

Abschlussbericht

zur Vorlage beim Projektträger Jülich

Projektbezeichnung:

Erstellung eines Klimaschutz-Teilkonzepts „Klimaschutz in eigenen Liegenschaften“ für die Stadt Hameln

Förderkennzeichen: FKZ 03KS7020

Projektleiterin: Frau Klank

Berichterstellung: Klimaschutzagentur Weserbergland gGmbH

Auftragnehmer:



Gefördert durch:



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und Reaktorsicherheit



NATIONALE
KLIMASCHUTZ
INITIATIVE

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Inhalt

1	Allgemeine Angaben	3
1.1	Kurzbeschreibung des Projektes.....	3
1.2	Getätigte Ausgaben und Mittelabruf	5
1.3	Einleitung.....	5
1.4	Zielsetzung	6
1.5	Untersuchte Liegenschaften	7
1.6	Öffentlichkeitsarbeit.....	9
2	Projektbausteine.....	12
2.1	Baustein 1: Klimaschutz-/Energiemanagement.....	12
2.2	Baustein 2: Gebäudebewertung	13
2.3	Baustein 3: Feinanalyse.....	14
3	Projektablauf	15
3.1	Baustein 1- Basisdatenbewertung.....	15
3.2	Baustein 1- Klimaschutz-Management.....	19
3.2.1	Organisationskonzept.....	19
3.2.2	Aufgaben für die nächsten drei Jahre	22
3.3	Baustein 1- Controlling-Konzept.....	24
3.3.1	Kontinuierliche Datenerfassung und der Steuerungsprozess	24
3.3.2	Management-Tool.....	24
3.3.3	Klimaschutzbericht / Energiebericht.....	25
3.4	Bausteine 2 und 3 – Gebäudebewertung / Feinanalyse	25
3.4.1	Datenerhebung und Bilddokumentation.....	25
3.4.2	Bedarfsberechnungen	25
3.4.3	Finanzierungsmöglichkeiten	28
3.4.4	Sanierungsoptionen (Baustein 2 und 3)	31
3.4.5	Sanierungsfahrplan	32
3.4.6	Investitionskosten.....	33
3.4.7	Zusammenfassung der Ergebnisse	34
3.4.8	Konzept bei der Umsetzung für die Öffentlichkeitsarbeit	34
4	Ergebnisse.....	36
4.1	Baustein 1 – Verbräuche.....	36
4.2	Baustein 1 – Kosten, Emissionen und Minderungspotential.....	38
4.3	Baustein 1 – Emissionen	40
4.4	Baustein 1 - theoretische Minderungspotentiale.....	43
4.5	Baustein 2 und 3 - Bedarfswerte, Investitionskosten und CO ₂ -Emissionen	44
4.6	Zusammenfassung	48
5	Anhang.....	49

1 Allgemeine Angaben

1.1 Kurzbeschreibung des Projektes

Projektname:

KSI: Erstellung eines Klimaschutz-Teilkonzepts „Klimaschutz in eigenen Liegenschaften“ für die Stadt Hameln

Förderkennzeichen:

FKZ 03KS7020

Antragsteller:

Stadt Hameln – Fachbereich 4

Planen und Bauen

Abteilung Stadtentwicklung und Planung

Rathausplatz 1

31785 Hameln

als Fördermittelempfänger.

Projektleitung:

Frau Klank

Projektbeginn:

Mai 2015

Projektende:

Verlängert bis 30.06.2016 (Ihr Schreiben vom 11.05.2016)

Gesamtausgaben gemäß Antragstellung (Plan):

103.200,00 Euro

Tatsächliche Gesamtausgaben:

103.200,00 EUR

Bewilligte Zuwendung:

51.600,00 Euro (entspricht 50 % der geplanten Gesamtausgaben)

Benötigte Zuwendung:

51.600,00 EUR

Auftragnehmer:

Mit der Durchführung des Projektes „Erstellung eines Klimaschutz-Teilkonzepts „Klimaschutz in eigenen Liegenschaften“ für die Stadt Hameln wurde die gemeinnützige Klimaschutzagentur Weserbergland GmbH (nachfolgend „KSA“ genannt) beauftragt.

Die Klimaschutzagentur Weserbergland gemeinnützige Gesellschaft mbH ist vom Landkreis Hameln-Pyrmont und den kreisangehörigen Städten und Gemeinden als neutraler non-profit-Dienstleister für die Kommunen und Bürger gegründet worden. Laut Gesellschaftervertrag (vgl. § 2, Abs. 1) ist der Gegenstand der Klimaschutzagentur Weserbergland die „Förderung des Klimaschutzes im lokalen und regionalen Bereich.“ Dieser Zweck wird insbesondere durch die Unterstützung sowie die Koordination der Kommunen und der wesentlichen Institutionen bei lokalen Klimaschutzaktivitäten im Sinne einer möglichst abgestimmten, kosteneffizienten und erfolgreichen Zusammenarbeit erreicht. Aufgabe ist weiter „...die Fortführung der bestehenden und Initiierung neuer Klimaschutzkampagnen, Betreuung von Netzwerken, die Vorhaltung und Bereitstellung regionaler Klimaschutzaktionselemente, die Organisation größerer themenbezogener Veranstaltungen sowie die Funktion als zentraler Ansprechpartner für Wirtschaft und Kommunen sowie für alle am Klimaschutz interessierten Bürgerinnen und Bürger, insbesondere auf dem Gebiet Energie, Nutzung regenerativer Energieträger, Energieeinsparung und Kraftwärmekopplung“ (Auszug aus dem Gesellschaftsvertrag vom 17.11.2011).

Die Klimaschutzagentur liegt mehrheitlich in kommunaler Hand. Neben der Stadt Hameln sind alle Gemeinden und Städte des Landkreises Hameln-Pyrmont, der Landkreis selbst sowie der Landkreis Holzminden wie auch die Stadtwerke Hameln, die Stadtwerke Bad Pyrmont, die Avacon AG und die Westfalen Weser Netz GmbH Gesellschafter. Außerdem ist ein Förderverein aus Banken, Handwerk und Unternehmen angeschlossen.

Die Beauftragung der Klimaschutzagentur erfolgte im Rahmen der Erläuterungen zum Antrag über den in Kapitel 2 genannten Umfang mit dem Auftragschreiben vom 25.03.2015.

Auftragnehmer:



Klimaschutzagentur Weserbergland gGmbH
Geschäftsführer Tobias Timm
Hefehof 8
31785 Hameln

1.2 Getätigte Ausgaben und Mittelabruf

Mittelabruf:

- 2015: 10.800,00 Euro abgefordert am 19.11.2015
- 2016: 28.300,00 Euro abgefordert am 28.06.2016 und noch offen

Getätigte Ausgaben:

- 2015: 21.600,00 Euro lt. Rechnung der Klimaschutzagentur vom 28.10.2015, Rechnungs-Nr. 112/2015 (Baustein 1)
- 2016: 56.600,00 Euro lt. Rechnung der Klimaschutzagentur vom 31.05.2016, Rechnungs-Nr. 048/2016 (Baustein 2)
- 25.000,00 Euro lt. Rechnung der Klimaschutzagentur vom 24.06.2016, Rechnungs-Nr. 053/2016 (Baustein 3)

1.3 Einleitung

Im Zuge der Erstellung des „Integrierten Klimaschutzkonzeptes“ für die Stadt Hameln im Jahr 2010 wurden verschiedene Maßnahmen entwickelt, die in der Folge umgesetzt werden sollten. Folgende Maßnahmen wurden identifiziert (Auszug):

CODE	Maßnahme	Priorität
VERW 6	Gebäudedatenbank für kommunale Gebäude und Anlagen Die Voraussetzung für eine effektive und kostenbewusste städtische Energiewirtschaft ist ein umfassendes kommunales Energiemanagement. Grundlage dafür ist die Aufnahme aller Gebäude und Liegenschaften in eine Gebäudedatenbank, in der alle Daten zur Gebäudehülle, Haustechnik, Instandsetzungs- und Wartungsarbeiten sowie Energieverbrauchsdaten dokumentiert werden. Profitiert werden kann von den Erfahrungen anderer Kommunen, die in den letzten Jahren mit dieser Arbeit begonnen haben.	mittelfristig
VERW 7	Kennzahlen ermitteln und veröffentlichen Kennzahlen für Energieverbräuche, wie Heizwärmeverbrauch pro Fläche und Stromverbrauch pro Fläche ermitteln und zur Verfügung stellen, z.B. über Internet. Ziel: Vergleichbarkeit ermöglichen	mittelfristig
VERW 14	Erstellung eines Leitfadens zum Nutzerverhalten In einem Leitfaden soll den Mitarbeitern der Stadt der richtige Umgang beim Heizen, Lüften, der Umgang mit Wasser, der Beleuchtung und elektrischen Geräten aufgezeigt werden. Mit einem Leitfaden werden die wichtigsten Informationen festgehalten. Die Mitarbeiter erhalten dadurch auch Sicherheit, dass sie es richtig machen. Wenn alle sich an einen solchen Leitfaden halten, könnten zukünftig ca. 20 % der Energiekosten eingespart werden und somit ein Beitrag zur CO ₂ - Reduzierung geleistet werden.	mittelfristig

Allerdings wurden diese Maßnahmen bislang aufgrund der mittelfristigen Prioritätensetzung noch nicht strategisch und vollumfänglich in ihrer Umsetzung vorangebracht.

1.4 Zielsetzung

Mit der Erstellung eines Klimaschutz-Teilkonzepts „Klimaschutz in eigenen Liegenschaften“ möchte die Stadt Hameln mit gutem Beispiel voran gehen. Es sollen Entscheidungsgrundlagen und Steuerungskonzepte entwickelt werden, um die CO₂-Emissionen und die Energiekosten in den eigenen Liegenschaften nachhaltig und deutlich zu senken. Dies dient dem Ziel, der EU-Richtlinie zur Gesamteffizienz von Gebäuden bis zum Jahr 2050 einen nahezu klimaneutralen Gebäudebestand zu entwickeln. Außerdem baut das Klimaschutz-Teilkonzept auf dem vorhandenen integrierten Klimaschutzkonzept auf.

Klimaschutz hat in der Stadt Hameln eine lange Tradition. Mit dem Beschluss des Rates zur Erstellung eines Klimaschutzkonzepts in den Jahren 2009 bis 2010 für die Stadt Hameln wurde ein wichtiger Schritt zur Systematisierung der Klimaschutzaktivitäten gemacht. Das Klimaschutzkonzept war sowohl Schlüssel für die Schaffung der Stelle eines Klimaschutzmanagements als auch für die Gründung der Klimaschutzagentur Weserbergland im Jahr 2010, an der sich die Stadt Hameln als Gesellschafter von Anfang an beteiligt.

Ein wichtiges Instrument für das Energiemanagement der kommunalen Liegenschaften stellt der Energiebericht der Stadt Hameln dar, der zuletzt im Jahr 2014 für 64 Gebäude erstellt worden ist. Dieser Energiebericht unterstreicht die Relevanz zur Einführung eines systematischen kommunalen Energiemanagements (KEM) für die Liegenschaften der Stadt Hameln. Im Energiebericht wird darauf hingewiesen, dass in den letzten Jahren erste Grundlagen für das strategische Energiemanagement in der Verwaltung geschaffen worden sind. Dennoch findet ein systematisches Energiemanagement wegen fehlender Ressourcen derzeit nur anlassbezogen bzw. in Einzelfällen statt. Aufgrund der gesetzten ambitionierten Klimaschutzziele und der sich daraus ergebenden Vorbildfunktion für die Gesellschaft, die die Stadt Hameln trägt, nicht zuletzt aber auch aufgrund der Energie- und Kosteneinsparpotentiale, die in den kommunalen Liegenschaften zu heben sind, sollte ein kommunales Energiemanagement zeitnah auch in die operative Umsetzung gehen.

Kernaussagen zur Ausgangssituation bezogen auf die städtischen Liegenschaften:

- der Wärmeverbrauch der öffentlichen Einrichtungen liegt bei 28 Mio. kWh/a (2012)
- der Stromverbrauch der öffentlichen Einrichtungen liegt bei ca. 13,7 Mio. kWh/a (2012)
- ein systematisches kommunales Energiemanagement findet derzeit nicht statt
- kommunale Energieberichte werden nur sporadisch (ca. alle fünf Jahre) erstellt und können so nicht die erforderliche Controllingfunktion bieten

1.5 Untersuchte Liegenschaften

Die Tabellen 1 gibt einen Überblick, welche Liegenschaften innerhalb des Klimaschutzteilkonzeptes in den einzelnen Bausteinen untersucht worden sind:

NR.	NAME DES GEBÄUDES	ADRESSE	BAU-JAHR	BGF	UNTERSUCHUNG IN BAUSTEIN 1	UNTERSUCHUNG IN BAUSTEIN 2	UNTERSUCHUNG IN BAUSTEIN 3
1	Grundschule Basberg	Adalbert-Stifter-Weg 5 31787 Hameln	1963	2.447 m ²	x		x
2	Sporthalle Basberg	Adalbert-Stifter-Weg 5 31787 Hameln	1963	628 m ²	x	x	
3	Niels-Stensen-Schule und Sporthalle	Adalbert-Stifter-Weg 5A 31787 Hameln	1970	2.559 m ²	x	x	
4	Kita Rohrsen	Alte Heerstraße 87 31789 Hameln	1986	637 m ²	x		x
5	Grundschule Rohrsen	Alte Heerstraße 98 31789 Hameln	1952	2.206 m ²	x	x	
6	Kiga Alte Marktstr.	Alte Marktstr. 40 31785 Hameln	vor 1900	619 m ²	x	x	
7	Kurie	Alte Marktstraße 20 31785 Hameln	vor 1900	1.084 m ²	x	x	
8	Kita Klein Berkel	Barchusen 5 31789 Hameln	1982	692 m ²	x	x	
9	Kita Holtensen	Beekebreite 7 31787 Hameln	1993	537 m ²	x	x	
10	Sporthalle Hohes Feld	Bertholdsweg 5 31787 Hameln	1986	2.210 m ²	x	x	
11	Kita Hohes Feld	Bertholdsweg 7 31787 Hameln	1994	843 m ²	x	x	
12	Sporthalle Hilligsfeld	Bgm. - Schaper-Straße 10 31789 Hameln	1989	730 m ²	x	x	
13	Theodor-Heuss-Realschule	Breslauer Allee 55 31789 Hameln	1978	8.322 m ²	x	x	
14	Sporthalle Theodor-Heuss	Breslauer Allee 55 31789 Hameln	1978	2.259 m ²	x	x	
15	Grundschule Afferde	Breslauer Str. 34 31789 Hameln	1960	3.274 m ²	x		x
16	Sporthalle Afferde	Breslauer Str. 34 31789 Hameln	1985	2.320 m ²	x	x	
17	Kita Afferde	Breslauer Str. 34 A 31789 Hameln	1952	539 m ²	x	x	
18	Grundschule Sünteltal	Diesterwegstraße 1 31787 Hameln	1957	822 m ²	x		x
19	Kita Domeierstraße	Domeierstr. 38 A 31785 Hameln	1952	383 m ²	x	x	
20	Regenbogen	Erichstraße 6 31785 Hameln	1987	1.061 m ²	x	x	
21	Kita Altstadtmäuse	Finkenborn 2 31787 Hameln	vor 1930	213 m ²	x	x	
22	Jugendgästehaus Finkenborn	Finkenborn 3 / 4 31787 Hameln	1925	1.016 m ²	x	x	
23	Schiller-Gymnasium	Gröninger Straße 15 31785 Hameln	1905	11.185 m ²	x	x	
24	Schillers Villa	Gröninger Straße 15 31785 Hameln	1950	274 m ²	x	x	
25	Alte Sporthalle Schiller Gymnasium	Gröninger Straße 18 31785 Hameln	1977	1.185 m ²	x	x	
26	Kita Eugen Reintjes Stiftung	Großehofstraße 44 A 31785 Hameln	1975	671 m ²	x	x	
27	Viktoria Luise Gymnasium	Grütterstraße 10 31785 Hameln	1920	10.328 m ²	x	x	
28	Grundschule Halvestorf	Hägerweg 2 31787 Hameln	1951	986 m ²	x	x	
29	Hermannschule	Hermannstraße 9 31785 Hameln	vor 1900	5.069 m ²	x		x
30	Freizeitheim Klein Berkel	Hohe Linden 25 31789 Hameln	1973	446 m ²	x	x	
31	Bürgerzentrum Halvestorf	Hoper Str. 42 31787 Hameln	1980	1.097 m ²	x	x	
32	Kita Wangelist	Kapellenweg 5 31789 Hameln	1985	342 m ²	x	x	
33	GOBS Südstadt	Königstraße 71 31785 Hameln	1955	6.400 m ²	x		x
34	Kita Tündern	Lange Straße 40 31789 Hameln	1972	514 m ²	x	x	

35	Sporthalle Tündern	Lange Straße 42 31789 Hameln	1979	1.934 m ²	x	x	
36	Krippe Tündern	Lange Straße 49 31789 Hameln	1960	260 m ²	x	x	
37	Grundschule Tündern	Lange Straße 49A 31789 Hameln	1951	1.776 m ²	x	x	
38	GOBS Wilhelm-Raabe Schule	Lohstraße 9 31785 Hameln	1912	5.140 m ²	x	x	
39	Kita Hilligsfeld	Mühlenfeld 6 31789 Hameln	1962	1.028 m ²	x	x	
40	Rattenfängerhalle	Mühlenstraße 17 31785 Hameln	1988	4.808 m ²	x	x	
41	GHS Klütschule	Papengösenanger 6 und 6A	1953	5.200 m ²	x	x	
42	Grundschule Papenschule	Papenstraße 5 31785 Hameln	1874	1.432 m ²	x	x	
43	Grundschule Haverbeck	Pappelallee 15 / 15A 31787 Hameln	1938	835 m ²	x	x	
44	GOBS Pestalozzischule	Pestalozzistraße 1 31785 Hameln	1951	6.730 m ²	x	x	
45	Grundschule Hastenbeck	Petersburg 29 31789 Hameln	1953	825 m ²	x	x	
46	Grundschule Wangelist	Quastweg 4 31789 Hameln	1954	1.623 m ²	x	x	
47	Rathaus	Rathausplatz 1 31785 Hameln	1959	8.200 m ²	x	x	
48	Theater	Rathausplatz 5 31785 Hameln	1952	2.800 m ²	x	x	
49	Sporthalle Hastenbeck	Reuteranger 3 31789 Hameln	1982	843 m ²	x	x	
50	Sporthalle Klein Berkel	Schulstraße 5 31789 Hameln	1978	2.093 m ²	x		x
51	Grundschule Klein Berkel	Schulstraße 5 31789 Hameln	1963	2.887 m ²	x		x
52	Volkshochschule VHS	Sedanstraße 11 31785 Hameln	vor 1900	2.955 m ²	x	x	
53	Pfortmühle	Sudentenstraße 1 31785 Hameln	vor 1900	3.902 m ²	x	x	
54	Jugendmusikschule	Waterloostraße 10 31785 Hameln	1968	2.289 m ²	x	x	

Tabelle 1 Gebäude Stadt Hameln

1.6 Öffentlichkeitsarbeit

Über die Erstellung des Klimaschutz-Teilkonzepts wurde die Öffentlichkeit mittels entsprechenden Pressemitteilungen auf verschiedenen Websites informiert, siehe Bilder 1 bis 4.



Klimaschutzagentur Weserbergland

Klimaschutz für Privathaushalte für Unternehmen für Kommunen
für Schulen und Kitas Termine Leistungsanbieter Über uns Publikationen

Stadt Hameln beauftragt Klimaschutzagentur mit Gebäudeanalyse

Pressemitteilung-2015 14 Jul 2015

Das Bundesumweltministerium fördert die Erstellung eines Klimaschutzteilkonzeptes für kommunale Liegenschaften in Hameln – mit 51.600 Euro. Die Stadt will in diesem Jahr 54 öffentliche Gebäude energetisch genauer untersuchen lassen und konkrete Optimierungsmöglichkeiten ermitteln. Ziel ist der Aufbau eines professionellen Energiemanagements in der Kommune.



Mit der Durchführung des Teilkonzepts ist die Klimaschutzagentur Weserbergland beauftragt worden. Geschäftsführer Tobias Timm sieht die Gebäudeanalyse als wichtigen Baustein für das umfassende und strukturierte Energiemanagement der Stadt Hameln. „Mit diesem Instrument kann die Kommune nachhaltig ihren Energieverbrauch und damit die kommunalen CO₂-Emissionen reduzieren und natürlich die Energiekosten für Gebäude und Liegenschaften erheblich senken“, betont Timm.

Das Klimaschutzteilkonzept für kommunale Liegenschaften in Hameln beinhaltet drei Bausteine, die miteinander aufeinander aufbauen. Im Mittelpunkt der Begutachtung stehen 54 öffentliche Gebäude. Im ersten Schritt geht es darum, für die Gebäude ein Klimaschutzmanagement aufzubauen. Relevanz dabei: erste Basisdaten für die Bauten mit ihren energetischen Eigenschaften zu ermitteln und die Immobilien mit durchschnittlichen und zeitgemäßen Kennzahlen zu vergleichen. Die Mitarbeiter der Klimaschutzagentur stellen in den Fachabteilungen in der Verwaltung die Analyse vor und erstellen Organisations- und Controllingkonzepte in enger Zusammenarbeit mit den Mitarbeitern im Rathaus. Danach werden zukünftige energetische Maßnahmen passgenau entwickelt.

Im zweiten Baustein steht eine detaillierte Gebäudebewertung auf dem Plan. Das macht unter anderem den Gesamtüberblick über den Zustand aller Immobilien möglich, der als Grundlage dient für die Prüfung konkreter Sanierungsmöglichkeiten und die Festlegung des gesamten energetischen Modernisierungsbedarfs. „In der Gesamtzusammenfassung können wir dann feststellen, welche Klimaschutzmaßnahmen sich technisch und wirtschaftlich am effektivsten realisieren lassen“, so Timm. Auf diese Weise würden Prioritäten herauskristallisiert und konkrete Handlungspläne für die kommenden Jahre auf den Weg gebracht.

Im dritten Baustein werden acht Gebäude exemplarisch besonders akribisch untersucht. Zu dieser Feinanalyse zählen auch Energieberichte, der Politik und Öffentlichkeit – genau wie die anderen Ergebnisse aus dem Klimaschutzteilkonzept – vorgestellt werden.

Gefördert durch:



Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit



NATIONALE KLIMASCHUTZ INITIATIVE

aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

Bild 1 Pressemitteilung auf der Homepage der Klimaschutzagentur Weserbergland (<http://www.klimaschutzagentur.org/2015/07/14/stadt-hameln-beauftragt-klimaschutzagentur-mit-geb%C3%A4udeanalyse/>)

für Kommunen » Kommunales Energiemanagement » Klimaschutz in eigenen Liegenschaften

Klimaschutz in eigenen Liegenschaften

Ihr Ansprechpartner: Jan Normann, Mareike Behrens

Klimaschutz-Teilkonzept im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative

Das Bundesumweltministerium hat den Förderantrag für das Teilkonzept „Klimaschutz in eigenen Liegenschaften“ für die Landkreise Hameln-Pyrmont und Holzminden bewilligt. Die Klimaschutzagentur Weserbergland erfasst und bewertet ab sofort die Energieverbräuche von öffentlichen Gebäuden in den Landkreisen und deren Städten und Gemeinden.



Foto: Franziska Berentini/KSA

Im ersten Schritt werden Gebäudeart, Baujahr, Nutzfläche, Energieverbrauch für Strom und Wärme, Zählernummern, Wartungsverträge, sowie klimaschutzrelevante Schwachstellen der Gebäude erfasst. Nach Analyse dieser Daten und Fakten erfolgt eine erste Bewertung bezüglich des Ist-Zustandes und der Verbrauchsentwicklung bei den Gebäuden.

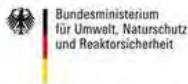
Parallel zum Klimaschutz-Management wird im Rahmen des zweiten Bausteins eine Prioritätenliste zum Sanierungsbedarf erstellt. Dabei wird festgelegt, welche Klimaschutzmaßnahmen technisch und wirtschaftlich am effektivsten umzusetzen sind. Die Ergebnisse werden übersichtlich in Gebäudesteckbriefen mit Maßnahmenempfehlungen zusammengefasst. Im dritten Schritt erfolgt eine detaillierte Analyse einzelner Gebäude und die Erarbeitung konkreter Sanierungs- und Optimierungsmaßnahmen inklusive Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen.

Zielsetzung geplanter energetischer Sanierungsmaßnahmen: Bis zum Jahr 2050 möglichst bei einem Großteil der Gebäude Niedrigstenergiehaus-Standard zu erreichen. Niedrigstenergiehäuser haben einen Energiebedarf in der Größenordnung von Passiv- oder Nullenergiehäusern, der zu großen Teilen durch erneuerbare Energien der näheren Umgebung gedeckt wird.

TEILNEHMENDE STÄDTE UND GEMEINDEN:

- Aerzen
- Bevern
- Bodenwerder-Polle
- Boffzen
- Bad Münder
- Bad Pyrmont
- Coppenbrügge
- Delligsen
- Emmerthal
- Hameln
- Hessisch Oldendorf
- Landkreis Holzminden
- Salzhemmendorf

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Bild 2 Homepage der Klimaschutzagentur Weserbergland

(<http://www.klimaschutzagentur.org/f%C3%BCr-kommunen/kommunales-energiemanagement/klimaschutz-in-eigenen-liegenschaften/>)

Bund fördert Klimaschutzkonzept der Stadt

Den Energiefressern auf der Spur / Hameln bereitet Ausschreibung vor

Hameln. Die gute Nachricht: Die Erstellung eines Klimaschutzkonzeptes für Hamelns stadteigene Gebäude kann durchgeführt werden. Derzeit bereite man die Ausschreibungen vor, berichtet Stadtbaurat Hermann Aden. Er gehe von „maximal einem halben Jahr Bearbeitungszeit“ aus. Das Konzept gilt als Voraussetzung für die spätere Einstellung eines Energiemanagers. Für die Erstellung des Konzepts wird das Bundesumweltministerium die Hälfte der Kosten tragen. Die

schlechte Nachricht: Die Stadt kann nicht, wie noch im November erhofft, den Auftrag „freihändig“ vergeben, sondern muss zumindest in einem „beschränkten Verfahren“, wie Aden sagt, mehrere Agenturen anschreiben. Unter den möglichen Auftragnehmern sei aber auch die Klimaschutzagentur Weserbergland, in der die Stadt Hameln selber Mitglied ist – und welche die Verwaltung natürlich gerne fördern würde.

Für die Liegenschaften der Stadt soll ein Energie-Manage-

ment aufgebaut werden. Welche Gebäude „Energiefresser“ sind und wie man den Energieverbrauch kontinuierlich kontrollieren kann, soll in dem Klimaschutzkonzept verankert und dann genauer gesteuert werden. Die Mehrheitsgruppe verspricht sich von der Umsetzung des Konzeptes Einsparungen in Höhe von etwa fünf bis zehn Prozent. Bei rund vier Millionen Euro Energiekosten jährlich wären das zwischen 200000 und 400000 Euro, so die Schätzung. ant

Bild 3 Pressemitteilung aus der Deister- und Weserzeitung vom 23.01.2015

(http://www.dewezet.de/portal/lokales/hameln_Bund-foerdert-Klimaschutzkonzept-der-Stadt-_arid.679079.html)

The image shows a screenshot of a website for 'radio aktiv'. The header features the 'radio aktiv' logo on the left and the text 'Aktuelle Hits und die schönsten Klassiker' on the right. Below the header, there are navigation links: 'radio aktiv', 'Alle Nachrichten', 'Programm & Aktionen', 'Wir über uns', and 'Service'. The main content area displays the article title 'Hameln: Einsparpotential im sechsstelligen Bereich' with a sub-header 'Aktuelle Seite: Aktuell > Alle Nachrichten > Hameln: Einsparpotential im sechsstelligen Bereich'. The article is dated 'Veröffentlicht am Sonntag, 15. November 2015 12:53'. The text of the article states: 'Voraussichtlich Anfang nächsten Jahres sollen konkrete Ergebnisse für das Klimaschutzteilkonzept der Stadt Hameln vorliegen. Das hat der Geschäftsführer der Klimaschutzagentur Weserbergland, Tobias Timm angekündigt. Die Stadt Hameln hatte die Agentur beauftragt, ein Konzept für 54 städtische Gebäude zu erstellen. Dazu wurde zunächst der Energieverbrauch der Gebäude ermittelt und mit bundesweiten Standardwerten verglichen. Daraus habe sich ein theoretisches Einsparpotential im sechsstelligen Bereich ergeben. Wie weit das umgesetzt werden kann, sei allerdings noch zu prüfen.' At the bottom of the article, there are navigation buttons: '< Zurück' and 'Weiter >'. There are also small icons for printing and email on the right side of the article text.

Bild 4 Radiobeitrag auf der Homepage von radio aktiv vom 15.11.2015

(<http://www.radio-aktiv.de/index.php/aktuell/10850-hameln-einsparpotential-im-sechsstelligen-bereich>)

2 Projektbausteine

Die Entwicklung des Klimaschutz-Teilkonzepts erfolgte in enger Kooperation zwischen der Abteilung Stadtentwicklung und Planung und der Klimaschutzagentur Weserbergland. Die Erarbeitung der Konzepte beinhaltet zunächst die im Folgenden beschriebenen zwei Bausteine:

2.1 Baustein 1: Klimaschutz-/Energiemanagement

Die erstmalige Zusammenfassung aller relevanten Gebäude- sowie Energieverbrauchsdaten zur individuellen Standortbestimmung im Energiebericht soll dem Auftakt für ein zukünftiges laufendes Benchmarking dienen. Dies soll eine systematische Entscheidungsgrundlage für alle anstehenden energetischen Optimierungs- und Modernisierungsmaßnahmen liefern und die Basis für einen strategischen und nachhaltigen Modernisierungsfahrplan legen. Parallel sollen die verantwortlichen Akteure aus Politik und Verwaltung in den regelmäßig stattfindenden politischen Ausschüssen auf Stadt-, Gemeinde- bzw. Landkreisebene integriert werden. Ein Organisations- und Controllingkonzept soll die Weichen für die Fortführung des Energiemanagements stellen. Die wesentlichen Bestandteile von Baustein 1 sind dazu:

- Erfassung der Gebäude- und Energiedaten, insbesondere:
 - Gebäudeart, Baujahr, Nutzfläche
 - Energiezähler
 - Energieverbräuche der vergangenen drei Jahre
 - Ansprechpartner
 - offensichtliche Schwachstellen und Einsparpotentiale
- Zusammenfassung der erhobenen Daten in einer Software
- Analyse und Bewertung des Ist-Zustands, u.a.:
 - Bildung von Kennzahlen
 - Darstellung der Verbrauchs- und Kostenentwicklung
 - Benchmarking
 - Ableitung von CO₂-Minderungspotentialen
 - Aussagen zu Nutzungssicherheit
- Erstellung und Veröffentlichung eines ersten Energieberichts
- Entwicklung eines Organisationskonzeptes für ein zukünftiges systematisches Energiemanagement unter Beteiligung der relevanten kommunalen Verantwortlichen und Akteure (z.B. Hausmeister), darin u.a.:
 - Präsentation und Diskussion der Ergebnisse der Bestandsaufnahme
 - Erarbeitung eines Projektablaufplans für die Jahre 2016-2019 zum Aufbau eines Energiemanagements
 - Festlegung von Aufgaben, Zuständigkeiten und Ressourcen

- Entwicklung eines Controllingkonzepts und Einführung eines kommunalen Energiemanagements mit kontinuierlicher Datenerfassung und –bewertung, u.a. mit:
 - monatliche Erfassung, Auswertung und Dokumentation aller Verbrauchsdaten
 - laufende Kontrolle des Energieverbrauchs
 - Sofortmeldung über auffällige Mehrverbräuche und Hinweise zu ggf. notwendigen Instandsetzungen
 - Erfolgskontrolle und Überprüfung ggf. durchgeführter Energiesparmaßnahmen
 - Fortschreibung von Energieberichten

2.2 Baustein 2: Gebäudebewertung

Die Gebäudebewertung soll dazu dienen, Einsparpotentiale genauer zu identifizieren und Maßnahmvorschläge für alle energetisch relevanten Bereiche zu unterbreiten. Mit der Zusammenfassung über eine detaillierte Portfolio-Analyse sollen sich Kosten und Nutzen unterschiedlicher Maßnahmen und Konzepte bewerten lassen. Dies dient als eine hervorragende Entscheidungsgrundlage und lässt sich als ein wesentliches Instrument des Energiemanagements darstellen. Die wesentlichen Inhalte von Baustein 2 sind:

- Erfassung des aktuellen Zustands der Gebäudeteile und der Haustechnik, insbesondere:
 - Geometrie, TGA und überschlägige Hüllflächenaufnahme
 - Hüllflächenbewertung anhand von Typologien
 - Bilddokumentation (opake Bauteile, Fenster, Heizung, Lüftung etc. einschließlich Schwachstellen und Defekte)
- Vereinfachte Berechnung des Heizwärmebedarfs und Abgleich mit Verbrauchsdaten
- Zusammenfassung der Ergebnisse der Gebäudebewertungen
- Darstellung von Modernisierungsmöglichkeiten (einzelne Komponenten, Gebäudeteile oder Gesamtgebäude) einschließlich Bewertung des Einsparpotentials
- Vereinfachte Ermittlung von Investitionskosten
- Empfehlung von kurz-, mittel und langfristigen Maßnahmen
- Einarbeitung der Ergebnisse in das begonnene Energiemanagement und Fortschreibung der Energieberichte
- Erstellung eines Konzepts für die Öffentlichkeitsarbeit während der Maßnahmenumsetzung

2.3 Baustein 3: Feinanalyse

Die detaillierte Analyse von acht Gebäuden dient der Festlegung konkreter Sanierungsmaßnahmen für die kommenden Jahre:

- 2 Gebäude < 1.000 qm
- 3 Gebäude 1.001 bis 3.000 m²
- 3 Gebäude > 3.000 m²

Die wesentlichen Inhalte von Baustein 3 sind:

- Detaillierte Beschreibung des baulichen und wärmetechnischen Zustands der Bauteile, Erfassung und Ausweisung von Wärmebrücken und Lüftungswärmeverlusten
- Wärmeschutztechnische Einstufung und Bewertung der Gebäudehülle
- Beschreibung des Ist-Zustands der Heizungsanlage, des Heizsystems und der Warmwasserbereitung, der raumluftechnischen Anlagen sowie von Kühlaggregaten und Beleuchtung
- Erstellung einer Energiebilanz für den Ist-Zustand des Gebäudes
- Vorschläge für nicht-investive und investive Energiesparmaßnahmen (z. B. nicht-investiv: Optimierung der Gebäudetechnik, Maßnahmen zu Veränderung der Nutzung und des Nutzerverhaltens; investiv: energetische Verbesserung der Gebäudehülle; Optimierung / Erneuerung der Gebäudetechnik)
- Beschreibung der einzelnen Investitionen
- Wirtschaftlichkeitsbewertung mit Einsparberechnung
- Einarbeitung der Ergebnisse in das bestehende Klimaschutz-/ Energiemanagement

3 Projektablauf

3.1 Baustein 1- Basisdatenbewertung

In einem ersten Schritt wurde der Stadt eine Excel-Tabelle (siehe Bild 5 und 6) zur Verfügung gestellt, in welcher für die zu betrachtenden Liegenschaften u.a. Flächen, Nutzungsart, Baujahr, Verbrauchsdaten, Energiekosten, CO₂-Emissionsfaktoren und Zählernummern anzugeben waren. Verbrauchsdaten und Energiekosten sollten mindestens für drei aufeinanderfolgende Jahre zur Verfügung gestellt werden.

NR.	NAME DES GEBÄUDES	ADRESSE	EIGENTÜMER	AKTUELLER NUTZER / NUTZU	BAU- JAHR	BGF	Wärme- verbrauch 2011 [kWh]	Wärme- kosten 2011 [EUR]
1	0 Beispielgebäude	Musterstr. 1 12345 Musterhausen	Musterhausen	Musternutzung	1963	1.531 m ²	liegt nicht vor	liegt nicht vor
2								
3								
4								
5								
6								

Bild 5 Auszug Excel-Tabelle-1

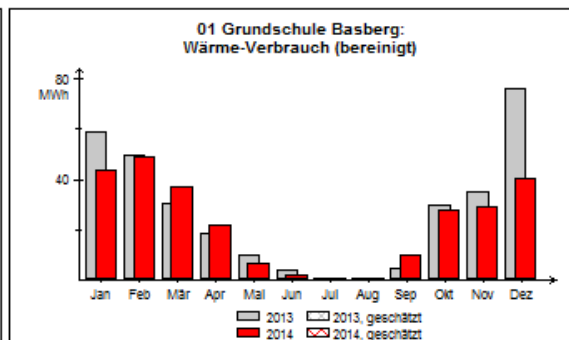
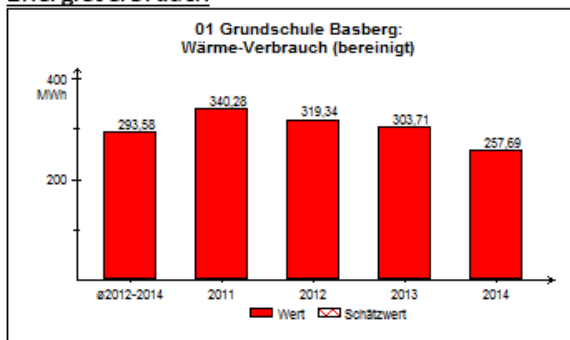
	Wärme- verbrauch 2012 [kWh]	Wärme- kosten 2012 [EUR]	Wärme- verbrauch 2013 [kWh]	Wärme- kosten 2013 [EUR]	Wärme- verbrauch 2014 [kWh]	Wärme- kosten 2014 [EUR]	Strom- verbrauch 2011 [kWh]	Strom- kosten 2011 [EUR]	Strom- verbrauch 2012 [kWh]	Strom- kosten 2012 [EUR]	Strom- verbrauch 2013 [kWh]	Strom- kosten 2013 [EUR]	Strom- verbrauch 2014 [kWh]	Strom- kosten 2014 [EUR]
1														
2	150.930	9.055,80	208.940	12.654,28	liegt noch nicht vor, werden ggf. im laufenden Projekt nachgereicht		15.884	3.494,48	16.060	3.693,80	14.767	3.691,75	liegt noch nicht vor, werden ggf. im laufenden Projekt nachgereicht	
3														
4														
5														
6														

Bild 6 Auszug Excel-Tabelle-2

Nach Übermittlung der erforderlichen Daten erfolgte die Zusammenfassung der erhobenen Daten in einer Software (EasyWatt der Firma IngSoft). Für jede Liegenschaft wurde eine separate Auswertung mit den unter Kapitel 3.1 genannten Inhalten zur Analyse und Bewertung des Ist-Zustandes durchgeführt. Ein Auszug der dargestellten Ergebnisse kann den Bildern 7 bis 10 entnommen werden.

Zähler	Zählernummer(n)	Energieträger
Gas	G09100516	Erdgas
Strom	S00058577	Strom
Wasser	W00024479	Leitungswasser (kalt)

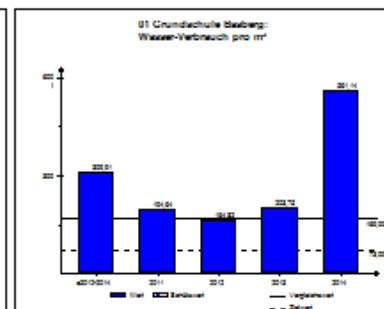
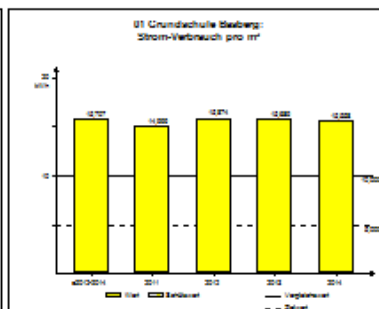
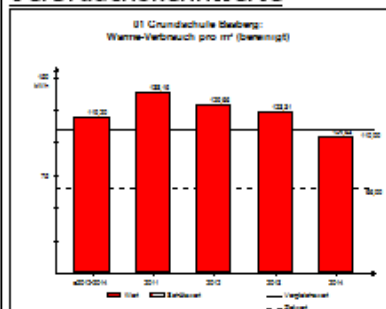
Energieverbrauch



Verbrauch	2011	2012	2013	2014	Einheit
Wärme	311,52	320,96	332,05	205,68	MWh
Wärme (witterungsbereinigt)	340,28	319,34	303,71	257,69	MWh

Bild 7 Auszug Liegenschaftsauswertung - Verbrauch

Verbrauchskennwerte

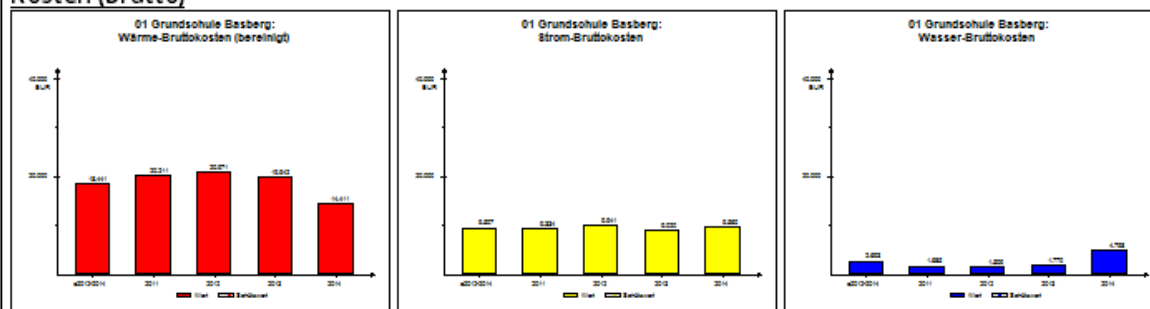


Verbrauchskennwerte	2011	2012	2013	2014	Einheit
Wärmeverbrauchskennwert	138,16	129,66	123,31	104,63	kWh/m ²
Stromverbrauchskennwert	14,999	15,874	15,689	15,558	kWh/m ²
Wasserverbrauchskennwert	194,64	164,82	203,75	561,14	l/m ²

Nutzungsart Grundschulen	Vergleichswert	Zielwert	Einheit
Wärmeverbrauchskennwert (bereinigt) (BGFE):	110,00	66,00	kWh/m ²
Stromverbrauchskennwert (BGFE):	10,0000	5,0000	kWh/m ²
Wasserverbrauchskennwert (BGFE):	169,00	73,00	l/m ²

Bild 8 Auszug Liegenschaftsauswertung - Kennwerte

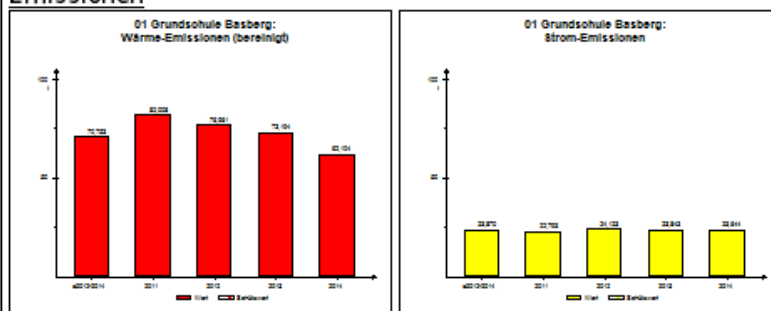
Kosten (brutto)



Kosten (absolut, brutto)	2011	2012	2013	2014	Einheit
Wärme	18,502	21,078	21,802	11,502	T EUR
Wärme (witterungsbereinigt)	20,211	20,971	19,942	14,411	T EUR
Strom	9,334	9,941	9,020	9,560	T EUR
Wasser	1,685	1,509	1,770	4,798	T EUR
Gesamt	29,521	32,528	32,592	25,861	T EUR
Gesamt (witterungsbereinigt)	31,229	32,421	30,732	28,770	T EUR

Bild 9 Auszug Liegenschaftsauswertung - Kosten

Emissionen



CO2-Emissionen, absolut	2011	2012	2013	2014	Einheit
Wärme	75,08	77,35	80,02	49,57	t
Wärme (witterungsbereinigt)	82,01	76,96	73,19	62,10	t
Strom	22,79	24,12	23,84	23,64	t
Gesamt	97,87	101,48	103,87	73,21	t
Gesamt (witterungsbereinigt)	104,80	101,08	97,04	85,75	t

Bild 10 Auszug Liegenschaftsauswertung - Emissionen

Um die so ermittelten Verbrauchskennwerte (Mittelwert über drei Jahre) bewerten zu können, wurden jeder Liegenschaft entsprechend ihrer Nutzung sowohl Vergleichs- als auch sogenannte Zielwerte zugeordnet, siehe Bild 11. Die hier verwendeten Werte für Wärme, Strom und Wasser stammen aus dem Forschungsbericht „Verbrauchskennwerte 2005 – Energie und Wasserverbrauchskennwerte in der Bundesrepublik Deutschland“ der ages GmbH, Münster.

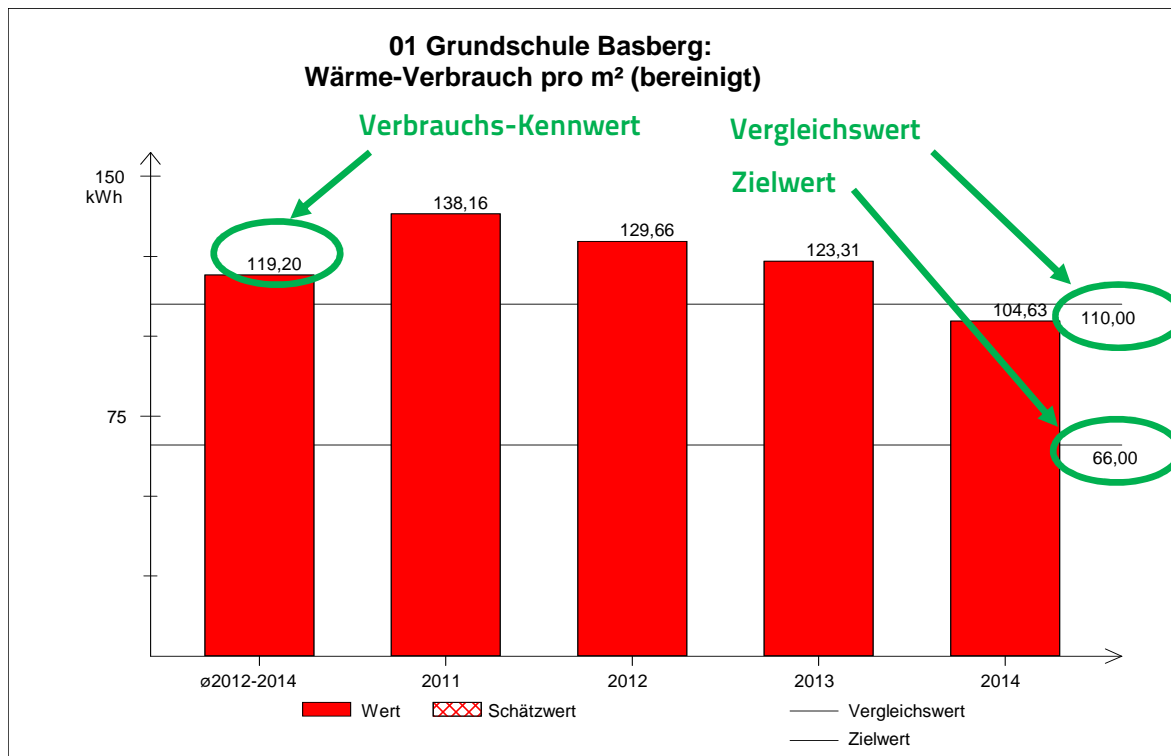


Bild 11 Beispiel Verbrauchskennwerte-Wärme

Mittels der Abweichung zwischen mittlerem Verbrauchskennwert und Zielwert bei den Energieträgern Wärme (vgl. Bild 11) und Strom erfolgte eine Bewertung der einzelnen Liegenschaften. Diese Bewertung wurde grafisch vorgenommen, siehe Bild 12. Es werden dort die Abweichungen vom Wärme- und Stromzielwert zum Gebäudekennwert dargestellt. Die jeweilige Kreisgröße einer Liegenschaft stellt den Anteil an den Gesamtenergiekosten (Wärme und Strom) dar. Die prozentuale Abweichung vom Zielwert jedes Gebäudes wird auf der x-Achse für Wärme und auf der y-Achse für Strom dargestellt. Über eine Einteilung in ein Vier-Quadranten-System können der Stadt Prioritäten für einen künftigen Sanierungsfahrplan aufgezeigt werden.

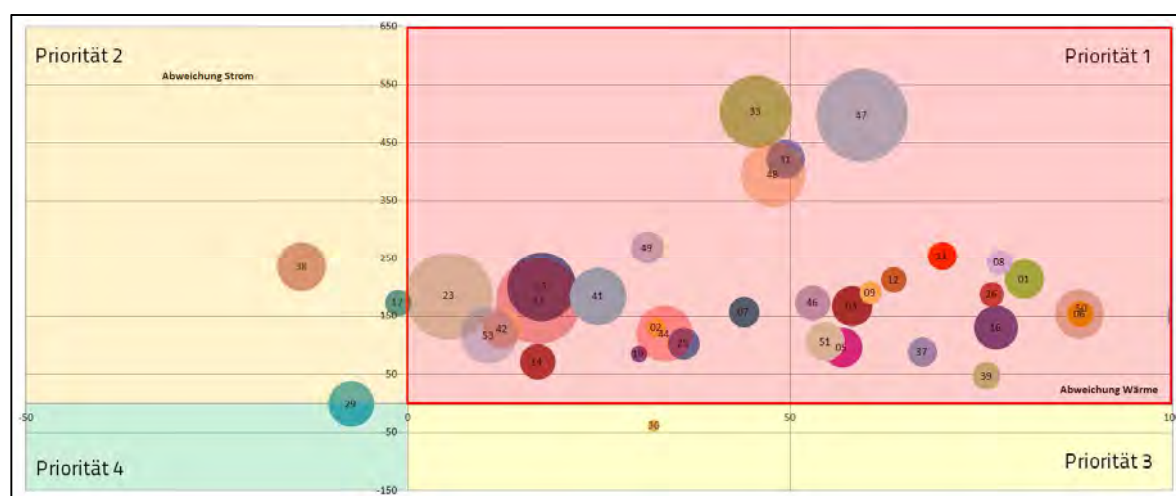


Bild 12 Strom-Wärme-Diagramm (vergrößert)

Über die Darstellung im Strom-Wärme-Diagramm erfolgte nicht nur eine erste Priorisierung für weitere Betrachtungen der einzelnen Liegenschaften. Darüber hinaus wurden über die bekannten CO₂-Emissionen und die spezifischen Energiekosten die jeweils theoretisch mög-

lichen Minderungspotentiale über die Abweichung des Istwertes zum Zielwert hin ermittelt und tabellarisch ausgewiesen (Auszug, siehe Tabelle 2 und 3).

	Wärme	Strom	Gesamt
	[t/a]	[t/a]	[t/a]
01 Grundschule Basberg	31,4	16,2	48
02 Sporthalle Basberg	4,5	3,5	8
03 Niels-Stensen-Schule und Sporthalle	24,4	15,9	40
04 Kita Rohrsen	13,4	9,1	23
05 Grundschule Rohrsen	20,5	7,8	28
06 Kindergarten "Alte Marktstraße"	7,0	4,1	11
07 Kurie	5,3	5,3	11

Tabelle 2 Auszug Minderungspotential CO₂-Emissionen

	Wärme	Strom	Gesamt
	[EUR/a]	[EUR/a]	[EUR/a]
01 Grundschule Basberg	6.432	6.517	12.949
02 Sporthalle Basberg	901	1.384	2.284
03 Niels-Stensen-Schule und Sporthalle	5.201	6.403	11.604
04 Kita Rohrsen	3.538	3.602	7.140
05 Grundschule Rohrsen	6.015	3.609	9.624
06 Kindergarten "Alte Marktstraße"	3.415	1.666	5.081
07 Kurie	2.997	2.400	5.397

Tabelle 3 Auszug Minderungspotential Energiekosten

Für die Stadt wurde mit den o.g. Inhalten ein erster Energiebericht erstellt und in Politik und Verwaltung vorgestellt. Die Vorstellung erfolgte am 12.11.2015 in der Bauausschusssitzung und am 07.12.2015 in der Verwaltung (Gespräche mit Frau Klank, Frau Gifhorn und Herr Paulsen). Zusätzlich wurden auch die Summen der Minderungspotentiale über alle Liegenschaften gebildet und ebenfalls im Bericht dargestellt. Der vollständige Bericht für die Liegenschaften kann dem Anhang (Kapitel 5: Nr. 1) entnommen werden. Auch die Kurzversionen des Berichtes für die Öffentlichkeit befinden sich im Anhang (Kapitel 5: Nr. 2).

3.2 Baustein 1- Klimaschutz-Management

3.2.1 Organisationskonzept

Das Klimaschutz-Teilkonzept für die Liegenschaften der Stadt Hameln schafft eine fundierte Grundlage zur Erschließung des Einsparpotenzials bei den CO₂-Emissionen und bei den Energiekosten und zeigt dazu geeignete Maßnahmen für die kommunalen Gebäude auf.

Die Vorstellung der Ergebnisse erfolgte am 16.06.2016 im Stadtentwicklungsausschuss der Stadt Hameln.

Um eine erfolgreiche Umsetzung zu gewährleisten wurden sowohl ein Organisationskonzept zur Verstärkung der Energiemanagement-Aktivitäten sowie ein Controllingkonzept erarbei-

tet welche die Beteiligung der Energiebeauftragten der einzelnen Liegenschaften und der relevanten Ämter berücksichtigt. Die Inhalte können Tabelle 4 entnommen werden.

Organisatorische und strukturelle Maßnahmen sowie Beschlüsse	Investive und nicht-investive Maßnahmen an und in den Gebäuden / Einrichtungen	Kommunikation und Weiterbildung
M 1: Einführung eines kommunalen Energiemanagements	M 5: Durchführung investiver Maßnahmen anhand der erstellten Prioritätenliste	M 4: Dienstanweisung und Hausmeisterschulung zum Energiemanagement in Liegenschaften
M 2: Klimaschutzmanager für eigene Liegenschaften	M 6: Umsetzung einer ausgewählten Klimaschutzmaßnahme	
M 3: Einrichtung einer ämterübergreifenden Arbeitsgruppe (Lenkungsgruppe)	M 7: Durchführung gering- bzw. nicht-investiver Maßnahmen	
M 8: Leitlinien bei Heizungssanierungen	M 9: Klimaschutztechnologien bei der Stromnutzung (Fortführung)	
M 10: Prüfung weiterer Klimaschutz-Teilkonzepte		
M 11: Beschluss Konzept und Leitlinien		
M 12: Umweltfreundliche Beschaffung		

Tabelle 4 Darstellung der vorgeschlagenen Maßnahmen in der Übersicht

Das Tätigkeitsspektrum für ein kommunales Energiemanagement (KEM) ist weit gefächert und bedarf vieler kleiner Managementschritte (siehe Maßnahme 1 – Einführung eines kommunalen Energiemanagements). Eine zentrale Schlüsselaufgabe dafür ist die Umsetzung eines systematischen Energiecontrollings. Der Beginn einer kontinuierlichen Datenerfassung und Analyse der Verbrauchsdaten von Wärme, Strom und Wasser in den Liegenschaften ist die Grundvoraussetzung für ein erfolgreiches Energiemanagement. Dazu sollten die Verantwortlichen sensibilisiert und zum anderen auch intensiv eingebunden werden (Maßnahme 4 – Dienstanweisung und Hausmeisterschulung zum Energiemanagement in Liegenschaften sowie Maßnahme 3 – Einrichtung einer ämterübergreifenden Arbeitsgruppe – Lenkungsgruppe).

Mit dem vorliegenden Klimaschutz-Teilkonzept ist es gelungen, erste Schritte für die Verfestigung des KEM zu machen. Die Bedeutung der Sicherstellung und der kontinuierlichen Fortführung des Energiecontrollings steht an erster Stelle und ist das Fundament für alle weiterführenden Schritte im kommunalen Energiemanagement. Diese Aufgabe kann in der Stadtverwaltung laut eigener Aussage nur mit zusätzlichen Ressourcen wahrgenommen werden. Aufgrund dieser Rahmenbedingungen erscheint es deshalb sinnvoll, die mit dem KEM einhergehenden Aufgaben übergreifend zu bündeln und ggf. auch für Teilaufgaben ex-

terne Dienstleister einzubeziehen. Mit Maßnahme 2 wird deshalb auch die Beantragung weiterer Fördermittel für die Einstellung eines Klimaschutzmanagers vorgeschlagen, der die übergreifende Verstärkung des KEM über einen geförderten Zeitraum von einem Jahr ausbauen und die erforderlichen Strukturen schaffen kann.

Die Koordination der Umsetzung des vorliegenden Teilkonzepts sollte in einem ämterübergreifenden Team (Lenkungsgruppe) innerhalb der Stadt wahrgenommen werden. Kopf der Lenkungsgruppe sollte im Idealfall der Bürgermeister bzw. sein Stellvertreter sein, um dem Thema Energiemanagement die notwendige Priorität zu verleihen. Es wird empfohlen, auch die Klimaschutzbeauftragte der Stadt Hameln sowie die Klimaschutzagentur eng in die Umsetzung einzubinden, um vorhandene Schnittstellen zu weiteren Klimaschutzaktivitäten zu nutzen. Nach Sicherstellung der zur Umsetzung notwendigen Personalressourcen, z.B. durch erfolgreiche Beantragung und Einstellung eines Klimaschutzmanagers, können zudem weitere Managementaufgaben, wie in Tabelle 5 dargestellt, hinzukommen.

Die Aufgabenteilung der Akteure kann wie in Tabelle 5 dargestellt aussehen:

Akteure Aufgaben	Lenkungsgruppe (Bürgermeister, Bau- amt, Klimaschutzbe- auftragte)	Energiemanagement (z.B. Klimaschutzmanager, externe Dienstleister)	Hausmeister / Energiebeauftragte der Gebäude
Projekt- koordination	Teilnahme an Len- kungsgruppe, Beantragung und Verwaltung von För- dergeldern	Koordination des Lenkungskreises	
Datenerfassung und Bewertung – Energiemanage- ment	Fortführung der Da- tenerfassung bis zur Schaffung einer zentralen Stelle im Energiemanagement	Kontinuierliche Datener- fassung und -verwaltung der Daten aller Gebäude, Kontinuierliche Daten- analyse und Prioritäten- setzung (Bewertung)	Kontinuierliche Da- tenerfassung und Verwaltung des je- weiligen Gebäudes
Kommunikation und Weiterbildung		Regelmäßige Treffen mit den Hausmeistern / Ge- bäudenutzern, Nach außen gerichtete Kommunikation	Teilnahme an Wei- terbildungen
Durchführung von Maßnahmen	Koordinierung inves- tiver und nicht- investiver Maß- nahmen an und in den Gebäuden	Impulse zur Veränderung des Nutzerverhaltens mit Gebäudenutzern	Anpassen ggf. Op- timieren der Anla- gentechnik bzw. Mitteilung von ver- änderten Nutzer- verhalten/-zeiten

Tabelle 5 Aufgabenteilung der Akteure in der Übersicht

3.2.2 Aufgaben für die nächsten drei Jahre

Um die genannten Aufgaben zu erfüllen, sind neben der kontinuierlichen Datenerfassung und Verwaltung (Excel- und Softwaretools) regelmäßige Treffen der Lenkungsgruppe sinnvoll. Vorgeschlagen wird, dass sich die Lenkungsgruppe jedes Quartal trifft, um den aktuellen Stand und weitere Schritte zu besprechen.

Zusätzlich dazu sollten die im Klimaschutz-Teilkonzept vorgeschlagenen Maßnahmen vorgebracht und insbesondere der Antrag für die Förderung eines Klimaschutzmanagers zeitnah vorbereitet und gestellt werden.

Auch die Umsetzung und der Ausbau weiterer Maßnahmen sollten angegangen werden. Dazu wäre es sinnvoll, die Hausmeister und Energiebeauftragten ebenfalls in einen regelmäßigen Austausch einzubeziehen, mindestens jedoch zweimal im Jahr. Zusätzlich dazu sollten praxisorientierte Schulungsmaßnahmen für die Hausmeister entwickelt und durchgeführt werden. Mindestens einmal im Jahr bietet sich eine Informations- und Aktivierungsveranstaltung für wichtige Gebäudenutzergruppen an. Nach Eingang der Energierechnungen sollte im Anschluss für jedes Jahr ein Energiebericht bzw. Klimaschutzbericht vorgelegt werden. Eine Übersicht der möglichen Aufgaben kann Tabelle 6 entnommen werden.

2016											
Jan	Feb	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug	Sept	Okt	Nov	Dez
							Treffen Lenkungsgruppe				Treffen Lenkungsgruppe
							Vorbereitung Antrag Klimaschutzmanager / Beantragung Klimaschutzmanager				

Datenerfassung und Verwaltung

2017											
Jan	Feb	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug	Sept	Okt	Nov	Dez
	Treffen Hausmeister	Treffen Lenkungsgruppe			Treffen Lenkungsgruppe		Treffen Hausmeister	Treffen Lenkungsgruppe			Treffen Lenkungsgruppe
Einstellung Klimaschutzmanager			Energiebericht 2015/2016						Aktivierung Nutzer	Schulung Hausmeister	

Datenerfassung und Verwaltung

2018											
Jan	Feb	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug	Sept	Okt	Nov	Dez
	Treffen Hausmeister	Treffen Lenkungsgruppe			Treffen Lenkungsgruppe		Treffen Hausmeister	Treffen Lenkungsgruppe			Treffen Lenkungsgruppe
Ausweitung und Ausbau von Klimaschutzmaßnahmen			Klimaschutzbericht 2017			Umsetzung und Management von Klimaschutzmaßnahmen			Aktivierung Nutzer	Schulung Hausmeister	

Datenerfassung und Verwaltung

2019											
Jan	Feb	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug	Sept	Okt	Nov	Dez
	Treffen Hausmeister	Treffen Lenkungsgruppe			Treffen Lenkungsgruppe		Treffen Hausmeister	Treffen Lenkungsgruppe			Treffen Lenkungsgruppe
Umsetzung und Management von Klimaschutzmaßnahmen			Klimaschutzbericht 2018			Umsetzung und Management von Klimaschutzmaßnahmen			Aktivierung Nutzer	Schulung Hausmeister	

Datenerfassung und Verwaltung

Tabelle 6 mögliche Arbeitsschritte für die nächsten drei Jahre

3.3 Baustein 1- Controlling-Konzept

3.3.1 Kontinuierliche Datenerfassung und der Steuerungsprozess

In den kommunalen Liegenschaften der Stadt Hameln können die erheblichen Einsparungen bei Energieverbräuchen, CO₂-Emissionen sowie Kosten nur erreicht werden, wenn ein kontinuierliches Energiecontrolling zu Grunde gelegt wird. Je besser, detaillierter und kontinuierlicher der Erfassungsgrad der Verbräuche ist, desto aussagekräftiger können die Analysen und Bewertungen für anschließende Maßnahmen gemacht werden. Zentral für die Durchführung des Controllings ist daher zunächst ein im jährlichen Rhythmus stattfindender Steuerungsprozess von Erfassen, Bewerten, Handeln und Kontrollieren. Als zusätzliche Regelungsgrößen können Zielwerte von der Lenkungsgruppe definiert werden und die Ergebnisse nach außen kommuniziert werden (vgl. Bild 13).

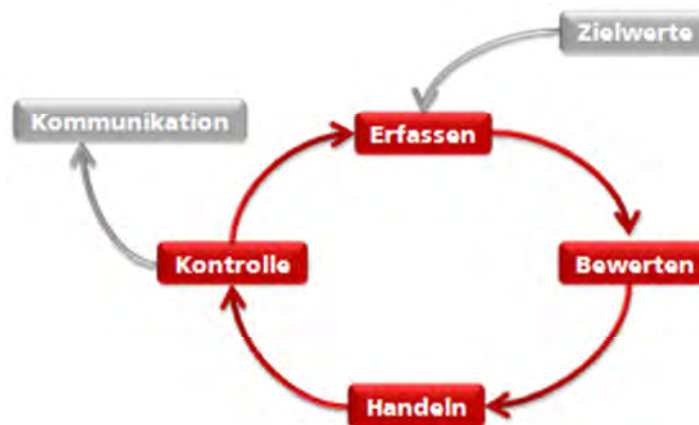


Bild 13 Steuerungsprozess von Erfassen, Bewerten, Handeln und Kontrollieren

Das Controlling als Bestandteil eines Energiemanagements für die eigenen Liegenschaften kann Schritt für Schritt zu einem umfassenderen Energiemanagement ausgebaut werden. Der jeweilige Status quo wird im Steuerungsprozess anhand von qualitativen oder quantifizierbaren Indikatoren erfasst und anschließend analysiert und bewertet. Im Anschluss werden Handlungsoptionen umgesetzt, deren Erfolge und Ergebnisse einer jährlichen Kontrolle zu unterziehen sind.

3.3.2 Management-Tool

Im Verlauf des Klimaschutz-Teilkonzepts wurde für alle kommunalen Gebäude mittels der Software EasyWatt der Firma IngSoft eine Access basierte Datenbank aufgebaut. Sämtliche Daten können aus der Access-Datenbank exportiert werden und beispielsweise als Excel-Datei fortgeführt werden. Die Zählerdaten selbst können auch als sogenannte csv-Datei exportiert werden und somit in viele andere Softwareprogramme übernommen werden. Ferner wurde für jedes Gebäude ein Jahresbericht angefertigt, der für das weiterführende Energiemanagement genutzt werden kann. Es bietet sich an, dass die Zählerdaten zukünftig weiter über ein gemeinsames Instrument zusammengefasst werden. Diese Aufgabe sollte vom gemeinsamen Energiemanagement (ggf. Klimaschutzmanager) bzw. ggf. von einem externen Dienstleister übernommen werden.

3.3.3 Klimaschutzbericht / Energiebericht

Ganz wesentlich sind die oben aufgeführten Bausteine für die Erstellung einer umfassenden Energie- und CO₂-Bilanz, die auch der Öffentlichkeit zur Verfügung gestellt werden sollte. Fortschritte, Ergebnisse, erreichte Ziele und auch mögliche Ansätze für Änderungen und Anpassungen sollten jährlich in Form eines Energieberichts veröffentlicht werden. Dieser kann schrittweise mit der Ausweitung der Aktivitäten zu einem umfassenderen Klimaschutzbericht ausgebaut werden. Ein erster Energiebericht wurde für die Stadt im Rahmen dieses Projektes erstellt. Enthalten sind darin eine Langversion (mit Energiekosten und Jahresbericht für jede Liegenschaft) und eine Kurzversion (ohne Energiekosten und Jahresberichte der Einzelliegenschaften) für die Öffentlichkeit.

3.4 Bausteine 2 und 3 – Gebäudebewertung / Feinanalyse

3.4.1 Datenerhebung und Bilddokumentation

Für die Gebäudebewertungen wurden von der Stadt - sofern vorhanden – u.a. bemaßte Grundrisse, Pläne und Schnitte der Gebäude zur Verfügung gestellt. So konnten die Flächen der einzelnen Bauteile ermittelt werden und auch eine pauschale Einteilung in unterschiedliche (Nutzungs)-Zonen in Anlehnung an die DIN V 18599 erfolgen.

Außerdem wurden die Ansprechpartner/Gebäudeverantwortlichen vor Ort von der Stadt benannt und über die bevorstehenden Gebäudebegehungen informiert. Bei den Gebäudebegehungen selbst wurde die Plausibilität der Pläne stichprobenartig überprüft, die technischen Anlagen (Heizung, Warmwasserbereitung, Beleuchtung, EDV, sonst. elektrische Verbraucher) aufgenommen, fehlende Angaben aus den Plänen ergänzt und eine Bilddokumentation erstellt (siehe Beispiele in den Bildern 14 bis 16).



Bilder 14, 15 und 16 Exemplarische Darstellung der Fotodokumentation

3.4.2 Bedarfsberechnungen

Baustein 2:

Für 46 Gebäude wurde auf Grundlage der unter Kapitel 3.4.1 genannten Daten eine vereinfachte Bedarfsberechnung erstellt. Die Bilanzierung der Gebäude erfolgte mittels eines EDV-Programmes, welche die EnOB (Forschung für Energieoptimiertes Bauen) im Rahmen des Forschungsprojekt „Teilenergiekennwerte von Nichtwohngebäuden“ (kurz: TEK) unter der Leitung des Instituts Wohnen und Umwelt (IWU) erarbeitet hat. Die erstellte Methodik ermöglicht eine vereinfachte Bilanzierung von Nichtwohngebäuden im Bestand, welche an die Gesamtenergiebilanz nach DIN V 18599 angelehnt ist. Sowohl der bauliche Teil (Bild 17), als auch die Haustechnik (Bild 18) werden darin bewertet. Die Bewertung des baulichen Teils erfolgte hierbei über eine qualifizierte Abschätzung der einzelnen Bauteilflächen und Zuwei-

sung von entsprechenden Bauteilqualitäten über Typologien, nach Baualtersklassen und Nutzungsarten der Gebäude. Die Bewertung der Anlagentechnik erfolgte über die Erzeugeraufwandszahl, wobei auch hier Art und Alter der Anlagen berücksichtigt werden. Das Forschungsprojekt, die Methodik und das TEK-Tool können unter:

<http://www.iwu.de/forschung/energie/laufend/teilenergiekennwerte-von-nicht-wohngebaeuden/>

eingesehen bzw. kostenlos heruntergeladen werden.

2.1.1 spezifische Hüllfläche				
	Bauteilfläche (BTF)		U-Wert W/(m²K)	g_tot
	spezifisch m² _{BTF} /m² _{NGF}	absolut m² _{BTF}		
Außenwand	0,838	464	0,50	-
Dach	0,977	541	0,35	-
Kellerdecke	0,657	364	0,50	-
Fenster O,S,W	0,155	86	2,00	0,70
Fenster N	0,010	6	2,00	0,70
Fenster hor.	0,015	8	2,00	0,70
ges. Gebäude	2,651	1.469	0,54	0,70

Bild 17 Hüllflächenangabe - TEK-Tool

2.1.6 Wärmeerzeugung Heizung und Warmwasser (zentral + dezentral)	
Nutzenergiebedarf	87,4 kWh/(m²a)
davon Warmwasser	1,1 kWh/(m²a)
zusätzliche Verluste Verteilung*	11,9 kWh/(m²a)
Erzeugernutzwärmeabgabe	99,3 kWh/(m²a)
Nennleistung Soll (max. Heizlast * 1,3)	48 kW
Dimensionierungsfaktor** (nur zentr. Erz.)	186%
Erzeugeraufwandszahl	1,10 -
Endenergie Wärmeerzeugung	109,6 kWh/(m²a)
davon elektrische Energie	2 %
Primärenergie Wärmeerzeugung	116,3 kWh/(m²a)

Bild 18 Kennwerte Wärmeerzeuger - TEK-Tool

Die mit dem TEK-Tool ermittelten Bedarfswerte wurden mit den tatsächlichen Verbrauchswerten aus Baustein 1 abgeglichen (siehe Bild 19), so dass die Bedarfsberechnungen und somit die Annahmen zur Gebäudehülle und der Anlagentechnik das Gebäude realistisch widerspiegeln. Ziel des Bedarfs-/Verbrauchsabgleichs war es, eine maximale Abweichung von +/-10 Prozent zu erreichen.

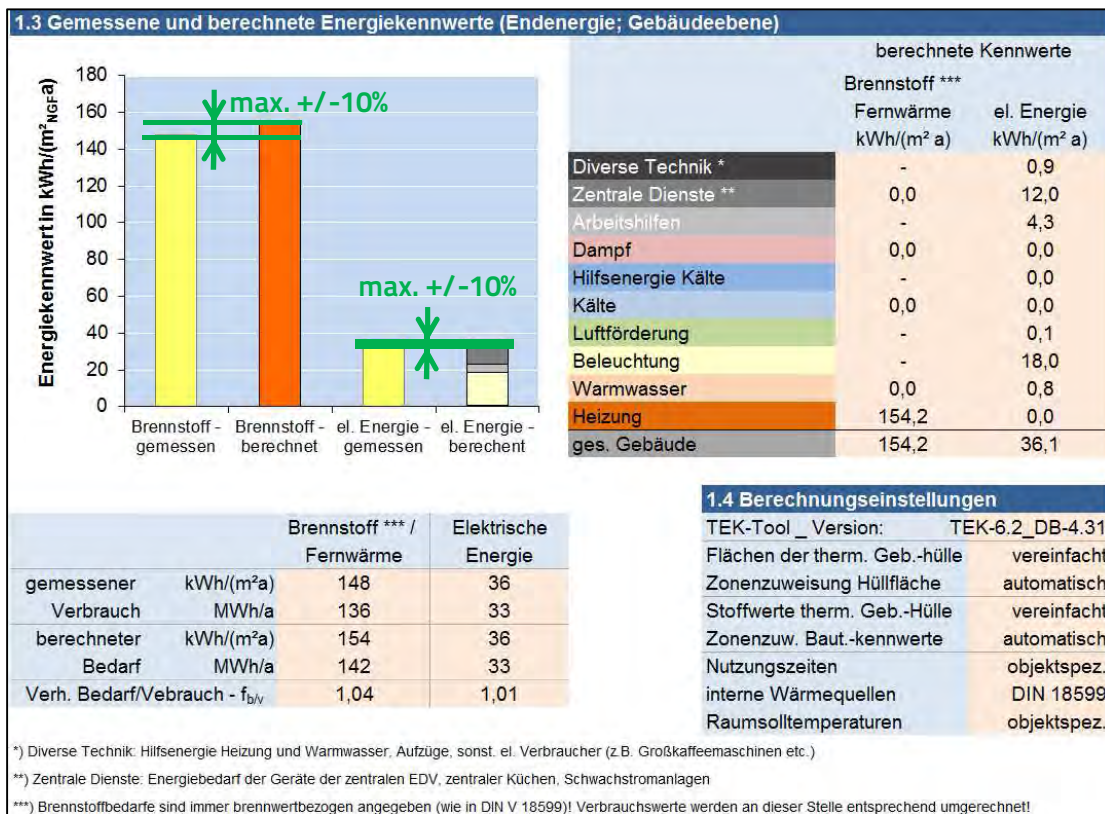


Bild 19 Gemessene und berechnete Energiekennwerte - TEK-Tool

Baustein 3:

Für acht ausgewählte Liegenschaften wurde auf Grundlage der unter Kapitel 3.4.1 genannten Daten detaillierte Bedarfsberechnung erstellt. Die Bilanzierung der Gebäude erfolgte mittels des in Kapitel 3.4.2 beschriebenen EDV-Programmes. Die Bewertung des baulichen Teils erfolgte hierbei jedoch über eine detaillierte Aufnahme und Eingabe der einzelnen konkreten Bauteilflächen sowie einer Ermittlung und Aufnahme der einzelnen Bauteildicken, -qualitäten und -stoffen, um darüber die tatsächlichen U-Werte zu ermitteln, siehe Bild 20. Die Bewertung der Anlagentechnik erfolgte über die konkrete Erzeugeraufwandszahl, wobei auch hier Art und Alter der Anlagen berücksichtigt werden. Im Gegensatz zu Baustein 2 war es hier das Ziel beim Bedarfs-/Verbrauchsabgleich eine maximale Abweichung von +/- 5 Prozent zu erreichen.

Energiepass Heizung/Warmwasser U-Werte

Projekt: Klimaschutz in eigenen Liegenschaften - U-Werte
 Datum: 25.04.2018

Lfd.Nr.: 1 Bauteil Kürzel: FD Bauteil-Bezeichnung: Flachdach Schule

innen: 0,10 | Wärmestrom ↑ | Dach 0° bis 60°

Bereich 1	Bereich 2*	Bereich 3*
1. Deckenplatten		
2. Luft (abgehängte Decke)		
3. Stahlträger (außen mit Beton)	Holzplatten	
4. Mineralwolle		
5. Bitumenbahn		
6.		
7.		
8.		

außen: 0,04 | Wärmestrom ↑ | nach außen (direkt)

Quelle: Vor Ort aufgenommen, dann IWU Typologie

R_{in}: 0,1 m²K/W
 R_{au}: 0,04 m²K/W

Wärmeleitfähigkeit λ in W/(mK)

Dicke d in mm	Bereich 1	Bereich 2*	Bereich 3*
15	0,210		
150	0,918		
20	60,000	0,130	
40	0,090		
5	0,170		

Fächeneinstelle: 15% 85%

U-Wert: 1,09 W/(m²K)

3.4.3 Finanzierungsmöglichkeiten

Zur Finanzierung von Einzelmaßnahmen bzw. Komplettsanierungen können unterschiedliche Wege beschrieben werden. Ein Teil der Maßnahmen könnte mit Haushaltsmitteln für die Unterhaltung der Gebäude umgesetzt werden. Im Rahmen der Bauunterhaltung wurde auch in der Vergangenheit in der Regel immer schon geprüft, ob anstehende Arbeiten mit Energiesparmaßnahmen ergänzt und durchgeführt werden können. Stehen Unterhaltungsarbeiten an, sollten diese - wenn möglich und sinnvoll - generell in Verbindung mit Energiesparmaßnahmen durchgeführt werden. Energiesparmaßnahmen können so kostenminimierend mit geringem Mehraufwand durchgeführt werden.

Darüber hinaus stehen für viele energetische Maßnahmen diverse Förderangebote zur Verfügung. Diese Förderprogramme unterliegen allerdings ständigen Anpassungen und Änderungen.

Vor der Beantragung von Fördermitteln ist es daher zwingend erforderlich, sich aktuelle Informationen einzuholen, da Zins und/oder Zuschusshöhe ebenfalls in ständiger Bewegung sind. Exemplarisch sei hier das folgende Internetportal genannt:

www.foerderdatenbank.de

Diese Förderdatenbank enthält Förderprogramme und Finanzhilfen der Bundes, der Länder und der EU. Es wird vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie herausgegeben und bei Änderungen entsprechend angepasst. Es können sowohl Einzelmaßnahmen, als auch komplette Projekte beantragt werden. Teilweise können Förderprogramme kumuliert werden, teilweise ist aber auch die Kumulierbarkeit für den gleichen Förderzweck ausgeschlossen. Ist eine Kumulierbarkeit nicht möglich muss genau abgewogen werden, welches Förderprogramm in Anspruch genommen werden soll. Die wichtigsten Fördermöglichkeiten der Kommunen für Inhalte dieses Konzeptes werden an dieser Stelle vorgestellt. Hierbei handelt es sich um keine vollständige Übersicht (Stand 2015):

KfW

(Quelle: www.kfw.de)

IKK - Energieeffizient Bauen und Sanieren - Programm Nr. 217

Investieren in energiesparende Nichtwohngebäude

- Kredit ohne Höchstbetrag
- für den Neubau oder die Sanierung von Nichtwohngebäuden
- bis zu 17,5 % Tilgungszuschuss bei Komplettsanierung und 5 % bei Neubau
- auch Einzelmaßnahmen werden gefördert

IKK - Energetische Stadtsanierung - Quartiersversorgung - Programm Nr. 201

Investieren in energieeffiziente Versorgungssysteme

- für Investitionen in effiziente Wärme-, Kälte-, Wasser- und Abwassersysteme
- Kredit ohne Höchstbetrag
- 5 % Tilgungszuschuss, Höchstbetrag 2,5 Mio. Euro

- 100 % Finanzierung
- 10 Jahre Zinsbindung und bis zu 30 Jahre Laufzeit

Energetische Stadtsanierung - Zuschuss – Programm Nr. 432

Zuschüsse für Quartierskonzepte und Sanierungsmanager

- Zuschuss in Höhe von 65 % der förderfähigen Kosten
- zur Erstellung von energetischen Konzepten und für Sanierungsmanager in der 1. Umsetzungsphase
- einfache Antragstellung und schnelle Bearbeitung
- Kombination mit öffentlichen Fördermitteln möglich

Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle

(Quelle: www.bafa.de)

Marktanreizprogramm für erneuerbare Energien

- Errichtung oder Erweiterung von Solarkollektoranlagen zur:
 - Warmwasserbereitung
 - Raumheizung
 - Kombinierten Warmwasserbereitung und Raumheizung
 - Solaren Kälteerzeugung
 - Zuführung der Wärme und/oder Kälte in ein Wärme- und / oder Kältenetz
 - Bereitstellung von Prozesswärme
- Errichtung oder Erweiterung von Biomasseanlagen für die thermische Nutzung von 5 bis 100 Kilowatt Nennwärmeleistung:
 - Kessel zur Verbrennung von Biomassepellets und –hackschnitzeln
 - Pelletöfen mit Wassertasche
 - Kombinationskessel zur Verbrennung von Biomassepellets bzw. Holzhackschnitzeln und Scheitholz
 - Besonders emissionsarme Scheitholzvergaserkessel
- Errichtung von effizienten Wärmepumpen bis einschließlich 100 Kilowatt Nennwärmeleistung zur:
 - Kombinierten Warmwasserbereitung und Raumheizung von Gebäuden
 - Raumheizung von Gebäuden, wenn die Warmwasserbereitung des Gebäudes zu einem wesentlichen Teil durch andere erneuerbare Energien erfolgt
 - Raumheizung von Nichtwohngebäuden
 - Bereitstellung von Prozesswärme
 - Bereitstellung von Wärme für Wärmenetze

Förderung von KWK-Anlagen (Zwei Verfahren zur Förderung von KWK-Anlagen)

1. Nach der Richtlinie zur Förderung von KWK-Anlagen mit einer elektrischen Leistung bis 20 kW zahlt das BAFA einen einmaligen Investitionszuschuss an den Anlagenbetreiber aus.
2. Nach dem Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz (KWKG) zahlt der Stromnetzbetreiber einen sog. KWK-Zuschlag für Strom aus KWK-Anlagen. Der Zuschlag für vom BAFA

nach dem KWKG-2012 zugelassenen Anlagen wird für den gesamten erzeugten Strom gezahlt. Dies gilt nach der zum 01.01.2016 in Kraft getretenen Novelle des Gesetzes (KWKG 2016) nur noch für Anlagen bis 100 kW_{el}. Bei größeren Anlagen ist bis auf wenige Ausnahmen nur noch der in das allgemeine Stromnetz eingespeiste Strom zuschlagsfähig.

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB)

(Quelle: www.ptj.de)

Klimaschutzprojekte in sozialen, kulturellen und öffentlichen Einrichtungen

- Energiesparmodelle in Kindertagesstätten, Schulen, Jugendfreizeiteinrichtungen, Sportstätten und Schwimmhallen
 - Sanierung der Beleuchtung und der raumluftechnischen Geräte
 - Austausch alter Pumpen durch Hocheffizienzpumpen
 - Dämmung von Heizkörpernischen
 - Ersatz ineffizienter zentraler Warmwasserbereitungsanlagen gegen dezentrale Warmwasserbereitung
 - Nachrüstung einer Wärmerückgewinnung aus Grauwasser (bei Schwimmhallen und Sportstätten)
 - Austausch von Pumpen gegen regelbare Hocheffizienzpumpen in Schwimmhallen
 - Gebäudeleittechnik und Verschattungsvorrichtungen
- Investive Klimaschutzmaßnahmen
 - Klimaschutz bei Beleuchtungs- und raumluftechnischen Geräten
 - Klimaschutz und nachhaltige Mobilität
 - Klimaschutz bei stillgelegten Siedlungsabfalldeponien

Investitions- und Förderbank Niedersachsen - NBank

(Quelle: www.nbank.de)

Energetische Stadtsanierung

- Zuwendung aus Mitteln des Ministeriums für Umwelt, Energie und Klimaschutz
- Ergänzende Förderung des Eigenanteils
- 20% Förderung der zuwendungsfähigen Ausgaben, maximal 10.000 Euro
- Bei Gemeinden in besonderer Haushaltslage Aufstockung der Förderung auf bis zu 30%, maximal 10.000 Euro, möglich

Energieeinsparung und Energieeffizienz bei öffentl. Trägern sowie Kultureinrichtungen

- Betreiber öffentlicher Gebäude und Anlagen, sozialer und gesundheitlicher Einrichtungen sowie Kultureinrichtungen in Niedersachsen
- Investive Maßnahmen zur Energieeinsparung und -effizienz
- Zuschuss bis zu 50 % (Beihilfeintensitäten gemäß AGVO sind zu berücksichtigen)

3.4.4 Sanierungsoptionen (Baustein 2 und 3)

Im Anschluss an die Erstellung der Energiebilanzen wurden in der Regel vier unterschiedliche Sanierungsoptionen betrachtet und berechnet:

1. Sanierung gemäß Standard der Energieeinsparverordnung (EnEV)
2. Sanierung gemäß Standard der KfW-Bank (KfW)
3. Sanierung gemäß Passivhausstandard (PH)
4. Sanierung der Beleuchtung mittels LED-Technik (Beleuchtung)

Die Sanierung gemäß Passivhausstandard dient dazu, die Zielsetzung eines Gebäudebestands im Niedrigstenergiehaus-Standard gemäß EU-Richtlinie zur Gesamteffizienz von Gebäuden bis zum Jahr 2050 zu erfüllen.

Den o.g. Sanierungsvarianten liegen die Bauteil- und Gebäudeanforderungen bzw. verbesserte Anlagentechnik gemäß Tabelle 7 zugrunde. Wenn vereinzelte Bauteile oder die Anlagentechnik bereits modernisiert worden sind und somit die Bauteilanforderungen der Sanierungsvarianten bereits eingehalten werden, sind diese Einzelmaßnahmen nicht erneut betrachtet worden.

Für Baustein 2 gilt darüber hinaus:

Sollte eine vollständige Sanierung gemäß der Ziffern 1 bis 3 nicht sinnvoll erscheinen, dann wurden konkrete Einzelmaßnahmen - gemäß den Anforderungen der Tabelle 7 - betrachtet, berechnet und in den Steckbriefen dargestellt.

Für Baustein 3 gilt darüber hinaus:

Zusätzlich zur Betrachtung der Gesamtmodernisierung wurden für die jeweils empfohlene Variante die wesentlichen Einzelmaßnahmen - gemäß den Anforderungen der Tabelle 7 - genau betrachtet, berechnet und in den Steckbriefen detailliert dargestellt.

	EnEV	KfW	PH	Beleuchtung
U-Wert Decke/Dach	0,24 W/m ² K	0,14 W/m ² K	0,15 W/m ² K	-
U-Wert Außenwand	0,24 W/m ² K	0,20 W/m ² K	0,15 W/m ² K	-
U-Wert Kellerdecke	0,30 W/m ² K	0,25 W/m ² K	0,15 W/m ² K	-
U-Wert Fenster	1,30 W/m ² K	0,95 W/m ² K	0,80 W/m ² K	-
Luftdichtheit	„Neubau ohne Dichtheitstest“	„Neubau mit Dichtheitstest“	„Passivhausanforderungen erfüllt“	-
Wärmebrücken	„mittel“	„gering“	„Passivhausanforderungen erfüllt“	-
Wärmeerzeuger	Brennwertkessel „verbessert“	Brennwertkessel „verbessert“	Brennwertkessel „verbessert“	-
Wärmeverteilung	ab 1995	ab 1995	ab 1995	-

Lüftungsanlage, wenn im Bestand vorhanden	bedarfsabhängige Regelung	bedarfsabhängige Regelung / Nachrüstung WRG (60%)	bedarfsabhängige Regelung / Nachrüstung WRG (70%)	-
Lüftungsanlage, wenn nicht im Bestand vorhanden	-	-	Zu- und Abluftanlage mit WRG (70%)	-
Erneuerbare Energien	wenn sinnvoll	wenn sinnvoll	wenn sinnvoll	-
Beleuchtung	-	-	-	Umrüstung auf LED-Technik

Tabelle 7 Sanierungsvarianten

Bei den Sanierungsvarianten der Beleuchtung wurde eine Umrüstung der Leuchtmittel auf LED-Technik betrachtet. Zusätzlich dazu ist auch eine Einsparung des Strombedarfs von elektrischen Geräten um 10 % eingeflossen, die mit einfachen und kostenlosen/-günstigen Maßnahmen (z.B. kein Stand-by, Abschalten nicht genutzter Geräte) umzusetzen ist.

3.4.5 Sanierungsfahrplan

Mittels der in Baustein 1 gebildeten Kennwerte der einzelnen Liegenschaften und dem Vergleich mit Zielwerten aus dem Forschungsbericht „Verbrauchskennwerte 2005 – Energie und Wasserverbrauchskennwerte in der Bundesrepublik Deutschland“ der ages GmbH, Münster erfolgte eine Priorisierung der Liegenschaften hinsichtlich der jeweiligen Abweichungen von Kennwert zum Zielwert.

Diese Priorisierung stellt einen ersten Sanierungsfahrplan für die Liegenschaften dar. Er wurde separat erstellt und ausgewiesen.

Ein qualifizierter Sanierungsfahrplan wurde für jede Liegenschaft in Form eines Steckbriefs erstellt (siehe auch Kapitel 3.4.8). In diesen Steckbriefen ist enthalten:

- Aussage: „Pro oder Contra Sanierung?“
- Fazit: Was sollte umgesetzt werden und welcher Standard soll langfristig angestrebt werden?
- Bewertung der einzelnen Bauteile/Anlagentechnik mit kurzer Darstellung und den empfohlenen Maßnahmen zur Verbesserung.
- Bewertung des Instandhaltungsbedarfs.

Die Steckbriefe geben somit einen Überblick, welche Maßnahmen wann und wie umgesetzt werden sollten. Ist der Instandhaltungsbedarf „hoch“, dann sollte(n) die empfohlene(n) Maßnahme(n) möglichst kurzfristig umgesetzt werden. Ist der Instandhaltungsbedarf „mittel“ ist eine mittelfristige und ist der Bedarf „gering“ eine langfristige Umsetzung empfohlen. Teilweise sind unter den empfohlenen Maßnahmen für kleinere oder Teil-Bereiche andere Priorisierungen aufgeführt. Ein Auszug kann Bild 21 entnommen werden.

BEWERTUNG DES GEBÄUDES			
Langfristige Weiternutzung	100 % (subjektiv)	sicher	unsicher
Pflege/Arbeitsqualität	65 % (subjektiv)	hoch	niedrig
Wohn/Nutzungsqualität	80 % (subjektiv)	hoch	niedrig
Wärmeverbrauchs-kosten	6,7 €/(m²a)	niedrig	hoch
Wasserverbrauchs-kosten	2,2 €/(m²a)	niedrig	hoch
Stromverbrauchs-kosten	4,4 €/(m²a)	niedrig	hoch
Energ. Investitionsbedarf	730 €/m²	niedrig	hoch
Allgemeiner Zustand	4 Schulnote (subjektiv)	gut	schlecht
Energetischer Zustand	4 Schulnote (subjektiv)	gut	schlecht
Umsetzbarkeit v. Maßnahmen	2 Schulnote (subjektiv)	einfach	schwierig
Pro oder Contra Sanierung ?		pro	contra
Fazit Einzelmaßnahmen bei Instandhaltung. Langfristig Sanierung mit Passivhauskomponenten.			
	Istzustand	Instandhaltungsbedarf	Empfohlene Maßnahme
Außenwände	Klinkermauerwerk, ungedämmt.	hoch	Bei anstehenden Sanierungsarbeiten gleichzeitig Dämmung von außen (z.B. WDVS). Ein U-Wert von 0,15 W/m²K wird empfohlen.
Fenster	1-Scheiben-Verglasung mit Aluminiumrahmen in der Halle, 2-Scheiben-Verglasung mit Holzrahmen (1963) im Geräteraum und den Umkleiden	hoch	Kurzfristig: Austausch der Einfachverglasung. Mittelfristig: Alle Fenster erneuern. Gernell bei Erneuerung ausschließlich Fenster mit gut gedämmtem Rahmen und 3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung verwenden.
Außentüren	Aluminiumrahmentüren mit 2-Scheiben-Verglasung	mittel	Bei der Erneuerung der Türen ausschließlich gut gedämmte Türen und 3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung verwenden.
Oberer Gebäudeabschluss	Ungedämmtes Flachdach	hoch	Bei anstehenden Sanierungsarbeiten gleichzeitig dämmen. Ein U-Wert von 0,15 W/m²K wird empfohlen.

Bild 21 Auszug Gebäudesteckbrief

3.4.6 Investitionskosten

Für die Sanierungsvarianten wurde auch die jeweilige Wirtschaftlichkeit nach dem LEG-Verfahren berechnet, welches dem Leitfaden für energiebewusste Gebäudeplanung des hessischen Umweltministeriums entstammt. Das Verfahren wird seit mehreren Jahren erfolgreich angewendet und dient der Begrenzung des Energieeinsatzes in Gebäuden unter wirtschaftlichen und ökologischen Gesichtspunkten. Die Berechnungen beruhen auf der Kapitalwert- bzw. der Annuitäten-Methode. Sowohl für Energiepreise, als auch für Kapitalzinsen wurden entsprechende jährliche Steigerungsraten angenommen. Die Wirtschaftlichkeitsberechnungen erfolgten mit dem EDV-Programm „Wirtschaftlichkeit LEG“, welches im Softwarepaket für die Energieberatung auf der Homepage www.delta-q.de kostenfrei zur Verfügung gestellt wird.

Die Kosten energierelevanter Bau- und technischer Anlagenteile bei der energetischen Sanierung von Nichtwohngebäuden/Bundesliegenschaften wurden aus der vom Bundesinsti-

tut für Bau-, Stadt- und Raumforschung veröffentlichten BBSR-Online-Publikation Nr. 06/2014 entnommen.

Fördermittel wurden bei der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung bewusst nicht berücksichtigt, da diese den unter Kapitel 3.4.3 beschriebenen „Unsicherheiten“, wie Änderung, Anpassung oder Auslaufen unterliegen. Stehen für bestimmte Maßnahmen oder Maßnahmenpakete Fördermittel zur Verfügung, verbessern diese die Wirtschaftlichkeit der Maßnahme(n). Die Wirtschaftlichkeitsberechnungen werden den Kommunen als Datei zur Verfügung gestellt, um bei Bedarf konkrete Angebotspreise aber auch Fördermittel einpflegen zu können.

3.4.7 Zusammenfassung der Ergebnisse

Die o.g. Berechnungen/Betrachtungen wurden übersichtlich zusammengefasst und gebäudeweise in einem Steckbrief auf zwei bis drei Seiten dargestellt.

Darüber hinaus wurden für jedes Gebäude folgende Unterlagen erstellt und zusammengefasst:

- Bestandserfassung (Gebäudebezogene Ergebnisdarstellung) auf zwei Seiten
- Kurzdokumentation des Gebäudes und der Anlagentechnik auf vier bis sechs Seiten
- Teilenergiebewertung je Zone auf zwei Seiten
- Sanierungsvarianten (Gebäudebezogene Ergebnisdarstellung) auf zwei bis drei Seiten
- Wirtschaftlichkeitsbetrachtung auf einer Seite

Für die Stadt Hameln wurde mit den o.g. Inhalten ein Bericht mit den Gebäudebewertungen erstellt und mit der Verwaltung am 11.04.2016 und am 18.04.2016 (Frau Klank, Frau Gifhorn, Herr Paulsen) vorabgestimmt und der Politik im Stadtentwicklungsausschuss am 16.06.2016 vorgestellt. Der Bericht für die Liegenschaften kann dem Anhang (Kapitel 5: Nr. 3) entnommen werden. Auch der Bericht für die Feinanalysen wurde auf diese Weise erstellt und kann ebenfalls dem Anhang entnommen werden (Kapitel 5: Nr. 4).

3.4.8 Konzept bei der Umsetzung für die Öffentlichkeitsarbeit

Die Kernstrategie von Klimaschutzmaßnahmen innerhalb der eigenen Liegenschaften ist die effektive Reduzierung von Ausgaben und CO₂-Emissionen, die primär auf technisch-organisatorischen Umsetzungsschritten basiert. Dass die kommunikative Seite auch einen wichtigen Impuls liefert, zeigt sich darin, dass sich alle Verantwortlichen innerhalb einer Lenkungsgruppe zusammenfinden sollten und weitere wichtige Akteure wie z. B. die Hausmeister oder auch Energiebeauftragte kommunikativ eingebunden werden müssen. Dies betrifft jedoch in erster Linie verwaltungsinterne Kommunikationswege. Allerdings kann die Umsetzung wichtiger Klimaschutz- und Energieeinsparmaßnahmen innerhalb der eigenen Liegenschaften auch dann eine weiterführende Hebelwirkung entfalten, wenn die Verantwortlichen es schaffen, die Erfolge und Bemühungen nach außen zu kommunizieren. Dabei wird insbesondere auch die besondere Rolle einer Kommune vor dem Hintergrund ihrer Vorbild- und Multiplikatorfunktion deutlich.

Dies bedeutet in erster Linie die publikumstaugliche Kommunikation der Ergebnisse und Bemühungen durch z.B.:

- Veröffentlichung von Ergebnissen/Einsparungen/Maßnahmen/etc. z.B. auf der eigenen Homepage
- Informationstafeln an und in den Gebäuden
- direkte Ansprache und Information der Gebäudenutzergruppen, auch zur Änderung des Nutzerverhaltens
- Kommunikation der Ergebnisse im Rahmen von Berichten und Pressemitteilungen (siehe Bild 22)
- eventuell besonders innovative Maßnahmen (z. B. „Tag der offenen Türen / Baustellen“)



The image shows a screenshot of a website for 'radio aktiv'. The header features the station's logo and the slogan 'Aktuelle Hits und die schönsten Klassiker'. Below the header, there are navigation links: 'radio aktiv', 'Alle Nachrichten', 'Programm & Aktionen', 'Wir über uns', and 'Service'. The main content area displays the title 'Hameln: Einsparpotential im sechsstelligen Bereich' and the publication date 'Veröffentlicht am Sonntag, 15. November 2015 12:53'. The text of the article discusses the climate protection concept for the city of Hameln, mentioning the involvement of the climate protection agency 'Weserbergland' and the identification of a potential for six-digit energy savings in 54 municipal buildings. Navigation buttons for '< Zurück' and 'Weiter >' are visible at the bottom of the article content.

Bild 22 Radiobeitrag auf der Homepage von radio aktiv vom 15.11.2015

(<http://www.radio-aktiv.de/index.php/aktuell/10850-hameln-einsparpotential-im-sechsstelligen-bereich>)

4 Ergebnisse

4.1 Baustein 1 – Verbräuche

Von der Stadt Hameln liegen Daten über Verbräuche und Kosten für die Jahre 2011 bis 2014 vollständig vor. Die jährlichen Gesamtverbräuche können Tabelle 8 entnommen werden. Zusätzlich erfolgt eine grafische Auswertung, wobei die Gesamt-Jahreswärmeverbräuche in Bild 23 witterungsbereinigt und in Bild 24 unbereinigt dargestellt werden. Es ist zu erkennen, dass der witterungsbereinigte Verbrauch (Bild 23) von 2011 auf 2012 deutlich reduziert ist. Der Rückgang beträgt ca. 1.560 MWh. Von 2012 bis 2014 bleiben die witterungsbereinigten Verbräuche nahezu konstant. Ansonsten unterliegen die tatsächlichen Jahresverbräuche der entsprechend vorherrschenden Witterung (siehe Bild 24).

Verbrauch	2011	2012	2013	2014	Einheit
Wärme	12,728	12,400	13,150	9,843	GWh
Wärme (witterungsbereinigt)	13,903	12,337	12,028	12,333	GWh
Strom	2,9663	2,9256	2,9273	2,7950	GWh

Tabelle 8 jährlicher Energieverbrauch

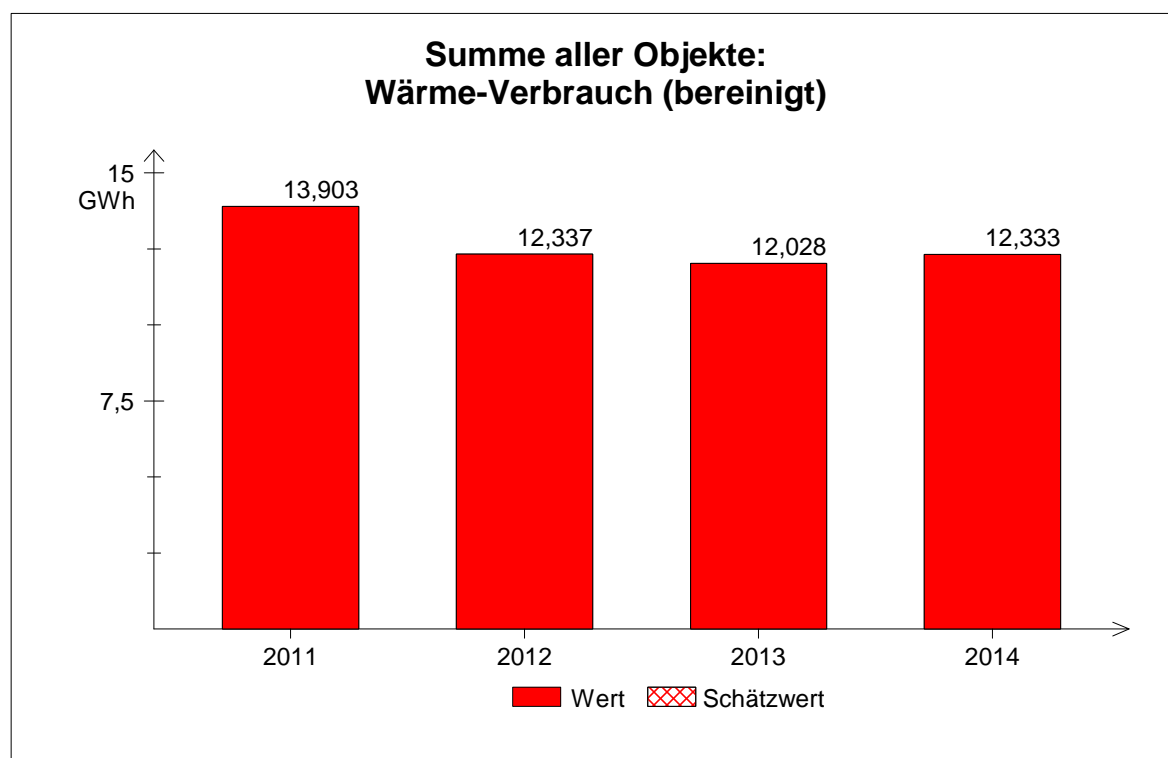


Bild 23 Wärme-Verbrauch (bereinigt)

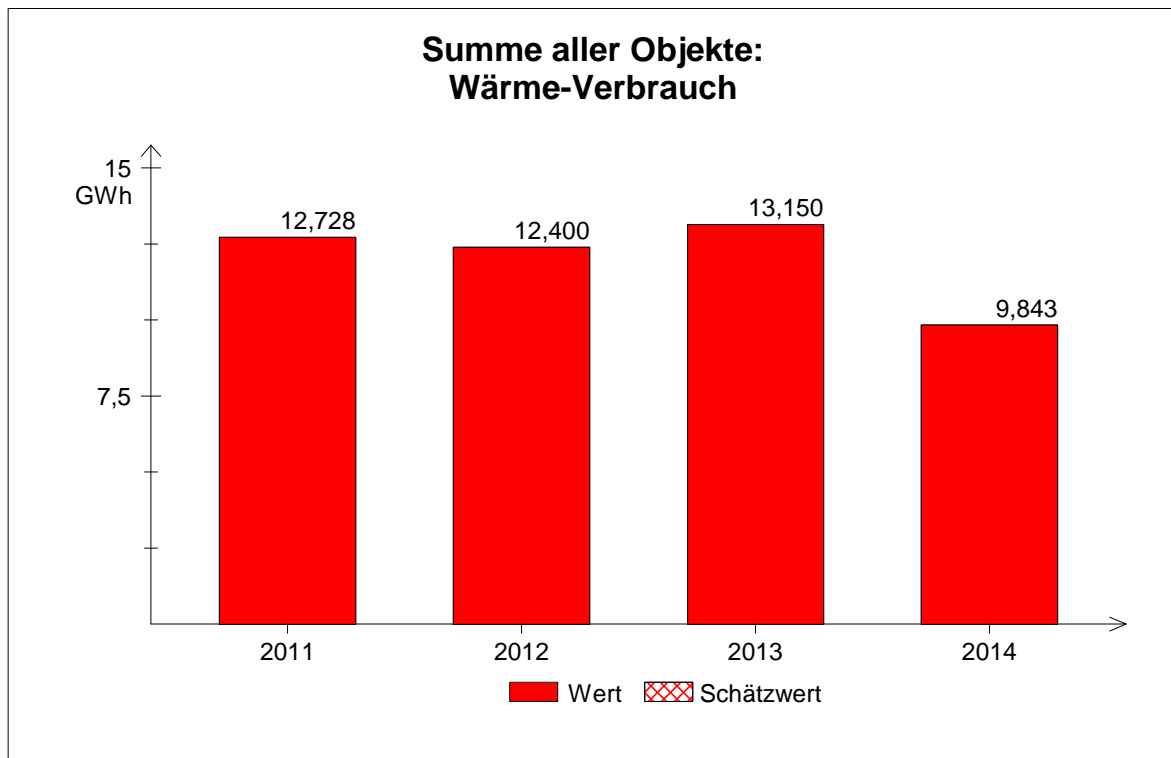


Bild 24 Wärme-Verbrauch

Die Gesamt-Jahresstromverbräuche (siehe Bild 25) sind von 2011 auf 2014 von fallender Tendenz. Die Reduzierung beträgt hier ca. 170 MWh.

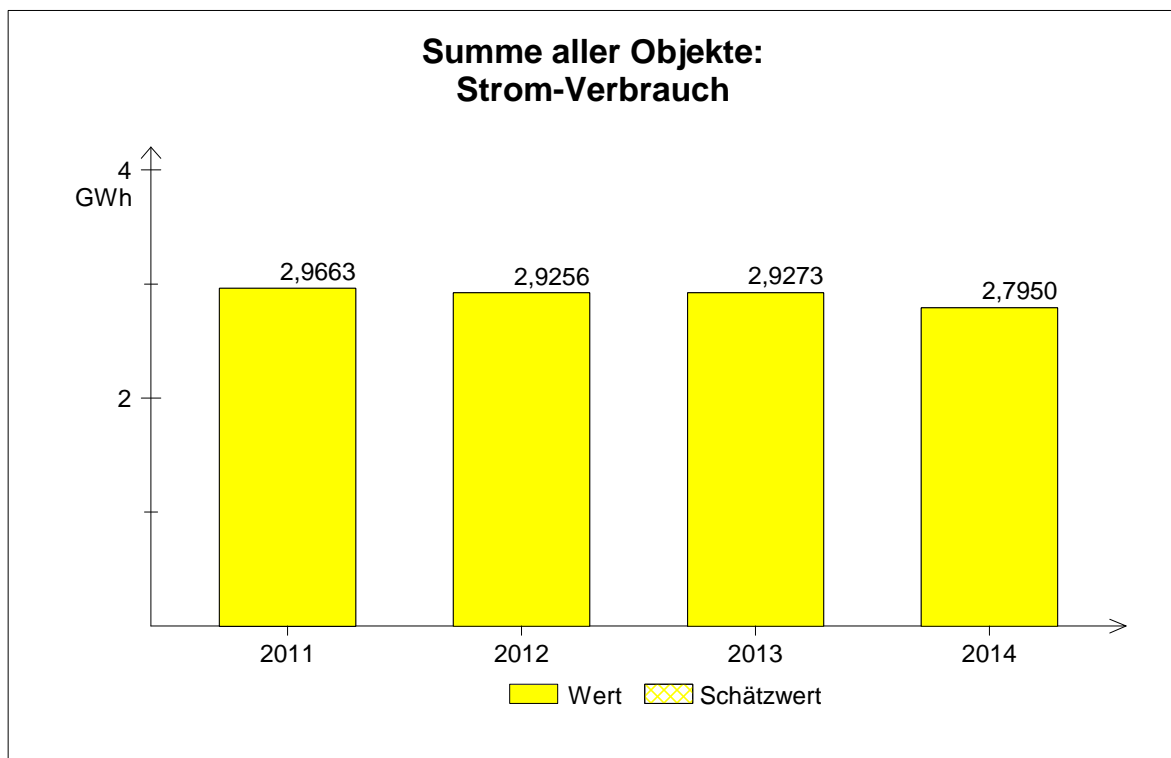


Bild 25 Strom-Verbrauch

4.2 Baustein 1 – Kosten, Emissionen und Minderungspotential

Die jährlichen Gesamtkosten können Tabelle 9 entnommen werden. Zusätzlich erfolgt eine grafische Auswertung, wobei die jährlichen Wärmekosten (brutto) witterungsbereinigt in Bild 26 und unbereinigt in Bild 27 dargestellt sind. Für die witterungsbereinigten Kosten (Bild 26) ist von 2011 auf 2012 eine Reduzierung von ca. 37.000 EUR zu erkennen, in den Jahren 2012 bis 2014 bleiben die witterungsbereinigten Kosten nahezu konstant. Die tatsächlichen Kosten (Bild 27) hingegen steigen von 2011 auf 2013 um ca. 95.000 EUR an, von 2013 auf 2014 ist hingegen ein deutlicher Rückgang der Kosten um ca. 230.000 EUR zu erkennen. Grund hierfür ist vermutlich die jeweils vorherrschende unterschiedliche Witterung, in 2014 lag beispielsweise ein sehr milder Winter vor.

Kosten (absolut, brutto)	2011	2012	2013	2014	Einheit
Wärme	821,060	864,182	915,397	682,332	T EUR
Wärme (witterungsbereinigt)	896,869	859,814	837,277	854,889	T EUR
Strom	664,343	660,015	651,833	675,736	T EUR

Tabelle 9 Auszug jährliche Energiekosten

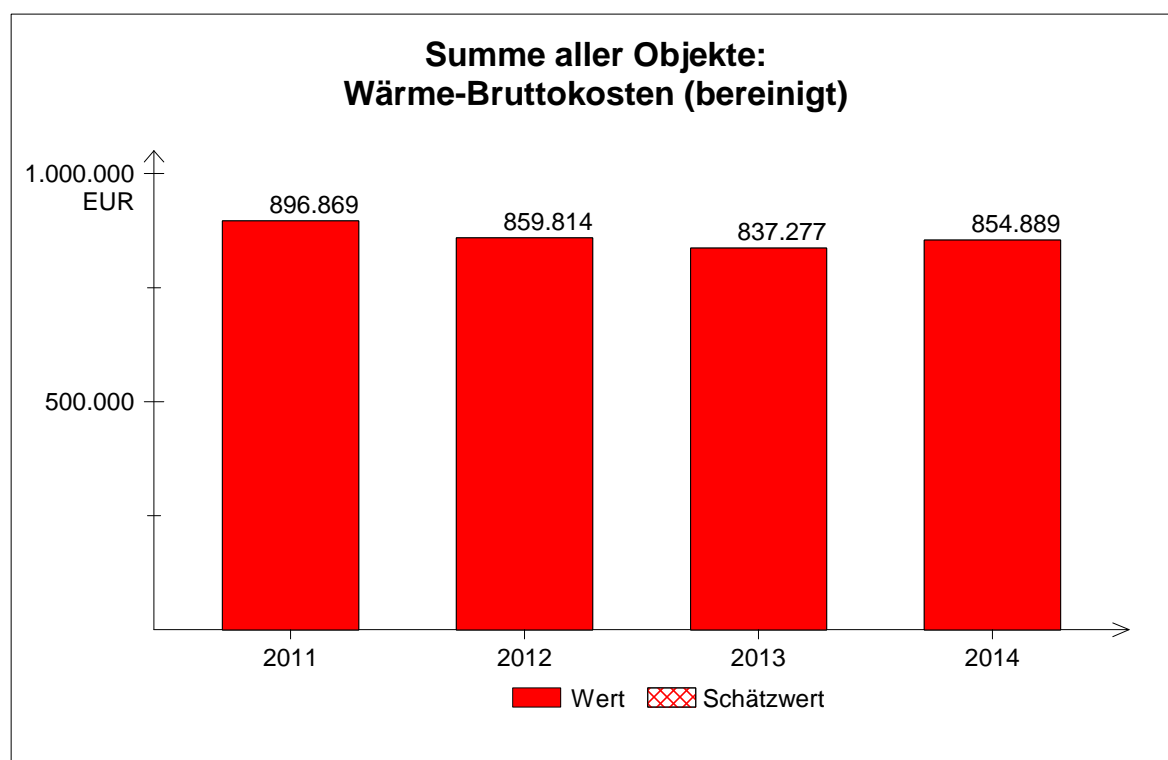


Bild 26 Wärme-Bruttokosten (bereinigt)

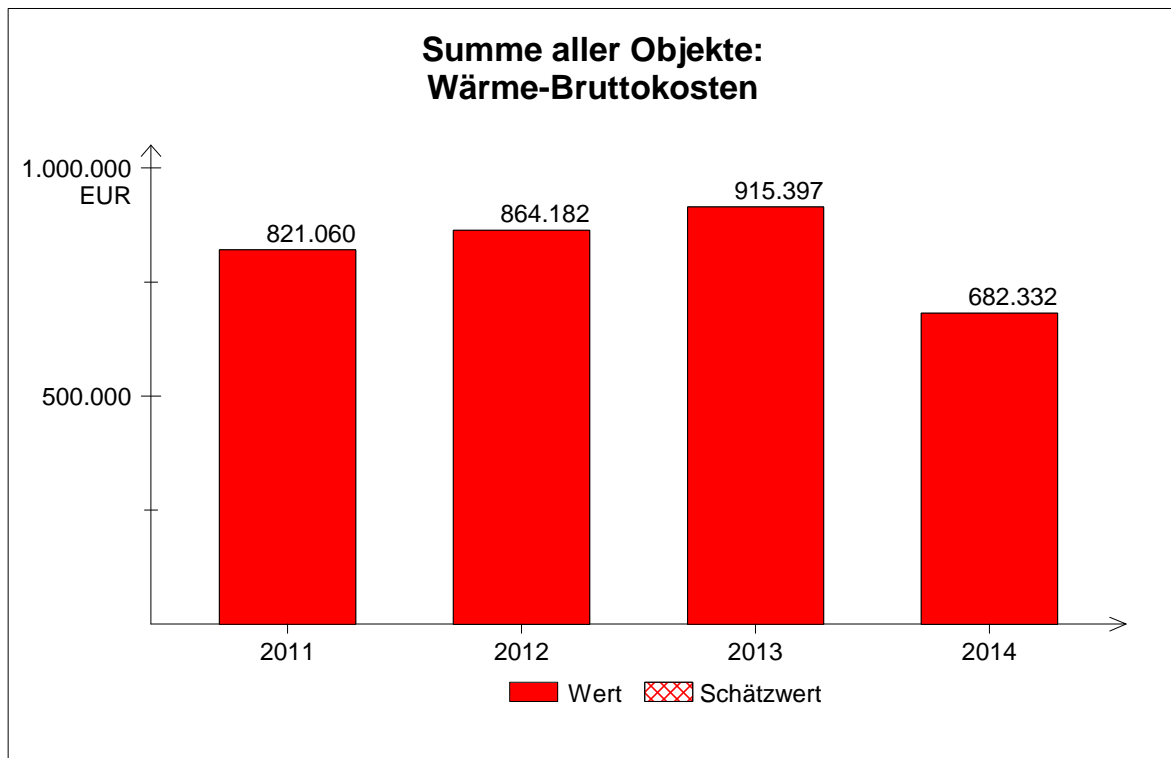


Bild 27 Wärme-Bruttokosten

Die jährlichen Stromkosten (brutto) sind in Bild 28 dargestellt. Sie sind von 2011 auf 2014 von leicht steigender Tendenz. Trotz einem eher rückläufigen Stromverbrauch (vgl. Bild 25) betragen die Mehrkosten von 2011 auf 2014 ca. 11.000 EUR Grund hierfür dürfte der gestiegene Energiepreis sein.

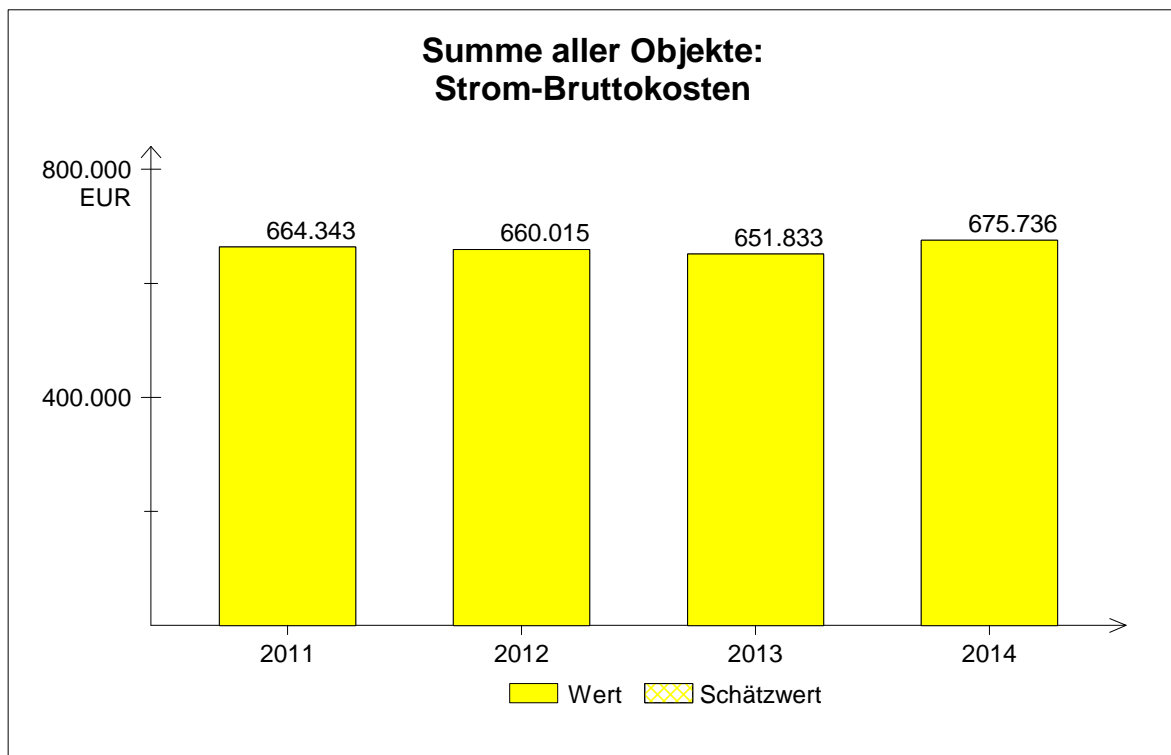


Bild 28 Strom-Bruttokosten

4.3 Baustein 1 – Emissionen

Sämtliche Emissionen können Tabelle 10 entnommen werden. Zusätzlich wurden die Emissionen auch grafisch dargestellt. Die Wärme-Emissionen sind in Bild 29 witterungsbereinigt und in Bild 30 nicht witterungsbereinigt dargestellt. Die Emissionen hängen in erster Linie von den Verbräuchen ab. Die witterungsbereinigten Wärme-Emissionen sind von 2011 auf 2012 um ca. 320 t gesunken. Zwischen 2012 und 2014 sind die Emissionen nahezu konstant.

CO ₂ -Emissionen, absolut	2011	2012	2013	2014	Einheit
Wärme	2.609,8	2.543,9	2.699,3	2.035,7	t
Wärme (witterungsbereinigt)	2.850,8	2.531,1	2.469,0	2.550,6	t
Strom	1.830,2	1.805,1	1.806,2	1.724,5	t
Gesamt	4.440,0	4.349,0	4.505,5	3.760,2	t
Gesamt (witterungsbereinigt)	4.681,0	4.336,2	4.275,1	4.275,1	t

Tabelle 10 jährliche CO₂-Emissionen



Bild 29 Wärme-Emissionen (bereinigt)

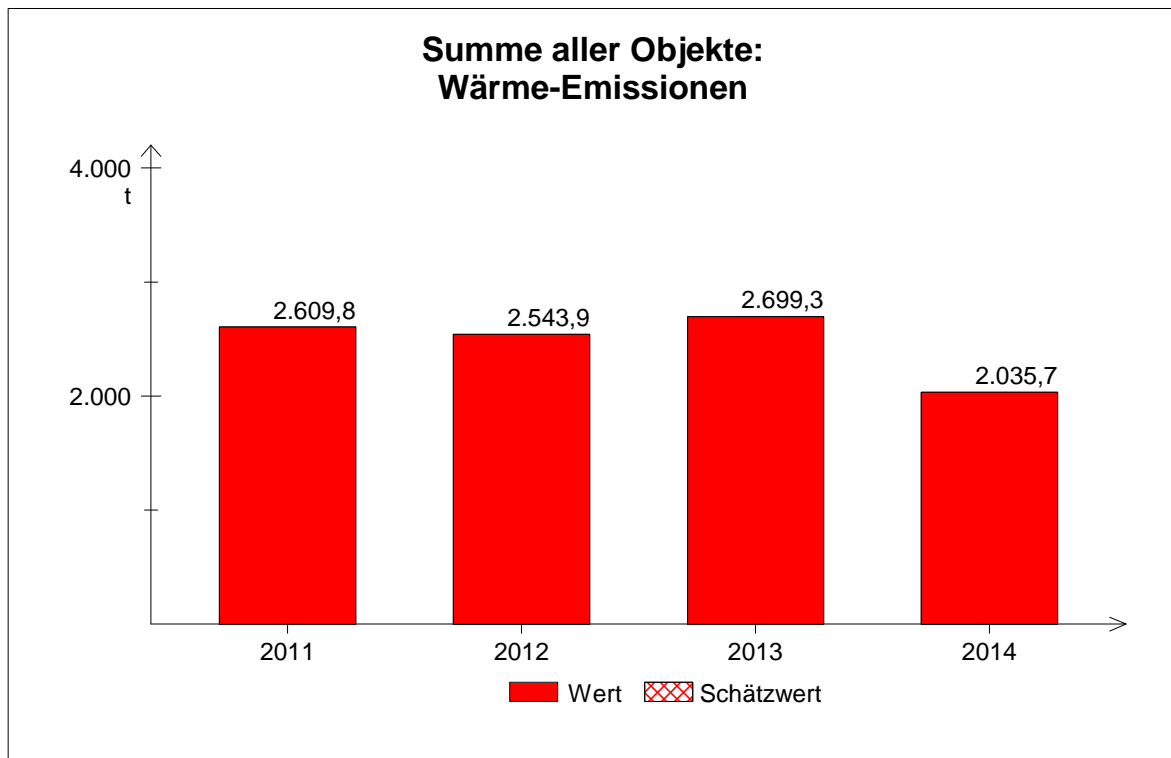


Bild 30 Wärme-Emissionen

Auch die Strom-Emissionen hängen in erster Linie von den Verbräuchen ab. Von 2011 auf 2014 beträgt die Reduzierung - bei rückläufigem Verbrauch - ca. 105 t, siehe Bild 31.

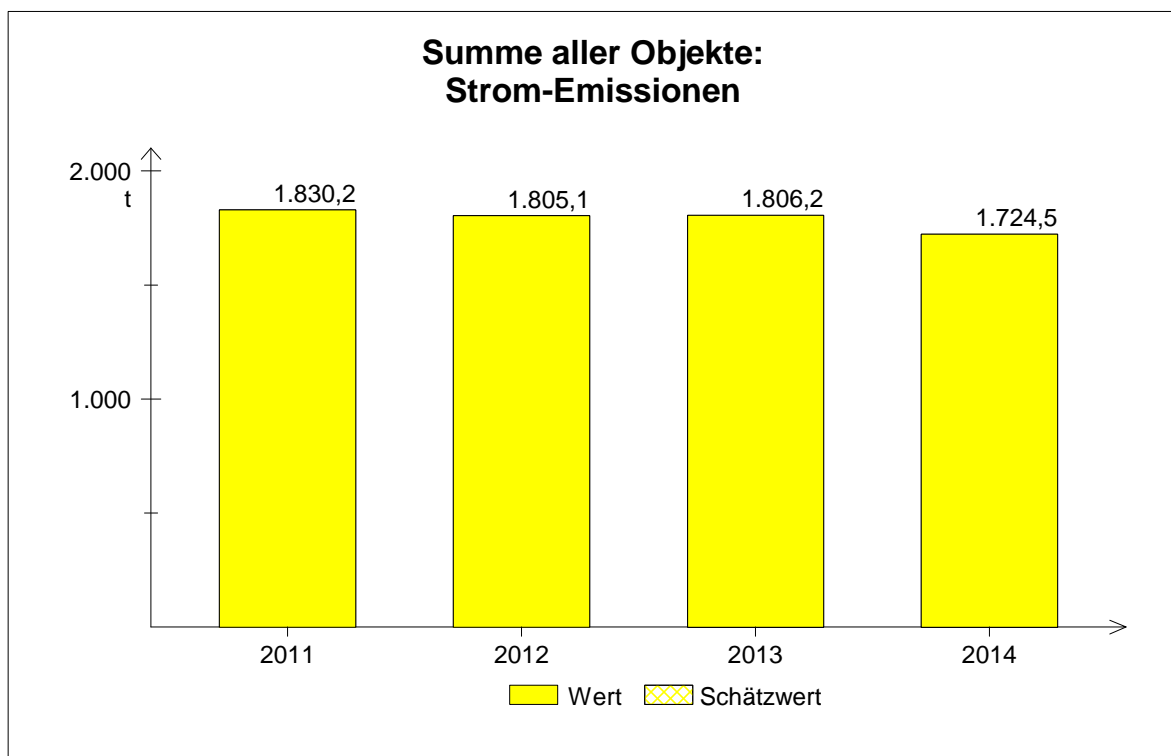


Bild 31 Strom-Emissionen

Die witterungsbereinigten Gesamt-Emissionen (Bild 32) und die nicht witterungsbereinigten Gesamt-Emissionen (Bild 33) folgen den oben beschriebenen Einzelemissionen.

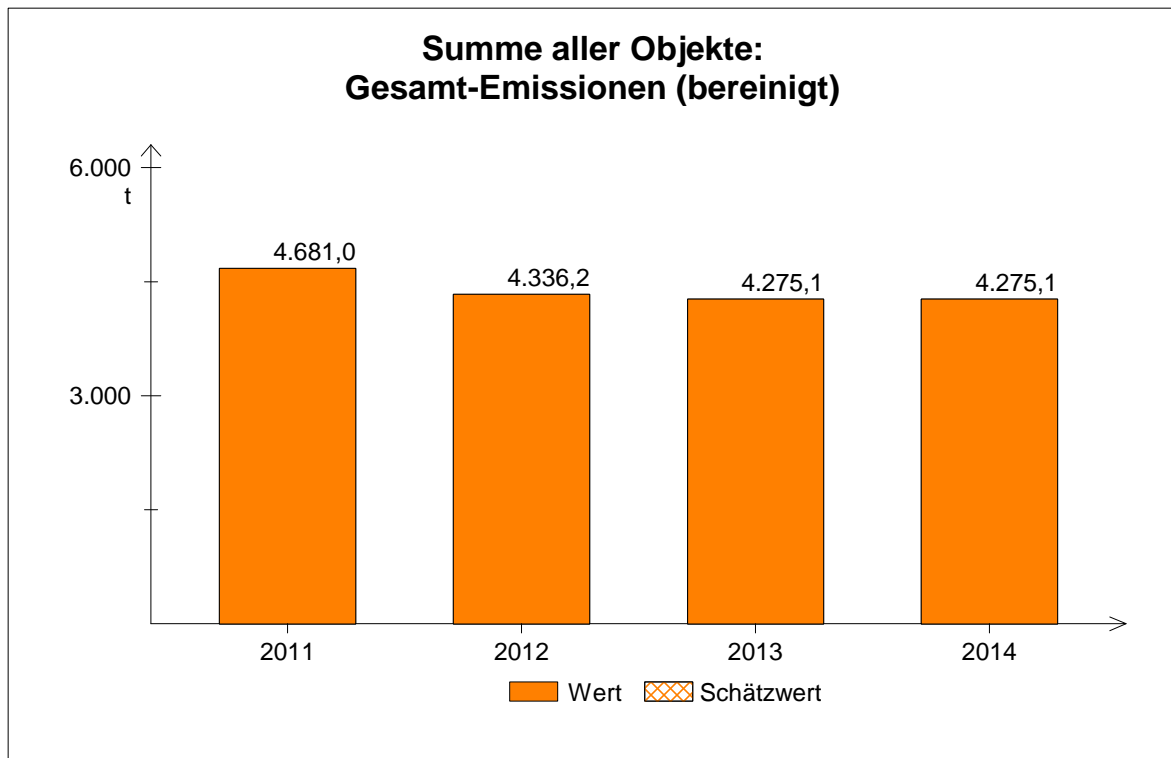


Bild 32 Gesamt-Emissionen (bereinigt)

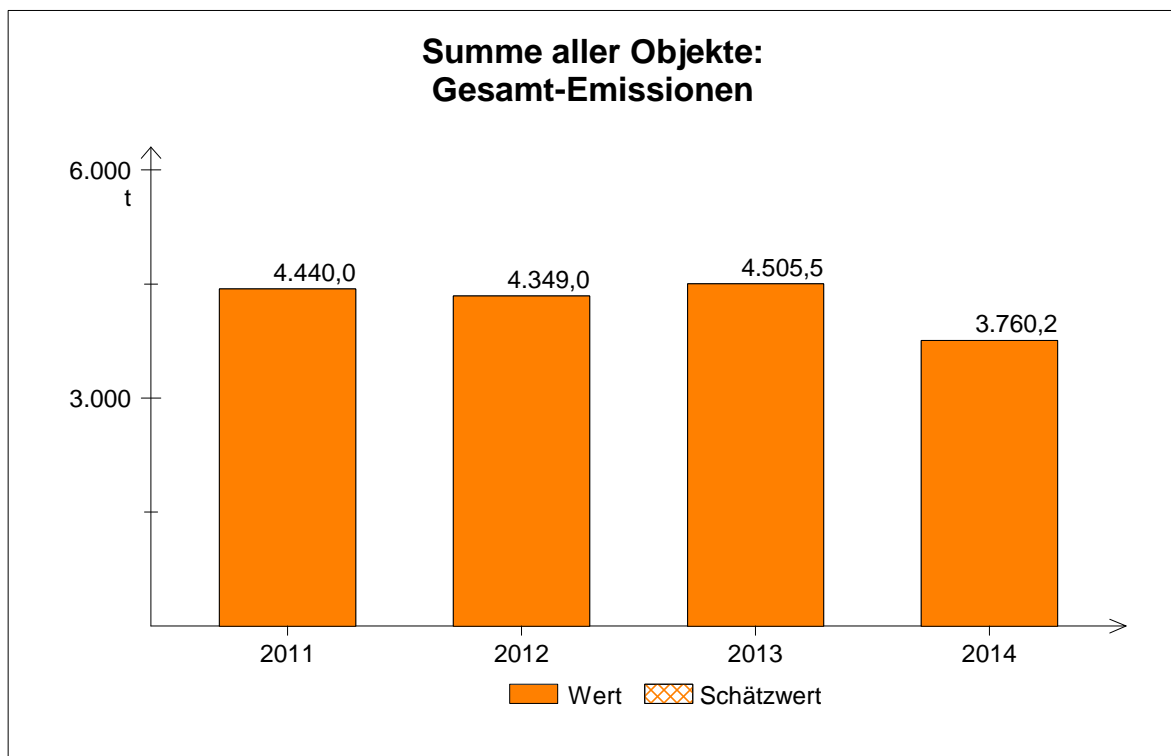


Bild 33 Gesamt-Emissionen

4.4 Baustein 1 - theoretische Minderungspotentiale

Die theoretisch möglichen Minderungspotentiale sind Tabelle 11 zu entnehmen. Zusätzlich erfolgte eine grafische Darstellung, wobei die Minderungspotentiale der CO₂-Emissionen in Bild 34 und die der Energiekosten in Bild 35 dargestellt wurden. Die Einsparpotentiale wurden, wie in Kapitel 3.1 beschrieben, ermittelt und gebäudeweise in Tabellenform ausgewiesen. Die Zusammenfassung aller Liegenschaften ergibt ein theoretisches Gesamt-Minderungspotential bei den CO₂-Emissionen von ca. 2.450 t/a, wovon ca. 1.100 t/a auf die Wärme- und ca. 1.350 t/a auf die Stromseite entfallen (Bild 34). Bei den Energiekosten ergibt sich ein Gesamt-Minderungspotential von ca. 763.000 EUR/a, wovon ca. 303.000 EUR/a auf die Wärme- und ca. 460.000 EUR/a auf die Stromseite entfallen (Bild 35).

Minderungspotential	Wärme	Strom	Gesamt	Einheit
CO ₂ -Emissionen	1.102	1.353	2.455	t/a
Energiekosten	303.062	460.764	763.826	EUR/a

Tabelle 11 theoretisches Minderungspotential

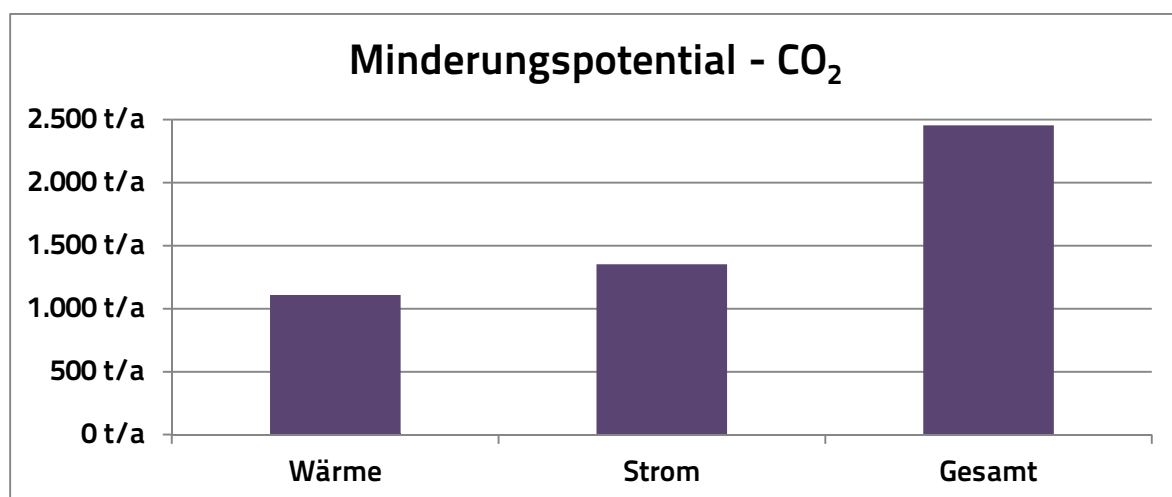


Bild 34 theoretisches Minderungspotential CO₂-Emissionen

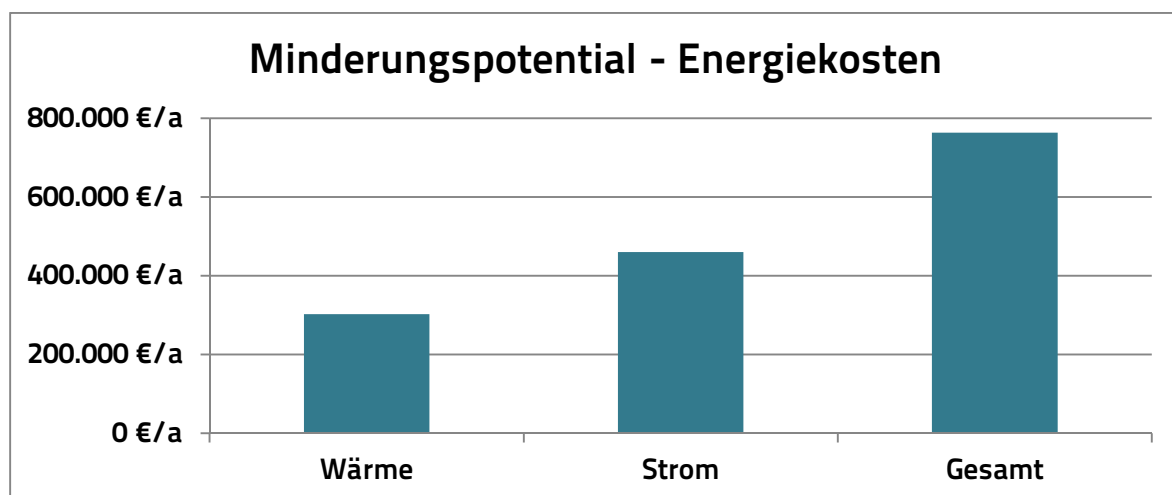


Bild 35 theoretisches Minderungspotential Energiekosten

4.5 Baustein 2 und 3 - Bedarfswerte, Investitionskosten und CO₂-Emissionen

Die ermittelten jährlichen Bedarfswerte der untersuchten Gebäude und der Sanierungsvarianten gemäß Kapitel 3.4.4 werden den jeweiligen Investitionskosten gegenüber gestellt. Die Gegenüberstellung erfolgt tabellarisch sowie grafisch und differenziert in die Bausteine 2 und 3. Wärmeseitig werden die Ergebnisse in Tabelle 12 und Bild 36, sowie stromseitig in Tabelle 13 und Bild 37 dargestellt.

Würde beispielsweise der gesamte untersuchte Gebäudebestand vom aktuellen Stand auf Passivhausniveau (PH) gebracht werden, dann würde der Bedarf von jährlich 14.438 MWh auf 3.344 MWh sinken, was einer jährlichen Einsparung von 11.094 MWh (76,8 %) entsprechen würde. Um das zu erreichen müssten Investitionskosten von 47.131.000 EUR getätigt werden (vgl. Tabelle 12).

	Bedarf Bestand	Bedarf EnEV	Kosten EnEV	Bedarf KfW	Kosten KfW	Bedarf PH	Kosten PH
Baustein 2	11.823 MWh	6.484 MWh	20.213.000 €	4.856 MWh	22.297.000 €	2.702 MWh	38.733.000 €
Baustein 3	2.615 MWh	1.403 MWh	3.357.000 €	1.105 MWh	3.994.000 €	642 MWh	8.398.000 €
Gesamt	14.438 MWh	7.887 MWh	23.570.000 €	5.961 MWh	26.291.000 €	3.344 MWh	47.131.000 €

Tabelle 12 jährlicher Wärme-Bedarf und Investitionskosten

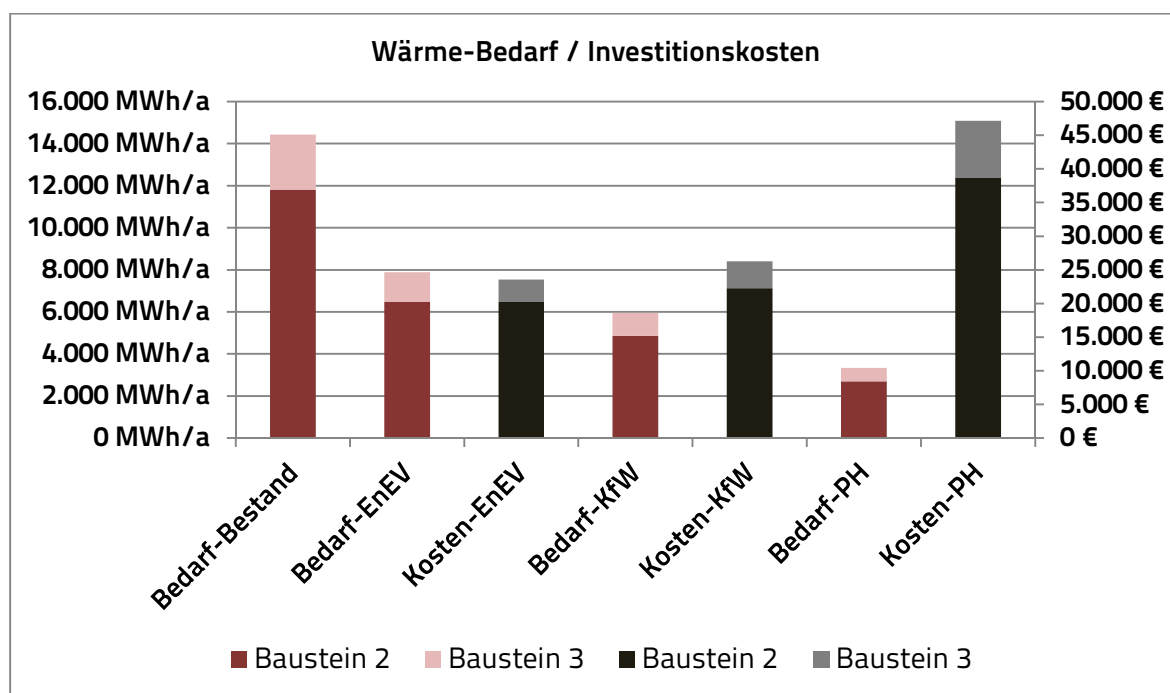


Bild 36 jährlicher Wärme-Bedarf und Investitionskosten

	Bedarf Bestand	Bedarf Saniert	Kosten Saniert
Baustein 2	2.421 MWh	1.779 MWh	4.995.900 €
Baustein 3	354 MWh	274 MWh	881.100 €
Gesamt	2.775 MWh	2.054 MWh	5.877.000 €

Tabelle 13 jährlicher Strom-Bedarf und Investitionskosten

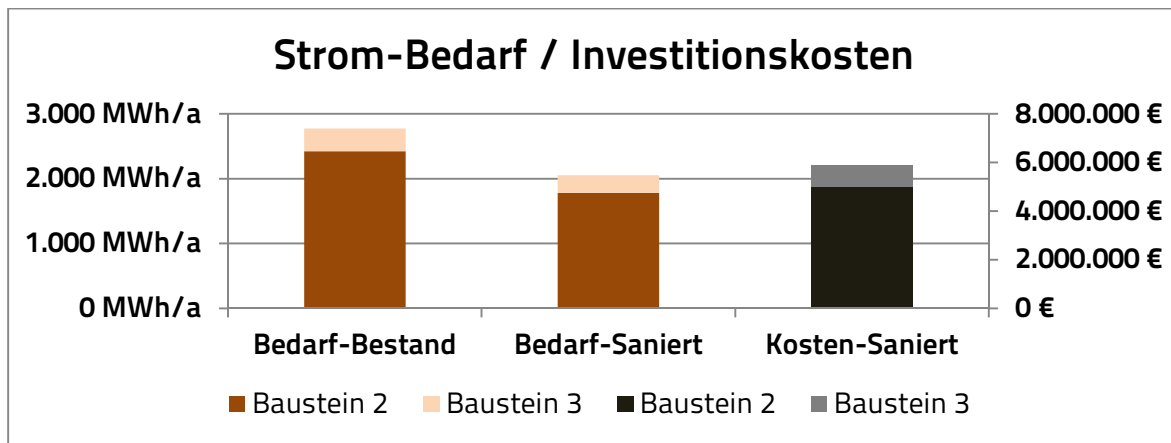


Bild 37 jährlicher Strom-Bedarf und Investitionskosten

Neben den Investitionskosten werden im folgenden Abschnitt auch die CO₂-Emissionen für den Bestand und die Sanierungsvariante auf Grundlage der in Kapitel 3.1 ermittelten Werte den Bedarfswerten gegenübergestellt. Auch hier erfolgt die Darstellung tabellarisch und grafisch. Wärmeseitig in Tabelle 14 und Bild 38, sowie stromseitig in Tabelle 15 und Bild 39.

Zur Erläuterung sei auch hier exemplarisch erläutert: Würde der gesamte Gebäudebestand vom aktuellen Stand auf Passivhausniveau (PH) gebracht werden, dann würden die CO₂-Emissionen von jährlich 3.004 t auf 690 t sinken, was einer jährlichen Einsparung von 2.314 t (77 %) entsprechen würde (vgl. Tabelle 14).

	Bedarf Bestand	CO ₂ -Emissionen Bestand	Bedarf EnEV	CO ₂ -Emissionen EnEV	Bedarf KfW	CO ₂ -Emissionen KfW	Bedarf PH	CO ₂ -Emissionen PH
Baustein 2	11.823 MWh	2.457 t	6.484 MWh	1.346 t	4.856 MWh	1.002 t	2.702 MWh	556 t
Baustein 3	2.615 MWh	546 t	1.403 MWh	295 t	1.105 MWh	231 t	642 MWh	134 t
Gesamt	14.438 MWh	3.004 t	7.887 MWh	1.640 t	5.961 MWh	1.233 t	3.344 MWh	690 t

Tabelle 14 jährlicher Wärme-Bedarf und jährliche CO₂-Emissionen

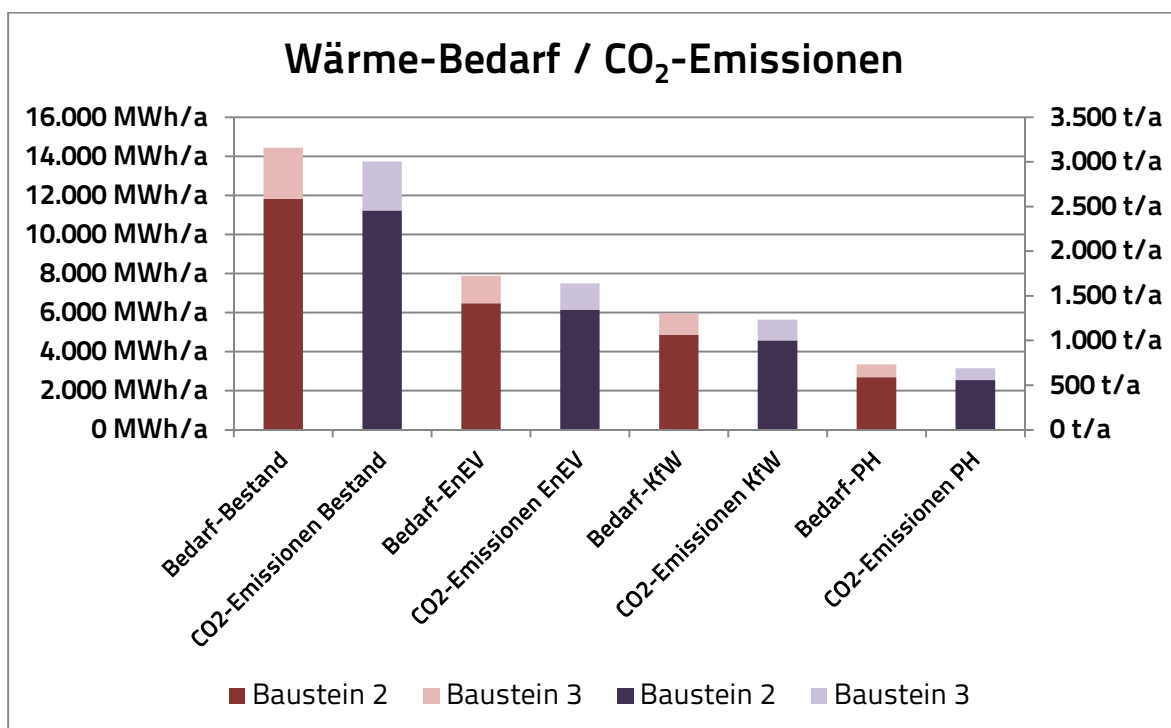


Bild 38 jährlicher Wärme-Bedarf und jährliche CO₂-Emissionen

	Bedarf Bestand	CO ₂ -Emissionen Bestand	Bedarf Saniert	CO ₂ -Emissionen Saniert
Baustein 2	2.421 MWh	1.493 t	1.779 MWh	1.097 t
Baustein 3	354 MWh	214 t	274 MWh	167 t
Gesamt	2.775 MWh	1.706 t	2.054 MWh	1.264 t

Tabelle 15 jährlicher Strom-Bedarf und jährliche CO₂-Emissionen

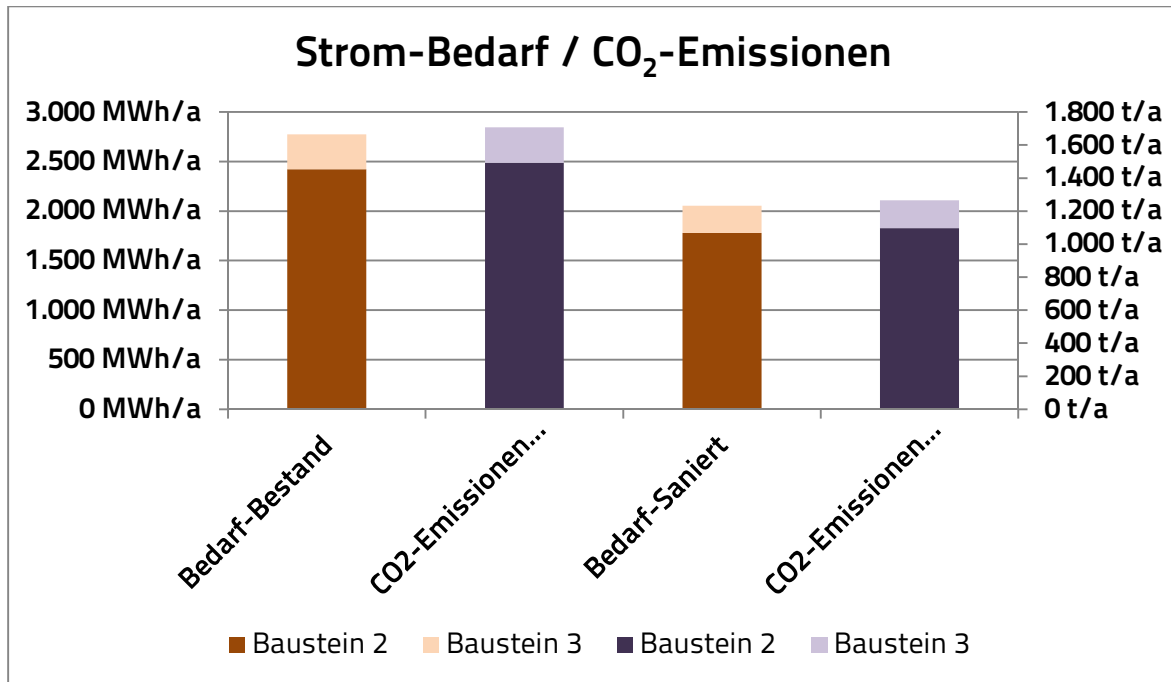


Bild 39 jährlicher Strom-Bedarf und jährliche CO₂-Emissionen

Der Vollständigkeit halber werden abschließend auch die oben ausgewiesenen CO₂-Emissionen für den Bestand und die Sanierungsvarianten mit den oben ausgewiesenen Investitionskosten gegenübergestellt. Hier erfolgt ebenfalls die Darstellung tabellarisch und grafisch. Wärmeseitig in Tabelle 16 und Bild 40, sowie stromseitig in Tabelle 17 und Bild 41.

Als exemplarische Erläuterung auch hier: Würde der gesamte Gebäudebestand vom aktuellen Stand auf Passivhausniveau (PH) gebracht werden, dann würden die CO₂-Emissionen von jährlich 3.004 t auf 690 t sinken, was einer jährlichen Einsparung von 2.314 t (77 %) entsprechen würde. Hierfür müssten 47.131.000 EUR an Investition getätigt werden (vgl. Tabelle 16).

	CO ₂ -Emissionen Bestand	CO ₂ -Emissionen EnEV	Kosten-EnEV	CO ₂ -Emissionen KfW	Kosten-KfW	CO ₂ -Emissionen PH	Kosten-PH
Baustein 2	2.457 t	1.346 t	20.213.000 €	1.002 t	22.297.000 €	556 t	38.733.000 €
Baustein 3	546 t	295 t	3.357.000 €	231 t	3.994.000 €	134 t	8.398.000 €
Gesamt	3.004 t	1.640 t	23.570.000 €	1.233 t	26.291.000 €	690 t	47.131.000 €

Tabelle 16 jährliche CO₂-Emissionen und Investitionskosten (Wärme)

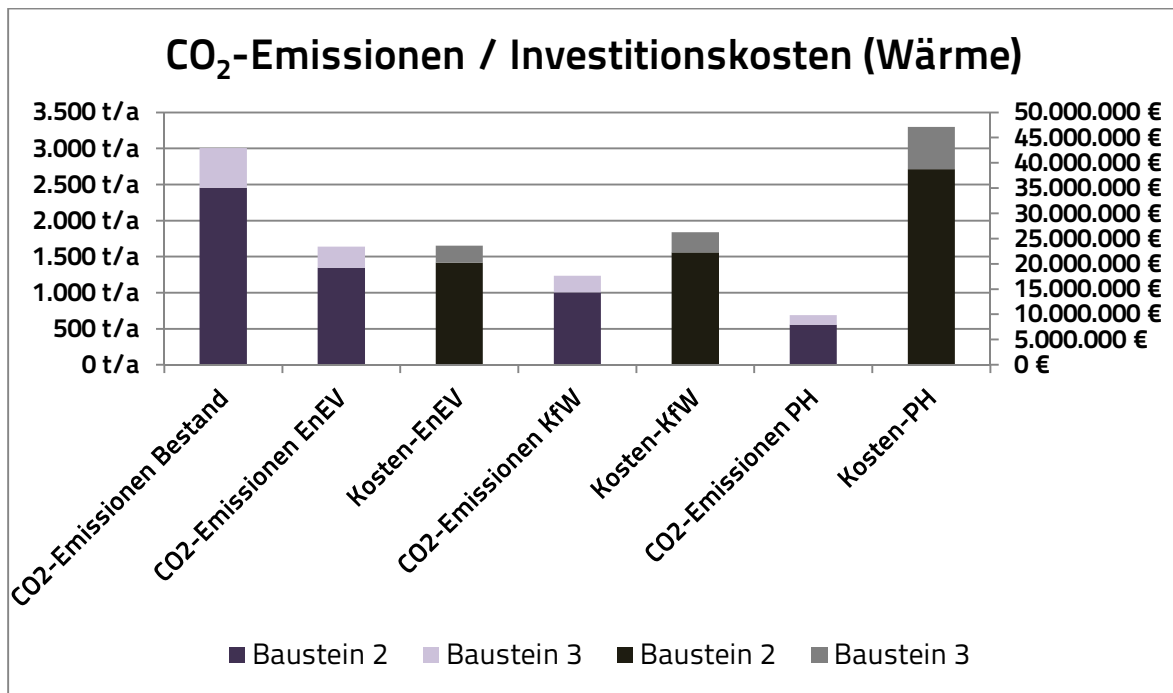


Bild 40 CO₂-jährliche Emissionen und Investitionskosten (Wärme)

	CO ₂ -Emissionen Bestand	CO ₂ -Emissionen Saniert	Kosten-Saniert
Baustein 2	1.493 t	1.097 t	4.995.900 €
Baustein 3	214 t	167 t	881.100 €
Gesamt	1.706 t	1.264 t	5.877.000 €

Tabelle 17 jährliche CO₂-Emissionen und Investitionskosten (Strom)

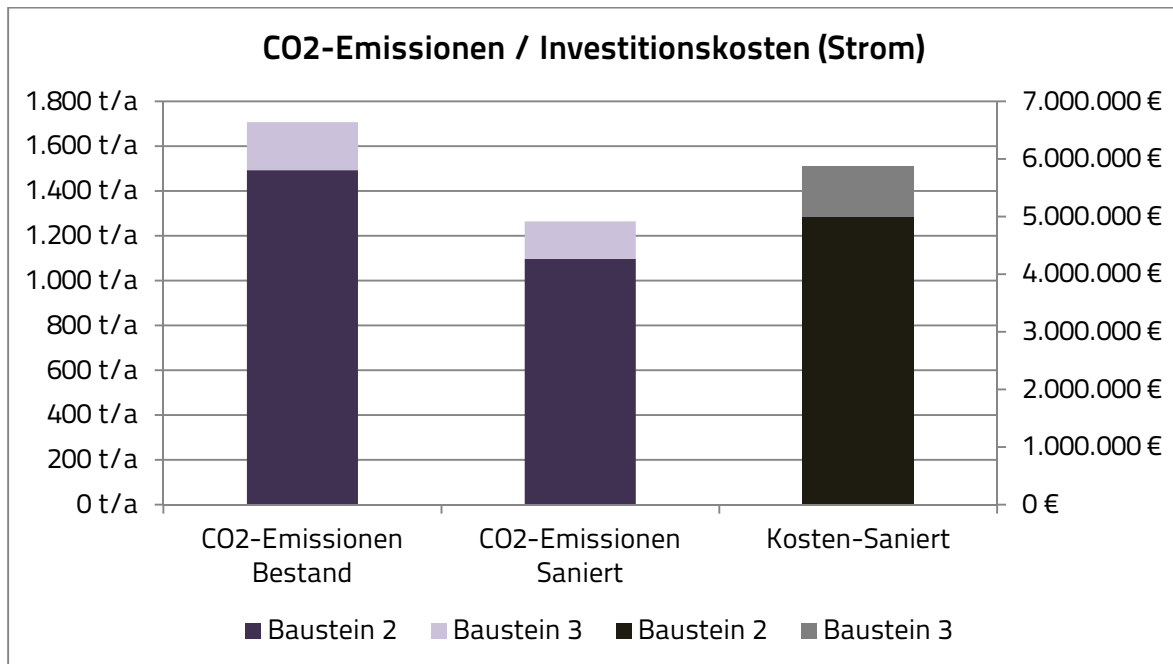


Bild 41 jährliche CO₂-Emissionen und Investitionskosten (Strom)

4.6 Zusammenfassung

Die untersuchten Einzelmaßnahmen in Baustein 3 (wie in Kapitel 3.4.4 beschrieben) wurden hinsichtlich ihrer Energieeinsparung und der Wirtschaftlichkeit ausgewiesen. Das Einsparpotential und der energetische Investitionsbedarf kann der folgenden Tabelle 18 entnommen werden:

Umsetzung	Einsparung		CO ₂ -Einsparung		Energ. Investitionsbedarf 1.000 €
	MWh/a	%	t/a	%	
Baustein 3					
kurzfristig	475	18	105	19	856
mittelfristig	399	15	96	17	1.220
langfristig	312	12	59	11	1.712
Summe	1.186	45	260	47	3.788

Tabelle 18 Einsparpotential und Investitionsbedarf (Baustein 3)

Würde man alle kurzfristigen Maßnahmen der in Baustein 3 untersuchten Gebäude umsetzen, so ließen sich jährlich ca. 475 MWh und ca. 105 t CO₂ einsparen. Allerdings wären hierfür Investitionen von ca. 856.000 EUR nötig. Überträgt man die aus Baustein 3 gewonnenen Erkenntnisse auf die in Baustein 2 untersuchten Liegenschaften, dann ergibt sich ein Einsparpotential gemäß Tabelle 19.

Umsetzung	Einsparung		CO ₂ -Einsparung		Energ. Investitionsbedarf 1.000 €
	MWh/a	%	t/a	%	
Baustein 2					
kurzfristig	2.146	18	463	19	3.870
mittelfristig	1.805	15	422	17	5.516
langfristig	1.411	12	259	11	7.740
Summe	5.361	45	1.144	47	17.126

Tabelle 19 Einsparpotential und Investitionsbedarf (Baustein 2)

Würden hier alle kurzfristigen Maßnahmen der in Baustein 2 untersuchten Gebäude umgesetzt werden, so könnten jährlich ca. 2.146 MWh und ca. 463 t CO₂ eingespart werden. Hierfür wären jedoch Investitionen von ca. 3.870.000 EUR nötig. Fasst man diese Ergebnisse zusammen, dann ergibt sich ein Gesamteinsparpotential aller untersuchten Liegenschaften gemäß Tabelle 20.

Umsetzung	Einsparung		CO ₂ -Einsparung		Energ. Investitionsbedarf 1.000
	MWh/a	%	t/a	%	
Gesamt (Baustein 2 & 3)					
kurzfristig	2.620	18	569	19	4.726
mittelfristig	2.204	15	518	17	6.736
langfristig	1.723	12	318	11	9.452
Summe	6.547	45	1.404	47	20.914

Tabelle 20 Einsparpotential und Investitionsbedarf (Gesamt: Baustein 2 und 3)

Bei Umsetzung aller Maßnahmen könnten somit insgesamt jährlich ca. 6.547 MWh und ca. 1.404 t CO₂ eingespart werden. Dem gegenüber stehen jedoch Investitionskosten von ca. 20.914.000 EUR.

5 Anhang

Musterrechnung

Musterrechnung		FKZ: 03KS 7020	
Berechnung maximal ansatzfähiger Brutto-Ausgaben gemäß dem Merkblatt für Klimaschutzzeilkonzepte in Liegenschaften			
Ausgangssituation			
Anzahl Gebäude < 1.000 qm BGF:		24	
Anzahl Gebäude 1.000-3.000 qm BGF:		18	
Anzahl Gebäude > 3.000 qm BGF:		12	
Summe Gebäude		54	
Berechnung max. Ausgaben für Baustein 1 (Klimamanagement)			
Zwischensumme I:		54 x 400 € =	21.600 €
Berechnung max. Ausgaben für Baustein 2 (Gebäudebewertung)			
Anzahl Gebäude (< 1.000 qm):		22 x 800 € =	17.600 €
Anzahl Gebäude (1.-3.000 qm):		15 x 1400 € =	21.000 €
Anzahl Gebäude (> 3.000 qm):		9 x 2000 € =	18.000 €
Zwischensumme II		46 *	56.600 €
* max. 100 Gebäude!			
Berechnung max. Ausgaben für Baustein 3 (Feinanalysen), max.			
Anzahl Gebäude (< 1.000 qm):		2 x 2000 € =	4.000 €
Anzahl Gebäude (1.-3.000 qm):		3 x 3000 € =	9.000 €
Anzahl Gebäude (> 3.000 qm):		3 x 4000 € =	12.000 €
Zwischensumme III		8	25.000 €
Max. anrechnungsfähige Brutto-Ausgaben:		103.200 €	(Zwischensumme I+II+III)
Max. Zuschuss:		50 %	51.600 €

1 - 1. Energiebericht (Baustein 1)

2 - Kurzversion für die Öffentlichkeit des 1. Energieberichts (Baustein 1)

3 - Gebäudebewertung (Baustein 2)

4 - Feinanalysen (Baustein 3)