

Mitteilung des Senats an die Bremische Bürgerschaft vom 24.10.2017

**Energiebericht für die öffentlichen Gebäude der Stadtgemeinde Bremen und die Landesgebäude der Freien Hansestadt Bremen
– Bericht für die Jahre 2015 und 2016 –**

Der Senat überreicht der Bremischen Bürgerschaft den Energiebericht für die öffentlichen Gebäude Bremens für die Jahre 2015 und 2016 mit der Bitte um Kenntnisnahme.



Die Senatorin für Finanzen

**Energiebericht für die öffentlichen Gebäude der Stadtgemeinde
Bremen und die
Landesgebäude der Freien Hansestadt Bremen
– Bericht für die Jahre 2015 und 2016 –**

Stand: September 2017
Federführung:
Die Senatorin für Finanzen
Referat Q 13

Energiebericht für die öffentlichen Gebäude der Stadtgemeinde Bremen und die Landesgebäude der Freien Hansestadt Bremen – Bericht für die Jahre 2015 und 2016 –

Gliederung

1. Einleitung	4
2. Bremische Rahmenbedingungen und Ziele	5
3. Handlungsfelder und Projekte des Energiemanagements	6
3.1. Energiecontrolling und Betriebsoptimierung	6
3.2. Energiesparprogramm.....	10
3.3. Klimaschutzinvestitionen	13
3.4. Energiespar-Contracting	13
3.5. Energetische Sanierung und Neubauten	16
3.6. Sanierungsfahrplan	21
3.7. Ausgewählte, mehrjährige Projekte	22
3.7.1. European Energy Award	22
3.7.2. ¾- plus-Projekt.....	24
3.7.3. ener:kita – Energiesparen und Klimaschutz in Kindertagesstätten	25
3.7.4. Ener:FreiZi - Energiesparen und Klimaschutz in Jugendfreizeiteinrichtungen	26
3.7.5. EU-Projekt „Procurement of Lighting Innovation and Technology in Europe“ (ProLITE)	27
4. Energielieferverträge	28
4.1. Erdgas.....	28
4.2. Ökostrom	29
4.3. Fernwärme	30
5. Verbrauch, Kosten und CO ₂ -Emissionen in Landesgebäuden der Freien Hansestadt Bremen und Gebäuden der Stadtgemeinde Bremen	31
5.1. Energiekosten	31
5.2. Entwicklung des Wärmeverbrauchs	32
5.3. Entwicklung des Stromverbrauchs	33
5.4. Entwicklung der CO ₂ -Emissionen	35
Anhang 2: Energiekostenentwicklung der öffentlichen Gebäude Bremens geordnet nach Gebäudenutzungsgruppen (in €/a, brutto)	38

1. Einleitung

Mit dem vorgelegten Bericht wird die Berichterstattung über den Energieverbrauch der öffentlichen Gebäude des Landes und der Stadtgemeinde Bremen sowie die daraus resultierenden Kosten- und Umweltfolgen fortgesetzt und umfasst die Berichtsjahre 2015 und 2016. Aus Kapazitätsgründen konnte die Analyse des Jahres 2015 erst im Spätsommer 2017 vorgenommen werden.

Im Berichtsjahr 2015 wurden neue politische Grundlagen gelegt und zahlreiche Maßnahmen dafür ergriffen, dass die Freie Hansestadt Bremen und die Stadtgemeinde Bremen mit ihren Gebäuden in Zukunft weiterhin im Rahmen ihrer Möglichkeiten dazu beitragen, Risiken des Klimawandels zu mindern und eine ressourcenschonendere Energiepolitik zu betreiben.

So leistet das 2015 beschlossene Bremische Klimaschutz- und Energiegesetz (BremKEG) einen wichtigen Beitrag dazu. Es fordert beispielsweise die Erstellung von Anforderungen an energie- und klimarelevante Beschaffungsvorgänge sowie an die Errichtung und Änderung öffentlicher Gebäude. Außerdem sind Maßnahmen in der Bauleitplanung und bei städtebaulichen Verträgen bei der Umsetzung energetischer Maßnahmen betroffen. So haben die Gemeinden ihre klimapolitischen Ziele (insbesondere durch eine Reduzierung des CO₂-Ausstoßes) künftig aus städtebaulicher Sicht zu formulieren und offenzulegen. Ebenfalls hat die Wärmeversorgung von Gebäuden und Anlagen in zunehmendem Maße aus regenerativen Energien zu erfolgen.

Die Erarbeitung eines „Sanierungsfahrplanes“ für Investitionen in öffentlichen Gebäuden wurde begonnen. Dies soll dazu beitragen, Sanierungsmaßnahmen ganzheitlich besser steuern und somit ebenfalls energetisch wirkungsvoller umsetzen zu können. Hier stellt die energetische Betrachtung neben den wirtschaftlichen und nutzerspezifischen Betrachtungen eine von drei Säulen da. Für die Datenerhebung der energetischen Betrachtung ist es Immobilien Bremen 2016 gelungen, Fördermittel des Bundes zu akquirieren.

Anhand von drei Beispielen wird aufgezeigt, wie energetische Sanierungen maßgeblich zur Senkung des Energieverbrauchs beitragen.

Des Weiteren wurde 2015 durch das so genannte Energiespar-Contracting (ESC) ein weiterer Beitrag zum Einsparen von Energie geleistet. Durch vertragliche Vereinbarungen über eine zuvor festgelegte und garantierte Energieeinsparsumme zwischen Gebäudenutzern und einem externen „Contractor“ konnten kostensenkende (energetische) Maßnahmen an der Universität angeschoben werden.

Ebenfalls konnten 2015 für die repräsentativen Räume des denkmalgeschützten Rathauses neue und energiesparende LED-Lampen beschafft werden, die wegen der Einzigartigkeit der historischen Leuchter bislang auf dem Markt nicht verfügbar waren. Hierfür wurde die Freie Hansestadt Bremen 2016 mit dem Green Energy Award ausgezeichnet.

Auch im Bereich der Energielieferverträge kam es 2015 und 2016 zu neuen Entwicklungen.

In Anbetracht historischer Tiefstände an den Energiebörsen beschloss der Senat die Lieferverträge für die Jahre 2017/2018 frühzeitig auszuschreiben und die Anzahl angeschlossener Gebäude zu erhöhen.

2. Bremische Rahmenbedingungen und Ziele

Vorbemerkungen

Das Bremische Klimaschutz- und Energiegesetz (BremKEG) ist im März 2015 von der Bremischen Bürgerschaft (Landtag) verabschiedet worden und am 27. März 2015 in Kraft getreten.

Mit dem Gesetz werden Rahmenbedingungen zum Schutz des Klimas und zur Anpassung an den Klimawandel sowie zum Schutz der für die Bereitstellung von Energie zur Verfügung stehenden Ressourcen für das Land Bremen festgelegt. Mit dem Gesetz nimmt das Land Bremen seine Verantwortung wahr, im Rahmen seiner Möglichkeiten Beiträge zur Erreichung zentraler Ziele der internationalen, europäischen und deutschen Klimaschutz- und Energiepolitik zu leisten und die Risiken des Klimawandels zu mindern.

Mit Inkrafttreten des BremKEG wurde das Gesetz zur Förderung der sparsamen und umweltverträglichen Energieversorgung und Energienutzung im Lande Bremen - Bremisches Energiegesetz (BremEG) – vom 17. September 1991 abgelöst. Wesentliche Elemente des Gesetzes werden jedoch fortgeführt und auf der Grundlage bisheriger Erfahrungen, neuer Erkenntnisse und geänderter bundesgesetzlicher Rahmenbedingungen ergänzt bzw. angepasst.

Festlegung von Zielen und Handlungsstrategien

Allgemeines Ziel des Gesetzes ist es, eine umweltverträgliche, ressourcenschonende, risikoarme und gesamtwirtschaftlich kostengünstige Umwandlung, Verteilung und Verwendung von Energie zu gewährleisten. Insbesondere soll das Gesetz zur CO₂-Minderung beitragen und damit dem Klimaschutz dienen.

Konkretes Ziel zum Klimaschutz ist es, die CO₂-Emissionen im Land Bremen (ohne Stahlindustrie) bis 2020 um mindestens 40 % gegenüber 1990 zu senken. Das Gesetz orientiert sich darüber hinaus an dem Leitziel, die Treibhausgasemissionen der Industrieländer bis 2050 um 80 bis 95 % gegenüber 1990 zu senken. Der Senat wird verpflichtet, für die Jahre 2030 und 2040 zu gegebener Zeit geeignete quantitative Zwischenziele festzulegen.

Als geeignete Handlungsstrategien werden in dem Gesetz insbesondere die sparsame Energieverwendung, die Steigerung der Energieeffizienz, die verstärkte Nutzung von Kraft-Wärme-Kopplung und Abwärme sowie die verstärkte Nutzung von erneuerbaren Energien benannt.

Mit dem Ziel, die negativen Auswirkungen des Klimawandels zu mildern bzw. zu begrenzen, hat sich das Land Bremen verpflichtet, unter Einbeziehung der beiden Städte eine Anpassungsstrategie an den Klimawandel zu entwickeln.

Rahmensetzungen zum Klimaschutz- und Energieprogramm

Das Klimaschutz- und Energieprogramm ersetzt das Landesenergieprogramm nach dem BremEG; es ist alle vier Jahre fortzuschreiben und der Bürgerschaft (Landtag) vorzulegen. Der Senator für Umwelt, Bau und Verkehr berichtet der zuständigen Fachdeputation jährlich über die Entwicklung der CO₂-Emissionen im Land Bremen. Sofern dabei festgestellt wird, dass das für die Reduzierung der CO₂-Emissionen festgelegte Ziel voraussichtlich nicht erreicht werden kann, teilt der Senat innerhalb eines Jahres der Bürgerschaft (Landtag) mit, in welchem Ausmaß und aus welchen Gründen das Minderungsziel voraussichtlich verfehlt

wird und inwieweit Maßnahmen ergriffen werden sollen, um einer Verfehlung des Minderungsziels entgegenzuwirken.

Zur Beratung, Begleitung und Anregung in Fragen des Klimaschutzes und der Energiepolitik setzt der Senat einen wissenschaftlichen Beirat ein.

Anforderungen an Gebäude und das Beschaffungswesen der öffentlichen Hand

Land und Gemeinden sowie ihre Sondervermögen und Betriebe haben eine Vorbildfunktion. Sie wirken darüber hinaus darauf hin, dass Gesellschaften des privaten Rechts, bei denen sie einen bestimmenden Einfluss ausüben, dieser Vorbildfunktion ebenfalls nachkommen.

Förderung von Energieeinsparung und Nutzung erneuerbarer Energien

Es werden die bereits im Bremischen Energiegesetz von 1991 enthaltenen und bewährten Regelungen zur Förderung von Maßnahmen zur Energieeinsparung und zur Nutzung erneuerbarer Energien inhaltlich weitgehend unverändert übernommen. Die Regelungen beziehen sich im Einzelnen auf die Förderung

- des Energiesparens in Gebäuden,
- von erneuerbaren Energien und Kraft-Wärme-Kopplung,
- von Forschungs- und Entwicklungsvorhaben und deren Markteinführung sowie
- den Erlass entsprechender Förderrichtlinien.

Nutzung und Einsparung von Energie in Gebäuden

Die Ziele und Handlungsstrategien des Gesetzes sollen im Rahmen der Bauleitplanung und beim Abschluss von städtebaulichen Verträgen künftig verstärkt berücksichtigt werden. Die beiden Städte wurden verpflichtet, in städtebaulichen Konzepten ihre Ziele und Strategien zum Klimaschutz zu beschreiben.

Die gesetzliche Grundlage für den Vollzug der Energieeinsparverordnung (EnEV) und des Erneuerbare-Energien-Wärmegesetzes (EEWärmeG) im Land Bremen war bereits im BremEG enthalten und wurde – von kleineren redaktionellen Anpassungen abgesehen – unverändert übernommen.

Das bereits im BremEG enthaltene Neuanschlussverbot für Elektroheizungen wird beibehalten. Die Regelung wird unter Berücksichtigung der bisherigen Vollzugserfahrungen sowie der zwischenzeitlich eingetretenen Veränderungen präzisiert. Insbesondere werden die Ausnahmen vom Neuanschlussverbot im Gesetz im Einzelnen aufgeführt, um den Vollzugsaufwand zu reduzieren. Passivhäuser werden wegen ihres geringen Wärmebedarfs ausdrücklich ausgenommen.

3. Handlungsfelder und Projekte des Energiemanagements

3.1. Energiecontrolling und Betriebsoptimierung

Die regelmäßige Erfassung und Auswertung des tatsächlichen Energieverbrauchs ist Grundlage des Energiemanagements. Für die öffentlichen Gebäude Bremens lesen die Hausmeister oder andere Gebäudenutzer monatlich die Zähler ab und geben die Werte über ein Internetportal in die Datenbank bei Immobilien Bremen ein. Parallel werden Rechnungsdaten der Energieversorger importiert. Die Verbrauchswerte werden bei Immobilien Bremen hinsichtlich Vollständigkeit und Abweichungen von Vergleichswerten geprüft und die Ursachen von

Mehrverbräuchen geklärt. Neben objektbezogenen Erfahrungswerten sind Kennwerte der jeweiligen Gebäudekategorie hierbei die Vergleichsgrößen (Benchmarks).

Die kompetente Analyse von Betriebsstörungen, die Optimierung der Regelungsparameter und Anlagenbetriebszeiten, die Schulung, Einweisung und Beratung von Hausmeistern und anderem Betriebspersonal sowie Gebäudenutzern in Fragen des energiesparenden Betriebs sind Kernaufgaben der Betriebsüberwachung und deren Optimierung.

Die zentrale Leittechnik ist dabei ein wesentliches Werkzeug. Im Berichtszeitraum waren ca. 170 Liegenschaften, die etwa 55% des gesamten Wärmeverbrauchs auf sich vereinen, auf das zentrale System bei der Immobilien Bremen aufgeschaltet. Dies ermöglichte das übergeordnete und einheitliche Steuern und Regeln von unterschiedlichen lokalen Gebäudeautomationsanlagen. Damit wurde der Energieverbrauch reduziert und folglich auch Störfälle schneller erkannt und analysiert.

Einige Beispiele aus der Praxis:

Neueinstellung von Heizzeiten und Heizkurven

Heizzeiten und Heizkurven wurden neu eingestellt nach Ausfällen von Reglern oder bei Änderungen der Gebäudenutzung, z.B. in der „Gesamtschule Mitte“, Turnhalle in der „Fritz-Gansberg-Str.“, im Versorgungsamt, im Gebäude des Senators für Inneres nach Fassaden-sanierung und im Frauenhaus nach Änderung der Versorgungsart. Bei manchen älteren Regelgeräten sind hierfür spezielle Programmierkarten erforderlich, d.h. auch besondere Kenntnisse in der Anwendung.

Überprüfung von Versorgungsanschlüssen

Es fanden Prüfungen statt, ob Versorgungsanschlüsse, über die einige Zeit keine Energie mehr abgenommen wurde, abgemeldet und zurückgebaut werden konnten, um auch die regelmäßigen Grundgebühren einzusparen. Ein Gasanschluss in der Schule „Schaumburger Str.“ z.B. wird doch noch weiter für die Versorgung von Fachräumen benötigt. Ein Stromzähler im Kinder- und Familienzentrum „Betty-Gleim-Haus“ für eine Pumpenanlage, die außer Betrieb war, konnte abgemeldet werden.

Innenbeleuchtung des Spielhaus „Pfälzer Weg“

Im Spielhaus „Pfälzer Weg“ war die Beleuchtung eines Aufenthaltsraums zu dunkel: Nachgemessen wurden im Schnitt 60 Lux (bei Energiesparleuchtmittel 18 W), dies wurde auf LED-Leuchtmittel /13,5 W geändert. Danach konnte im Schnitt 150 Lux gemessen werden, d.h. nun herrscht ausreichend Helligkeit bei gleichzeitig 25 % Energieeinsparung.

Bürger und Sozialzentrum-Amersfoorter Str.

Diese Liegenschaft wird über mehrere Jahre umfangreich saniert und neu geordnet. Parallel zu den andauernden Baumaßnahmen – inkl. Abriss und Neubau einzelner Gebäude und einer neuen Fernwärmeeinspeisung – wurden wiederholt die Regelungsparameter der Heizungsanlagen und die Verbrauchserfassung angepasst. Beim Wärmeenergieverbrauch konnten Einsparungen erzielt werden. Die Sanierung der Unterstation Turnhalle ist überfällig, es kommt immer wieder zu Ausfällen, der Betrieb wird notdürftig mit häufigen manuellen Eingriffen aufrechterhalten.

Schule Grolland

In der Heizungsanlage gab es immer wieder Störungen. Die Wärmeverteilung in den recht weitläufig angelegten Gebäuden aus den 50'er Jahren war sehr problematisch, Teilbereiche oft unzureichend versorgt. Durch den Einsatz der Wärmebildkamera konnten die hydraulischen Probleme identifiziert und behoben werden. Jetzt wird mit verringerter Leistung aller Umwälzpumpen eine gleichmäßige Beheizung erreicht.

Rettung des Schulbetriebes der Albert Einstein Schule am Kolk 2

Aufgrund einer undichten Gasleitung konnte die Heizungsanlage in der Dachzentrale nicht weiter betrieben werden. Um den Schulbetrieb aufrecht zu erhalten, wurde eine mobile Heizanlage aufgebaut. Da der Heizverteiler in der Dachzentrale steht, musste über die Turnhalle rückwärts auf den Verteiler die Wärme eingespeist werden. Damit dies funktioniert, war ein hydraulischer Abgleich unumgänglich, da die ganze Anlage auf die geringen noch möglichen Volumenströme perfekt eingestellt werden musste. Durch das qualifizierte Eingreifen konnte der drohende mehrwöchige Schulausfall verhindert werden.

Schulung der Hausmeister

Ein gut ausgebildeter Hausmeister spart viel Energie ein und kann auch bei Störungen einen Schulausfall verhindern. Deswegen wird bei der Einstellung die fachliche Qualifikation gründlich geprüft und die Hausmeister werden regelmäßig unterwiesen und geschult, praxisnah direkt am Objekt. Mit Fördermitteln des Bundesumweltministeriums im Rahmen des 3/4-Schul-Projektes wurde eine Hausmeisterschulung zur Bedienung von Lüftungsanlagen und eine weitere zum Betrieb von Heizungsanlagen durchgeführt.



Abbildung 1: Schulung am 25.02.2016 in der Schule Phillip Reis Str.

Energieaudit für die Immobilien Bremen

Mit Hilfe der BEKS EnergieEffizienz GmbH wurde für das Unternehmen ein Energieaudit durchgeführt. Dieses bezieht sich im Wesentlichen auf das Verwaltungsgebäude an der Theodor-Heuss-Allee. Bedeutendste Erkenntnis war eine sehr hohe Grundlast im Stromverbrauch. Durch ergänzende Messungen wurde festgestellt, dass etwa die Hälfte des gesamten Stromverbrauchs des Gebäudes in den Betrieb des Serverraumes fließt, d.h. die Rechner und Kommunikationsgeräte sowie deren Kühlung. Immobilien Bremen führt IT-Dienstleistungen für viele Dienststellen durch, daher ist die Ausrüstung auf eine stattliche Anzahl von etwa 70 Servern angewachsen. Die Informationen zu deren beträchtlichen Stromverbrauch waren ein weiterer Anstoß, die Virtualisierung der Server anzugehen, d.h. die Konzentration der Anwendungen auf weniger Hardware-Komponenten. Danach steht die Anpassung der Klimatechnik des Serverraumes an.

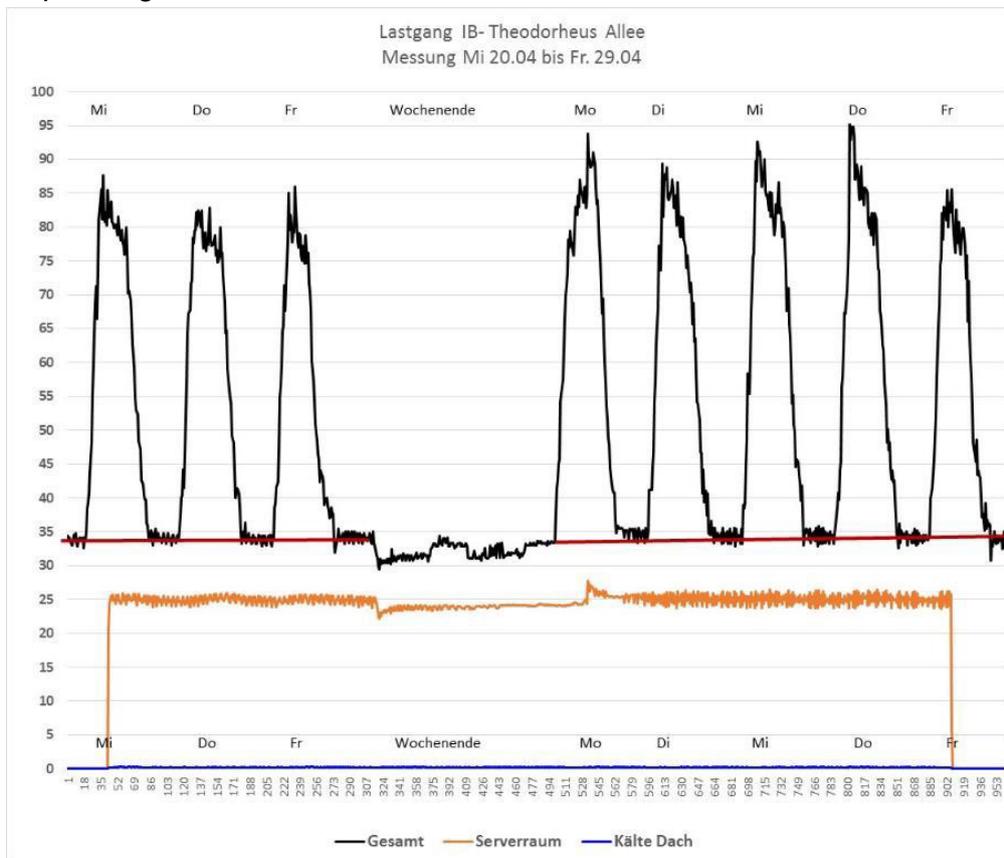


Abbildung 2: Lastgang

Thermografie-Untersuchungen

Die Wärmebildkamera der Immobilien Bremen wird vielfältig eingesetzt:

- Bewertung der Außenhülle von Bauwerken
- Untersuchung und Korrektur der Wärmeverteilung in Heizungssystemen
- Recherche des Verlaufs unzureichend dokumentierter Heizungsleitungen
- Lokalisierung von Leckagen in Heizungsleitungen



Abbildung 3: Bewertung von Bauwerken

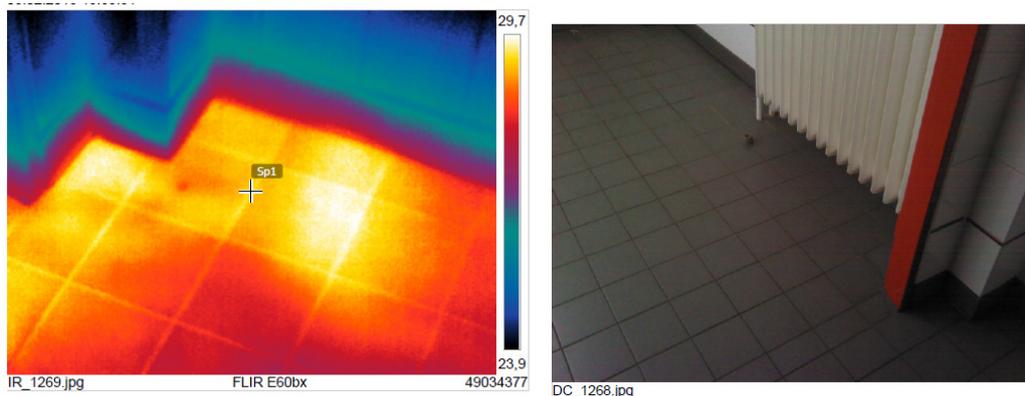


Abbildung 4: Aufnahmen zur Leckageortung

3.2. Energiesparprogramm

Das vom Senat am 09.07.2013 verabschiedete Konzept zum Energiesparprogramm sah vor, die im Doppelhaushalt 2014/2015 verfügbaren Haushaltsmittel von jährlich 2 Mio. € auf zwei Schwerpunkte zu konzentrieren:

1. Integration von baulichen Wärmeschutzmaßnahmen in Energiespar-Contracting-Projekte

Investitionen und sonstige Aufwendungen des Contractors werden beim Energiespar-Contracting aus den Energieeinsparungen refinanziert. Deshalb können in Energiespar-Contracting-Projekten grundsätzlich nur betriebswirtschaftlich rentable Maßnahmen umgesetzt werden. So werden Maßnahmen wie der bauliche Wärmeschutz, die häufig relativ lange Amortisationszeiten aufweisen, nur ausnahmsweise darin realisiert. Hier setzt das Energiesparprogramm an.

2. Energiesparmaßnahmen außerhalb von Energiespar-Contracting

Das Energiespar-Contracting ist primär für größere Liegenschaften geeignet, deren Energiekosten eine kritische Grenze überschreiten. Kleinere Liegenschaften, wie Kindertagesstätten, eignen sich hingegen für ein Energiespar-Contracting in der Regel nicht. Aufgrund dieser Zusammenhänge sollte ein Teil der im Energiesparprogramm verfügbaren Haushaltsmittel für öffentliche Gebäude genutzt werden, die für ein Energiespar-Contracting-Projekt nicht in Frage kamen.

Projekte in Kindertagesstätten

Bei drei Projekten wurde jeweils der hydraulische Abgleich durchgeführt und im ersten Quartal 2016 schlussgerechnet.

Für zwei Kitas wurden energetische Bestandsaufnahmen beauftragt sowie für eine weitere eine „Entwurfsunterlage Bau“ (EW-Bau) für eine Dach- und Fassadensanierung.

In drei Projekten lagen Kostenberechnungen vor, in denen neben dem hydraulischen Abgleich auch eine Kesselsanierung sinnvoll wäre. Bei Vorliegen der benötigten Investitionsmittel kann eine Umsetzung erfolgen.

Focke-Museum

Im Focke-Museum wurde der Einbau eines Blockheizkraftwerks abgeschlossen und das Projekt im ersten Quartal 2016 schlussgerechnet.

LED-Beleuchtung für die repräsentativen Räumlichkeiten des Rathauses

Die Festsäle sowie weitere Repräsentationsräume des Bremer Rathauses sind mit historischen Leuchten ausgestattet. Bislang wurden die historischen Leuchten immer noch mit herkömmlichen Glühlampen ausgestattet, weil es bisher keine Energiespar- oder LED-Leuchtmittel auf dem Markt gab, die die speziellen Anforderungen des Rathauses erfüllen konnten. Bei der Beschaffung von Leuchtmitteln müssen konservatorische Aspekte berücksichtigt werden. Für einige Leuchten sind inzwischen LED-Leuchtmittel als eine geeignete Umrüstungslösung auf dem Markt verfügbar. Ein Teil der geeigneten Lösungen wurde bereits beschafft. Die Senatskanzlei hat in einer umfassenden Erhebung einen Bedarf von 554 Kerzen in den repräsentativen Räumlichkeiten des Rathauses identifiziert. Ein weiterer Bedarf besteht für die so genannten Paulmann-Riesenkerzen in der Oberen Rathauhalle. Die Amortisationszeit beträgt 1,3 Jahre.

Das Projekt wurde 2016 mit dem Green Energy Award ausgezeichnet.

Projekte in Jugendfreizeitheimen: Austausch der Kesselanlagen in zwei Jugendfreizeitheimen

Für zwei Projekte mit Erneuerungen der Kesselanlage inklusive hydraulischem Abgleich wurden die Kostenberechnungen erstellt. Auch für das Projekt „Sport- und Freizeitanlageanlage Farge: Austausch der Kesselanlage und Trennung JFH – Vereinsheim“ wurden die Kostenberechnungen erstellt. Das Projekt wurde 2016 umgesetzt.

Energiespar-Contracting Universität: Beratung und Vorbereitung der Ausschreibung

Nach Erarbeitung der Verdingungsunterlagen wurde das europaweite Ausschreibungsverfahren eingeleitet, in dessen Rahmen die Angebotsabgabe erfolgte. Das Verhandlungsverfahren bis zum Zuschlag sowie der Abschluss des Vertrages sind im ersten Quartal 2016

durchgeführt worden. 2016 wurde die Sanierung der Heizzentrale der „Oberschule am Barkhof“ als direkte Maßnahme vorgezogen. Darüber hinaus wird für die in der Grobanalyse vorgeschlagenen Maßnahmen derzeit eine Feinanalyse erarbeitet, um detailliertere Aussagen sowie mehr Sicherheit bezüglich der Einsparprognose zu erhalten.

Austausch „Weißware Schule“

Im Rahmen des „Austauschprogramms Weißware Schulen“ sind an stadtbremischen öffentlichen Schulen 1.421 Kühlgeräte, Waschmaschinen und Trockner untersucht worden.

Von diesen 1.421 Geräten sind 240 Kühlgeräte, 53 Waschmaschinen und 19 Trockner aus Energieeffizienzgründen für einen möglichen Austausch identifiziert worden.

Für den Austausch wurden von der Senatorin für Kinder und Bildung Fördermittel aus der so genannten Kommunalrichtlinie des BMUB beantragt. Ein Zuwendungsbescheid über 53.040,00 € ist inzwischen eingegangen und der Tausch der ersten Geräte ist veranlaßt

Kulturzentrum Schlachthof: Erneuerung des Heizsystems (investive Maßnahmen)

Das Kulturzentrum Schlachthof ist ein Veranstaltungszentrum, das sich in Bremen-Findorff befindet. Die ehemals als Großschlachtereie genutzten Gebäude wurden Ende des 19. und im ersten Drittel des 20. Jahrhunderts errichtet. Heute finden in den verschiedenen Räumlichkeiten vielfältige Kulturveranstaltungen wie Konzerte, Theateraufführungen oder Kabarett statt. Der größte Veranstaltungssaal des Kulturzentrums Schlachthof ist die sogenannte Kesselhalle, die bis zu 1.100 Zuschauerinnen und Zuschauern Platz bietet.

Im Rahmen des Projektes zur energetischen Modernisierung des Kulturzentrums Schlachthof werden die Lüftungs- und Heizungsanlage des Objektes umfassend erneuert. Dies beinhaltet die komplette Erneuerung der mechanischen Be- und Entlüftungsanlage (RLT-Anlage), die Modernisierung der Heizzentrale, inkl. der Installation eines Blockheizkraftwerkes (BHKW) sowie die Neugestaltung der Wärmeverteilung in dem gesamten Gebäudekomplex.

In der Kesselhalle konnte bis dato trotz einer überdimensionierten Lüftungsanlage aufgrund eines hydraulischen Kurzschlusses keine adäquate Luftzirkulation sichergestellt werden. Zukünftig wird diese durch die Verwendung von Quellauslässen, die in der Tribüne installiert werden, gegeben sein. Die neue RLT-Anlage ist für einen Luftvolumenstrom von 20.000 m³/h ausgelegt, wobei 14.000 m³/h der Zuluftversorgung der Kesselhalle und 6.000 m³/h der Zuluftversorgung der Kneipe dienen. Da die Anlage als Zwei-Richtungs-Lüftungsanlage gebaut wird und drehzahl geregelt ist, kann sie bedarfsgerecht gesteuert werden. Auch die Verwendung einer Wärmerückgewinnung zur effizienteren Nutzung der Lüftungswärme ist Bestandteil des energetischen Modernisierungskonzeptes.

Ein weiteres Problem der Räumlichkeiten stellt der enorme Temperaturgradient innerhalb der Kesselhalle dar. Zur Behebung dieses Problems wird die Beheizung der Kesselhalle, wie auch die Wärmeversorgung der Schlachthofkneipe, zukünftig über Deckenstrahlplatten erfolgen. Die durch die Deckenstrahlpaneele erzeugte Strahlung sorgt für eine gleichmäßige Wärmeverteilung in den Räumlichkeiten.

Zudem sieht das Modernisierungsprojekt die Demontage von sechs Heizthermen, die sich in den weiteren Gebäudeteilen befinden, vor. Diese Gebäudeteile werden zukünftig von der neuen Heizzentrale mit Wärme versorgt.

Es kann demnach die Energieeffizienz des Veranstaltungszentrums und die Behaglichkeit für die Besucherinnen und Besucher merklich verbessert werden.

Die energetische Modernisierung reduziert den CO₂- Ausstoß des Kulturzentrums Schlachthof um etwa 25 %.

3.3. Klimaschutzinvestitionen

Im Sommer 2016 hat die Bürgerschaft für den Haushalt 2016/2017 die Bereitstellung von Mitteln für Klimaschutzinvestitionen in Höhe von 500.000 € beschlossen. Eine Arbeitsgruppe aus Mitarbeitern des Senator für Umwelt, Bau und Verkehr, der Senatorin für Finanzen und Immobilien Bremen hat Projektideen auf ihre Umsetzbarkeit im Haushalt 2016/2017 überprüft. Die Projekte, die sich derzeit in Bearbeitung befinden, sind nachfolgend aufgeführt.

Gebäude	Maßnahme	Geschätzte Kosten
Übersee-Museum	LED Beleuchtung Dauerausstellung 2. OG	27.000,00 €
KTH Alt Aumund	Erneuerung Heizkessel, hydr. Abgleich	36.705,00 €
KTH Warturmer Platz	Erneuerung Heizkessel, hydr. Abgleich	69.750,00 €
Kita A. d. Flintacker	Erneuerung Heizkessel, hydr. Abgleich	9.600,00 €
Spielhaus Lüssum	neue Lüftungsanlage	27.420,00 €
Div. Schulen	Kofinanzierungsmittel für Weißware-Tausch in Schulen (Umsetzung)	112.600,00 €
TH SZ Delfter Str.	Sanierung Lüftungsanlage	456.885,00 €
Oberschule Hermannsburg	Dachbegrünung	51.000,00 €

Abbildung 5: Klimaschutzinvestitionen

3.4. Energiespar-Contracting

Energiespar-Contracting (ESC) bietet die Möglichkeit, auch in Zeiten knapper Haushaltsmittel erhebliche Energieeinsparungen in öffentlichen Gebäuden zu erzielen. Der Senat hat deshalb beschlossen, ESC für die öffentlichen Gebäude des Landes und der Stadtgemeinde Bremen verstärkt zu nutzen. Diese Zielsetzung ist insbesondere im Klimaschutz- und Energieprogramm (KEP) 2020 vom 15.12.2009 enthalten. Darüber hinaus hat der Senat am 22.01.2008 sowie am 09.07.2013 zwei Beschlüsse mit konkreten Zielvorgaben gefasst. Danach wird angestrebt, jährlich mindestens zwei ESC-Ausschreibungen durchzuführen, die

sich jeweils auf einen Gebäudepool oder eine größere Einzelliegenschaft beziehen können. ESC mobilisiert privates Investitionskapital und technisches Know-how externer Spezialisten, um Energieeinsparpotenziale in Gebäuden zu erschließen.

Im Grundprinzip funktioniert das Instrument wie folgt: Der Gebäudeeigentümer („Auftraggeber“) beauftragt einen externen Dienstleister („Contractor“), Maßnahmen zur Energieeinsparung durchzuführen. Der Contractor garantiert dem Auftraggeber vertraglich eine bestimmte Senkung der Energiekosten. Während der Vertragslaufzeit, die üblicherweise etwa zehn Jahre beträgt, erhält der Contractor den Betrag der garantierten Energiekostensenkung (vollständig oder zum überwiegenden Teil) als Vergütung für seine Dienstleistung sowie zur Refinanzierung seiner Investitionen. Nach Ablauf der Vertragsdauer profitiert ausschließlich der Auftraggeber vom Erfolg der Einsparmaßnahmen. Eine Unterschreitung der vertraglich garantierten Einsparung zieht grundsätzlich eine entsprechend geringere Vergütung des Contractors nach sich und ist deshalb nicht mit finanziellen Nachteilen für den Auftraggeber verbunden ist. Hierbei ist allerdings zu beachten, dass ökologische und gesamtwirtschaftliche Vorteile nur realisiert werden, soweit das Energiespar-Contracting tatsächlich zu einer Senkung des Energieverbrauchs führt. Dies gilt insbesondere für die angestrebte Minderung der CO₂-Emissionen. Des Weiteren kann vereinbart werden, dass der Auftraggeber bereits ab Vertragsbeginn an den Einsparungen beteiligt wird – mit der Folge einer entsprechend längeren Vertragslaufzeit.

Im angegebenen Zeitraum befanden sich vier Projekte des Energiespar-Contracting in bremischen Dienststellen in der Umsetzungsphase.

	Start*	Investition	Baseline**	Garantierte Einsparung		CO ₂ -Minderungspotenzial***
				€	€/a	%
Pilotprojekt Schulen	2009	1.453.561	895.979	310.546	34,66	1.387
Polizeipräsidium Vahr	2010	404.942	405.139	75.072	18,53	395
Haus des Reichs	2011	1.251.123	421.107	151.009	35,86	942
Polizei Niedersachsendamm	2014	864.621	326.084	126.031	38,65	469

* Erstes Jahr der Hauptleistungsphase (Sparphase)
 ** Vertraglich festgelegter Referenzwert der Energiekosten
 *** CO₂-Minderung bei vollständiger Realisierung der garantierten Einsparung, berechnet mit den bei Projektbeginn für das jeweilige Projekt festgelegten CO₂-Emissionsfaktoren

Abbildung 6: Energiespar-Contracting in bremischen Dienststellen: Basisdaten der laufenden Projekte

Darüber hinaus liefen zwei ESC-Projekte im Bereich der öffentlichen Bäder sowie im Theater am Goetheplatz, die im Rahmen einer Initiative der Bremer Klimaschutzagentur energiekon-sens gefördert wurden:

- Das Projekt der Bremer Bäder, das 2009 in die Sparphase eingetreten ist, umfasst drei Standorte (Schlossparkbad, Hallenbad Huchting und Westbad). Der Contractor garantierte eine Einsparung von 29,87 % auf die Baseline.
- Das Projekt im „Theater am Goetheplatz“, das insbesondere eine Erneuerung der Kälteerzeugung und eine umfangreiche Beleuchtungssanierung beinhaltete, ist 2013 in die Sparphase eingetreten. Die vertraglich garantierte Einsparung auf die Baseline beträgt 34,09 %.

Einen Überblick über die bisher realisierten Einsparungen vermittelt die nachfolgende Darstellung.

		2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Realisierte Einsparung *									
Pilotprojekt Schulen	%	4,0	11,3	17,3	22,4	18,0	23,0	24,5	23,7
Polizeipräsidium Vahr			18,6	24,3	24,2	23,3	25,2	24,4	23,8
Haus des Reichs				21,5	18,6	20,5	22,1	20,9	22,27
Polizei Niedersachsendamm							22,1	25,8	22,91
Grad der Zielerreichung (Index) **									
Pilotprojekt Schulen	%	11	32	50	65	52	67	70	74
Polizeipräsidium Vahr			100	131	130	126	136	132	128
Haus des Reichs				60	52	57	62	58	62
Polizei Niedersachsendamm							57	67	60
* Realisierte Einsparung bezogen auf Baseline in %									
** Index = Realisierte Einsparung / Garantierte Einsparung in %									
Quellen: Immobilien Bremen AöR; BEKS EnergieEffizienz GmbH									

Abbildung 7: Energiespar-Contracting in bremischen Dienststellen: Realisierte Einsparungen

Im ESC-Projekt der Universität Bremen, das im Rahmen des Programms „Neuordnung der Aufgabenwahrnehmung“ vom Senator für Umwelt, Bau und Verkehr initiiert und von der BEKS EnergieEffizienz GmbH beratend begleitet wurde, wurden ab Mai 2015 folgende Arbeitsschritte durchlaufen:

- vorbereitende Datenerhebung,
- Auswahl der Gebäude,
- Begehung der Gebäude einschließlich Aufnahme der Anlagentechnik.

Ende Juni wurde der Teilnahmewettbewerb im EU-Amtsblatt gestartet sowie die Verdigungsunterlagen an ausgewählte Interessenten mit der Bitte um Angebotsabgabe versandt. Die Frist zur Abgabe von Angeboten endete am 30.11.2015. Das Verhandlungsverfahren mit Abschluss des Vertrages ist im ersten Quartal 2016 durchgeführt worden. Nach Fertigstellung und Akzeptanz der Feinanalyse wird das Projekt in der Umsetzungs-/ Bauphase fortgesetzt. Viele der vorgeschlagenen Einspar-Maßnahmen sind nach der Umsetzungsplanung auch bereits in der baulichen Umsetzung. Den Abschluss wird eine umfassende Optimierung der Beleuchtung in verschiedenen Bereichen bilden. Aktuell wird die große RLT-Anlage für das UFT-Gebäude saniert.

Das Verfahren zur Besetzung einer Steuerungsstelle bei Immobilien Bremen für den Aufgabenbereich Energiespar-Contracting / Energiesparprogramm ist abgeschlossen. Die Stellenbesetzung erfolgte zum 01.01.2016.

3.5. Energetische Sanierung und Neubauten

Bauliche Änderungen an bestehenden Gebäuden mit dem Ziel der Verminderung des Energieverbrauchs sind ein wichtiger Baustein für die Strategien zur CO₂-Verminderung. Der Senat hat am 25.08.2009 die Richtlinie „Energetische Anforderungen an den Neubau und die Sanierung von öffentlichen Gebäuden der Freien Hansestadt Bremen (Land und Stadtgemeinde)“ beschlossen. Danach sind bei der baulichen Sanierung öffentlicher Gebäude energetische Standards einzuhalten, die deutlich über die Anforderungen der EnEV 2009 hinausgehen. Neue Gebäude sind grundsätzlich im Passivhausstandard (gute Dämmung und Wärmespeicherfähigkeit machen eine „klassische Heizung“ grundsätzlich verzichtbar) zu errichten. Darüber hinaus werden anlagentechnische Anforderungen gestellt, die auch auf die Senkung des Energieverbrauchs der öffentlichen Gebäude gerichtet sind. Zu beachten ist, dass der Senat für temporäre Mobilbauten einige Ausnahmeregelungen, wie z. B. eine Befreiung von den Anforderungen der Bremischen „Energielinie“ beschlossen hat.

Im Jahr 2015 wurden insgesamt sieben Projekte mit einem energetischen Anteil, der höher als 100.000 € ist, beendet.



Projekt-Nr.	Liegenschaft/ Maßnahme	Anschrift	Auftrag- geber	Nutzer	Projekt- FV phase	Kosten energ. Maßn. in €	Gegenstand / Bemerkungen
GBI 5080024	Kindertagesheim Carl-Severing-Str. Gesamtsanierung	Carl-Severing-Straße 62	SVIT (Hut)	Kindertagesheim Carl-Severing- Straße	PS Ende (B1)	ca. 530.000	Fassade, Fenster, Dach, Heizungstechnik
GBI 5080026	Schule an der Andernacher Straße Fassaden- und Innensanierung	Andernacher Straße 6	BIWI	Schule an der Andernacher Straße	PS Ende (B1)	ca. 2.520.000	Fassade, Fenster, Heizungs- und Lüftungstechnik
GBI 5080029	Bürgerhaus Vegesack Grundsanierung einschl. Brandschutzmaßnahmen	Kirchheide 49	SVIT	Bürgerhaus Vegesack	PS Ende (B1)	ca. 1.780.000	Glasfassade, Dach, Heizungs- und Lüftungstechnik
IMI 5090037	Willhelm-Kaisen-Oberschule (ehemSchulzen Dach-, Fenster- und Fassadensanierung/ Feuchtigkeitsschäden	Valckenburghstraße 1- 3	SVIT	Schulzentrum d. Sekundarbereichs II Huckelriede	PS Ende (B1)	ca. 2.100.000	Fassade, Fenster, Dach, Heizungs- und Lüftungstechnik
IMI 5090054	Schule Oberneuland Ersatzbau Pavillion I + II	Oberneulander Landstraße 36	SVIT (Hut)	Schule Oberneuland	PS Ende (B1)	ca. 885.000	Fassade, Fenster, Dach, Heizungstechnik
IMB 5120032	Schulzentrum Sek. II Kurt-Schumacher-All Fassadensanierung Trakt C	Kurt-Schumacher-Allee 65	SVIT	Oberschule an der Kurt-Schumacher- Allee	EP Ende (B1)	ca. 480.000	Fassade, Fenster
IMB 5130003	Sportanlage und Sportschule Stadtwerder Lidice Haus, WC - und Fenstersanierung	Weg zum Krähenberg 33a	SVIT	Jugendbildungs- stätte Bremen Lidice Haus	EP Ende (B1)	ca. 148.000	Fenster

Anmerkung: In den Kosten energetischer Maßnahmen sind die anteiligen Nebenkosten enthalten.

Abbildung 8: Beendete Maßnahmen 2015 mit energetischen Anteil

Im Jahr 2016 wurden insgesamt zehn Projekte mit einem energetischen Anteil umgesetzt:



Projekt-Nr.	Liegenschaft/ Maßnahme	Anschrift	Auftrag- geber	Nutzer	Projekt- FV phase	Kosten energ. Maßn. in €	Gegenstand / Bemerkungen
GBI 5070049	Oberschule an der Lehmhorster Straße Gesamtsanierung	Lehmhorster Straße 5	SVIT	OS an der Lehmhorster Str.	PS Ende (B1)	ca.1.552.500	Fassade, Fenster, Dach, Heizung
IMB N120044	Oberschule Roter Sand Neubau Mensa und Jugendfreizeitheim	Roter Sand 21	BIWI	OS Roter Sand	PS Ende (B1)	ca. 1.485.000	Fassade, Fenster, Dach, Heizung
IMB N120062	Wilhelm-Oibers-Schule 2. Erweiterungsbau, Wilhelm - Oibers- Schule	Drebberstraße 10	BIWI	Schulzentrum an der Drebberstr.	PS Ende (B1)	ca. 1.120.500	Fassade, Fenster, Heizung
IMI N100036	Gerhard-Rohlf-Schule Sanierung/Umbau des NW - Bereiches	Breite Straße 1-2	BIWI	Gerhard-Rohlf- Schulzentrum	PS Ende (B1)	ca. 135.000	Heizung, Fenster
IMB B140055	Jugendfreizeitheim Oslebshausen Sanierung Dach und Fenster	Oslebshausen Heerstraße 225	SVIT	Junge Stadt GmbH	EP Ende (B1)	ca. 405.000	Dach, Fenster
IMB B150080	Schule St.Magnus Dachsanierung	Richthofenstraße 37- 39	SVIT	Schule St. Magnus	EP Ende (B1)	ca. 100.000	Dach
IMB B150090	Kindertagesheim Fillerkamp Brandschutzmaßnahmen und Erneuerung der Dachfenster am Horthaus Fillerkamp	Lämmerweg 65	SVIT	KTH Fillerkamp	EP Ende (B1)	ca. 40.000	Dach, Dachfenster
IMB B160071	Schule an der Robinsbalje Erneuerung Heizung	Robinsbalje 10	SVIT	Schule an der Robinsbalje	EP Ende (B1)	ca. 35.000	Heizung, Fenster
IMB N120091	Schule an der Admiralstraße offene Ganztagschule - Erweiterung des Essraumes	Winterstraße 20	BIWI	Schule an der Admiralstraße 3210	EP Ende (B1)	ca. 105.300	Fassade, Heizung
IMB N160149	Dep. Schulzentrum Walle Sanierung Innenbeleuchtung 3/4plus Klimaschutzinvestition Bund	Ritter-Raschen-Straße 43-45	SKB	Schulzentrum Walle	EP Ende (B1)	ca. 1.300	Beleuchtung

Anmerkung: In den Kosten energetischer Maßnahmen sind die anteiligen Nebenkosten enthalten.

Abbildung 9: Beendete Maßnahmen 2015 mit energetischen Anteil

Rückblickend werden anhand von Grafiken und Fotos drei Projekte vorgestellt, die vor einigen Jahren bereits abgeschlossen wurden:

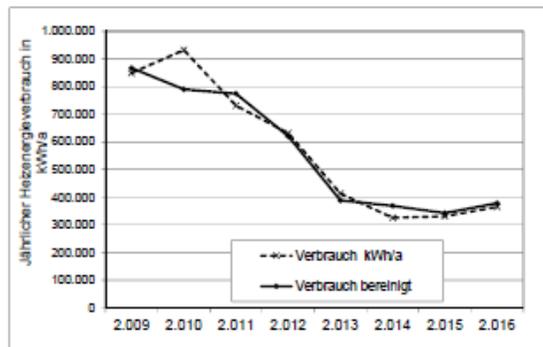
Energieeinsparung durch Gebäudesanierung

Gebäudebezeichnung: GR Andernacher Str.
Gcode: GD413+414

Jahr	Verbrauch Messung	Energieträger	Heizwert			Verbrauch bereinigt	Fläche m² (BOF)	Kennwert kWh/m²a
			kWh/Einh.	Verbrauch kWh/a	GTZ			
2.009	84.894	H	10	848.940	3.455	966.662	6.623	131
2.010	93.193	H	10	931.930	4.162	789.773	6.623	119
2.011	73.112	H	10	731.120	3.332	773.935	6.623	117
2.012	63.142	H	10	631.420	3.588	620.707	6.623	94
2.013	41.341	H	10	413.410	3.752	388.632	6.623	59
2.014	32.552	H	10	325.520	3.114	368.706	6.623	56
2.015	33.139	H	10	331.390	3.411	342.672	6.623	52
2.016	36.527	H	10	365.270	3.403	378.593	6.623	57
Mittlere Gradtagzahl						3.527		

Energiekosteneinsparung und Emissionsminderung

Energiepreis (2017):	5,0 Cent/kWh	Verbrauch		Kennwert kWh/m² a	Spez. Kosten €/m²a	Emission kg CO2	Relative Einsparung
		h bereinigt kWh/a	Kosten €/a				
Vor Sanierung (bis 2010)		828.217	49.699	125	7,50	223.619	
Nach Sanierung (ab 2014)		353.324	21.799	55	3,29	98.097	-56%
Differenz		464.894	27.894	70	4,21	125.521	
Emissionsfaktor		alt	0,27 kgCO2/kWh	neu	0,27 kgCO2/kWh		



Durchgeführte Maßnahmen:

Fassadensanierung inkl. Fenster
Heizungs- und Lüftungstechnik

Ansicht vorher



Ansicht nachher



Abbildung 10: Energieeinsparung nach der abgeschlossenen Sanierung in der Grundschule Andernacher Str.

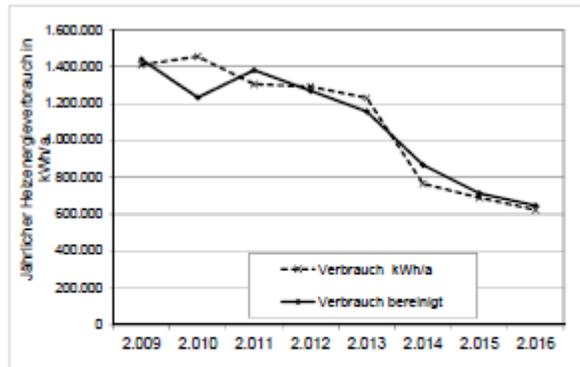
Energieeinsparung durch Gebäudesanierung

Gebäudebezeichnung: SZ Utbremen
Goode: G1500

Jahr	Verbrauch Messung	Energie- träger	Heizwert		Verbrauch bereinigt	Fläche m ² (BGF)	Kenn- wert kWh/m ²	
			kWh/ Einh.	kWh/a				
2.009	1.410	F	1.000	1.410.000	3.455	1.439.435	12.218	118
2.010	1.455	F	1.000	1.455.000	4.162	1.233.053	12.218	101
2.011	1.305	F	1.000	1.305.000	3.332	1.391.422	12.218	113
2.012	1.292	F	1.000	1.292.000	3.588	1.270.080	12.218	104
2.013	1.231	F	1.000	1.231.000	3.752	1.157.220	12.218	95
2.014	766	F	1.000	766.000	3.114	867.623	12.218	71
2.015	690	F	1.000	690.000	3.411	713.491	12.218	58
2.016	624	F	1.000	624.000	3.403	646.761	12.218	53
Mittlere Gradtagzahl					3.527			

Energiekosteneinsparung und Emissionsminderung

Energie- preis (2016):	Verbrauch		Kennwert kWh/m ² a	Spez. Kosten €/m ² a	Emission kg CO ₂	Relative Einsparung
	h bereinigt	kWh/a Kosten €/a				
7,5 Cent/kWh						
Vor Sanierung (bis 2012)	1.330.997	99.825	109	8,17	266.199	
Nach Sanierung (ab 2015)	680.126	51.009	56	4,17	136.025	-49%
Differenz	650.872	48.815	53	4,00	130.174	
Emissionsfaktor	alt	0,20 kgCO ₂ /kWh	neu	0,20 kgCO ₂ /kWh		



Durchgeführte Maßnahmen:

Ab 2009 Energiesparcontracting, nur Erneuerung Regelungstechnik dadurch aber keine Einsparung, da schon vorher durch eigene Betriebsführung gut einreguliert. In mehreren Bauabschnitten 2013/14 komplette Fassadensanierung inkl. Fenster.



Abbildung 11: Energieeinsparung nach der abgeschlossenen Sanierung im Schulzentrum Utbremen

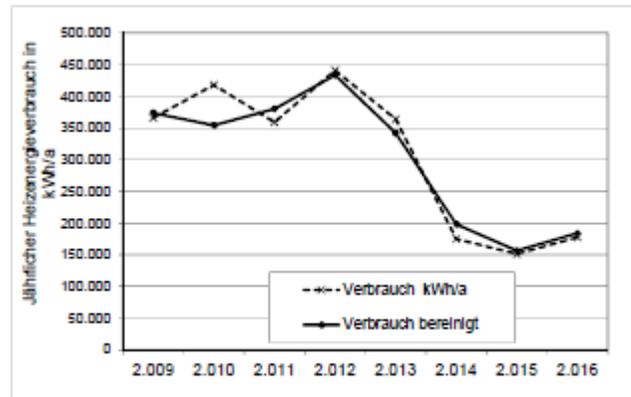
Energieeinsparung durch Gebäudesanierung

Gebäudebezeichnung: **Gymnasium Vegesack Turnhalle**
 Goode: **G1287**

Jahr	Verbrauch Messung	Energie- träger	Heizwert			Verbrauch bereinigt	Fläche m ² (BGF)	Kenn- wert kWh/m ² a
			kWh/ Einw.	Verbrauch kWh/a	GTZ			
2.009	366	F	1.000	366.000	3.455	373.640	1.650	226
2.010	418	F	1.000	418.000	4.162	354.238	1.650	215
2.011	359	F	1.000	359.000	3.332	380.023	1.650	230
2.012	441	F	1.000	441.000	3.588	433.518	1.650	263
2.013	364	F	1.000	364.000	3.752	342.184	1.650	207
2.014	19.644	G	8,9	174.832	3.114	198.026	1.650	120
2.015	16.992	G	8,9	151.229	3.411	156.377	1.650	95
2.016	19.945	G	8,9	177.511	3.403	183.985	1.650	112
Mittlere Gradtagszahl						3.527		

Energiekosteneinsparung und Emissionsminderung

Energie- preis (2016):	4,7 Cent/kWh	Verbrauch		Kennwert		Emission kg CO ₂	Relative Einsparung
		h bereinigt kWh/a	Kosten €/a	rt kWh/m ² a	Spez. Kosten €/m ² a		
Vor Sanierung (bis 2013)		376.721	17.706	228	10,73	75.344	
Nach Sanierung (ab 2014)		179.463	8.435	109	5,11	35.893	-52%
Differenz		197.258	9.271	120	5,62	39.452	
Emissionsfaktor	alt	0,20 kgCO ₂ /kWh		neu	0,20 kgCO ₂ /kWh		



Durchgeführte Maßnahmen:

Gesamtsanierung nach Bremer Energi Richtlinie



Ansicht vorher



Ansicht nachher

Abbildung 12: Energieeinsparung nach der abgeschlossenen Sanierung in der Turnhalle des Gymnasiums Vegesack

3.6. Sanierungsfahrplan

Der Sanierungsfahrplan soll dazu beitragen, Sanierungsmaßnahmen ganzheitlich besser steuern und somit ebenfalls energetisch wirkungsvoller umsetzen zu können. Hier stellt die energetische Betrachtung neben den wirtschaftlichen und nutzerspezifischen Betrachtungen eine von drei Säulen dar.

Die Erarbeitung eines Sanierungsfahrplanes des von Immobilien Bremen verwalteten und bewirtschafteten Gebäudebestandes erfolgt in mehreren Schritten: aufgrund von mit hoher Förderquote versehenen Rahmenbedingungen werden zunächst sog. Klimaschutzteilkonzepte erstellt, deren Ergebnisse dann in einen übergeordneten Gesamtsanierungsfahrplan einfließen. Für die Erarbeitung dieser Teilkonzepte wurden sukzessive Anträge beim Bund jeweils für mehrer Stadtteile zusammen gestellt, die dann für etwa 800-900 Gebäude auch durchgeführt werden.

Mit Erstellung der Klimaschutzteilkonzepte werden die energetischen Bedarfe durch externe Gutachter erfasst und mit Kosten belegt und in eine Datenbank eingepflegt.

- Schule an der Witzlebenstraße - Hauptgebäude									
Zusammenfassung									
		Bewertung des Handlungsbedarfes		hoch		mittel		gering	
		Energie "Gebäude" Handlungsbedarf		A		B		C	
		Energie "Anlagen" Handlungsbedarf		1		2		3	
Bewertung des Handlungsbedarfes									
Energie-Verbrauchs-situation		Baukörper			Technik			Potenziell-einsparung	
		Bau	Energie		Bau	Energie		Photovoltaik (PV)	Klimawärme-Kopplung (KWK)
Strom	2	Außenwand	C	3	Wärmeerzeugung	C	3		
Wärme	2	Fußboden	C	3	Wärmeverteilung	C	3		
		Dach/Decke	C	3	Warmwasser	C	3		
		Fenster/Türen	B	2	Lüftung				
					Beleuchtung	C	2		
Gesamt	2		C	3		C	3	gut	schlecht
Schwachstellen					Sofortmaßnahmen				
Gebäudehülle					Wärmegeämmte Fassade gegen Spöchneisneben schützen				
keine									
Wärmeversorgung					kein hydraulischer Abgleich der Wärmeverteilung				
Lüftung/Klimatisierung/Beleuchtung					Betriebsweise der dezentralen Ablöf er kontrollieren und ggfs. optimieren				
Betriebsweise der dezentralen Ablöf er nicht bekannt									
investive Energiespar-Maßnahmen									
		Einsparung				Investition	interne Verzinsung		
		Wärme	Strom	Energiekosten	CO ₂	€	%		
		kWh/a	kWh/a	€/a	t/a	€			
Maßnahmen	Baukörper	51.104	0	5.509	8,3	214.800		-0,8%	
Maßnahmen	Technik	13.967	0	1.506	2,3	7.200		14,2%	
Summe		65.071	0	7.014	10,6	222.000		-0,2%	
Verbrauchs-kennwert (VKW)		"IST"	"Saniert"	Reduktion	CO ₂ -Reduktion	spezifischer Invest			
		kWh/m ²	kWh/m ²	%	%	€/m ² (NDF)			
		117	12	9%	18%	83			
		80	12	23%					

Abbildung 13: Auszug aus Datenerhebung eines Klimaschutzteilkonzepts

Im Jahr 2018 sollen die wirtschaftlichen und nutzerspezifischen Aspekte des Sanierungsfahrplans für die bereits energetischen bearbeiteten Gebäude erarbeitet werden. Hierzu müssen die Anforderungen der Nutzer speziell aufbereitet werden.

3.7. Ausgewählte, mehrjährige Projekte

3.7.1. European Energy Award

Der „European Energy Award“/ eea® ist ein europäisches Managementsystem, mit dem Kommunen die Qualität ihrer Energieerzeugung und -nutzung und ihrer Klimaschutzmaßnahmen bewerten und regelmäßig überprüfen sowie Potenziale zur Steigerung der Energieeffizienz und Verbesserung des Klimaschutzes identifizieren und erschließen können. Der Senat hat in seiner Sitzung am 08.11.2005 die Teilnahme der Stadtgemeinde Bremen am Managementsystem „European Energy Award“ beschlossen.

Das Managementsystem ist durch einen laufenden Prozess in einem vierjährigen Zyklus mit jährlichen internen Bewertungen in den ersten drei Jahren und einer externen Auditierung im vierten Jahr gekennzeichnet. In dem ressortübergreifenden eea®-Team wirken Vertretungen der Gewoba, swb, BSAG, von energiekonsens und Immobilien Bremen, sowie Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des Senators für Umwelt, Bau und Verkehr mit.

Nach den Verleihungen von eea® Silber in 2007 und eea® Gold in 2011 gelang es, bei der Re-Zertifizierung im Jahr 2014 den Gold-Status mit 77 % der möglichen Punkte ein zweites Mal zu erlangen.

Die Bewertung des energie- und klimapolitischen Status erfolgt anhand einer Punkteverteilung auf folgende sechs Handlungsfelder:

1. Entwicklungsplanung & Raumordnung
2. Kommunale Gebäude & Anlagen
3. Versorgung & Entsorgung
4. Mobilität
5. Interne Organisation
6. Kommunikation & Kooperation

Im Jahr 2015 fand ein internes Re-Audit statt, dessen Endbewertung im Folgenden wiedergegeben ist: Nach dem aktuellen Re-Audit liegt Bremen bei 82 % und damit wieder weit über den erforderlichen 75 %-Zielerreichung für das Gold-Zertifikat. Zusammengefasst konnten sich, bis auf das Handlungsfeld 5 „Interne Organisation“, alle Handlungsfelder weiterhin auf einem hohen Niveau verbessern; das Handlungsfeld „Interne Organisation“ blieb unverändert. Der eea®-Prozess wurde auch in 2016 im Rahmen eines Workshops und der Entwicklung von Vorschlägen für das Energiepolitische Arbeitsprogramm weitergeführt. In 2017 wird wieder ein internes Audit stattfinden sowie die Anmeldung zur Re-Zertifizierung in Gold in 2018.

Folgende Übersicht verdeutlicht auf einen Blick Zugewinne und Abnahmen in den einzelnen Bereichen seit dem internen (Re)- Audit 2013:

Nr.	Bereich	Realisierte Maßnahmen 2013 Internes (Re)-Audit (in %)	Realisierte Maßnahmen 2014 2. Gold (Re)- Zertifizierung (in %)	Realisierte Maßnahmen aktuell 2015 Internes (Re)-Audit (in %)
1	Entwicklungsplanung & Raumordnung	77	75	81
2	Kommunale Gebäude & Anlagen	64	64	69
3	Versorgung & Entsorgung	59	55	63
4	Mobilität	86	84	90
5	Interne Organisation	89	86	86
6	Kommunikation & Kooperation	91	90	95
Gesamtergebnis		78	77	82

Abbildung 14: Bewertung EEA

Nachfolgend wird je Handlungsfeld kurz aufgezeigt, welche Maßnahmen 2014/15 zu einer Verbesserung der Zielerreichung beigetragen haben.

Im Handlungsfeld 1 „Entwicklungsplanung & Raumordnung“ konnte Bremen die Steigerung um 6 % auf 81 % hauptsächlich durch den politischen Beschluss 2015 zur Einführung des Bremischen Energie- und Klimaschutzgesetzes (BremKEG) erreichen, das Ziele und Handlungsstrategien festlegt hat und beispielsweise die Erstellung von Anforderungen an energie- und klimarelevante Beschaffungsvorgänge sowie an kommunale Maßnahmen in der Bauleitplanung und bei städtebaulichen Verträgen fordert.

Der Bereich 2 der „Kommunalen Gebäude & Anlagen“ konnte sich um 5 % auf 69 % steigern. Hier ist erkennbar, dass die durchgeführten energetischen Sanierungen und Nutzerprojekte der letzten Jahre sich verbessernd auf die Energiekennzahlen ausgewirkt haben.

Der Bereich 3 der „Versorgung & Entsorgung“ konnte sich um 8 % gegenüber der Gold-Zertifizierung steigern und lag 2015 bei 63 % Zielerreichung. Hier schlugen beispielsweise die Beteiligung der Stadt Bremen an der Netzgesellschaft wesernetz Bremen GmbH, der weitere Ausbau der Kraft-Wärme-Kopplung und die hohe Energieeffizienz der Abwasserreinigungsanlagen zu Buche.

Das Themenfeld 4 „Mobilität“ konnte sich seit 2014 um 6 % steigern und erreichte das hohe Niveau von 90 %. Diese Steigerung wurde durch die Umsetzung weiterer Maßnahmen im energieeffizienten kommunalen Fahrzeugeinsatz und durch ein attraktives Fußwegenetz sowie Qualität von Fahrradabstellanlagen ermöglicht.

Der Bereich 6 „Kommunikation & Kooperation“ konnte sich nochmals um 5 % steigern und schneidet mit 95 % Zielerreichung als stärkster Bereich ab. Ausschlaggebend für die Steigerung waren diverse weitere umgesetzte Projekte der Gewoba, Motivationsprojekte für private Investoren und Bauherren der energiekonsens sowie Projekte im Bereich Energieeffizienz für Gewerbe, Handel und Dienstleistungen.

3.7.2. $\frac{3}{4}$ - plus-Projekt

Die Schulen in ihrer Vorbildfunktion sowie in ihrer Rolle als Ort des Lernens ökologischen Verhaltens sollen mit gutem Beispiel vorangehen und unter Einbeziehung von Lehrkräften und Schüler/-innen einen ressourcenschonenden Umgang mit Energie und Wasser realisieren. Deshalb startete in Bremer Schulen bereits 1994 das „ $\frac{3}{4}$ - plus“-Projekt zur Energie- und Wassereinsparung. Seit 2003 beteiligen sich alle Bremer Schulen daran.

Mittels „ $\frac{3}{4}$ plus“ soll das Bewusstsein und das Interesse für Energiesparen sowie Klimaschutz und die entstehenden Kosten bei den Nutzern der Einrichtungen gefördert werden. Als Anreiz erhalten die Schulen eine Prämie, die die Senatorin für Bildung und Kinder zur Verfügung stellt. Für Schul- und Hausmeisterprämien stehen jährlich max. 160.000 € zur Verfügung.

Die Ausschüttung wird nach folgendem Schlüssel vorgenommen: Es wird max. 2.500 € pro Schule ausgezahlt, davon sind 75 % für die Schulen zur freien Verfügung und 25 % für die Hausmeister (steuerpflichtig). Für gering investive Maßnahmen stellt die Senatorin für Kinder und Bildung zusätzliche Mittel bis zu 100.000 € bereit sowie ebenso der Senator für Umwelt, Bau und Verkehr für stromsparende Maßnahmen bis zu 50.000 €, die mit 50 % der Kosten bezuschusst werden.

Kooperationspartner neben der Senatorin für Kinder und Bildung, dem Senator für Umwelt, Bau und Verkehr sind die Klimaschutzagentur energiekonsens, die Mittel für Bildungs- und Öffentlichkeitsarbeit zur Verfügung stellt sowie Immobilien Bremen. Immobilien Bremen führt im Auftrag der Senatorin für Kinder und Bildung gering investive Maßnahmen zur Energie- und Wassereinsparung durch und prüft, ob diese Maßnahmen mit geplanten Sanierungskonzepten vereinbar sind.

Mit „ $\frac{3}{4}$ plus“ konnte der Verbrauch an Energie und Wasser in den Einrichtungen zum Teil deutlich und nachhaltig reduziert werden. Die Einsparungen sind auf Gebäudesanierungen, Verbesserungen der Gebäudetechnik und geändertes Nutzerverhalten zurückzuführen. Die Schulen können in allen Klassenstufen die Angebote des Projektes wahrnehmen.

Die durchgeführten pädagogischen Aktivitäten wurden in etwa der Hälfte der 74 Grundschulen Bremens sehr gut angenommen und erreichten zahlreiche Schüler/-innen sowie Lehrkräfte. Dazu gehörten die „Energie- und Wasserdetektive“ für die Klassenstufe 2 und Aktionen wie „Wasser ist kostbar“ für die Klassenstufe 3 sowie „Energie clever nutzen“ für die Klassenstufe 4. Klimaschutzaktionstage mit den Schwerpunkten „Energie“ bzw. „Wasser“ zählten ebenfalls dazu.

Seit Dezember 2013 wird die Fortführung von „ $\frac{3}{4}$ plus“ durch die Nationale Klimaschutzinitiative des Bundesumweltministeriums gefördert. Dadurch konnte das pädagogische Angebot erweitert, Klimaschutzaktionstage und zusätzliche Unterrichtseinheiten entwickelt und umgesetzt werden. Die Angebote wurden erfreulich gut angenommen und die Zahl der aktiven weiterführenden Schulen konnte auf 25 % erhöht werden. So fanden die bestehenden Angebote der „ $\frac{3}{4}$ -plus-Klima- und Energierallye“, der GPS-Tour „WeserStrom“, die „ $\frac{3}{4}$ -plus“-Ausstellungen mit den Schwerpunkten „Wasser bzw. Klimaschutz / Energie“ und die „Wasserexpedition“ statt. Hinzu gekommen sind Klimaschutzaktionstage und die Unterrichtseinheit „Klimawandel zum Anfassen“. Bei allen Angeboten lernen die Schüler/innen den bewussten Umgang mit Wasser, Wärme und Strom kennen.

Wasseraktion und Energie clever nutzen für Klassenstufe 3 und 4 ausgebucht
Vorschlag: Aufkleber für Toilettenspülkasten (kleine und große Spülung)

Für die Hausmeister hat eine Schulung zum Thema „Lüftungsanlagen“ stattgefunden.

3.7.3. ener:kita – Energiesparen und Klimaschutz in Kindertagesstätten

ener:kita ist das Energiespar- und Klimaschutzprojekt der gemeinnützigen Klimaschutzagentur energiekonsens. Es richtet sich an Kindertagesstätten und wird durch den Senator für Umwelt, Bau und Verkehr, KiTa Bremen, Seestadt Immobilien sowie die Bremische Evangelische Kirche und den Katholischen Gemeindeverband Bremen gefördert. Mit den ersten Modell-Kitas wurde 2006 in Bremen gestartet. Die Idee dahinter war, die Kinder so früh wie möglich für den Klimaschutz zu begeistern.

Die auslaufende Projektphase läuft seit drei Jahren. Zum Projektstart bekamen die Mitarbeiter jeder Kita ein pädagogisches Einführungsgespräch mit Materialvorstellung und Umsetzungstipps vor Ort sowie eine technische Gebäudebegehung durch einen fachkundigen Energieberater mit anschließendem Beratungsgespräch und Bericht. Für die Erzieher/innen wurden pädagogische Weiterbildungs- und Austausch-Workshops zum Thema „Strom, Wärme und Wasser“ durchgeführt. Workshops für Hausmeister sowie das Küchen- und Reinigungspersonal der Kitas ergänzten das Programm. Bewährt hat sich hier vor allem die Kopplung von technischen und pädagogischen Ansätzen, unterstützt durch zielgruppenspezifische Feedback- und Anreizsysteme – seien es die erzielten Einsparergebnisse, die in Form von Prämien an teilnehmende Einrichtungen zurückfließen oder die Smiley-Symbole, an denen die Kita-Kinder und Mitarbeiter ihre Einsparerfolge ablesen können.

Im Bereich der Wärme konnte die meiste Energie durch eine bedarfsgerechte Einstellung der Heizungsregelung eingespart werden. Beim Strom führte besonders der Austausch von Leuchtmitteln zu einer Energieeinsparung. Der Wasserverbrauch konnte vor allem durch den Einsatz von Wasserspar-Perlatores reduziert werden. Die Effekte von geändertem Nutzerverhalten (Licht ausschalten, Heizung herunterdrehen, Wasser nicht laufen lassen etc.) sowie Multiplikatoreffekten sind schwer quantifizierbar, leisten aber ebenfalls wichtige Beiträge.

Zahlen, Daten und Fakten der letzten drei Projektjahre (einschließlich Seestadt Immobilien):

- Anzahl Kitas: 48
- Anzahl der Kinder: > 3.000
- Workshops für Erzieher/-innen: 11
- Schulungen (Reinigungs- Hausmeister- Küchenpersonal): 6
- Infobriefe: 13
- Begehungen: 60

Die letzte ener:kita-Phase wurde mit dem letzten Kitajahr im Sommer 2016 abgeschlossen. Eine Projektfortführung durch die Träger KiTa Bremen und Seestadt Immobilien ist ab Herbst 2017 mit Hilfe von bereits bewilligten Bundesfördermitteln geplant.

3.7.4. Ener:FreiZi - Energiesparen und Klimaschutz in Jugendfreizeiteinrichtungen

Mit ener:freiZi, einem Projekt der Bremer Energie-Konsens GmbH (energiekonsens), wird seit 2015 die Einsparung von Energie und Wasser in einer Reihe von Bremer Jugendfreizeiteinrichtungen gefördert. Es ähnelt den zuvor beschriebenen Projekten $\frac{3}{4}$ plus und ener:kita in seiner Grundstruktur, ist aber inhaltlich an die Zielgruppe angepasst.

Es gibt ca. 50 Jugendfreizeiteinrichtungen in der Stadt Bremen – vom Jugendfreizeitheim über Mädchentreffs und dem Sportgarten bis hin zu Kinder- und Jugendfarmen. Sie befinden sich alle in freier Trägerschaft, werden aber in wesentlichen Teilen vom Sozialressort finanziert. Der größere Teil der genutzten Gebäude befindet sich im Eigentum der Stadtgemeinde. Die meisten Einrichtungen haben mit einem sehr knappen finanziellen Budget und gleichzeitig steigenden Nebenkosten zu kämpfen. Hohen Energiekosten kann man durch ein bewusstes Nutzerverhalten und mit dem Einsatz geringinvestiver Maßnahmen entgegenwirken. Hier setzt das Projekt „ener:freiZi“ an. Es will die Klimaschutz- und Energieeffizienzpotentiale in Jugendfreizeiteinrichtungen aufzeigen und z. T. heben und gleichzeitig die Jugendlichen und Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter für das Thema Klimaschutz sensibilisieren und zum Mitmachen motivieren.

Ähnlich wie im Projekt ener:kita werden auch bei ener:freiZi technische und bauliche Aspekte mit Nutzerverhalten und einem pädagogischen Programm verknüpft. Es wird ein energetisches Gebäudgutachten erstellt, und langfristig wird auch ein Energie- und Wassercontrolling in allen teilnehmenden Einrichtungen eingeführt. Dabei geht es nicht nur um die reine Erfassung der Verbräuche, sondern vor allem darum, die Daten regelmäßig auszuwerten und Schwachstellen zu identifizieren. Im pädagogischen Bereich werden neben den Mitarbeitern der Einrichtungen vor allem die Jugendlichen eingebunden. Nach etwa einem Teilnahmejahr erhalten die Einrichtungen eine finanzielle Prämie. Diese richtet sich zum einen nach erreichten Einsparungen, zum anderen nach der aktiven Teilnahme im Projekt. Geför-

dert wird das Projekt durch die Senatorin für Soziales, Jugend, Frauen, Integration und Sport sowie den Senator für Umwelt, Bau und Verkehr.

3.7.5. EU-Projekt „Procurement of Lighting Innovation and Technology in Europe“ (ProLITE)

Bremen beteiligte sich von 2012 bis 2016 an dem EU-Projekt „Procurement of Lighting Innovation and Technology in Europe“ (ProLITE). Die europäischen Partner des Projektes aus England, den Niederlanden, Italien und Spanien beschäftigen sich mit der innovationsorientierten Beschaffung für energieeffiziente Beleuchtung. Bremen hat im Projekt die Aufgabe eine innovationsorientierte Beschaffung für die Innenbeleuchtung für eine ausgewählte Projektschule bis Ende 2016 vorzunehmen. Die Beleuchtung soll den Anforderungen der verschiedenen Akteure an eine gute Innenbeleuchtung entsprechen und so z. B. Energie- und Wartungskosten senken sowie die Lichtqualität in den Schulen verbessern. Innerhalb des Projekts sind eine Bedarfsanalyse, ein State of the Art Report und mehrere Aktivitäten innerhalb einer frühzeitigen Markterkundung als wichtige Schritte zur Vorbereitung der innovativen Beschaffung vorgesehen.

Das Projekt bietet neben einer Co-Finanzierung der Kosten für das Projektmanagement eine Anreizfinanzierung für die Beschaffung.

Im Jahr 2015 wurde die Ausschreibung der innovativen Beleuchtung vorbereitet. Folgende Aspekte wurden in den Mittelpunkt gestellt:

- Ziel ist es, eine innovative zukunftsorientierte LED-Beleuchtung zu realisieren, einschließlich der Steuerung / Steuerung in der neuen Erweiterung der Schule.
- Das Lichtschalt- / Steuerungssystem muss so geplant werden, dass es innovativ, energiesparend und wirtschaftlich ist und eine lange Lebensdauer hat.
- Das Beleuchtungssystem wird dazu genutzt, den Schülern beim Lernen zu helfen. Es ist ein hochwertiges Beleuchtungssystem, das erforderlich ist und das optische Erscheinungsbild, die Kontrolle und die konstante Beleuchtungsstärke sollte auch den Wohlfühlfaktor der Benutzer erhöhen.
- Eine umfassende, zentrale Raumleittechnik ist nicht erforderlich. Einzelne Bedienelemente sollten stattdessen in jedem Raum installiert werden, um eine kostengünstige und interference-resistente Lösung zu realisieren. Es muss robust konstruiert sein, da das System, das benötigt wird, einfach zu bedienen sein muss mit wenig Störungspotential.
- Die Lösungen müssen während der gesamten Nutzungsdauer "energieeffizient" sein, inklusive Wartung und eventuell Entsorgung / Wiederverwendung.
- Wartungskosten sollten reduziert werden.
- Tageslicht sollte so weit wie möglich durch künstliche Beleuchtung in Klassenzimmern simuliert werden.
- Die Verwendung von Bewegungssensoren sollte berücksichtigt werden, wo es nützlich ist
- Eine kleinteilige Beleuchtung soll die Lernkonzepte des Lernens in kleinen Gruppen unterstützen.
- Bei der Steuerung der Beleuchtung in den Funktionsbereichen muss immer das Tageslicht sowie die physische Präsenz berücksichtigt werden.

Die Beschaffung erfolgte 2016. Alle gekauften Leuchtmittel basieren auf LED-Technologie, die im Gegensatz zu den gängigen Leuchtstoffröhren sowohl eine hohe Energieeffizienz als auch eine lange Lebensdauer gewährleisten. Instandhaltungskosten und Kosten für notwendige Ersatzbeschaffung werden ebenfalls reduziert.

Darüber hinaus konnte eine noch höhere Energieeffizienz in Verbindung mit dem Anspruch der Beleuchtung sowie möglich, das Lernen und Wohlbefinden im Klassenzimmer zu unterstützen, erreicht werden.

Das mitgelieferte Beleuchtungssystem nutzt eine Kombination aus Tageslichtregelung, Präsenzsensorensteuerung und dimmbare Beleuchtung. Während bisherige Systeme entweder dimmbar oder tageslichtgesteuert oder präsenzkontrolliert wurden, regelt dieses System individuell für jedes Klassenzimmer die Beleuchtung. Leuchten in der Nähe des Fensters werden bei ausreichendem Tageslicht reduziert, so dass die Beleuchtung der Arbeitsplätze in diesem Bereich optimal ist, aber nur minimal durch künstliches Licht unterstützt wird. Zusätzlich werden die Leuchten, die gerade nicht verwendet werden, durch die Verwendung von aktuellen Sensoren, abgeschaltet. Diese Kombination ist neuartig und es ist nicht bekannt, dass eine vergleichbare Kombination bereits gebaut wurde.

4. Energielieferverträge

Strategische Bedeutung für die Begrenzung der Energiekosten hat der Bereich der Energielieferverträge. Hier ist es gelungen, fast alle öffentlichen Gebäudenutzer für den zentralen Strom- und Erdgaseinkauf durch Immobilien Bremen zu gewinnen. Neben der Kernverwaltung schließt dies die Gebäude der Stadt Bremerhaven sowie zahlreiche bremische Betriebe und Gesellschaften ein; als besonders große Energieverbraucher sind die Universität Bremen und die Kliniken der Gesundheit Nord zu nennen.

Durch fortschrittliche Ausschreibungskonzepte, die im komplizierten Rahmen des öffentlichen Vergaberechts und des Energiewirtschaftsrechts eine tatsächliche Marktöffnung gebracht haben, werden so günstige Preise für Bremen erzielt.

Neben der Ausschreibung der Rahmenverträge ist Immobilien Bremen Ansprechpartner für die Teilnehmer in Vertragsangelegenheiten, z. B. für Beratung bei der Rechnungsprüfung sowie für die Energielieferanten, in der Interpretation der Verträge in besonderen Fällen oder aber auch bei der Zuordnung von Abnahmestellen und bei Abrechnungsfragen.

Aufgrund der untergeordneten Bedeutung wird auf Heizöl nicht gesondert Bezug genommen.

4.1. Erdgas

Die im Jahr 2012 ausgeschriebenen Strom- und Gasrahmenverträge für die Freie und Hansestadt Bremen sowie die beiden Stadtgemeinden Bremen und Bremerhaven – einschließlich zahlreicher bremischer Betriebe, Gesellschaften und Sondervermögen - hatten Laufzeiten bis Ende 2016. Die Marktpreise für Strom und Erdgas sind Anfang 2015 an den Handelsplätzen auf historische Tiefstände gesunken. Immobilien Bremen hat deshalb vorgeschlagen, durch zeitnahe Neuausschreibungen dieses Preisniveau für die Jahre 2017-2018 zu sichern.

Im Jahr 2012 hatte Immobilien Bremen einen sehr umfangreichen Erdgas-Rahmenvertrag mit fünf Losen für ca. 40 Behörden, Eigenbetriebe und städtische GmbHs in einem Volumen von insgesamt ca. 170 Mio. kWh/a ausgeschrieben.

Der Senat hat am 23.02.2015 beschlossen, die Ausschreibung der Gaslieferungen für die bisher einbezogenen Einheiten für die Jahre 2017/2018 mit Verlängerungsoptionen durchzuführen. Dazu wurde die Senatorin für Finanzen gebeten zu prüfen, ob noch weitere Einheiten der Freien Hansestadt Bremen sich den Ausschreibungen anschließen können.

Neben dem Senatsbeschluss ist Grundlage der neuen Ausschreibung der Geschäftsbesorgungsvertrag zwischen Immobilien Bremen und der Senatorin für Finanzen sowie einzeln mit den Teilnehmern abgeschlossene bilaterale Vermittlungsvereinbarungen.

Die Recherche nach weiteren zu beteiligenden Einheiten der Freien Hansestadt Bremen mit tatsächlichem Bedarf einer Erdgasbelieferung samt genauer Abstimmung aller zu beliefernenden Abnahmestellen und Verbrauchsmengen erstreckte sich über das ganze Jahr 2015. Im Ergebnis wurde das Ausschreibungsvolumen auf 177 Mio. kWh/a an über 400 Abnahmestellen für ca. 45 Behörden, Eigenbetriebe und städtische GmbHs ausgedehnt - dies entspricht dem Jahresverbrauch von etwa 15.000 Haushalten. Die Energiemarktpreise sind in dieser Zeit nahezu kontinuierlich weiter gesunken auf ein Niveau, das in den Vorjahren nie erwartet wurde.

Immobilien Bremen hat am 29.03.2016 die Ausschreibung veröffentlicht. Die Lose wurden auf Grund des günstigsten Preises vergeben. Die angebotenen Faktoren wurden in der ausgeschrieben Preisformel bewertet. Die endgültigen Preise werden im Rahmen einer strukturierten Beschaffung mit dieser Preisformel nachträglich in mehreren Tranchen pro Lieferjahr anhand der Erdgas-Börsenpreise am Terminmarkt in Leipzig (EEX) fixiert.

Den Zuschlag für Los 1, Los 2 und Los 3 erhielt am 06.06.2016 die GASAG Berliner Gaswerke Aktiengesellschaft und für Los 4 und Los 5 die swb Vertrieb Bremen GmbH.

Die endgültigen Preise wurden im Rahmen einer strukturierten Beschaffung mit der o. g. Preisformel nachträglich in mehreren Tranchen pro Lieferjahr anhand der Erdgas-Börsenpreise am Terminmarkt in Leipzig (EEX) fixiert. Die Preisfixierungen führte die Immobilien Bremen AöR in Abstimmung mit der GASAG in jeweils 3 Tranchen je Lieferjahr bis Oktober 2016 durch.

Die bei Vergabe prognostizierten Einsparungen beim Erdgaspreis konnten hierbei für alle Lose erreicht werden. Ein schärferer Wettbewerb führte zu einer deutlichen Reduzierung der von den Bietern angebotenen Preisfaktoren. Zusammen mit der konsequenten Ausnutzung der gefallenen Marktpreise an den Energiebörsen führt dies zu einem Einsparvolumen in Höhe von jeweils 1,5 Mio. € in den kommenden beiden Jahren.

4.2. Ökostrom

Aufgrund des Senatsbeschlusses vom 25.03.2008 beziehen seit dem 01.01.2009 Ämter und Betriebe der Freien Hansestadt Bremen Strom aus erneuerbaren Energien.

Seit 01.01.2014 deckte die EnBW Sales & Solutions GmbH etwa 60 % des auszuscheidenden Strombedarfs mit ihrer Lieferung. Diese erfolgte aus einem schwedischen Wasserkraft-

werk, welches 2013 in Betrieb genommen wurde. Das restliche Ausschreibungsvolumen wurde durch Entega geliefert und stammt aus norwegischen Wasserkraftwerken aus dem Jahr 2008. Im Bereich der bestehenden Rahmenverträge ergibt sich eine bilanzielle Einsparung von etwa 60.000 t/CO₂/a. Die Mehrkosten für den Ökostrom betragen für 2015 gemäß den Preisangaben der Versorger für die Ökoqualität etwa 122.000 € brutto. Das entspricht 0,16 Ct/kWh brutto.

Anfang 2015 wurde mit der Bearbeitung der Neuausschreibung begonnen, u. a. wurden die Ausschreibungskriterien neu diskutiert. Unter der Beteiligung von der Senatorin für Finanzen, dem Senator für Umwelt, Bau und Verkehr, dem Senator für Wirtschaft und Häfen und Immobilien Bremen wurde eine Arbeitsgruppe zur Abstimmung der Vorgehensweise zur Beschaffung von Strom aus erneuerbaren Energien gebildet. Das Arbeitsergebnis wurde den Ressorts zugeleitet. Hierbei wurden die Wertungskriterien für eine Neuausschreibung so modifiziert, dass auch etwas ältere Erzeugungsanlagen bei der Wertung mit berücksichtigt werden konnten. In der Vergangenheit blieben Anlagen, bei der die Inbetriebnahme mehr als 6 Jahre zurückliegt, bei Berechnung der CO₂-Minderung unberücksichtigt. Neben dem Angebotspreis fließt die CO₂-Minderung zu 10 % in die Wertung mit ein.

Am 22.03.2016 hat der Senat beschlossen, auch diesen Vertrag zum 31.12.2016 zu kündigen und Immobilien Bremen beauftragt, den Strombedarf der Freien Hansestadt Bremen und der beiden Stadtgemeinden Bremen und Bremerhaven neu auszuschreiben. Im September 2016 erhielt Energievertrieb Deutschland GmbH aus Hamburg den Zuschlag für beide Lose. Neben dem besten Preis-Leistungs-Verhältnis hatte der Versorger auch das preisgünstigste Angebot abgegeben. Der Strom stammt aus Norwegischen Wasserkraftwerken, die jünger als 5 Jahre sind. Hierdurch werden insgesamt ca. 68.000 t CO₂/a bilanziell eingespart. Die Mehrkosten für den Ökostrom betragen für 2017 und 2018 gemäß den Preisangaben der Versorger für die Ökoqualität etwa 54.000 €/a brutto. Das entspricht 0,08Ct/kWh brutto.

Seit März 2016 sind die Strompreise an der Strombörse EEX leicht gestiegen. Trotzdem konnten die Strombezugspreise für die Lieferjahre 2017 und 2018 weiter unter das Niveau der Vorjahre gesenkt werden.

4.3. Fernwärme

Anfang 1996 wurde ein Vertrag über das so genannte „Fernwärmebündnis“ zwischen der Stadtgemeinde Bremen und der Freien Hansestadt Bremen sowie der Vorgängerin der heutigen swb geschlossen, um den Ausbau des Fernwärmenetzes zu fördern. Wesentlicher Vertragsinhalt war der Anschluss einer großen Anzahl von öffentlichen Gebäuden an das deutlich auszuweitende Fernwärmenetz.

Das Fernwärmebündnis hat seine Ziele in den wichtigsten Punkten erreicht und ist somit in wesentlichen Teilen überholt. Deshalb haben die Partner das „Fernwärmebündnis“ im gegenseitigen Einvernehmen mit Wirkung zum 31.12.2016 gekündigt. Die öffentlichen Gebäude werden nun zu Standardkonditionen von der swb mit Fernwärme versorgt.

Beide Partner beabsichtigen, die langjährige vertrauensvolle Zusammenarbeit auf Grundlage der aktuellen Rahmenbedingungen fortzusetzen. Es wurde eine Arbeitsgruppe bestehend aus Mitarbeitern der Senatorin für Finanzen, Immobilien Bremen und der swb AG zum Aufstellen einer Nachfolgeregelung zur Lieferung von Fernwärme für die öffentlichen Gebäude gegründet. Die Mitarbeiter des Senators für Umwelt, Bau und Verkehr werden anlassbezo-

gen informiert. Ein Wettbewerb verschiedener Anbieter ist bei der Fernwärme technisch nicht möglich.

Die Umbrüche im Energiemarkt stellen auch die Fernwärmesysteme vor große technische und wirtschaftliche Herausforderungen. Die Stadt und der zur swb-Gruppe gehörende Verteilnetzbetreiber wesernetz haben 2014 einen neuen Vertrag über die Nutzung öffentlicher Verkehrswege zum Bau und Betrieb des Fernwärmeversorgungsnetzes im Gebiet der Stadt unterzeichnet. Daneben ist im März 2015 das Bremische Klimaschutz- und Energiegesetz (BremKEG) in Kraft getreten. Beide Regelwerke betonen in Bezug auf die Wärmeversorgung unter anderem das Ziel, die Wärmeversorgung von Gebäuden und Anlagen aus regenerativen Energien, Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) oder Abwärmenutzung zu fördern sowie Möglichkeiten dezentraler Wärmeerzeugung zu nutzen.

Zum Zeitpunkt des Auslaufens des „Fernwärmebündnisses“ stehen jedoch keine konkreten Entscheidungen über einen Ausbau der Fernwärmenetze an. Deshalb sind in diesem Jahr keine verbindlichen Vereinbarungen über den Anschluss zusätzlicher öffentlicher Gebäude möglich. Die derzeit angeschlossenen Gebäude sollen weiter mit Fernwärme versorgt werden. Die Versorgung kann zukünftig zu den Konditionen des allgemeinen Tarifs erfolgen, soweit dieser anwendbar mit dem Kommunalrabatt gemäß Konzessionsvertrag. Weitergehender Vereinbarungen bedarf es hierzu nicht. Sobald die strategische Fernwärmeplanung gemäß Konzessionsvertrag zu einer Festlegung von Fernwärme-Erweiterungsgebieten führt oder Möglichkeiten gemeinsamer dezentraler Wärmeerzeugung auf KWK-Basis aufzeigt, werden die Freie Hansestadt Bremen und swb Gespräche aufnehmen, um diese Schritte mit der Einbeziehung öffentlicher Gebäude zu unterstützen.

5. Verbrauch, Kosten und CO₂-Emissionen in Landesgebäuden der Freien Hansestadt Bremen und Gebäuden der Stadtgemeinde Bremen

5.1. Energiekosten

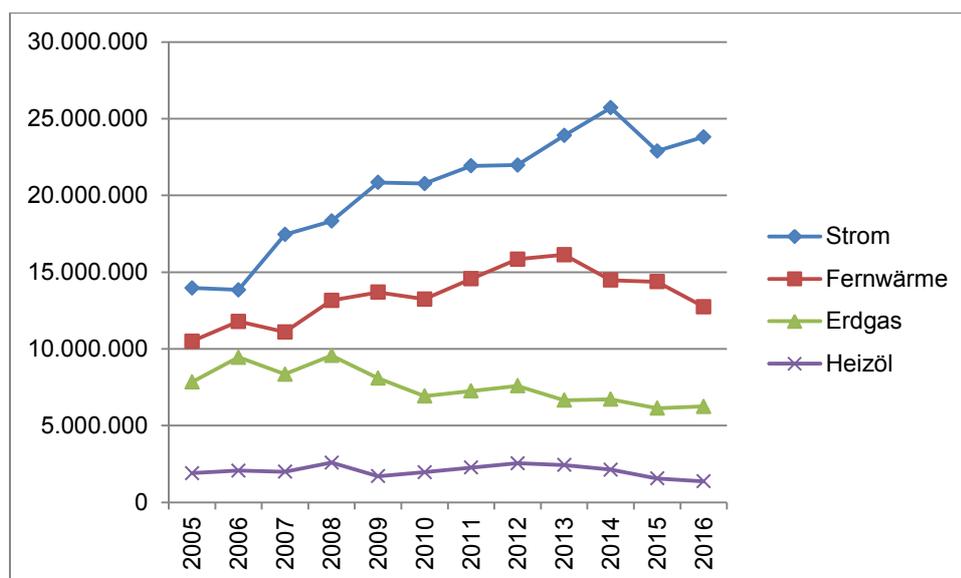


Abbildung 15: Entwicklung der Energiekosten nach Primärenergieart in €

Die Auswertung basiert auf den für Wärmeenergie witterungsbereinigten Verbrauchsdaten, bewertet mit aktuellen Energiepreisen.

Die Heizölpreise haben Anfang 2016 einen extremen Tiefpunkt erreicht und lagen 2016 im Mittel nochmals deutlich niedriger als im Vorjahr. Die Fernwärmepreise folgen den Ölpreisen sowie den ähnlich verlaufenen Kohlepreisen mit etwas Verzögerung. Die Erdgaspreise haben heute eigene Markt- und Vertragsbedingungen und schwanken weniger; sie sind in 2016 nur geringfügig gesunken, was hier den leichten Verbrauchanstieg nicht kompensieren konnte.

Beim Strom konnten die reinen Stromlieferpreise nochmals leicht reduziert werden, jedoch sind die EEG-Umlage und vor allem die Netznutzungsentgelte deutlich gestiegen, was die Stromkosten insgesamt erhöht hat.

In der Kernverwaltung resultiert etwas mehr als die Hälfte der Energiekosten aus dem Wärmeverbrauch, bei Kliniken und Hochschulen dagegen machen die Stromkosten fast 2/3 aus. In der Summe aller Bremischen Gebäude liegen seit 2014 die Strom- über den Wärmeenergiekosten.

5.2. Entwicklung des Wärmeverbrauchs

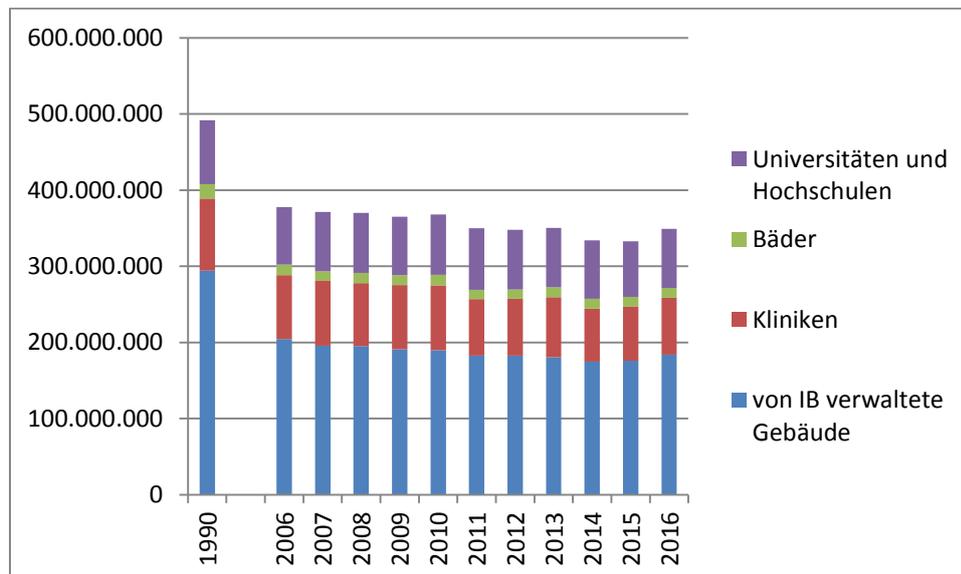


Abbildung 16: Entwicklung des Wärmeverbrauchs von 1990 bis 2016 in kWh

Der Wärmeverbrauch ist in den letzten Jahren kontinuierlich leicht gesunken. Das ist ein Erfolg der permanente Betriebsoptimierung, nutzerbezogene Projekte wie z. B. das $\frac{3}{4}$ plus Projekt, Ersatz alter Heizungs- Lüftungs- und Regelungstechnik durch effizientere Anlagen im Rahmen der laufenden Bauunterhaltung und die – allerdings eher punktuelle - energetische Gebäudesanierung (Wärmedämmung, Fenster, Technik). Hierdurch wurde z. B. der Mehrbedarf aus der Einrichtung von Ganztagschulen mit entsprechenden Nutzungszeitverlängerungen ausgeglichen.

In 2016 war erstmals ein steigender Wärmeverbrauch zu verzeichnen, dessen Ursache nicht unmittelbar offensichtlich ist. Da dies in fast allen Bereichen – Kernverwaltung, Hochschulen und Kliniken – auftritt, ist eine gemeinsame äußere Ursache anzunehmen. Offenbar zeigen sich hier die Grenzen der rechnerischen Witterungsbereinigung.

Die Angaben zum Wärmeverbrauch sind witterungsbereinigt, d. h. der Einfluss unterschiedlich kalter Jahre wird über die Jahres-Gradtagszahlen herausgerechnet. Dabei wird für Kernverwaltung und Hochschulen ein Anteil von 15 % des Verbrauchs nicht umgerechnet. Bei den Bädern und Kliniken wird gar keine Witterungsbereinigung durchgeführt, weil hier der größte Teil der Wärmeenergie nicht für klassische Raumheizung benötigt wird, sondern für Warmwasserbereitung und Klimatisierung.

Diese Methodik hat in den vergangenen Jahren zu einer sehr plausiblen Glättung der Werte geführt. Ohne diese Korrektur lag z.B. der Wärmeverbrauch im sehr kalten Jahr 2010 um ca. 20 % höher als in den beiden angrenzenden Jahren.

In 2016 lag nun der Wärmeverbrauch knapp 5 % über dem von 2015, während die Jahres-Gradtagszahlen beider Jahre nahezu identisch waren, so dass hier kein Korrekturbedarf bestand. Dennoch hatten beide Jahre unterschiedliche Witterungsbedingungen. 2015 waren November und Dezember sehr mild, was bedeutend Heizenergie sparte, dafür Übergangsmonate (April, Mai, September) kühl, was sich praktisch weniger auswirkte. Dadurch war dieses Jahr rechnerisch bevorzugt, so dass sich auch die wachsende Nutzungsintensität (Ganztagschulen, Flüchtlingsunterbringung) nicht bemerkbar machte.

In 2016 war es umgekehrt: Kalte Wintermonate haben den Verbrauch erhöht, sehr milde Übergangsmonate (Rekordwärme im September) haben zwar die Gradtagszahlen kompensiert, nicht aber den Heizenergieverbrauch.

Dennoch ist es kaum sinnvoll, nach noch ausgefeilteren Methoden zur Berechnung der Witterungskorrektur zu suchen – hierin werden immer Unsicherheiten verbleiben, über etliche Jahre hat es so gut funktioniert.

In den Folgejahren wird zu beobachten sein, inwieweit effizienzsteigernden Maßnahmen die wachsende Nutzung und dann auch zunehmende Flächen (Kita- und Schulneubauten) kompensieren können.

5.3. Entwicklung des Stromverbrauchs

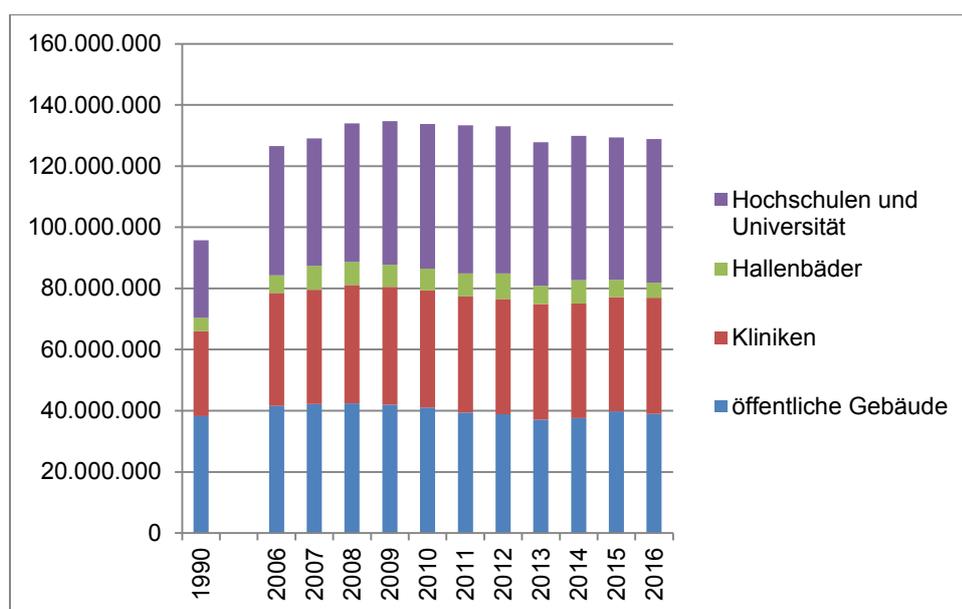


Abbildung 17: Entwicklung des Stromverbrauchs von 1990 bis 2016 in kWh

Über mehrere Jahre war der Stromverbrauch der Bremischen Gebäude kontinuierlich leicht gesunken. Trotz wachsender Nutzungsintensität der Gebäude – insbesondere zunehmender Anteil Ganztagschulen – wirkt hier der Einsatz effizienterer Technik, auch in der Informations- und Kommunikationstechnik, deren Verbreitung zuvor vor allem in den Verwaltungsgebäuden steigenden Stromverbrauch verursachte.

In 2015 ist der Stromverbrauch wieder leicht gestiegen. Bei Sporthallen und Schulen ist dieser Anstieg nachvollziehbar verursacht durch die Notunterkünfte für Flüchtlinge in zahlreichen Sporthallen. Hierzu wurden Sanitärcontainer aufgestellt, die auch elektrisch beheizt wurden. Diese wurden meist an die Hauptverteilungen der Schulen angeschlossen, erhöhten also deren Verbrauch (und nicht nur den der Sporthallen). Die Energieverbräuche sonstiger temporärer Flüchtlingsunterkünfte (z.B. Zelte) konnten nicht erfasst werden.

Bei den Verwaltungsgebäuden wurde 2015 erstmals das (ehem.) Siemens-Hochhaus in die Auswertung mit aufgenommen. Dieses ist das größte für Bremische Dienststellen angemietete Gebäude. Seit der letzten Umbauphase liegen hier nun stabile und plausible Daten vor. Der Stromverbrauch dieses Gebäudes ist nach der Sanierung zwar ein Drittel niedriger als vorher, mit ca. 1 Mio. kWh aber nach wie vor sehr beträchtlich. auch bezogen auf die Fläche deutlich höher als das Mittel der sonstigen Bremischen Verwaltungsgebäude und ursächlich für den in den Tabellen sichtbaren Anstieg des Stromverbrauchs und -kennwertes dieser Gebäudegruppe.

In 2016 ist in allen Gebäudegruppen wieder eine Stabilisierung bzw. leichter Rückgang des Stromverbrauchs zu verzeichnen.

Die Bremischen Bäder haben teils recht komplexe Versorgungsstrukturen mit eigener Stromerzeugung in BHKW, Wärmeerzeugung in Solaranlagen und Anlagenbetrieb durch Contractoren. An der Datenauswertung waren in der Vergangenheit verschiedene Stellen beteiligt und die Bilanzierung z. T. unterschiedlich gehandhabt. Das hat zu gewissen Sprüngen in den Ergebnissen geführt. Im Hinblick auf die CO₂- und Kostenauswertungen erscheint es aber nur sinnvoll, die von den Lieferanten bezogene Energie zu erfassen (und nicht die intern erzeugten Umwandlungsprodukte). Dabei ist Wärmeenergie, die von Contractoren in den Objekten erzeugt und an den Kunden verkauft wird, der Kategorie Fernwärme zugeordnet. Die so ermittelten Ergebnisse zeigen 2016 Einsparungen im Strombezug.

5.4. Entwicklung der CO₂-Emissionen

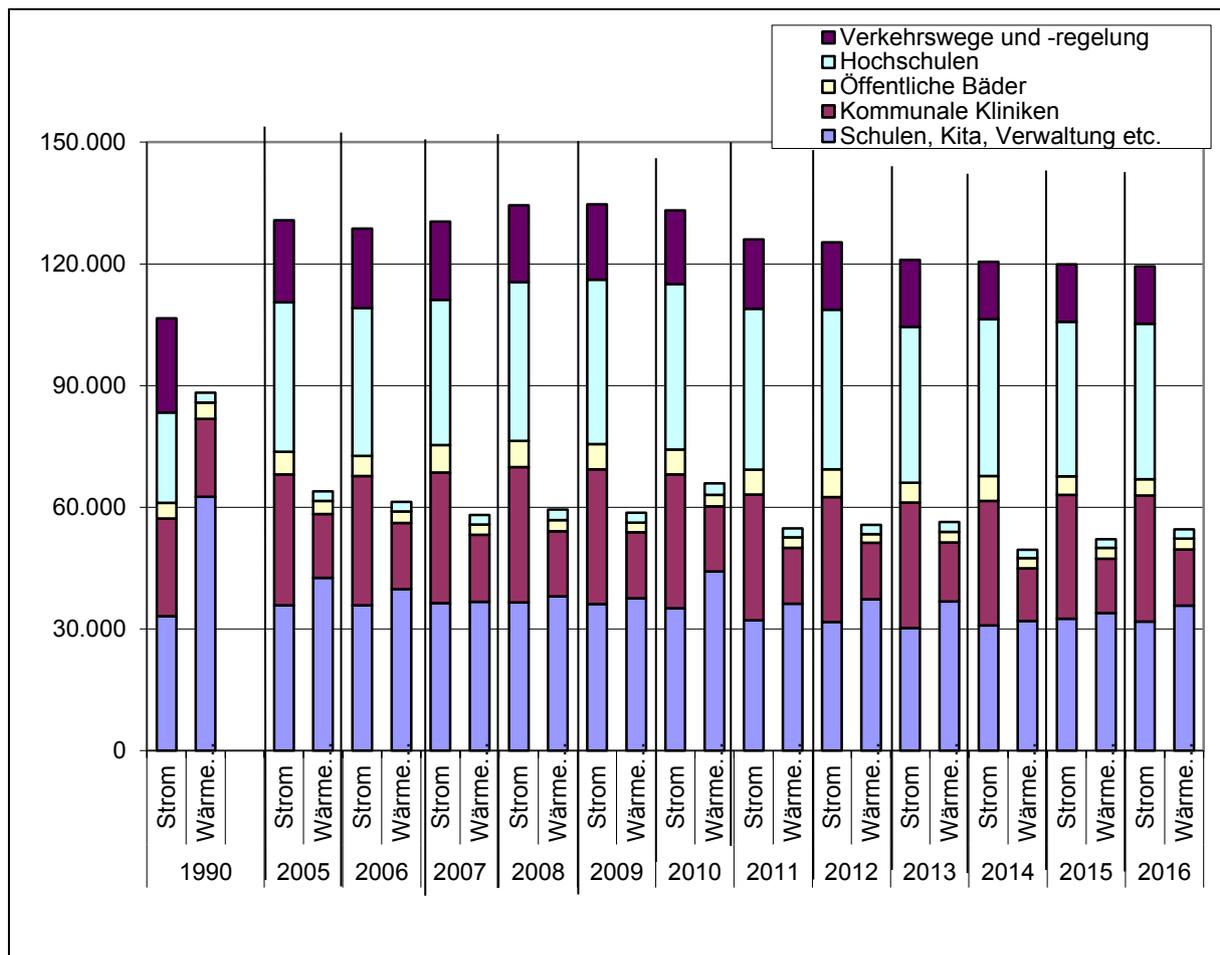


Abbildung 18: CO₂-Emissionen von 1990-2016 in t/a

Da in der Versorgung der Bremischen Gebäude in 2015/16 keine bedeutenden Veränderungen der Energieträger stattfanden, folgen die CO₂-Emissionen unmittelbar den Energieverbräuchen. Die CO₂-Auswertungen basieren wie in den Vorjahren auf nicht witterungsbereinigten Wärmeverbrauchsdaten, witterungsbedingte Schwankungen sind also nicht geglättet. Außerdem ist hier der Primärbezug ausgewertet, in den Energieverbrauchsauswertungen dagegen die beim Nutzer ankommende Energie. Dazwischen liegen bei größeren Verbänden z. T. Umwandlungs- und Übertragungsverluste sowie Abgaben an nicht auszuwertende Nutzer.

In Anlehnung an gesamtbremische CO₂-Bilanzen wird der Stromverbrauch mit dem Emissionsfaktor der Stromerzeugung in Bremen (d.h. überwiegend aus Kohlekraftwerken) bewertet, obwohl die öffentlichen Gebäude vertraglich überwiegend mit Ökostrom (aus skandinavischen Wasserkraftwerken) beliefert werden. Der Wärmeverbrauch wird mit Energieträgerspezifischen Emissionsfaktoren bewertet, für die verschiedenen Fernwärmenetze im Auftrag des SUBV differenziert ermittelt. Für die Wärme aus der MVA ist der Faktor 0, was vor allem die Uni Bremen entlastet.

In der Kernverwaltung resultiert etwas mehr als die Hälfte der CO₂-Emissionen aus dem Wärmeverbrauch, bei Kliniken und Hochschulen dominiert dagegen deutlich der Anteil aus dem Stromverbrauch.

Anhang 1: Energiekostenentwicklung der öffentlichen Gebäude Bremens geordnet nach Endenergieträgern (in €/a, brutto)

		2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Von IB verwaltete Gebäude	Strom	6.594.417	7.688.991	7.092.403	7.327.143	7.122.952	7.764.777	8.291.201	7.824.961	8.252.301
	Fernwärme	6.439.077	6.684.939	5.785.946	6.012.779	6.408.227	6.869.509	6.186.732	5.845.692	5.321.148
	Erdgas	5.816.144	4.646.936	4.308.064	4.718.641	5.281.712	4.340.568	4.591.377	4.296.149	4.421.187
	Heizöl	2.543.161	1.673.108	1.929.365	2.263.597	2.544.114	2.434.535	2.135.577	1.557.332	1.377.981
	Summe	21.392.800	20.693.974	19.115.779	20.322.160	21.357.005	21.409.390	21.204.887	19.524.133	19.372.617
Kliniken	Strom	4.978.068	5.436.117	6.371.511	5.842.764	6.005.708	6.786.214	7.172.404	6.240.007	6.539.800
	Fernwärme	2.155.243	2.445.505	3.313.153	3.647.223	4.106.617	4.163.925	3.195.860	2.934.827	2.589.818
	Erdgas	2.598.025	2.524.890	1.724.970	1.531.747	1.452.956	1.406.952	1.224.301	1.184.699	1.154.129
	Summe	9.731.336	10.406.512	11.409.635	11.021.734	11.565.281	12.357.091	11.592.565	10.359.533	10.283.746
Bäder	Strom	1.004.777	1.095.715	1.253.855	1.234.041	1.419.489	1.119.392	1.242.532	1.014.769	936.423
	Fernwärme	699.764	636.234	647.579	649.949	724.562	753.642	529.090	849.483	718.104
	Erdgas	377.207	263.864	287.027	289.582	200.518	281.907	361.668	155.210	166.843
	Summe	2.081.747	1.995.813	2.188.461	2.173.573	2.344.569	2.154.940	2.133.290	2.019.462	1.821.370
Hochschulen	Strom	5.748.008	6.628.877	6.058.887	7.522.157	7.433.966	8.233.028	9.006.880	7.775.827	8.082.224
	Fernwärme	3.861.250	3.924.285	3.490.701	4.252.151	4.605.500	4.347.662	4.566.498	4.548.160	4.113.632
	Erdgas	780.101	661.954	605.349	724.663	653.131	628.092	542.370	498.998	512.388
	Heizöl	47.192	32.226	41.709	0	0	0	0	0	0
	Summe	10.436.552	11.247.342	10.196.646	12.498.971	12.692.597	13.208.782	14.115.748	12.822.985	12.708.244
Bremen Gesamt	Strom	18.325.271	20.849.700	20.776.657	21.926.105	21.982.115	23.903.411	25.713.016	22.855.563	23.810.749
	Fernwärme	13.155.334	13.690.963	13.237.380	14.562.103	15.844.906	16.134.738	14.478.180	14.178.162	12.742.702
	Erdgas	9.571.477	8.097.645	6.925.410	7.264.633	7.588.316	6.657.520	6.719.715	6.135.056	6.254.546
	Heizöl	2.590.353	1.705.334	1.971.075	2.263.597	2.544.114	2.434.535	2.135.577	1.557.332	1.377.981
	Summe	43.642.435	44.343.641	42.910.521	46.016.438	47.959.452	49.130.204	49.046.489	44.726.113	44.185.978

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Veränderungen									
Strom	5,0%	13,8%	-0,4%	5,5%	0,3%	8,7%	7,6%	-11,1%	4,2%
Fernwärme	18,6%	4,1%	-3,3%	10,0%	8,8%	1,8%	-10,3%	-2,1%	-10,1%
Erdgas	14,6%	-15,4%	-14,5%	4,9%	4,5%	-12,3%	0,9%	-8,7%	1,9%
Heizöl	29,9%	-34,2%	15,6%	14,8%	12,4%	-4,3%	-12,3%	-27,1%	-11,5%
Summe	12,2%	1,6%	-3,2%	7,2%	4,2%	2,4%	-0,2%	-8,8%	-1,2%

Anhang 2: Energiekostenentwicklung der öffentlichen Gebäude Bremens geordnet nach Gebäudenutzungsgruppen (in €/a, brutto)

Von IB verwaltete Gebäude

Gebäudetyp	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Strom									
Verwaltungsgebäude	1.230.101	1.627.328	1.406.039	1.272.440	1.394.390	1.329.304	1.513.400	1.544.304	1.554.873
Gerichtsgebäude	191.518	121.501	116.018	198.970	186.435	214.059	271.785	220.287	230.306
Polizei	471.556	577.844	462.174	470.859	428.246	534.076	432.007	379.915	422.097
Schulen	2.444.086	2.730.401	2.618.556	2.805.373	2.682.479	2.985.323	3.178.715	2.930.349	3.107.086
Kindertagesstätten+JFH	326.361	369.953	381.944	440.882	455.799	532.116	513.883	488.188	517.159
Sporthallen	454.398	479.719	463.792	482.785	481.985	501.099	535.489	513.995	559.699
Feuerwehr + Werkstätten	477.608	530.459	476.194	502.639	502.396	558.409	551.762	538.129	578.493
Kultur (Museen, Theater, Bibliotheken, Bürgerhäuser, Weiterbildung)	710.749	870.598	800.170	803.658	668.259	796.834	792.200	743.629	745.090
Justizvollzugsanstalt	288.041	381.188	367.515	349.538	322.963	313.557	501.961	466.165	537.498
Summe	6.594.417	7.688.991	7.092.403	7.327.143	7.122.952	7.764.777	8.291.201	7.824.961	8.252.301
Wärme									
Verwaltungsgebäude	1.779.612	1.645.508	1.405.741	1.487.841	1.655.373	1.507.684	1.425.264	1.398.884	1.312.276
Gerichtsgebäude	275.861	158.461	152.115	258.413	281.192	278.246	251.842	220.104	214.926
Polizei	781.354	692.743	575.119	718.362	718.363	686.676	663.716	611.478	557.343
Schulen	7.102.996	6.095.557	6.104.994	6.268.183	6.899.960	6.735.685	5.927.407	5.345.630	5.154.446
Kindertagesstätten+JFH	849.341	751.704	695.666	743.072	849.897	857.557	806.793	692.475	658.472
Sporthallen	1.330.104	1.229.597	1.053.839	1.163.951	1.280.920	1.207.297	1.094.230	1.046.944	969.639
Feuerwehr + Werkstätten	989.611	999.622	750.032	855.711	904.985	897.610	797.807	760.091	696.021
Kultur (Museen, Theater, Bibliotheken, Bürgerhäuser, Weiterbildung)	756.542	688.005	702.329	627.399	676.483	685.790	560.333	494.963	516.184
Justizvollzugsanstalt	932.880	744.049	583.564	866.160	942.420	780.788	644.504	716.574	580.724
Summe	14.798.301	13.005.245	12.023.399	12.989.092	14.209.593	13.637.333	12.171.897	11.287.142	10.660.033

Summe Wärme + Strom

Verwaltungsgebäude	3.009.713	3.272.836	2.811.780	2.760.282	3.049.762	2.836.988	2.938.664	2.943.189	2.867.149
Gerichtsgebäude	467.379	279.962	268.133	457.383	467.627	492.305	523.627	440.391	445.232
Polizei	1.252.910	1.270.586	1.037.293	1.189.221	1.146.609	1.220.752	1.095.723	991.393	979.440
Schulen	9.547.082	8.825.958	8.723.550	9.073.555	9.582.438	9.721.008	9.106.121	8.275.979	8.261.532
Kindertagesstätten+JFH	1.175.702	1.121.657	1.077.610	1.183.954	1.305.695	1.389.672	1.320.676	1.180.663	1.175.632
Sporthallen	1.784.501	1.709.316	1.517.631	1.646.736	1.762.906	1.708.396	1.629.719	1.560.939	1.529.338
Feuerwehr + Werkstätten	1.467.219	1.530.081	1.226.226	1.358.350	1.407.381	1.456.020	1.349.569	1.298.220	1.274.515
Kultur (Museen, Theater, Bibliotheken, Bürgerhäu- ser, Weiterbildung)	1.467.291	1.558.603	1.502.499	1.431.057	1.344.742	1.482.624	1.352.534	1.238.591	1.261.274
Justizvollzugsanstalt	1.220.921	1.125.236	951.079	1.215.699	1.265.384	1.094.345	1.146.465	1.182.739	1.118.221
Summe	21.392.718	20.694.235	19.115.802	20.316.235	21.332.545	21.402.110	20.463.098	19.112.103	18.912.334

Kliniken	Strom	4.978.068	5.436.117	6.371.511	5.842.764	6.005.708	6.786.214	7.172.404	6.240.007	6.539.800
	Wärme	4.753.268	4.970.395	5.038.124	5.178.970	5.559.573	5.570.878	4.420.161	4.119.526	3.743.947
	Summe Wärme + Strom	9.731.336	10.406.512	11.409.635	11.021.734	11.565.281	12.357.091	11.592.565	10.359.533	10.283.746
Bäder	Strom	1.004.777	1.095.715	1.253.855	1.234.041	1.419.489	1.119.392	1.242.532	1.014.769	936.423
	Wärme	1.076.970	900.099	934.605	939.532	925.080	1.035.548	890.758	1.004.693	884.947
	Summe Wärme + Strom	2.081.747	1.995.813	2.188.461	2.173.573	2.344.569	2.154.940	2.133.290	2.019.462	1.821.370
Hochschulen	Strom	5.748.008	6.628.877	6.058.887	7.522.157	7.433.966	8.233.028	9.006.880	7.775.827	8.082.224
	Wärme	4.688.544	4.618.465	4.137.759	4.976.814	5.258.631	4.975.754	5.108.868	5.047.158	4.626.020
	Summe Wärme + Strom	10.436.552	11.247.342	10.196.646	12.498.971	12.692.597	13.208.782	14.115.748	12.822.985	12.708.244

Bremen Gesamt	Strom	18.325.271	20.849.700	20.776.657	21.926.105	21.982.115	23.903.411	25.713.016	22.855.563	23.810.749
	Wärme Summe	25.317.082	23.494.203	22.133.887	24.084.408	25.952.876	25.219.513	22.591.684	21.458.520	19.914.946
	Wärme + Strom	43.642.353	44.343.903	42.910.544	46.010.513	47.934.992	49.122.924	48.304.700	44.314.083	43.725.695