

Wir machen **Energieeffizienz**
mit **System**



**Energie- und Klimaschutzprogramm
2015 – 2017.**

Impressum

Herausgeber:

Stadt Schenefeld
Holstenplatz 3 – 5
22869 Schenefeld

Autoren

Martina Schiller, Stadt Schenefeld- Fachbereich Planen, Bauen, Umwelt
Cornelia Schuch, Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena)
Michael Müller, Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena)
Mitglieder der Arbeitsgruppe „Energieeffiziente Kommune“

Mit freundlicher Unterstützung durch

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



Schenefeld, Oktober 2014

Vorwort

Ein nachhaltiger Klimaschutz ist wohl mit die größte Herausforderung unseres Jahrhunderts. Gerade deshalb ist es wichtig, vor Ort einen aktiven Klimaschutz zu leben und auf kommunaler Ebene nach Lösungsansätzen zu suchen.

Ich freue mich daher, dass Schenefeld von der Deutschen Energie-Agentur (dena) als eine von drei Musterkommunen auserwählt wurde, bei der kontinuierlichen Steigerung der Energieeffizienz eine Art Vorreiterrolle zu übernehmen.

Ich möchte mich bei all denjenigen bedanken, die an der Erstellung des vorliegenden Energie- und Klimaschutzprogramms mitgewirkt haben. Im Sinne des Erhalts einer für uns und die nachfolgenden Generationen weiterhin lebenswerten und intakten Umwelt hoffe ich auf ein breites Interesse an dem vorliegenden Konzept und wünsche mir bei der Umsetzung konkreter Projekte und Maßnahmen eine enge und vertrauensvolle Zusammenarbeit zwischen allen Beteiligten. Darüber hinaus würde es mich sehr freuen, wenn die Bürgerinnen und Bürger und die Unternehmen in Schenefeld durch die Maßnahmen in diesem Energie- und Klimaschutzprogramm Anregungen mitnehmen, sich selbst für den Klimaschutz einzusetzen.

Ich bin davon überzeugt, dass das vorliegende Energie- und Klimaschutzprogramm einen großen Beitrag leisten wird, um unsere natürlichen Lebensgrundlagen vor Ort und darüber hinaus nachhaltig zu sichern.

Herzlichst

Ihre

Christiane Küchenhof

Bürgermeisterin

Inhalt

1	Einführung	7
1.1	Zusammenfassung	7
1.2	Projekthintergrund und Vorgehensweise	9
1.3	Energie- und klimapolitisches Leitbild.....	13
1.4	Energieeffizienz- und Klimaschutzmaßnahmen bis 2014.....	14
1.5	Beschreibung des Ist-Zustandes in den Handlungsfeldern.....	15
1.6	Bedeutung der Maßnahmen zur Zielerreichung gemäß des energie- und klimapolitischen Leitbildes	17
2	Ausgangssituation	18
2.1	Handlungsfeld Gebäude	18
2.1.1	Eckdaten Bestand.....	18
2.1.2	Energieverbrauch und -kosten.....	19
2.1.3	CO ₂ -Bilanz.....	22
2.1.4	Einschätzung Einsparpotenzial auf Basis eines Kennwertvergleichs.....	22
2.1.5	Aufzählung bereits geplanter und laufender Maßnahmen/Gebäude	25
2.2	Handlungsfeld Stromnutzung.....	28
2.2.1	Eckdaten Bestand.....	28
2.2.2	Energieverbrauch und -kosten.....	28
2.2.3	CO ₂ -Bilanz.....	28
2.2.4	Einschätzung Einsparpotenzial auf Basis eines Kennwertvergleichs.....	29
2.2.5	Aufzählung bereits geplanter und laufender Maßnahmen/Stromnutzung.....	31
2.3	Handlungsfeld Energiesysteme	32
2.3.1	Eckdaten Bestand.....	32

2.3.2	Energieverbrauch.....	33
2.3.3	Analyse des Wärmeversorgungssystems	35
2.3.4	CO ₂ -Bilanz.....	36
2.3.5	Einschätzung des Potenzials	36
2.3.6	Aufzählung bereits geplanter und laufender Maßnahmen/Energiesysteme	37
2.4	Handlungsfeld Verkehr.....	38
3	Ziele und Maßnahmen	39
3.1	Ableitung von Zielen und Strategien für die einzelnen Handlungsfelder.....	39
3.1.1	Handlungsfeld Gebäude	39
3.1.2	Handlungsfeld Stromnutzung.....	40
3.1.3	Handlungsfeld Energiesysteme	41
3.1.4	Handlungsfeld Öffentlichkeitsarbeit.....	41
3.2	Entscheidungskriterien und Gewichtung	42
3.3	Charakterisierung der Maßnahmen im Handlungsfeld Gebäude	44
3.3.1	Anreizsysteme für Schulen und Kindertagesstätten.....	44
3.3.2	Informationsangebote für Schulen und Kindertagesstätten	45
3.3.3	Einbau von Präsenzmeldern in städtischen Gebäuden.....	46
3.3.4	Hydraulischer Abgleich Heizanlagen	47
3.3.5	Verwendung von „Öko-Strom“.....	48
3.3.6	Verbesserung der Zählerstruktur kommunaler Gebäude.....	49
3.3.7	Energetische Sanierung Schulzentrum	50
3.3.8	Heizungssanierung der drei Hausmeisterwohnungen	51
3.3.9	Anschaffung neuer Software für ein Energiemanagementsystem	52
3.4	Charakterisierung der Maßnahme im Handlungsfeld Stromnutzung.....	53

3.4.1	Sanierung der Außen-und Straßenbeleuchtung hier: NAV und Langfeldleuchten	53
3.5	Charakterisierung der Maßnahme im Handlungsfeld Energiesysteme	54
3.5.1	Photovoltaikanlage auf Teilen des Daches des Schulzentrums	54
3.6	Charakterisierung der Maßnahmen im Handlungsfeld Öffentlichkeitsarbeit.....	55
3.6.1	Verleih von Strommessgeräten an Bürger/innen	55
3.6.2	Flyer zum Thema Energieeffizienz.....	56
3.6.3	Informationsangebot für Energieeffizienz in Unternehmen	57
3.6.4	Städtische Veranstaltungen zu den Themen Energieeffizienz und Klimaschutz.....	58
3.7	Priorisierung der Maßnahmen und Umsetzungsplan für kurz-, mittel-, langfristige Maßnahmen.....	59
3.8	Organisation.....	59
3.9	Verantwortlichkeiten / Ressourcen.....	59
3.10	Strukturen und Abläufe.....	60
3.11	Controlling und Berichterstattung / Fehlerfrüherkennung.....	61
3.12	Zeitraumen	61
3.13	Öffentlichkeitsarbeit	61
4	Abbildungsverzeichnis.....	62
5	Tabellenverzeichnis	63
6	Begriffserläuterung	64
7	Literaturverzeichnis	66

1 Einführung

1.1 Zusammenfassung

Das Energie- und Klimaschutzprogramm (EKP) stellt einen wichtigen Meilenstein in dem von der Stadt Schenefeld eingeführten Energie- und Klimaschutzmanagement, das in sechs Schritten durchlaufen wird, dar. Das EKP konkretisiert das energie- und klimapolitische Leitbild der Stadt Schenefeld. Es baut unmittelbar auf die Ergebnisse des Energieberichtes 2014 auf.

Das EKP der Stadt Schenefeld ist drei Jahre gültig und beinhaltet Maßnahmen, die in den Jahren 2015, 2016, 2017 umgesetzt werden sollen. Die bis 2017 erwarteten Einsparungen in den **Handlungsfeldern Gebäude, Stromnutzung, Energiesysteme und Öffentlichkeitsarbeit** der Stadt Schenefeld ergeben sich aus diesen Maßnahmen, die auf den folgenden Maßnahmenblättern im EKP beschrieben sind.

Dieses vorliegende EKP umfasst 15 Maßnahmen, davon entfallen auf das Handlungsfeld Gebäude neun Maßnahmen, im Handlungsfeld Stromnutzung bzw. Energiesysteme jeweils eine Maßnahme und auf das Handlungsfeld Öffentlichkeitsarbeit vier Maßnahmen als Ergebnis einer Vielzahl von Maßnahmen, die im Vorfeld in zwei Workshoprunden mit der Verwaltung der Stadt Schenefeld erarbeitet wurden.

Energieverbrauch

Insgesamt lassen sich durch diese Maßnahmen in allen Handlungsfeldern beim Energieverbrauch (Heizenergie und Elektroenergie zusammengefasst) 938 MWh/a gegenüber dem jährlichen gemittelten Ist-Verbrauch aus den Jahren 2011/2012 einsparen. Hier können, ausgegangen von diesen ca. 9.475 MWh/a als Ist-Verbrauch, nach Abschluss aller Maßnahmen ca. 10 Prozent des Gesamtenergieverbrauchs der Stadt Schenefeld reduziert werden. Hohe Verbrauchseinsparungen können der Maßnahme G 7 „Energetische Sanierung Schulzentrum“ mit einer Energieeinsparung von 608 MWh/a, im Handlungsfeld Gebäude, zugeschrieben werden. Im Handlungsfeld Stromnutzung schlägt allein die Maßnahme S 1 „Sanierung der Außen- und Straßenbeleuchtung - NAV und Langfeldleuchten“ mit einer Energieeinsparung von 119 MWh/a zu buche.

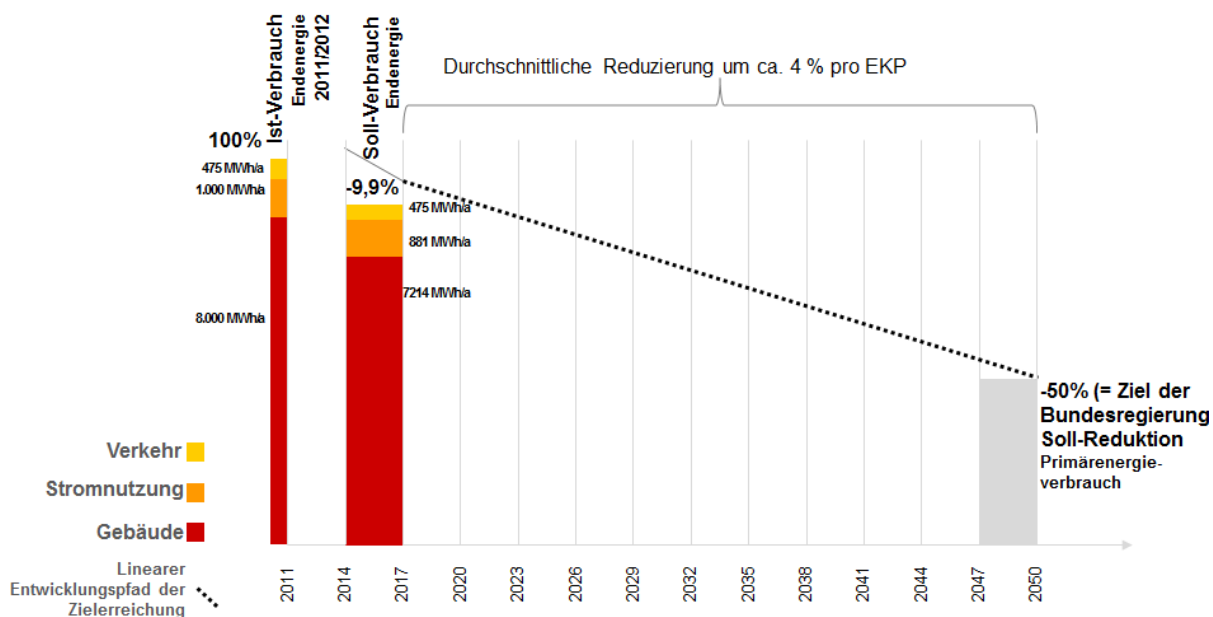


Abb.1: Reduzierung des Energieverbrauchs nach Abschluss aller Maßnahmen gemessen am gemittelten Ist-Verbrauch aus den Jahren 2011/2012 je Handlungsfelder

CO₂-Emissionen

Bei den CO₂-Emissionen können, ausgehend von den ca. 2.605 Tonnen CO₂/a aus den gemittelten Ist- CO₂-Emissionen der Jahre 2011/2012, in allen Handlungsfeldern nach Abschluss aller Maßnahmen ca. 31 Prozent eingespart werden. Dies entspricht insgesamt einer Reduzierung von 813 Tonnen CO₂/a. Besondere Bedeutung kommt dem Handlungsfeld Gebäude zu, in dem 739 Tonnen CO₂/a reduziert werden können. Besonders herauszuheben ist hier die Maßnahmen G 5, bei der auf die Verwendung von „Öko-Strom“ umgestellt wird. Mit dieser Maßnahme können 558 Tonnen CO₂/a eingespart werden. Im Handlungsfeld Stromnutzung können durch die Sanierung der Außen- und Straßenbeleuchtung (NAV und Langfeldleuchten) 58 Tonnen CO₂/a reduziert werden. Weitere Einsparungen finden in den Handlungsfeldern Energiesysteme und Öffentlichkeitsarbeit statt.

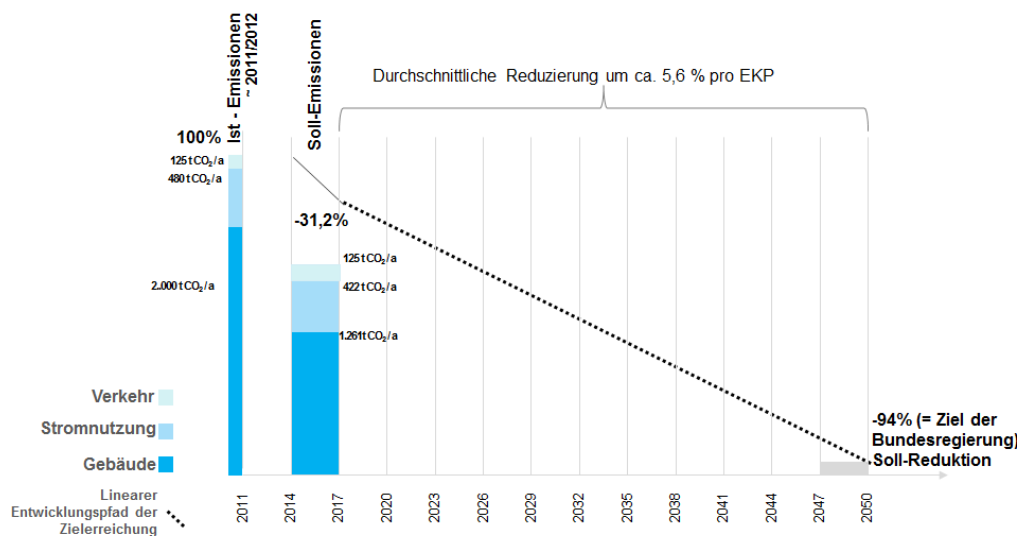


Abb.2: Reduzierung der CO₂-Emissionen nach Abschluss aller Maßnahmen gemessen an den gemittelten Ist-Emissionen der Jahre 2011/2012 je Handlungsfelder

Die gemittelten Gesamtenergiekosten aus den Jahren 2011/2012 betragen für alle Handlungsfelder ca. 1.000.000 €/a. Mit den im vorliegenden EKP vorgeschlagenen Maßnahmen im Bereich Energieeffizienz und Klimaschutz können nach Abschluss aller Maßnahmen voraussichtlich ca. 123.700 €/a eingespart werden, dies entspricht einer Reduzierung von ca. 12 Prozent.

Mit dem politischen Beschluss des EKP wird das Bekenntnis zum Thema Klimaschutz für die nächsten drei Jahre gestärkt. Mit der Bestätigung des Energie- und Klimaschutzprogramms durch die Ratsversammlung der Stadt Schenefeld ist der Prozess der Zielsetzung abgeschlossen und ein wesentlicher Meilenstein für die Zertifizierung als dena-Energieeffizienz-Kommune erreicht. Das EKP wird nach dem Beschluss im Internetportal der Stadt Schenefeld im Bereich „Energieeffizienzkommune“ veröffentlicht. Dadurch können sich BürgerInnen und Unternehmen in Schenefeld informieren und werden angeregt, sich ebenfalls im Bereich Energieeffizienz und Klimaschutz zu engagieren.

1.2 Projekthintergrund und Vorgehensweise

Der Stadt Schenefeld wurde Anfang 2013 von der Deutschen-Energie-Agentur (dena) das Angebot zum Beitritt als Musterkommune im Projekt „Energieeffiziente Kommune“ der dena unterbreitet.

Das Projekt wird vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) und von E.ON gefördert.

Am 24. Januar 2013 stimmte die Ratsversammlung der Stadt Schenefeld der Teilnahme an dem Projekt zu. Der Projektzeitraum beträgt 3 Jahre.

Am 2. Mai 2013 unterzeichneten die Bürgermeisterin der Stadt Schenefeld Christiane Küchenhof, der Vorsitzende der dena-Geschäftsführung Stephan Kohler und der Vorstandsvorsitzende der E.ON Hanse AG Matthias Boxberger in Anwesenheit des Innenministers von Schleswig-Holstein, Andreas Breitner und des Landrats des Kreises Pinneberg, Oliver Stolz, die Beitrittserklärung.

Die dena bietet einer begrenzten Anzahl ausgewählter Kommunen die Gelegenheit, als „Musterkommunen“ bei der Einführung eines kommunalen Energie- und Klimaschutzmanagements von der dena beratend begleitet zu werden und Hilfestellungen bei der Entwicklung und Umsetzung von Energieeffizienz-Maßnahmen zu erhalten. Die beteiligten Kommunen können von einer Verbesserung der internen Organisation zum Thema Energie, einer optimierten Vorbereitung, Planung und Umsetzung von Effizienz- und Klimaschutzmaßnahmen sowie von reduzierten Energiekosten profitieren. Damit hilft das Projekt den Kommunen, Klimaschutz und Energieeffizienz schrittweise in allen Handlungsfeldern, die im direkten Einflussbereich der Kommune liegen, systematisch im Verwaltungsablauf zu verankern und vorhandene Energieeinsparpotenziale auszuschöpfen.

Schenefeld ist die dritte Musterkommune, nach der Landeshauptstadt Magdeburg und der Großen Kreisstadt Remseck am Neckar. Das Ziel der Stadt Schenefeld ist die nachhaltige und kontinuierliche Steigerung der Energieeffizienz und die Verbesserung des Klimaschutzes, sowie die dauerhafte Einbindung dieses Aufgabenfeldes in die Verwaltungsstrukturen.



Abb.3: Handlungsfelder im Energie- und Klimaschutzmanagement

Grundlage für ein Energie- und Klimaschutzmanagement der Kommune sind die Festlegung strategischer und langfristiger Ziele, die die Stadt Schenefeld in einem energie- und klimapolitischen Leitbild zusammengefasst hat. Das Leitbild der Stadt Schenefeld wurde in der Sitzung der Ratsversammlung am 8. Mai 2014 beschlossen.

Das Energie- und Klimaschutzmanagement folgt einem zyklischen Verfahren (Abb. 4). Die ersten Schritte bestehen aus der Schaffung von Organisationsstrukturen innerhalb der Verwaltung und der Entwicklung eines Leitbildes. Beide Schritte sind zum Beginn bzw. ersten Durchlauf eines Energie- und Klimaschutzmanagements von großer Bedeutung. Die Organisationsstrukturen und das energie- und klimapolitische Leitbild werden in den Folgejahren regelmäßig überprüft und aktualisiert.

Neben der Schaffung von angemessenen Organisationsstrukturen in der Verwaltung ist die Erhebung des IST-Zustandes in verschiedenen Handlungsfeldern als nächster Schritt vorzunehmen. Darauf folgen das Herausarbeiten von Maßnahmen und die Zusammenstellung eines Energie- und Klimaschutzprogrammes mit einer Laufzeit von drei Jahren, das hinsichtlich der Umsetzung der

Maßnahmen in einem dreijährigen Rhythmus überprüft und fortgeschrieben wird. Diese Schritte sowie die damit verbundene Steigerung der Energieeffizienz und die Etablierung entsprechender Prozesse und Verantwortlichkeiten sind die Voraussetzungen, um die Auszeichnung dena-Energieeffizienz-Kommune nach einem von der dena standardisierten, bundesweiten System zu erhalten. Das Energie- und Klimaschutzmanagement verfolgt den Ansatz einer kontinuierlichen Verbesserung der energetischen Situation der Kommune für den Klimaschutz.

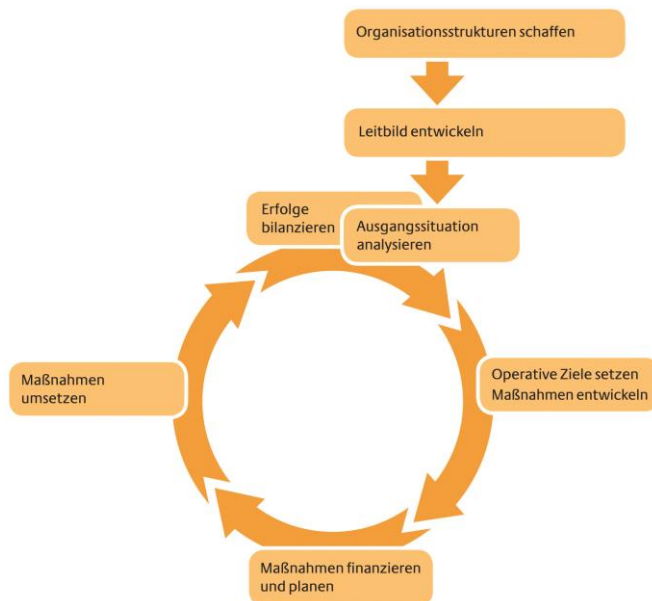


Abb. 4: Energie- und Klimaschutzmanagementzyklus des dena-Systems

Das Projekt startete in Schenefeld mit einer ersten Auftaktsitzung am 14. Februar 2013 im Rathaus Schenefeld. Im Rahmen dieser Sitzung wurden von der dena die Projektstrukturen und die weiteren Schritte erläutert, sowie über Erfahrungen aus den anderen Musterkommunen berichtet.

In der folgenden ersten Arbeitsgruppensitzung wurde Frau Martina Schiller zur Energie- und Klimaschutzkoordinatorin benannt und eine sachgebietsübergreifenden Arbeitsgruppe „energieeffiziente Kommune“ gegründet, in der Vertreter der dena, Vertreter des Kooperationspartners E.ON, die Bürgermeisterin der Stadt Schenefeld und Mitarbeiter der drei Fachbereiche (Fachbereich I - Zentrale Aufgaben, Fachbereich II - Öffentl. Sicherheit, Jugend, Bildung und Soziales und Fachbereich III – Planen, Bauen, Umwelt) an der Umsetzung des Energie- und Klimaschutzmanagements direkt mitwirken, vertreten sind. Die Arbeitsgruppe bearbeitet die einzelnen Schritte der Einführung und Umsetzung des Energie- und Klimaschutzprogramms. Neben der Verwaltung bereitet die Arbeitsgruppe auch die umfassenden Informationen für die politischen Gremien vor. Die Verwaltung bildete zusätzlich eine interne Arbeitsgruppe Energie und Klimaschutz, um alle strategisch wichtigen Akteure innerhalb der Verwaltung in den Prozess einzubeziehen.

Nach der Schaffung erster Organisationsstrukturen wurden in den Arbeitsgruppensitzungen der AG „energieeffiziente Kommune“ bis Ende 2013 die von der Verwaltung mittels Fragebögen und Tabellen erfasste Ist-Situation in den Handlungsfeldern Gebäude, Stromnutzung (Schwerpunkt Straßenbeleuchtung; weitere Stromverbraucher mit einem Gesamtverbrauch von 43 MWh/a spielen

eine untergeordnete Rolle), Energiesysteme, Verkehr, Strukturdaten und Übergeordnete Abläufe analysiert. Mit Hilfe von Excel-Tabellen für die Handlungsfelder Gebäude und Stromnutzung und eines neu eingeführten Online-Tools für das Handlungsfeld Verkehr konnten die Bestände für Liegenschaften, für die Stromnutzung sowie die Arbeits- und Dienstwege zusammen mit Verbräuchen und Energiekosten detailliert erfasst werden.

Diese Datenanalyse ist ein wesentlicher Meilenstein für die Erreichung der Ziele im Energie- und Klimaschutzmanagement. Die weiteren Schritte des vorliegenden Energie- und Klimaschutzprogramms basieren auf dieser Analyse.

Ebenfalls darauf aufbauend wurde in Zusammenarbeit mit der Arbeitsgruppe „energieeffiziente Kommune“ der Energiebericht der Stadt Schenefeld zum Ist-Zustand in den einzelnen Handlungsfeldern Gebäude, Stromnutzung, Verkehr und Energiesysteme erstellt. Der Energiebericht ist ein zentrales Dokument, er stellt die Ergebnisse der Ist-Analyse dar und zeigt die Potenziale für die Steigerung der Energieeffizienz auf. Er wurde am 1. April 2014 den Mitgliedern des Ausschusses für Energie, Wasser und Abwasser sowie interessierten Bürgern vorgestellt und im Anschluss veröffentlicht.

Das mit dem Energie- und Klimaschutzmanagement verbundene langfristige und strategische Ziel wird in einem energie- und klimapolitischen Leitbild formuliert und festgeschrieben. In einem fünfjährigen Rhythmus wird das Leitbild überprüft und angepasst. Schenefeld hat in der Ratsversammlung am 8. Mai 2014 ein energie- und klimapolitisches Leitbild beschlossen. „Die Stadt Schenefeld sieht in Maßnahmen zur kontinuierlichen Steigerung der Energieeffizienz und dem nachhaltigen Umgang mit der Ressource Energie einen wichtigen Beitrag zum Schutz des Klimas und wird das ihr Mögliche dafür veranlassen.“, so steht es im Beschluss zum Leitbild der Stadt Schenefeld im 6. Artikel zur "Energie- und Klimapolitik".

Die im energie- und klimapolitischen Leitbild genannten Ziele und Verpflichtungen müssen für die weitere Umsetzung in konkrete Maßnahmen in den jeweiligen Handlungsfeldern gefasst werden. Vor dem Hintergrund der Inhalte des Leitbildes erfolgte die zusätzliche Integration des Handlungsfeldes Öffentlichkeitsarbeit.

Das Handlungsfeld Verkehr wurde auf Beschluss der politischen Gremien zurückgestellt.

Anhand der von der Verwaltung und der Arbeitsgruppe „energieeffiziente Kommune“ erarbeiteten Maßnahmenvorschläge wurde das Energie- und Klimaschutzprogramm der Stadt Schenefeld zusammengestellt. Der Maßnahmenkatalog wurde im Juli 2014 vom Ausschuss für Energie, Wasser und Abwasser beschlossen. Er enthält insgesamt 15 Maßnahmen aus den Handlungsfeldern Gebäude, Stromnutzung, Energiesysteme und Öffentlichkeitsarbeit. In dem Maßnahmenkatalog werden auf der Grundlage der Ist-Analyse die mittelfristigen Ziele des Leitbildes bis 2020 aufgegriffen und mit konkreten Maßnahmenbeschreibungen untersetzt. Zudem finden auch langfristige Zielvorgaben bis 2050 der Bundesregierung darin Berücksichtigung. Die Umsetzung der Maßnahmen ist für die Laufzeit dieses Energie- und Klimaschutzprogramms von 2015-2017 vorgesehen.

1.3 Energie- und klimapolitisches Leitbild

Schenefeld hat in der Ratsversammlung am 8. Mai 2014 das folgende energie- und klimapolitische Leitbild beschlossen. Dieses ist als Punkt 6 „Energie und Klimapolitik“ Teil des gesamtstädtischen Leitbildes, das insgesamt 16 Punkte umfasst. Die Funktion des Leitbildes besteht darin, der Öffentlichkeit und insbesondere den Einwohnern zu vermitteln, welche Ziele die Stadt Schenefeld langfristig verfolgt.

Leitbild der Stadt Schenefeld

6. Energie und Klimapolitik

1. Die Stadt Schenefeld sieht in Maßnahmen zur kontinuierlichen Steigerung der Energieeffizienz und dem nachhaltigen Umgang mit der Ressource Energie einen wichtigen Beitrag zum Schutz des Klimas und wird das ihr Mögliche dafür veranlassen.
2. Die Stadt wird Maßnahmen treffen, damit der Einsatz von Primärenergie bis zum Jahr 2050 halbiert und der Anteil der erneuerbaren Energien im Rahmen ihrer Möglichkeiten gesteigert wird.
3. Die Stadt wird eigene Maßnahmen durchführen und durch fachliche Beratung und gegebenenfalls durch materielle Unterstützung den Bürgerinnen und Bürgern helfen, das gesteckte Ziel zu erreichen.
4. Der Energiebedarf öffentlicher Gebäude und der Straßenbeleuchtung ist bis 2020 durch geeignete Maßnahmen um mindestens 20 % gegenüber 2010 zu reduzieren.
5. In künftigen Neubaugebieten ist die Verwendung erneuerbarer Energien oder die Kraft-Wärme-Koppelung zur Deckung des Energiebedarfs anzustreben.
6. Das Wärmeversorgungsnetz ist weiter auszubauen um insbesondere neue Wohnprojekte sowie Siedlungsbereiche mit dichter Bebauung mit Wärme aus Anlagen der Kraft-Wärme-Koppelung zu versorgen.
7. Effiziente Energiesysteme, wie z.B. Anlagen der Kraft-Wärme-Koppelung sollen einen zunehmenden Stellenwert in Schenefeld einnehmen.
8. Schenefeld stellt konsequent die Energieversorgung aller öffentlichen Gebäude, sowie der Straßenbeleuchtung auf erneuerbare Energie um, wenn es kostenneutral ist.
9. Die Stadt prüft die Möglichkeiten, die Verfügungsgewalt bei Auslaufen der Konzessionsverträge über die Energieversorgungsnetze zu erlangen.
10. Die Gründung von Stadtwerken oder der Beitritt zu bestehenden Stadtwerken wird geprüft, um selbst Strom und Gas aus erneuerbaren Energiequellen anbieten zu können.
11. Die Stadt führt zur Umsetzung dieser Ziele ein Energie- und Klimaschutzmanagement in der Verwaltung ein und schreibt geeignete Maßnahmen in einem Klimaschutzprogramm fest.

1.4 Energieeffizienz- und Klimaschutzmaßnahmen bis 2014

Aus dem Energiebericht für das Handlungsfeld Gebäude:

Umgesetzte und geplante energetische Maßnahmen

- Neubau Lehrerzimmer Gorch-Fock-Schule (GFS) – Im April 2013 fertig gestellt
- Neubau Kinderkrippe Bogenstraße – Inbetriebnahme Ende 2014, kein städtisches Gebäude, Unterhaltung des Gebäudes
- Wärmedämmung GFS Giebelwand Schwimm-Hallentrakt Westseite - Im Juni 2013 fertig gestellt
- Sanierung Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung, Jugend- und Kulturzentrum Schenefeld (JUKS) - Fertigstellung August 2014
- Erneuerung der Heizanlage, JUKS, die Notwendigkeit der Erneuerung wurde im Zuge der baulichen Unterhaltung festgestellt, Fertigstellung August 2014
- Erneuerung der Notstrombatterieanlage mit Fluchtwegbeleuchtung als LED, Gymnasium, bis Ende 2014
- Planung und Konzepterstellung Sicherheitsbeleuchtung durch LED, Sporthalle B, 2014, Umsetzung geplant 2015
- Teilweise Erneuerung der Fenster in den Wohnungen der Feuerwehrgebäude

Darüber hinaus werden im Rahmen der Beschreibung der Ausgangssituation zu dem Handlungsfeld Gebäude, Pkt. 2.1.5, Handlungsfeld Stromnutzung, Pkt. 2.2.5, und Handlungsfeld Energiesysteme, Pkt. 2.3.6, in ihren Auswirkungen weitreichende, im Jahr 2014 bereits laufende Maßnahmen detailliert in Maßnahmenblättern beschrieben. Diese Maßnahmen werden in erheblichem Umfang zur Energieeffizienz und dem nachhaltigen Umgang mit der Ressource Energie beitragen und den Klimaschutz in Schenefeld forcieren.

Nutzermotivation

Die Nutzer der Schulen erhielten im Rahmen des fifty / fifty Projektes zwischen 1996 und 2006 Tipps zum Thema Energieeffizienz und Klimaschutz. Mit dem Ende des Dienstleistungsvertrages für Energiemanagement 2007 ist das Projekt ebenfalls beendet worden. Die Nutzer der Schulen haben aber einiges an energiesparendem Verhalten beibehalten. In diesem Zeitraum gab es ebenso in der Verwaltung und für die Hausmeister Hinweise zum Energiesparen.

Einsatz von LED

Mit der Umrüstung der veralteten HQL auf LED wurde bereits im Jahr 2011 begonnen. Von April bis Dezember 2014 wird ein Großteil der verbleibenden HQL- und LED-Leuchten ausgetauscht. Die Modernisierung wird im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative des Bundesumweltministeriums gefördert. Im Jahr 2016 soll voraussichtlich mit der Umrüstung des restlichen Bestandes der Straßenbeleuchtung durch LED-Leuchten begonnen werden.

Erneuerung vorhandener Lampen

a) Quecksilberdampflampen - geringe Energieeffizienz, Einsatz von LED-Technik bzw. Natriumdampf

Mit der Zusage der Fördermittel des damaligen BMU für den Austausch von Leuchtmitteln bzw. Leuchten bei über 1.000 Lichtpunkten ist bereits der flächendeckende Einsatz der LED-Technik festgelegt worden. Im ersten Schritt wurde hier der Austausch der Quecksilberdampflampen eingeleitet und wird 2014 abgeschlossen. Hier wird ein Einsparpotenzial von 70 Prozent erwartet. Bei einem Austausch aller HQL-Leuchten wird ein Gesamtverbrauch der Straßenbeleuchtung, d.h. aller Leuchtentypen, i.H.v. 591 MWh / a erreicht, was gegenüber dem aktuellen Stromverbrauch einer Einsparung i.H.v. 36 Prozent entspricht.

Auf Basis einer Richtlinie in den Jahren 2002-2009 geförderte Solarthermieanlagen wurden in den Jahren 2010- 2013 aufgrund nicht zur Verfügung stehender Haushaltsmittel nicht mehr unterstützt. An diese Fördermöglichkeit wird seit 2014 wieder angeknüpft.

1.5 Beschreibung des Ist-Zustandes in den Handlungsfeldern

Das Handlungsfeld Gebäude stellt mit knapp 8.000 MWh / a (für 23 von 40 Gebäuden), nach der aktuellen Datengrundlage, den mit Abstand größten Energieverbraucher innerhalb des direkten Einflussbereichs der Kommune dar.

Danach folgt das Handlungsfeld Stromnutzung mit knapp 1.000 MWh / a. Im Handlungsfeld Stromnutzung wurde bislang der Verbrauch der Straßenbeleuchtung inklusive der nicht separat gemessenen Lichtsignalanlagen, erfasst; weitere Stromverbraucher mit einem Gesamtverbrauch von 43 MWh/a spielen eine untergeordnete Rolle.

Im Handlungsfeld Verkehr wurde ein Gesamtverbrauch von ca. 475 MWh / a hochgerechnet. Dieser ergibt sich aus den Angaben für Arbeits- und Dienstwege; Berechnungen aus den Fahrten der kommunalen Mitarbeiter mit dem privaten PKW sind darin nicht enthalten. Für das Handlungsfeld Energiesystem werden keine Verbrauchswerte ausgewiesen. Nachfolgende Grafik stellt das Verhältnis der Handlungsfelder Gebäude, Stromnutzung und Verkehr untereinander dar.

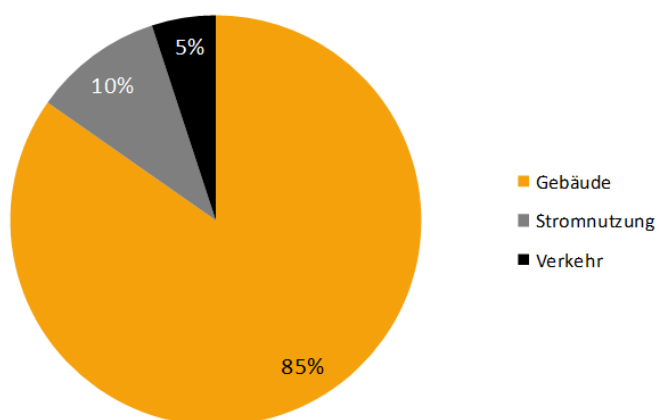


Abb. 5 Verhältnis der Energieverbräuche in den quantifizierbaren direkten Handlungsfeldern

Neben den Energieverbräuchen wurden für die verschiedenen Handlungsfelder auch CO₂-Emissionen ermittelt. In der Summe ergeben sich für das Handlungsfeld Gebäude CO₂-Emissionen für Heizenergie und Elektroenergie von 2.032 Tonnen CO₂ pro Jahr (für 25 Gebäude; dies sind nicht zwingend die 23 vollständig auswertbaren Gebäude). Für das Handlungsfeld Stromnutzung ergibt sich eine jährliche Emission von insgesamt ca. 482 Tonnen CO₂ pro Jahr. Die Gesamtemissionen CO₂ für das Handlungsfeld Verkehr betragen ca. 125 Tonnen. Die folgende Grafik stellt das Verhältnis der CO₂-Emissionen in den Handlungsfeldern Gebäude, Stromnutzung und Verkehr untereinander dar.

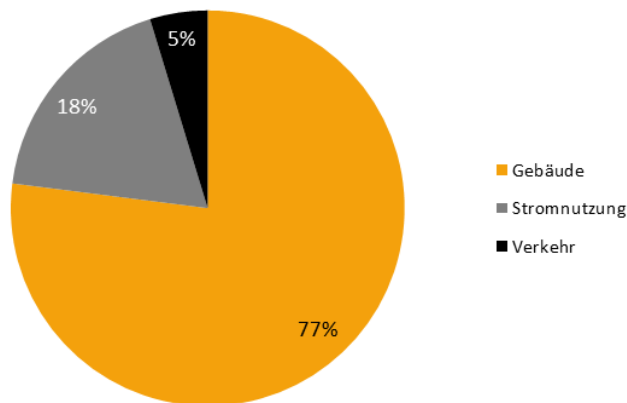


Abb. 6: Verhältnis der CO₂-Emissionen in den quantifizierbaren direkten Handlungsfeldern

Schenefeld hat entsprechend der vorgenommenen Analyse über 40 Gebäude im kommunalen Bestand. Für 23 Gebäude lagen Daten soweit vor, dass eine Auswertung durchgeführt werden konnte. Die 23 vollständig erfassten Gebäude unterscheiden sich in 19 Nichtwohngebäude (NWG) und 4 Wohngebäude (WG). Die Verbrauchskennwerte der ausgewerteten 19 Nichtwohngebäude liegen mit einer Überschreitung von 36 Prozent im Bereich der Heizenergie bzw. 43 Prozent im Bereich der Elektroenergie zum Teil deutlich oberhalb der Vergleichswerte des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (Bekanntmachung der Regeln für Energieverbrauchskennwerte und der Vergleichswerte im Nichtwohngebäudebestand vom 30.07.09 zur Energieeinsparverordnung 2009).

Im Bereich Stromnutzung wurde die Straßenbeleuchtung mit einem Stromverbrauch von rund 922 MWh erfasst. Der Bereich der Straßenbeleuchtung wurde vorrangig untersucht. Es wurde deutlich, dass die sonstigen Verbraucher mit einem Stromverbrauch von rund 43 MWh, gegenüber dem größeren Verbraucher Straßenbeleuchtung mit rund 922 MWh eine eher untergeordnete Bedeutung haben. Der Energieverbrauchskennwert für die Straßenbeleuchtung beträgt 13,24 MWh je Straßenkilometer und Jahr. Der Vergleichswert für bundesdeutsche Kommunen ähnlicher Größe (5.000 bis 20.000 Einwohner) beträgt 9 MWh je Straßenkilometer und Jahr. Damit liegt der Stromverbrauch für die Straßenbeleuchtung deutlich über dem deutschen Durchschnittswert. Aufgrund des hohen Energieverbrauchskennwerts und des sehr großen Anteils an Quecksilberdampflampen (HQL) ist in Schenefeld von einem erheblichen Einsparpotenzial auszugehen.

Im Handlungsfeld Verkehr wurde die Stadt Schenefeld als direkter Verursacher verkehrsbedingter Energieverbräuche in den Blick genommen. Der Fokus wird dabei auf die Arbeitswege der kommunalen Beschäftigten und die Dienstwege in kommunalen Organisationseinheiten inkl. Beschaffenheit und Nutzung des kommunalen Fuhrparks gelegt. Im webbasierten Analysetool zur Erfassung und Auswertung kommunaler Arbeits- und Dienstwege lassen sich über zugeschnittene Fragebögen Rahmenbedingungen erfassen. Die Fragebögen können dabei auf Basis eines hinterlegten Fragenkatalogs im Online-Tool für die jeweiligen Standorte der Kommune generiert werden. Bei vollständiger Erfassung ergibt die im Online-Tool automatisch durchgeführte Aggregation ein Gesamtbild der kommunalen Mitarbeitermobilität sowie der entsprechenden Energieeffizienzpotenziale.

Bei der Analyse des Handlungsfelds Energiesysteme wurde deutlich, dass die Bearbeitung dieses Handlungsfelds eine komplexe Aufgabe ist, auf deren Erfüllung Schenefeld nur begrenzt einen direkten Einfluss hat. Das Handlungsfeld ist jedoch von zentraler Bedeutung bei der Umsetzung von Energieeffizienzmaßnahmen in allen Handlungsfeldern. Alle Maßnahmen zur Erreichung der gesetzten Klimaschutzziele müssen auch im System gedacht und gegenseitige Abhängigkeiten beachtet werden.

1.6 Bedeutung der Maßnahmen zur Zielerreichung gemäß des energie- und klimapolitischen Leitbildes

Die Stadt wird im Interesse der Allgemeinheit engagiert Aufgaben für den Klimaschutz sowie für den Schutz der Natur und der Umwelt wahrnehmen. Sie hat sich außerdem verpflichtet, Maßnahmen zur kontinuierlichen Steigerung der Energieeffizienz zu entwickeln und nachhaltig mit der Ressource Energie umzugehen. „Die Stadt wird eigene Maßnahmen durchführen und durch fachliche Beratung und gegebenenfalls durch materielle Unterstützung den Einwohnerinnen und Einwohnern helfen, das gesteckte Ziel zu erreichen.“, so steht es im am 8. Mai 2014 beschlossenen Leitbild der Stadt Schenefeld.

Das Energie- und Klimaschutzprogramm beinhaltet Maßnahmen für den direkten Einflussbereich der Stadt Schenefeld und umfasst die Handlungsfelder Gebäude, Stromnutzung, Energiesysteme und Öffentlichkeitsarbeit. Von dem „Ausschuss für Energie, Wasser und Abwasser“ wurde die Bearbeitung bzw. Entwicklung von Maßnahmen im Handlungsfeld Verkehr zunächst mit Beschluss vom 13.05.2014 für ein Jahr zurückgestellt. Daher gibt es im ersten EKP keine Maßnahmen zur Reduzierung des Energieverbrauchs für das Handlungsfeld Verkehr.

Die im ersten EKP benannten Maßnahmen führen zu konkreten Einsparungen. In den Fortschreibungen des EKP ist zu erwarten, dass durch die Einbindung des Energie- und Klimaschutzmanagements in die Verwaltungsstruktur weitere Energieeffizienzmaßnahmen aus unterschiedlichen Handlungsfeldern etabliert werden.

2 Ausgangssituation

2.1 Handlungsfeld Gebäude

Im Handlungsfeld Gebäude konnte zunächst eine Übersicht über Anzahl und Art der kommunalen Gebäude erstellt werden. Es wurde eine Auswertung über einen Teil der Gebäude erstellt, für die bereits Daten zu Flächen, Verbräuchen und Energiekosten vorlagen.

Sofern bereits liegenschaftsspezifische Energieverbrauchskennwerte gebildet werden konnten, zeigt sich eine breite Streuung zwischen energetisch guten Werten und solchen, die einen Optimierungsbedarf erkennen lassen.

Die über die Summe der auswertbaren Objekte gebildeten Kennwerte für Heiz- und Elektroenergie liegen aktuell alle oberhalb der Vergleichswerte.

2.1.1 Eckdaten Bestand

Die vorläufige Verteilung zeigt den für Kommunen typischen hohen Flächenanteil für Schulen. Es folgen Sportstätten, Wohngebäude und Verwaltungsgebäude.

Im Eigentum der Stadt befinden sich 46 Gebäude, davon sind 19 Gebäude selbst genutzt und 27 Gebäude werden vermietet. Nach vorliegenden Daten wurden im dena Excel-Werkzeug zur Erfassung und Auswertung des Gebäudebestands in Schenefeld 40 Gebäude erfasst. Davon sind 23 Nichtwohngebäude und 17 Wohngebäude.

Die Gebäude (Flächen) sind aktuell noch nicht einheitlich und vollständig für eine Auswertung erfasst.

Für die Berechnung von Energiekennwerten wird die Bruttogrundfläche (BGF) oder Nettogrundfläche (NGF) benötigt. Für die 40 Gebäude (die sich in 32 Liegenschaften befinden) konnten konkrete Flächenangaben zu der Energiebezugsfläche NGF für die Kennwertermittlung gemacht werden und summieren sich über alle Flächen auf rund **50.150 m²** (Energiebezugsfläche NGF). Für 28 der 40 angegebenen Gebäude konnten Angaben zur Heizenergie vorgenommen werden, diese beträgt 6.838 MWh/a.

Für 29 der 40 angegebenen Gebäude konnten Verbrauchswerte zur Elektroenergie vorgenommen, die 1.140 MWh/a beträgt.

Die Gesamtenergiekosten konnten für 26 der 40 Gebäude erfasst werden und betragen 736.666 €.

Gebäudetyp	Fläche	Anzahl	Anteil Fläche	Anteil Anzahl
Schulen (inkl. Forum+VHS)	23.462	4	47%	10%
Gemeinschaftsunterkünfte (Wohngebäude/ Unterkünfte)	5.939	17	12%	43%
Sportstätten (inkl. Umkleide)	11.841	7	24%	18%
Kindertagesstätten	201	1	0%	3%
Gebäude für kulturelle und musische Zwecke	1.009	1	2%	3%
Verwaltung	4.632	5	9%	13%
Sonstige	3.066	5	6%	13%
Summe	50.150	40	100%	100%

Abb. 7: Vorläufige Verteilung Gebäudeanzahl und -flächen auf Nutzungen

2.1.2 Energieverbrauch und -kosten

Auf Grundlage der vorliegenden Daten kann eine gesicherte Angabe zum Gesamt-Energieverbrauch und zu den Gesamt-Energiekosten der kommunalen Gebäude noch nicht erstellt werden. In dem Werkzeug zur Erfassung und Auswertung des Gebäudebestands konnten insgesamt 40 Gebäude aufgenommen werden. Für 28 von den 40 Gebäuden konnten Angaben zum Gesamtenergieverbrauch der Heizenergie und für 29 von den 40 Gebäuden konnten Angaben zum Gesamtenergieverbrauch der Elektroenergie gemacht werden.

Für **23 Gebäude** lagen Daten soweit vor, dass eine Auswertung grundsätzlich möglich war. Für diese 23 Gebäude konnten alle Angaben vollständig ausgefüllt werden. Dies bedeutet, dass Angaben zur Heiz- und Elektroenergie für mindestens 2 Jahre sowie Angaben für deren jeweilige Kosten für die jeweiligen Gebäude angegeben werden konnten. Daraus ergibt sich für diese 23 Gebäude eine Fläche von **42.998 m²**, ein Gesamtenergieverbrauch der Heizenergie von **6.365 MWh pro Jahr** und Elektroenergie von **1.143 MWh pro Jahr**. Die Energiekosten betragen insgesamt für die 23 auswertbaren Gebäude **708.730 Euro pro Jahr**. In der Tabelle Abb. 9 der „Energiekennwerte Einzelleigenschaften und Darstellung Handlungsbedarf mit verfügbaren Daten“ können diese Werte abgelesen werden.

Die 23 vollständig erfassten Gebäude unterscheiden sich in 19 Nichtwohngebäude (NWG) und 4 Wohngebäude (WG). Über **97 Prozent** der Flächen, Verbräuche und Kosten entfallen dabei auf die **Nichtwohngebäude**. Details sind in der nachfolgenden Tabelle dargestellt.

			Heizenergie		Elektroenergie		Kosten				
	auswertbare Gebäudezahl	Fläche [m²]		Energieverbrauch [MWh/a]		Energieverbrauch [MWh/a]	Energiekosten Heizenergie [Mio €/a]	Energiekosten Elektroenergie [Mio €/a]	Summe Energiekosten [Mio €/a]		
Nichtwohngebäude NWG	19	42.079	98%	6.132	96%	1.097	96%	462.778 €	221.999 €	684.777 €	97%
Wohngebäude WG	4	919	2%	233	4%	46	4%	13.405 €	10.548 €	23.953 €	3%
NWG/ WG gemeinsam	23	42.998		6.365		1.143		476.183 €	232.547 €	708.730 €	

Abb. 8: Vorläufige Gesamt-Energieverbräuche und Energiekosten

Liegenschaftsbezeichnung	Gebäudekategorie (Auswahlfeld zur automatischen Zuordnung der Vergleichskennwerte)	Anzahl Gebäude	42.997		6.364		148		93		38%		1.142		27		15		45%		476.184 €		232.547 €		708.731 €		1.429		558		1.987		Beim Einfügen/ Löschen von Zeilen Bereiche für die Wertung prüfen!									
			Energiebezugsfläche NGF für Kennwert [m²]	Heizenergieverbrauch für Auswertung [MWh/a]	Verbrauchs-kennwert Heizenergie [kWh/m² NGF a]	Vergleichs-wert Heizen EnEV 2009 [kWh/m² NGF a]	Einsparpo-tenzial Heizenergie absolut ggü. Vergleichs-kennwert [%]	Elektroenergie-verbrauch für Auswertung [MWh/a]	Verbrauchskenn-wert Elektro [kWh/m²NGF a]	Vergleichswert Elektro EnEV 2009 [kWh/m²NGF a]	Einsparpo-tenzial Elektro-energie absolut ggü. Vergleichs-kennwert [%]	Heizkosten brutto für Auswertung [€/a]	Elektrokosten brutto für Auswertung [€/a]	Gesamtenergie-kosten für Auswertung [€/a]	CO ₂ -Emission Heizenergie [t/a]	CO ₂ -Emission Elektro-energie [t/a]	CO ₂ -Emission Summe [t/a]	Wertung Heizkenn-wert (0-100) (Beim Einfügen/ Löschen von Zeilen Bereiche für die Wertung prüfen!)	Wertung Elektrokenn-wert (0-100) (Beim Einfügen/ Löschen von Zeilen Bereiche für die Wertung prüfen!)	Hilfsspalte: Verhältnis Heizkosten gesamt zu Stromkosten gesamt	Gewichtete Wertung Heizkenn-wert	Gewichtete Wertung Elektrokenn-wert	Handlungs-bedarf Summe (Max. 100)	Platzierung des Handlungs-bedarfs nach Priorität	Mittelwert Einspar-potenzial	Gesamtkosten-einsparung [€/a]	Erreichbare Gesamten-energie-kosten [€/a]															
Rathaus	Verwaltungsgebäude	1	2.490	379	152	80	47%	76	30,3	20	34%	17.332 €	16.542 €	33.874 €	87	37	124	72	72	67%	48	23	72	8	41%	13.862 €	20.012 €															
Bürgerbüro	Verwaltungsgebäude	2	569	134	235	80	66%	16	28,4	20	30%	6.240 €	3.578 €	9.817 €	31	8	39	89	68	67%	60	22	82	5	53%	5.171 €	4.646 €															
Schule Altgemeinde, Turnhalle, Volkshochschule •	Grundschulen	2	4.781	842	176	90	49%	50	10,5	10	4%	38.312 €	10.854 €	49.166 €	193	24	218	73	47	67%	49	15	65	11	39%	19.211 €	29.954 €															
Gorch-Fock-Schule + Turn- und Schwimmhalle •	Grundschulen	3	4.423	904	204	90	56%	136	30,7	10	67%	47.800 €	28.254 €	76.054 €	208	66	274	80	99	67%	54	33	86	4	60%	45.814 €	30.240 €															
Schulzentrum Gymnasium, Gemeinschaftsschule, Forum •	Gesamtschulen	3	17.571	2334	133	90	32%	342	19,5	10	49%	215.710 €	64.669 €	280.379 €	511	167	678	58	84	67%	39	27	67	10	36%	101.020 €	179.359 €															
Sporthalle B (alt)	Hallen (ohne Schwimmhallen)	1	4.897	478	98	110	0%	214	43,6	25	43%	60.401 €	44.562 €	104.963 €	105	104	209	18	79	67%	12	26	38	14	18%	19.009 €	85.953 €															
Sporthalle A (neu)	Hallen (ohne Schwimmhallen)	1	3.272	445	136	110	19%	157	48,1	25	48%	49.380 €	30.970 €	80.350 €	98	77	174	47	83	67%	31	27	59	12	30%	24.341 €	56.010 €															
Jugend- und Kommunikationszentrum (JUKS)	Gebäude für kulturelle und musische Zwecke	1	1.009	205	203	65	68%	39	38,5	20	48%	8.398 €	8.559 €	16.957 €	47	19	66	91	83	67%	61	27	88	1	58%	9.824 €	7.133 €															
Feuerwehrgebäude	Feuerwehren	1	1.391	165	118	100	16%	39	28,0	20	29%	7.602 €	8.596 €	16.197 €	38	19	57	44	67	67%	29	22	51	13	23%	3.649 €	12.548 €															
Stadtbücherei + Mietwohnung im Dachgeschoss	Bibliotheksgebäude	1	370	95	256	55	79%	10	26,5	40	0%	4.482 €	2.191 €	6.673 €	22	5	27	100	1	67%	67	0	68	9	53%	3.520 €	3.154 €															
Bauhof	Bauhöfe	3	1.305	150	115	100	13%	18	14,1	20	0%	7.121 €	3.225 €	10.346 €	34	9	43	41	9	67%	28	3	31	15	9%	934 €	9.413 €															
Notunterkunft-Wasserberg 12a	Gemeinschaftsunterkünfte	1	88	29	329	105	68%	2	24,9	20	20%	1.449 €	519 €	1.968 €	7	1	8	91	60	67%	61	20	80	7	55%	1.089 €	879 €															
Notunterkunft-Wasserberg 12	Gemeinschaftsunterkünfte	1	302	78	259	105	59%	10	33,2	20	40%	3.511 €	2.248 €	5.760 €	18	5	23	83	76	67%	56	25	81	6	52%	2.979 €	2.781 €															
Notunterkunft-Voßhörm	Gemeinschaftsunterkünfte	1	270	64	238	105	56%	17	63,2	20	68%	5.214 €	4.122 €	9.336 €	17	8	26	80	100	67%	54	33	86	2	61%	5.731 €	3.605 €															
Notunterkunft-Osterbrooksweg	Gemeinschaftsunterkünfte	1	259	62	237	105	56%	16	62,7	20	68%	3.231 €	3.659 €	6.890 €	14	8	22	80	100	67%	53	33	86	3	62%	4.293 €	2.597 €															
Sozialberatung-Osterbrooksweg	Verwaltungsgebäude	1	359	137	382	135	65%	7	20,6	30	-45%	5.442 €	1.606 €	7.048 €	8	1	9	88	6	68%	59	2	61		50%	3.518 €	3.530 €															
Umkleidetrakt Sportplatz Blankeneser Chaussee	Gebäude für Sportplatz- und Freizeitanlagen	1	101	34	340	80	76%	3	26,7	20	25%	1.680 €	636 €	2.316 €	31	4	35	98	64	68%	66	21	87		62%	1.444 €	872 €															

Abb. 9: Energiekennwerte Einzelliegenschaften und Darstellung Handlungsbedarf mit verfügbaren Daten

2.1.3 CO₂-Bilanz

Für 28 von 40 Gebäuden konnten vollständige Angaben zur Berechnung der CO₂-Emissionen bei der Heizenergie getätigt werden. Für 26 von 40 Gebäuden konnten Angaben zur Berechnung der CO₂-Emissionen bei der Elektroenergie gemacht werden. Eine vollständige Addition der CO₂ Emissionen der beiden Bereiche (Heizenergie und Elektroenergie) konnte für 25 von 40 Gebäuden vorgenommen werden. Diese 25 Gebäude stimmen nicht in Gänze mit den 23 vollständig auswertbaren Gebäuden überein, da für diese 23 vollständig auswertbaren Gebäude nicht immer eine CO₂-Emission ermittelt werden konnte. In der Summe ergeben sich CO₂-Emissionen für Heizenergie und Elektroenergie von 2.032 t/a (für 25 Gebäude). Die auswertbaren 28 Gebäude emittieren 1.538 t CO₂ pro Jahr für den Bereich Heizenergie. Die auswertbaren 26 Gebäude emittieren 571 t CO₂ pro Jahr für den Bereich Elektroenergie.

Die Summe der CO₂-Emissionen für Heizenergie und Elektroenergie für die 23 von 40 vollständig auswertbaren Gebäude betragen 1.987 t/a, daraus entfallen 1.909 t/a auf die 19 Nichtwohngebäude und 78 t/a auf die 4 Wohngebäude. Es lassen sich für Heizenergie 1.373 t/a (für 19 Nichtwohngebäude) und 56 t/a (4 Wohngebäude) ermitteln. Die CO₂-Emissionen für Elektroenergie betragen für die 19 Nichtwohngebäude 536 t/a und 22 t/a für die 4 Wohngebäude.

Die berechneten Daten basieren auf Gemis 4.8 (**G**lobales **E**missions-**M**odell integrierter **S**ysteme) (bzw. 4.5 für Fern- und Nahwärme) mit dem Stand 06/2013. Dies ist eine integrierte Datenbank für Energie-, Stoff- und Verkehrssysteme, die kontinuierlich aktualisiert und erweitert wird und in über 30 Ländern zur Umwelt- und Kostenanalyse von Energie-, Stoff- und Verkehrssystemen verwendet wird. Für den Emissionsfaktor im Bereich der Elektroenergie wurde der regionale Strommix herangezogen, der sich aus den Jahresrechnungen von E.ON für das Jahr 2013 ergibt. Dieser Strommix wurde von E.ON auf Basis der Daten von 2012 erhoben. Für die CO₂-Emission der Elektroenergie wurde der regionale Strommix mit 489 gCO₂/kWh und für die Heizenergie jeweils 229,5 gCO₂/kWh für Gas, 219 gCO₂/kWh für Fernwärme und 267,8 gCO₂/kWh für Heizöl zu Grunde gelegt.

2.1.4 Einschätzung Einsparpotenzial auf Basis eines Kennwertvergleichs

Der Kennwertvergleich dient der ersten Einschätzung des energetischen Zustandes eines Gebäudes. Dazu wird einem Gebäude eine Nutzung aus dem Bauwerkszuordnungskatalog (BWZK) zugeordnet. Aus dem Energieverbrauch und der Netto-Grundfläche (NGF) wird dann ein Verbrauchskennwert berechnet. Dieser wird dann mit dem Vergleichswert der EnEV 2009 (lt. Bekanntmachung der Regeln für Energieverbrauchskennwerte und der Vergleichswerte im Nichtwohngebäudebestand vom 30.07.2009) verglichen. Die Vergleichswerte der EnEV 2009 bilden ein gutes mittleres Niveau für den Zustand der Gebäude ab.

Für die Ermittlung des Einsparpotenzials wurden diese Vergleichswerte, differenziert nach der Nutzung der Gebäude, herangezogen. Diese Vergleichswerte haben auch mit der EnEV 2014, die am 1. Mai 2014 in Kraft getreten ist, Bestand.

A) Nichtwohngebäude

Auf dem Niveau der EnEV 2009 betragen die flächengewichteten Vergleichswerte

- Heizenergie 93 kWh / m² und Jahr, Elektroenergie 15 kWh / m² und Jahr.

Bei Unterschreitung der EnEV 2009 um 20 Prozent ergäben sich als Vergleichswerte

- Heizenergie 74 kWh / m² und Jahr, Elektroenergie 12 kWh / m² und Jahr.

B) Wohngebäude

Auf dem Niveau der EnEV 2009 betragen die Vergleichswerte

- Heizenergie 104 kWh / m² und Jahr, Elektroenergie 20 kWh / m² und Jahr.

Bei Unterschreitung der EnEV 2009 um 20 Prozent ergäben sich als Vergleichswerte

- Heizenergie 84 kWh / m² und Jahr, Elektroenergie 16 kWh / m² und Jahr.

auswertbare Gebäudezahl	Fläche [m ²]	Heizenergie								Elektroenergie								Kosten		
		Energieverbrauch [MWh/a]		Verbrauchskennwert [kWh/m ² a]		flächengewichteter Vergleichswert [kWh/m ² a]		erster Ansatz Einsparpotenzial aus Kennwert [%]		Energieverbrauch [MWh/a]		Verbrauchskennwert [kWh/m ² a]		flächengewichteter Vergleichswert [kWh/m ² a]		erster Ansatz Einsparpotenzial aus Kennwert [%]		Energiekosten Heizenergie [Mio €/a]	Energiekosten Elektroenergie [Mio €/a]	Summe Energiekosten [Mio €/a]
		EnEV 100%	EnEV 80%	EnEV 100%	EnEV 80%	EnEV 100%	EnEV 80%	EnEV 100%	EnEV 80%	EnEV 100%	EnEV 80%	EnEV 100%	EnEV 80%	EnEV 100%	EnEV 80%	EnEV 100%	EnEV 80%	EnEV 100%	EnEV 80%	EnEV 100%
19	42.079	98%	6.132	96%	146	93	74	36%	49%	1.097	96%	26	15	12	43%	55%	462.778 €	221.999 €	684.777 €	97%
4	919	2%	233	4%	254	104	84	59%	67%	46	4%	50	20	16	61%	69%	13.405 €	10.548 €	23.953 €	3%
23	42.998		6.365		148	88	70	41%	53%	1.143		27	15	12	44%	55%	476.183 €	232.547 €	708.730 €	

Abb. 10: Vorläufige Verbrauchskennwerte und flächengewichtete Vergleichswerte

Die kombinierte Darstellung aus Gesamtenergiekosten, Gesamtkosteneinsparung und der Platzierung des Handlungsbedarfs nach Priorität gibt eine gute Grundlage zur Interpretation des Handlungsbedarfs der einzelnen Liegenschaften. Die Platzierung ergibt sich aus der Abweichung der Vergleichskennwerte von Heiz- und Elektroenergie, zudem sind die Verbrauchskosten dieser beiden Verbräuche den möglichen Gesamtenergiekosteneinsparungen gegenübergestellt. Die ermittelten prozentualen Abweichungen der Kennwerte werden als mögliche Kosteneinsparungen von den Gesamtenergiekosten abgezogen und damit die erreichbaren Gesamtenergiekosten dargestellt.

Auf Platz 1 der Handlungsbedarfe aufgrund der Kennwertabweichungen wird das JUKS gelistet, im Vergleich dazu wird das Schulzentrum mit seinen hohen Energiekosten und möglichen hohen Energiekosteneinsparungen nur auf Platz 10 der Handlungsbedarfe ausgewiesen. Eine monetäre Bewertung des Handlungsbedarfs wird hier verdeutlicht. Vor diesem Hintergrund steht die weitere Optimierung der Datenbasis der kommunalen Liegenschaften im Fokus der zukünftigen Aktivitäten für die Fortführung des Energie- und Klimaschutzmanagements. Die noch vorläufige Datenbasis der folgenden Darstellung ist zu überprüfen und auffällige Liegenschaften im nächsten Schritt der Maßnahmenentwicklung genauer zu untersuchen. Den Handlungsbedarfen und möglichen Energiekosteneinsparungen müssen dabei auch die ggf. notwendigen Investitionskosten für die Energieeffizienzmaßnahmen gegenübergestellt werden.

Hinweis: Die Maßnahmen im JUKS Sanierung Lüftungsanlage und Erneuerung Heizungsanlage sind abgeschlossen (siehe S. 14).

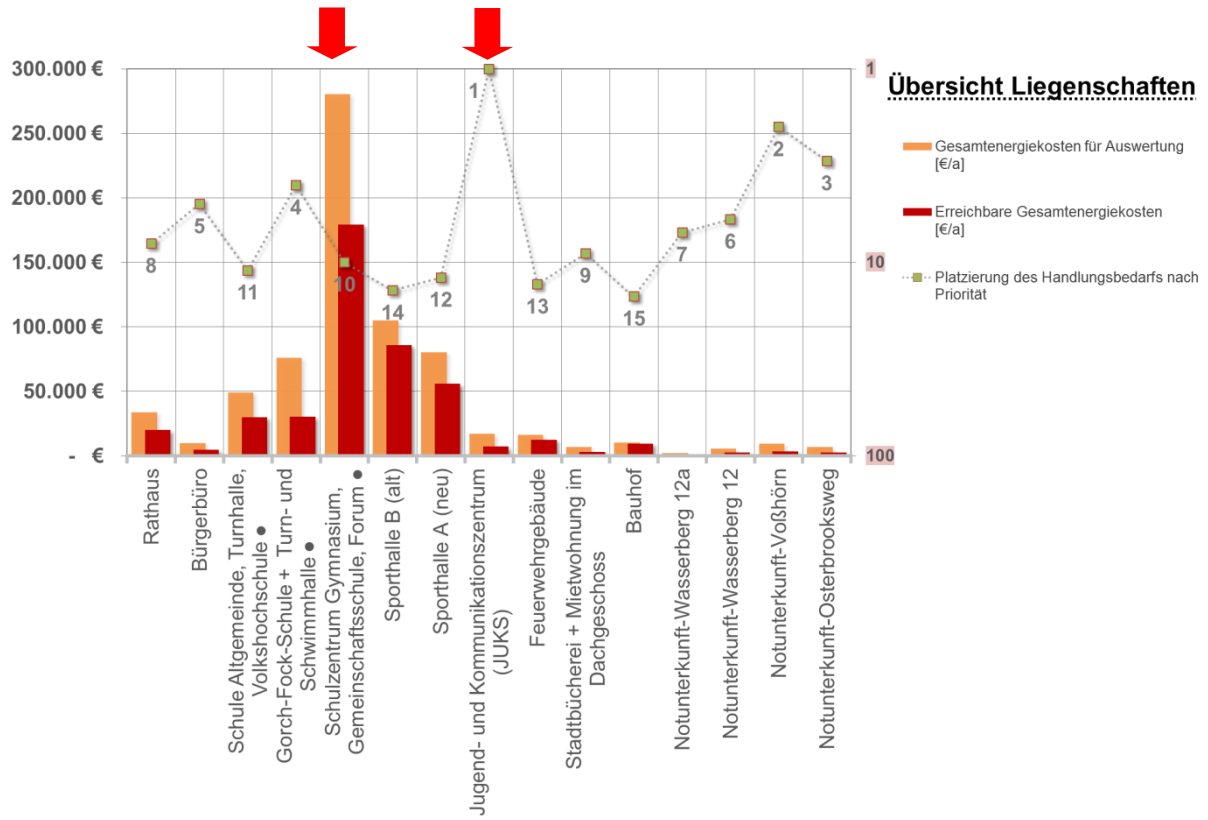


Abb. 11: Kombinierte Darstellung der Gesamtenergiekosten und der Gesamtkosteneinsparung in Abhängigkeit der Platzierung des Handlungsbedarfes nach Priorität

2.1.5 Aufzählung bereits geplanter und laufender Maßnahmen/Gebäude

Bezeichnung der Maßnahme	Städtebauliche Alternativprüfung der Einrichtung eines sozialen und kulturellen Dienstleistungszentrums	Nummer:	Laufende Maßnahme GL 1
Handlungsfeld	Gebäude		
Ebene	strategisch	Verbundene Maßnahmen	
Beschreibung	<p>Die Stadt möchte die städtischen Beratungsangebote und Dienstleistungen in einem zentralen Gebäude zusammenfassen. Dazu gehören hauptsächlich: Bürgerbüro, schulpsychologische Beratungsstelle, Sozialberatung und Sozialarbeit sowie Freiwilligenforum und ggf. Fundbüro, Archiv etc. Zusätzlich soll ein Medien- und Kulturcenter als Bücherei, für neue Medien ggf. auch für kulturelle Veranstaltungen geschaffen werden. Hierfür wird ein Gebäude benötigt, in dem sämtliche Einrichtungen unter einem Dach als Dienstleister für die EinwohnerInnen zur Verfügung stehen. Derzeit sind sämtliche Einrichtungen in Gebäuden untergebracht, die im Rahmen der Analyse als besonders ineffizient identifiziert wurden. Ein Abbruch der Bestandsgebäude ist daher auch wegen der ungünstigen Ausnutzung der jeweiligen Grundstücksflächen angeraten.</p> <p>Das neue Gebäude hat dabei als "Leuchtturm" den Charakter eines Leitprojektes.</p> <p>Meilensteine:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Erstellung von städtebaulichen Alternativvarianten durch die Stadtverwaltung 2. Machbarkeitsprüfung/-studie 3. Prüfung der Umsetzbarkeit im Rahmen der mittelfristig Finanzplanung 		
Technologie / Ansatz	Errichtung eines öffentlichen Gebäudes nach EnEV 2014 mit darüber hinausgehenden, weiteren innovativen Ansätzen zur Energieeffizienzsteigerung und Energieeinsparung		
Weitere Akteure	Verwaltung		
Laufzeit	07/ 2014 (Beginn)	Erstkontrolle	10 / 2014
	03 /2015 (Ende)		

Bezeichnung der Maßnahme	Gutachten Gesamtkonzept zur energetischen Sanierung Schulzentrum	Nummer:	Laufende Maßnahme GL 2
Handlungsfeld	Gebäude		
Ebene	strategisch	Verbundene Maßnahmen	G 5, G 7, E 1
Beschreibung	Die Maßnahme soll das Klima und den öffentlichen Haushalt langfristig entlasten. Meilensteine: Das Gutachten soll Aufschluss über wesentliche Sanierungserfordernisse für Dächer, Heizanlagen, Lüftung mit Wärmerückgewinnung, Beleuchtung, Nutzung Photovoltaik, Solarthermie unter Berücksichtigung der Nutzung der Gebäude bringen.		
Technologie / Ansatz	Energiegutachten		
Weitere Akteure	Verwaltung, Ing. Büro		
Laufzeit	07/2014 (Beginn)	Erstkontrolle	09/2014
	10/2014 (Ende)		

Bezeichnung der Maßnahme	Neubau eines Kindergartens	Nummer:	Laufende Maßnahme GL 3
Handlungsfeld	Gebäude		
Ebene	operativ	Verbundene Maßnahmen	
Beschreibung	<p>Die Stadt hat einen Rohbau übernommen. Die Baugenehmigung von 2011, mit Nachtrag von 2012, entspricht der gültigen Energieeinsparverordnung.</p> <p>Der Neubau ist ausgerichtet auf 4 Gruppen, ca. 60 Kinder, Bruttogrundfläche 520m² Bruttonrauminhalt 1750m³; Erweiterbar um 250m.</p> <p>Der Energieeffizienzstandard soll gegenüber der genehmigten Planung erhöht werden. Moderne Techniken wie z. B. Eisspeicherheizung, Solaranlage, kontrollierte Lüftung, Wärmerückgewinnung, zusätzliche Dämmung der Außenwände, 3-fach Verglasung, gedämmte schmale Fensterrahmen sollen eingesetzt werden.</p>		
Technologie / Ansatz	Errichtung eines öffentlichen Gebäudes nach EnEV 2014 mit darüber hinausgehenden, weiteren innovativen Ansätzen zur Energieeffizienzsteigerung und Energieeinsparung		
Weitere Akteure	Verwaltung, Fachbetriebe, Architekt		
Laufzeit	07/2014 (Beginn)	Erstkontrolle (Datum)	01/2015
	07 /2015 (Ende)		

2.2 Handlungsfeld Stromnutzung

Im Handlungsfeld Stromnutzung wurden die Straßenbeleuchtung sowie weitere Stromverbraucher (z. B. Lichtsignalanlagen und Pumpen) erfasst.

Mit den verfügbaren Daten war die Analyse der Straßenbeleuchtung im Rahmen des Projekts zum Energie- und Klimaschutzmanagement gut möglich. Eine vollständige Erfassung der vorhandenen Lichtpunkte wurde bis Ende 2013 umgesetzt. Eine zeitnahe Auswertung der Stromverbräuche erfolgt bislang nicht.

Der Hauptlampentyp in Schenefeld ist die wenig energieeffiziente Hochdruck-Quecksilberdampflampe (50 Prozent aller Lichtpunkte).

2.2.1 Eckdaten Bestand

Nachträglich zur Auswertung der von Schenefeld in die Auswertungstabelle (Excel-Werkzeug Leuchtenkataster) eingetragenen Daten, wurden im Rahmen einer aktualisierten Erfassung durch ein externes Ingenieurbüro neue Daten zur Leuchtenbestückung erhoben. Daraus ergibt sich die Gesamtanzahl der Lichtpunkte von 2.019. Diese teilen sich in 795 Leuchtstofflampen, 997 HQL, 73 Natriumdampflampen sowie 154 LED mit dem Stand 2013. Die Daten des Energieberichtes fußen auf der Auswertungstabelle (Excel-Werkzeug Leuchtenkataster) und nicht auf den neu erhobenen Daten.

Für den Kennwertvergleich in Schenefeld wurde die Länge der beleuchteten Straßenkilometer mit 69,61 km ermittelt. Eine Unterteilung der Straßen nach Beleuchtungsklassen wird derzeit durchgeführt und soll bis Ende 2014 abgeschlossen werden.

2.2.2 Energieverbrauch und -kosten

Der Energieverbrauch der Straßenbeleuchtung wurde mit **922 MWh pro Jahr** ermittelt. Ein Abgleich der rechnerisch ermittelten Verbrauchswerte mit gemessenen Verbräuchen konnte anhand der mit der Stromrechnung ausgewiesenen 915 MWh pro Jahr vorgenommen werden.

Die über die Zähler der E.ON Hanse Vertrieb GmbH in 2013 abgerechneten Energiekosten für die Straßenbeleuchtung betragen 213.000 €/a.

Der Strompreis für bezogenen Strom zum Zweck der Straßenbeleuchtung wurde von Schenefeld mit 22 Cent/kWh angegeben. Auf dieser Grundlage wurden die Energiekosten mit 202.732 €/a für das Jahr 2013 berechnet.

Die Abweichung von ca. 5 Prozent zwischen den tatsächlichen und den berechneten Stromkosten ergibt sich durch einige nicht separat erfasste Verbraucher, die über die Stromzähler der Straßenbeleuchtung abgerechnet werden.

Die für Zwecke des Vergleichs mit anderen Kommunen berechneten Energiekosten für das Jahr 2010 betragen 133.895 €/a.

2.2.3 CO₂-Bilanz

Für den Emissionsfaktor im Bereich der Elektroenergie wurde der regionale Strommix herangezogen, der sich aus den Jahresrechnungen der E.ON für das Jahr 2013 ergibt. Dieser Strommix wurde von der E.ON auf Basis der Daten von 2012 erhoben. Für die CO₂-Emission der Elektroenergie wurde der regionale Strommix mit 489 g CO₂/kWh verwendet. Mit diesem CO₂-Emissionsfaktor ergibt sich eine

jährliche Emission von insgesamt ca. 450 Tonnen CO₂ pro Jahr bzw. 0,22 Tonnen CO₂ pro Lichtpunkt und Jahr.

2.2.4 Einschätzung Einsparpotenzial auf Basis eines Kennwertevergleichs

Aus den verfügbaren Daten für den Stromverbrauch der Schenefelder Straßenbeleuchtung (922 MWh pro Jahr) und den beleuchteten Straßenkilometern (69,61 km) ergibt sich ein Verbrauchskennwert von 13,24 MWh pro km und Jahr. Dieser wird im Folgenden dem Vergleichswert anderer Kommunen gegenüber gestellt.

Zur Auswahl des passenden Vergleichswerts wird die Stadt einer Größenklasse zugeordnet. Mit 18.500 Einwohnern liegt Schenefeld in der Größenklasse Kleinstadt (5.000 bis 20.000 Einwohner).

Der Vergleichswert für diese Größenklasse beträgt 9 MWh pro km und Jahr¹. Mit diesem Wert liegt der Stromverbrauch der Schenefelder Straßenbeleuchtung 47 Prozent über dem durchschnittlichen Verbrauch in dieser Größenklasse. Der Vergleichswert bezieht sich auf den Durchschnitt der vergleichbaren Städte und berücksichtigt z. B. Faktoren wie die normgerechte Beleuchtung und die Verteilung der Straßen auf die unterschiedlichen Beleuchtungsklassen nicht. Der wenig energieeffiziente Hauptlampentyp (HQL) belegt jedoch zusätzlich klar das Vorhandensein eines hohen Energieeinsparpotenzials, was auch deutlich wird, wenn man die Stromkosten pro Lichtpunkt betrachtet.

Bei der Einstufung Schenefelds in die relevante Größenklasse wurde davon ausgegangen, dass die Randlage Schenefelds zu Hamburg und die sich daraus ergebende Beleuchtungssituation auch typisch für zumindest einen Teil der durch WIBERA befragten Städte in der Größenklasse von 5.000 bis 20.000 Einwohner ist.

Die Stromkosten je Lichtpunkt liegen mit **65,51 (2010) Euro je Lichtpunkt und Jahr 29 Prozent über den durchschnittlichen Kosten von 50,70 Euro pro Jahr und Lichtpunkt** für Kleinstädte (5.000 – 20.000 Einwohner).

Die in das Excel-Werkzeug für die Straßenbeleuchtung eingepflegten Daten aus dem Jahr 2013 stammen. Für einen realistischen Vergleich wurde die Entwicklung der Strompreise hier berücksichtigt und bei der Anwendung des Vergleichswertes auf das Jahr 2010 zurückgerechnet:

Jahr	2010
Strompreis Schenefeld in Cent / kWh	14,53
Stromkosten in €/a	133.895,50 €
Kosten/LP	65,51 €
Wibera Kosten / LP	50,70 €
% über Durchschnitt	29%

Tabelle 1: Stromkosten und Vergleichskennwerte der Jahre 2010

¹ Ergebnisse der WIBERA Umfrage: Straßenbeleuchtung – eine kommunale Aufgabe im Wandel

Aus der Kennwertbetrachtung, ergibt sich ein um 47 Prozent gegenüber dem Durchschnittswert ähnlicher Städte² höherer Verbrauch. Deutlich aussagekräftiger ist jedoch der Vergleich pro Lichtpunkt. Hier ergeben sich Stromkosten, die **29 Prozent (Vergleich der Stromkosten 2010) über dem Durchschnitt** liegen. Die im Rahmen der anstehenden Sanierung bereits konkret ermittelten Einsparungen durch Austausch aller ca. 1.000 HQL gegen LED, übertreffen dieses Ergebnis sogar noch. Hier wird ein Einsparpotenzial von 70 Prozent erwartet. Bei einem Austausch aller HQL-Leuchten wird ein Gesamtverbrauch der Straßenbeleuchtung, d.h. aller Leuchtentypen, i.H.v. 591 MWh / a erreicht, was gegenüber dem aktuellen Stromverbrauch eine Einsparung i.H.v. 36 Prozent entspricht.

Stromverbrauch aktuell [MWh / a]	922
Stromverbrauch nach Sanierung [MWh / a]	591
Prozentuales Einsparpotenzial	36
Einsparpotenzial absolut [MWh / a]	330
Einsparpotenzial absolut [€/a]	72.646

Tabelle 2: Einsparpotenzial aus Modernisierungsplanung

² Kategorie Kleinstadt mit 5.000 bis 20.000 Einwohnern

2.2.5 Aufzählung bereits geplanter und laufender Maßnahmen/Stromnutzung

Bezeichnung der Maßnahme	Sanierung der Außen- und Straßenbeleuchtung von 911 HQL-Leuchten	Nummer:	Laufende Maßnahme SL 1
Handlungsfeld	Stromnutzung		
Ebene	operativ	Verbundene Maßnahmen	
Beschreibung	<p>Die Stadt Schenefeld hat im gesamten Stadtgebiet 2019 Beleuchtungskörper. Gemäß Förderantrag 2013 werden 911 HQL-Leuchten in LED umgerüstet.</p> <p>Bis Dezember 2014 wird dann die gesamte HQL-Straßenbeleuchtung (insgesamt 1151 Stck.) auf LED umgerüstet sein.</p> <p>Meilensteine:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Objektplanung mit Hilfe eines Fachplaners 2. Vorbereitung der Ausschreibung 3. Ausschreibung 4. Umsetzung 		
Technologie / Ansatz	Umrüstung der HQL-Straßenbeleuchtung auf LED		
Weitere Akteure	Verwaltung, Fachbetriebe		
Laufzeit	10/2013 (Beginn)	Erstkontrolle (Datum)	06/ 2014
	12/2014 (Ende)		

Daten

Energieverbrauch (kWh/a)	416.739,95 kWh/a ³ (Status Quo / Jahr)	120.854,58 kWh/a ⁴ (Zieljahr)
Energiekosten (EUR/a)	91.682,12 €/a ⁵ (Status Quo / Jahr)	26.587,81 €/a (Zieljahr, nicht inflationiert)
CO ₂ -Emissionen (t CO ₂ /a)	324,3 t CO ₂ /a ⁶ (Status Quo / Jahr)	94,05 t CO ₂ /a (Zieljahr, ohne Änderung des spezifischen CO ₂ -Emissionsfaktors)
Energieeffizienzinvestition (EUR)	607.930,00 € , davon 121.586,00 € Förderung	

³ Summe des Energieverbrauchs für 911 HQL.

⁴ Laut Förderantrag wird eine Einsparung von 71% beim Energieverbrauch, den Energiekosten und den CO₂-Emissionen angenommen.

⁵ Die Energiekosten betragen in Schenefeld 0,22 € pro kWh.

⁶ CO₂-Emissionen entsprechend des Förderantrages.

2.3 Handlungsfeld Energiesysteme

Mit den verfügbaren Daten ist die Analyse des Energiesystems der Stadt Schenefeld im Rahmen des Projekts zum Energie- und Klimaschutzmanagement mit Einschränkung möglich.

Die Erfassung der wesentlichen Struktur- und Leistungsparameter zu den Teilsystemen Strom, Gas und Wärme bietet eine Datengrundlage, die die Eckpunkte des Energiesystems der Kommune aufzeigt und erste Ansatzpunkte für Effizienzsteigerungen im Energiesystem liefern.

Durch das vorhandene Fernwärmenetz ist ein Grundstein für die Integration von Kraft-Wärme-Kopplung bei der Energieerzeugung gelegt worden. Die Erzeugung von Fernwärme entsteht in großen Kraftwerken mit Kraft-Wärme-Kopplung (KWK), kleineren Blockheizkraftwerken (BHKW), in Müllverbrennungsanlagen oder Fernheizwerken. Kraft-Wärme-Kopplung bedeutet die gleichzeitige Erzeugung von Strom und Wärme durch Umwandlung eines fossilen Brennstoffes oder nachwachsender Rohstoffe und ist eine effiziente Art der Energienutzung. Ein Verbrennungsmotor erzeugt Strom, die Abwärme aus dem Motor erzeugt die Wärme. Die pauschale Ermittlung der erzeugten Wärme durch Anlagen der Kraft-Wärme-Kopplung kann einen Primärenergiefaktor bei fossilen Brennstoffen von 0,7 und bei erneuerbaren Brennstoffen einen Primärenergiefaktor von 0,0 vorweisen. Diese Nutzung stellt eine gute Möglichkeit dar, den Primärenergiebedarf zu senken. Der erhöhte Anteil z.B. von Biogas bei der Erzeugung von Wärme in KWK-Anlagen führt zu einem niedrigeren Primärenergiefaktor.

Die Prüfung eines weiteren Ausbaus der Kraft-Wärme-Kopplung ist zur möglichen Verbesserung der Primärenergiebilanz zu empfehlen.

2.3.1 Eckdaten Bestand

Die Tabellen veranschaulichen die Ergebnisse der Analyse des Stromversorgungssystems in der Stadt Schenefeld für das Netzgebiet der Schleswig-Holstein Netz AG.

Die Stromversorgung der Stadt Schenefeld erfolgt im Wesentlichen auf der Mittel- und der Niederspannungsebene. Es existiert ein Umspannwerk im Netzgebiet der Schleswig-Holstein Netz AG, in dem die Hochspannung auf Mittelspannung transformiert wird.

In Summe addieren sich die Stromkreiskilometer der Mittel- und der Niederspannungsebene auf rund 243 km Erdkabel und lediglich 0,1 km Freileitungen.

Die Gasversorgung erfolgt im Versorgungsgebiet der Stadt Schenefeld zurzeit durch die Stadtwerke Cottbus GmbH als Grundversorger. Strukturdaten zur näheren Beschreibung des Teilsystems „Gasversorgung“ sind die Länge der Leitungen und die Anzahl der Ausspeisepunkte für das Erdgas. Generell kann im Gasnetz zwischen der Hauptleitung, die der Verteilung des Erdgases im Versorgungsgebiet dient, und der Hausanschlussleitung, zur Anbindung des jeweiligen Endverbrauchers an das Gasverteilernetz, unterschieden werden. Zur Länge der Hausanschlussleitungen liegen keine Informationen vor.

Die nachfolgende Tabelle 3 gibt Auskunft über wesentliche Strukturdaten des Teilsystems „Gasversorgung“ der Stadtwerke Cottbus im Versorgungsgebiet der Stadt Schenefeld.

Strukturdaten Gasnetz Schenefeld	Niederdruckbereich h [$<0,1$ bar]	Mitteldruckbereich [bis 1 bar]	Hochdruckbereich [> 1 bar]
Länge Hauptleitung	116 km	1 km	6 km
Anzahl Ausspeisepunkte	3.125	3	2

Tabelle 3: Strukturdaten Gasversorgungssystem (Stand: Dezember 2013)

Im Versorgungsgebiet der Stadt Schenefeld existiert ein Fernwärmenetz. Die Wärmeversorgung Schenefeld GmbH (WVS) befindet sich zu 60 Prozent im Besitz der Stadt Schenefeld. Gesellschafter der übrigen 40 Prozent ist die Service plus GmbH, Neumünster. Derzeit werden rechnerisch 2.377 Wohneinheiten mit Fernwärme versorgt. Die Fernwärme wird aus BHKW und Heizkesseln zur Verfügung gestellt.

Hinweis: Ab November 2014 wird aufgrund des Bezugs der Fernwärme aus dem Netz von HanseWerk Natur GmbH die Fernwärme überwiegend aus der Müllverbrennung zur Verfügung gestellt.

2.3.2 Energieverbrauch

Die nachfolgende Tabelle gibt einen Überblick über die lokale Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien bzw. konventioneller Erzeugung auf der Niederspannungsebene. Ferner wird die Höhe des jährlichen Strombezugs aus der Mittelspannungsebene dargestellt.

Durchschnittliche Vollbenutzungsstunden der einzelnen Technologien			
		Vollbenutzungsstunden Schenefeld	Vergleich Deutschland ⁷
Konventionelle Erzeugungs- anlagen	BHKW Fernwärmenetz (Brennstoff: Erdgas)	6.000 h	-
	BHKW privat	5.300 h	
Erzeugung aus Anlagen unter Einsatz von erneuerbaren Energiequellen	Photovoltaikanlage 1	760 h	808 h
	Photovoltaikanlage 2	888 h	
	Photovoltaikanlagen privat	889 h	

Tabelle 4: Vollbenutzungsstunden – Stromerzeugung (Stand: Dezember 2013, Basis: Werte für 2012)

⁷ Vgl. BMU (2013): Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit: *Erneuerbare in Zahlen*, Berlin, Juli 2013.

Der Strombedarf im Stadtgebiet Schenefeld wird zu 99 Prozent durch den Strombezug aus dem Mittelspannungsnetz gedeckt. Die Stromerzeugung durch dezentrale Erzeugungsanlagen macht mit einer installierten Leistung von rund 420 kW und einer erzeugten Strommenge von jährlich rund 1.190.000 kWh einen Anteil von rund 1,5 Prozent aus. Die installierten Stromerzeugungsleistungen im Stadtgebiet Schenefeld teilen sich in konventionelle Erzeugungsanlagen (BHKW) und Photovoltaikanlagen auf. Die PV-Stromerzeugung erfolgt durch die beiden kommunalen PV-Anlagen sowie rund 25 private PV-Anlagen.

Die Vollbenutzungsstunden der PV-Anlagen liegen etwa auf dem Niveau des deutschlandweiten Mittels. Die Vollbenutzungsstunden der 4 BHKW wurden mit mehr als 6.000 Stunden angegeben. Ziel bei derartigen Anlagen ist eine jährliche Vollauslastung, die mit rund 70 Prozent nicht erreicht wird. Der Grund dafür liegt in dem noch nicht abgeschlossenen Bezug der neu gebauten und an die BHKWs angeschlossenen Wohngebiete. Alle 4 BHKW sind mit Wärmespeichern ausgestattet, damit eine möglichst hohe Anzahl von Benutzungsstunden realisiert werden kann. Von der erzeugten Strommenge wird auch der eigene Strombedarf der Heizwerke inklusive deren Nebenanlagen gedeckt; die verbleibende Strommenge wird in das Netz eingespeist.

Die nachfolgende Tabelle gibt einen Überblick über die lokale Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien bzw. konventioneller Erzeugung auf der Niederspannungsebene. Ferner wird die Höhe des jährlichen Strombezugs aus der Mittelspannungsebene dargestellt.

Leistungsdaten: Stromerzeugung			
		Nennleistung Strom	Erzeugte Strommenge im Jahr 2012
Konventionelle Erzeugungsanlagen	BHKW Fernwärmenetz (Brennstoff: Erdgas)	95kW (59 %)	570.000 kWh/a (62 %)
	BHKW privat	66,3 kW (41 %)	351.100 kWh/a (38 %)
	Summe	161,3 kW (100 %)	921.100 kWh/a (100 %)
Erzeugung aus Anlagen unter Einsatz von erneuerbaren Energiequellen	Photovoltaikanlage 1	15,4 kW (5 %)	11.700 kWh/a (4 %)
	Photovoltaikanlage 2	25,9 kW (9 %)	23.000 kWh/a (9 %)
	Photovoltaikanlagen 25 privat Stand 2012	261,6 kW (86 %)	233.000 kWh/a (87 %)
	Summe	302,9 kW (100 %)	267.700 kWh/a (100 %)
Stromerzeugung	Stromerzeugung konv. und EE in Schenefeld	464,2 kW	1.188.800 kWh/a
Strombezug	Strombezug aus der Mittelspannungsebene		81.000.000 kWh/a

Tabelle 5: Leistungsdaten – Stromerzeugung auf Niederspannungsebene (Stand: Dezember 2013)

2.3.3 Analyse des Wärmeversorgungssystems

Die nachfolgende Tabelle zeigt Leistungsdaten und daraus abgeleitete Kennziffern des Wärmeversorgungssystems der Stadt Schenefeld.

Wärmeerzeugungssystem Schenefeld			
		Thermische Leistung	Erzeugte Wärmemenge für 2012
Wärmeerzeugung auf Basis fossiler Brennstoffe	BHKW (Brennstoff: Erdgas)	175 kW	1.050.000 kWh/a
	Spitzenlastkessel (Brennstoff: Erdgas)	7.500 kW	14.250.000 kWh/a
	Summe	7.675 kW	15.300.000 kWh/a
Wärmeerzeugung auf Basis erneuerbarer Energien	Solarthermie (1 städtische und 40 private Anlagen)	nicht verfügbar	nicht verfügbar
	Summe		

Tabelle 6: Übersicht Wärmeerzeugungssystem (Stand: Dezember 2013; Werte von 2012)

Kennzahlen Wärmeerzeugungssystem Schenefeld	
Vollbenutzungsstunden Spitzenlastkessel	1.900 h
Vollbenutzungsstunden BHKW	6.000 h

Tabelle 7: Effizienzkennzahlen des Wärmeerzeugungssystems (Stand: Dezember 2013)

Wärmenetz Schenefeld	
Rohrleitungslänge Fernwärmenetz	7,3 km
Ausgespeiste Wärmemenge	15.300.000 kWh/a
Wohneinheiten mit Zugang Fernwärmenetz	2.377
Wohneinheiten ohne Zugang Fernwärmenetz	7.060
Vorlauftemperatur Winter	90 °C
Rücklauftemperatur Winter	60 °C
Vorlauftemperatur Sommer	70 °C
Rücklauftemperatur Sommer	60 °C

Tabelle 8: Charakterisierung des Fernwärmenetzes Schenefeld (Stand: Dezember 2013)

In Schenefeld erfolgt die Wärmebereitstellung für das Fernwärmenetz durch Blockheizkraftwerke und Gaskessel. Zurzeit werden rechnerisch 2.377 Wohneinheiten mit Fernwärme versorgt. Dies bedeutet, dass rund 75 Prozent der Wohneinheiten in Ein- und Mehrfamilienhäusern in Schenefeld über keinen Zugang zum Fernwärmenetz verfügen.

Weiterhin erfolgt die Wärmebereitstellung durch eine größere solarthermische Anlage auf den Sporthallen „Achter de Weiden“ und rund 40 privaten Solarthermieanlagen in Schenefeld. Weitere Kenndaten der solarthermischen Anlagen liegen nicht vor.

Aus den Angaben zu den Vorlauftemperaturen (Tabelle 8) wird ersichtlich, dass bereits eine ökonomisch und ökologisch sinnvolle Sommerabsenkung der Vorlauftemperatur vorgenommen wird.

2.3.4 CO₂-Bilanz

Eine zusätzliche CO₂-Bilanzierung für das kommunale Energiesystem auf Basis von Primärenergieverbräuchen wird bislang nicht vorgenommen.

2.3.5 Einschätzung des Potenzials

Aktuell gibt es keine ausgeschriebenen bzw. ausgewiesenen Flächen für den weiteren Ausbau erneuerbarer Energien in der Stadt Schenefeld. Einige kommunale Flächen wären jedoch für die Errichtung von Solaranlagen denkbar:

Dachgrößen:

- Ca. 11.500 m² Schulzentrum Achter de Weiden-Dachfläche,
- 1.500 m² Schule Altgemeinde-Dachfläche,
- 300 m² Turnhalle Gorch-Fock-Schule-Dachfläche.

Gegenwärtig gibt es keine kommunalen Anreize (Subventionen etc.) zur Förderung des Ausbaus und der Integration der erneuerbaren Energien in der Region. Auf Basis einer Richtlinie der Stadt Schenefeld wurden in den Jahren 2002-2009 Solarthermieanlagen gefördert. In den Jahren 2010-2013 konnte aufgrund der Haushaltslage keine finanzielle Unterstützung erfolgen. Seit 2014 wird an diese Fördermöglichkeit wieder angeknüpft.

Der Analyse des Energiesystems als Schnittstelle aller Versorgungsaufgaben obliegt in einem wesentlichen Teil die Aufgabe, eine standardisierte und wiederkehrende Datenerfassung sicherzustellen, die als Basis für die Bestimmung eines Maßnahmenkatalogs auch in den anderen Handlungsfeldern dient. Nur durch einen koordinierten und ganzheitlichen Ansatz von aufeinander abgestimmten Maßnahmen kann gewährleistet werden, dass eine Verbesserung der Gesamteffizienz erzielt wird und einzelne Maßnahmen unterschiedlicher Handlungsfelder sich nicht konterkarieren.

2.3.6 Aufzählung bereits geplanter und laufender Maßnahmen/Energiesysteme

Bezeichnung der Maßnahme	Bau einer Fernwärmeverbindungsleitung zum Anschluss an das Hamburger Verbundnetz West	Nummer:	Laufende Maßnahme EL 1
Handlungsfeld	Energiesysteme		
Ebene	operativ	Verbundene Maßnahmen	
Beschreibung	<p>Senkung des Primärenergiefaktors der verteilten Fernwärme in Schenefeld</p> <p>Im Vorfeld wurden über drei Jahre zwei Alternativen diskutiert:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Erweiterung von drei Schenefelder Heizwerken um BHKW 2. Aufnahme von klimaschonender Wärme aus dem Hamburger Verbundnetz West <p>Entscheidung: Bau der Verbundleitung und Bezug von 15.000 MWh/a Fremdwärme mit einem Primärenergiefaktor von 0,59.</p> <p>Meilensteine:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Planungsbeginn: 1.1.2014 2. Baubeginn: 1.5.2014 3. Inbetriebnahme: bis 31.10.2014 4. Vertragsende 1.10.2024 <p>Damit verbunden werden die Bestandsheizwerke umgebaut bzw. außer Betrieb genommen.</p> <p>Die Maßnahme ist so angelegt, dass die Amortisation nach 10 Jahren auf Vollkostenbasis erreicht wird.</p>		
Technologie / Ansatz	Anlagen- und Leitungsbau für die Fernwärmeversorgung		
Weitere Akteure	Wärmeversorgung Schenefeld GmbH		
Laufzeit	01 / 2014 (Beginn)	Erstkontrolle (Datum)	03 / 2015
	10 / 2024 (Ende)		

Daten

Energieverbrauch (kWh/a)	15.000.000 kWh/a (Status Quo / Jahr)	15.000.000 kWh/a (Zieljahr)
Energiekosten (EUR/a)	n.V. (Status Quo / Jahr)	n.V. (Zieljahr, nicht inflationiert)
CO ₂ -Emissionen (t CO ₂ /a)	ca. 3.000 t CO ₂ /a Primärfaktor geschätzt 0,8 (Status Quo / Jahr)	ca. 2.200 t CO ₂ /a zukünftig liegt der Primärfaktor bei 0,59 (Zieljahr, ohne Änderung des spezifischen CO ₂ -Emissionsfaktors)
Energieeffizienzinvestition (EUR)	2.500.000 € , davon 500.000 € Förderung	

2.4 Handlungsfeld Verkehr

Im Handlungsfeld Verkehr gab es eine ausführliche Analyse des Ist-Zustandes. Von dem „Ausschuss für Energie, Wasser und Abwasser“ wurde die Bearbeitung bzw. Entwicklung von Maßnahmen im Handlungsfeld Verkehr mit Beschluss des Ausschusses vom 13.5.2014 zunächst für ein Jahr zurückgestellt. Daher gibt es im ersten EKP keine Maßnahmen zur Reduzierung des Energieverbrauchs für das Handlungsfeld Verkehr.

Auf eine Darstellung des Ist-Zustandes im EKP wird deshalb verzichtet und auf die ausführliche Darstellung im Energiebericht verwiesen.

3 Ziele und Maßnahmen

Bei der Analyse und Auswertung des Ist-Zustandes in den untersuchten und zuvor beschriebenen Handlungsfeldern haben sich erste Hinweise auf Entwicklungspotenziale ergeben. Darauf aufbauend wurden handlungsfeldspezifische Ziele und Strategien sowie Maßnahmen entwickelt. Die Auswahl der Maßnahmen für die Geltungsdauer des Energie- und Klimaschutzprogramms 2015 bis 2017 wurde anhand festgelegter Kriterien vorgenommen. Die Maßnahmen werden größtenteils bis 2017 abgeschlossen.

3.1 Ableitung von Zielen und Strategien für die einzelnen Handlungsfelder

Das übergeordnete Ziel Schenefelds wurde im energie- und klimapolitischen Leitbild formuliert (siehe auch Kap. 1.2). „Die Stadt Schenefeld sieht in Maßnahmen zur kontinuierlichen Steigerung der Energieeffizienz und dem nachhaltigen Umgang mit der Ressource Energie einen wichtigen Beitrag zum Schutz des Klimas und wird das ihr Mögliche dafür veranlassen.“

Die Bundesrepublik Deutschland setzt sich bis 2050 das Ziel einer Senkung des Primärenergieverbrauchs um 50 Prozent gegenüber 2008 und einer Reduzierung der Treibhausgasemissionen um 80 bis 95 Prozent gegenüber 1990. In Ergänzung bzw. Konkretisierung des energie- und klimapolitischen Leitbilds wird sich Schenefeld an diesen Zielen für das Jahr 2050 orientieren.

Schenefeld möchte für seine Einwohner eine Vorbildfunktion einnehmen und setzt Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz im direkten und indirekten Einflussbereich um. Wie diese Maßnahmen in den einzelnen Handlungsfeldern aussehen, wird im Folgenden beschrieben.

3.1.1 Handlungsfeld Gebäude

Die Verbrauchskennwerte der auswertbaren Gebäude liegen bei den Nichtwohngebäuden bei der Heizenergie um 36 Prozent und bei der Elektroenergie um 43 Prozent oberhalb der flächengewichteten Vergleichswerte. Die Wohngebäude liegen bei der Heizenergie 59 Prozent oberhalb des Vergleichswertes, bei der Elektroenergie 61 Prozent oberhalb.

Bei den künftigen kommunalen Bau- und Sanierungsvorhaben sollen energetische Aspekte mit berücksichtigt und die Anforderungen der jeweils geltenden EnEV nach Möglichkeit unterschritten werden – immer unter Berücksichtigung der haushalterischen Restriktionen. Dadurch soll ein energetisch gutes und anspruchsvolles Niveau der kommunalen Liegenschaften sichergestellt werden.

Im vorliegenden Energie- und Klimaschutzprogramm wird als Maßnahme die Verwendung von Ökostrom für die Versorgung der städtischen Liegenschaften vorgesehen. Für den Zeitraum des EKP von 2015-2017 soll der Anteil der regenerativen Energien im regionalen Strommix 100 % betragen. Mit der beschriebenen Maßnahme soll bis Ende 2017 eine Reduktion von 558 t CO₂ Emissionen erreicht werden. Um eine Doppelzählung der erreichbaren Reduzierungen zu vermeiden, wird die Einsparung der Tonnen CO₂ – Emissionen nur in der Maßnahme G 5 „Verwendung von Öko-Strom“ für die Elektroenergie ausgewiesen. In den Maßnahmen G 1, G 2, G 3 und G 7 werden nur die möglichen Einsparungen durch die reine Effizienzmaßnahme im Bereich der Heizenergie in Tonnen CO₂ – Emissionen in Bilanz einbezogen.

In Summe der nachfolgend beschriebenen Maßnahmen bei den kommunalen Liegenschaften sollen bis zum Jahr 2017 rund 786 MWh Energie gespart bzw. die CO₂-Emissionen um 739 t reduziert werden. Die wirkungsvollste Maßnahme, neben der Verwendung von 100% Ökostrom in kommunalen Gebäuden, ist hier die geplante energetische Sanierung des Schulzentrums mit einer Einsparung von insgesamt knapp 608 MWh bzw. einer Reduzierung von 146 t CO₂-Emissionen in dieser Einzelmaßnahme.

Ein mittelfristiges Ziel, das auch im energie- und klimapolitischen Leitbild der Stadt Schenefeld verankert ist, stellt die Reduzierung des Energiebedarfs der öffentlichen Gebäude bis 2020 durch geeignete Maßnahmen um mindestens 20 % gegenüber 2010 dar.

Wesentliche Ziele sind darüber hinaus die Vervollständigung und Vereinheitlichung des auswertbaren Datenbestandes und die Einführung eines Energiemanagements.

In Schenefeld gibt es mit der Errichtung des neuen städtischen Dienstleistungszentrums ein sehr wichtiges infrastrukturelles Entwicklungsvorhaben. Bei der Realisierung dessen ist beabsichtigt, die Neubauten energieeffizient auszugestalten.

3.1.2 Handlungsfeld Stromnutzung

Aufgrund der besonderen Bedeutung der Straßenbeleuchtung im Handlungsfeld Stromnutzung wird auch bei den Zielen und Maßnahmen für das gesamte Handlungsfeld der Fokus auf die Straßenbeleuchtung gelegt.

Das Einsparpotenzial auf Basis des Kennwertevergleiches liegt bei 29 Prozent. Die Einsparung soll bis Ende 2017 realisiert werden. Die als S 1 beschriebene Maßnahme umfasst den Austausch und Ersatz aller NAV- und Langfeldstraßenleuchten durch LED-Lampen.

Mit der Maßnahme S 1 im EKP kann, gemessen am ermittelten Energieverbrauch aus dem Energiebericht (ca. 1.000MWh/a), eine Einsparung von 12% (119 MWh/a) erreicht werden. Die Einsparung bei CO₂-Emissionen auf der Grundlage der Angaben im Energiebericht liegt bei 58 t, dies sind ebenfalls 12 %.

Durch die bereits laufende Maßnahme des Austausches von 997 HQL-Leuchten gegen LED-Leuchten kann allerdings ein Gesamtverbrauch in Höhe von 591 MWh/a erreicht werden. Dies entspricht einer Einsparung von 36 Prozent.

Wird die laufende Maßnahme SL 1 „Austausch der HQL“ (Einsparungen im Absatz 2.2.5 benannt) mit der Maßnahme S 1 im EKP zusammengefasst, ergibt sich eine Gesamteinsparung beim Strom für die Straßenbeleuchtung von 41,5 % (415 MWh/a) und eine Reduzierung der CO₂ Emissionen von 288 t, dies entspricht einer Einsparung von 60,1 %.

Die Stromverbräuche der weiteren infrastrukturellen Anlagen und Verbraucher (z.B. Lichtsignalanlagen und Pumpen) sollen zukünftig kontinuierlich erfasst werden. Mit einer verbesserten Informationsgrundlage können damit auch dort Energieeffizienzmaßnahmen mittelfristig ergriffen werden.

3.1.3 Handlungsfeld Energiesysteme

Im Handlungsfeld Energiesysteme liegen die Einflussmöglichkeiten der Stadt Schenefeld im weiteren Ausbau des Fernwärmenetzes. Die bereits laufende Maßnahme sieht eine Verbindungsleitung an das Hamburger Verbundnetz West vor und damit die Aufnahme von klimaschonender Wärme mit einem Primärenergiefaktor von 0,59. Durch die Maßnahme können voraussichtlich 800 t CO₂ Emissionen pro Jahr eingespart werden. Dies wird nach Abschluss der Maßnahme im Jahr 2024 der Fall sein.

Das Wärmeversorgungsnetz ist weiter auszubauen um insbesondere neue Wohnprojekte sowie Siedlungsbereiche mit dichter Bebauung mit Wärme aus Anlagen der Kraft-Wärme-Kopplung zu versorgen.

Weitere Ziele im Handlungsfeld Energiesysteme wurden im energie- und klimapolitischen Leitbild der Stadt Schenefeld formuliert (Nr. 2, 5, 6, 7, 9 und 10).

3.1.4 Handlungsfeld Öffentlichkeitsarbeit

Um die Themen Energieeffizienz, Klimaschutz und Nachhaltigkeit der Stadt Schenefeld prägender in der Öffentlichkeit zu machen wird eine Reihe von Maßnahmen vorgesehen.

Im November 2014 findet ein Bürgerkongress rund um das Thema Energie und „energievolle Bürgerinnen und Bürger“ statt.

Für das Jahr 2015 realisiert die Stadt Schenefeld ein Energiejahr 2015 mit unterschiedlichen Informationsangeboten und Aktivitäten zu Energieeffizienz und klimafreundlichen Ideen für den privaten Bereich. Darüber hinaus wird bis Ende 2017 im Rahmen des ersten Energie- und Klimaschutzprogramms eine Informationsplattform für Schenefelder Unternehmen geschaffen, die sich mit Energieeffizienz und Energieeinsparungen in ihrem Unternehmen befassen möchten.

Mit der Berichterstattung über das EKP und die Umsetzung von Maßnahmen sowie deren erreichte Einsparungen verfolgt die Stadt Schenefeld das Ziel, eine Sensibilisierung der eigenen Verwaltung, der Bevölkerung und der Unternehmen der Stadt Schenefeld zu erreichen und zu weiteren Aktivitäten anzuregen.

Die vorgesehenen Maßnahmen in diesem Energie- und Klimaschutzprogramm im Handlungsfeld Öffentlichkeitsarbeit führen nicht zu messbaren Energieeinsparungen, wirken aber indirekt. Über die Höhe dieser indirekten Wirkungen können keine quantifizierbaren Aussagen getroffen werden.

3.2 Entscheidungskriterien und Gewichtung

Die vorgeschlagenen Maßnahmen in den verschiedenen Handlungsfeldern haben einen sehr unterschiedlichen Charakter. Zur Auswahl von Maßnahmen und deren Priorisierung ist die Anwendung geeigneter Bewertungskriterien und einer sinnvollen Gewichtung erforderlich. Zur Berücksichtigung sowohl quantitativer wie auch qualitativer Maßnahmen wurden diese im Rahmen einer Nutzwertanalyse bewertet. Dabei wurde berücksichtigt, dass bisher von der Politik gemachte Vorgaben, wie z.B. Amortisation von Maßnahmen, eine entsprechende Gewichtung erhalten.

In der nachfolgenden Übersicht sind die Kriterien und Gewichtungen, die für die Maßnahmenauswahl und -priorisierung verwendet wurden, dargestellt.

Kriterium	Gewichtung
Amortisation (statisch) [a]	25 %
Mehraufwand intern [h]	20 %
Eigenanteil Mehrkosten für Energieeffizienz [€]	10 %
Energiekosteneinsparung [€/a]	10 %
CO ₂ -Einsparung [t]	10 %
Bestehende Notwendigkeiten	10 %
Öffentlichkeitswirkung	10 %
Umsetzungsgeschwindigkeit [Monate]	4 %
Wirtschaftliche, soziale und sonstige Effekte	1 %
Summe	100 %

Tabelle 9: Übersicht der Kriterien und Gewichtungen

Auflistung der ausgewählten Maßnahmen

Nr.	Handlungsfeld	Maßnahme	Gewichtete Gesamtpkt.	Rang
G 1	Gebäude	Anreizsysteme für Schulen und Kindertagesstätten	20,6	2
G 2	Gebäude	Informationsangebote für Schulen und Kindertagesstätten	19,6	3
G 3	Gebäude	Einbau von Präsenzmeldern in städtischen Gebäuden	18,6	4
G 4	Gebäude	Hydraulischer Abgleich Heizanlagen	17,9	5
G 5	Gebäude	Verwendung von „Öko-Strom“	15,1	7
G 6	Gebäude	Verbesserung der Zählerstruktur kommunale Gebäude	9,2	11
G 7	Gebäude	Energetische Sanierung Schulzentrum	9,1	12
G 8	Gebäude	Heizungssanierung der drei Hausmeisterwohnungen	8,5	13
G 9	Gebäude	Anschaffung neuer Software für ein Energiemanagementsystem	7,8	14
S 1	Stromnutzung	Sanierung der Außen- und Straßenbeleuchtung hier: NAV und Langfeldleuchten	10,3	9
E 1	Energiesysteme	Photovoltaikanlage auf Teilen des Daches des Schulzentrums	17,5	6
Ö 1	Öffentlichkeitsarbeit	Verleih von Strommessgeräten an Bürger/innen	21,7	1
Ö 2	Öffentlichkeitsarbeit	Flyer zum Thema Energieeffizienz	12,0	8
Ö 3	Öffentlichkeitsarbeit	Informationsangebot für Energieeffizienz in Unternehmen	10,2	10
Ö 4	Öffentlichkeitsarbeit	Städtische Veranstaltungen zu den Themen Energieeffizienz und Klimaschutz	6,3	15

Tabelle 10: Übersicht der Maßnahmen

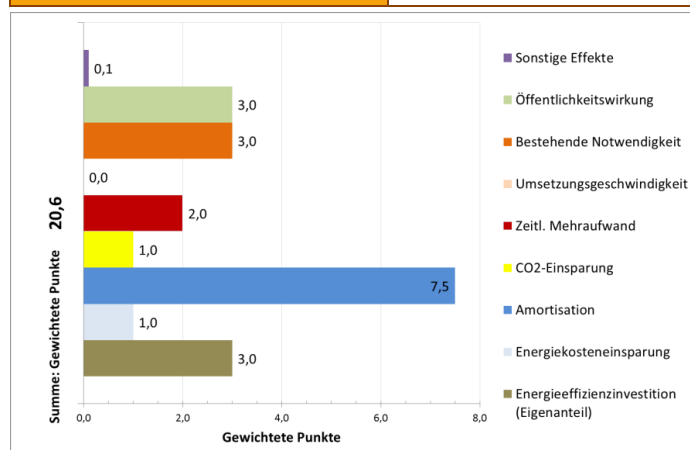
3.3 Charakterisierung der Maßnahmen im Handlungsfeld Gebäude

3.3.1 Anreizsysteme für Schulen und Kindertagesstätten

Bezeichnung der Maßnahme	Anreizsysteme für Schulen und Kindertagesstätten		Nummer:	G 1
Handlungsfeld	Gebäude			
Ebene	operativ / organisatorisch	Verbundene Maßnahmen	G 2, G 5	
Beschreibung	<p>Schaffung von Anreizsystemen für die Schulen und KiTas durch Erhalt eines Bonus' bei deutlicher Energieeinsparung im Vergleich zum Vorjahr.</p> <p>Mit dem Projekt „fifty/ fifty“ zur Energieeinsparung in den Schulen wurden über einen Zeitraum von ca. 5 Jahren positive Erfahrungen gesammelt.</p> <p>Meilensteine:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Jahr: Einführung 2. Jahr: Optimierung 3. Jahr: Institutionalisierung 			
Technologie / Ansatz	Information/ Beratung			
Weitere Akteure	KiTas, Schulen, Energieagentur/-beratung			
Laufzeit	01/2015 (Beginn)	Erstkontrolle	03 / 2015	
	12/2017 (Ende)			

Daten

Energieverbrauch (kWh/a)	Heizenergie: 904.000 kWh/a Elektroenergie: 136.000 kWh/a ⁸ (Status Quo / Jahr)	Heizenergie: 858.800 kWh/a Elektroenergie: 129.200 kWh/a ⁹ (Zieljahr)
Energiekosten (EUR/a)	76.054 €/a (Status Quo / Jahr)	72.251 €/a (Zieljahr, nicht inflationiert)
CO ₂ -Emissionen (t CO ₂ /a)	Heizenergie: 208 t CO ₂ /a Elektroenergie: 66 t CO ₂ /a (Status Quo / Jahr)	Heizenergie: 197,6 t CO ₂ /a Elektroenergie: 0 t CO ₂ /a* * Die CO ₂ Emissionen der Elektroenergie betragen, wegen des Bezuges von 100% Ökostrom für 2015-2017 (G 5) 0 t CO ₂ /a Elektroenergie: 62,7 t CO ₂ /a** ** Darstellung der Einsparung an CO ₂ -Emissionen durch die reine Effizienzmaßnahme in t CO ₂ /a.
Energieeffizienzinvestition (EUR)	10.000 € davon 6.500 ¹⁰ € Förderung	



⁸ Dem repräsentativen Beispiel der Gorch-Fock-Schule für Schulen und Kindertagesstätten liegen die Werte für Elektroenergie und Heizenergie zu Grunde, das Gleiche gilt für die Energiekosten und CO₂-Emissionen.

⁹ 5% Einsparungen bei einer größeren Schule wird unterstellt, das Gleiche gilt für die Energiekosten sowie für die CO₂-Emissionen.

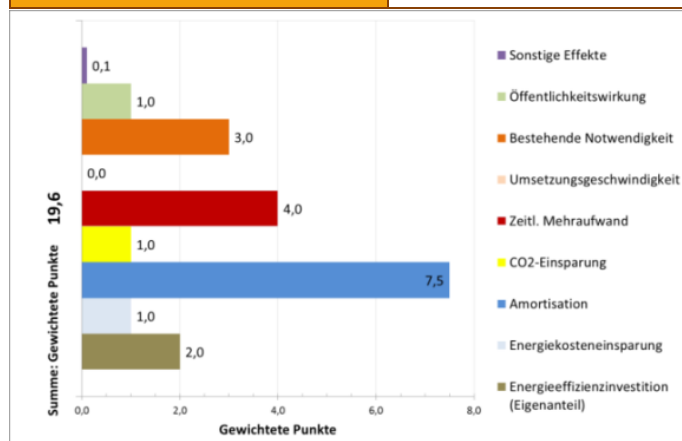
¹⁰ Förderung von Klimaschutzprojekten - Klimaschutzmanagement für die Einführung bzw. Weiterführung von Energiesparmodellen an Schulen und Kindertagesstätten. Das Programm wird derzeit überarbeitet, für dieses Programm kann 2014 kein Antrag mehr gestellt werden. (Service- und Kompetenzzentrum : Kommunalen Klimaschutz)

3.3.2 Informationsangebote für Schulen und Kindertagesstätten

Bezeichnung der Maßnahme	Informationsangebote für Schulen und Kindertagesstätten	Nummer:	G 2
Handlungsfeld	Gebäude		
Ebene	operativ / organisatorisch	Verbundene Maßnahmen	G 1, G 5
Beschreibung	<p>Die Energieverbräuche der Schulen und Kindertagesstätten und die sich hieraus ergebenden Einsparpotenziale sind erheblich.</p> <p>Für Kindertagesstätten oder Schulen gibt es spezielle, z. T. kostenlose Informationsangebote, mit denen die Kinder altersgerecht über das Thema informiert werden.</p> <p>Im Rahmen dieser Informationsangebote werden mit den Kindertagesstätten und Schulen einzelne Projekte zu dem Thema erarbeitet, die fest in den Schul- bzw. KiTa-Alltag eingebunden werden können.</p> <p>Das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau- und Reaktorsicherheit (BMUB) bietet im Rahmen des Programmes „Klimaschutz in Schulen und Bildungseinrichtungen“ zahlreiche Aktionen an, z. B. „Solaranlagen wecken!“, „Aktion Klima!“</p> <p>Meilensteine:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Entscheidung über Teilnahme 2. Gegebenenfalls Fördermittelantragstellung 3. Durchführung 4. Evaluierung der Maßnahme 		
Technologie / Ansatz	Information/ Beratung, Nutzerverhalten		
Weitere Akteure	KiTas, Schulen, Energieagentur/-beratung		
Laufzeit	01/2015 (Beginn)	Erstkontrolle	06 / 2015
	01/2017 (Ende)		

Daten

Energieverbrauch (kWh/a)	Heizenergie: 904.000 kWh/a ¹¹ Elektroenergie: 136.000 kWh/a (Status Quo / Jahr)	Heizenergie: 858.800 kWh/a Elektroenergie: 129.200 kWh/a ¹² (Zieljahr)
Energiekosten (EUR/a)	76.054 €/a (Status Quo / Jahr)	72.251 €/a (Zieljahr)
CO ₂ -Emissionen (t CO ₂ /a)	Heizenergie: 208 t CO ₂ /a Elektroenergie: 66 t CO ₂ /a (Status Quo / Jahr)	Heizenergie: 197,6 t CO ₂ /a Elektroenergie: 0 t CO ₂ /a* * Die CO ₂ Emissionen der Elektroenergie betragen, wegen des Bezuges von 100% Ökostrom für 2015-2017 (G 5) 0 t CO ₂ /a. Elektroenergie: 62,7 t CO ₂ /a** ** Darstellung der Einsparung an CO ₂ -Emissionen durch die reine Effizienzmaßnahme in t CO ₂ /a
Energieeffizienzinvestition (EUR)	10.000 € davon 0 € Förderung	



¹¹ Dem repräsentativen Beispiel der Gorch-Fock-Schule für Schulen und Kindertagesstätten liegen die Werte für Elektroenergie und Heizenergie zu Grunde, das Gleiche gilt für die Energiekosten und CO₂-Emissionen.

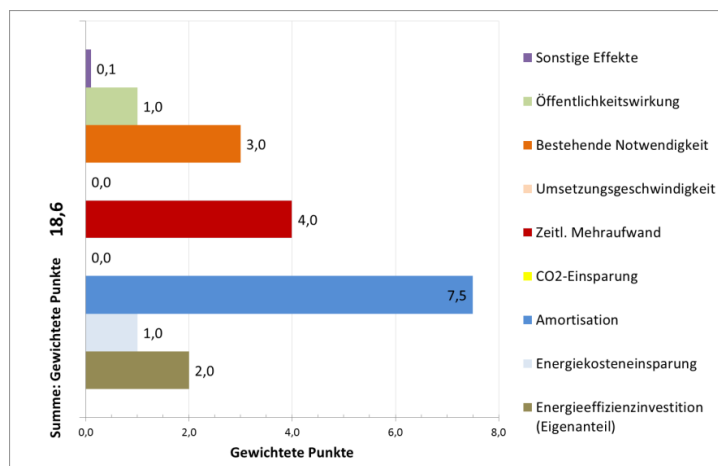
¹² 5% Einsparungen bei einer größeren Schule wird unterstellt, das Gleiche gilt für die Energiekosten sowie für die CO₂-Emissionen.

3.3.3 Einbau von Präsenzmeldern in städtischen Gebäuden

Bezeichnung der Maßnahme	Einbau von Präsenzmeldern in städtischen Gebäuden	Nummer:	G 3
Handlungsfeld	Gebäude		
Ebene	operativ	Verbundene Maßnahmen	G 5
Beschreibung	<p>In den nicht permanent genutzten Gebäudeteilen und Außenbereichen von Sporthallen, Schulen, Sportstätten/Umkleideräumen, VHS und Rathaus sollen Präsenzmelder (Bewegungsmelder) installiert werden. Dadurch sollen die Kosten für die Elektroenergie reduziert werden. Mehrkosten für Energieeffizienz entfallen in einem ersten Schritt für ca. 4.000 €/pro Jahr auf 10 Präsenzmelder.</p> <p>Meilensteine:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Wahl der entsprechenden 10 Räume / Wahl der Präsenzmelder 2. Montage 3. Verbrauchsmonitoring 		
Technologie / Ansatz	Energieeffizienz		
Weitere Akteure	Verwaltung, Handwerksbetriebe		
Laufzeit	01/2015 (Beginn)	Erstkontrolle	04 / 2015
	12/2016 (Ende)		

Daten

Energieverbrauch (kWh/a)	Elektroenergie: 136.000 kWh/a ¹³	Elektroenergie: 122.400 kWh/a ¹⁴ (Zieljahr)
Energiekosten (EUR/a)	28.254 €/a (Status Quo / Jahr)	25.428 €/a (Zieljahr, nicht inflationiert)
CO ₂ -Emissionen (t CO ₂ /a)	Elektroenergie: 66 t CO ₂ /a (Status Quo / Jahr)	<p>Elektroenergie: 0 t CO₂/a*</p> <p>* Die CO₂ Emissionen der Elektroenergie betragen, wegen des Bezuges von 100% Ökostrom für 2015-2017 (G 5) 0 t CO₂/a.</p> <p>Elektroenergie: 62,7 t CO₂/a**</p> <p>** Darstellung der Einsparung an CO₂-Emissionen durch die reine Effizienzmaßnahme in t CO₂/a</p>
Energieeffizienzinvestition (EUR)	4.000 € pro Jahr (insgesamt 8.000 €) davon € Förderung	



¹³ Dem repräsentativen Beispiel der Gorch-Fock-Schule für die städtischen Gebäude liegt der Wert für Elektroenergie zu Grunde, das Gleiche gilt für die Energiekosten und CO₂-Emissionen.

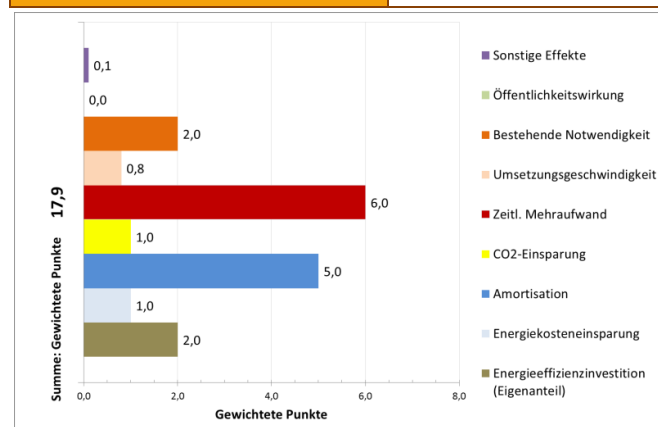
¹⁴ Bei dem Einbau von 10 Präsenzmeldern wird an dem Beispiel der Gorch-Fock-Schule von einer Einsparung von 10% ausgegangen, das Gleiche gilt für die Energiekosten.

3.3.4 Hydraulischer Abgleich Heizanlagen

Bezeichnung der Maßnahme	Hydraulischer Abgleich Heizanlagen	Nummer:	G 4
Handlungsfeld	Gebäude		
Ebene	operativ	Verbundene Maßnahmen	
Beschreibung	<p>Ein hydraulischer Abgleich sorgt dafür, dass die Heizungsanlage bedarfsgerecht arbeitet.</p> <p>Ziel ist es, in jedem Heizkörper dieselbe Menge warmes Heizwasser ankommen zu lassen, jeder Raum wird so gleichmäßig aufgeheizt.</p> <p>Durch einen hydraulischen Abgleich wird das Heizsystem wieder so eingestellt, dass an jedem Heizkörper die gleiche Menge an Heizwasser ankommt und ggf. sogar an jedem Raum angepasst, wodurch eine optimale Beheizung der Räumlichkeiten gewährleistet ist.</p> <p>Ein hydraulischer Abgleich bildet die Grundvoraussetzung für weitere energetische Maßnahmen in komplexen Gebäuden.</p> <p>Am Beispiel des Rathauses soll der hydraulische Abgleich dargestellt werden.</p> <p>Meilensteine:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Handwerkersuche (Heizlast für jeden Raum berechnen, Heizlast wird dann mit der Heizleistung der vorhandenen Heizkörper verglichen) 2. Fördermöglichkeiten suchen 3. Monitoring der Maßnahme 		
Technologie / Ansatz			
Weitere Akteure	Fachbetriebe		
Laufzeit	07/2015 (Beginn)	Erstkontrolle	10 / 2015
	12/2015 (Ende)		

Daten

Energieverbrauch (kWh/a)	Heizenergie: 379.068 kWh/a ¹⁵ (Status Quo / Jahr)	Heizenergie: 330.951 kWh/a ¹⁶ (Zieljahr)
Energiekosten (EUR/a)	17.332 €/a ¹⁷ (Status Quo / Jahr)	15.132 €/a (Zieljahr, nicht inflationiert)
CO ₂ -Emissionen (t CO ₂ /a)	Heizenergie: 87 t/a ¹⁸ (Status Quo / Jahr)	75,95 t/a (Zieljahr, ohne Änderung des spezifischen CO ₂ -Emissionsfaktors)
Energieeffizienzinvestition (EUR)	ca. 10.000 € ¹⁹ , davon [YYY] Förderung	



¹⁵ Energieverbrauch im Bereich Heizenergie für das Rathaus.

¹⁶ Es besteht ein Einsparpotenzial von ca. 13%, das Gleiche gilt für die Energiekosten und CO₂-Emissionen, Quelle: Aussage von Herrn Dr. Andreas Klesse von der E.ON Technologies GmbH, Energiebedarf & -effizienz/ Energy Demand & Efficiency

¹⁷ Energiekosten im Bereich Heizenergie für das Rathaus.

¹⁸ CO₂-Emissionen im Bereich Heizenergie für das Rathaus.

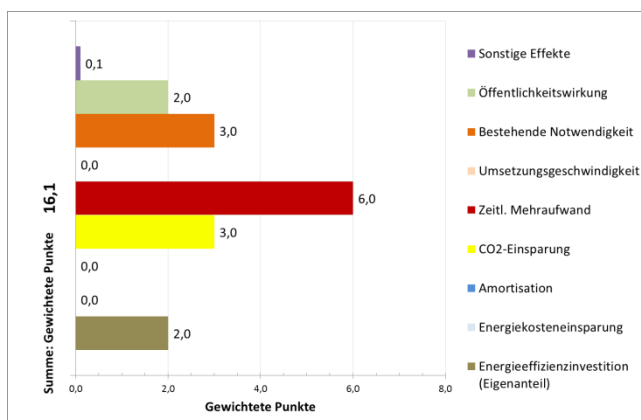
¹⁹ Die Kosten für einen hydraulischen Abgleich mit Thermostataustausch und Installation von Ventilen betragen ca. 4€ pro m², Quelle: [http://www.optimus-online.de/pdf/Vortrag%20%20\(Jagnow%20Wolff\).pdf](http://www.optimus-online.de/pdf/Vortrag%20%20(Jagnow%20Wolff).pdf) / Dr. Andreas Klesse von der E.ON Technologies GmbH, Energiebedarf & -effizienz/ Energy Demand & Efficiency (das Rathaus hat eine NGF von ca. 2.500m²)

3.3.5 Verwendung von „Öko-Strom“

Bezeichnung der Maßnahme	Verwendung von „Öko-Strom“	Nummer:	G 5
Handlungsfeld	Gebäude		
Ebene	operativ	Verbundene Maßnahmen	G 1, G 2, G 3, G 7
Beschreibung	<p>Bei der Ausschreibung zur Stromversorgung ist die Entscheidung des Aspektes der regenerativen Energien mit einzubeziehen. Die Versorgung der städtischen Liegenschaften durch Ökostrom soll im Zuge einer Ausschreibung umgesetzt werden. Für den Zeitraum ab dem 01.01.2015 bis zum 31.12.2017 ist diese Ausschreibung vorzunehmen.</p> <p>Der Anteil der Erneuerbaren Energien im regionalen Strommix soll für diese drei Jahre insgesamt 100% betragen.</p> <p>Meilensteine:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ausschreibung 2. Durchführung über drei Jahre 3. Öffentlichkeitsarbeit, um Bürger und Unternehmen Schenefelds zum Thema Energieeffizienz und Klimaschutz zu informieren. 		
Technologie / Ansatz	Bevorzugter Energiebezug aus regenerativen Energien / Ausschreibung von Ökostrom der Firma Kubus Kommunalberatung		
Weitere Akteure	Stromversorger je nach Ausschreibung		
Laufzeit	01/2015 (Beginn)	Erstkontrolle	03 / 2015
	12/2017 (Ende)		

Daten

Energieverbrauch (kWh/a)	1.182.335 kWh/a ²⁰ (Status Quo / Jahr)	1.182.335 kWh/a (Zieljahr)
Energiekosten (EUR/a)	273.613 €/a ²¹ (Status Quo / Jahr)	Graustrom: 276.472 €/a ²² Ökostrom: 279.782 €/a ²³ (Zieljahr, nicht inflationiert)
CO ₂ -Emissionen (t CO ₂ /a)	558 t CO ₂ /a ²⁴ (Status Quo / Jahr)	0 t CO ₂ /a ²⁵ (Zieljahr, ohne Änderung des spezifischen CO ₂ -Emissionsfaktors)
Energieeffizienzinvestition (EUR)	Mehrkosten ggü. Graustrom 3.309 €/a (für drei Jahre: 9.927 €) davon [YYY] Förderung	



²⁰ In der Ausschreibung für den „Öko-Strom“ für alle 42 Gebäude der Stadt Schenefeld wurde der Verbrauch im Bereich Elektroenergie von 1.182.335 kWh/a aus dem Jahr 2013 zu Grunde gelegt. (Grundlage: aktuelle Übersicht durch Verwaltung Schenefelds) Zum Vergleich wird dieser Verbrauch auch dem Zieljahr zu Grunde gelegt.

²¹ Die Elektrokosten (Brutto) für alle 42 Gebäude der Stadt Schenefeld 273.613 Euro im Jahr (Wert aus dem Jahr 2013).

²² Laut Ergebnis der Ausschreibung durch das Ausschreibungsportal KUBUS Kommunalberatung und Service GmbH sind die Kosten des reinen Energiepreises für Graustrom 6% günstiger als der für 100% Ökostrom.

²³ Ergebnis der Ausschreibung durch das Ausschreibungsportal KUBUS Kommunalberatung und Service GmbH betragen für den Öko-Strom für die Jahre 2015/2016/2017. Trotz deutlich günstigeren „reinen Arbeitspreis“ für „Öko-Strom“ in 2015 ggü. Graustrom in 2013, erhöht sich der Bruttostrompreis durch die Erhöhung der Netzentgelte, Steuern und Abgaben.

²⁴ CO₂-Emissionen für Elektroenergie im Handlungsfeld Gebäude für die 23 von 40 vollständig auswertbaren Gebäude aus dem Energiebericht für die Jahre 2011/2012).

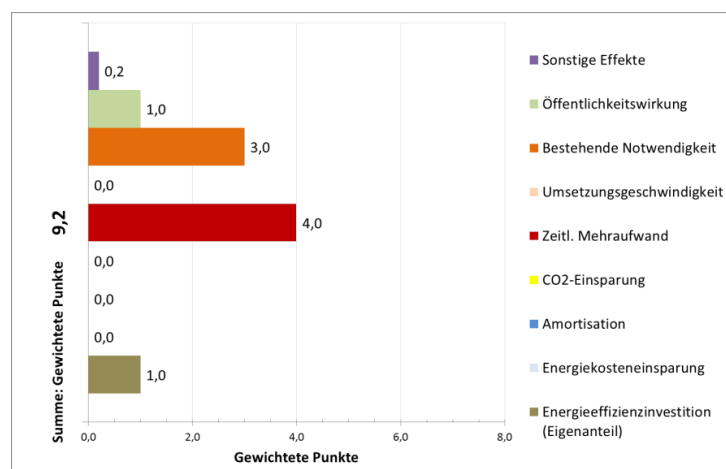
²⁵ Die CO₂-Emissionen der Elektroenergie betragen wegen des Bezuges von 100% „Öko-Strom“ für 2015-2017 0 t CO₂/a

3.3.6 Verbesserung der Zählerstruktur kommunaler Gebäude

Bezeichnung der Maßnahme	Verbesserung der Zählerstruktur kommunaler Gebäude	Nummer:	G 6
Handlungsfeld	Gebäude		
Ebene	operativ	Verbundene Maßnahmen	G 7
Beschreibung	<p>In Gebäudekomplexen Schulzentrum, Sporthallen, Gorch-Fock-Schule/Schwimmbad, Schule Altgemeinde/Turnhalle und eventuell weiteren Gebäuden ist es sinnvoll, die Zählerstruktur Heizenergie, Strom (und Wasser) zu überprüfen und durch den Einbau von Unterzählern den Energieverbrauch eines gemeinsam versorgten Objektes genauer zu erfassen.</p> <p>Ziel ist eine bessere Zuordnung von Energieverbräuchen der Gebäudeteile und deren Nutzung sowie eine Sensibilisierung für Kostenstrukturen, Sanierungserfordernisse und eventuelle Abrechnungsmaßnahmen von Energiekosten mit Nutzern.</p> <p>Meilensteine:</p> <ol style="list-style-type: none"> Überprüfung der Zählerstrukturen durch Energieberater / Handwerker Einbau der Unterzähler zur Zuordnung des Verbrauchs Verbrauchsmonitoring 		
Technologie / Ansatz	Energiecontrolling, Energiemanagement		
Weitere Akteure	Verwaltung, Handwerksbetriebe		
Laufzeit	01/2015 (Beginn)	Erstkontrolle	03 / 2015
	12/2017 (Ende)		

Daten

Energieverbrauch (kWh/a)	nicht anwendbar (n.a.)	n.a.
Energiekosten (EUR/a)	n.a.	n.a.
CO ₂ -Emissionen (t CO ₂ /a)	n.a.	n.a.
Energieeffizienzinvestition (EUR)	36.000 € (12.000€ jährlich)	

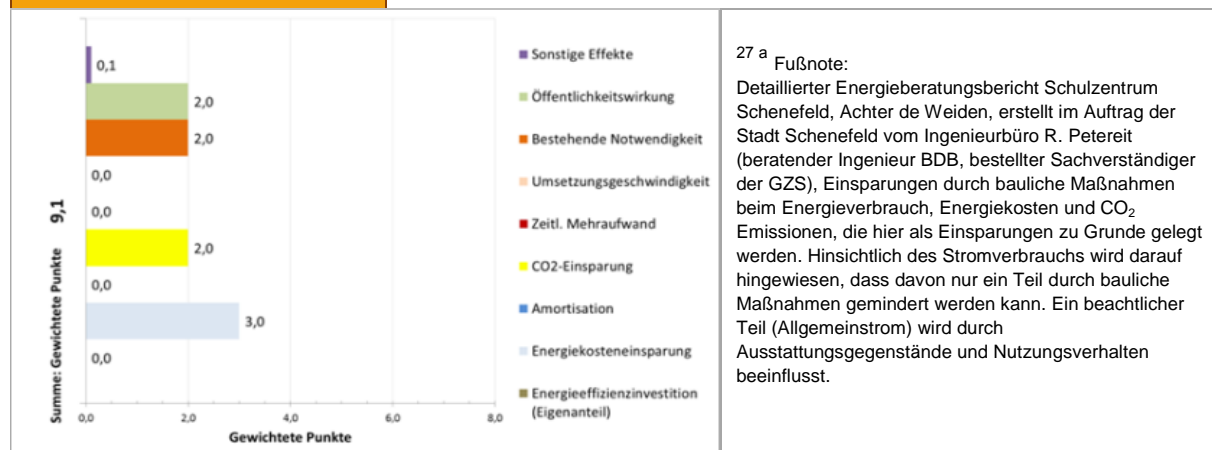


3.3.7 Energetische Sanierung Schulzentrum

Bezeichnung der Maßnahme	Energetische Sanierung Schulzentrum	Nummer:	G 7
Handlungsfeld	Gebäude		
Ebene	operativ	Verbundene Maßnahmen	GL 2, G 5, E 1
Beschreibung	<p>Das 2014 beauftragte Gutachten bringt Aufschluss über wesentliche energetischen Sanierungserfordernisse Dächer, Lüftung mit Wärmerückgewinnung, Beleuchtung, Gebäudehülle inkl. Fenster und Innendeckendämmung, Nutzung Photovoltaik. Aufgrund der Fernwärmeversorgung ist bei den Heizanlagen derzeit kein größeres Einsparpotential zu erwarten. Daher wurden diese nicht näher untersucht. Die daraus zu entwickelnden Teilmaßnahmen sind in dieser Maßnahme als Gesamtmaßnahme zusammengefasst. Es werden Einsparungen bis zu 25 % erwartet.</p> <p>Meilensteine: 1. Sanierungsplanung / Fördermöglichkeiten nutzen / Haushaltsmittel einplanen 2. Erstellung der Antragsunterlagen 3. Durchführung der Baumaßnahmen</p> <p>3.1 Umsetzung geplant 2015 - Erneuerung Lüftungsanlagen BKS und Turnhalle Gemeinschaftsschule - Kellerdeckendämmung Schulzentrum - Vorplanung der weiteren Maßnahmen</p> <p>3.2 Umsetzung geplant 2016/2017 - Innenbeleuchtung Umrüstung auf LED - Dämmung Festerbrüstungen - Sanierungserfordernisse Dächer - Photovoltaikanlage (im Maßnahmenblatt E 1 aufgeführt)</p>		
Technologie / Ansatz	Bauliche und energetische Sanierung		
Weitere Akteure	Planer, Fachbetriebe, ggf. Aufsichts-/ Genehmigungsbehörden		
Laufzeit	01/2015 (Beginn)	Erstkontrolle	05 / 2015
	12/2017 (Ende)		

Daten

Energieverbrauch (kWh/a)	Heizenergie: 2.334.000 kWh/a ²⁶ Elektroenergie: 342.000 kWh/a (Status Quo / Jahr)	Heizenergie: 1.759.900 kWh/a ^{27 a} Elektroenergie: 307.642 kWh/a (Zieljahr)
Energiekosten (EUR/a)	280.379 €/a ²⁷ (Status Quo / Jahr)	218.043 €/a ^{27 a} (Zieljahr, nicht inflationiert)
CO ₂ -Emissionen (t CO ₂ /a)	Heizenergie: 511 t CO ₂ /a Elektroenergie: 167 t CO ₂ /a (Status Quo / Jahr)	Heizenergie: 365 t CO ₂ /a Elektroenergie: 0 t CO ₂ /a* * Die CO ₂ Emissionen der Elektroenergie betragen, wegen des Bezuges von 100% Ökostrom für 2015-2017 (G 5) 0 t CO ₂ /a. Elektroenergie: 144 t CO ₂ /a** ** Darstellung der Einsparung an CO ₂ -Emissionen durch die reine Effizienzmaßnahme in t CO ₂ /a
Energieeffizienzinvestition (EUR)	3.500.000 € (2015-2017) / Förderung noch unbek	



^{27 a} Fußnote:
 Detaillierter Energieberatungsbericht Schulzentrum Schenefeld, Achter de Weiden, erstellt im Auftrag der Stadt Schenefeld vom Ingenieurbüro R. Peterreit (beratender Ingenieur BDB, bestellter Sachverständiger der GZS), Einsparungen durch bauliche Maßnahmen beim Energieverbrauch, Energiekosten und CO₂ Emissionen, die hier als Einsparungen zu Grunde gelegt werden. Hinsichtlich des Stromverbrauchs wird darauf hingewiesen, dass davon nur ein Teil durch bauliche Maßnahmen gemindert werden kann. Ein beachtlicher Teil (Allgemeinstrom) wird durch Ausstattungsgegenstände und Nutzungsverhalten beeinflusst.

²⁶ Die Verbrauchswerte für Heiz- und Elektroenergie sind dem Energiebericht 2014 entnommen.

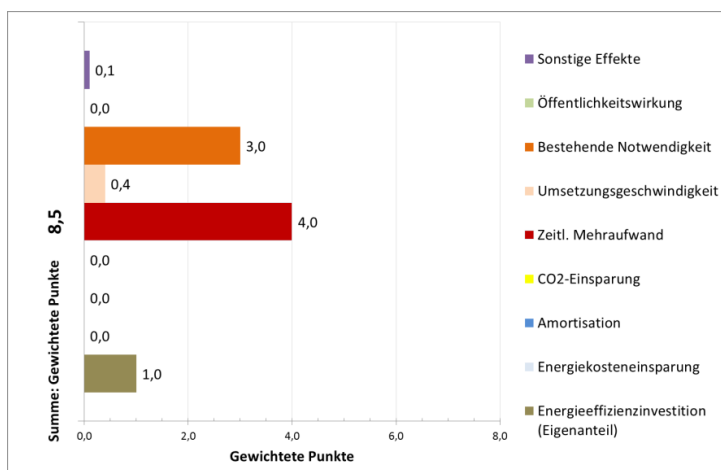
²⁷ Gesamtenergiekosten für das Schulzentrum laut Energiebericht 2014.

3.3.8 Heizungssanierung der drei Hausmeisterwohnungen

Bezeichnung der Maßnahme	Heizungssanierung der drei Hausmeisterwohnungen		Nummer:	G 8
Handlungsfeld	Gebäude			
Ebene	operativ	Verbundene Maßnahmen		
Beschreibung	<p>Die Sanierung/ Erneuerung der Heizanlagen bzw. Direktanschluss an die Wärmeversorgung sollte kurzfristig erfolgen. Diese Maßnahme soll das Klima entlasten.</p> <p>Meilensteine:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hallenwart Whg.: Direktanschluss an die Wärmeversorgung - Whg. Hausmeister Gymnasium u. Whg. Hausmeister Gorch-Fock-Schule: Sanierung der Heizanlage 			
Technologie / Ansatz				
Weitere Akteure	Verwaltung, Handwerksbetriebe			
Laufzeit	01/2015 (Beginn)	Erstkontrolle	04 / 2015	
	12/2015 (Ende)			

Daten

Energieverbrauch (kWh/a)	Heizenergie:60.000 kWh/a ²⁸	Heizenergie:48.000 kWh/a ²⁹ (Zieljahr)
Energiekosten (EUR/a)	3.481 €/a ³⁰ (Status Quo / Jahr)	2.785 €/a (Zieljahr, nicht inflationiert)
CO ₂ -Emissionen (t CO ₂ /a)	Heizenergie:13,7 t CO ₂ /a ³¹ (Status Quo / Jahr)	Heizenergie:10,96 t CO ₂ /a (Zieljahr, ohne Änderung des spezifischen CO ₂ -Emissionsfaktors)
Energieeffizienzinvestition (EUR)	20.000 €	



²⁸ Die Summe aus den Heizenergieverbräuchen der Hausmeisterwohnungen Whg. Hausmeister Gymnasium, Whg. Hausmeister Gorch-Fock-Schule und Hallenwart Whg beträgt für das gesamte Jahr 2012 56.133 kWh, der witterungsbereinigte Verbrauchswert beträgt 60.000 kWh.

²⁹ Es wird eine Einsparung von 20%, nach Einschätzung der Verwaltung, für den Energieverbrauch, die Energiekosten und die CO₂-Emissionen angenommen.

³⁰ Die Summe der Energiekosten der oben genannten Wohnungen.

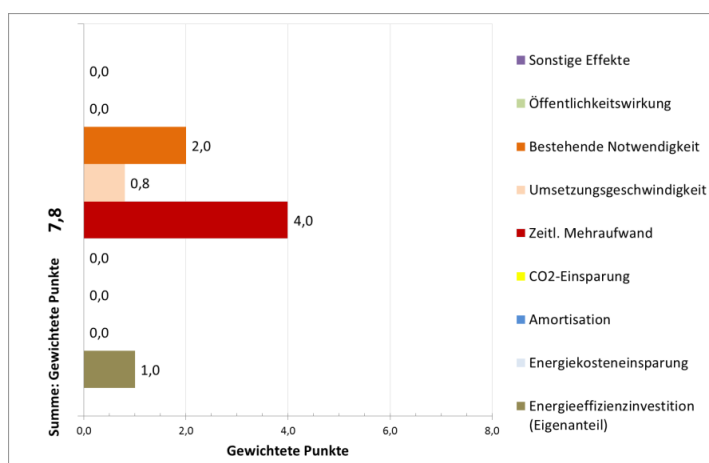
³¹ Der CO₂-Emissionensfaktor für den Heizenergieträger Gas beträgt in Schenefeld 229,5 kgCO₂/kWh.

3.3.9 Anschaffung neuer Software für ein Energiemanagementsystem

Bezeichnung der Maßnahme	Anschaffung neuer Software für ein Energiemanagementsystem	Nummer:	G 9
Handlungsfeld	Gebäude		
Ebene	strategisch/operativ	Verbundene Maßnahmen	
Beschreibung	Unterstützung des Energie- und Klimaschutzprogramms durch Energiemanagementsystem Meilensteine: 1. Hersteller von Software auswählen 2. Interne Beratung von Beteiligten und Softwareauswahl 3. Vorstellung von Softwareplattformen 4. Politische Beschlussfassung Anschaffung		
Technologie / Ansatz	Installation Software		
Weitere Akteure	Hersteller, Anbieter		
Laufzeit	07/2016 (Beginn)	Erstkontrolle	09 / 2016
	12/2016 (Ende)		

Daten

Energieverbrauch (kWh/a)	nicht anwendbar (n.a.)	n.a.
Energiekosten (EUR/a)	n.a.	n.a.
CO ₂ -Emissionen (t CO ₂ /a)	n.a.	n.a.
Energieeffizienzinvestition (EUR)	20.000 €, plus 6000 € pro Jahr Nutzung	



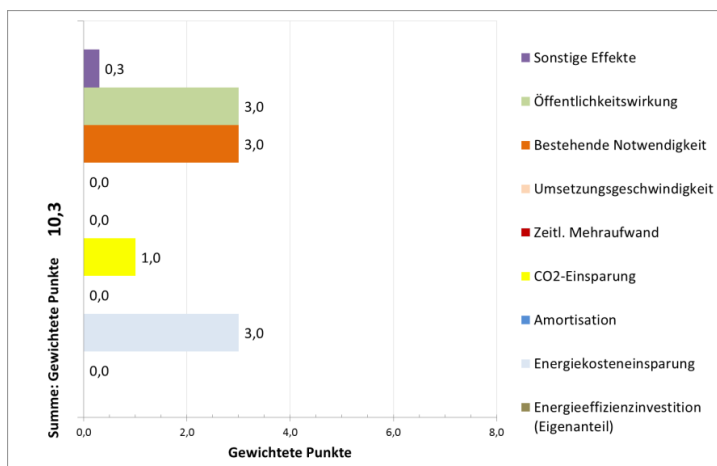
3.4 Charakterisierung der Maßnahme im Handlungsfeld Stromnutzung

3.4.1 Sanierung der Außen- und Straßenbeleuchtung hier: NAV und Langfeldleuchten

Bezeichnung der Maßnahme	Sanierung der Außen- und Straßenbeleuchtung hier: NAV und Langfeldleuchten		Nummer:	S 1
Handlungsfeld	Stromnutzung			
Ebene	operativ	Verbundene Maßnahmen		
Beschreibung	<p>Die Stadt Schenefeld hat im gesamten Stadtgebiet 868 Beleuchtungskörper NAV-Leuchten und Langfeldleuchten (NAV 73 Stck. und Langfeldleuchten 795 Stck.)</p> <p>Zukünftig ist die Umrüstung aller NAV und Langfeldleuchten auf LED geplant.</p> <p>Der Grundsatzbeschluss ist politisch gefasst, der Zeitpunkt der Umsetzung ist jedoch abhängig von der jeweiligen Haushaltsberatung des Folgejahres.</p> <p>Meilensteine:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Objektplanung mit Hilfe eines Fachplaners 2. Vorbereitung der Ausschreibung 3. Ausschreibung 4. Umsetzung 			
Technologie / Ansatz	Umrüstung der Außen- und Straßenbeleuchtung auf LED			
Weitere Akteure	Planer, Fachbetriebe			
Laufzeit	01/2016 (Beginn)	Erstkontrolle	06 / 2016	
	12/2017 (Ende)			

Daten

Energieverbrauch (kWh/a)	397.066 kWh/a ³² (Status Quo / Jahr)	277.946 kWh/a ³³ (Zieljahr)
Energiekosten (EUR/a)	92.858 €/a ³⁴ (Status Quo / Jahr)	65.000 €/a (Zieljahr, nicht inflationiert)
CO ₂ -Emissionen (t CO ₂ /a)	194 t CO ₂ /a ³⁵ (Status Quo / Jahr)	136 t CO ₂ /a (Zieljahr, ohne Änderung des spezifischen CO ₂ -Emissionsfaktors)
Energieeffizienzinvestition (EUR)	867.000 €	



³² Stromverbrauch der insgesamt 868 NAV und Langfeldleuchten liegt bei 397.066 kWh (Stand Energiebericht Schenefeld 2014).

³³ Einsparung im Energieverbrauch, CO₂-Emissionen sowie in den Energiekosten geschätzt ca. 30 %, nach Einschätzung der Verwaltung.

³⁴ 106,98 €/Stck multipliziert mit 868 NAV und Langfeldleuchten mit den Energiekosten von 2013 gerechnet.

³⁵ CO₂-Emissionsfaktor von 489 g CO₂/kWh

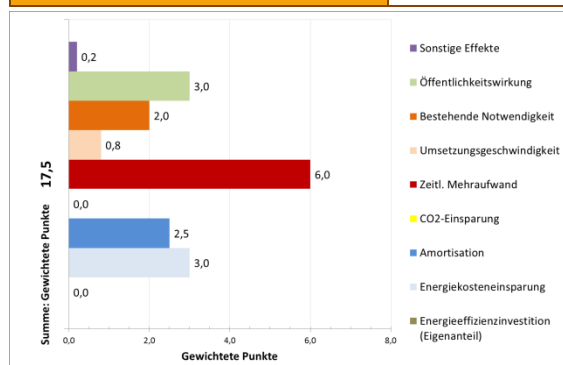
3.5 Charakterisierung der Maßnahme im Handlungsfeld Energiesysteme

3.5.1 Photovoltaikanlage auf Teilen des Daches des Schulzentrums

Bezeichnung der Maßnahme	Photovoltaikanlage auf Teilen des Daches des Schulzentrums	Nummer:	E 1
Handlungsfeld	Energiesysteme		
Ebene	operativ	Verbundene Maßnahmen (Nummern)	GL 2, G 5, G 7
Beschreibung	<p>Auf den Flachdächern des Schulzentrums können Photovoltaik-Module installiert werden. Die Dächer müssen vorher auf Reparaturbedürftigkeit und statische Belange geprüft werden.</p> <p>Überschlägig kann auf Teilen des Daches auf dem Schulzentrum eine 67 kWp-Anlage errichtet werden. Diese kann im Jahr überschlägig 60.000 kWh Energie erzeugen. Die erzeugte Energie kann eingespeist oder direkt genutzt werden.</p> <p>Meilensteine:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Positive Prüfung der Nutzung des Daches für PV 2. Ausschreibung / Wahl des Solarunternehmens zur Installation (Fördermöglichkeiten prüfen) 3. Wartung der Anlage 4. Nutzung bzw. Verkauf des Stroms 		
Technologie / Ansatz	Erneuerbare Energie, die durch Photovoltaik-Module gewonnen wird, führt zur Reduzierung des Energiebedarfs anderer Energieträger.		
Weitere Akteure	Verwaltung, Fachbetrieb, Planer		
Laufzeit	07/2015 (Beginn)	Erstkontrolle	11 / 2015
	01/2016 (Ende)		

Daten

Energieverbrauch (kWh/a)	342.000 kWh/a (Status Quo / Jahr)	342.000 kWh/a (Zieljahr)
Energiekosten (EUR/a)	ca. 64.000 €/a (Status Quo / Jahr)	ca. 53.000 €/a ³⁶ (Zieljahr, nicht inflationiert)
CO ₂ -Emissionen (t CO ₂ /a)	167,23 t CO ₂ /a (Status Quo / Jahr)	0 t CO ₂ /a* * Die CO ₂ Emissionen der Elektroenergie betragen, wegen des Bezuges von 100% Ökostrom für 2015-2017 (G 5) 0 t CO ₂ /a.
Energieeffizienzinvestition (EUR)		95.000 € ³⁷



³⁶ Die Energiekosten berechnen sich wie folgt: Energieverbrauch aus der Elektroenergie der Schule abzüglich der erzeugten Energie der PV-Anlage. Daraus ergibt sich: 342.000 kWh - 60.000 kWh = 282.000 kWh. Der daraus entstandene „reduzierte“ Energieverbrauch wird mit dem Strompreis des Schulzentrums von 0,18 € (Quelle Auswertungstabelle des Energieberichts) je kWh multipliziert (wegen der Vergleichbarkeit wurden die Energiekosten ohne den Bezug des 100%Ökostrom berücksichtigt).

³⁷ Der Preis für eine Solarstromanlage bis 100 kWp betrug im April 2014 schlüsselfertig 1.400 Euro netto je kWp. Quelle: www.photovoltaik-guide.de/pv-preisindex. Dies bedeutet 67 kWp multipliziert mit 1.400 Euro.

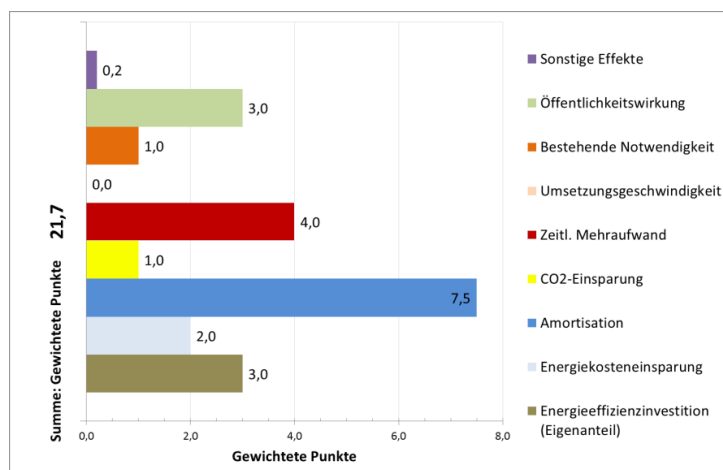
3.6 Charakterisierung der Maßnahmen im Handlungsfeld Öffentlichkeitsarbeit

3.6.1 Verleih von Strommessgeräten an Bürger/innen

Bezeichnung der Maßnahme	Verleih von Strommessgeräten an Bürger/innen	Nummer:	Ö 1
Handlungsfeld	Öffentlichkeitsarbeit		
Ebene	operativ	Verbundene Maßnahmen	
Beschreibung	Förderung und Ausbau der Aktion: „Verleih von Strommessgeräten“ über die Stadtverwaltung an 100 Haushalte Meilensteine: <ul style="list-style-type: none"> - Bürger/innen wird für einen bestimmten Zeitraum (z. B. 2 Wochen) kostenlos ein Strommessgerät zur Verfügung gestellt - verstärkte Bewerbung des Angebotes durch z. B. Presseberichte und Beiträge auf der Homepage der Stadt - Begleitung der Aktion durch Umfragebögen, so können konkrete Ergebnisse ausgewertet werden - Anschaffung von 10 Strommessgeräten á 50 € (insg. 500€) einmalig 		
Technologie / Ansatz	Information/ Beratung		
Weitere Akteure	Verwaltung		
Laufzeit	01/2015 (Beginn)	Erstkontrolle	03/ 2015
	12/2016 (Ende)		

Daten

Energieverbrauch (kWh/a)	330.000 kWh/a ³⁸ (Status Quo / Jahr)	297.000 kWh/a ³⁹ (Zieljahr)
Energiekosten (EUR/a)	ca. 92.400 €/a ⁴⁰ (Status Quo / Jahr)	ca. 83.160 €/a ⁴¹ (Zieljahr, nicht inflationiert)
CO ₂ -Emissionen (t CO ₂ /a)	161,37 t CO ₂ /a ⁴² (Status Quo / Jahr)	145,23 t CO ₂ /a (Zieljahr, ohne Änderung des spezifischen CO ₂ -Emissionsfaktors)
Energieeffizienzinvestition (EUR)		ca. 500 €



³⁸ Bei 28 ct/kWh Stromkosten (Quelle: Unternehmensberatung BDO und das Hamburgische Weltwirtschaftsinstitut (HWWI) im Jahr 2012.

³⁹ Entspricht einer Stromverbrauchseinsparung von 10 %

⁴⁰ Durchschnittlicher Jahresverbrauch pro Haushaltin Deutschland 3.300 kWh/a

⁴¹ Entspricht einer Einsparung von 10 %.

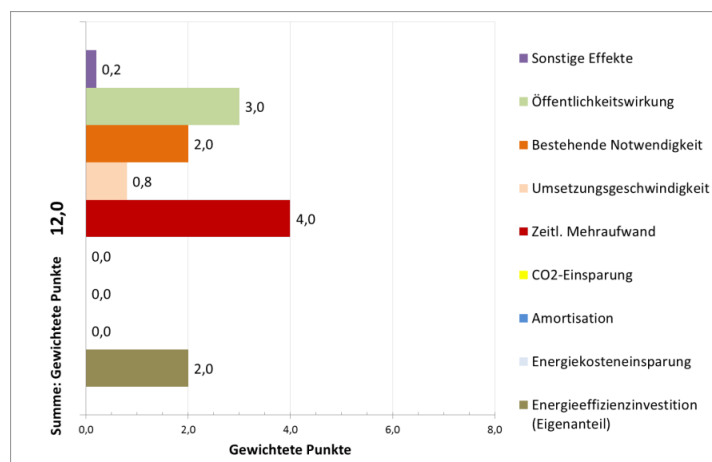
⁴² Quelle: regionaler Strommix (Schenefeld) gesamt, indirekter Emissionen 489 g/kWh.

3.6.2 Flyer zum Thema Energieeffizienz

Bezeichnung der Maßnahme	Flyer zum Thema Energieeffizienz	Nummer:	Ö 2
Handlungsfeld	Öffentlichkeitsarbeit		
Ebene	operativ	Verbundene Maßnahmen	
Beschreibung	<p>Die Maßnahme beinhaltet die Erstellung eines Flyers, in dem alle Informationen in komprimierter und übersichtlicher Form zusammengefasst werden sowie eine möglichst weitreichende Verteilung im Stadtgebiet.</p> <p>In den Flyer sollte eine Auflistung aller Beratungsangebote zum Thema Energieeinsparung aufgenommen werden.</p> <p>Der Flyer kann über zahlreiche Kanäle weiter gegeben werden und könnte z. B. auch allen Schenefelder Neubürger/innen bei der Anmeldung im Bürgerbüro ausgehändigt werden.</p> <p>Meilensteine:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Erstellung Flyer, Büro oder selbst? 2. Verteilung an Haushalte-gemeinsam mit VHS-Programm 		
Technologie / Ansatz	Information/ Beratung		
Weitere Akteure	Kooperationspartner: Energieberatungsunternehmen, Verbraucherzentrale Energieberatung		
Laufzeit	04/2015 (Beginn)	Erstkontrolle	06 / 2015
	12/2015 (Ende)		

Daten

Energieverbrauch (kWh/a)	nicht anwendbar (n.a.)	n.a.
Energiekosten (EUR/a)	n.a.	n.a.
CO ₂ -Emissionen (t CO ₂ /a)	n.a.	n.a.
Energieeffizienzinvestition (EUR)		8.000 €

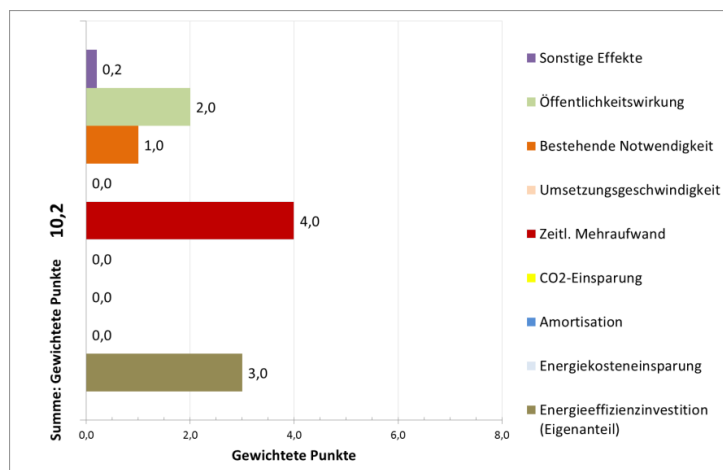


3.6.3 Informationsangebot für Energieeffizienz in Unternehmen

Bezeichnung der Maßnahme	Informationsangebot für Energieeffizienz in Unternehmen	Nummer:	Ö 3
Handlungsfeld	Öffentlichkeitsarbeit		
Ebene	operativ	Verbundene Maßnahmen	
Beschreibung	<p>In jedem Unternehmen entstehen z. T. erhebliche Kosten für Energie. Ziel dieser Maßnahme soll sein, Unternehmen in einem ersten Schritt für das Thema zu sensibilisieren und weitergehend konkrete Energie- und Kosteneinsparpotentiale für einzelne Betriebe aufzuzeigen.</p> <p>Umsetzung in folgenden Schritten:</p> <ul style="list-style-type: none"> - zentrales Informationsangebot für interessierte Betriebe - Kommune als Anlaufstelle für Energieeffizienzthemen - Flyer für Energieeffizienzthemen <p>Meilensteine:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Bereitstellung der Informationen 2. Erstellung Flyer, Büro oder selbst / Verteilung an Unternehmen 3. Einrichten einer zentralen Anlaufstelle 		
Technologie / Ansatz	Information/ Beratung		
Weitere Akteure	Fachfirmen und Experten für Energieberatung		
Laufzeit	01/2016 (Beginn)	Erstkontrolle	06 / 2016
	12/2017 (Ende)		

Daten

Energieverbrauch (kWh/a)	nicht anwendbar (n.a.)	n.a.
Energiekosten (EUR/a)	n.a.	n.a.
CO ₂ -Emissionen (t CO ₂ /a)	n.a.	n.a.
Energieeffizienzinvestition (EUR)		2.000 €

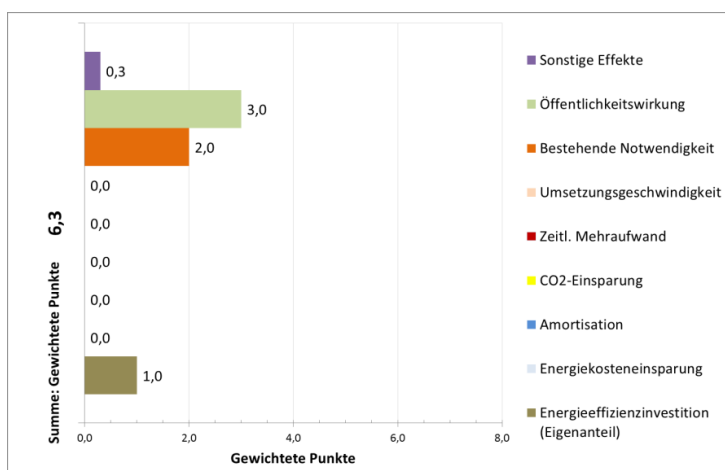


3.6.4 Städtische Veranstaltungen zu den Themen Energieeffizienz und Klimaschutz

Bezeichnung der Maßnahme	Städtische Veranstaltungen zu den Themen Energieeffizienz und Klimaschutz	Nummer:	Ö 4
Handlungsfeld	Öffentlichkeitsarbeit		
Ebene	operativ/organisatorisch	Verbundene Maßnahmen	
Beschreibung	Regelmäßige Durchführung von städtischen Veranstaltungen zur Sensibilisierung der Bürger/Innen für das Energieleitbild und Klimaschutzziele der Stadt Schenefeld. Meilensteine: <ul style="list-style-type: none"> - Auftakt Bürgerkongress zum Thema „Energie“ 11/2014 (4.500 €) - „Energiejahr 2015“ mit Veranstaltungen/Vorträgen (7.500 €) - Mittel- bis langfristig regelmäßige städtische Veranstaltungen zum Thema Energieeffizienz - Öffentlichkeitsarbeit für Bürger und Unternehmen 		
Technologie / Ansatz	Information/Beratung		
Weitere Akteure	Verwaltung, Moderatoren, BürgerInnen, Firmen, Referenten		
Laufzeit	07/2014 (Beginn)	Erstkontrolle	10 / 2014
	12/2016 (Ende)		

Daten

Energieverbrauch (kWh/a)	nicht anwendbar (n.a.)	n.a.
Energiekosten (EUR/a)	n.a.	n.a.
CO ₂ -Emissionen (t CO ₂ /a)	n.a.	n.a.
Energieeffizienzinvestition (EUR)	Bürgerkongress 4.500 €; 7.500 € für Veranstaltungen in 2015	



3.7 Priorisierung der Maßnahmen und Umsetzungsplan für kurz-, mittel-, langfristige Maßnahmen

Vorgesehen ist die Umsetzung der Maßnahmen bzw. der Beginn der Maßnahmen im Gültigkeitszeitraum dieses Energie- und Klimaschutzprogramms von 2015-2017. Die Maßnahmenplanung wurde, soweit dies angesichts des Detailgrades der Maßnahmenentwürfe möglich war, weitgehend mit der Haushaltsplanung/Finanzplanung der Stadt Schenefeld abgestimmt.

In der sich nun anschließenden Phase der Detail- und Finanzierungsplanung für die Maßnahmen werden weitere Erkenntnisse gewonnen, die in die Durchführung der Maßnahmen mit einfließen. Der Bedarf einer Korrektur bei der aktuellen Umsetzungsplanung einzelner Maßnahmen kann dabei erforderlich werden.

Sollten einzelne Maßnahmen nicht in der bisher geplanten Form oder eventuell erst zu einem späteren Zeitpunkt durchgeführt werden können, wird gegebenenfalls auf bereits vorhandene Maßnahmenentwürfe zurückgegriffen, die zunächst nicht in die beschriebene engere Auswahl aufgenommen wurden oder für das nächste EKP vorgesehen sind.

3.8 Organisation

Das Energie- und Klimaschutzmanagement setzt auf der Grundlage der klimapolitischen Vorgaben des Leitbildes der Stadt Schenefeld den Rahmen für die energie- und klimapolitischen Ziele. Als wichtiger Meilenstein wurden organisatorische Vorkehrungen getroffen, die die Erreichung dieser Ziele durch ein geeignetes Management für die Dokumentierung und Umsetzung der Maßnahmen sicherstellt.

3.9 Verantwortlichkeiten / Ressourcen

Bereits in der Phase der Maßnahmenbearbeitung wurden die Fachleute aus der Verwaltung der Stadt Schenefeld sowie weitere Umsetzungspartner aus den verschiedenen Handlungsfeldern eng eingebunden. Im weiteren Verlauf der Detail- und Finanzierungsplanung bleiben diese verantwortlich für die Ausarbeitung sowie anschließende Umsetzung der Maßnahmen. Die Verantwortlichkeiten werden im Rahmen der Detailplanung bei Bedarf weiter konkretisiert.

Die Steuerung der Umsetzungsplanung sowie der Maßnahmendurchführung erfolgt durch den Fachbereich III, FD Planen und Umwelt, Energie- und Klimaschutzkoordinatorin.



Abb. 12: Übersicht der Arbeitsgruppe: „Energieeffiziente Kommune“

3.10 Strukturen und Abläufe

Die im Rahmen des dena-Projektes „energieeffiziente Kommune“ in Schenefeld gewählte Organisationsstruktur soll die Umsetzung der Maßnahmen sicherstellen. Mit der Zuordnung der Maßnahmen an Handlungsfeldverantwortliche für die einzelnen Handlungsfelder und Maßnahmenverantwortliche für die jeweiligen einzelnen Maßnahmen wurden die Verantwortlichkeiten dezentral zugewiesen. Die Kontrolle der Maßnahmenumsetzung sowie für die Rückmeldungen für ein Verfahren der Fehlerfrüherkennung liegen bei der Energie- und Klimaschutzkoordinatorin im Fachbereich III. Die Überprüfung der Umsetzungserfolge des Energie- und Klimaschutzprogramms und weitere Datenerhebungen für die Anwendung des EKP erfolgt unter Einbeziehung der Handlungsfeld- und Maßnahmenverantwortlichen (Schritte „Erfolge bilanzieren“ bzw. „Ausgangssituation analysieren“ im Zyklus des dena-Energie- und Klimaschutzmanagements).

3.11 Controlling und Berichterstattung / Fehlerfrüherkennung

Die Maßnahmen wurden bisher mit Hilfe von Maßnahmenblättern charakterisiert. Die Ausarbeitungen werden im nächsten Schritt bei der Umsetzungsplanung weiter detailliert und die konkreten Zeitpunkte für die Kontrolltermine festgelegt. Zu diesem Zeitpunkt wird jeweils von der für die Kontrolle zuständigen Stelle, in der Regel ist dies die gleiche organisatorische Einheit, in der sich auch der Maßnahmenverantwortliche befindet, der Umsetzungsstand erfasst und bei Abweichungen werden Schritte zur Korrektur ergriffen.

Sofern es zu größeren Abweichungen in der Umsetzungsplanung der Maßnahmen kommt, wird die im Fehlerfrüherkennungsverfahren zuständige Stelle (in der Regel Energie- und Klimaschutzkoordinatorin) informiert und gemeinsam entschieden, welche Korrekturmaßnahmen ergriffen werden können.

3.12 Zeitrahmen

Die Maßnahmen sollen größtenteils im Gültigkeitszeitraum dieses Energie- und Klimaschutzprogramms (01.01.2015-31.12.2017) umgesetzt werden. Einzelne Maßnahmen können aufgrund weitreichender finanzieller Auswirkungen oder planerischer Zwischenschritte einen längeren Umsetzungszeitraum erfordern.

Für das Jahr 2017 ist eine Aktualisierung des Energie- und Klimaschutzprogramms vorgesehen. Dieses soll dann in seiner Gültigkeit nahtlos an das vorliegende Energie- und Klimaschutzprogramm im Jahr 2018 anknüpfen.

3.13 Öffentlichkeitsarbeit

Eine umfassende Öffentlichkeitsarbeit soll zugleich über die Aktivitäten der Stadt Schenefeld informieren und weitere Akteure in Schenefeld gewinnen. So ist zum einen die Veröffentlichung des Energie- und Klimaschutzprogramms vorgesehen und zum anderen soll die Umsetzung der in diesem Programm benannten Maßnahmen kommunikativ begleitet werden. Einige der Maßnahmen haben ohnehin zum Ziel, den Bildungseinrichtungen, BürgerInnen und Unternehmen Schenefelds das Thema Klimaschutz und Energieeffizienz näher zu bringen.

Die Stadt Schenefeld möchte durch die Wahrnehmung ihrer Vorbildfunktion und Öffentlichkeitsarbeit andere Akteure ebenfalls zur Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen anregen. Dies vor dem Hintergrund, dass die Stadt Schenefeld selbst nur einen kleinen Teil der gesamten CO₂-Emissionen in ihrem Stadtgebiet verursacht. Das weitaus größere Potenzial für CO₂-Einsparungen liegt demnach bei den Bürgern und Unternehmen in Schenefeld. Dieses gilt es durch eine umfassende und aktivierende Öffentlichkeitsarbeit zu heben.

4 Abbildungsverzeichnis

Abb.1:	Reduzierung des Energieverbrauchs nach Abschluss aller Maßnahmen gemessen am gemittelten Ist-Verbrauch aus den Jahren 2011/2012 je Handlungsfelder	8
Abb.2:	Reduzierung der CO ₂ -Emissionen nach Abschluss aller Maßnahmen gemessen an den gemittelten Ist-Emissionen der Jahre 2011/2012 je Handlungsfelder	9
Abb.3:	Handlungsfelder im Energie- und Klimaschutzmanagement.....	10
Abb. 4:	Energie- und Klimaschutzmanagementzyklus des dena-Systems	11
Abb. 5	Verhältnis der Energieverbräuche in den quantifizierbaren direkten Handlungsfeldern	15
Abb. 6:	Verhältnis der CO ₂ -Emissionen in den quantifizierbaren direkten Handlungsfeldern	16
Abb. 7:	Vorläufige Verteilung Gebäudeanzahl und -flächen auf Nutzungen	19
Abb. 8:	Vorläufige Gesamt-Energieverbräuche und Energiekosten.....	20
Abb. 9:	Energiekennwerte Einzelliegenschaften und Darstellung Handlungsbedarf mit verfügbaren Daten	21
Abb. 10:	Vorläufige Verbrauchskennwerte und flächengewichtete Vergleichswerte	23
Abb. 11:	Kombinierte Darstellung der Gesamtenergiekosten und der Gesamtkosteneinsparung in Abhängigkeit der Platzierung des Handlungsbedarfes nach Priorität	24
Abb.12:	Übersicht der Arbeitsgruppe: „Energieeffiziente Kommune“	60

5 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Stromkosten und Vergleichskennwerte der Jahre 2010.....	29
Tabelle 2: Einsparpotenzial aus Modernisierungsplanung	30
Tabelle 3: Strukturdaten Gasversorgungssystem (Stand: Dezember 2013)	33
Tabelle 4: Vollbenutzungsstunden – Stromerzeugung (Stand: Dezember 2013, Basis: Werte für 2012)	33
Tabelle 5: Leistungsdaten – Stromerzeugung auf Niederspannungsebene (Stand: Dezember 2013)	34
Tabelle 6: Übersicht Wärmeerzeugungssystem (Stand: Dezember 2013; Werte von 2012)	35
Tabelle 7: Effizienzkennzahlen des Wärmeerzeugungssystems (Stand: Dezember 2013)	35
Tabelle 8: Charakterisierung des Fernwärmenetzes Schenefeld (Stand: Dezember 2013)	35
Tabelle 9: Übersicht der Kriterien und Gewichtungen	42
Tabelle 10: Übersicht der Maßnahmen	43

6 Begriffserläuterung

Primärenergieverbrauch

Bei der Betrachtung des Primärenergieverbrauchs werden Verluste für den Transport sowie CO₂-Emissionen beachtet. Beim Primärenergieverbrauch wird der Endenergieverbrauch mit einem Primärenergiefaktor des jeweiligen Energieträgers multipliziert. Bei der Nutzung fossiler Energieträger ist der Primärenergieverbrauch höher als der Endenergieverbrauch. Bei der Nutzung regenerativer Energieträger ist der Primärenergieverbrauch niedriger. Eine Primärenergieeinsparung führt nicht immer zu einer Einsparung der Endenergie, wohl aber zu Einsparungen der Emissionen.

Endenergieverbrauch

Die Endenergie ist die vom Energieerzeuger an den Verbraucher (Stadt Schenefeld) abgegebene Energie. Der Endenergieverbrauch beschreibt die vom Verbraucher (Stadt Schenefeld) genutzte bzw. verbrauchte Energie für z.B. Elektro und Wärme. Durch die Senkung der Endenergie kommt es zu monetären Einsparungen.

Vergleichskennwerte

Als Vergleichswerte für den Kennwertvergleich im Handlungsfeld Gebäude stehen Daten des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) mit dem Flächenbezug Nettogrundfläche (NGF) zur Verfügung (Bekanntmachung der Regeln für Energieverbrauchskennwerte und der Vergleichswerte im Nichtwohngebäudebestand). Hier sind für verschiedene Gebäudetypen (nach Bauwerkszuordnungskatalog) Richtwerte für den Wärme- und Stromverbrauch zu finden.

Kennwertvergleich

Durch den Vergleich eigener Energieverbrauchskennwerte mit Vergleichskennwerten z.B. anderer Kommunen (öffentliche Gebäude, Straßenbeleuchtung etc.) lassen sich schnell erste Rückschlüsse auf Einsparpotenziale ziehen. Die eigenen Gebäude werden mit Gebäuden ähnlicher Ausstattung, Nutzung und Größe verglichen. Durch die Berechnung der Abweichung vom zugehörigen Vergleichskennwert wird der Energieverbrauch transparent und es lassen sich leicht Prioritäten für Energieeffizienzmaßnahmen festlegen.

Energiemonitoring

Das Energiemonitoring umfasst das regelmäßige Messen und Aufzeichnen der energierelevanten Größen. Dazu gehören z.B. Energieverbräuche und Energiekosten, aber auch Energiebezugsflächen, die erfasst und aktuell gehalten werden müssen. Das Energiemonitoring liefert alle notwendigen Daten für das Energiecontrolling und findet im Rahmen der Bestandsanalyse und bei der Bilanzierung der Ergebnisse statt.

Energiecontrolling

Das Energiecontrolling ist die Auswertung der durch das Energiemonitoring erfassten Daten: Energieverbräuche und -kosten werden einzeln für die Handlungsfelder und gesamt zusammengestellt, es werden Energieverbrauchskennwerte gebildet und mit Vergleichskennwerten sowie gesetzten Zielen verglichen. Im Rahmen des Energie- und Klimaschutzmanagements bildet das Energiecontrolling die Schnittstelle zwischen der Analyse und der Entwicklung von Maßnahmen.

CO₂

CO₂ ist Kohlenstoffdioxid und als Treibhausgas Bestandteil der Luft und hat die Eigenschaft Sauerstoff in der Luft zu verdrängen. Tritt dieses Gas verstärkt auf, hat dies negativen Einfluss auf die Atmosphäre. Es wird durch Verbrennungsprozesse z.B. bei der Nutzung fossiler Energieträger freigesetzt. Mit Hilfe von CO₂-Emissionsfaktoren lassen sich anhand der Verbräuche die jeweiligen CO₂-Emissionen eines Objektes berechnen. Die CO₂-Emissionen der kommunalen Verbräuche z.B.

bei den Liegenschaften und bei der Straßenbeleuchtung können auch mit Hilfe der Excel-Werkzeuge der dena berechnet werden.

Der CO₂-Fußabdruck von 2 Tonnen CO₂-Emissionen entspricht beispielsweise einem Jahr Autofahren einer Person mit durchschnittlich 14.000 gefahrenen Kilometern in einem Mittelklassewagen oder etwa dem Stromverbrauch eines Drei-Personen-Haushalts in einem Jahr.

NWG

NWG ist die Abkürzung für Nichtwohngebäude, welches Gebäude sind, deren Nutzung überwiegend nicht dem Wohnzweck zugeordnet werden kann.

WG

WG ist die Abkürzung für Wohngebäude, welches Gebäude sind, deren Nutzung dem Wohnzweck zugeordnet werden kann.

Gemis 4.8 (Version-Stand des damaligen Energieberichts)

Die berechneten Daten basieren auf Gemis 4.8 (**G**lobales **E**missions-**M**odell integrierter **S**ysteme) (bzw. 4.5 für Fern- und Nahwärme) mit dem Stand 06/2013. Dies ist eine integrierte Datenbank für Energie-, Stoff- und Verkehrssysteme, die kontinuierlich aktualisiert und erweitert wird und in über 30 Ländern zur Umwelt- und Kostenanalyse von Energie-, Stoff- und Verkehrssystemen verwendet wird.

7 Literaturverzeichnis

Dipl.-Ing. Architekt Ulrich Jung: Handbuch Energieberatung: Recht und Technik in der Praxis - für Energieberater: Bauingenieure und Architekten, Auflage: 1, Köln, Bundesanzeiger Verlag, Ausgabe – November 2009

Datenbank: basierend auf Gemis 4.8 (bzw. 4.5 für Fern- und Nahwärme), Stand 06/2013

Dipl.-Ing. (FH) Ralph Petereit, Beratender Ingenieur BDB, Besteller Sachverständiger der GZS: Energieberatungsbericht Schulzentrum Schenefeld Achter de Weiden, 27.10.2014

Dr.-Ing. K. Jagnow, Prof. Dr.-Ing. D. Wolff: (2005), URL: <http://www.optimus-online.de/pdf/Vortrag%202%20%28Jagnow%2BWolff%29.pdf>, 07.11.20014

Projektträger Jülich: Merkblatt Energiesparmodelle in Schulen und Kindertagesstätten (Nationale Klimaschutzinitiative vom 15.09.2014), Berlin, URL: https://www.ptj.de/lw_resource/datapool/items/item_5509/merkblatt_energiesparmodelle.pdf, 07.11.20014

Die Welt (2014) URL:

http://www.welt.de/newsticker/dpa_nt/infoline_nt/wirtschaft_nt/article127911901/Strompreise-in-Deutschland-wegen-Energiewende-mit-am-hoechsten.html, 07.11.20014

Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena): Energie- und Klimaschutzmanagement: Der Schlüssel zu mehr Energieeffizienz in Kommunen., 2. überarbeitete Auflage, Berlin, Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena); November 2012