommunalen Heizungsanlagen
Aufnahme von Temperatur- und Strommessreihen inkl. Auswertung
Information und Schulung der Hausmeister und Mitarbeiter der Verwaltung
inhaltliche Prüfung der eingehenden Energierechnungen, Erfassung und Analyse der Energiekosten, Mitwirkung bei der jahresweisen Planung der Energiekosten
Einführung von Energie-Spar-Modellen in Kitas und Schulen
Erstellung von Arbeitsanweisungen zum sparsamen Umgang mit Energie
Unterbreiten von Vorschlägen für Klimaschutzmaßnahmen
regelmäßige Erstellung von Energie- und CO_2-Bilanzen

Komplex Baumaßnahmen

Mitwirkung an der Planung von energiesparenden Investitionen, Bewertung der Wirtschaftlichkeit und der Ökologie solcher Maßnahmen
Berechnung der voraussichtlichen energiebedingten Investitions- und Betriebskosten von Neubauanlagen
Erstellung von Aufgabenstellungen für den energetischen Teil von Ausschreibungen

Komplex Verträge

Bewertung von Energielieferverträgen, ggf. Verhandlung bzw. Nachverhandlung
Ausschreibung und Qualitätskontrolle von Wartungsverträgen für Heizungsanlagen

Komplex Übriges

Kenntnis der Förderlandschaft, Antragstellung für energierelevante Förderprogramme
Kenntnis der gesetzlichen Regelungen im Energiebereich
Planung und Organisation der Öffentlichkeitsarbeit, des Controllings und der Berichterstattung im Energiebereich
Verfolgen energiepolitischer Themen im Bunde, im Land und in der Region mit Ableitung von Hinweisen für die Arbeit der Stadtverwaltung

Hinsichtlich der **Qualifikation** kommen vor allem Personen mit Fach- oder Hochschulabschluss in folgenden Bereichen in Betracht:

- Heizungstechnik
- Elektrotechnik
- Technische Gebäudeausrüstung
- angewandte Umwelttechnik
- Maschinenbau
- Wirtschaftsingenieur

Dieser Anlage sind zwei Beispiele für kurze Stellenbeschreibungen von Klimaschutzmanagern beigefügt. Sofern im Text von „Energie“ die Rede ist, wird darunter die Gesamtheit der eingesetzten Energieträger verstanden: Erdgas, Wärme, Heizöl, Strom usw.

---

[1] Der Klimaschutzmanager kann mit einem externen Dienstleister zur professionellen Prozessunterstützung zusammenarbeiten.

Anlage 13

Einsatz eines Blockheizkraftwerkes bzw. von Holzhackschnitzeln am Standort Oberschule/Müncheberghalle

Einsatz eines Blockheizkraftwerkes am Standort Oberschule/Müncheberghalle

(Beispielrechnung)

BHKW

Beispiel: Wärmeinsel Bergmannstraße

	Brennstoffbedarf gesamt			Strombedarf	Stromkosten
Objekt	Ist	Ziel nach Sanierung und Optimierung	davon Warmwasser (2013)	(2013)	(2013)
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Oberschule	454.992	367.406	4.367	57.639	57.639
Müncheberghalle	347.949	314.024	30.278	44.050	44.050
Gesamt	**802.941**	**681.430**	**34.644**	**101.689**	**101.689**

Grobbewertung der Wirtschaftlichkeit

Beispiel: Wärmeinsel Bergmannstraße — Vergleichsobjekt: Schulzentrum Medebach

(gerundete Werte)

Wärmeversorgung mit Erdgas

Wärmeabsatz		613	MWh	1.205 h/a	90	%
Leistung		509	kW			
Erdgasbedarf nach Sanierung/Optimierung		681.430	kWh Hi			
Erdgasmischpreis		4,50	Cent/kWh Hi	netto		
Investitionen						
Kessel		46.000	Euro	netto	91	€/kW
Bau/sonstiges/Planung		57.500	Euro	netto	131	€/kW
Verbindungsleitungen zw. Objekten		18.000	Euro	netto	41	€/kW
Bunker/Silo/Lager		0	Euro	netto	0	€/kW
Finanzierung		0				
Dauer	15	a				
Zinssatz	4	%				
Annuität	0,0899					
Kosten						
Erdgaskosten		30.664	Euro	netto		
Kapitaldienst		10.923	Euro	netto		
Wartung/Instandhaltung		3.038	Euro	netto	2,5	%
Personal		1.215	Euro	netto	1,0	%
Strombezug		101.689	kWh			
Strompreis		25,21	Cent/kWh			
Strombezugskosten		25.636	Euro netto			
Gesamtkosten Strom und Wärme		**71.476**	**Euro**	**netto**		

Einsatz eines Blockheizkraftwerkes am Standort Oberschule/Müncheberghalle

(Beispielrechnung)

Wärmeversorgung mit BHKW und Spitzenlastkessel, jeweils mit Erdgas — **ohne Förderung**

Wärmeabsatz		613	MWh	BHKW-Anteil		
Leistung		509	kW			
darunter	Kessel	463	kW			
	BHKW	46	kW th	9%	Mephisto G20	46,7
		20	kW el			20,0
Erzeugung BHKW	Wärme	230	MWh	5.000 h/a		
	Strom	100	MWh			
Erdgasbedarf BHKW	Wärme	255.556	kWh Hi	90	%	
	Strom	111.111	kWh Hi			
	gesamt	366.667	kWh Hi			
Brennstoffbedarf Kessel						
Erdgasbedarf nach Sanierung/Optimierung		425.875	kWh Hi		90	%
Erdgasmischpreis		4,5	Cent/kWh Hi	netto		
Erlass Erdgassteuer		0,55	Cent/kWh Hi	netto		
Investitionen						
Kessel		38.000	Euro	netto	75	€/kW
BHKW		38.000	Euro			
Bau/sonstiges/Planung		77.500	Euro	netto		
Verbindungsleitungen zw. Objekten		18.000	Euro	netto		
Bunker/Silo/Lager		0	Euro	netto		
Finanzierung						
Dauer	15	a				
Zinssatz	4	%				
Annuität	0,0899					
Kosten						
Erdgaskosten		33.648	Euro	netto	inkl. Steuernachlass	
Kapitaldienst		15.418	Euro	netto		
Wartung/Instandhaltung	Erdgas	4.288	Euro	netto	2,5	%
Personal		1.715	Euro	netto	1,0	%
Strombilanz	Verbrauch	101.689	kWh			
	aus BHKW	0	kWh	**Eigenverbr.**	0%	
	Einspeisung	100.000	kWh			
	Bezug	101.689	kWh			
	Strompreis	25,21	Cent/kWh			
	Stromkosten	25.636	Euro netto			
Vergütung Einspeisung		9,41	Cent/kWh	5,41	3,00	1,00
Einspeisung		100.000	kWh			
Erlöse Einspeisung		9.410	Euro netto			
Gesamtkosten Strom und Wärme		**71.294**	**Euro**	**netto**		

Einsatz eines Blockheizkraftwerkes am Standort Oberschule/Müncheberghalle

(Beispielrechnung)

Wärmeversorgung mit BHKW und Spitzenlastkessel, jeweils mit Erdgas — **ohne Förderung**

Wärmeabsatz		613	MWh	BHKW-Anteil		
Leistung		509	kW			
darunter	Kessel	463	kW			
	BHKW	46	kW th	9%	Mephisto G20	46,7
		20	kW el			20,0
Erzeugung BHKW	Wärme	230	MWh	5.000 h/a		
	Strom	100	MWh			
Erdgasbedarf BHKW	Wärme	255.556	kWh Hi	90 %		
	Strom	111.111	kWh Hi			
	gesamt	366.667	kWh Hi			
Brennstoffbedarf Kessel						
Erdgasbedarf nach Sanierung/Optimierung		425.875	kWh Hi		90 %	
Erdgasmischpreis		4,5	Cent/kWh Hi	netto		
Erlass Erdgassteuer		0,55	Cent/kWh Hi	netto		
Investitionen						
Kessel		38.000	Euro	netto	75 €/kW	
BHKW		38.000	Euro			
Bau/sonstiges/Planung		77.500	Euro	netto		
Verbindungsleitungen zw. Objekten		18.000	Euro	netto		
Bunker/Silo/Lager		0	Euro	netto		
Finanzierung						
Dauer	15 a					
Zinssatz	4 %					
Annuität	0,0899					
Kosten						
Erdgaskosten		33.648	Euro	netto	inkl. Steuernachlass	
Kapitaldienst		15.418	Euro	netto		
Wartung/Instandhaltung	Erdgas	4.288	Euro	netto	2,5 %	
Personal		1.715	Euro	netto	1,0 %	
Strombilanz	Verbrauch	101.689	kWh			
	aus BHKW	30.000	kWh	Eigenverbr.	30%	
	Einspeisung	70.000	kWh			
	Bezug	71.689	kWh			
	Strompreis	25,21	Cent/kWh			
	Stromkosten	18.073	Euro netto			
Vergütung Einspeisung		9,41	Cent/kWh	5,41	3,00	1,00
Einspeisung		70.000	kWh			
Erlöse Einspeisung		6.587	Euro netto			
Gesamtkosten Strom und Wärme		**66.554**	**Euro**	**netto**		

Kostenvergleich Wärme und Strom	Kosten ohne BHKW		85.056 € brutto
	Kosten mit BHKW	ohne Eigennutzung Strom	84.840 € brutto
		mit 30 % Eigennutzung Strom	79.199 € brutto

Vergleich CO_2-Emissionen	Emissionen ohne BHKW	219 Tonnen/a
	Emissionen mit BHKW	161 Tonnen/a

Die Berechnungen beruhen auf einer Reihe von Annahmen. Die Ergebnisse geben deshalb nur eine erste Orientierung.
Diese Berechnungen ersetzen nicht die detaillierte Fachplanung, die einer möglichen Umsetzung vorausgehen muss.

Einsatz von Holzhackschnitzeln am Standort Oberschule/Müncheberghalle

(Beispielrechnung)

Aufkommen Holzhackschnitzel

Heizwert (Wassergehalt 30%)	685	kWh/srm
	3,44	kWh/kg
Angaben Försterei (Minimum)	3.500	srm/a
	697	Tonnen
Aufkommen Brennstoffwärme	2.397.500	kWh/a

Möglicher Einsatz von Holzhackschnitzeln

	Brennstoffbedarf gesamt		Holz
Objekt	Ist	Ziel nach Sanierung und Optimierung	Deckungs-anteil 75 %
	kWh	kWh	kWh
Oberschule	454.992	367.406	275.555
Müncheberghalle	347.949	314.024	235.518
Grundschule Neubau u.a.*)	544.475	294.833	221.125
Gesamt	**1.347.416**	**976.263**	**732.198**

Hackschnitzelbedarf bei 75 % Deckungsanteil	732.198	kWh
	1069	srm
	213	Tonnen

Hackschnitzelbedarf kommunaler Objekte	kWh	Tonnen	srm
Wärmeinsel Bergmannstraße			
Oberschule	275.555	80,1	402
Müncheberghalle	235.518	68,5	344
Gesamt	511.073	148,6	746
Wärmeinsel E.-Thälmann-Straße			
Grundschule Neubau u.a.*)	221.125	64,3	323
Gesamt	221.125	64,3	323
Summe über alles	732.198	213	1.069

*) Grundschule Neubau mit Turnhalle, AFG und Vereinshaus

31% Anteil am Hackschnitzelaufkommen

Einsatz von Holzhackschnitzeln am Standort Oberschule/Müncheberghalle

(Beispielrechnung)

Grobbewertung der Wirtschaftlichkeit

Beispiel: Wärmeinsel Bergmannstraße — Vergleichsobjekt: Schulzentrum Medebach

(gerundete Werte)

Wärmeversorgung mit Erdgas

Wärmeabsatz		613	MWh	1.205 h/a	90	%	
Leistung		509	kW				
Erdgasbedarf nach Sanierung/Optimierung		681.430	kWh Hi				
Erdgasmischpreis		4,50	Cent/kWh Hi	netto			
Investitionen							
Kessel		46.000	Euro	netto	91	€/kW	
Bau/sonstiges/Planung		57.500	Euro	netto	131	€/kW	
Verbindungsleitungen zw. Objekten		18.000	Euro	netto	41	€/kW	
Bunker/Silo/Lager		0	Euro	netto	0	€/kW	
Finanzierung		0					
Dauer	15	a					
Zinssatz	4	%					
Annuität	0,0899						
Kosten							
Erdgaskosten		30.664	Euro	netto			
Kapitaldienst		10.923	Euro	netto			
Wartung/Instandhaltung		3.038	Euro	netto	2,5	%	
Personal		1.215	Euro	netto	1,0	%	
Gesamtkosten		**45.840**	**Euro**	**netto**			
		74,74	**Euro/MWh**	**netto**			
		88,95	**Euro/MWh**	**brutto**			

Wärmeversorgung mit Holzhackschnitzeln/Spitzenlast mit Erdgas — **ohne Förderung**

Wärmeabsatz		613	MWh	Hackschnitzelanteil		75%	
Leistung		509	kW				
darunter	Erdgas	359	kW				
	Hackschnitzel	150	kW				
Brennstoffbedarf							
Erdgasbedarf nach Sanierung/Optimierung		170.358	kWh Hi		90	%	
Erdgasmischpreis		4,5	Cent/kWh Hi	netto			
Hackschnitzelbedarf nach Sanierung/Optimierung		541.136	kWh		85	%	
Hackschnitzelpreis		2,2	Cent/kWh Hi	netto	15	€/srm	
Investitionen							
Kessel		135.000	Euro	netto	265	€/kW	
Bau/sonstiges/Planung		67.500	Euro	netto			
Verbindungsleitungen zw. Objekten		18.000	Euro	netto	50 m	180 €/m	
Bunker/Silo/Lager		25.000	Euro	netto			
Finanzierung							
Dauer	15	a					
Zinssatz	4	%					
Annuität	0,0899						
Kosten							
Erdgaskosten		7.666	Euro	netto			
Kosten Hackschnitzel		11.905	Euro	netto			
Kapitaldienst		22.070	Euro	netto			
Wartung/Instandhaltung	Erdgas	3.388	Euro	netto	2,5	%	
	Hackschnitzel	3.850	Euro	netto	3,5	%	
Personal		3.683	Euro	netto	1,5	%	
Gesamtkosten		**52.562**	**Euro**	**netto**			
		85,70	**Euro/MWh**	**netto**			
		101,99	**Euro/MWh**	**brutto**			

Einsatz von Holzhackschnitzeln am Standort Oberschule/Müncheberghalle

(Beispielrechnung)

Wärmeversorgung mit Holzhackschnitzeln/Spitzenlast mit Erdgas						**mit Förderung**
Wärmeabsatz		613	MWh	Hackschnitzelanteil		75%
Leistung		509	kW			
darunter	Erdgas	359	kW			
	Hackschnitzel	150	kW			
Brennstoffbedarf						
Erdgasbedarf nach Sanierung/Optimierung		170.358	kWh Hi		90	%
Erdgasmischpreis		4,5	Cent/kWh Hi	netto		
Hackschnitzelbedarf nach Sanierung/Optimierung		541.136	kWh		85	%
Hackschnitzelpreis		2,2	Cent/kWh Hi	netto	15	€/srm
Investitionen						
Kessel		94.500	Euro	netto	30%	
Bau/sonstiges/Planung		47.250	Euro	netto	30%	
Verbindungsleitungen zw. Objekten		12.600	Euro	netto	30%	
Bunker/Silo/Lager		17.500	Euro	netto	30%	
Finanzierung					73.650	€ Förderung
Dauer	15 a					
Zinssatz	4 %					
Annuität	0,0899					
Kosten						
Erdgaskosten		7.666	Euro	netto		
Kosten Hackschnitzel		11.905	Euro	netto		
Kapitaldienst		15.449	Euro	netto		
Wartung/Instandhaltung	Erdgas	3.388	Euro	netto	2,5	%
	Hackschnitzel	3.850	Euro	netto	3,5	%
Personal		3.683	Euro	netto	1,5	%
Gesamtkosten		**45.940**	**Euro**	**netto**		
		74,91	**Euro/MWh**	**netto**		
		89,14	**Euro/MWh**	**brutto**		

Kostenvergleich Wärme	Kosten ohne Hackschnitzel		54.549	€ brutto
	Kosten mit Hackschnitzel	ohne Förderung	62.548	€ brutto
		mit Förderung	54.669	€ brutto

Vergleich CO_2-Emissionen	Emissionen ohne Hackschnitzel	138	Tonnen/a
	Emissionen mit Hackschnitzel	34	Tonnen/a

Die Berechnungen beruhen auf einer Reihe von Annahmen. Die Ergebnisse geben deshalb nur eine erste Orientierung.
Diese Berechnungen ersetzen nicht die detaillierte Fachplanung, die einer möglichen Umsetzung vorausgehen muss.