

Klimaschutz-Teilkonzept für ausgewählte Liegenschaften im Landkreis Osterholz

Gesamtbericht „K l i m a s c h u t z“

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz,
Bau und Reaktorsicherheit



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Projekt:



www.landkreis-osterholz.de

**Klimaschutzteilkonzept
für kommunale Liegenschaften**

**des Landkreises Osterholz,
der Stadt Osterholz-Scharmbeck,
der Gemeinde Wörpswede,
der Gemeinde Lilienthal und
der Samtgemeinde Hambergen**



OSTERHOLZ • SCHARMBECK



Erstellt durch:



**Möller + Penning GmbH
Donnerschweer Straße 112
26123 Oldenburg**

Stand:

Januar 2015



Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	5
2. Ausgangssituation	7
3. Zielsetzung	9
4. Projektablauf	10
5. Anforderungen der einzelnen Bausteine	11
5.1 Klimaschutzmanagement (Baustein 1)	11
5.1.1 Basisdatenbewertung	
5.1.2 Organisationskonzept	
5.1.3 Controllingkonzept	
5.2 Gebäudebewertung (Baustein 2)	12
5.3 Feinanalyse (Baustein 3)	13
6. Organisations- und Controlling-Konzept	14
7. Öffentlichkeitsarbeit	15
8. Ergebnisse für die Liegenschaften des Landkreises Osterholz	19
8.1 BBS Osterholz-Scharmbeck, Hauptstelle	20
8.2 IGS Lilienthal -Außenstelle Grasberg-	40
8.3 Christoph-Tornée-Schule	58
8.4 Gymnasium Osterholz-Scharmbeck	73
8.5 Schule am Klosterplatz, Flachdachgebäude	81
8.6 Pestalozzischule	96
8.7 Feuerwehrtechnische Zentrale	104
8.8 Kreisstraßenmeisterei	112
8.9 Gymnasium Lilienthal	120
8.10 Haupt- und Realschule Worpswede	128
8.11 Sporthalle der Haupt- und Realschule Worpswede	136
8.12 Sporthalle der IGS Lilienthal - Außenstelle Grasberg-	144
8.13 Sporthalle BBS	152
8.14 Sporthalle Pestalozzischule	160

8.15 Glossar	168
8.16 Arbeitsschritte des Landkreises Osterholz für die nächsten 3 Jahre	170
8.17 Kurzstellungnahme zu den (witterungsbereinigten) Verbrauchsdaten	172
9. Ergebnisse für die Liegenschaften der Stadt Osterholz-Scharmbeck	174
9.1 Jugendhaus Pumpelberg	175
9.2 Sporthalle Heilshorn mit Dorfgemeinschaftshaus	190
9.3 Sporthalle Scharmbeckstotel	206
9.4 Kindertagesstätte Buschhausen	222
9.5 August-Schlüter-Halle und Kleine Sporthalle	237
9.6 Sporthalle Buschhausen	254
9.7 Schulzentrum Buschhausen	270
9.8 Glossar	287
9.9 Arbeitsschritte der Stadt Osterholz-Scharmbeck für die nächsten 3 Jahre	289
9.10 Kurzstellungnahme zu den (witterungsbereinigten) Verbrauchsdaten	291
10. Ergebnisse für die Liegenschaften der Gemeinde Worpswede	293
10.1 Rathaus Worpswede	294
10.2 Kindergarten Südwede	309
10.3 Sporthalle Worpswede	324
10.4 Glossar	339
10.5 Arbeitsschritte der Gemeinde Worpswede für die nächsten 3 Jahre	341
10.6 Kurzstellungnahme zu den (witterungsbereinigten) Verbrauchsdaten	342
11. Ergebnisse für die Liegenschaften der Gemeinde Lilienthal	343
11.1 Sportzentrum Schoofmoor	344
11.2 Sporthalle Trupermoor	359
11.3 KITA Trupermoor	375
11.4 Kindergarten Worphausen	389
11.5 Glossar	404
11.6 Arbeitsschritte der Gemeinde Lilienthal für die nächsten 3 Jahre	406
11.7 Kurzstellungnahme zu den (witterungsbereinigten) Verbrauchsdaten	407
12. Ergebnisse für die Liegenschaften der Samtgemeinde Hambergen	408
12.1 Turnhalle Hambergen	409
12.2 Glossar	426
12.3 Arbeitsschritte der Samtgemeinde Hambergen für die nächsten 3 Jahre	428
12.4 Kurzstellungnahme zu den (witterungsbereinigten) Verbrauchsdaten	429

1. Einleitung

Der Schutz des Klimas geht uns alle an. Jeder kann hierzu einen Beitrag leisten und die Chancen nutzen, die sich hieraus ergeben.

Die Bundesregierung hat sich zum Ziel gesetzt, die Treibhausgasemissionen bis 2020 um 40% unter das Niveau von 1990 zu senken. Zur Erreichung dieses Ziels hat das Kabinett am 5. Dezember 2007 das „Integrierte Energie- und Klimaschutzprogramm der Bundesregierung“ (IEKP) beschlossen. Ziel dieser Klimaschutzinitiative ist es, die vorhandenen Potenziale zur Emissionsminderung kostengünstig zu erschließen sowie innovative Modellprojekte für den Klimaschutz voranzubringen.

Ein hoher Anteil der Treibhausgasemissionen entsteht in Kommunen. Daher liegen hier große Potenziale, diese Emissionen zu senken und damit einen wichtigen Beitrag zur Erreichung der Klimaschutzziele der Bundesregierung zu leisten.

Bereits seit 2008 werden Kommunen im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) bei ihren Anstrengungen im Klimaschutz finanziell unterstützt. Das Förderprogramm dient dazu, ergänzende Anreize zu legislativen Instrumenten zu setzen und die Potenziale zur Emissionsminderung kostengünstig und breitenwirksam zu erschließen. Ein Förderschwerpunkt ist die Förderung der Erstellung von kommunalen Klimaschutzteilkonzepten.

Diese müssen Energie- und CO₂-Bilanzen, Potenzialabschätzungen (Energie- und CO₂) sowie Maßnahmenkataloge und Zeitpläne zur Minderung von Treibhausgasen umfassen. Wichtig ist, dass die Konzepte ein signifikantes Einsparpotenzial aufzeigen und unter Beteiligung der relevanten Akteure erstellt werden. Zudem sollen die spezifischen Verhältnisse und Aufgaben der Antragsteller berücksichtigt und individuell angepasste Problemlösungen aufgezeigt werden.

Deshalb gilt ... Kommunen bringen den Klimaschutz voran.

Deutschlandweit zeigen viele Beispiele vor Ort, wie der Klimaschutz gelingen kann und welche Vorteile die Region davon hat. Klimaschutz ist für Kommunen nicht nur eine Herausforderung, sondern bietet auch Chancen: Kommunen, die heute in den Klimaschutz investieren, senken beispielsweise ihre Energiekosten in Schulen, Sporthallen oder Rathäusern und entlasten so langfristig ihren Finanzhaushalt. Neben Klimaschutzteilkonzepten wird im Rahmen der Kommunalrichtlinie beispielsweise auch die Sanierung von Innen- und Hallenbeleuchtungen gefördert. Durch den Einsatz moderner LED-Leuchtmittel werden Stromeinsparungen von mindestens 50 Prozent erreicht. Die Kommunalrichtlinie bietet Städten, Gemeinden und Landkreisen Unterstützung bei der Erarbeitung lokaler Klimaschutzstrategien und -projekte: sowohl Beratungsleistungen als auch konkrete Investitionen werden gefördert. Insgesamt konnten so bereits 6.000 Projekte in rund 3.000 Kommunen gefördert werden.

2. Ausgangssituation

Die Kommunen im Landkreis Osterholz sind trotz ihrer angespannten Haushaltslage seit mehreren Jahren - auch finanziell - sehr engagiert, um die Energieeffizienz ihrer kommunalen Gebäude zu verbessern.

Sie beschäftigen sich mit den Möglichkeiten energieeffizienter Sanierungen und dem damit einhergehenden Einsatz regenerativer Energien, um so einerseits die Energieverbräuche und Energiekosten der kommunalen Liegenschaften zu senken und andererseits zur Reduktion der klimaschädlichen Gase wie CO₂ beizutragen.

So führte der Landkreis Osterholz beispielsweise in den letzten Jahren zahlreiche energetische Sanierungsmaßnahmen an den kreiseigenen Gebäuden durch. Anhand der seit 2002 geführten Verbrauchstabellen ist festzustellen, dass diese Maßnahmen erfolgreich sind. Nach Auffassung der Teilnehmer ist eine weitere Reduzierung des Energieverbrauchs durch weitere bauliche Maßnahmen und durch die Veränderung bzw. Verbesserung des Nutzerverhaltens zu erzielen. Um beides gezielt einsetzen zu können wird eine Schwachstellenanalyse und detaillierte, belastbare Datengrundlage benötigt. Beides lässt sich mittels eines Klimaschutzteilkonzeptes „Eigene Liegenschaften“ realisieren.

Die Stadt Osterholz-Scharmbeck, die Samtgemeinde Hambergen, die Gemeinde Lilienthal, die Gemeinde Wörpswede und der Landkreis Osterholz haben sich deshalb entschlossen ein gemeinsames Klimaschutzteilkonzept zu erarbeiten.

Insgesamt werden 29 Gebäude verschiedener Nutzung und Größe im Klimaschutzteilkonzept „Klimaschutz in eigenen Liegenschaften“ betrachtet.

Die Erstellung des Klimaschutzteilkonzepts wird vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

Die Gebäude, die von den Teilnehmern in die Betrachtung des Klimaschutzteilkonzepts eingebracht worden sind:

Teilnehmer	Gebäude	Baustein 1	Baustein 2	Baustein 3
Landkreis Osterholz	BBS Osterholz-Scharmbeck (Hauptstelle) IGS Lilienthal -Außenstelle Grasberg- Christoph-Tornée-Schule Gymnasium Osterholz-Scharmbeck Schule am Klosterplatz, Flachdachgebäude Pestalozzischule Feuerwehrtechnische Zentrale Kreisstraßenmeisterei Gymnasium Lilienthal Haupt- und Realschule Worpswede Sporthalle Haupt- u. Realschule Worpswede Sporthalle IGS Lilienthal -Außenstelle Grasberg- Sporthalle BBS Sporthalle Pestalozzischule	x x x x x x x x x x x x x x x	 x x x 	x
Samtgemeinde Hambergen	Turnhalle Hambergen			x
Gemeinde Worpswede	Rathaus Worpswede Kindergarten Südwede Sporthalle Worpswede	x x x	x x x	
Stadt Osterholz-Scharmbeck	Jugendhaus Pumpelberg Sporthalle Heilshorn mit Dorfgemeinschaftshaus Sporthalle Scharmbeckstotel Kindertagesstätte Buschhausen August-Schlüter-Halle und Kleine Sporthalle Sporthalle Buschhausen Schulzentrum Buschhausen	x x x x x x x x	x x x x x x x x	
Gemeinde Lilienthal	Sportzentrum Schoofmoor Sporthalle Trupermoor KITA Trupermoor Kindergarten Worphausen	x x x x	x x x x	

3. Zielsetzung

Ziel des Klimaschutzteilkonzepts „Klimaschutz in eigenen Liegenschaften“ ist es, eine langfristig angelegte Entscheidungsgrundlage und ein Steuerungsinstrument (Klimaschutzmanagement) zu entwickeln, mit denen die Treibhausgasemissionen und Energiekosten der kommunalen Liegenschaften dauerhaft gesenkt werden können.

Allein durch die Steuerung und Kontrolle ist in einigen Liegenschaften eine Energie- und Kosteneinsparung von bis zu 20 % möglich.

Die Teilnehmer haben sich deshalb zum Ziel gesetzt, die vermuteten CO₂-Minderungspotentiale genauestens aufzuzeigen und anschließend zu realisieren. Die Grundlagen werden mit dem vorliegenden Klimaschutzteilkonzept erarbeitet. Es gilt für den doch sehr unterschiedlichen Gebäudebestand zunächst ein Klimaschutz-Management (Baustein 1) aufzubauen und dieses mit der Gebäudebewertung (Baustein 2) zu erweitern. In Einzelfällen ist eine genauere Feinanalyse (Baustein 3) einzelner Gebäude erfolgt.

Durch das Klimaschutz-Management und die Gebäudebewertung wird die Grundlage für eine Gesamtbetrachtung des Gebäudebestandes ermöglicht und dringender Handlungsbedarf erkennbar, um die CO₂-Emissionen zu reduzieren und die Energiekosten dauerhaft zu senken. Des Weiteren enthält das Konzept konkrete Vorschläge, welche energetischen Maßnahmen auch unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten am sinnvollsten sind und zu einer möglichst hohen Reduzierung von CO₂-Emissionen führen.

Zur Umsetzung des Klimaschutzteilkonzepts wollen die beteiligten Kommunen kurzfristig einen eigenen Klimaschutzmanager einstellen.

4. Projektablauf

Im März 2014 findet das „Start-Up-Treffen“ der Arbeitsgruppe statt, an dem Mitarbeiter der Gemeinden Worpswede und Lilienthal, der Samtgemeinde Hambergen, der Stadt Osterholz-Scharmbeck, des Landkreises Osterholz und des Ingenieurbüros Möller & Penning teilnehmen. Hier werden Vor-Ort-Begehungen und die Unterlagen- / Datenlieferung (Baupläne, Baubeschreibungen, Strom-, Wärme- und Wasserverbräuche für die vergangenen drei bis vier Jahre) abgestimmt.

In der Folge werden die bereitgestellten Informationen gesichtet, geprüft und ausgewertet sowie durch Vor-Ort-Begehungen im April 2014 vervollständigt. Die Begehungen erfolgen gemeinsam mit den Bearbeitern und den jeweiligen Gebäudeverantwortlichen.

Die jährlichen Wärmeverbräuche werden witterungsbereinigt, um diese untereinander vergleichen zu können. Auf Basis der ermittelten Verbräuche und Flächen werden die erforderlichen Energiekennwerte für die Gebäude gebildet und der durch den Energieverbrauch verursachte CO₂-Ausstoß wird für jedes Gebäude errechnet und ausgewiesen.

Der beauftragte externe Dienstleister, Ingenieurbüro Möller + Penning GmbH, hat die Erstellung des Klimaschutzteilkonzeptes in Übereinstimmung mit dem Förderprogramm für Kommunen des BMU durchgeführt.

Die Bearbeitung erfolgt in drei Bausteinen.

Baustein 1	Klimaschutzmanagement	(28 Gebäude)
Baustein 2	Gebäudebewertung	(17 Gebäude)
Baustein 3	Feinanalyse	(2 Gebäude)

Begleitend erfolgt die Diskussion der Ergebnisse und Vorschläge in der interkommunalen Arbeitsgruppe und in ämterübergreifenden Arbeitsgruppen in jeder Kommune. Ergebnisse aus diesem Konzept werden hinsichtlich einer Übernahme in einen Sanierungsfahrplan geprüft.

5. Anforderungen der einzelnen Bausteine

5.1 Baustein 1 Klimaschutz-Management

Die Erfassung des IST-Zustandes und die kontinuierliche Überprüfung der CO₂-Emissionen und Energiekosten sind die Grundlagen für ein Klimaschutzmanagement in den eigenen Liegenschaften. Dazu ist es notwendig alle relevanten Daten zentral zu erfassen und kontinuierlich zu aktualisieren. Im Baustein 1 sind folgende Kriterien darzustellen:

5.1.1 Basisdatenbewertung

- Erfassung von Gebäudeart, Baujahr, Nutzfläche, Energieverbrauch für Strom und Wärme, Zählernummern, Wartungsverträgen, Ansprechpartnern, klimaschutzrelevanten Schwachstellen der Gebäude, Zusammenführung der Daten in einer Datenbank
- Analyse und Bewertung der IST-Situation durch Ableiten von Energiekennzahlen (inkl. Witterungsbereinigung). Vergleich der Kennzahlen mit Durchschnittswerten, Darstellung der Minderungspotentiale (Treibhausgasemissionen und Energiekosten)
- Auswertung der Verbrauchsentwicklungen bei den Gebäuden sowie Bewertung der mittelfristigen Nutzungssicherheit

5.1.2 Entwicklung eines Organisationskonzepts

- Präsentation und Diskussion der Ergebnisse der Basisdatenbewertung mit relevanten Entscheidungsträgern (z.B. Liegenschafts-, Umwelt- und Finanzamt);
- Einrichtung einer ämterübergreifenden Arbeitsgruppe „Klimaschutz“; Erarbeitung der Arbeitsschritte für die nächsten drei Jahre (z.B. Modelle zur Erfolgsbeteiligung und Nutzermotivation, Umsetzung von Energiespar-Contracting); Bestimmung von Aufgaben, Zuständigkeiten und des notwendigen Personalaufwands

5.1.3 Controlling-Konzept

- Entwicklung eines Konzepts zur kontinuierlichen Datenerfassung und -auswertung sowie zur Überprüfung der Wirksamkeit von Maßnahmen und ggf. deren Anpassung
- Implementierung des Konzepts und Aufbau eines Managementtools für den Klimaschutz
- Erstellung eines ersten Klimaschutzberichts (inkl. Kurzversion für die Öffentlichkeit)

5.2 Baustein 2 Gebäudebewertung

Die Gebäudebewertung gibt einen Überblick über den Zustand der Gebäude. Sie macht deutlich, bei welchen Liegenschaften dringender Handlungsbedarf besteht und enthält eine Schätzung der Investitionskosten. Daraus wird eine Prioritätenliste abgeleitet, welche Klimaschutzmaßnahmen technisch und wirtschaftlich am effektivsten umzusetzen sind. Bei der Darstellung der Sanierungsmaßnahmen ist die Zielsetzung eines Gebäudebestands im Niedrigstenergiehaus-Standard gemäß EU-Richtlinie zur Gesamteffizienz von Gebäuden bis zum Jahr 2050 zu berücksichtigen. Niedrigstenergiehäuser haben einen Energiebedarf in der Größenordnung von Passiv- oder Nullenergiehäusern, der zu großen Teilen durch erneuerbare Energien der näheren Umgebung gedeckt wird.

Gebäudebewertungen umfassen folgende Inhalte:

- Datenerhebung: Gebäudegeometrie, technische Ausrüstung, überschlägige Hüllflächenaufnahme.
- Hüllflächenbewertung anhand von Typologien
- Bilddokumentation, vereinfachte Bedarfsberechnung sowie Abgleich mit Verbrauchsdaten.
- Herausarbeiten von Finanzierungsmöglichkeiten für einzelne Maßnahmen.
- Darstellung einzelner Sanierungsoptionen bei einzelnen Bauteilen oder des gesamten Gebäudes sowie der Anlagentechnik incl. Bewertung des Energieeinsparpotentials und des Einsatzes erneuerbarer Energien.
- Darstellung von Sanierungsfahrplänen
- Vereinfachte Ermittlung von Investitionskosten
- Zusammenfassung der Ergebnisse der Gebäudebewertung und Empfehlungen zur kurz-, mittel- und langfristigen Maßnahmenumsetzung.
- Implementierung der Ergebnisse in das bestehende Klimaschutz-Management.
- Erstellung eines Konzepts für die Öffentlichkeitsarbeit.

5.3 Baustein 3 Feinanalysen

Baustein 3 beinhaltet für eine beschränkte Anzahl von Gebäuden eine detaillierte Analyse zur Festlegung konkreter Sanierungsmaßnahmen (für maximal 15% des beantragten, zu untersuchenden Gebäudebestands, allerdings nicht mehr als 10 Gebäude). Bei der Maßnahmenfestlegung ist die Zielsetzung des Niedrigstenergiehaus-Standards für die Gebäude für die Gebäude spätestens bis zum Jahr 2050 zu berücksichtigen.

Feinanalysen umfassen folgende Inhalte:

- 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-Zustandes der Heizanlage, des Heizsystems und der Warmwasserbereitung, der raumluftechnischen Anlagen sowie von Kühlaggregaten und der Beleuchtung.
- Erstellung einer Energiebilanz für den Ist-Zustand des Gebäudes.
- Vorschläge für nicht investive und investive Energiesparmaßnahmen.
- Beschreibung der einzelnen Investitionen.
- Wirtschaftlichkeitsbewertung mit Einsparberechnung.
- Sanierungsempfehlung in Form eines abgestimmten Sanierungsfahrplans unter Berücksichtigung der nationalen Klimaschutzziele.
- Implementierung der Ergebnisse in das bestehende Energie-Management.
- Erstellung eines Konzepts für die Öffentlichkeitsarbeit. (Sofern dies nicht schon in Baustein 2 erstellt wurde.)

6. Organisations- und Controlling-Konzept

Die Teilnehmer haben gemeinsam folgendes Organisations- und Controlling-Konzept erarbeitet und festgelegt

Organisationskonzept

Jeder Teilnehmer hat jeweils eine ämterübergreifende Arbeitsgruppe gebildet. Die Ergebnisse des Büros MPI wurden in einem zentralen Termin allen Arbeitsgruppen präsentiert.

Jeder Teilnehmer legt die Arbeitsschritte für die nächsten zwei bis drei Jahre für sich fest und stellt sie in seiner Ergebnisdarstellung dar.

Die Aufgaben, die Beteiligten und erkennbare Zuständigkeiten wurden in einem Organigramm für jeden Teilnehmer dargestellt. Diese sind den einzelnen Berichten für jedes Gebäude zu entnehmen.

Controlling-Konzept

Das Controlling-Konzept ist die Basis für ein wirksames Energiecontrolling und Energiemanagement und damit ein bedeutsames Managementtool für den Klimaschutz.

Es sind Vergleiche zu Durchschnittswerten und Kennzahlen anderer Gebäude vorzunehmen.

Diese Ergebnisse ermöglichen negative Tendenzen zu erkennen und erforderliche Korrekturen und Nachjustierungen vorzunehmen. Die Wirksamkeit von Maßnahmen lassen sich kurzfristig ablesen und nachvollziehen

Grundvoraussetzung ist die standardisierte, kontinuierliche und lückenlose Erfassung, Aufbereitung und Auswertung der Verbrauchsdaten von Heizenergie (inkl. Warmwasserbereitung) und Strom in einer zentralen Datenbank.

Um Eindeutigkeit in der Gebäudezuordnung zu erzielen sind alle Zähler mit ihrer Zählernummer und Standortbezeichnung zu erfassen.

Hierzu gehören Liegenschaft, Gebäude, Gebäudeteil, Geschoss und die Raumnummer bzw. Raumbezeichnung. Eine Fotodokumentation ist empfehlenswert.

Die Daten des Zählerbestandes sind kontinuierlich auf dem Laufenden zu halten.

Für jeden Zähler sind die Verbrauchsdaten mittels eines standardisierten Erfassungsbogens zu einem festgelegten Stichtag aufzuzeichnen und dem Verantwortlichen im Gebäudemanagement zu übermitteln.

Dort werden sie in eine zentrale Datenbank ein gepflegt, aufbereitet (z.B. witterungsbereinigt) und ausgewertet (Vergleich mit dem vorher ermittelten und festgelegten langjährigen Mittel [Baseline] oder ggf. mit vorher festgelegten Zielwerten).

Die Auswertung wird im Sinne eines 4-Augenprinzips den Verantwortlichen vor Ort (in aller Regel den Hausmeistern) rückgekoppelt.

Negative Abweichungen bzw. Tendenzen sind unmittelbar mit dem Verantwortlichen vor Ort und/oder dem Verantwortlichen im Gebäudemanagement (Architekt, Ingenieur oder Klimaschutzmanager) zu hinterfragen und Maßnahmen zu treffen. Das Ziel ist kurzfristig in den Normbereich zurückzukehren.

Teilweise kann es zur Verbesserung der Eindeutigkeit und Zuordnung von Verbrauchsmengen und Steuerung hilfreich sein Wärmemengenzähler und Stromzwischenzähler zu setzen.

Insgesamt sollte für jedes Gebäude das vorhandene Messkonzept

- a) grundlegend erfasst,
- b) überprüft und
- c) ergänzt bzw. ggf. neu konzipiert werden.

Zusammenfassend sind folgende Maßnahmen **kurzfristig** (z.B. durch einen einzustellenden Klimaschutzmanager) umzusetzen:

- Überprüfung, Erfassung und Vervollständigung des Messkonzeptes,
- Einweisung und Schulung der Verantwortlichen vor Ort (Hausmeister)
- Vernetzung der Aspekte des Klimaschutzteilkonzepts und anderen Klimaschutzprojekten (z.B. Fifty-Fifty oder EnerKITA)
- Einrichtung der erforderlichen Datenbank (EXCEL-Basis oder Managementtool, z.B. AGES),
- Einrichtung eines entsprechenden (digitalen) Archivs für die Erfassungsbögen,
- Einweisung und Schulung der Verantwortlichen im Gebäudemanagement
- Jährliche Erstellung, Vorstellung und Veröffentlichung eines Energie- und Klimaschutzberichts
- Förderantrag für Klimaschutzmanager zur Umsetzung der Maßnahmen erarbeiten und einreichen,

7. Öffentlichkeitsarbeit

Die Teilnehmer haben sich mit der Erstellung des Klimaschutzteilkonzeptes entschieden einen Beitrag zur Reduktion der CO₂-Emissionen ihrer Liegenschaften zu leisten.

Mit ihren Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz wollen sie eine Vorreiterrolle einnehmen und so eine Multiplikatorwirkung für die Nutzer der Gebäude (Mitarbeiter, Schüler, Lehrer, Besucher) und Bevölkerung der Kommunen erzielen.

Deshalb ist eine begleitende Öffentlichkeitsarbeit ein wesentlicher, bedeutender Bestandteil des Klimaschutzteilkonzeptes, um einen möglichst großen Verbreitungsgrad zu erreichen.

Kommuniziert werden sollen:

- **Konzepte und Strategien**

Das erarbeitete Klimaschutzteilkonzept und die daraus resultierenden Strategien und Maßnahmen sollen der Öffentlichkeit präsentiert und zugänglich gemacht werden (z.B. über downloadbare pdf-Dateien auf der jeweiligen Homepage).

- **Projekte und Maßnahmen**

Über die Inhalte und Ziele von Projekten und Maßnahmen soll zu Beginn der jeweiligen Maßnahme der Nutzerkreis des jeweiligen Gebäudes (z.B. über digitale „Schwarze Bretter“, die in einigen Schulbereichen vorhanden sind) und die Öffentlichkeit informiert werden. In diesem Rahmen soll auch über Fördermöglichkeiten informiert werden, damit ggf. weitere Interessenten (z.B. andere Kommunen) diesem Beispiel folgen können.

- **Ergebnisse**

Über die Ergebnisse der verschiedenen Maßnahmen soll zeitnah zum Abschluss der jeweiligen Maßnahme informiert werden. Über die Ergebnisse von Maßnahmen und Maßnahmenpaketen und dadurch bedingte Entwicklungen sollen jährliche Energieberichte informieren. In diesen Berichten werden die Energieverbräuche der einzelnen Liegenschaften bewertet. Sie sind den politischen Gremien vorzulegen und der Öffentlichkeit sowie den Nutzern der Gebäude zugänglich zu machen (z.B. über downloadbare pdf-Dateien auf der jeweiligen Homepage).

Ziel ist es eine vollumfängliche Transparenz zu gewährleisten und eine möglichst hohe Multiplikatorwirkung - sowohl für die Einwohnerinnen und Einwohner des Landkreises als auch als best-practice-Beispiel für Nachbarkommunen - zu erzielen.

Dazu sollen mehrere Kommunikationswege genutzt werden, wie z.B.

- **Pressearbeit**
Pressekonferenz, Pressegespräch, Presseerklärung
- **Internetpräsenz**
Information über das Projekt, möglichst downloadbare Ergebnisse (pdf).
- **Nutzerinformation**
Homepage des Nutzers (Schule), digitales „Schwarzes Brett“, Rundgänge mit Nutzern, Einbindung in Projektwochen
- **Informationsaustausch mit Nachbarkommunen**

Die personelle und zeitliche Umsetzung kann mit den vorhandenen Kapazitäten durch die zuständigen Mitarbeiter der Kommunen nicht neben dem Tagesgeschäft geschehen. Daher kann eine Realisierung des Öffentlichkeitskonzepts im Rahmen der interkommunalen Zusammenarbeit und der damit verbundenen Einstellung eines Klimaschutzmanagers sichergestellt werden.

Folgende öffentlichkeitswirksamen Prozesse sollen initiiert werden:

- jährliche Veröffentlichung der Verbräuche und Einsparungen aus dem Gebäudemanagementsystem
- regelmäßige Information des Magistrates und der relevanten Ausschüsse über den Gebäudezustand
- wichtige Vorhaben werden an die lokale Presse weitergegeben
- Erstellung eines Leitfadens mit Tipps und Tricks zum Energiesparen für die Nutzer öffentlicher Gebäude
- Projektwochen und Ausstellungen durch Kindergärten und Schulen
- Internet und Medien - kontinuierliche Berichterstattung über die Klimaschutzaktivitäten auf den Websites
- Fotodokumentation bei Sanierung und Neubauten konkreter Projekte

8. Ergebnisse für die eigenen Liegenschaften des Landkreises Osterholz

Folgende Gebäude wurden anhand der Kriterien des Bausteins 1 analysiert.

Landkreis Osterholz

	Gebäude	Bericht	Seite
1	BBS Osterholz-Scharmbeck Hauptstelle	8.1	20
2	IGS Lilienthal -Außenstelle Grasberg-	8.2	40
3	Christoph-Tornée-Schule	8.3	58
4	Gymnasium Osterholz-Scharmbeck	8.4	73
5	Schule am Klosterplatz, Flachdachgebäude	8.5	81
6	Pestalozzischule	8.6	96
7	Feuerwehrtechnische Zentrale	8.7	104
8	Kreisstraßenmeisterei	8.8	112
9	Gymnasium Lilienthal	8.9	120
10	Haupt- und Realschule Worpswede	8.10	128
11	Sporthalle Haupt- & Realschule Worpswede	8.11	136
12	Sporthalle IGS Lilienthal -Außenstelle Grasberg-	8.12	144
13	Sporthalle BBS	8.13	152
14	Sporthalle Pestalozzischule	8.14	160

Die zu diesen Berichten gehörigen Anlagen (Grundlagenermittlungen, Berechnungen, etc.) wurden aufgrund des großen Umfangs dem Gesamtbericht nicht beigelegt, liegen dem Teilnehmer jedoch in Form von Dateien vor.



Donnerschweer Straße 212 • 26123 Oldenburg

Fon 0441 – 936275-60 • Fax 0441 – 936275-61

MÖLLER + PENNING GmbH

Beratende Ingenieure VBI

Baustatik

Energieberatung

Sanierung

Projektnummer: 14022632E

Klimaschutz in eigenen Liegenschaften

Energetische Analyse und Ermittlung der Einsparpotentiale
im Gebäudebestand gem. Merkblatt des BMU

Gebäude: BBS OHZ Hauptstelle

Am Osterholze 2
27711 Osterholz-Scharmbeck

Eigentümer: Landkreis Osterholz

Osterholzer Straße 23
27711 Osterholz-Scharmbeck

Aufsteller: Marco Schmidt
Staatl. gepr. Hochbautechniker

Unterschrift

Intern geprüft:
Dipl.-Ing. (FH) Marco Penning
Zertifizierter Gebäudeenergieberater

Unterschrift / Stempel

Der Bericht wurde am 25.02.2015 aufgestellt.



Inhaltsverzeichnis

Baustein 1 - Klimaschutzmanagement

Baustein 3 - Feinanalysen

Zielsetzung des Klimaschutzteilkonzeptes

Im Zeitalter spürbar knapper werdender Ressourcen an fossilen Brennstoffen, steigen die Energiepreise immer deutlicher an. Ausgehend von den letzten 10 Jahren ist mit einer weiteren Energiepreissteigerung von etwa 6-10% jährlich zu rechnen. Des Weiteren erfordert der Klimawandel eine massive Reduzierung des CO₂-Ausstoßes.

Der Landkreis Osterholz hat sich zum Ziel gesetzt die energiebedingten CO₂-Emissionen zu reduzieren. Die Grundlagen dazu wurden in einem Klimateilschutzkonzept erarbeitet. Es galt für den doch sehr unterschiedlichen Bestand zunächst ein Klimaschutz-Management (Baustein 1) aufzubauen und dieses teilweise mit der Gebäudebewertung (Baustein 2) zu erweitern. In Einzelfällen wurde eine genauere Feinanalyse (Baustein 3) vorgenommen.

Das Klimaschutz-Management und die Gebäudebewertung ermöglicht die Grundlage für eine Gesamtbetrachtung des Gebäudebestandes und zeigt dringenden Handlungsbedarf zur Reduzierung von CO₂-Emissionen und Energiekosten auf. Wegen der nur sehr begrenzt vorhandenen finanziellen Mittel enthält das Konzept konkrete Vorschläge, welche energetischen Maßnahmen auch unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten am sinnvollsten sind und zu einer möglichst hohen Reduzierung der CO₂-Emissionen führen.

In das Konzept wurde der Energiebedarf für Wärme- und Strom einbezogen, so wie zugleich in Zusammenarbeit mit den Gebäudenutzern so weit möglich und notwendig ein verändertes Nutzerverhalten zum verringerten CO₂-Ausstoß besprochen.



Baustein 1 – Klimaschutzmanagement

Im Rahmen des Bausteins 1 wurde der IST-Zustand des Gebäudes anhand vorliegender Planunterlagen, sowie der Verbrauchsdaten der letzten Jahre betrachtet. Siehe dazu auch Anlage 1.

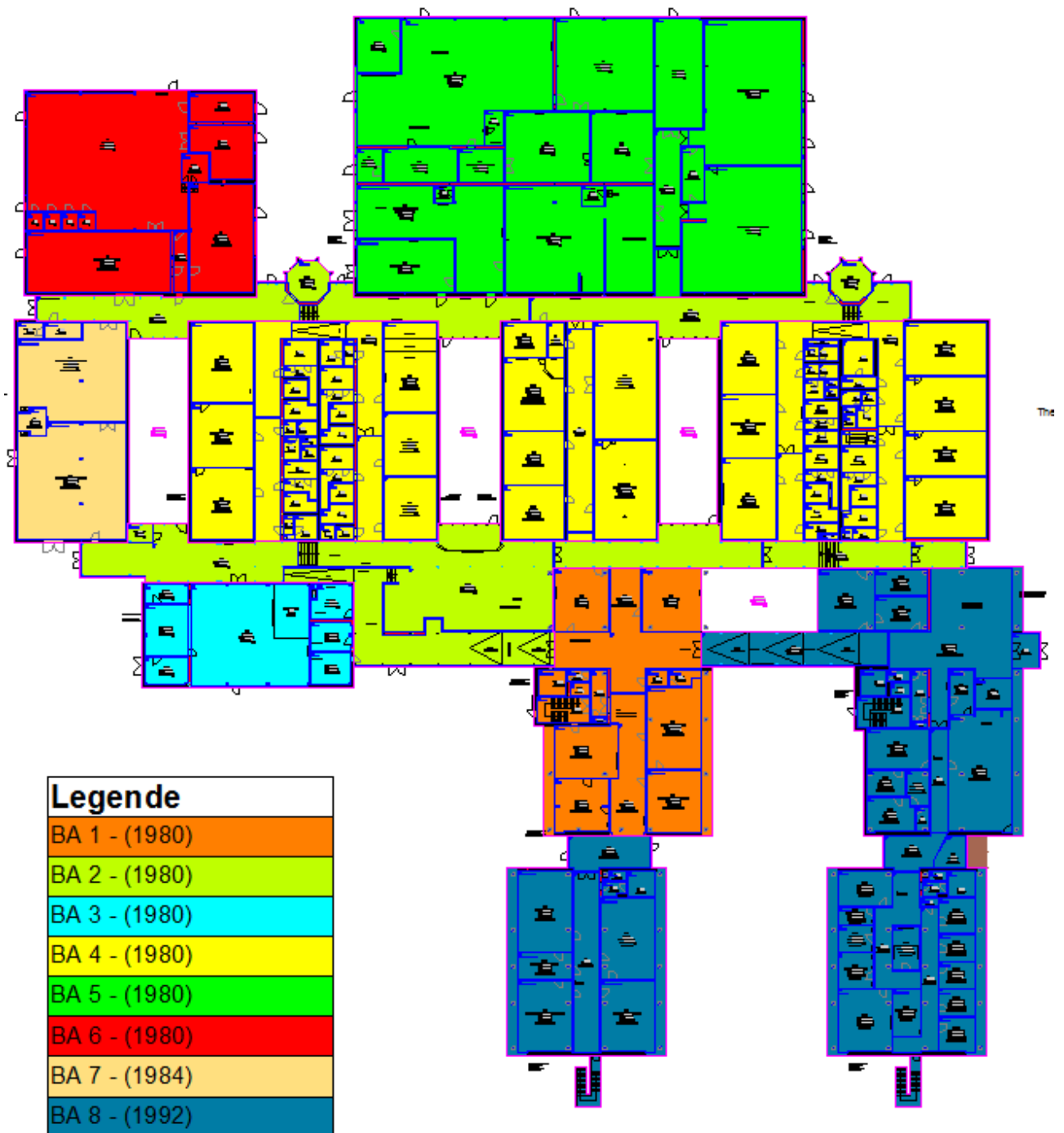
Basisdatenbewertung

Gebäudedaten

Gebäudeart	Schule
Ansprechpartner	Herr Meyer (LK Osterholz) Tel.: 04791/930-511 Frau Ohlsen (LK Osterholz) Tel.: 04791/930-510 Herr Grote (Hausmeister) Tel.: 0170/1249227
Baujahr	1980, 1984, 1992
Nutzfläche gem. EnEV	12.530,49 m ² (aus Flächenberechnung)
Zählernummer - Strom	S85189072 + S50630045
Energieverbrauch - Strom	281.142-385.680 kWh/Jahr (s. Anlage)
Zählernummer - Wärme	6000003049
Energieverbrauch - Wärme	1.637.701-2.041.509 kWh/Jahr (s. Anlage)
Wartungsvertrag - Heizung	Schulz Gebäudetechnik, Tel.: 04791/7694 Sandbeckstraße 8a, 27711 Osterholz-Scharmbeck
Wartungsvertrag - Elektro	Es besteht kein Wartungsvertrag
Schwachstellen	noch nicht erneuerte Flachdächer, Außenwände, Fenster, Bodenplatte, Heizungs-/ Lüftungsanlage, Beleuchtung



Übersicht Gebäudegeometrie





Analyse und Bewertung

Anhand eines Vergleichs der Ist-Situation mit abgeleiteten Energiekennzahlen und Durchschnittswerten lässt sich der Verbrauch von Strom und Heizenergie bewerten. Nachfolgend sind die Energiekennzahlen und witterungsbereinigte Energieverbräuche tabellarisch dargestellt.

	IST-Zustand (Verbrauch)	Durchschnittswert* ³
Stromkennwert* ¹	27,0 kWh/(m ² a) ☹️	14,0 kWh/(m ² a)
Heizenergiekennwert* ²	143,0 kWh/(m ² a) ☹️	111,0 kWh/(m ² a)

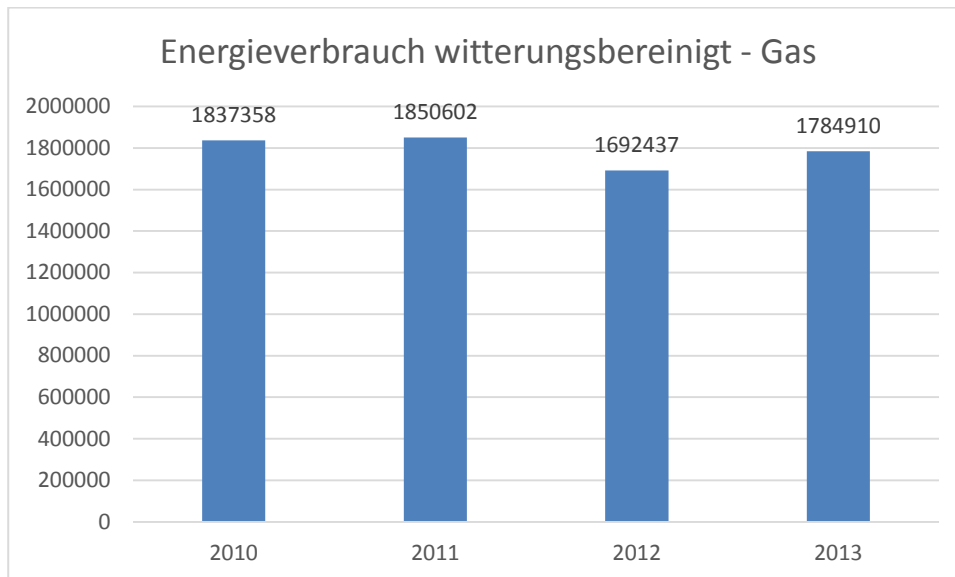
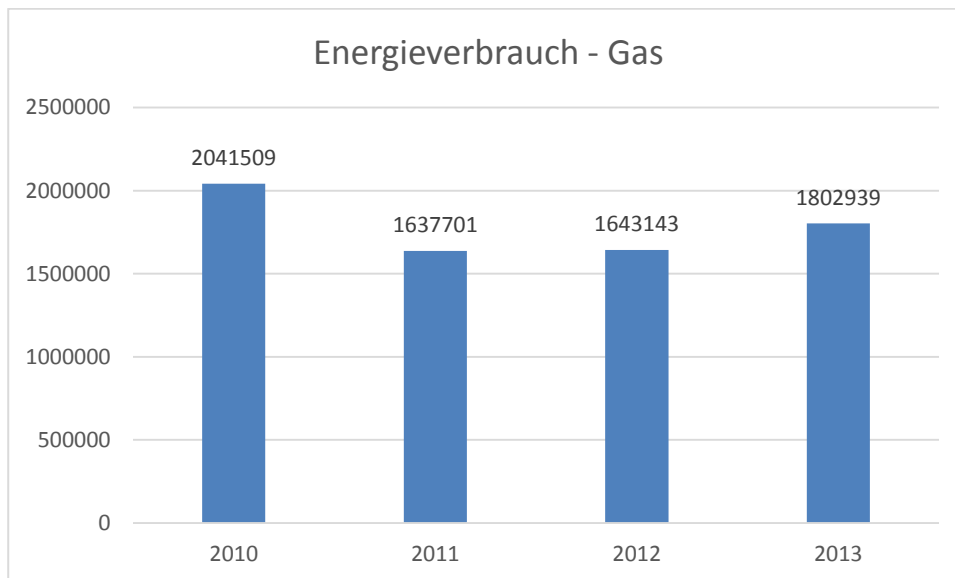
*¹bezogen auf die Nutzfläche gem. EnEV

*²bezogen auf die Nutzfläche gem. EnEV, witterungsbereinigt

*³Arithmetisches Mittel gem. Gesellschaft für Energieplanung und Systemanalyse m. b. H. (ages) für vergleichbare Gebäude in Deutschland unter <http://www.kw2003.de>

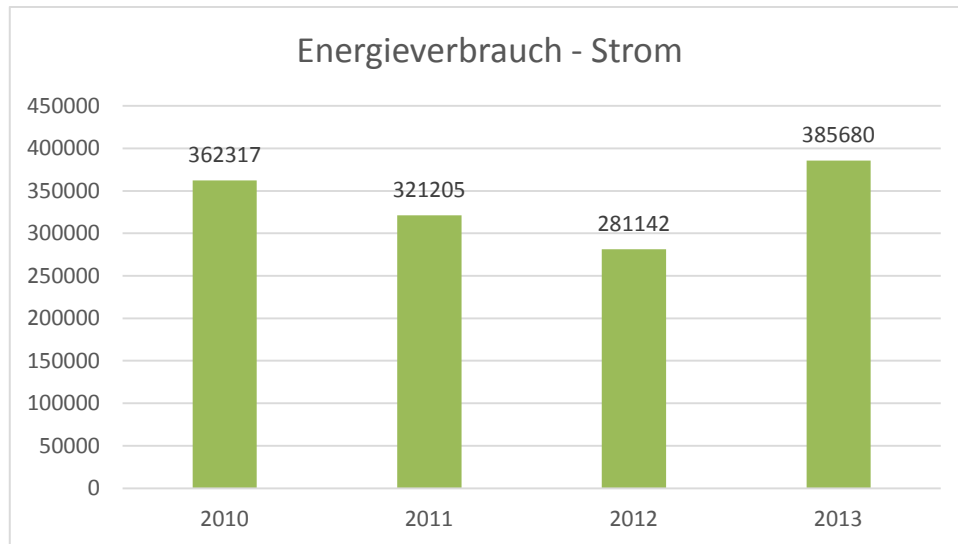


Im Folgenden wird der Energieverbrauch des Gebäudes für Wärme als Realverbrauch und als witterungsbereinigter Verbrauch der letzten 4 Jahre dargestellt.





In folgender Grafik wird der Realverbrauch für Strom der letzten 4 Jahre dargestellt.



Bei einer üblichen **Teilsanierung** des Gebäudes erscheinen, nach Erfahrungswerten und Kennzahlen aus bereits durchgeführten Projekten, Einsparungen von ca. **20-30%** möglich^{*4}. Bei einer **Kernsanierung** könnte der Energiebedarf für Raumwärme ggf. um bis zu **50%** sinken. Dies ist jedoch zum Zeitpunkt der anstehenden Sanierungsmaßnahme im Rahmen einer Wirtschaftlichkeitsuntersuchung zu prüfen.

Kennwert	IST-Zustand (Verbrauch)	Durchschnitts- wert ^{*3}	Prognose 25%	Prognose 25/50%
Strom ^{*1}	27,0 kWh/(m²a) ☹️	14,0 kWh/(m²a)	20,25 kWh/(m²a)	20,25 kWh/(m²a)
Heizenergie ^{*2}	143,0 kWh/(m²a) ☹️	111,0 kWh/(m²a)	107,25 kWh/(m²a)	71,50 kWh/(m²a)

^{*1}bezogen auf die Nutzfläche gem. EnEV

^{*2}bezogen auf die Nutzfläche gem. EnEV, witterungsbereinigt

^{*3}Arithmetisches Mittel gem. Gesellschaft für Energieplanung und Systemanalyse m. b. H. (ages) für vergleichbare Gebäude in Deutschland unter <http://www.kw2003.de>

^{*4}unter anderen Voraussetzungen: gleichbleibendes Nutzungsprofil



Organisationskonzept

Die Ergebnisse der Basisdatenbewertung sollen folgende Fachdienste zur Kenntnis und Entscheidung über etwaige Sanierungsmaßnahmen vorgelegt werden:

Fachdienst	Gebäude- und Liegenschaftsmanagement
Steuerungsgruppe	Gebäudemanagement
Öffentlichkeitsarbeit	Gebäudemanagement, Pressestelle

Controlling-Konzept

In einem Controlling-Konzept werden die Rahmenbedingungen für die Erfassung der Verbräuche und CO₂-Emissionen und für die Überprüfung der Wirksamkeit der Maßnahmen zur Erreichung der Klimaschutzziele entwickelt.

Im Rahmen einer sinnvollen Fortschreibung des Bausteins 1 sollte die Dokumentation und Bewertung der zuvor genannten Verbrauchsdaten für Wärme und Strom zukünftig zentral fortgeführt werden – möglichst durch einen einzustellenden Klimamanager. Anhand des grafischen Verlaufs des Diagramms ist ebenfalls eine Bewertung der Auswirkungen von durchgeführten Sanierungsmaßnahmen oder Projekten (Nutzerverhalten) möglich. Die Dokumentation und Auswertung sollte mittels einer Software (mind. Tabellenkalkulationsprogramm) einheitlich für alle kreiseigenen Gebäude / Liegenschaften erfolgen. Wünschenswert wäre sogar eine einheitliche Dokumentation für alle Teilnehmer des Klimaschutzkonzeptes. Um ein langfristig erfolgreiches Klimaschutzmanagement bei dem Landkreis Osterholz umzusetzen sind die verschiedensten Personen zu beteiligen. Neben den ämterübergreifenden Akteuren/Fachdiensten sind auch die Gebäudeverantwortlichen gem. nachfolgender Tabelle mit einzubeziehen:

Übersicht der verantwortlichen Funktionen und Beteiligten

Modul	Aufgaben	Verantwortliche in der kommunalen Verwaltung	Beteiligte			
			Kreis-tag	Haus-meister	Nutzer	Externe Dienst-leister
Energie-management	Aufbau und Pflege der Datenbank	Gebäudemanagement EDV				x
	Datenerfassung und -pflege	Gebäudemanagement		x	x	
	Verbrauchs-controlling	Gebäudemanagement				
	Nutzerdialog	Gebäudemanagement Amt für Bildung Hauptamt		x	x	
	Entscheidungs-grundlagen	Gebäudemanagement Finanzabteilung	x			x



Übersicht der verantwortlichen Funktionen und Beteiligten

Modul	Aufgaben	Verantwortliche in der kommunalen Verwaltung	Beteiligte			
			Kreis-tag	Haus-meister	Nutzer	Externe Dienst-leister
Energie-management	Sofort-maßnahmen	Gebäudemanagement		x	x	x
	Energiebericht	Gebäudemanagement	x			
	Öffentlichkeitsarbeit	Gebäudemanagement				
Investive Maßnahmen	Ermittlung von Energiespar-maßnahmen	Gebäudemanagement		x	x	x
	Erarbeiten und Priorisierung von Maßnahmen	Gebäudemanagement Finanzabteilung	x			
	Berücksichtigung im Haushalt	Gebäudemanagement Finanzabteilung	x			
	Umsetzung	Gebäudemanagement		x		
	Öffentlichkeitsarbeit	Gebäudemanagement			x	
Nutzer-sensibilisierung	Nutzerdialog	Gebäudemanagement Amt für Bildung Hauptamt		x	x	x
	Nutzerinformation / Nutzer-sensibilisierung	Gebäudemanagement Amt für Bildung Hauptamt		x	x	x
	Energieleitlinie	Gebäudemanagement Amt für Bildung Hauptamt	x			x
	Dienstanweisung	Hauptamt Gebäudemanagement Amt für Bildung				
	Nutzerschulung	Gebäudemanagement		x	x	x
	Hausmeister-schulungen	Gebäudemanagement		x		
	Energiesparprojekte	Gebäudemanagement Amt für Bildung Hauptamt		x	x	x
	Öffentlichkeitsarbeit	Gebäudemanagement Pressestelle				x



Baustein 3 – Feinanalysen

Nach erfolgter Auswertung des Bausteins 1 und Datenerhebung vor Ort wurden in Baustein 3 Berechnungen des Energiebedarfs durchgeführt. Diese ermöglichen eine Bewertung von Sanierungsmaßnahmen hinsichtlich Energieeinsparung, CO₂-Reduktion und Investitionskosten. In Baustein 3 wurde auch eine Wirtschaftlichkeitsberechnung durchgeführt.

Beschreibung des baulichen Zustandes

a) Gebäudehülle



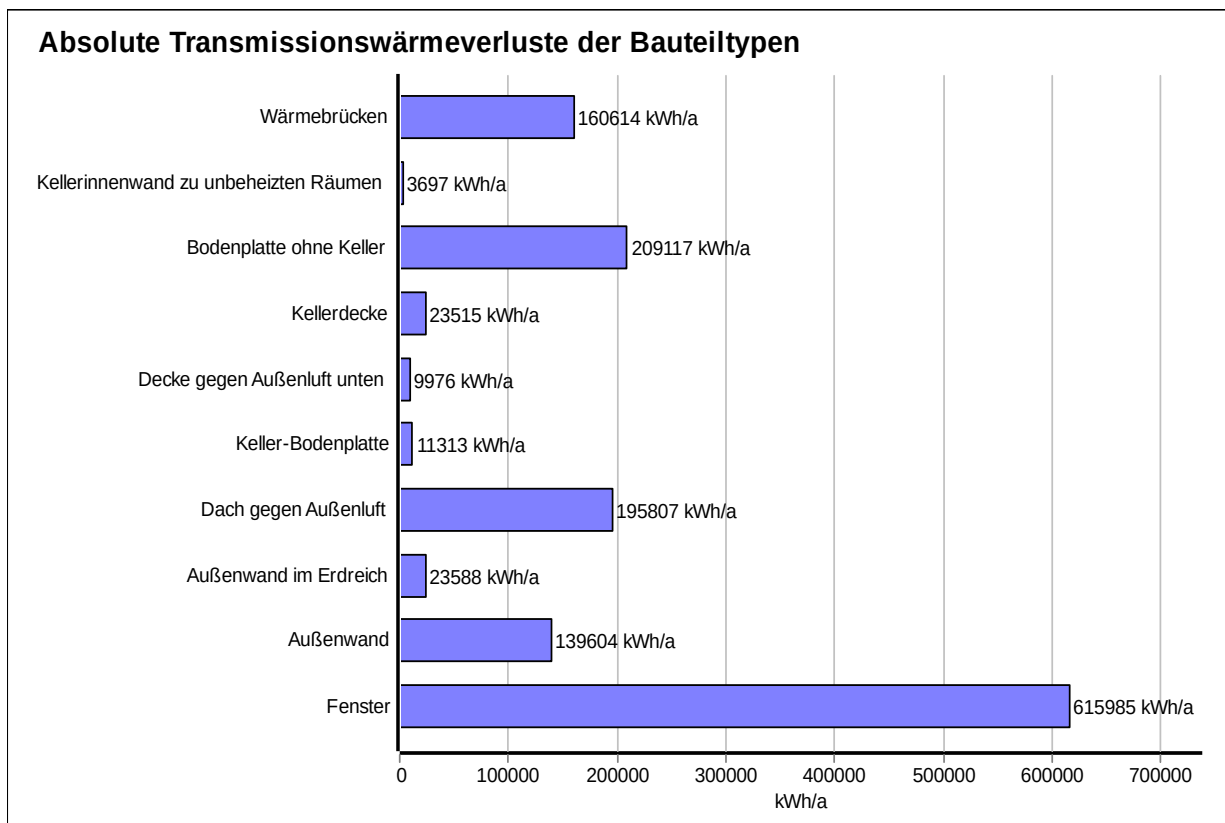


Bauteil	Detaillierte Beschreibung
Dach/Decke	Bauhalle Werkstatt: Porenbeton/4cm Dämmung (Bauakte) Bauhalle: Porenbeton/4cm Dämmung (Bauakte) Flachdach 20cm Dämmung (Frau Ohlsen) Bauhalle Holz: Flachdach 20cm Dämmung (Frau Ohlsen) Cafeteria: Porenbeton/4cm Dämmung (Bauakte) Theoriespange: Flachdach 20cm Dämmung (Frau Ohlsen) Unterricht/Verwaltung: 6cm Dämmung / Flachdach 6cm Dämmung / Decken Versprung Erdgeschossdecke (Bauakte) $u=0,17-0,60 \text{ W/(m}^2\text{k)}$
Außenwand	Bauhalle Werkstatt: -Verblender / 7cm Hohlschicht / 4cm Dämmung / Kalksandstein (Datenaufnahme) -Blechverkleidung / 4cm Dämmung (Bauakte) Bauhalle: -Verblender / 5cm Hohlschicht / 4cm Dämmung / Kalksandstein (Datenaufnahme) -Blechverkleidung / 4cm Dämmung (Bauakte) Bauhalle Holz: -Verblender / 5cm Hohlschicht / 4cm Dämmung / Kalksandstein (Datenaufnahme) -Blechverkleidung / 4cm Dämmung (Bauakte) Cafeteria: -Verblender / 1-2cm Hohlschicht / 6cm Dämmung / Kalksandstein (Datenaufnahme) -Blechverkleidung / 6cm Dämmung (Bauakte) Theoriespange: -Verblender / 1-2cm Hohlschicht / 4cm Dämmung / Kalksandstein (Datenaufnahme) Blechverkleidung / 4cm Dämmung Unterricht/Verwaltung: -Verblender / 1-6cm Hohlschicht / 4-6cm Dämmung / Kalksandstein (Datenaufnahme) -Blechverkleidung / 4-6cm Dämmung (Bauakte) $u=0,41-0,73 \text{ W/(m}^2\text{k)}$
Fenster	überwiegend 2-Scheiben-Verglasung aus 80/90/2000er Jahren (Datenaufnahme/Typologie) $u=1,30-2,60 \text{ W/(m}^2\text{k)}$
Bodenplatte	Entspricht dem Baujahr des Gebäudes (Typologie) $u=0,77 \text{ W/(m}^2\text{k)}$



Bewertung der Gebäudehülle

Die vorhandene Gebäudehülle entspricht bis auf die Flachdächer (Sanierung 2006-2009) nicht dem Stand der Technik. Die dem Stand des Baujahres entsprechende Bodenplatte kann nur mit hohem baulichem Aufwand energetisch saniert werden. Die angegebenen Werte entsprechen dem angepassten Energiebedarf.





b) Anlagentechnik / Beleuchtung



Bauteil	Beschreibung
Heizungserzeuger	2xBrennwertkessel / 1x Niedertemperaturkessel
Warmwasser	indirekt beheizter Speicher/ teilweise elektrisch
Beleuchtung	Leuchtstofflampen mit und ohne EVG
Lüftungsanlage	Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung (WRG) in Teilbereichen (Flekt 1979/GEAHappel1979) Flekt: Theoriespange/Lehrwerkstatt KFZ/Schmiede GEAHappel: Gebäude-Neubau, Büros

Gem. DIN 18599 - Mehrzonenmodell ergibt sich nachfolgender Heizenergiebedarf im Vergleich zum ermittelten Verbrauch:

	IST-Zustand (Norm-Bedarf)	IST-Zustand (Verbrauch)
Heizenergiekennwert	282,5 kWh/(m ² a)	143,0 kWh/(m ² a)

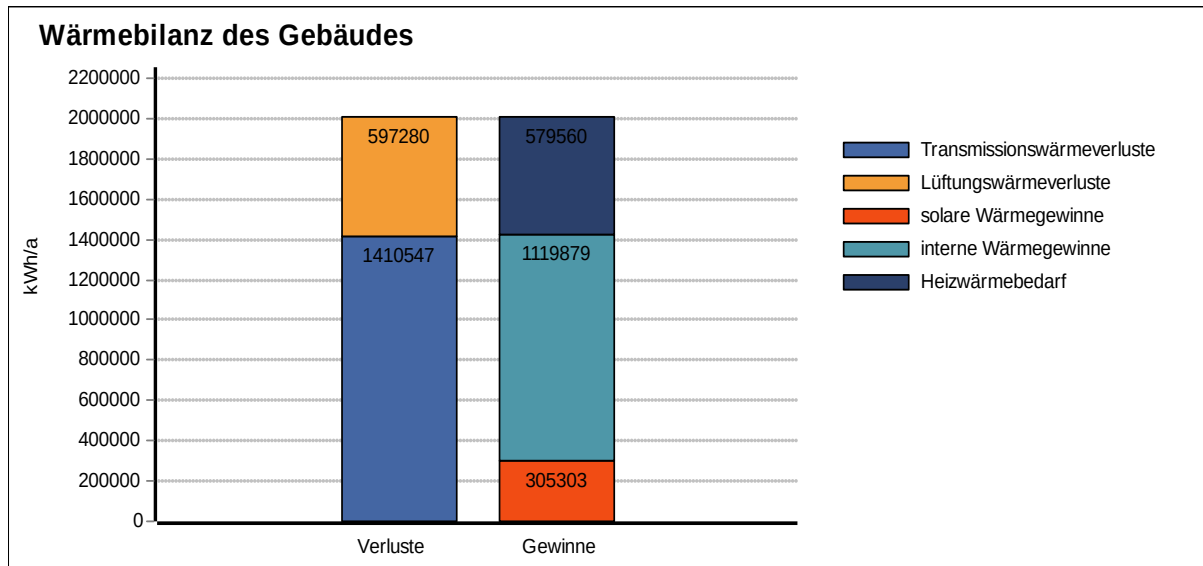
Im Folgenden wurde der errechnete Bedarf durch Anpassungen von Innentemperaturen und Nutzungszeiten an den tatsächlichen Verbrauch angepasst und mit diesem verbrauchsangepassten Bedarf weitergerechnet.

	IST-Zustand (angepasster Bedarf)	CO ₂ -Emission (angepasster Bedarf)
Heizenergiekennwert	243,1 kWh/(m ² a)	819,7 t/Jahr



Energiebilanz des Gebäudes

Die Grafik zeigt den angepassten Bedarf des Gebäudes in der Wärmebilanz, d.h. als Gegenüberstellung der Gewinne und Verluste:



Der vorhandene Brennwertkessel (Bj. 2009) und der Niedertemperaturkessel (Bj. 2009) entsprechen dem Stand der Technik. Der Brennwertkessel (Bj. 1986) nicht. Auch das Rohrleitungsnetz genügt dem heutigen Dämmstandard nicht. Warmwasser wird durch einen indirekt beheizten Speicher bereitgestellt.



Sanierungsvarianten

Wirtschaftlichkeits- und Einsparbewertung

Nachfolgend werden Sanierungsvarianten unter Berücksichtigung der jeweiligen Energieeinsparung (inkl. CO₂) und den damit verbundenen Kosten sowie deren Amortisationszeit aufgeführt. Als Rahmenbedingungen der Berechnungen werden Energiepreisteigerungen von 5% jährlich für Erdgas, Heizöl und Strom sowie von 2% jährlich für Handwerkerleistungen (z.B. für die Wartung der Heizungsanlagen) angenommen. (Übliche Ansätze für Energiepreisteigerung in der Energieberatung gem. BAFA (private Wohnhäuser) liegen zwischen 5 und 12%). Die Investitionskosten sind als Grobkosten zu verstehen und bedürfen einer weiteren Detailprüfung. Bei der Festlegung von Prioritäten sind weitere Faktoren, wie z.B. abgehende Bauteile, baurechtliche Verpflichtungen usw. zu beachten!

Variante		Einsparung		Investitionskosten (Euro inkl. MwSt.)	Amortisationszeit [Jahre]
		Energie (%)	CO ₂ (kg/Jahr)		
1	Ersatz der noch nicht erneuerten Fenster durch 2-fach verglaste Fenster.	ca. 9	ca. 59.000	ca. 1.600.000	>60
2	Ersatz der noch nicht erneuerten Fenster durch 3-fach verglaste Fenster	ca. 11	ca. 73.500	ca. 1.800.000	>50
3	Einbau von 20cm 035er Dämmung in schräge Dächer (in allen Bereichen) Aufdoppelung erforderlich	ca. 3	ca. 22.500	ca. 515.000	34
4	Einbau von 20cm 035er Dämmung in Flachdächer (Unterricht/Verwaltung)	ca. <2	ca. 1.200	ca. 49.000	>50
5	Einbringen von 2-7cm 033er Dämmung in die Hohl-schicht der Außenwand (in allen Bereichen außer Theoriespange)	ca. <2	ca. 6.300	ca. 27.000	6
6 inkl. 2 5	Anbringen einer Vorhangfassade mit 16cm 035er Dämmung inkl. Fenstererneuerung (3-fach verglast) und Hohl-schichtdämmung (Vorhangfassade in allen Bereichen der Außenwände / alle Fenster der Außenwände / Hohl-schichtdämmung in allen Außenwandbereichen außer Theoriespange)	ca. 10	ca. 64.800	ca. 2.200.000	>50



7 inkl. 2 5	Erstellen einer Verblendlfassade mit 16cm 035er Dämmung inkl. Fenstererneuerung (3-fach verglast) und Hohlschichtdämmung (Verblendlfassade in allen Bereichen der Außenwände / alle Fenster der Außenwände / Holschichtdämmung in allen Außenwandbereichen außer Theoriespange)	ca. 11	ca. 70.000	ca. 2.300.000	>60
8	Einbau von 20cm 035er Dämmung unterhalb der Decke gegen Außenluft unten (Deckenvorsprung der Erdgeschossdecke in den Bereichen Unterricht/Verwaltung)	ca. <2	ca. 7.000	ca. 35.000	10
9	Austausch des Brennwertkessels (Bj. 1986) durch ein Blockheizkraftwerk*	ca. <18 +Strom- erzeugung	ca. 135.900	ca. 350.000	9

*Eine erste grobe, überschlägige Einschätzung ergibt, dass ein BHKW möglicherweise wirtschaftlich zu betreiben wäre. Dies ist jedoch zum Zeitpunkt der anstehenden Sanierungsmaßnahme (Austausch bzw. Modernisierung der Heizungsanlage) im Rahmen einer Wirtschaftlichkeitsuntersuchung zu prüfen.



Sanierungsmöglichkeiten (Empfehlungen)

Im Rahmen des Bausteins 3, d. h. ausdrücklich nach einer Wirtschaftlichkeitsberechnung, empfehlen sich die nachfolgenden investiven und nicht investiven Maßnahmen mit dynamischen Amortisationszeiten unter 25 Jahren in der angegebenen Reihenfolge:

Kurzfristige Maßnahmen

- Abstimmen der Heizungsregelung auf aktuelle Nutzungszeiten und -bereiche.
- Dämmen der Heizleitungen im zugänglichen Bereich in Kesselnähe
- Ggf. Prüfung der Luftdichtigkeit des Gebäudes mittels Blower-Door-Messung und gleichzeitigem Einsatz von Thermografie und Prüfnebel. Mit dem Ergebnis können Wärmebrücke und Leckagen der Gebäudehülle gezielter behoben werden.
- Erarbeiten eines Lüftungskonzeptes durch einen einzustellenden Klimaschutzmanager unter Einbeziehung des Nutzers.

Die dargestellten Maßnahmen bedürfen keiner besonderen Finanzierung. Es wird empfohlen die Umsetzung möglichst sofort zu beginnen und in den lokalen Medien, so wie der Internetpräsenz des Landkreises zu veröffentlichen. Des Weiteren sollten die Maßnahmen im Rahmen von z.B. Schulprojekten besprochen werden.

Mittelfristige Maßnahmen

- Ausschließlicher Einsatz von Energiesparlampen, d.h. Leuchtstofflampen mit integriertem elektronischem Vorschaltgerät bzw. Einsatz von LED-Technik mit Präsenzmeldern. Bei der Umstellung des gesamten Gebäudekomplexes auf LED Technik ist eine Strom einsparung von ca. 12% möglich. (Prüfung durch einen Fachplaner Elektrotechnik erforderlich).
- Einbringen von 2-7cm 033er Dämmung in die Hohlschicht der Außenwand
- (in allen Bereichen außer Theoriespange).
- Einbau von 20cm 035er Dämmung im Dach durch Aufdoppelung (Sheddcher / Theoriespange).

Die dargestellten Maßnahmen könnten durch das KFW Förderprogramm 208, bzw. durch Förderprogramme des PtJ (weitere Prüfungen erforderlich) finanziert werden. Es wird empfohlen die Umsetzung möglichst bald zu beginnen und in den lokalen Medien sowie der Internetpräsenz des Landkreises zu veröffentlichen. Des Weiteren sollten die Maßnahmen im Rahmen von z.B. Schulprojekten besprochen werden.



Langfristige Maßnahmen

- Austausch alle noch nicht erneuerten 2-fach verglasten Fenster durch 3-fach verglaste Fenster (in vielen allen Bereichen).
- Einbau von 20cm 035er Dämmung im Dach durch Aufdoppelung (Sheddcher / Theoriespange)
- Austausch des Brennwertkessels (BJ. 1986) durch ein Blockheizkraftwerk.
- Sanierung oder Austausch der Lüftungsanlage gegen eine Anlage mit angepasstem Lüftungsvolumen und Wärmerückgewinnung. (prognostizierte Energieeinsparung ca.6%).

Die dargestellten Maßnahmen könnten durch das KFW Förderprogram 218 ggf. NBank „Energieeffizienz“ (weitere Prüfungen erforderlich) finanziert werden. Es wird empfohlen die Umsetzung möglichst bald zu beginnen und in den lokalen Medien sowie der Internetpräsenz des Landkreises zu veröffentlichen. Des Weiteren sollten die Maßnahmen im Rahmen von z.B. Schulprojekten besprochen werden.



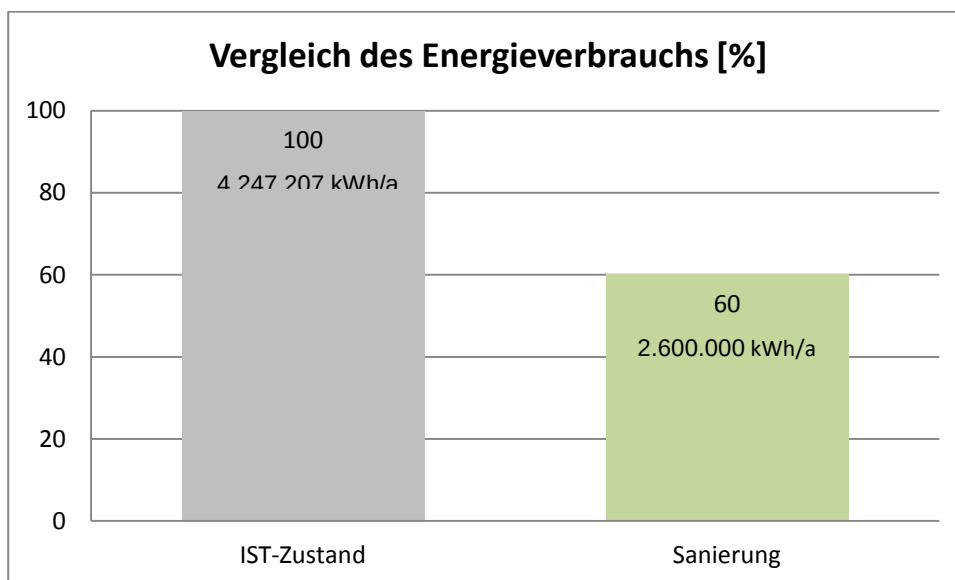
Bei Durchführung aller hier nochmals ausgeführten empfohlenen Maßnahmen, d.h. nicht der Alternativmaßnahmen können nachfolgende Reduzierungen erreicht werden.

- Austausch alle noch nicht erneuerten 2-fach verglasten Fenster durch 3-fach verglast Fenster (in vielen allen Bereichen).
- Einbringen von 2-7cm 033er Dämmung in die Hohlschicht der Außenwand (in allen Bereichen außer Theoriespange)
- Einbau von 20cm 035er Dämmung unterhalb der Decke gegen Außenluft von unten (Deckenvorsprung der Erdgeschossdecke in den Bereichen Unterricht / Verwaltung)
- Einbau von 20cm 035er Dämmung im Dach durch Aufdoppelung.
- Austausch des Brennwertkessels (BJ. 1986) durch ein Blockheizkraftwerk.
- Ausschließlicher Einsatz von Energiesparlampen, d.h. Leuchtstofflampen mit integriertem elektronischem Vorschaltgerät bzw. Einsatz von LED-Technik mit Präsenzmeldern. Bei der Umstellung des gesamten Gebäudekomplexes auf LED Technik ist eine Strom-einsparung von ca. 12% möglich. (Prüfung durch einen Fachplaner Elektrotechnik erforderlich) (in allen Bereichen)
- Dämmung der Heizleitungen im erreichbaren Bereich in Kesselnähe.
- Ggf. Prüfung der Luftdichtigkeit des Gebäudes mittels Blower-Door-Messung und gleichzeitigem Einsatz von Thermografie und Prüfnebel. Mit dem Ergebnis können Wärmebrücke und Leckagen der Gebäudehülle gezielter behoben werden.
- Erarbeiten eines Lüftungskonzeptes durch einen einzustellenden Klimaschutzmanager unter Einbeziehung des Nutzers.

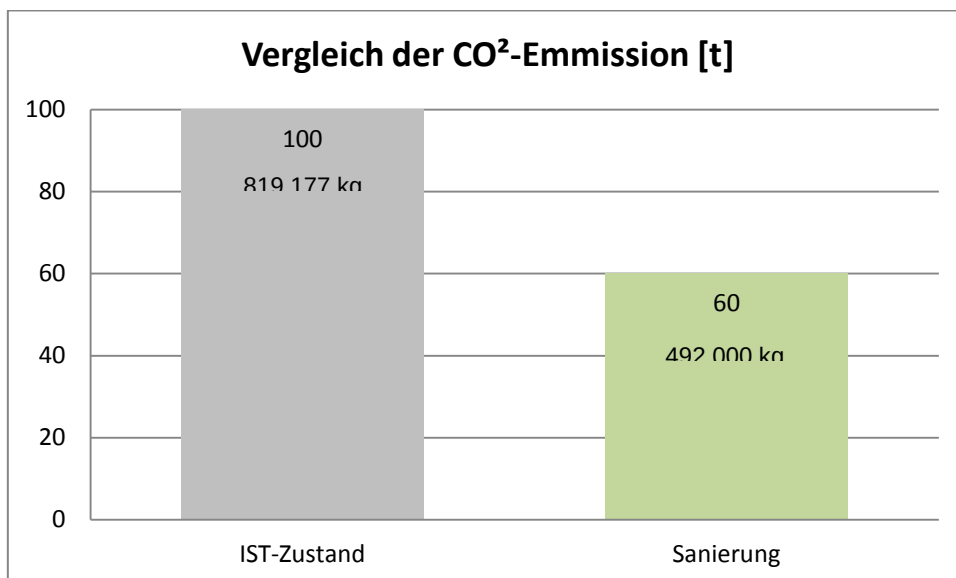
Nachfolgende Grafik zeigt die prozentuale Energieeinsparung nach Durchführung aller baulich empfohlener Maßnahmen:



Nachfolgende Grafik zeigt die prozentuale Energieeinsparung nach Durchführung aller bau-lich empfohlener Maßnahmen:



Des Weiteren soll nachfolgend die Minderung der klimaschädigenden CO²-Emmission dargestellt werden:



Bei Umsetzung der ebenfalls aufgeführten gering bis nicht investiven Maßnahmen ergibt sich nach Einschätzung des Aufstellers diesen Berichtes ein weiteres Minderungspotential von 5-20%.



Donnerschweer Straße 212 • 26123 Oldenburg

Fon 0441 – 936275-60 • Fax 0441 – 936275-61

MÖLLER + PENNING GmbH

Beratende Ingenieure VBI

Baustatik

Energieberatung

Sanierung

Projektnummer: 14022632E

Klimaschutz in eigenen Liegenschaften

Energetische Analyse und Ermittlung der Einsparpotentiale
im Gebäudebestand gem. Merkblatt des BMU

Gebäude: IGS Lilienthal - AS Grasberg -

Speckmannstraße 13
28879 Grasberg

Eigentümer: Landkreis Osterholz

Osterholzer Straße 23
27711 Osterholz-Scharmbeck

Aufsteller: Marco Schmidt
Staatl. gepr. Hochbautechniker

Unterschrift

Intern geprüft:

Dipl.-Ing. (FH) Marco Penning
Zertifizierter Gebäudeenergieberater

Unterschrift / Stempel

Der Bericht wurde am 25.02.2015 aufgestellt.



Inhaltsverzeichnis

Baustein 1 - Klimaschutzmanagement

Baustein 2 - Gebäudebewertung

Zielsetzung des Klimaschutzteilkonzeptes

Im Zeitalter spürbar knapper werdender Ressourcen an fossilen Brennstoffen, steigen die Energiepreise immer deutlicher an. Ausgehend von den letzten 10 Jahren ist mit einer weiteren Energiepreissteigerung von etwa 6-10% jährlich zu rechnen. Des Weiteren erfordert der Klimawandel eine massive Reduzierung des CO₂-Ausstoßes.

Der Landkreis Osterholz hat sich zum Ziel gesetzt die energiebedingten CO₂-Emissionen zu reduzieren. Die Grundlagen dazu wurden in einem Klimateilschutzkonzept erarbeitet. Es galt für den doch sehr unterschiedlichen Bestand zunächst ein Klimaschutz-Management (Baustein 1) aufzubauen und dieses teilweise mit der Gebäudebewertung (Baustein 2) zu erweitern. In Einzelfällen wurde eine genauere Feinanalyse (Baustein 3) vorgenommen.

Das Klimaschutz-Management und die Gebäudebewertung ermöglicht die Grundlage für eine Gesamtbetrachtung des Gebäudebestandes und zeigt dringenden Handlungsbedarf zur Reduzierung von CO₂-Emissionen und Energiekosten auf. Wegen der nur sehr begrenzt vorhandenen finanziellen Mittel enthält das Konzept konkrete Vorschläge, welche energetischen Maßnahmen auch unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten am sinnvollsten sind und zu einer möglichst hohen Reduzierung der CO₂-Emissionen führen.

In das Konzept wurde der Energiebedarf für Wärme- und Strom einbezogen, so wie zugleich in Zusammenarbeit mit den Gebäudenutzern so weit möglich und notwendig ein verändertes Nutzerverhalten zum verringerten CO₂-Ausstoß besprochen.



Baustein 1 – Klimaschutzmanagement

Im Rahmen des Bausteins 1 wurde der IST-Zustand des Gebäudes anhand vorliegender Planunterlagen, sowie der Verbrauchsdaten der letzten Jahre betrachtet. Siehe dazu auch Anlage 1.

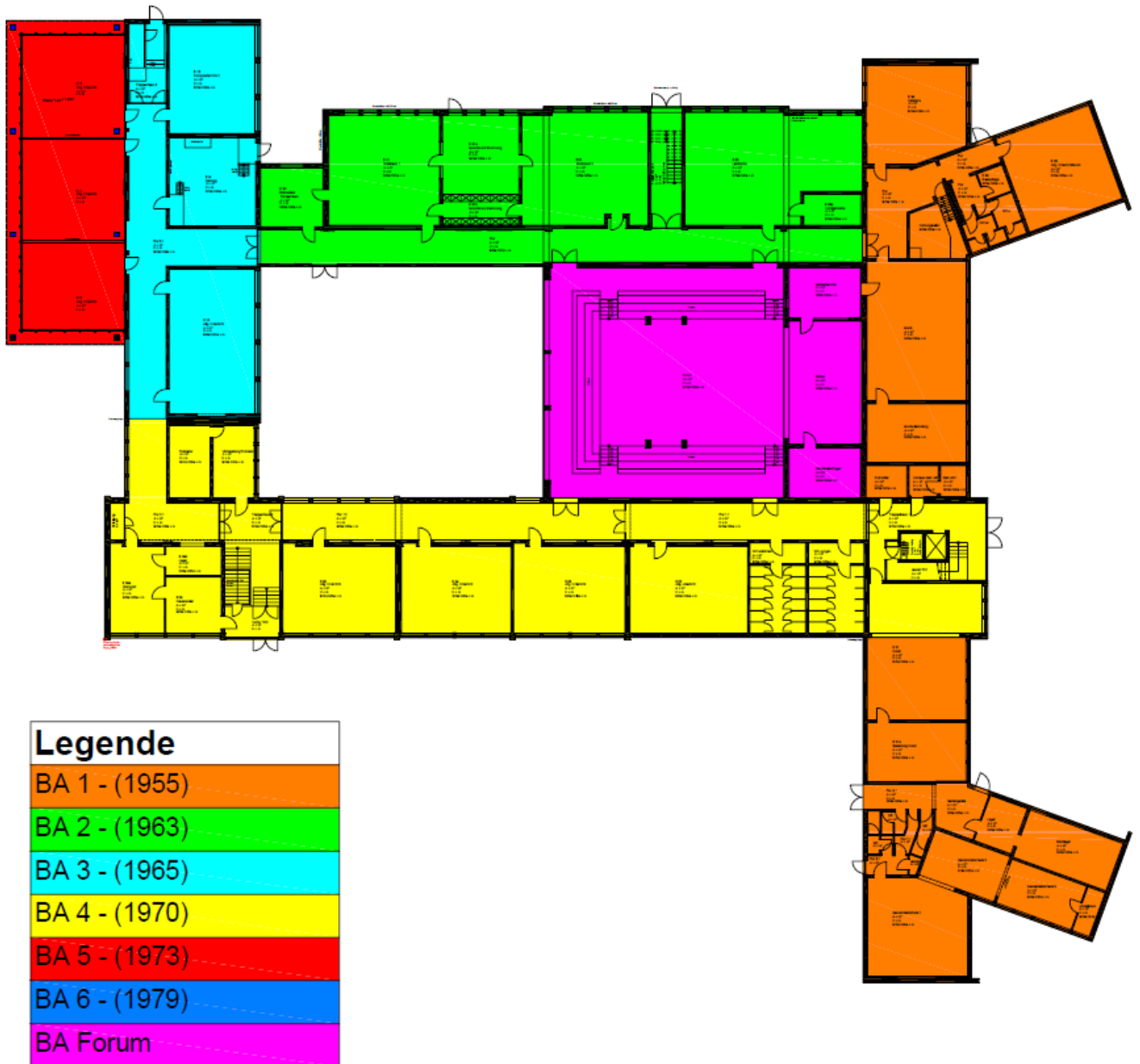
Basisdatenbewertung

Gebäudedaten

Gebäudeart	Schule
Ansprechpartner	Herr Meyer (LK Osterholz) Tel.: 04791/930-511 Frau Ohlsen (LK Osterholz) Tel.: 04791/930-510 Herr Schlüter (Hausmeister) Tel.: 0179/5452137
Baujahr	1955-1979
Nutzfläche gem. EnEV	6.438,47 m ² (aus Flächenberechnung)
Zählernummer - Strom	DE00049628879000000000000010718122*66359
Energieverbrauch - Strom	81.838-107.750 kWh/Jahr (s. Anlage)
Zählernummer - Wärme	0510557
Energieverbrauch - Wärme	624.998-768.754 kWh/Jahr (s. Anlage)
Wartungsvertrag - Heizung	Bahrenburg Haustechnik GmbH, Tel.: 04205/3710 Große Straße 26, 28870 Ottersberg
Wartungsvertrag - Elektro	Es besteht kein Wartungsvertrag
Schwachstellen	noch nicht erneuerte Flach- und Schrägdächer, Außenwände, Fenster, Bodenplatte, Heizungsanlage, Lüftungsanlage



Übersicht Gebäudegeometrie





Analyse und Bewertung

Anhand eines Vergleichs der Ist-Situation mit abgeleiteten Energiekennzahlen und Durchschnittswerten lässt sich der Verbrauch von Strom und Heizenergie bewerten. Nachfolgend sind die Energiekennzahlen und witterungsbereinigte Energieverbräuche tabellarisch dargestellt.

	IST-Zustand (Verbrauch)	Durchschnittswert* ³
Stromkennwert* ¹	15,0 kWh/(m ² a) ☹️	14,0 kWh/(m ² a)
Heizenergiekennwert* ²	106,0 kWh/(m ² a) 😊	111,0 kWh/(m ² a)

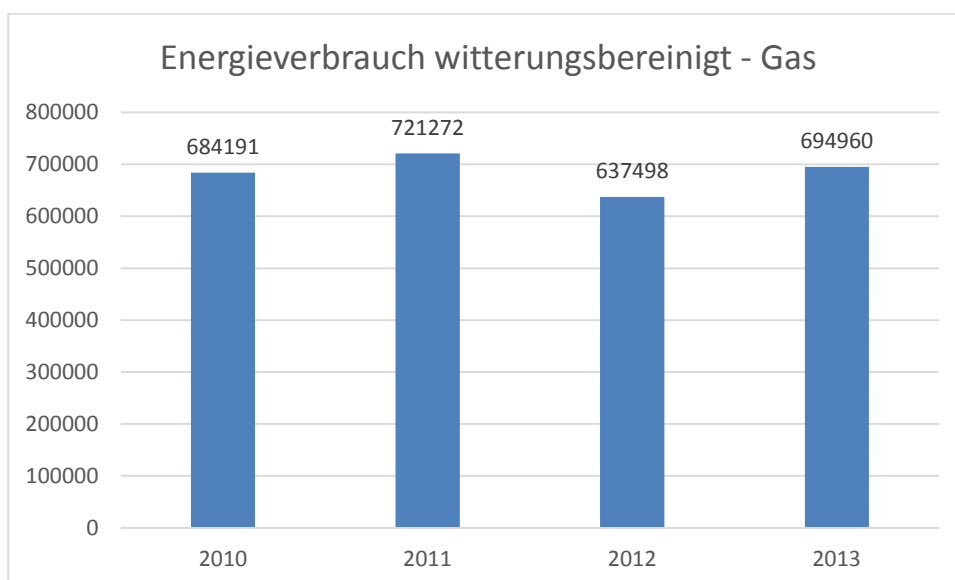
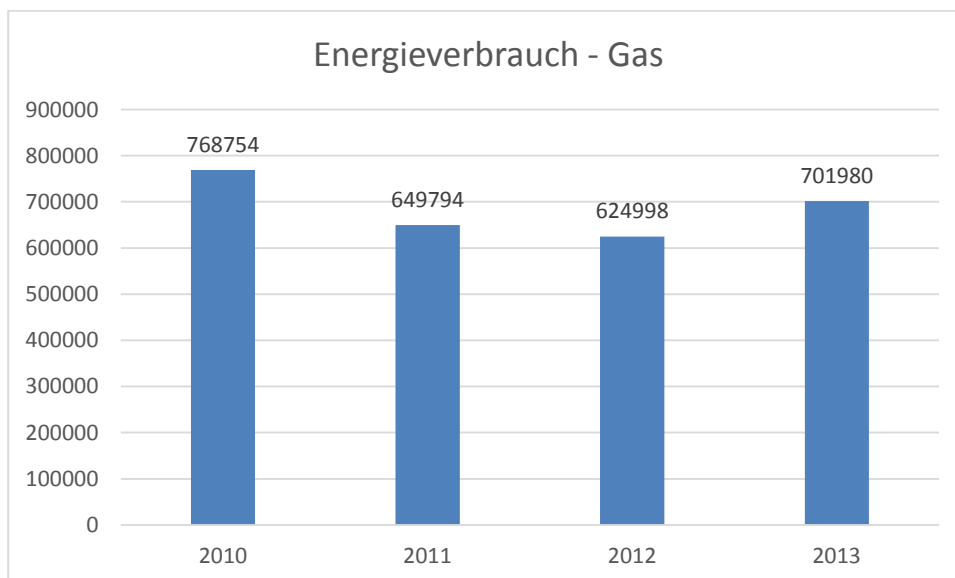
*¹bezogen auf die Nutzfläche gem. EnEV

*²bezogen auf die Nutzfläche gem. EnEV, witterungsbereinigt

*³Arithmetisches Mittel gem. Gesellschaft für Energieplanung und Systemanalyse m. b. H. (ages) für vergleichbare Gebäude in Deutschland unter <http://www.kw2003.de>

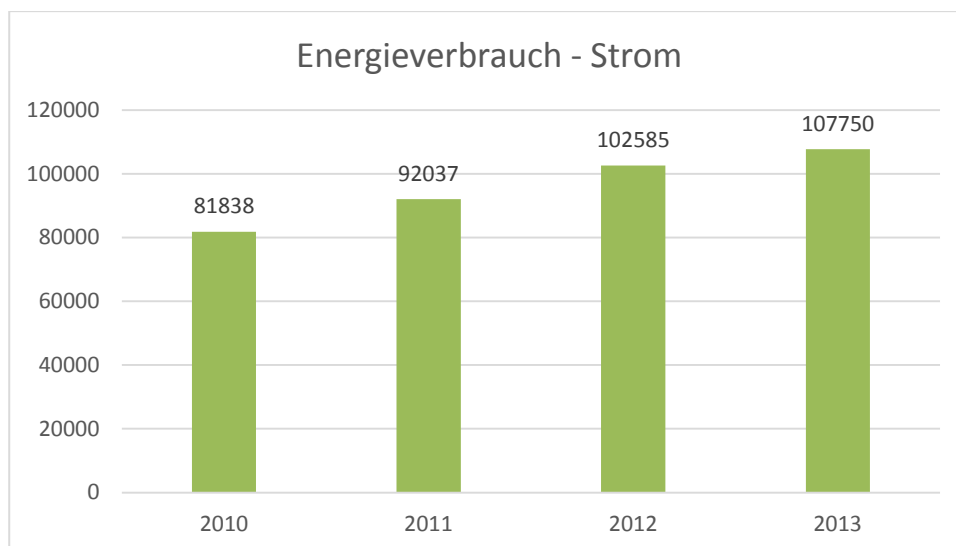


Im Folgenden wird der Energieverbrauch des Gebäudes für Wärme als Realverbrauch und als witterungsbereinigter Verbrauch der letzten 4 Jahre dargestellt.





In folgender Grafik wird der Realverbrauch für Strom der letzten 4 Jahre dargestellt.



Bei einer üblichen **Teilsanierung** des Gebäudes erscheinen, nach Erfahrungswerten und Kennzahlen aus bereits durchgeführten Projekten, Einsparungen von ca. **25-35%** möglich^{*4}. Bei einer **Kernsanierung** könnte der Energiebedarf für Raumwärme ggf. um bis zu **50%** sinken. Dies ist jedoch zum Zeitpunkt der anstehenden Sanierungsmaßnahme im Rahmen einer Wirtschaftlichkeitsuntersuchung zu prüfen.

Kennwert	IST-Zustand (Verbrauch)	Durchschnitts- wert ^{*3}	Prognose 25%	Prognose 25/50%
Strom ^{*1}	15,0 kWh/(m²a) 😊	14,0 kWh/(m²a)	10,5 kWh/(m²a)	10,5 kWh/(m²a)
Heizenergie ^{*2}	106,0 kWh/(m²a) 😊	111,0 kWh/(m²a)	74,2 kWh/(m²a)	53,0 kWh/(m²a)

^{*1}bezogen auf die Nutzfläche gem. EnEV

^{*2}bezogen auf die Nutzfläche gem. EnEV, witterungsbereinigt

^{*3}Arithmetisches Mittel gem. Gesellschaft für Energieplanung und Systemanalyse m. b. H. (ages) für vergleichbare Gebäude in Deutschland unter <http://www.kw2003.de>

^{*4}unter anderen Voraussetzungen: gleichbleibendes Nutzungsprofil



Organisationskonzept

Die Ergebnisse der Basisdatenbewertung sollen folgende Fachdienste zur Kenntnis und Entscheidung über etwaige Sanierungsmaßnahmen vorgelegt werden:

Fachdienst	Gebäude- und Liegenschaftsmanagement
Steuerungsgruppe	Gebäudemanagement
Öffentlichkeitsarbeit	Gebäudemanagement, Pressestelle

Controlling-Konzept

In einem Controlling-Konzept werden die Rahmenbedingungen für die Erfassung der Verbräuche und CO₂-Emissionen und für die Überprüfung der Wirksamkeit der Maßnahmen zur Erreichung der Klimaschutzziele entwickelt.

Im Rahmen einer sinnvollen Fortschreibung des Bausteins 1 sollte die Dokumentation und Bewertung der zuvor genannten Verbrauchsdaten für Wärme und Strom zukünftig zentral fortgeführt werden – möglichst durch einen einzustellenden Klimamanager. Anhand des grafischen Verlaufs des Diagramms ist ebenfalls eine Bewertung der Auswirkungen von durchgeführten Sanierungsmaßnahmen oder Projekten (Nutzerverhalten) möglich. Die Dokumentation und Auswertung sollte mittels einer Software (mind. Tabellenkalkulationsprogramm) einheitlich für alle kreiseigenen Gebäude / Liegenschaften erfolgen. Wünschenswert wäre sogar eine einheitliche Dokumentation für alle Teilnehmer des Klimaschutzkonzeptes. Um ein langfristig erfolgreiches Klimaschutzmanagement bei dem Landkreis Osterholz umzusetzen sind die verschiedensten Personen zu beteiligen. Neben den ämterübergreifenden Akteuren/Fachdiensten sind auch die Gebäudeverantwortlichen gem. nachfolgender Tabelle mit einzubeziehen:

Übersicht der verantwortlichen Funktionen und Beteiligten

Modul	Aufgaben	Verantwortliche in der kommunalen Verwaltung	Beteiligte			
			Kreis-tag	Haus-meister	Nutzer	Externe Dienst-leister
Energie-management	Aufbau und Pflege der Datenbank	Gebäudemanagement EDV				x
	Datenerfassung und -pflege	Gebäudemanagement		x	x	
	Verbrauchs-controlling	Gebäudemanagement				
	Nutzerdialog	Gebäudemanagement Amt für Bildung Hauptamt		x	x	
	Entscheidungs-grundlagen	Gebäudemanagement Finanzabteilung	x			x



Übersicht der verantwortlichen Funktionen und Beteiligten

Modul	Aufgaben	Verantwortliche in der kommunalen Verwaltung	Beteiligte			
			Kreis-tag	Haus-meister	Nutzer	Externe Dienst-leister
Energie-management	Sofort-maßnahmen	Gebäudemanagement		x	x	x
	Energiebericht	Gebäudemanagement	x			
	Öffentlichkeitsarbeit	Gebäudemanagement				
Investive Maßnahmen	Ermittlung von Energiespar-maßnahmen	Gebäudemanagement		x	x	x
	Erarbeiten und Priorisierung von Maßnahmen	Gebäudemanagement Finanzabteilung	x			
	Berücksichtigung im Haushalt	Gebäudemanagement Finanzabteilung	x			
	Umsetzung	Gebäudemanagement		x		
	Öffentlichkeitsarbeit	Gebäudemanagement			x	
Nutzer-sensibilisierung	Nutzerdialog	Gebäudemanagement Amt für Bildung Hauptamt		x	x	x
	Nutzerinformation / Nutzer-sensibilisierung	Gebäudemanagement Amt für Bildung Hauptamt		x	x	x
	Energieleitlinie	Gebäudemanagement Amt für Bildung Hauptamt	x			x
	Dienstanweisung	Hauptamt Gebäudemanagement Amt für Bildung				
	Nutzerschulung	Gebäudemanagement		x	x	x
	Hausmeister-schulungen	Gebäudemanagement		x		
	Energiesparprojekte	Gebäudemanagement Amt für Bildung Hauptamt		x	x	x
	Öffentlichkeitsarbeit	Gebäudemanagement Pressestelle				x



Baustein 2 - Gebäudebewertung

Nach erfolgter Auswertung des Bausteins 1 und Datenerhebung vor Ort wurden in Baustein 2 Berechnungen des Energiebedarfs durchgeführt. Diese ermöglichen eine Bewertung von Sanierungsmaßnahmen hinsichtlich Energieeinsparung, CO₂-Reduktion und Investitionskosten.

Beschreibung des baulichen Zustandes

a) Gebäudehülle



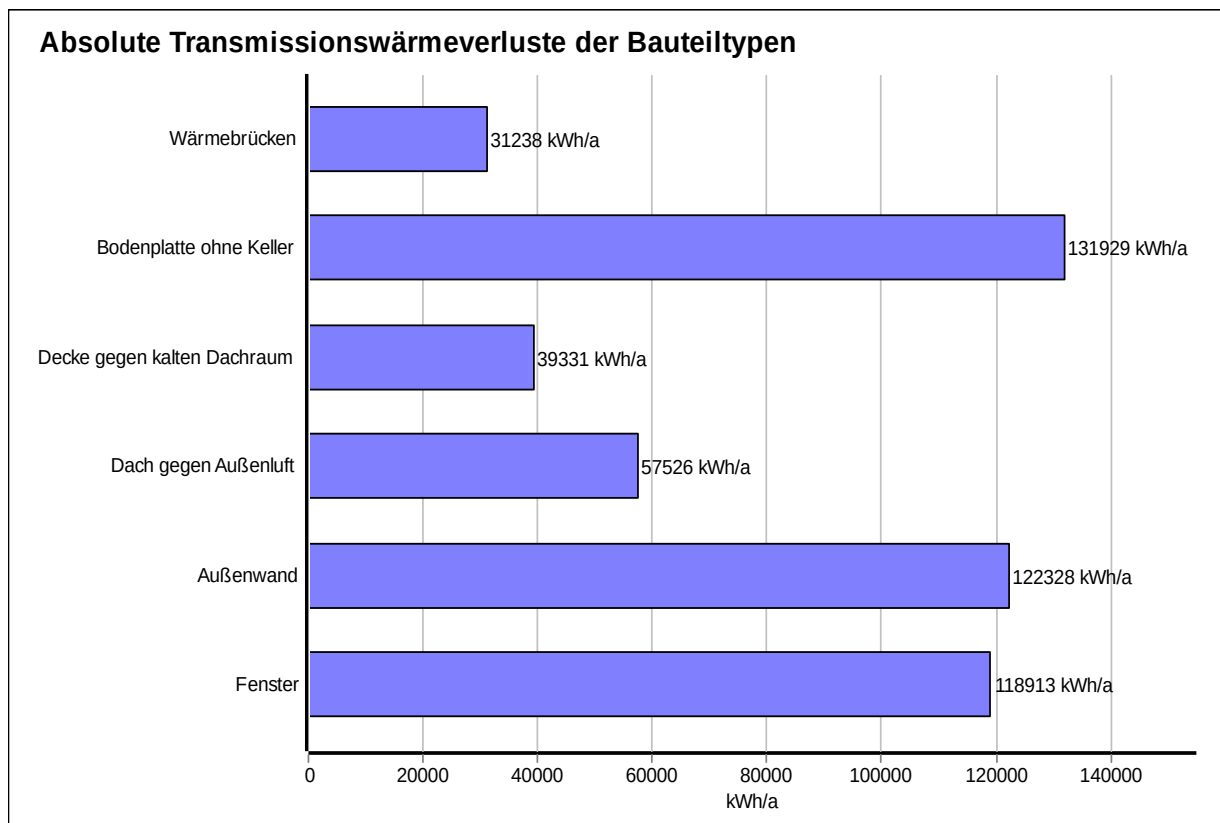


Bauteil	Beschreibung
Dach	BA 2/3: Flachdach 3cm Dämmung (Typologie) BA 4/5/6: Flachdach saniert 2009-2011 (EnEV2009 U-Wert 0,20 W/(m²k) Frau Ohlsen) BA 3: Satteldach ca.2/3 mit 12cm Dämmung 1/3 keine Dämmung (Datenaufnahme) u=0,20-1,89 W/(m²k)
Decke	BA 1: ca. 60% 6cm Dämmung / 40% keine Dämmung (Datenaufnahme) u=0,74-1,89 W/(m²k)
Außenwand	BA 1: Verblender / 7-8cm Hohlschicht / Ziegel BA 2: Verblender/2-3cm Hohlschicht/4-5cm Dämmung/Kalksandstein BA 3: Verblender/3-4cm Hohlschicht/Kalksandstein BA 4: Verblender/6-7cm Hohlschicht/Kalksandstein BA 5: Verblender/3cm Hohlschicht/16cm Dämmung/Kalksandstein BA 6: Verblender/2-3cm Hohlschicht/4-5cm Dämmung/Kalksandstein (Datenaufnahme) u=0,19-1,35 W/(m²k)
Fenster	überwiegend 2-Scheiben-Verglasung aus 80/2000er Jahren (Datenaufnahme/Typologie) u=1,3-5,0 W/(m²k)
Bodenplatte	Entspricht den Baujahren der Bauabschnitte BA 1 – BA 6 (Typologie) u=0,78-1,14 W/(m²k)



Bewertung der Gebäudehülle

Die vorhandene Gebäudehülle entspricht, bis auf den BA 5 der als gut zu bezeichnen ist, nicht dem Stand der Technik. Die dem Stand des Baujahres entsprechende Bodenplatte kann nur mit hohem baulichem Aufwand energetisch saniert werden. Die angegebenen Werte entsprechen dem angepassten Energiebedarf.





b) Anlagentechnik



Bauteil	Beschreibung
Heizungserzeuger	Niedertemperaturkessel
Warmwasser	indirekt beheizter Speicher
Beleuchtung	Leuchtstofflampen mit und ohne EVG

Gem. DIN 18599 - Einzonenmodell ergibt sich nachfolgender Heizenergiebedarf im Vergleich zum ermittelten Verbrauch:

	IST-Zustand (Norm-Bedarf)	IST-Zustand (Verbrauch)
Heizenergiekennwert	261,1 kWh/(m²a)	106,0 kWh/(m²a)

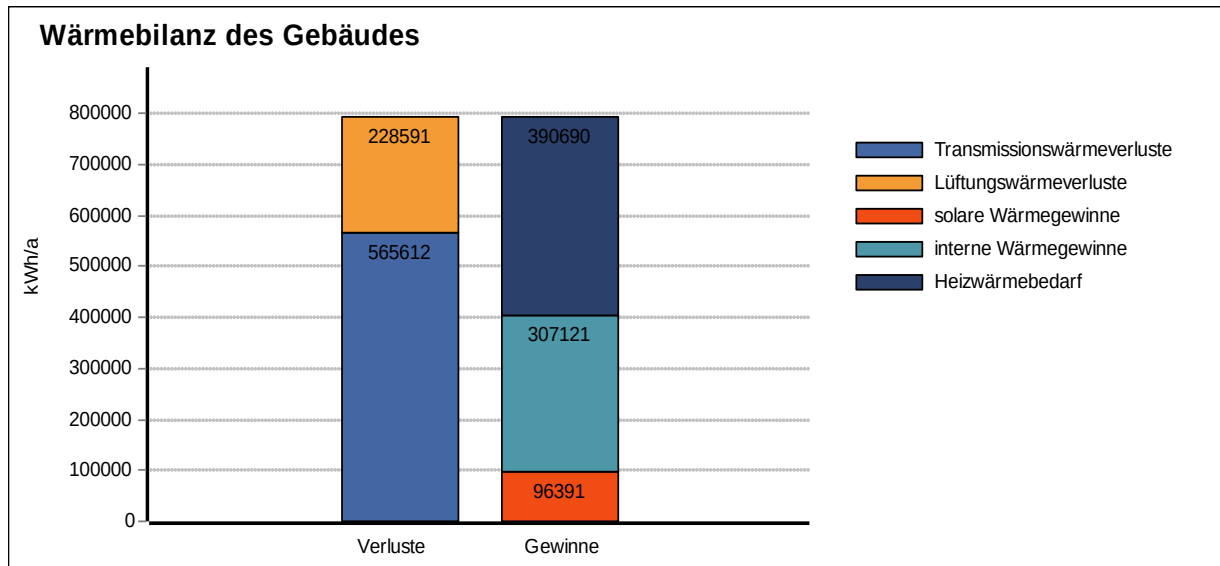
Im Folgenden wurde der errechnete Bedarf durch Anpassungen von Innentemperaturen und Nutzungszeiten an den tatsächlichen Verbrauch angepasst und mit diesem verbrauchsangepassten Bedarf weitergerechnet.

	IST-Zustand (angepasster Bedarf)	CO ₂ -Emmission (angepasster Bedarf)
Heizenergiekennwert	132,5 kWh/(m²a)	216,8 t/Jahr



Energiebilanz des Gebäudes

Die Grafik zeigt den angepassten Bedarf des Gebäudes in der Wärmebilanz, d.h. als Gegenüberstellung der Gewinne und Verluste:



Der vorhandene Niedertemperaturkessel aus dem Baujahr 1998 entspricht bedingt dem Stand der Technik. Das Rohrleitungsnetz genügt dem heutigen Dämmstandard nicht. Warmwasser wird durch einen indirekt beheizten Speicher bereitgestellt.



Sanierungsvarianten

Investitionskosten und Einsparungspotential

Nachfolgend werden Sanierungsvarianten unter Berücksichtigung der jeweiligen Energieeinsparung (inkl. CO₂) und den damit verbundenen Kosten aufgeführt. Als Rahmenbedingungen der Berechnungen sind Bilanzierungen des Energiebedarfs sowie deren Anpassung an den Verbrauch. Die Investitionskosten sind als Grobkosten zu verstehen und bedürfen einer weiteren Detailprüfung. Bei der Festlegung von Prioritäten sind weitere Faktoren, wie z.B. abgehende Bauteile, baurechtliche Verpflichtungen usw. zu beachten!

Variante		Einsparung		Investitionskosten (Euro inkl. MwSt.)
		Energie (%)	CO ₂ (kg/Jahr)	
1	Ersatz der Fenster durch 2-fach verglaste Fenster. (BA 1/2/3/4/6 alle noch nicht erneuerten Fenster)	ca. 6	ca. 9.700	ca. 200.000
2	Ersatz der Fenster durch 3-fach verglaste Fenster (BA 1/2/3/4/6 alle noch nicht erneuerten 2-fach verglasten Fenster)	ca. 7	ca. 11.500	ca. 220.000
3	Einbau von 12cm 035er Dämmung in der Zangenlage (BA 1/3 zuzüglich der vorhandenen Dämmung)	ca. 5	ca. 8.200	ca. 70.000
4	Einbau von 20cm 035er Dämmung in der Zangenlage mit Aufdoppeln (BA 1/3 zuzüglich der vorhandenen Dämmung)	ca. 6	ca. 8.900	ca. 90.000
5	Einbau von 12cm 035er Dämmung im Dach (BA 3 / Schrägdach)	ca. 4	ca. 6.000	ca. 15.000
6	Einbau von 20cm 035er Dämmung im Dach mit Aufdoppeln (BA 3 Schrägdach)	ca. 5	ca. 6.500	ca. 65.000
7	Einbringen von 2-8cm 033er Dämmung in die Hohlschicht Außenwand (BA 1-6)	ca. 13	ca. 19.700	ca. 50.000
8 inkl. 2 7	Anbringen einer Vorhangfassade mit 16cm 035er Dämmung inkl. Fenstererneuerung (3-fach verglast) und Hohlschichtdämmung (BA 1/2/3/4/6)	ca. 26	ca. 41.800	ca. 1.190.000



9 inkl. 2 7	Erstellen einer Verblendlfassade mit 16cm 035er Dämmung inkl. Fenstererneuerung (3-fach verglast) und Hohl-schichtdämmung (BA 1/2/3/4/6)	ca. 28	ca. 43.200	ca. 1.250.000
10	Ersetzen des Heizungskessels gegen einen Brennwertkessel	ca. 8	ca. 12.100	ca. 100.000
11	Ersetzen des Heizungskessels gegen einen Brennwertkessel und einem BHKW mit mittelgroßem Deckungsgrad* ¹	ca. 14	ca. 55.100	ca. 330.000
12	Photovoltaik 27,44kWp* ²	-	-	ca. 55.000

*¹Eine erste grobe, überschlägige Einschätzung ergibt, dass ein Blockheizkraftwerk möglicherweise wirtschaftlich zu betreiben wäre. Dies ist jedoch zum Zeitpunkt der anstehenden Sanierungsmaßnahme (Austausch bzw. Modernisierung der Heizungsanlage) im Rahmen einer Wirtschaftlichkeitsuntersuchung zu prüfen.

*²Der mögliche Ertrag der Photovoltaikanlage liegt bei ca. 23.000 kWh/a, die Amortisationszeit der Anlage beträgt ca. 10-11 Jahre. „Eine statische Prüfung der Dachkonstruktion steht noch aus.“

Eine erste grobe, überschlägige Einschätzung ergibt, dass eine PV-Anlage möglicherweise wirtschaftlich zu betreiben wäre. Dies ist jedoch zum Zeitpunkt der anstehenden Sanierungsmaßnahme im Rahmen einer Wirtschaftlichkeitsuntersuchung - u.a. mit der dann geltenden Einspeisevergütung - zu prüfen.

Die Ausrichtung der in Frage kommenden Dachflächen wurde überprüft. Die Dachkonstruktion hinsichtlich ihrer statischen Belastbarkeit (Tragfähigkeit) jedoch bisher nicht. Dies sollte zum Zeitpunkt der anstehenden Maßnahme oder im Rahmen eines Solarkatasters für die eigenen Liegenschaften erfolgen.

Bitte beachten Sie, dass bei Durchführung mehrerer Maßnahmen die prozentualen Einsparungen nicht einfach addiert werden dürfen.



Sanierungsmöglichkeiten (Empfehlungen)

Im Rahmen des Bausteins 2, d. h. ausdrücklich ohne eine erst in Baustein 3 vorzunehmende Wirtschaftlichkeitsberechnung, empfehlen sich die nachfolgenden investiven und nicht investiven Maßnahmen in der angegebenen Reihenfolge:

Kurzfristige Maßnahmen

- Abstimmen der Heizungsregelung auf aktuelle Nutzungszeiten und -bereiche.
- Dämmen der Heizleitungen im zugänglichen Bereich in Kesselnähe.
- Ggf. Prüfung der Luftdichtigkeit des Gebäudes mittels Blower-Door-Messung und gleichzeitigem Einsatz von Thermografie und Prüfnebel. Mit dem Ergebnis können Wärmebrücke und Leckagen der Gebäudehülle gezielter behoben werden.
- Erarbeiten eines Lüftungskonzeptes durch einen einzustellenden Klimaschutzmanager unter Einbeziehung des Nutzers.

Die dargestellten Maßnahmen bedürfen keiner besonderen Finanzierung. Es wird empfohlen die Umsetzung möglichst sofort zu beginnen und in den lokalen Medien, so wie der Internetpräsenz des Landkreises zu veröffentlichen. Des Weiteren sollten die Maßnahmen im Rahmen von z.B. Schulprojekten besprochen werden.

Mittelfristige Maßnahmen

- Ausschließlicher Einsatz von Energiesparlampen, d.h. Leuchtstofflampen mit integriertem elektronischem Vorschaltgerät, mit Präsenzmeldern (Prüfung durch einen Fachplaner Elektrotechnik erforderlich)
- Einbringen von ca. 3-7cm 033er Dämmung in die Hohlschicht der Außenwand (BA 1-6)

Die dargestellten Maßnahmen könnten durch das KFW Förderprogramm 208, bzw. durch Förderprogramme des PtJ (weitere Prüfungen erforderlich) finanziert werden. Es wird empfohlen die Umsetzung möglichst bald zu beginnen und in den lokalen Medien sowie der Internetpräsenz des Landkreises zu veröffentlichen. Des Weiteren sollten die Maßnahmen im Rahmen von z.B. Schulprojekten besprochen werden.



Langfristige Maßnahmen

- Ersatz der Fenster durch 3-fach verglaste Fenster (BA 1/2/3/4/6 alle noch nicht erneuerten 2-fach verglasten Fenster)
- Alternativ: Anbringen einer Vorhangfassade mit 16cm 035er Dämmung inkl. Fenstererneuerung (3-fach verglast) und Hohlschichtdämmung (BA 1/2/3/4/6)
- Einbau von 20cm 035er Dämmung im Dach mit Aufdoppelung (BA 3 / Schrägdach)
- Ersatz des Heizkessels gegen einen Brennwertkessel und optional den Einbau eines Blockheizkraftwerkes (BHKW's) mit geringem Deckungsgrad

Die dargestellten Maßnahmen könnten durch das KFW Förderprogramm 218 ggf. NBank „Energieeffizienz“ (weitere Prüfungen erforderlich) finanziert werden. Es wird empfohlen die Umsetzung möglichst bald zu beginnen und in den lokalen Medien sowie der Internetpräsenz des Landkreises zu veröffentlichen. Des Weiteren sollten die Maßnahmen im Rahmen von z.B. Schulprojekten besprochen werden.



Donnerschweer Straße 212 • 26123 Oldenburg
Fon 0441 – 936275-60 • Fax 0441 – 936275-61

MÖLLER + PENNING GmbH
Beratende Ingenieure VBI

Baustatik
Energieberatung
Sanierung

Projektnummer: 14022632E

Klimaschutz in eigenen Liegenschaften

Energetische Analyse und Ermittlung der Einsparpotentiale
im Gebäudebestand gem. Merkblatt des BMU

Gebäude: Christoph-Tornée-Schule

Zum Schoofmoor 9
28865 Lilienthal

Eigentümer: Landkreis Osterholz

Osterholzer Straße 23
27711 Osterholz-Scharmbeck

Aufsteller: Marco Schmidt
Staatl. gepr. Hochbautechniker

Unterschrift

Intern geprüft:
Dipl.-Ing. (FH) Marco Penning
Zertifizierter Gebäudeenergieberater

Unterschrift / Stempel

Der Bericht wurde am 25.02.2015 aufgestellt.



Inhaltsverzeichnis

Baustein 1 - Klimaschutzmanagement

Baustein 2 - Gebäudebewertung

Zielsetzung des Klimaschutzteilkonzeptes

Im Zeitalter spürbar knapper werdender Ressourcen an fossilen Brennstoffen, steigen die Energiepreise immer deutlicher an. Ausgehend von den letzten 10 Jahren ist mit einer weiteren Energiepreissteigerung von etwa 6-10% jährlich zu rechnen. Des Weiteren erfordert der Klimawandel eine massive Reduzierung des CO₂-Ausstoßes.

Der Landkreis Osterholz hat sich zum Ziel gesetzt die energiebedingten CO₂-Emissionen zu reduzieren. Die Grundlagen dazu wurden in einem Klimateilschutzkonzept erarbeitet. Es galt für den doch sehr unterschiedlichen Bestand zunächst ein Klimaschutz-Management (Baustein 1) aufzubauen und dieses teilweise mit der Gebäudebewertung (Baustein 2) zu erweitern. In Einzelfällen wurde eine genauere Feinanalyse (Baustein 3) vorgenommen.

Das Klimaschutz-Management und die Gebäudebewertung ermöglicht die Grundlage für eine Gesamtbetrachtung des Gebäudebestandes und zeigt dringenden Handlungsbedarf zur Reduzierung von CO₂-Emissionen und Energiekosten auf. Wegen der nur sehr begrenzt vorhandenen finanziellen Mittel enthält das Konzept konkrete Vorschläge, welche energetischen Maßnahmen auch unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten am sinnvollsten sind und zu einer möglichst hohen Reduzierung der CO₂-Emissionen führen.

In das Konzept wurde der Energiebedarf für Wärme- und Strom einbezogen, so wie zugleich in Zusammenarbeit mit den Gebäudenutzern so weit möglich und notwendig ein verändertes Nutzerverhalten zum verringerten CO₂-Ausstoß besprochen.



Baustein 1 – Klimaschutzmanagement

Im Rahmen des Bausteins 1 wurde der IST-Zustand des Gebäudes anhand vorliegender Planunterlagen, sowie der Verbrauchsdaten der letzten Jahre betrachtet. Siehe dazu auch Anlage 1.

Basisdatenbewertung

Gebäudedaten

Gebäudeart	Schule
Ansprechpartner	Herr Meyer (LK Osterholz) Tel.: 04791/930-511 Frau Siewert (LK Osterholz) Tel.: 04791/930-319 Herr Waldmann (Hausmeister) Tel.: 0162/3179353
Baujahr	1983
Nutzfläche gem. EnEV	2.604,95 m ² (aus Flächenberechnung)
Zählernummer - Strom	97769999
Energieverbrauch – Strom	47.900-54.865 kWh/Jahr (s. Anlage)
Zählernummer - Wärme	6493024
Energieverbrauch - Wärme	293.371-379.177 kWh/Jahr (s. Anlage)
Wartungsvertrag – Heizung	Es besteht kein Wartungsvertrag
Wartungsvertrag - Elektro	Es besteht kein Wartungsvertrag
Schwachstellen	Dach, Außenwände, Fenster, Bodenplatte,

Übersicht Gebäudegeometrie





Analyse und Bewertung

Anhand eines Vergleichs der Ist-Situation mit abgeleiteten Energiekennzahlen und Durchschnittswerten lässt sich der Verbrauch von Strom und Heizenergie bewerten. Nachfolgend sind die Energiekennzahlen und witterungsbereinigte Energieverbräuche tabellarisch dargestellt.

	IST-Zustand (Verbrauch)	Durchschnittswert* ³
Stromkennwert* ¹	20,0 kWh/(m ² a) ☹️	14,0 kWh/(m ² a)
Heizenergiekennwert* ²	126,0 kWh/(m ² a) ☹️	111,0 kWh/(m ² a)

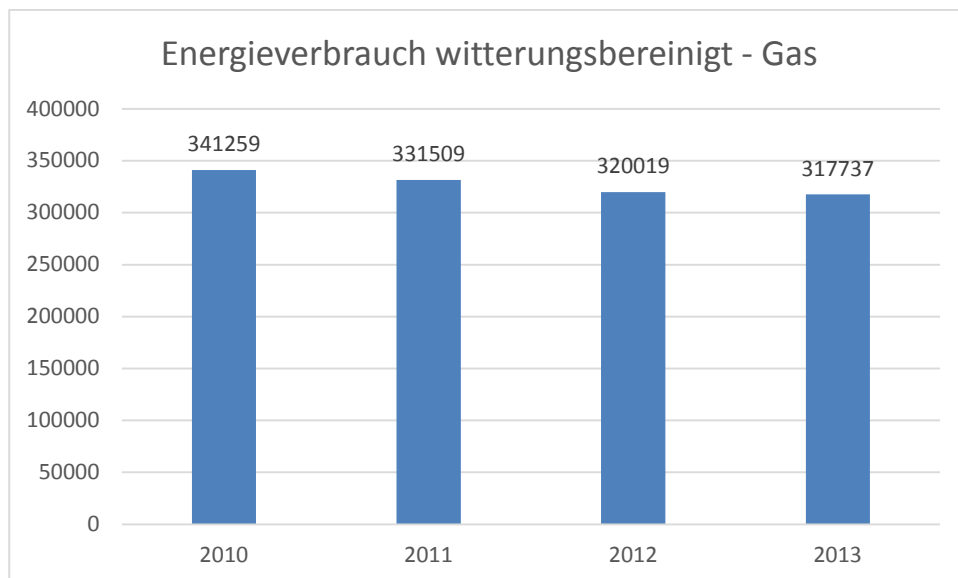
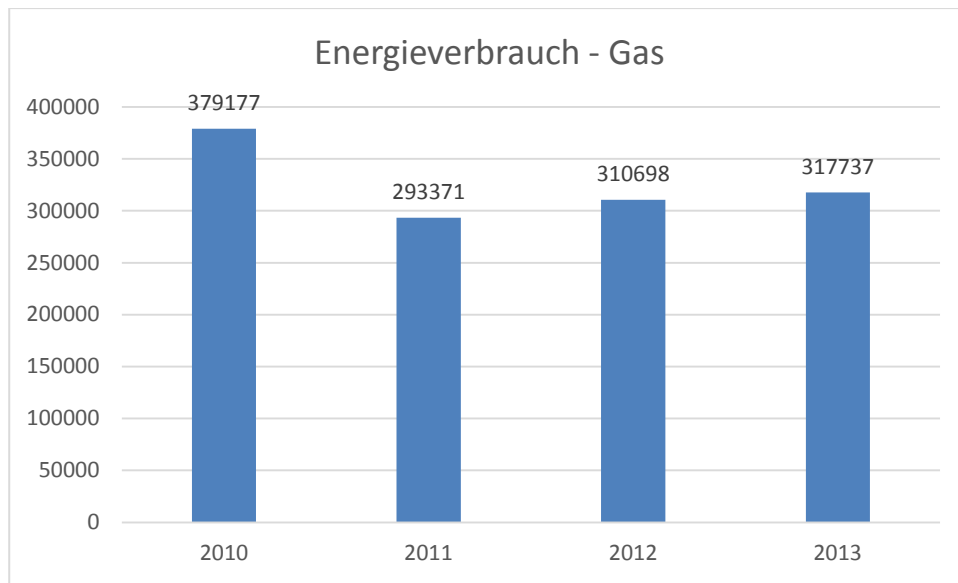
*¹bezogen auf die Nutzfläche gem. EnEV

*²bezogen auf die Nutzfläche gem. EnEV, witterungsbereinigt

*³Arithmetisches Mittel gem. Gesellschaft für Energieplanung und Systemanalyse m. b. H. (ages) für vergleichbare Gebäude in Deutschland unter <http://www.kw2003.de>

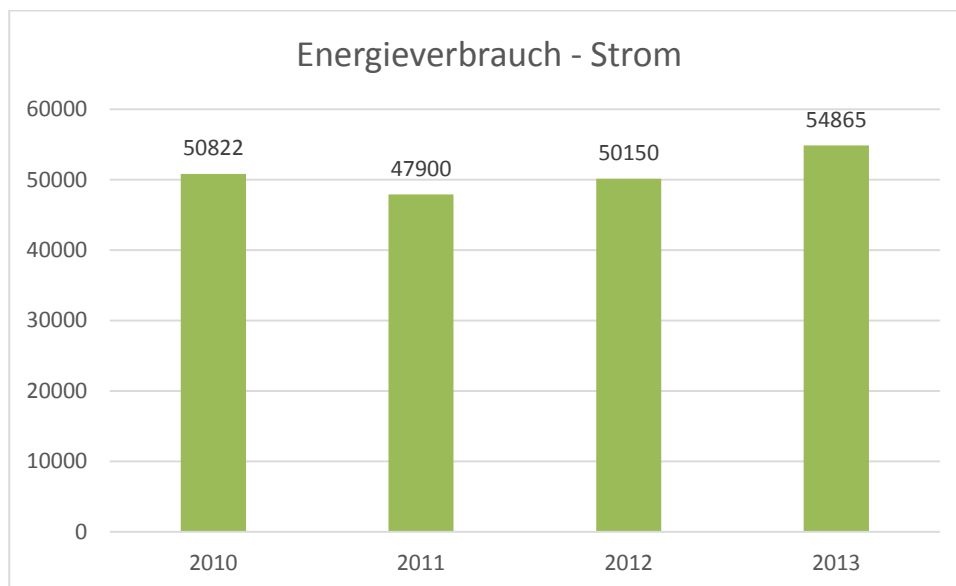


Im Folgenden wird der Energieverbrauch des Gebäudes für Wärme als Realverbrauch und als witterungsbereinigter Verbrauch der letzten 4 Jahre dargestellt.





In folgender Grafik wird der Realverbrauch für Strom der letzten 4 Jahre dargestellt.



Bei einer üblichen **Teilsanierung** des Gebäudes erscheinen, nach Erfahrungswerten und Kennzahlen aus bereits durchgeführten Projekten, Einsparungen von ca. **10-20%** möglich^{*4}. Bei einer **Kernsanierung** könnte der Energiebedarf für Raumwärme ggf. um bis zu **50%** sinken. Dies ist jedoch zum Zeitpunkt der anstehenden Sanierungsmaßnahme im Rahmen einer Wirtschaftlichkeitsuntersuchung zu prüfen.

Kennwert	IST-Zustand (Verbrauch)	Durchschnitts- wert ^{*3}	Prognose 15%	Prognose 15/50%
Strom ^{*1}	20,0 kWh/(m²a) ☹️	14,0 kWh/(m²a)	17,0 kWh/(m²a)	17,0 kWh/(m²a)
Heizenergie ^{*2}	126,0 kWh/(m²a) ☹️	111,0 kWh/(m²a)	107,1 kWh/(m²a)	63,0 kWh/(m²a)

^{*1}bezogen auf die Nutzfläche gem. EnEV

^{*2}bezogen auf die Nutzfläche gem. EnEV, witterungsbereinigt

^{*3}Arithmetisches Mittel gem. Gesellschaft für Energieplanung und Systemanalyse m. b. H. (ages) für vergleichbare Gebäude in Deutschland unter <http://www.kw2003.de>

^{*4}unter anderen Voraussetzungen: gleichbleibendes Nutzungsprofil



Organisationskonzept

Die Ergebnisse der Basisdatenbewertung sollen folgende Fachdienste zur Kenntnis und Entscheidung über etwaige Sanierungsmaßnahmen vorgelegt werden:

Fachdienst	Gebäude- und Liegenschaftsmanagement
Steuerungsgruppe	Gebäudemanagement
Öffentlichkeitsarbeit	Gebäudemanagement, Pressestelle

Controlling-Konzept

In einem Controlling-Konzept werden die Rahmenbedingungen für die Erfassung der Verbräuche und CO₂-Emissionen und für die Überprüfung der Wirksamkeit der Maßnahmen zur Erreichung der Klimaschutzziele entwickelt.

Im Rahmen einer sinnvollen Fortschreibung des Bausteins 1 sollte die Dokumentation und Bewertung der zuvor genannten Verbrauchsdaten für Wärme und Strom zukünftig zentral fortgeführt werden – möglichst durch einen einzustellenden Klimamanager. Anhand des grafischen Verlaufs des Diagramms ist ebenfalls eine Bewertung der Auswirkungen von durchgeführten Sanierungsmaßnahmen oder Projekten (Nutzerverhalten) möglich. Die Dokumentation und Auswertung sollte mittels einer Software (mind. Tabellenkalkulationsprogramm) einheitlich für alle kreiseigenen Gebäude / Liegenschaften erfolgen. Wünschenswert wäre sogar eine einheitliche Dokumentation für alle Teilnehmer des Klimaschutzkonzeptes. Um ein langfristig erfolgreiches Klimaschutzmanagement bei dem Landkreis Osterholz umzusetzen sind die verschiedensten Personen zu beteiligen. Neben den ämterübergreifenden Akteuren/Fachdiensten sind auch die Gebäudeverantwortlichen gem. nachfolgender Tabelle mit einzubeziehen:

Übersicht der verantwortlichen Funktionen und Beteiligten

Modul	Aufgaben	Verantwortliche in der kommunalen Verwaltung	Beteiligte			
			Kreis-tag	Haus-meister	Nutzer	Externe Dienst-leister
Energie-management	Aufbau und Pflege der Datenbank	Gebäudemanagement EDV				x
	Datenerfassung und -pflege	Gebäudemanagement		x	x	
	Verbrauchs-controlling	Gebäudemanagement				
	Nutzerdialog	Gebäudemanagement Amt für Bildung Hauptamt		x	x	
	Entscheidungs-grundlagen	Gebäudemanagement Finanzabteilung	x			x



Übersicht der verantwortlichen Funktionen und Beteiligten

Modul	Aufgaben	Verantwortliche in der kommunalen Verwaltung	Beteiligte			
			Kreis-tag	Haus-meister	Nutzer	Externe Dienst-leister
Energie-management	Sofort-maßnahmen	Gebäudemanagement		x	x	x
	Energiebericht	Gebäudemanagement	x			
	Öffentlichkeitsarbeit	Gebäudemanagement				
Investive Maßnahmen	Ermittlung von Energiespar-maßnahmen	Gebäudemanagement		x	x	x
	Erarbeiten und Priorisierung von Maßnahmen	Gebäudemanagement Finanzabteilung	x			
	Berücksichtigung im Haushalt	Gebäudemanagement Finanzabteilung	x			
	Umsetzung	Gebäudemanagement		x		
	Öffentlichkeitsarbeit	Gebäudemanagement			x	
Nutzer-sensibilisierung	Nutzerdialog	Gebäudemanagement Amt für Bildung Hauptamt		x	x	x
	Nutzerinformation / Nutzer-sensibilisierung	Gebäudemanagement Amt für Bildung Hauptamt		x	x	x
	Energieleitlinie	Gebäudemanagement Amt für Bildung Hauptamt	x			x
	Dienstanweisung	Hauptamt Gebäudemanagement Amt für Bildung				
	Nutzerschulung	Gebäudemanagement		x	x	x
	Hausmeister-schulungen	Gebäudemanagement		x		
	Energiesparprojekte	Gebäudemanagement Amt für Bildung Hauptamt		x	x	x
	Öffentlichkeitsarbeit	Gebäudemanagement Pressestelle				x



Baustein 2 - Gebäudebewertung

Nach erfolgter Auswertung des Bausteins 1 und Datenerhebung vor Ort wurden in Baustein 2 Berechnungen des Energiebedarfs durchgeführt. Diese ermöglichen eine Bewertung von Sanierungsmaßnahmen hinsichtlich Energieeinsparung, CO₂-Reduktion und Investitionskosten.

Beschreibung des baulichen Zustandes

a) Gebäudehülle

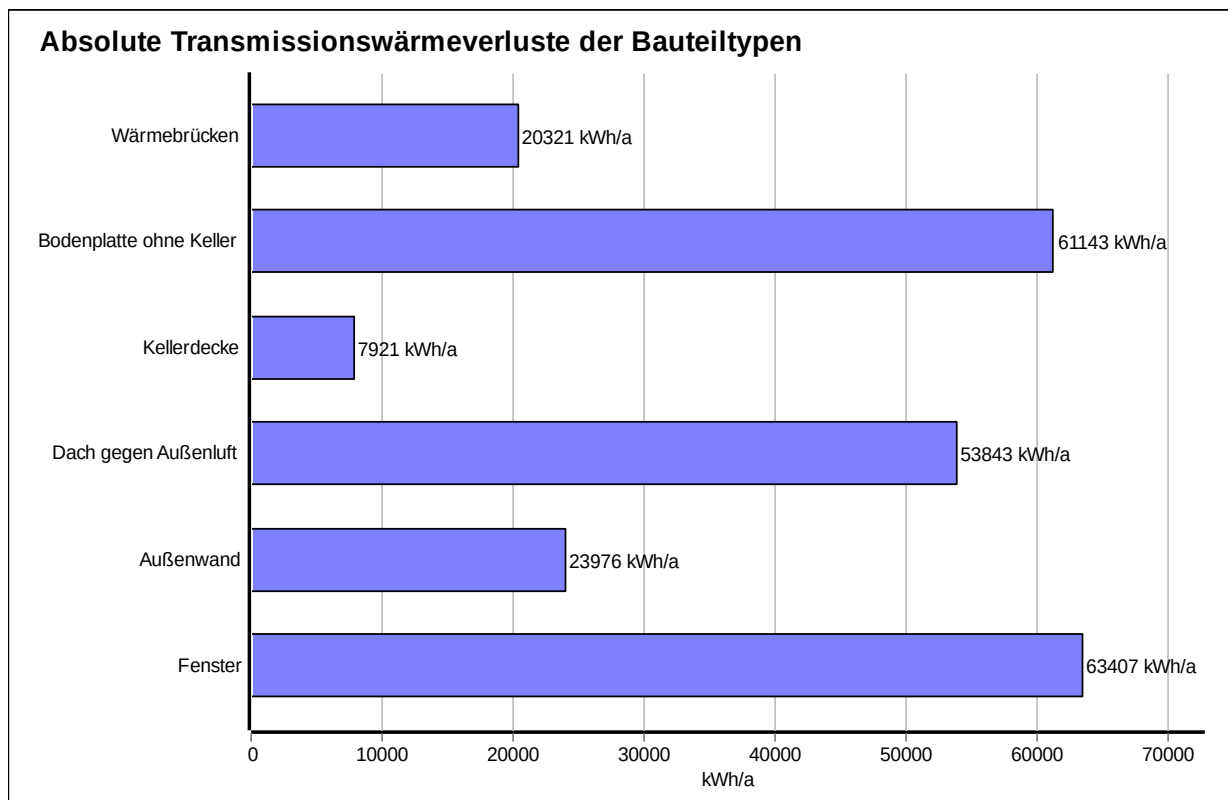


Bauteil	Beschreibung
Dach	Schrägdach 6cm Aufsparrendämmung (Angabe Hausmeister) Flachdach 20cm Dämmung (Frau Ohlsen) $u=0,17-0,56 \text{ W/(m}^2\text{k)}$
Außenwand	Verblender / 1-4cm Hohlschicht / 4-6cm Dämmung / Kalksandstein (Datenaufnahme) $u=0,41 \text{ W/(m}^2\text{k)}$
Fenster	überwiegend 2-Scheiben-Verglasung aus den 80er Jahren (Datenaufnahme /Typologie) $u=2,60 \text{ W/(m}^2\text{k)}$
Bodenplatte	Entspricht dem Baujahr des Gebäudes (Typologie) $u=0,78 \text{ W/(m}^2\text{k)}$



Bewertung der Gebäudehülle

Die vorhandene Gebäudehülle entspricht nicht dem Stand der Technik. Die dem Stand des Baujahres entsprechende Bodenplatte kann nur mit hohem baulichem Aufwand energetisch saniert werden. Die angegebenen Werte entsprechen dem angepassten Energiebedarf.





b) Anlagentechnik



Bauteil	Beschreibung
Heizungserzeuger	Brennwertkessel
Warmwasser	indirekt beheizter Speicher
Beleuchtung	Leuchtstofflampen ohne EVG

Gem. DIN 18599 - Einzonenmodell ergibt sich nachfolgender Heizenergiebedarf im Vergleich zum ermittelten Verbrauch:

	IST-Zustand (Norm-Bedarf)	IST-Zustand (Verbrauch)
Heizenergiekennwert	291,6 kWh/(m ² a)	126,0 kWh/(m ² a)

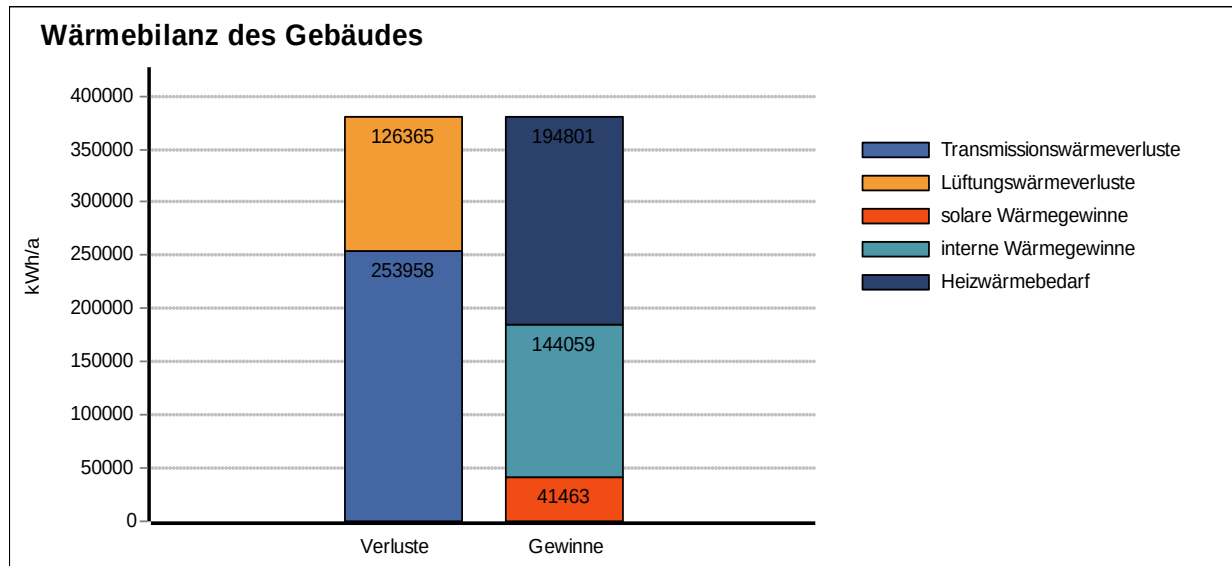
Im Folgenden wurde der errechnete Bedarf durch Anpassungen von Innentemperaturen und Nutzungszeiten an den tatsächlichen Verbrauch angepasst und mit diesem verbrauchsangepassten Bedarf weitergerechnet.

	IST-Zustand (angepasster Bedarf)	CO ₂ -Emmission (angepasster Bedarf)
Heizenergiekennwert	188,7 kWh/(m ² a)	103,1 t/Jahr



Energiebilanz des Gebäudes

Die Grafik zeigt den angepassten Bedarf des Gebäudes in der Wärmebilanz, d.h. als Gegenüberstellung der Gewinne und Verluste:



Der vorhandene Brennwertkessel aus dem Baujahr 2007 entspricht dem Stand der Technik. Auch das Rohrleitungsnetz genügt dem heutigen Dämmstandard. Warmwasser wird durch einen indirekt beheizten Speicher bereitgestellt.



Sanierungsvarianten

Investitionskosten und Einsparungspotential

Nachfolgend werden Sanierungsvarianten unter Berücksichtigung der jeweiligen Energieeinsparung (inkl. CO₂) und den damit verbundenen Kosten aufgeführt. Als Rahmenbedingungen der Berechnungen sind Bilanzierungen des Energiebedarfs sowie deren Anpassung an den Verbrauch. Die Investitionskosten sind als Grobkosten zu verstehen und bedürfen einer weiteren Detailprüfung. Bei der Festlegung von Prioritäten sind weitere Faktoren, wie z.B. abgehende Bauteile, baurechtliche Verpflichtungen usw. zu beachten!

Variante		Einsparung		Investitionskosten (Euro inkl. MwSt.)
		Energie (%)	CO ₂ (kg/Jahr)	
1	Ersatz der Fenster durch 2-fach verglaste Fenster	ca. 7	ca. 7.000	ca. 220.000
2	Ersatz der Fenster durch 3-fach verglaste Fenster	ca. 9	ca. 9.000	ca. 245.000
3	Ersetzen der vorh. Dachdämmung gegen 20cm 035er Dämmung (alle Schrägdachflächen) Aufdoppelung erf.	ca. 7	ca. 7.000	ca. 300.000
4	Einbringen von 2cm 033er Dämmung in die Hohl-schicht der Außenwand	ca. <2	ca. 1.000	ca. 25.000
5	Anbringen von 16cm 035er Kellerdeckendämmung (Keller / Installationg.)	ca. <2	ca. 1.300	ca. 20.000
6	Photovoltaik 27,73kWp*	-	-	ca. 56.000

*Der mögliche Ertrag der Photovoltaikanlage liegt bei ca. 31.700 kWh/a, die Amortisationszeit der Anlage beträgt ca. 10-11 Jahre. „Eine statische Prüfung der Dachkonstruktion steht noch aus.“

Eine erste grobe, überschlägige Einschätzung ergibt, dass eine PV-Anlage möglicherweise wirtschaftlich zu betreiben wäre. Dies ist jedoch zum Zeitpunkt der anstehenden Sanierungsmaßnahme im Rahmen einer Wirtschaftlichkeitsuntersuchung - u.a. mit der dann geltenden Einspeisevergütung - zu prüfen.

Die Ausrichtung der in Frage kommenden Dachflächen wurde überprüft. Die Dachkonstruktion hinsichtlich ihrer statischen Belastbarkeit (Tragfähigkeit) jedoch bisher nicht. Dies sollte zum Zeitpunkt der anstehenden Maßnahme oder im Rahmen eines Solarkatasters für die eigenen Liegenschaften erfolgen.

Bitte beachten Sie, dass bei Durchführung mehrerer Maßnahmen die prozentualen Einsparungen nicht einfach addiert werden dürfen.



Sanierungsmöglichkeiten (Empfehlungen)

Im Rahmen des Bausteins 2, d. h. ausdrücklich ohne eine erst in Baustein 3 vorzunehmende Wirtschaftlichkeitsberechnung, empfehlen sich die nachfolgenden investiven und nicht investiven Maßnahmen in der angegebenen Reihenfolge:

Kurzfristige Maßnahmen

- Abstimmen der Heizungsregelung auf aktuelle Nutzungszeiten und -bereiche.
- Ggf. Prüfung der Luftdichtigkeit des Gebäudes mittels Blower-Door-Messung und gleichzeitigem Einsatz von Thermografie und Prüfnebel. Mit dem Ergebnis können Wärmebrücke und Leckagen der Gebäudehülle gezielter behoben werden.
- Erarbeiten eines Lüftungskonzeptes durch einen einzustellenden Klimaschutzmanager unter Einbeziehung des Nutzers.

Die dargestellten Maßnahmen bedürfen keiner besonderen Finanzierung. Es wird empfohlen die Umsetzung möglichst sofort zu beginnen und in den lokalen Medien, so wie der Internetpräsenz des Landkreises zu veröffentlichen. Des Weiteren sollten die Maßnahmen im Rahmen von z.B. Schulprojekten besprochen werden.

Mittelfristige Maßnahmen

- Ausschließlicher Einsatz von Energiesparlampen, d.h. Leuchtstofflampen mit integriertem elektronischem Vorschaltgerät bzw. Einsatz von LED-Technik mit Präsenzmeldern. Bei der Umstellung des gesamten Gebäudekomplexes auf LED Technik ist eine Strom einsparung von ca. 20% möglich. (Prüfung durch einen Fachplaner Elektrotechnik erforderlich).
- Einbringen von ca. 2cm 033er Dämmung in die Hohlschicht der Außenwand
- Anbringen von 16cm 035er Kellerdeckendämmung (Kriechkeller)

Die dargestellten Maßnahmen könnten durch das KFW Förderprogramm 208, bzw. durch Förderprogramme des PtJ (weitere Prüfungen erforderlich) finanziert werden. Es wird empfohlen die Umsetzung möglichst bald zu beginnen und in den lokalen Medien sowie der Internetpräsenz des Landkreises zu veröffentlichen. Des Weiteren sollten die Maßnahmen im Rahmen von z.B. Schulprojekten besprochen werden.



Langfristige Maßnahmen

- Austausch der Fenster durch 3-fach verglaste Fenster.
- Ersetzen der vorhandenen Dachdämmung gegen 20cm 035er Dämmung mit Aufdoppeln (alle Schrägdachflächen)

Die dargestellten Maßnahmen könnten durch das KFW Förderprogramm 218 ggf. NBank „Energieeffizienz“ (weitere Prüfungen erforderlich) finanziert werden. Es wird empfohlen die Umsetzung möglichst bald zu beginnen und in den lokalen Medien sowie der Internetpräsenz des Landkreises zu veröffentlichen. Des Weiteren sollten die Maßnahmen im Rahmen von z.B. Schulprojekten besprochen werden.



Donnerschweer Straße 212 • 26123 Oldenburg

Fon 0441 – 936275-60 • Fax 0441 – 936275-61

MÖLLER + PENNING GmbH

Beratende Ingenieure VBI

Baustatik

Energieberatung

Sanierung

Projektnummer: 14022632E

Klimaschutz in eigenen Liegenschaften

Energetische Analyse und Ermittlung der Einsparpotentiale
im Gebäudebestand gem. Merkblatt des BMU

Gebäude: Gymnasium Osterholz-Scharmbeck

Loger Straße 7
27711 Osterholz-Scharmbeck

Eigentümer: Landkreis Osterholz

Osterholzer Straße 23
27711 Osterholz-Scharmbeck

Aufsteller: Marco Schmidt
Staatl. gepr. Hochbautechniker

Unterschrift

Intern geprüft:
Dipl.-Ing. (FH) Marco Penning
Zertifizierter Gebäudeenergieberater

Unterschrift / Stempel

Der Bericht wurde am 25.02.2015 aufgestellt.



Inhaltsverzeichnis

Baustein 1 - Klimaschutzmanagement

Zielsetzung des Klimaschutzteilkonzeptes

Im Zeitalter spürbar knapper werdender Ressourcen an fossilen Brennstoffen, steigen die Energiepreise immer deutlicher an. Ausgehend von den letzten 10 Jahren ist mit einer weiteren Energiepreisssteigerung von etwa 6-10% jährlich zu rechnen. Des Weiteren erfordert der Klimawandel eine massive Reduzierung des CO₂-Ausstoßes.

Der Landkreis Osterholz hat sich zum Ziel gesetzt die energiebedingten CO₂-Emissionen zu reduzieren. Die Grundlagen dazu wurden in einem Klimateilschutzkonzept erarbeitet. Es galt für den doch sehr unterschiedlichen Bestand zunächst ein Klimaschutz-Management (Baustein 1) aufzubauen und dieses teilweise mit der Gebäudebewertung (Baustein 2) zu erweitern. In Einzelfällen wurde eine genauere Feinanalyse (Baustein 3) vorgenommen.

Das Klimaschutz-Management und die Gebäudebewertung ermöglicht die Grundlage für eine Gesamtbetrachtung des Gebäudebestandes und zeigt dringenden Handlungsbedarf zur Reduzierung von CO₂-Emissionen und Energiekosten auf. Wegen der nur sehr begrenzt vorhandenen finanziellen Mittel enthält das Konzept konkrete Vorschläge, welche energetischen Maßnahmen auch unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten am sinnvollsten sind und zu einer möglichst hohen Reduzierung der CO₂-Emissionen führen.

In das Konzept wurde der Energiebedarf für Wärme- und Strom einbezogen, so wie zugleich in Zusammenarbeit mit den Gebäudenutzern so weit möglich und notwendig ein verändertes Nutzerverhalten zum verringerten CO₂-Ausstoß besprochen.



Baustein 1 – Klimaschutzmanagement

Im Rahmen des Bausteins 1 wurde der IST-Zustand des Gebäudes anhand vorliegender Planunterlagen, sowie der Verbrauchsdaten der letzten Jahre betrachtet. Siehe dazu auch Anlage 1.

Basisdatenbewertung

Gebäudedaten

Gebäudeart	Schule mit Sporthalle
Ansprechpartner	Herr Meyer (LK Osterholz) Tel.: 04791/930-511 Frau Siewert (Architektin) Tel.: 04791/930-319 Herr Lampe (Hausmeister) Tel.: 0172/5169014
Baujahr	1969-1983
Nutzfläche gem. EnEV	11.307,57 m ²
Zählernummer - Strom	S 85189073
Energieverbrauch – Strom	155.958-186.444 kWh/Jahr (s. Anlage)
Zählernummer – Erdgas	6802837 (Sporthalle)
Energieverbrauch - Erdgas	157.536-201.706 kWh/Jahr (s. Anlage)
Zählernummer – Fernwärme	06707246, 430102916, 433522148 (Schulgebäude)
Energieverbrauch - Fernwärme	482.183-634.234 kWh/Jahr (s. Anlage)
Wartungsvertrag - Heizung Sporthalle	Jens Mauruschat, Feldstraße 22, 27711 Osterholz-Scharmbeck, Tel.: 04791/149805
Wartungsvertrag – Heizung Schulgebäude	Es besteht kein Wartungsvertrag
Wartungsvertrag - Elektro	Es besteht kein Wartungsvertrag
Schwachstellen	Bodenplatte



Analyse und Bewertung

Anhand eines Vergleichs der Ist-Situation mit abgeleiteten Energiekennzahlen und Durchschnittswerten lässt sich der Verbrauch von Strom und Heizenergie bewerten. Nachfolgend sind die Energiekennzahlen und witterungsbereinigte Energieverbräuche tabellarisch dargestellt.

	IST-Zustand (Verbrauch)	Durchschnittswert ^{*3}
Stromkennwert ^{*1}	15,0 kWh/(m ² a) 😐	14,0 kWh/(m ² a)
Heizenergiekennwert ^{*2}	64,0 kWh/(m ² a) 😊	111,0 kWh/(m ² a)

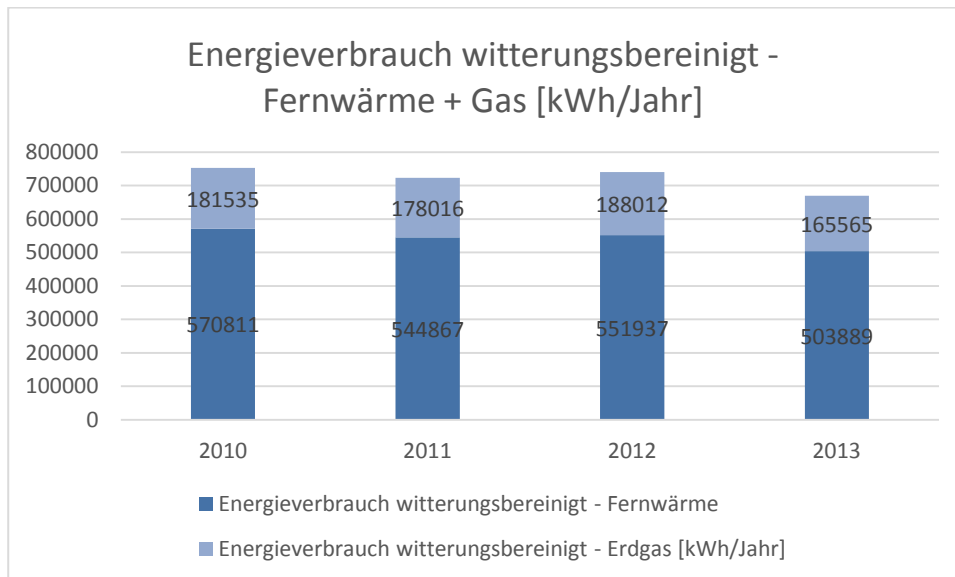
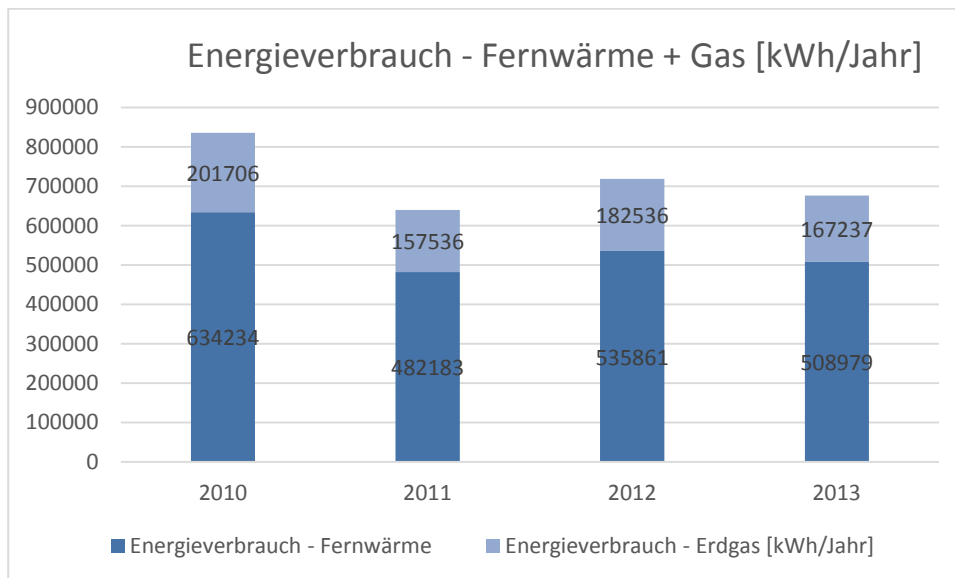
^{*1}bezogen auf die Nutzfläche gem. EnEV

^{*2}bezogen auf die Nutzfläche gem. EnEV, witterungsbereinigt

^{*3}Arithmetisches Mittel gem. Gesellschaft für Energieplanung und Systemanalyse m. b. H. (ages) für vergleichbare Gebäude in Deutschland unter <http://www.kw2003.de>

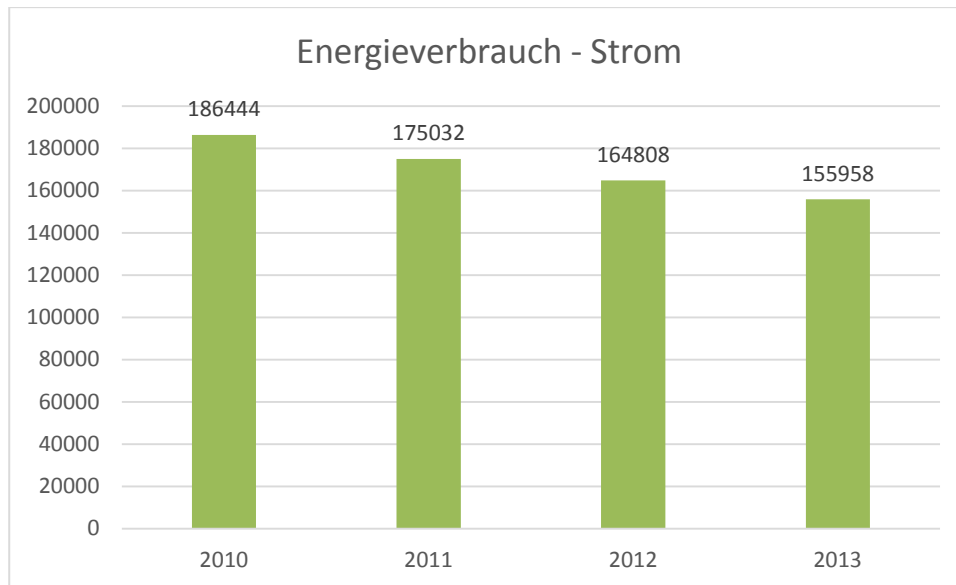


Im Folgenden wird der Energieverbrauch des Gebäudes für Wärme als Realverbrauch und als witterungsbereinigter Verbrauch der letzten 4 Jahre dargestellt.





In folgender Grafik wird der Realverbrauch für Strom der letzten 4 Jahre dargestellt.



Bei einer üblichen **Teilsanierung** der Bodenplatte erscheinen, nach Erfahrungswerten und Kennzahlen aus bereits durchgeführten Projekten, Einsparungen von ca. **5-10%** möglich^{*4}. Dies ist jedoch zum Zeitpunkt der anstehenden Sanierungsmaßnahme im Rahmen einer Wirtschaftlichkeitsuntersuchung zu prüfen.

Kennwert	IST-Zustand (Verbrauch)	Durchschnittswert ^{*3}	Prognose 7,5%
Strom ^{*1}	15,0 kWh/(m²a) 😊	14,0 kWh/(m²a)	13,87 kWh/(m²a)
Heizenergie ^{*2}	64,0 kWh/(m²a) 😊	111,0 kWh/(m²a)	51,80 kWh/(m²a)

^{*1}bezogen auf die Nutzfläche gem. EnEV

^{*2}bezogen auf die Nutzfläche gem. EnEV, witterungsbereinigt

^{*3}Arithmetisches Mittel gem. Gesellschaft für Energieplanung und Systemanalyse m. b. H. (ages) für vergleichbare Gebäude in Deutschland unter <http://www.kw2003.de>

^{*4}unter anderen Voraussetzungen: gleichbleibendes Nutzungsprofil



Organisationskonzept

Die Ergebnisse der Basisdatenbewertung sollen folgende Fachdienste zur Kenntnis und Entscheidung über etwaige Sanierungsmaßnahmen vorgelegt werden:

Fachdienst Gebäude- und Liegenschaftsmanagement

Steuerungsgruppe Gebäudemanagement

Öffentlichkeitsarbeit Gebäudemanagement, Pressestelle

Controlling-Konzept

In einem Controlling-Konzept werden die Rahmenbedingungen für die Erfassung der Verbräuche und CO₂-Emissionen und für die Überprüfung der Wirksamkeit der Maßnahmen zur Erreichung der Klimaschutzziele entwickelt.

Im Rahmen einer sinnvollen Fortschreibung des Bausteins 1 sollten die zuvor genannten Verbrauchsdaten für Wärme und Strom in den nächsten Jahren weiterhin dokumentiert werden ggf. an zentraler Stelle durch einen Klimamanager. Die grafische Gegenüberstellung, beispielsweise gem. vorher dargestellten Balkengrafiken ermöglicht eine Einschätzung der Wirksamkeit von Sanierungsmaßnahmen. In wie weit hierbei Tabellenkalkulations- oder andere Programme eingesetzt werden sollen, sollte im ganzen Landkreis einheitlich festgelegt werden. Um ein langfristig erfolgreiches Klimaschutzmanagement bei dem Landkreis Osterholz umzusetzen sind die verschiedensten Personen zu beteiligen. Neben den ämterübergreifenden Akteuren/Fachdiensten sind auch die Gebäudeverantwortlichen gemäß nachfolgender Tabelle mit einzubeziehen:

Übersicht der verantwortlichen Funktionen und Beteiligten

Modul	Aufgaben	Verantwortliche in der kommunalen Verwaltung	Beteiligte			
			Kreis-tag	Haus-meister	Nutzer	Externe Dienst-leister
Energie-management	Aufbau und Pflege der Datenbank	Gebäudemanagement EDV				x
	Datenerfassung und -pflege	Gebäudemanagement		x	x	
	Verbrauchs-controlling	Gebäudemanagement				
	Nutzerdialog	Gebäudemanagement Amt für Bildung Hauptamt		x	x	
	Entscheidungs-grundlagen	Gebäudemanagement Finanzabteilung	x			x



Übersicht der verantwortlichen Funktionen und Beteiligten

Modul	Aufgaben	Verantwortliche in der kommunalen Verwaltung	Beteiligte			
			Kreis-tag	Haus-meister	Nutzer	Externe Dienst-leister
Energie-management	Sofort-maßnahmen	Gebäudemanagement		x	x	x
	Energiebericht	Gebäudemanagement	x			
	Öffentlichkeitsarbeit	Gebäudemanagement				
Investive Maßnahmen	Ermittlung von Energiespar-maßnahmen	Gebäudemanagement		x	x	x
	Erarbeiten und Priorisierung von Maßnahmen	Gebäudemanagement Finanzabteilung	x			
	Berücksichtigung im Haushalt	Gebäudemanagement Finanzabteilung	x			
	Umsetzung	Gebäudemanagement		x		
	Öffentlichkeitsarbeit	Gebäudemanagement			x	
Nutzer-sensibilisierung	Nutzerdialog	Gebäudemanagement Amt für Bildung Hauptamt		x	x	x
	Nutzerinformation / Nutzer-sensibilisierung	Gebäudemanagement Amt für Bildung Hauptamt		x	x	x
	Energieleitlinie	Gebäudemanagement Amt für Bildung Hauptamt	x			x
	Dienstanweisung	Hauptamt Gebäudemanagement Amt für Bildung				
	Nutzerschulung	Gebäudemanagement		x	x	x
	Hausmeister-schulungen	Gebäudemanagement		x		
	Energiesparprojekte	Gebäudemanagement Amt für Bildung Hauptamt		x	x	x
	Öffentlichkeitsarbeit	Gebäudemanagement Pressestelle				x



Donnerschweer Straße 212 • 26123 Oldenburg
Fon 0441 – 936275-60 • Fax 0441 – 936275-61

MÖLLER + PENNING GmbH
Beratende Ingenieure VBI

Baustatik
Energieberatung
Sanierung

Projektnummer: 14022632E

Klimaschutz in eigenen Liegenschaften

Energetische Analyse und Ermittlung der Einsparpotentiale
im Gebäudebestand gem. Merkblatt des BMU

Gebäude: Schule am Klosterplatz, Flachdachgebäude

Klosterplatz 2
27711 Osterholz-Scharmbeck

Eigentümer: Landkreis Osterholz

Osterholzer Straße 23
27711 Osterholz-Scharmbeck

Aufsteller: Marco Schmidt
Staatl. gepr. Hochbautechniker

Unterschrift

Intern geprüft:
Dipl.-Ing. (FH) Marco Penning
Zertifizierter Gebäudeenergieberater

Unterschrift / Stempel

Der Bericht wurde am 25.02.2015 aufgestellt.



Inhaltsverzeichnis

Baustein 1 - Klimaschutzmanagement

Baustein 2 - Gebäudebewertung

Zielsetzung des Klimaschutzteilkonzeptes

Im Zeitalter spürbar knapper werdender Ressourcen an fossilen Brennstoffen, steigen die Energiepreise immer deutlicher an. Ausgehend von den letzten 10 Jahren ist mit einer weiteren Energiepreissteigerung von etwa 6-10% jährlich zu rechnen. Des Weiteren erfordert der Klimawandel eine massive Reduzierung des CO₂-Ausstoßes.

Der Landkreis Osterholz hat sich zum Ziel gesetzt die energiebedingten CO₂-Emissionen zu reduzieren. Die Grundlagen dazu wurden in einem Klimateilschutzkonzept erarbeitet. Es galt für den doch sehr unterschiedlichen Bestand zunächst ein Klimaschutz-Management (Baustein 1) aufzubauen und dieses teilweise mit der Gebäudebewertung (Baustein 2) zu erweitern. In Einzelfällen wurde eine genauere Feinanalyse (Baustein 3) vorgenommen.

Das Klimaschutz-Management und die Gebäudebewertung ermöglicht die Grundlage für eine Gesamtbetrachtung des Gebäudebestandes und zeigt dringenden Handlungsbedarf zur Reduzierung von CO₂-Emissionen und Energiekosten auf. Wegen der nur sehr begrenzt vorhandenen finanziellen Mittel enthält das Konzept konkrete Vorschläge, welche energetischen Maßnahmen auch unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten am sinnvollsten sind und zu einer möglichst hohen Reduzierung der CO₂-Emissionen führen.

In das Konzept wurde der Energiebedarf für Wärme- und Strom einbezogen, so wie zugleich in Zusammenarbeit mit den Gebäudenutzern so weit möglich und notwendig ein verändertes Nutzerverhalten zum verringerten CO₂-Ausstoß besprochen.



Baustein 1 – Klimaschutzmanagement

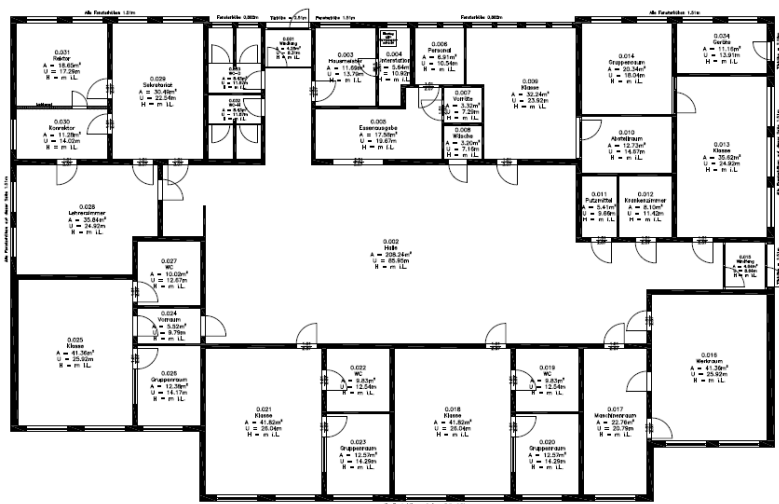
Im Rahmen des Bausteins 1 wurde der IST-Zustand des Gebäudes anhand vorliegender Planunterlagen, sowie der Verbrauchsdaten der letzten Jahre betrachtet. Siehe dazu auch Anlage 1.

Basisdatenbewertung

Gebäudedaten

Gebäudeart	Schule
Ansprechpartner	Herr Meyer (LK Osterholz) Tel.: 04791/930-511 Frau Siewert (LK Osterholz) Tel.: 04791/930-319 Herr Reich (Hausmeister) Tel.: 0172/7075108 Herr Sobel (Hausmeister Vertretung) Tel.: 01520/9084902
Baujahr	1976; Sanierung 1994/2002
Nutzfläche gem. EnEV	766,04 m ² (aus Flächenberechnung)
Zählernummer - Strom	S85189113
Energieverbrauch – Strom	34.393-35.973 kWh/Jahr (s. Anlage)
Zählernummer - Wärme	2564500
Energieverbrauch - Wärme	182.930-310.881 kWh/Jahr (s. Anlage)
Wartungsvertrag – Heizung	Es besteht kein Wartungsvertrag
Wartungsvertrag - Elektro	Es besteht kein Wartungsvertrag
Schwachstellen	Außenwände, Fenster, Bodenplatte, Heizungsanlage

Übersicht Gebäudegeometrie





Analyse und Bewertung

Anhand eines Vergleichs der Ist-Situation mit abgeleiteten Energiekennzahlen und Durchschnittswerten lässt sich der Verbrauch von Strom und Heizenergie bewerten. Nachfolgend sind die Energiekennzahlen und witterungsbereinigte Energieverbräuche tabellarisch dargestellt.

	IST-Zustand (Verbrauch)	Durchschnittswert* ³
Stromkennwert* ¹	46,0 kWh/(m ² a) ☹️	14,0 kWh/(m ² a)
Heizenergiekennwert* ²	354,0 kWh/(m ² a) ☹️	111,0 kWh/(m ² a)

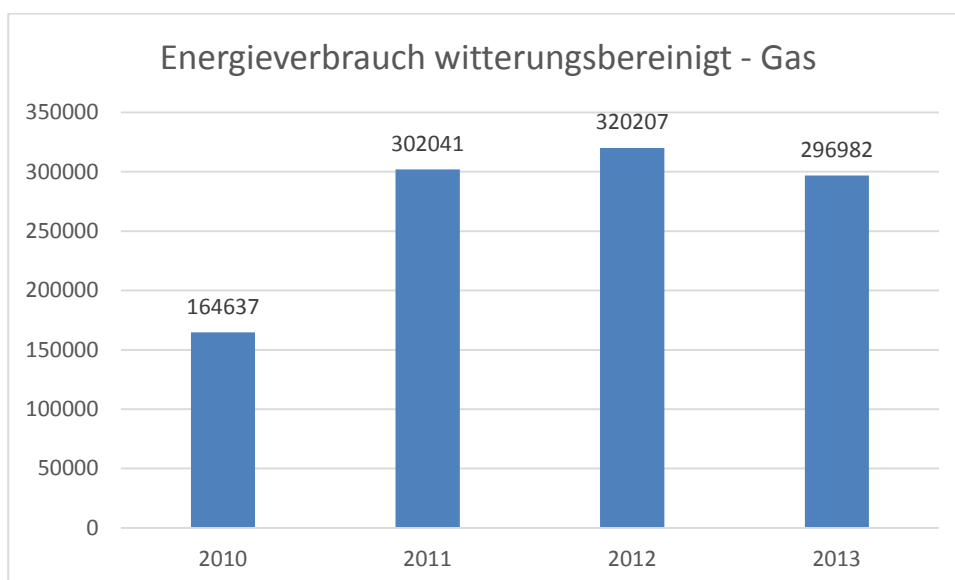
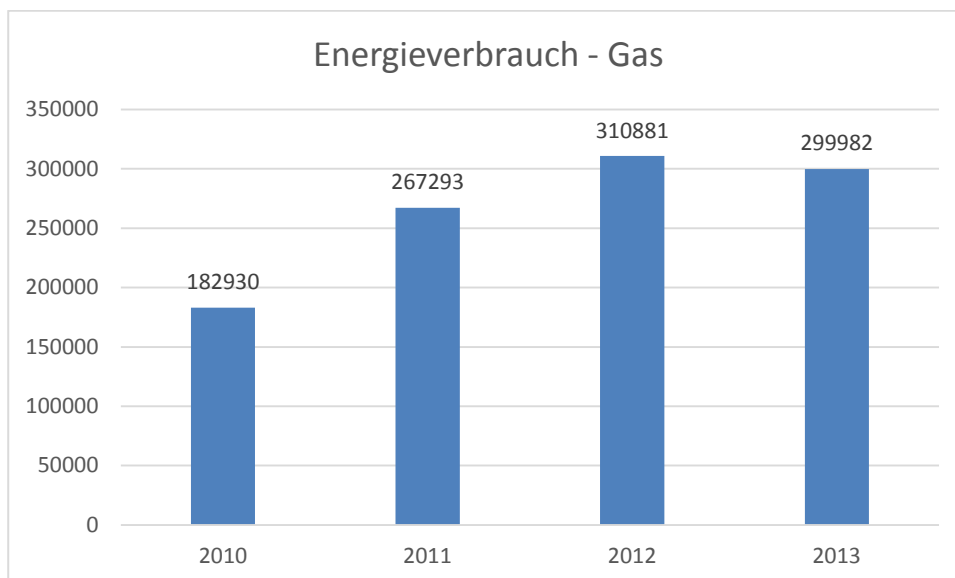
*¹bezogen auf die Nutzfläche gem. EnEV

*²bezogen auf die Nutzfläche gem. EnEV, witterungsbereinigt

*³Arithmetisches Mittel gem. Gesellschaft für Energieplanung und Systemanalyse m. b. H. (ages) für vergleichbare Gebäude in Deutschland unter <http://www.kw2003.de>

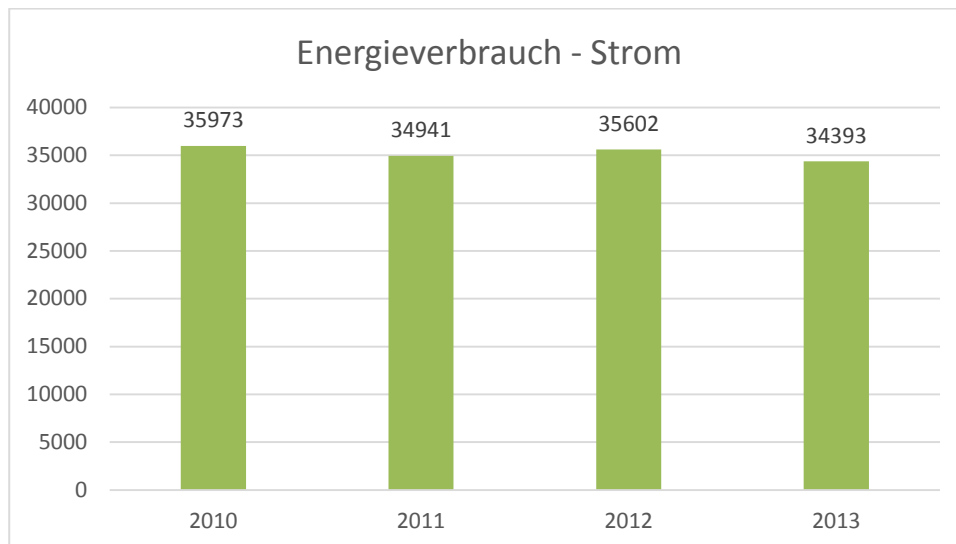


Im Folgenden wird der Energieverbrauch des Gebäudes für Wärme als Realverbrauch und als witterungsbereinigter Verbrauch der letzten 4 Jahre dargestellt.





In folgender Grafik wird der Realverbrauch für Strom der letzten 4 Jahre dargestellt.



Bei einer üblichen **Teilsanierung** des Gebäudes erscheinen, nach Erfahrungswerten und Kennzahlen aus bereits durchgeführten Projekten, Einsparungen von ca. **20-30%** möglich^{*4}. Bei einer **Kernsanierung** könnte der Energiebedarf für Raumwärme ggf. um bis zu **50%** sinken. Dies ist jedoch zum Zeitpunkt der anstehenden Sanierungsmaßnahme im Rahmen einer Wirtschaftlichkeitsuntersuchung zu prüfen.

Kennwert	IST-Zustand (Verbrauch)	Durchschnitts- wert ^{*3}	Prognose 25%	Prognose 25/50%
Strom ^{*1}	46,0 kWh/(m²a) ☹️	14,0 kWh/(m²a)	34,5 kWh/(m²a)	34,5 kWh/(m²a)
Heizenergie ^{*2}	354,0 kWh/(m²a) ☹️	111,0 kWh/(m²a)	265,5 kWh/(m²a)	177,0 kWh/(m²a)

^{*1}bezogen auf die Nutzfläche gem. EnEV

^{*2}bezogen auf die Nutzfläche gem. EnEV, witterungsbereinigt

^{*3}Arithmetisches Mittel gem. Gesellschaft für Energieplanung und Systemanalyse m. b. H. (ages) für vergleichbare Gebäude in Deutschland unter <http://www.kw2003.de>

^{*4}unter anderen Voraussetzungen: gleichbleibendes Nutzungsprofil



Organisationskonzept

Die Ergebnisse der Basisdatenbewertung sollen folgende Fachdienste zur Kenntnis und Entscheidung über etwaige Sanierungsmaßnahmen vorgelegt werden:

Fachdienst	Gebäude- und Liegenschaftsmanagement
Steuerungsgruppe	Gebäudemanagement
Öffentlichkeitsarbeit	Gebäudemanagement, Pressestelle

Controlling-Konzept

In einem Controlling-Konzept werden die Rahmenbedingungen für die Erfassung der Verbräuche und CO₂-Emissionen und für die Überprüfung der Wirksamkeit der Maßnahmen zur Erreichung der Klimaschutzziele entwickelt.

Im Rahmen einer sinnvollen Fortschreibung des Bausteins 1 sollte die Dokumentation und Bewertung der zuvor genannten Verbrauchsdaten für Wärme und Strom zukünftig zentral fortgeführt werden – möglichst durch einen einzustellenden Klimamanager. Anhand des grafischen Verlaufs des Diagramms ist ebenfalls eine Bewertung der Auswirkungen von durchgeführten Sanierungsmaßnahmen oder Projekten (Nutzerverhalten) möglich. Die Dokumentation und Auswertung sollte mittels einer Software (mind. Tabellenkalkulationsprogramm) einheitlich für alle kreiseigenen Gebäude / Liegenschaften erfolgen. Wünschenswert wäre sogar eine einheitliche Dokumentation für alle Teilnehmer des Klimaschutzkonzeptes. Um ein langfristig erfolgreiches Klimaschutzmanagement bei dem Landkreis Osterholz umzusetzen sind die verschiedensten Personen zu beteiligen. Neben den ämterübergreifenden Akteuren/Fachdiensten sind auch die Gebäudeverantwortlichen gem. nachfolgender Tabelle mit einzubeziehen:

Übersicht der verantwortlichen Funktionen und Beteiligten

Modul	Aufgaben	Verantwortliche in der kommunalen Verwaltung	Beteiligte			
			Kreis-tag	Haus-meister	Nutzer	Externe Dienst-leister
Energie-management	Aufbau und Pflege der Datenbank	Gebäudemanagement EDV				x
	Datenerfassung und -pflege	Gebäudemanagement		x	x	
	Verbrauchs-controlling	Gebäudemanagement				
	Nutzerdialog	Gebäudemanagement Amt für Bildung Hauptamt		x	x	
	Entscheidungs-grundlagen	Gebäudemanagement Finanzabteilung	x			x



Übersicht der verantwortlichen Funktionen und Beteiligten

Modul	Aufgaben	Verantwortliche in der kommunalen Verwaltung	Beteiligte			
			Kreis-tag	Haus-meister	Nutzer	Externe Dienst-leister
Energie-management	Sofort-maßnahmen	Gebäudemanagement		x	x	x
	Energiebericht	Gebäudemanagement	x			
	Öffentlichkeitsarbeit	Gebäudemanagement				
Investive Maßnahmen	Ermittlung von Energiespar-maßnahmen	Gebäudemanagement		x	x	x
	Erarbeiten und Priorisierung von Maßnahmen	Gebäudemanagement Finanzabteilung	x			
	Berücksichtigung im Haushalt	Gebäudemanagement Finanzabteilung	x			
	Umsetzung	Gebäudemanagement		x		
	Öffentlichkeitsarbeit	Gebäudemanagement			x	
Nutzer-sensibilisierung	Nutzerdialog	Gebäudemanagement Amt für Bildung Hauptamt		x	x	x
	Nutzerinformation / Nutzer-sensibilisierung	Gebäudemanagement Amt für Bildung Hauptamt		x	x	x
	Energieleitlinie	Gebäudemanagement Amt für Bildung Hauptamt	x			x
	Dienstanweisung	Hauptamt Gebäudemanagement Amt für Bildung				
	Nutzerschulung	Gebäudemanagement		x	x	x
	Hausmeister-schulungen	Gebäudemanagement		x		
	Energiesparprojekte	Gebäudemanagement Amt für Bildung Hauptamt		x	x	x
	Öffentlichkeitsarbeit	Gebäudemanagement Pressestelle				x



Baustein 2 - Gebäudebewertung

Nach erfolgter Auswertung des Bausteins 1 und Datenerhebung vor Ort wurden in Baustein 2 Berechnungen des Energiebedarfs durchgeführt. Diese ermöglichen eine Bewertung von Sanierungsmaßnahmen hinsichtlich Energieeinsparung, CO₂-Reduktion und Investitionskosten.

Beschreibung des baulichen Zustandes

a) Gebäudehülle

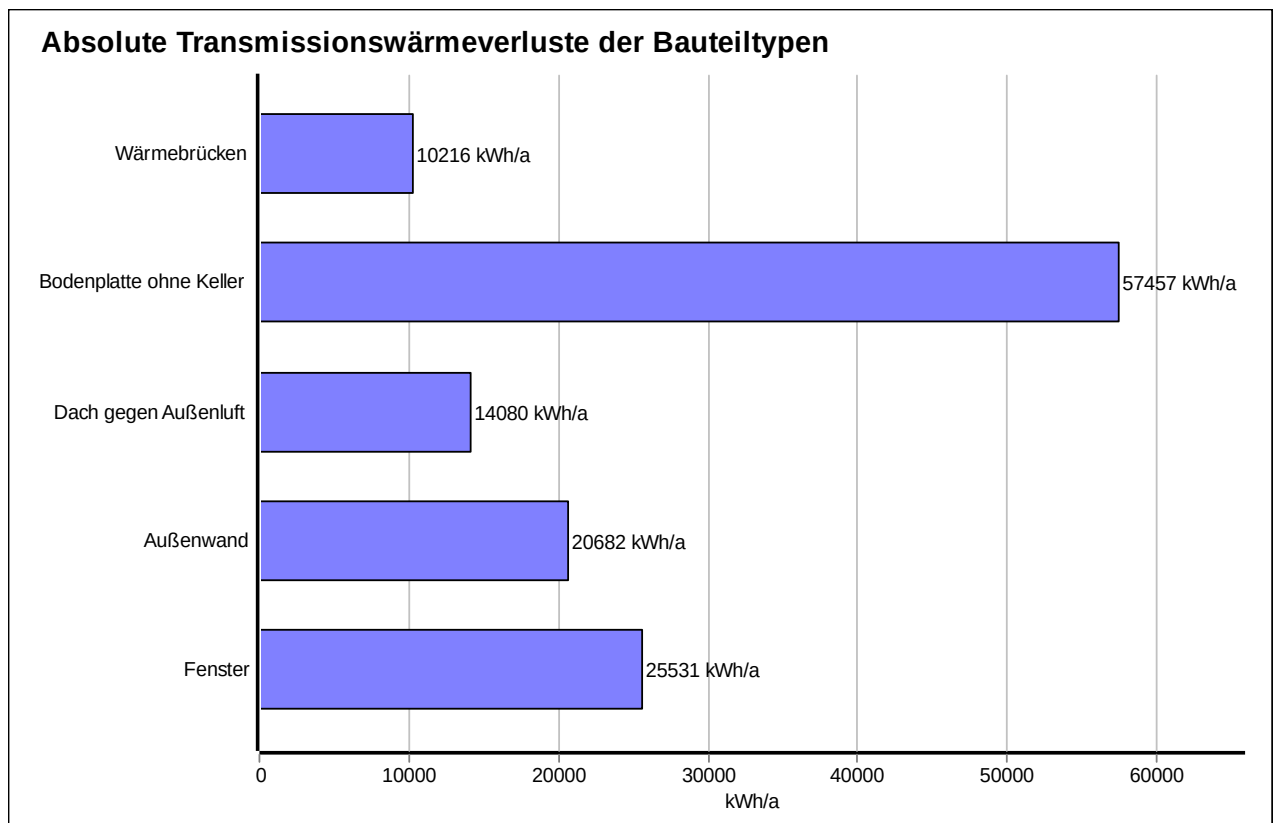


Bauteil	Beschreibung
Dach	Flachdach 16cm Dämmung (Frau Ohlsen) $u=0,23 \text{ W}/(\text{m}^2\text{k})$
Außenwand	Verblender / 3cm Hohlschicht / 4cm Dämmung / Kalksandstein Kalksandstein / 3cm Hohlschicht / 4cm Dämmung / Kalksandstein (Datenaufnahme) $u=0,66 \text{ W}/(\text{m}^2\text{k})$
Fenster	überwiegend 2-Scheiben-Verglasung aus 70/80/90/2000er Jahren (Datenaufnahme /Typologie) $u=1,30\text{-}5,00 \text{ W}/(\text{m}^2\text{k})$
Bodenplatte	Entspricht dem Baujahr des Gebäudes (Typologie) $u=0,98 \text{ W}/(\text{m}^2\text{k})$



Bewertung der Gebäudehülle

Die vorhandene Gebäudehülle entspricht nicht dem Stand der Technik. Die dem Stand des Baujahres entsprechende Bodenplatte kann nur mit hohem baulichem Aufwand energetisch saniert werden. Die angegebenen Werte entsprechen dem angepassten Energiebedarf.





b) Anlagentechnik



Bauteil	Beschreibung
Heizungserzeuger	Niedertemperaturkessel (steht im Nachbargebäude)
Warmwasser	indirekt beheizter Speicher
Beleuchtung	Leuchtstofflampen mit EVG

Gem. DIN 18599 - Einzonenmodell ergibt sich nachfolgender Heizenergiebedarf im Vergleich zum ermittelten Verbrauch:

	IST-Zustand (Norm-Bedarf)	IST-Zustand (Verbrauch)
Heizenergiekennwert	345,2 kWh/(m ² a)	354,0 kWh/(m ² a)

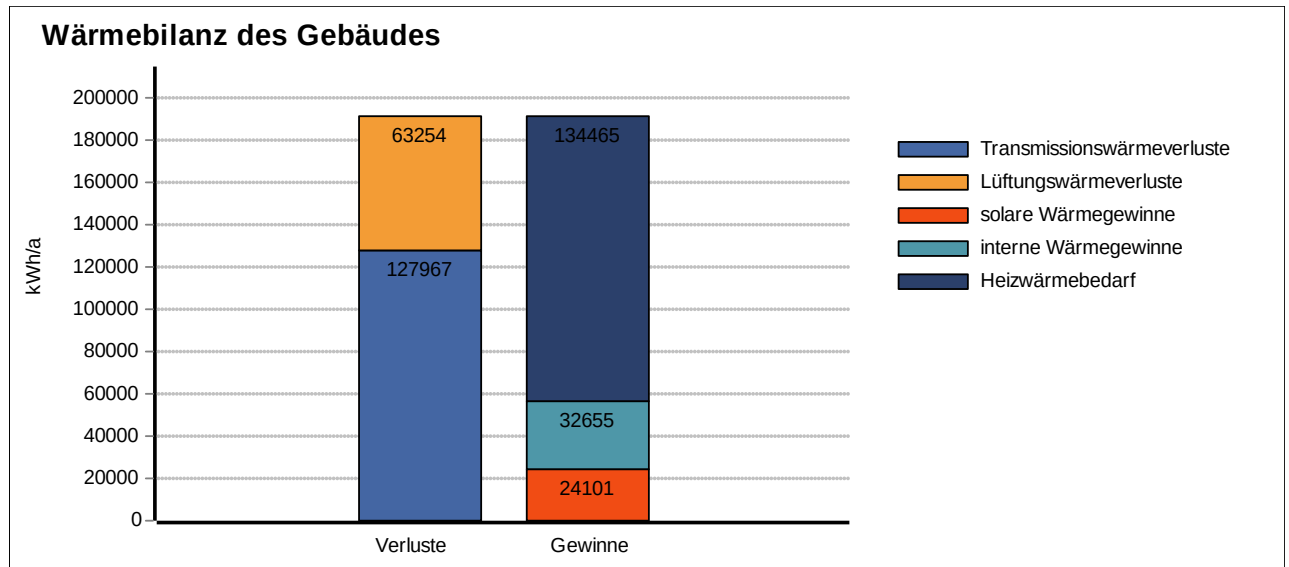
Im Folgenden wurde der errechnete Bedarf durch Anpassungen von Innentemperaturen und Nutzungszeiten an den tatsächlichen Verbrauch angepasst und mit diesem verbrauchsangepassten Bedarf weitergerechnet.

	IST-Zustand (angepasster Bedarf)	CO ₂ -Emmission (angepasster Bedarf)
Heizenergiekennwert	320,6 kWh/(m ² a)	48,7 t/Jahr



Energiebilanz des Gebäudes

Die Grafik zeigt den angepassten Bedarf des Gebäudes in der Wärmebilanz, d.h. als Gegenüberstellung der Gewinne und Verluste:



Der vorhandene Niedertemperaturkessel aus dem Baujahr 1994 entspricht nicht dem Stand der Technik. Auch das Rohrleitungsnetz genügt dem heutigen Dämmstandard nicht. Warmwasser wird durch einen indirekt beheizten Speicher bereitgestellt.



Sanierungsvarianten

Investitionskosten und Einsparungspotential

Nachfolgend werden Sanierungsvarianten unter Berücksichtigung der jeweiligen Energieeinsparung (inkl. CO₂) und den damit verbundenen Kosten aufgeführt. Als Rahmenbedingungen der Berechnungen sind Bilanzierungen des Energiebedarfs sowie deren Anpassung an den Verbrauch. Die Investitionskosten sind als Grobkosten zu verstehen und bedürfen einer weiteren Detailprüfung. Bei der Festlegung von Prioritäten sind weitere Faktoren, wie z.B. abgehende Bauteile, baurechtliche Verpflichtungen usw. zu beachten!

Variante		Einsparung		Investitionskosten (Euro inkl. MwSt.)
		Energie (%)	CO ₂ (kg/Jahr)	
1	Ersatz der Fenster durch 2-fach verglaste Fenster (alle noch nicht erneuerten Fenster)	ca. 5	ca. 2.200	ca. 35.000
2	Ersatz der Fenster durch 3-fach verglaste Fenster (alle noch nicht erneuerten Fenster)	ca. 6	ca. 2.700	ca. 40.000
3	Anbringen von 20cm 035 Dämmung an die Außenwand (WDVS)	ca. 10	ca. 3.800	ca. 60.000
4	Einbringen von 3cm 033er Dämmung in die Hohl-schicht der Außenwand	ca. 6	ca. 2.700	ca. 5.000
5	Ersetzen des Heizungskessels gegen einen Brennwertkessel	ca. 8	ca. 4.400	ca. 25.000
6	Photovoltaik 6,86kWp*	-	-	ca. 14.000

*Der mögliche Ertrag der Photovoltaikanlage liegt bei ca. 5.900 kWh/a, die Amortisationszeit der Anlage beträgt ca. 10-11 Jahre. „Eine statische Prüfung der Dachkonstruktion steht noch aus.“

Eine erste grobe, überschlägige Einschätzung ergibt, dass eine PV-Anlage möglicherweise wirtschaftlich zu betreiben wäre. Dies ist jedoch zum Zeitpunkt der anstehenden Sanierungsmaßnahme im Rahmen einer Wirtschaftlichkeitsuntersuchung - u.a. mit der dann geltenden Einspeisevergütung - zu prüfen.

Die Ausrichtung der in Frage kommenden Dachflächen wurde überprüft. Die Dachkonstruktion hinsichtlich ihrer statischen Belastbarkeit (Tragfähigkeit) jedoch bisher nicht. Dies sollte zum Zeitpunkt der anstehenden Maßnahme oder im Rahmen eines Solarkatasters für die eigenen Liegenschaften erfolgen.

Bitte beachten Sie, dass bei Durchführung mehrerer Maßnahmen die prozentualen Einsparungen nicht einfach addiert werden dürfen.



Sanierungsmöglichkeiten (Empfehlungen)

Im Rahmen des Bausteins 2, d. h. ausdrücklich ohne eine erst in Baustein 3 vorzunehmende Wirtschaftlichkeitsberechnung, empfehlen sich die nachfolgenden investiven und nicht investiven Maßnahmen in der angegebenen Reihenfolge:

Kurzfristige Maßnahmen

- Abstimmen der Heizungsregelung auf aktuelle Nutzungszeiten und -bereiche.
- Dämmen der Heizleitungen im zugänglichen Bereich in Kesselnähe.
- Ggf. Prüfung der Luftdichtigkeit des Gebäudes mittels Blower-Door-Messung und gleichzeitigem Einsatz von Thermografie und Prüfnebel. Mit dem Ergebnis können Wärmebrücke und Leckagen der Gebäudehülle gezielter behoben werden.
- Erarbeiten eines Lüftungskonzeptes durch einen einzustellenden Klimaschutzmanager unter Einbeziehung des Nutzers.

Die dargestellten Maßnahmen bedürfen keiner besonderen Finanzierung. Es wird empfohlen die Umsetzung möglichst sofort zu beginnen und in den lokalen Medien, so wie der Internetpräsenz des Landkreises zu veröffentlichen. Des Weiteren sollten die Maßnahmen im Rahmen von z.B. Schulprojekten besprochen werden.

Mittelfristige Maßnahmen

- Ausschließlicher Einsatz von Energiesparlampen, d.h. Leuchtstofflampen mit integriertem elektronischem Vorschaltgerät, mit Präsenzmeldern (Prüfung durch einen Fachplaner Elektrotechnik erforderlich)
- Einbringen von ca. 3cm 033er Dämmung in die Hohlschicht der Außenwand
- Ersatz des Bestandskessels gegen einen Brennwertkessel

Die dargestellten Maßnahmen könnten durch das KFW Förderprogramm 208, bzw. durch Förderprogramme des PtJ (weitere Prüfungen erforderlich) finanziert werden. Es wird empfohlen die Umsetzung möglichst bald zu beginnen und in den lokalen Medien sowie der Internetpräsenz des Landkreises zu veröffentlichen. Des Weiteren sollten die Maßnahmen im Rahmen von z.B. Schulprojekten besprochen werden.



Langfristige Maßnahmen

- Ersatz der Fenster durch 3-fach verglaste Fenster
- Einbau eines Wärmedämmverbundsystemes ca. 20cm 035er Dämmung

Die dargestellten Maßnahmen könnten durch das KFW Förderprogramm 208, bzw. durch Förderprogramme des PtJ (weitere Prüfungen erforderlich) finanziert werden. Es wird empfohlen die Umsetzung möglichst bald zu beginnen und in den lokalen Medien sowie der Internetpräsenz des Landkreises zu veröffentlichen. Des Weiteren sollten die Maßnahmen im Rahmen von z.B. Schulprojekten besprochen werden.



Donnerschweer Straße 212 • 26123 Oldenburg

Fon 0441 – 936275-60 • Fax 0441 – 936275-61

MÖLLER + PENNING GmbH

Beratende Ingenieure VBI

Baustatik

Energieberatung

Sanierung

Projektnummer: 14022632E

Klimaschutz in eigenen Liegenschaften

Energetische Analyse und Ermittlung der Einsparpotentiale
im Gebäudebestand gem. Merkblatt des BMU

Gebäude: Pestalozzischule

Am Osterholze 2a
27711 Osterholz-Scharmbeck

Eigentümer: Landkreis Osterholz

Osterholzer Straße 23
27711 Osterholz-Scharmbeck

Aufsteller: Marco Schmidt
Staatl. gepr. Hochbautechniker

Unterschrift

Intern geprüft:
Dipl.-Ing. (FH) Marco Penning
Zertifizierter Gebäudeenergieberater

Unterschrift / Stempel

Der Bericht wurde am 25.02.2015 aufgestellt.



Inhaltsverzeichnis

Baustein 1 - Klimaschutzmanagement

Zielsetzung des Klimaschutzteilkonzeptes

Im Zeitalter spürbar knapper werdender Ressourcen an fossilen Brennstoffen, steigen die Energiepreise immer deutlicher an. Ausgehend von den letzten 10 Jahren ist mit einer weiteren Energiepreissteigerung von etwa 6-10% jährlich zu rechnen. Des Weiteren erfordert der Klimawandel eine massive Reduzierung des CO₂-Ausstoßes.

Der Landkreis Osterholz hat sich zum Ziel gesetzt die energiebedingten CO₂-Emissionen zu reduzieren. Die Grundlagen dazu wurden in einem Klimateilschutzkonzept erarbeitet. Es galt für den doch sehr unterschiedlichen Bestand zunächst ein Klimaschutz-Management (Baustein 1) aufzubauen und dieses teilweise mit der Gebäudebewertung (Baustein 2) zu erweitern. In Einzelfällen wurde eine genauere Feinanalyse (Baustein 3) vorgenommen.

Das Klimaschutz-Management und die Gebäudebewertung ermöglicht die Grundlage für eine Gesamtbetrachtung des Gebäudebestandes und zeigt dringenden Handlungsbedarf zur Reduzierung von CO₂-Emissionen und Energiekosten auf. Wegen der nur sehr begrenzt vorhandenen finanziellen Mittel enthält das Konzept konkrete Vorschläge, welche energetischen Maßnahmen auch unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten am sinnvollsten sind und zu einer möglichst hohen Reduzierung der CO₂-Emissionen führen.

In das Konzept wurde der Energiebedarf für Wärme- und Strom einbezogen, so wie zugleich in Zusammenarbeit mit den Gebäudenutzern so weit möglich und notwendig ein verändertes Nutzerverhalten zum verringerten CO₂-Ausstoß besprochen.



Baustein 1 – Klimaschutzmanagement

Im Rahmen des Bausteins 1 wurde der IST-Zustand des Gebäudes anhand vorliegender Planunterlagen, sowie der Verbrauchsdaten der letzten Jahre betrachtet. Siehe dazu auch Anlage 1.

Basisdatenbewertung

Gebäudedaten

Gebäudeart	Schule
Ansprechpartner	Herr Meyer (LK Osterholz) Tel.: 04791/930-511 Frau Ohlsen (LK Osterholz) Tel.: 04791/930-510 Herr Peters (Hausmeister) Tel.: 01520/9084901
Baujahr	2005
Nutzfläche gem. EnEV	3.592,38 m ²
Zählernummer - Strom	S 84217583
Energieverbrauch – Strom	40.975-45.840 kWh/Jahr (s. Anlage)
Zählernummer - Wärme	25113579
Energieverbrauch - Wärme	158.129-292.924 kWh/Jahr (s. Anlage)
Wartungsvertrag – Heizung	Jens Mauruschat, Tel.: 04791/149805 Feldstraße 22, 27711 Osterholz-Scharmbeck
Wartungsvertrag - Elektro	es besteht kein Wartungsvertrag
Schwachstellen	nicht bekannt



Analyse und Bewertung

Anhand eines Vergleichs der Ist-Situation mit abgeleiteten Energiekennzahlen und Durchschnittswerten lässt sich der Verbrauch von Strom und Heizenergie bewerten. Nachfolgend sind die Energiekennzahlen und witterungsbereinigte Energieverbräuche tabellarisch dargestellt.

	IST-Zustand (Verbrauch)	Durchschnittswert ^{*3}
Stromkennwert ^{*1}	12,0 kWh/(m ² a) 😊	14,0 kWh/(m ² a)
Heizenergiekennwert ^{*2}	67,0 kWh/(m ² a) 😊	111,0 kWh/(m ² a)

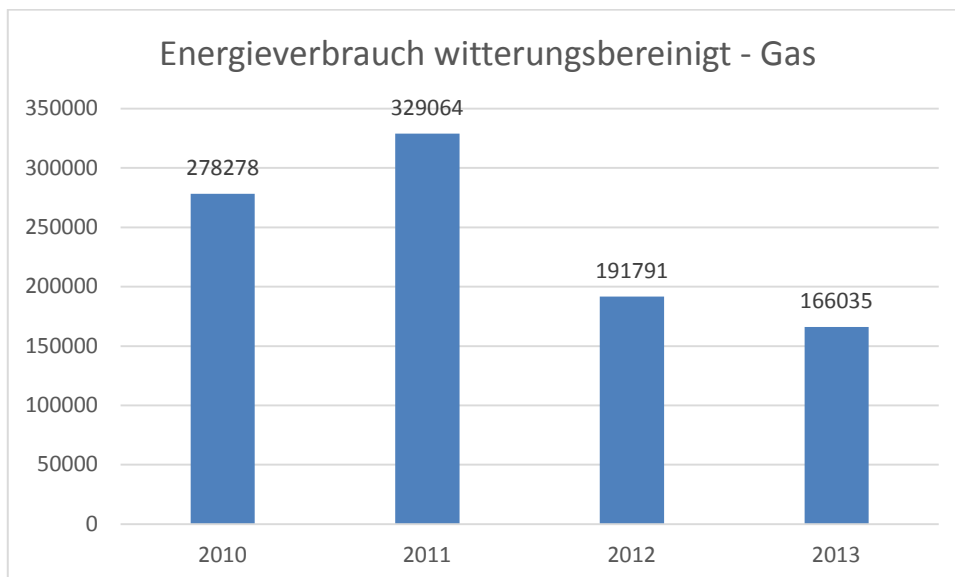
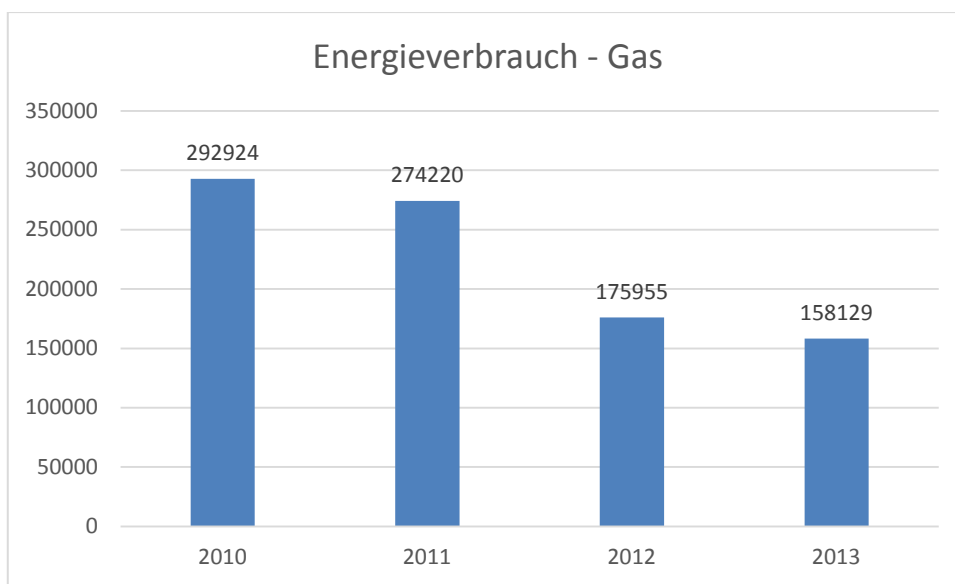
^{*1}bezogen auf die Nutzfläche gem. EnEV

^{*2}bezogen auf die Nutzfläche gem. EnEV, witterungsbereinigt

^{*3}Arithmetisches Mittel gem. Gesellschaft für Energieplanung und Systemanalyse m. b. H. (ages) für vergleichbare Gebäude in Deutschland unter <http://www.kw2003.de>

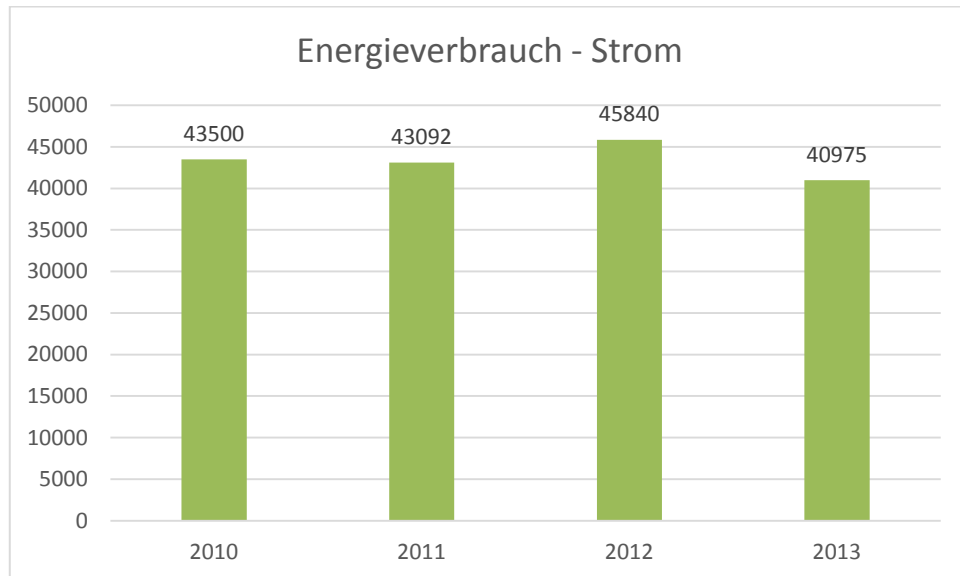


Im Folgenden wird der Energieverbrauch des Gebäudes für Wärme als Realverbrauch und als witterungsbereinigter Verbrauch der letzten 4 Jahre dargestellt.





In folgender Grafik wird der Realverbrauch für Strom der letzten 4 Jahre dargestellt.



Eine Sanierung des Gebäudes ist auf Grund des Baujahres 2005 aktuell nicht sinnvoll.



Organisationskonzept

Die Ergebnisse der Basisdatenbewertung sollen folgende Fachdienste zur Kenntnis und Entscheidung über etwaige Sanierungsmaßnahmen vorgelegt werden:

Fachdienst	Gebäude- und Liegenschaftsmanagement
Steuerungsgruppe	Gebäudemanagement
Öffentlichkeitsarbeit	Gebäudemanagement, Pressestelle

Controlling-Konzept

In einem Controlling-Konzept werden die Rahmenbedingungen für die Erfassung der Verbräuche und CO₂-Emissionen und für die Überprüfung der Wirksamkeit der Maßnahmen zur Erreichung der Klimaschutzziele entwickelt.

Im Rahmen einer sinnvollen Fortschreibung des Bausteins 1 sollte die Dokumentation und Bewertung der zuvor genannten Verbrauchsdaten für Wärme und Strom zukünftig zentral fortgeführt werden – möglichst durch einen einzustellenden Klimamanager. Anhand des grafischen Verlaufs des Diagramms ist ebenfalls eine Bewertung der Auswirkungen von durchgeführten Sanierungsmaßnahmen oder Projekten (Nutzerverhalten) möglich. Die Dokumentation und Auswertung sollte mittels einer Software (mind. Tabellenkalkulationsprogramm) einheitlich für alle kreiseigenen Gebäude / Liegenschaften erfolgen. Wünschenswert wäre sogar eine einheitliche Dokumentation für alle Teilnehmer des Klimaschutzkonzeptes. Um ein langfristig erfolgreiches Klimaschutzmanagement bei dem Landkreis Osterholz umzusetzen sind die verschiedensten Personen zu beteiligen. Neben den ämterübergreifenden Akteuren/Fachdiensten sind auch die Gebäudeverantwortlichen gem. nachfolgender Tabelle mit einzubeziehen:

Übersicht der verantwortlichen Funktionen und Beteiligten

Modul	Aufgaben	Verantwortliche in der kommunalen Verwaltung	Beteiligte			
			Kreis-tag	Haus-meister	Nutzer	Externe Dienst-leister
Energie-management	Aufbau und Pflege der Datenbank	Gebäudemanagement EDV				x
	Datenerfassung und -pflege	Gebäudemanagement		x	x	
	Verbrauchs-controlling	Gebäudemanagement				
	Nutzerdialog	Gebäudemanagement Amt für Bildung Hauptamt		x	x	
	Entscheidungs-grundlagen	Gebäudemanagement Finanzabteilung	x			x



Übersicht der verantwortlichen Funktionen und Beteiligten

Modul	Aufgaben	Verantwortliche in der kommunalen Verwaltung	Beteiligte			
			Kreis-tag	Haus-meister	Nutzer	Externe Dienst-leister
Energie-management	Sofortmaßnahmen	Gebäudemanagement		x	x	x
	Energiebericht	Gebäudemanagement	x			
	Öffentlichkeitsarbeit	Gebäudemanagement				
Investive Maßnahmen	Ermittlung von Energiesparmaßnahmen	Gebäudemanagement		x	x	x
	Erarbeiten und Priorisierung von Maßnahmen	Gebäudemanagement Finanzabteilung	x			
	Berücksichtigung im Haushalt	Gebäudemanagement Finanzabteilung	x			
	Umsetzung	Gebäudemanagement		x		
	Öffentlichkeitsarbeit	Gebäudemanagement			x	
Nutzer-sensibilisierung	Nutzerdialog	Gebäudemanagement Amt für Bildung Hauptamt		x	x	x
	Nutzerinformation / Nutzer-sensibilisierung	Gebäudemanagement Amt für Bildung Hauptamt		x	x	x
	Energieleitlinie	Gebäudemanagement Amt für Bildung Hauptamt	x			x
	Dienstanweisung	Hauptamt Gebäudemanagement Amt für Bildung				
	Nutzerschulung	Gebäudemanagement		x	x	x
	Hausmeister-schulungen	Gebäudemanagement		x		
	Energiesparprojekte	Gebäudemanagement Amt für Bildung Hauptamt		x	x	x
	Öffentlichkeitsarbeit	Gebäudemanagement Pressestelle				x



Donnerschweer Straße 212 • 26123 Oldenburg
Fon 0441 – 936275-60 • Fax 0441 – 936275-61

MÖLLER + PENNING GmbH
Beratende Ingenieure VBI

Baustatik
Energieberatung
Sanierung

Projektnummer: 14022632E

Klimaschutz in eigenen Liegenschaften

Energetische Analyse und Ermittlung der Einsparpotentiale
im Gebäudebestand gem. Merkblatt des BMU

Gebäude: Feuerwehrtechnische Zentrale

Stubbenkuhle 45
27711 Osterholz-Scharmbeck

Eigentümer: Landkreis Osterholz

Osterholzer Straße 23
27711 Osterholz-Scharmbeck

Aufsteller: Marco Schmidt
Staatl. gepr. Hochbautechniker

Unterschrift

Intern geprüft:
Dipl.-Ing. (FH) Marco Penning
Zertifizierter Gebäudeenergieberater

Unterschrift / Stempel

Der Bericht wurde am 25.02.2015 aufgestellt.



Inhaltsverzeichnis

Baustein 1 - Klimaschutzmanagement

Zielsetzung des Klimaschutzteilkonzeptes

Im Zeitalter spürbar knapper werdender Ressourcen an fossilen Brennstoffen, steigen die Energiepreise immer deutlicher an. Ausgehend von den letzten 10 Jahren ist mit einer weiteren Energiepreisssteigerung von etwa 6-10% jährlich zu rechnen. Des Weiteren erfordert der Klimawandel eine massive Reduzierung des CO₂-Ausstoßes.

Der Landkreis Osterholz hat sich zum Ziel gesetzt die energiebedingten CO₂-Emissionen zu reduzieren. Die Grundlagen dazu wurden in einem Klimateilschutzkonzept erarbeitet. Es galt für den doch sehr unterschiedlichen Bestand zunächst ein Klimaschutz-Management (Baustein 1) aufzubauen und dieses teilweise mit der Gebäudebewertung (Baustein 2) zu erweitern. In Einzelfällen wurde eine genauere Feinanalyse (Baustein 3) vorgenommen.

Das Klimaschutz-Management und die Gebäudebewertung ermöglicht die Grundlage für eine Gesamtbetrachtung des Gebäudebestandes und zeigt dringenden Handlungsbedarf zur Reduzierung von CO₂-Emissionen und Energiekosten auf. Wegen der nur sehr begrenzt vorhandenen finanziellen Mittel enthält das Konzept konkrete Vorschläge, welche energetischen Maßnahmen auch unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten am sinnvollsten sind und zu einer möglichst hohen Reduzierung der CO₂-Emissionen führen.

In das Konzept wurde der Energiebedarf für Wärme- und Strom einbezogen, so wie zugleich in Zusammenarbeit mit den Gebäudenutzern so weit möglich und notwendig ein verändertes Nutzerverhalten zum verringerten CO₂-Ausstoß besprochen.



Baustein 1 – Klimaschutzmanagement

Im Rahmen des Bausteins 1 wurde der IST-Zustand des Gebäudes anhand vorliegender Planunterlagen, sowie der Verbrauchsdaten der letzten Jahre betrachtet. Siehe dazu auch Anlage 1.

Basisdatenbewertung

Gebäudedaten

Gebäudeart	Feuerwehrtechnische Zentrale
Ansprechpartner	Herr Meyer (LK Osterholz) Tel.: 04791/930-511
	Frau Siewert (LK Osterholz) Tel.: 04791/930-319
	Herr Ruthemeier (Hausmeister) Tel.: 04791/960312
Baujahr	1980, 1984, 1997
Nutzfläche gem. EnEV	1.933,28 m ²
Zählernummer - Strom	S84217591
Energieverbrauch – Strom	71.852-93.377 kWh/Jahr (s. Anlage)
Zählernummer - Wärme	HL271002479
Energieverbrauch - Wärme	302.867-350.662 kWh/Jahr (s. Anlage)
Wartungsvertrag – Heizung	Es besteht kein Wartungsvertrag
Wartungsvertrag - Elektro	Es besteht kein Wartungsvertrag
Schwachstellen	Außenwände, noch nicht erneuerten Fenster, Bodenplatte



Analyse und Bewertung

Anhand eines Vergleichs der Ist-Situation mit abgeleiteten Energiekennzahlen und Durchschnittswerten lässt sich der Verbrauch von Strom und Heizenergie bewerten. Nachfolgend sind die Energiekennzahlen und witterungsbereinigte Energieverbräuche tabellarisch dargestellt.

	IST-Zustand (Verbrauch)	Durchschnittswert ^{*3}
Stromkennwert ^{*1}	44,0 kWh/(m ² a) ☹️	27,0 kWh/(m ² a)
Heizenergiekennwert ^{*2}	160,0 kWh/(m ² a) ☹️	101,0 kWh/(m ² a)

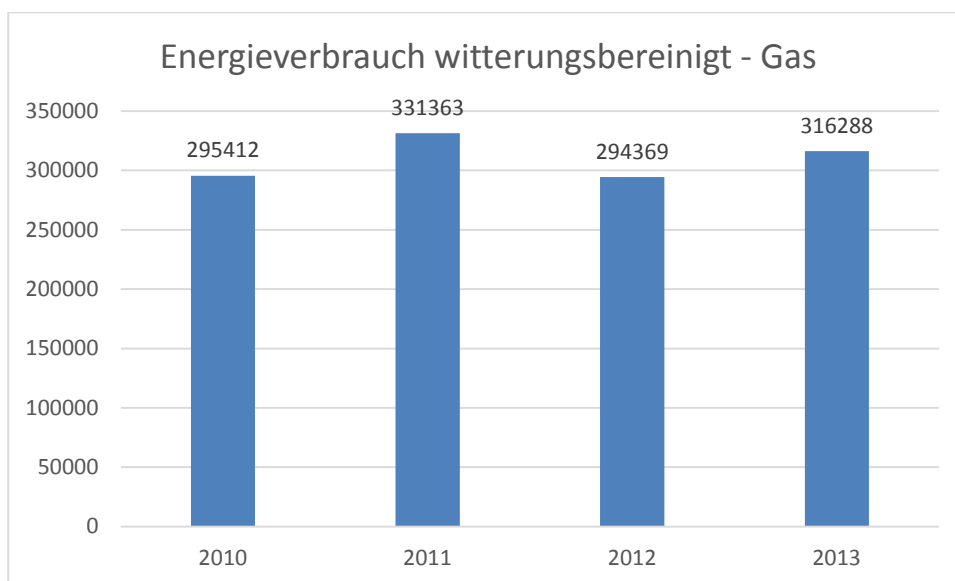
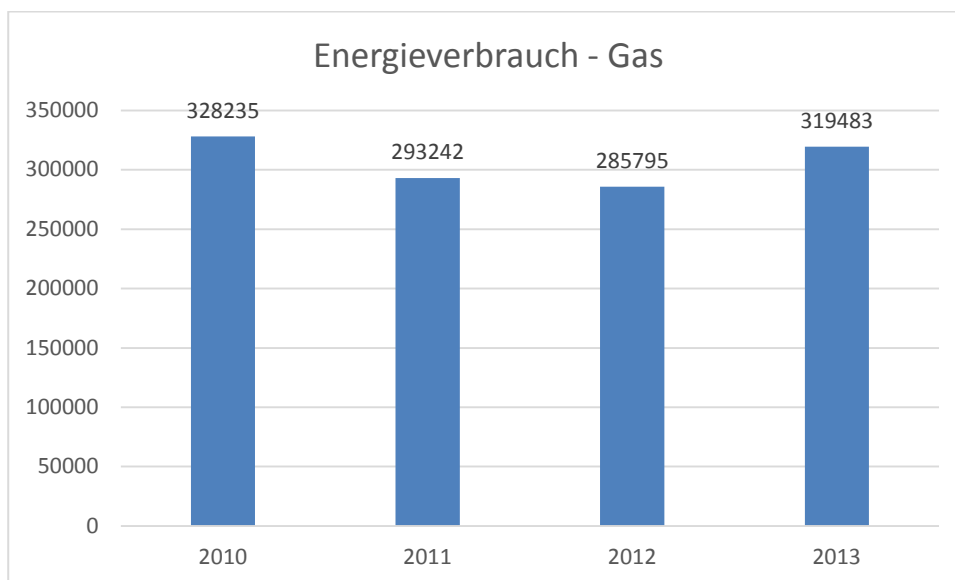
^{*1}bezogen auf die Nutzfläche gem. EnEV

^{*2}bezogen auf die Nutzfläche gem. EnEV, witterungsbereinigt

^{*3}Arithmetisches Mittel gem. Gesellschaft für Energieplanung und Systemanalyse m. b. H. (ages) für vergleichbare Gebäude in Deutschland unter <http://www.kw2003.de>

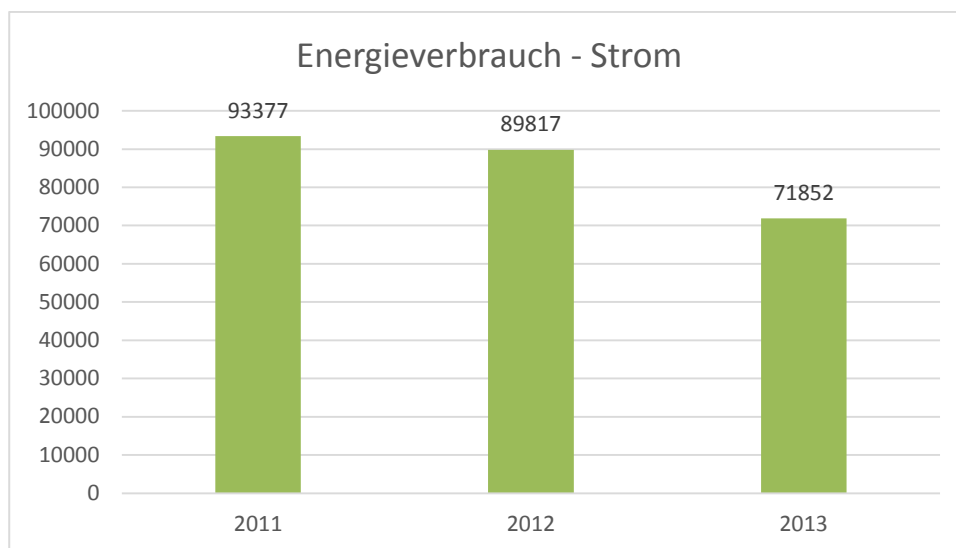


Im Folgenden wird der Energieverbrauch des Gebäudes für Wärme als Realverbrauch und als witterungsbereinigter Verbrauch der letzten 4 Jahre dargestellt.





In folgender Grafik wird der Realverbrauch für Strom der letzten 3 Jahre dargestellt.



Bei einer üblichen **Teilsanierung** des Gebäudes erscheinen, nach Erfahrungswerten und Kennzahlen aus bereits durchgeführten Projekten, Einsparungen von ca. **10-20%** möglich^{*4}. Bei einer **Kernsanierung** könnte der Energiebedarf für Raumwärme ggf. um bis zu **50%** sinken. Dies ist jedoch zum Zeitpunkt der anstehenden Sanierungsmaßnahme im Rahmen einer Wirtschaftlichkeitsuntersuchung zu prüfen.

Kennwert	IST-Zustand (Verbrauch)	Durchschnitts- wert ^{*3}	Prognose 15%	Prognose 15/50%
Strom ^{*1}	44,0 kWh/(m²a) ☹️	27,0 kWh/(m²a)	37,4 kWh/(m²a)	37,4 kWh/(m²a)
Heizenergie ^{*2}	160,0 kWh/(m²a) ☹️	101,0 kWh/(m²a)	136,0 kWh/(m²a)	80,0 kWh/(m²a)

^{*1}bezogen auf die Nutzfläche gem. EnEV

^{*2}bezogen auf die Nutzfläche gem. EnEV, witterungsbereinigt

^{*3}Arithmetisches Mittel gem. Gesellschaft für Energieplanung und Systemanalyse m. b. H. (ages) für vergleichbare Gebäude in Deutschland unter <http://www.kw2003.de>

^{*4}unter anderen Voraussetzungen: gleichbleibendes Nutzungsprofil



Organisationskonzept

Die Ergebnisse der Basisdatenbewertung sollen folgende Fachdienste zur Kenntnis und Entscheidung über etwaige Sanierungsmaßnahmen vorgelegt werden:

Fachdienst	Gebäude- und Liegenschaftsmanagement
Steuerungsgruppe	Gebäudemanagement
Öffentlichkeitsarbeit	Gebäudemanagement, Pressestelle

Controlling-Konzept

In einem Controlling-Konzept werden die Rahmenbedingungen für die Erfassung der Verbräuche und CO₂-Emissionen und für die Überprüfung der Wirksamkeit der Maßnahmen zur Erreichung der Klimaschutzziele entwickelt.

Im Rahmen einer sinnvollen Fortschreibung des Bausteins 1 sollte die Dokumentation und Bewertung der zuvor genannten Verbrauchsdaten für Wärme und Strom zukünftig zentral fortgeführt werden – möglichst durch einen einzustellenden Klimamanager. Anhand des grafischen Verlaufs des Diagramms ist ebenfalls eine Bewertung der Auswirkungen von durchgeführten Sanierungsmaßnahmen oder Projekten (Nutzerverhalten) möglich. Die Dokumentation und Auswertung sollte mittels einer Software (mind. Tabellenkalkulationsprogramm) einheitlich für alle kreiseigenen Gebäude / Liegenschaften erfolgen. Wünschenswert wäre sogar eine einheitliche Dokumentation für alle Teilnehmer des Klimaschutzkonzeptes. Um ein langfristig erfolgreiches Klimaschutzmanagement bei dem Landkreis Osterholz umzusetzen sind die verschiedensten Personen zu beteiligen. Neben den ämterübergreifenden Akteuren/Fachdiensten sind auch die Gebäudeverantwortlichen gem. nachfolgender Tabelle mit einzubeziehen:

Übersicht der verantwortlichen Funktionen und Beteiligten

Modul	Aufgaben	Verantwortliche in der kommunalen Verwaltung	Beteiligte			
			Kreis-tag	Haus-meister	Nutzer	Externe Dienst-leister
Energie-management	Aufbau und Pflege der Datenbank	Gebäudemanagement EDV				x
	Datenerfassung und -pflege	Gebäudemanagement		x	x	
	Verbrauchs-controlling	Gebäudemanagement				
	Nutzerdialog	Gebäudemanagement Amt für Bildung Hauptamt		x	x	
	Entscheidungs-grundlagen	Gebäudemanagement Finanzabteilung	x			x



Übersicht der verantwortlichen Funktionen und Beteiligten

Modul	Aufgaben	Verantwortliche in der kommunalen Verwaltung	Beteiligte			
			Kreis-tag	Haus-meister	Nutzer	Externe Dienst-leister
Energie-management	Sofort-maßnahmen	Gebäudemanagement		x	x	x
	Energiebericht	Gebäudemanagement	x			
	Öffentlichkeitsarbeit	Gebäudemanagement				
Investive Maßnahmen	Ermittlung von Energiespar-maßnahmen	Gebäudemanagement		x	x	x
	Erarbeiten und Priorisierung von Maßnahmen	Gebäudemanagement Finanzabteilung	x			
	Berücksichtigung im Haushalt	Gebäudemanagement Finanzabteilung	x			
	Umsetzung	Gebäudemanagement		x		
	Öffentlichkeitsarbeit	Gebäudemanagement			x	
Nutzer-sensibilisierung	Nutzerdialog	Gebäudemanagement Amt für Bildung Hauptamt		x	x	x
	Nutzerinformation / Nutzer-sensibilisierung	Gebäudemanagement Amt für Bildung Hauptamt		x	x	x
	Energieleitlinie	Gebäudemanagement Amt für Bildung Hauptamt	x			x
	Dienstanweisung	Hauptamt Gebäudemanagement Amt für Bildung				
	Nutzerschulung	Gebäudemanagement		x	x	x
	Hausmeister-schulungen	Gebäudemanagement		x		
	Energiesparprojekte	Gebäudemanagement Amt für Bildung Hauptamt		x	x	x
	Öffentlichkeitsarbeit	Gebäudemanagement Pressestelle				x



Donnerschweer Straße 212 • 26123 Oldenburg
Fon 0441 – 936275-60 • Fax 0441 – 936275-61

MÖLLER + PENNING GmbH
Beratende Ingenieure VBI

Baustatik
Energieberatung
Sanierung

Projektnummer: 14022632E

Klimaschutz in eigenen Liegenschaften

Energetische Analyse und Ermittlung der Einsparpotentiale
im Gebäudebestand gem. Merkblatt des BMU

Gebäude: Kreisstraßenmeisterei

Stubbenkuhle 47
27711 Osterholz-Scharmbeck

Eigentümer: Landkreis Osterholz

Osterholzer Straße 23
27711 Osterholz-Scharmbeck

Aufsteller: Marco Schmidt
Staatl. gepr. Hochbautechniker

Unterschrift

Intern geprüft:
Dipl.-Ing. (FH) Marco Penning
Zertifizierter Gebäudeenergieberater

Unterschrift / Stempel

Der Bericht wurde am 25.02.2015 aufgestellt.



Inhaltsverzeichnis

Baustein 1 - Klimaschutzmanagement

Zielsetzung des Klimaschutzteilkonzeptes

Im Zeitalter spürbar knapper werdender Ressourcen an fossilen Brennstoffen, steigen die Energiepreise immer deutlicher an. Ausgehend von den letzten 10 Jahren ist mit einer weiteren Energiepreisssteigerung von etwa 6-10% jährlich zu rechnen. Des Weiteren erfordert der Klimawandel eine massive Reduzierung des CO₂-Ausstoßes.

Der Landkreis Osterholz hat sich zum Ziel gesetzt die energiebedingten CO₂-Emissionen zu reduzieren. Die Grundlagen dazu wurden in einem Klimateilschutzkonzept erarbeitet. Es galt für den doch sehr unterschiedlichen Bestand zunächst ein Klimaschutz-Management (Baustein 1) aufzubauen und dieses teilweise mit der Gebäudebewertung (Baustein 2) zu erweitern. In Einzelfällen wurde eine genauere Feinanalyse (Baustein 3) vorgenommen.

Das Klimaschutz-Management und die Gebäudebewertung ermöglicht die Grundlage für eine Gesamtbetrachtung des Gebäudebestandes und zeigt dringenden Handlungsbedarf zur Reduzierung von CO₂-Emissionen und Energiekosten auf. Wegen der nur sehr begrenzt vorhandenen finanziellen Mittel enthält das Konzept konkrete Vorschläge, welche energetischen Maßnahmen auch unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten am sinnvollsten sind und zu einer möglichst hohen Reduzierung der CO₂-Emissionen führen.

In das Konzept wurde der Energiebedarf für Wärme- und Strom einbezogen, so wie zugleich in Zusammenarbeit mit den Gebäudenutzern so weit möglich und notwendig ein verändertes Nutzerverhalten zum verringerten CO₂-Ausstoß besprochen.



Baustein 1 – Klimaschutzmanagement

Im Rahmen des Bausteins 1 wurde der IST-Zustand des Gebäudes anhand vorliegender Planunterlagen, sowie der Verbrauchsdaten der letzten Jahre betrachtet. Siehe dazu auch Anlage 1.

Basisdatenbewertung

Gebäudedaten

Gebäudeart	Bauhof
Ansprechpartner	Herr Meyer (LK Osterholz) Tel.: 04791/930-511 Frau Siewert (LK Osterholz) Tel.: 04791/930-319
Baujahr	1980, 1982, 2006
Nutzfläche gem. EnEV	694,77 m ²
Zählernummer - Strom	956758
Energieverbrauch – Strom	127.519-176.641 kWh/Jahr (s. Anlage)
Zählernummer - Wärme	26115137
Energieverbrauch - Wärme	27.632-32.935 kWh/Jahr (s. Anlage)
Wartungsvertrag – Heizung	Es besteht kein Wartungsvertrag
Wartungsvertrag - Elektro	Es besteht kein Wartungsvertrag
Schwachstellen	noch nicht erneuerte Schrägdachflächen, Außenwände, noch nicht erneuerte Fenster, Bodenplatte



Analyse und Bewertung

Anhand eines Vergleichs der Ist-Situation mit abgeleiteten Energiekennzahlen und Durchschnittswerten lässt sich der Verbrauch von Strom und Heizenergie bewerten. Nachfolgend sind die Energiekennzahlen und witterungsbereinigte Energieverbräuche tabellarisch dargestellt.

	IST-Zustand (Verbrauch)	Durchschnittswert* ³
Stromkennwert* ¹	207,0 kWh/(m ² a) ☹️	27,0 kWh/(m ² a)
Heizenergiekennwert* ²	47,0 kWh/(m ² a) 😊	101,0 kWh/(m ² a)

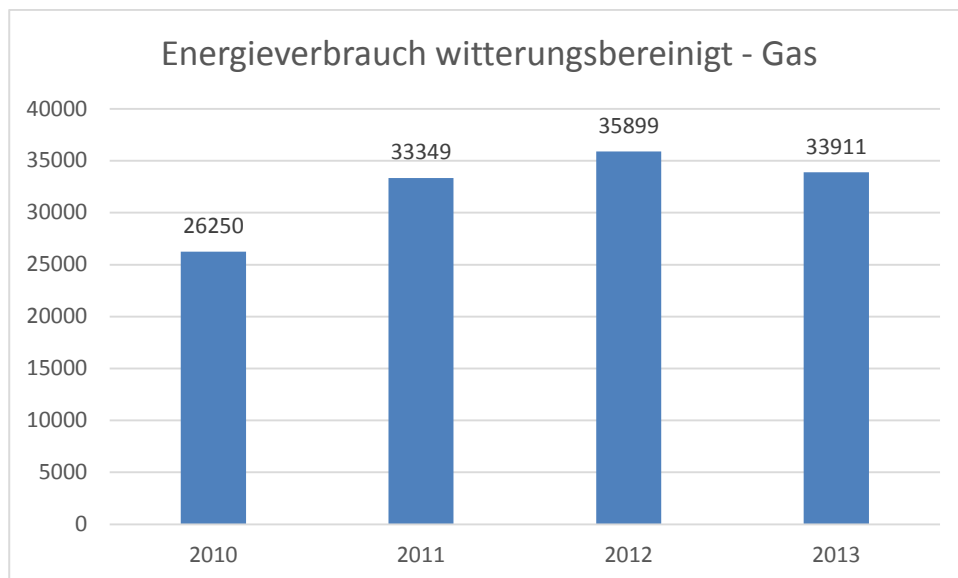
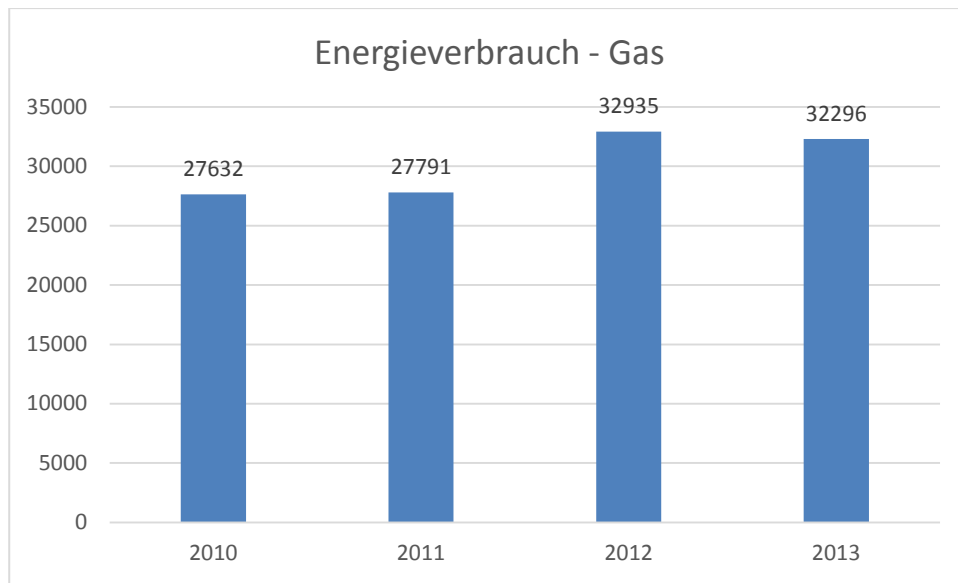
*¹bezogen auf die Nutzfläche gem. EnEV

*²bezogen auf die Nutzfläche gem. EnEV, witterungsbereinigt

*³Arithmetisches Mittel gem. Gesellschaft für Energieplanung und Systemanalyse m. b. H. (ages) für vergleichbare Gebäude in Deutschland unter <http://www.kw2003.de>

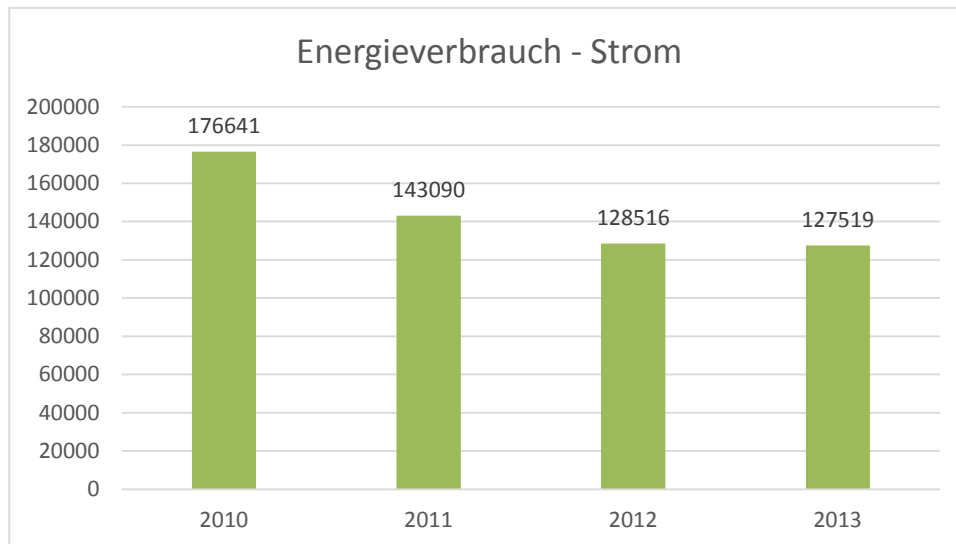


Im Folgenden wird der Energieverbrauch des Gebäudes für Wärme als Realverbrauch und als witterungsbereinigter Verbrauch der letzten 4 Jahre dargestellt.





In folgender Grafik wird der Realverbrauch für Strom der letzten 4 Jahre dargestellt.



Bei einer üblichen **Teilsanierung** des Gebäudes erscheinen, nach Erfahrungswerten und Kennzahlen aus bereits durchgeführten Projekten, Einsparungen von ca. **15-25%** möglich^{*4}. Bei einer **Kernsanierung** könnte der Energiebedarf für Raumwärme ggf. um bis zu **50%** sinken. Dies ist jedoch zum Zeitpunkt der anstehenden Sanierungsmaßnahme im Rahmen einer Wirtschaftlichkeitsuntersuchung zu prüfen.

Kennwert	IST-Zustand (Verbrauch)	Durchschnitts- wert ^{*3}	Prognose 20%	Prognose 20/50%
Strom ^{*1}	207,0 kWh/(m²a) ☹️	27,0 kWh/(m²a)	165,6 kWh/(m²a)	165,6 kWh/(m²a)
Heizenergie ^{*2}	47,0 kWh/(m²a) 😊	101,0 kWh/(m²a)	37,6 kWh/(m²a)	23,5 kWh/(m²a)

^{*1}bezogen auf die Nutzfläche gem. EnEV

^{*2}bezogen auf die Nutzfläche gem. EnEV, witterungsbereinigt

^{*3}Arithmetisches Mittel gem. Gesellschaft für Energieplanung und Systemanalyse m. b. H. (ages) für vergleichbare Gebäude in Deutschland unter <http://www.kw2003.de>

^{*4}unter anderen Voraussetzungen: gleichbleibendes Nutzungsprofil



Organisationskonzept

Die Ergebnisse der Basisdatenbewertung sollen folgende Fachdienste zur Kenntnis und Entscheidung über etwaige Sanierungsmaßnahmen vorgelegt werden:

Fachdienst	Gebäude- und Liegenschaftsmanagement
Steuerungsgruppe	Gebäudemanagement
Öffentlichkeitsarbeit	Gebäudemanagement, Pressestelle

Controlling-Konzept

In einem Controlling-Konzept werden die Rahmenbedingungen für die Erfassung der Verbräuche und CO₂-Emissionen und für die Überprüfung der Wirksamkeit der Maßnahmen zur Erreichung der Klimaschutzziele entwickelt.

Im Rahmen einer sinnvollen Fortschreibung des Bausteins 1 sollte die Dokumentation und Bewertung der zuvor genannten Verbrauchsdaten für Wärme und Strom zukünftig zentral fortgeführt werden – möglichst durch einen einzustellenden Klimamanager. Anhand des grafischen Verlaufs des Diagramms ist ebenfalls eine Bewertung der Auswirkungen von durchgeführten Sanierungsmaßnahmen oder Projekten (Nutzerverhalten) möglich. Die Dokumentation und Auswertung sollte mittels einer Software (mind. Tabellenkalkulationsprogramm) einheitlich für alle kreiseigenen Gebäude / Liegenschaften erfolgen. Wünschenswert wäre sogar eine einheitliche Dokumentation für alle Teilnehmer des Klimaschutzkonzeptes. Um ein langfristig erfolgreiches Klimaschutzmanagement bei dem Landkreis Osterholz umzusetzen sind die verschiedensten Personen zu beteiligen. Neben den ämterübergreifenden Akteuren/Fachdiensten sind auch die Gebäudeverantwortlichen gem. nachfolgender Tabelle mit einzubeziehen:

Übersicht der verantwortlichen Funktionen und Beteiligten

Modul	Aufgaben	Verantwortliche in der kommunalen Verwaltung	Beteiligte			
			Kreis-tag	Haus-meister	Nutzer	Externe Dienst-leister
Energie-management	Aufbau und Pflege der Datenbank	Gebäudemanagement EDV				x
	Datenerfassung und -pflege	Gebäudemanagement		x	x	
	Verbrauchs-controlling	Gebäudemanagement				
	Nutzerdialog	Gebäudemanagement Amt für Bildung Hauptamt		x	x	
	Entscheidungs-grundlagen	Gebäudemanagement Finanzabteilung	x			x



Übersicht der verantwortlichen Funktionen und Beteiligten

Modul	Aufgaben	Verantwortliche in der kommunalen Verwaltung	Beteiligte			
			Kreis-tag	Haus-meister	Nutzer	Externe Dienst-leister
Energie-management	Sofort-maßnahmen	Gebäudemanagement		x	x	x
	Energiebericht	Gebäudemanagement	x			
	Öffentlichkeitsarbeit	Gebäudemanagement				
Investive Maßnahmen	Ermittlung von Energiespar-maßnahmen	Gebäudemanagement		x	x	x
	Erarbeiten und Priorisierung von Maßnahmen	Gebäudemanagement Finanzabteilung	x			
	Berücksichtigung im Haushalt	Gebäudemanagement Finanzabteilung	x			
	Umsetzung	Gebäudemanagement		x		
	Öffentlichkeitsarbeit	Gebäudemanagement			x	
Nutzer-sensibilisierung	Nutzerdialog	Gebäudemanagement Amt für Bildung Hauptamt		x	x	x
	Nutzerinformation / Nutzer-sensibilisierung	Gebäudemanagement Amt für Bildung Hauptamt		x	x	x
	Energieleitlinie	Gebäudemanagement Amt für Bildung Hauptamt	x			x
	Dienstanweisung	Hauptamt Gebäudemanagement Amt für Bildung				
	Nutzerschulung	Gebäudemanagement		x	x	x
	Hausmeister-schulungen	Gebäudemanagement		x		
	Energiesparprojekte	Gebäudemanagement Amt für Bildung Hauptamt		x	x	x
	Öffentlichkeitsarbeit	Gebäudemanagement Pressestelle				x



Donnerschweer Straße 212 • 26123 Oldenburg
Fon 0441 – 936275-60 • Fax 0441 – 936275-61

MÖLLER + PENNING GmbH
Beratende Ingenieure VBI

Baustatik
Energieberatung
Sanierung

Projektnummer: 14022632E

Klimaschutz in eigenen Liegenschaften

Energetische Analyse und Ermittlung der Einsparpotentiale
im Gebäudebestand gem. Merkblatt des BMU

Gebäude: Gymnasium Lilienthal

Zum Schoofmoor 13
28865 Lilienthal

Eigentümer: Landkreis Osterholz

Osterholzer Straße 23
27711 Osterholz-Scharmbeck

Aufsteller: Marco Schmidt
Staatl. gepr. Hochbautechniker

Unterschrift

Intern geprüft:
Dipl.-Ing. (FH) Marco Penning
Zertifizierter Gebäudeenergieberater

Unterschrift / Stempel

Der Bericht wurde am 25.02.2015 aufgestellt.



Inhaltsverzeichnis

Baustein 1 - Klimaschutzmanagement

Zielsetzung des Klimaschutzteilkonzeptes

Im Zeitalter spürbar knapper werdender Ressourcen an fossilen Brennstoffen, steigen die Energiepreise immer deutlicher an. Ausgehend von den letzten 10 Jahren ist mit einer weiteren Energiepreisssteigerung von etwa 6-10% jährlich zu rechnen. Des Weiteren erfordert der Klimawandel eine massive Reduzierung des CO₂-Ausstoßes.

Der Landkreis Osterholz hat sich zum Ziel gesetzt die energiebedingten CO₂-Emissionen zu reduzieren. Die Grundlagen dazu wurden in einem Klimateilschutzkonzept erarbeitet. Es galt für den doch sehr unterschiedlichen Bestand zunächst ein Klimaschutz-Management (Baustein 1) aufzubauen und dieses teilweise mit der Gebäudebewertung (Baustein 2) zu erweitern. In Einzelfällen wurde eine genauere Feinanalyse (Baustein 3) vorgenommen.

Das Klimaschutz-Management und die Gebäudebewertung ermöglicht die Grundlage für eine Gesamtbetrachtung des Gebäudebestandes und zeigt dringenden Handlungsbedarf zur Reduzierung von CO₂-Emissionen und Energiekosten auf. Wegen der nur sehr begrenzt vorhandenen finanziellen Mittel enthält das Konzept konkrete Vorschläge, welche energetischen Maßnahmen auch unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten am sinnvollsten sind und zu einer möglichst hohen Reduzierung der CO₂-Emissionen führen.

In das Konzept wurde der Energiebedarf für Wärme- und Strom einbezogen, so wie zugleich in Zusammenarbeit mit den Gebäudenutzern so weit möglich und notwendig ein verändertes Nutzerverhalten zum verringerten CO₂-Ausstoß besprochen.



Baustein 1 – Klimaschutzmanagement

Im Rahmen des Bausteins 1 wurde der IST-Zustand des Gebäudes anhand vorliegender Planunterlagen, sowie der Verbrauchsdaten der letzten Jahre betrachtet. Siehe dazu auch Anlage 1.

Basisdatenbewertung

Gebäudedaten

Gebäudeart	Schule
Ansprechpartner	Herr Meyer (LK Osterholz) Tel.: 04791/930-511
	Frau Siewert (LK Osterholz) Tel.: 04791/930-319
	Herr Zilz (Hausmeister) Tel.: 0160/4633454
Baujahr	1976, saniert 2008
Nutzfläche gem. EnEV	9.803,09 m ²
Zählernummer - Strom	S84722896
Energieverbrauch – Strom	209.424-220.650 kWh/Jahr (s. Anlage)
Zählernummer - Fernwärme	F65566476
Energieverbrauch – Fernwärme	662.910-836.720 kWh/Jahr (s. Anlage)
Wartungsvertrag – Heizung	Es besteht kein Wartungsvertrag
Wartungsvertrag - Elektro	Es besteht kein Wartungsvertrag
Schwachstellen	Bodenplatte/Kriechkeller



Analyse und Bewertung

Anhand eines Vergleichs der Ist-Situation mit abgeleiteten Energiekennzahlen und Durchschnittswerten lässt sich der Verbrauch von Strom und Heizenergie bewerten. Nachfolgend sind die Energiekennzahlen und witterungsbereinigte Energieverbräuche tabellarisch dargestellt.

	IST-Zustand (Verbrauch)	Durchschnittswert ^{*3}
Stromkennwert ^{*1}	22,0 kWh/(m ² a) ☹️	14,0 kWh/(m ² a)
Heizenergiekennwert ^{*2}	78,0 kWh/(m ² a) 😊	111,0 kWh/(m ² a)

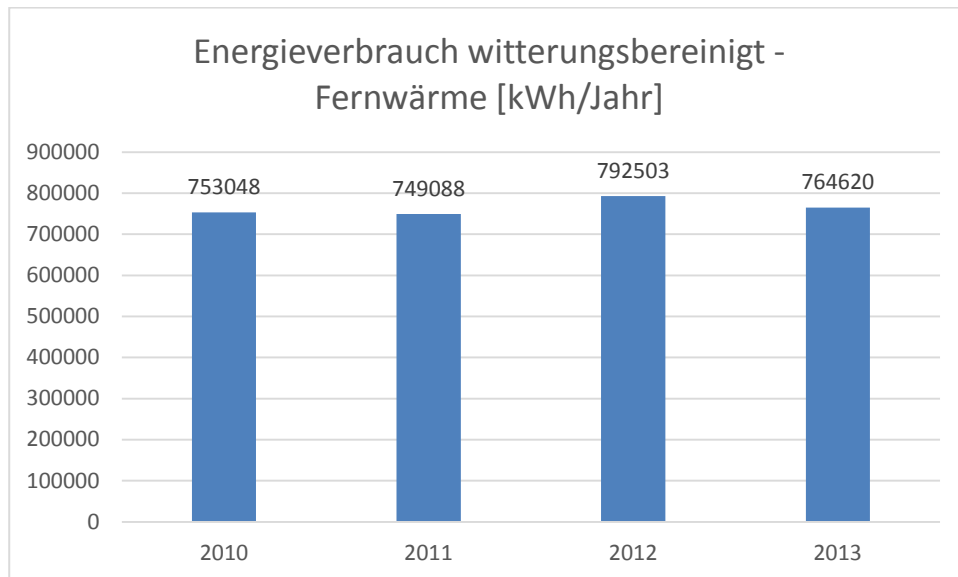
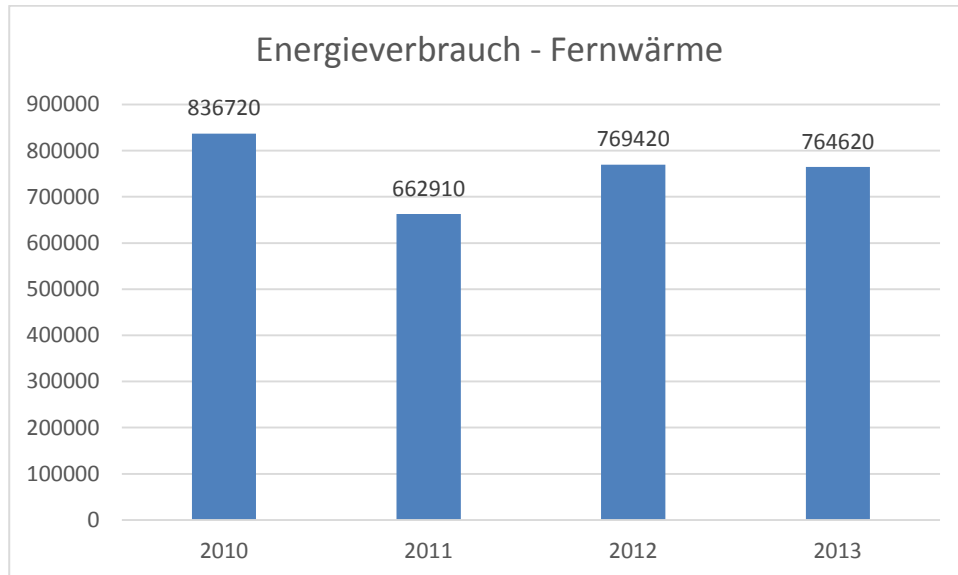
^{*1}bezogen auf die Nutzfläche gem. EnEV

^{*2}bezogen auf die Nutzfläche gem. EnEV, witterungsbereinigt

^{*3}Arithmetisches Mittel gem. Gesellschaft für Energieplanung und Systemanalyse m. b. H. (ages) für vergleichbare Gebäude in Deutschland unter <http://www.kw2003.de>

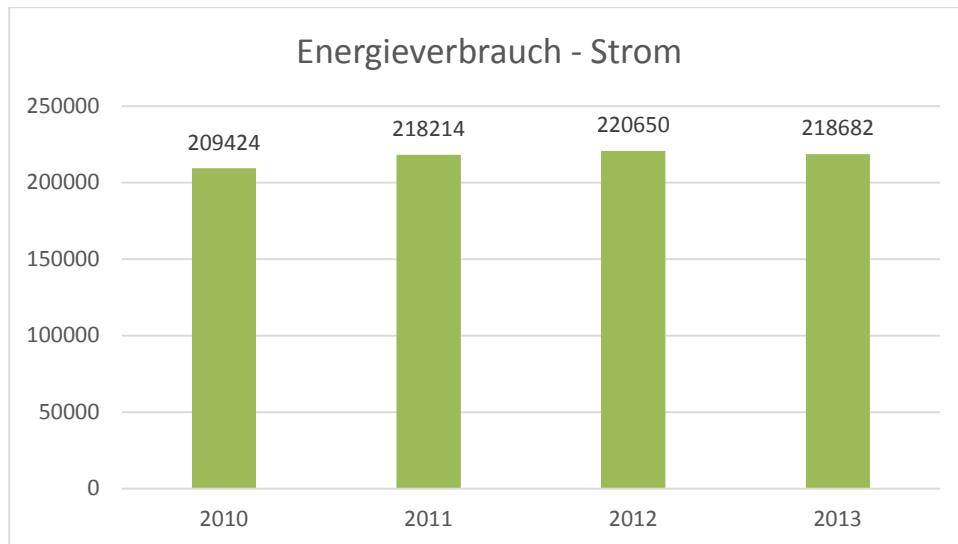


Im Folgenden wird der Energieverbrauch des Gebäudes für Wärme als Realverbrauch und als witterungsbereinigter Verbrauch der letzten 4 Jahre dargestellt.





In folgender Grafik wird der Realverbrauch für Strom der letzten 4 Jahre dargestellt.



Durch eine Sanierung 2008 des Gebäudes, ist eine erneute Sanierung aktuell nicht sinnvoll.



Organisationskonzept

Die Ergebnisse der Basisdatenbewertung sollen folgende Fachdienste zur Kenntnis und Entscheidung über etwaige Sanierungsmaßnahmen vorgelegt werden:

Fachdienst	Gebäude- und Liegenschaftsmanagement
Steuerungsgruppe	Gebäudemanagement
Öffentlichkeitsarbeit	Gebäudemanagement, Pressestelle

Controlling-Konzept

In einem Controlling-Konzept werden die Rahmenbedingungen für die Erfassung der Verbräuche und CO₂-Emissionen und für die Überprüfung der Wirksamkeit der Maßnahmen zur Erreichung der Klimaschutzziele entwickelt.

Im Rahmen einer sinnvollen Fortschreibung des Bausteins 1 sollte die Dokumentation und Bewertung der zuvor genannten Verbrauchsdaten für Wärme und Strom zukünftig zentral fortgeführt werden – möglichst durch einen einzustellenden Klimamanager. Anhand des grafischen Verlaufs des Diagramms ist ebenfalls eine Bewertung der Auswirkungen von durchgeführten Sanierungsmaßnahmen oder Projekten (Nutzerverhalten) möglich. Die Dokumentation und Auswertung sollte mittels einer Software (mind. Tabellenkalkulationsprogramm) einheitlich für alle kreiseigenen Gebäude / Liegenschaften erfolgen. Wünschenswert wäre sogar eine einheitliche Dokumentation für alle Teilnehmer des Klimaschutzkonzeptes. Um ein langfristig erfolgreiches Klimaschutzmanagement bei dem Landkreis Osterholz umzusetzen sind die verschiedensten Personen zu beteiligen. Neben den ämterübergreifenden Akteuren/Fachdiensten sind auch die Gebäudeverantwortlichen gem. nachfolgender Tabelle mit einzubeziehen:

Übersicht der verantwortlichen Funktionen und Beteiligten

Modul	Aufgaben	Verantwortliche in der kommunalen Verwaltung	Beteiligte			
			Kreis-tag	Haus-meister	Nutzer	Externe Dienst-leister
Energie-management	Aufbau und Pflege der Datenbank	Gebäudemanagement EDV				x
	Datenerfassung und -pflege	Gebäudemanagement		x	x	
	Verbrauchs-controlling	Gebäudemanagement				
	Nutzerdialog	Gebäudemanagement Amt für Bildung Hauptamt		x	x	
	Entscheidungs-grundlagen	Gebäudemanagement Finanzabteilung	x			x



Übersicht der verantwortlichen Funktionen und Beteiligten

Modul	Aufgaben	Verantwortliche in der kommunalen Verwaltung	Beteiligte			
			Kreis-tag	Haus-meister	Nutzer	Externe Dienst-leister
Energie-management	Sofort-maßnahmen	Gebäudemanagement		x	x	x
	Energiebericht	Gebäudemanagement	x			
	Öffentlichkeitsarbeit	Gebäudemanagement				
Investive Maßnahmen	Ermittlung von Energiespar-maßnahmen	Gebäudemanagement		x	x	x
	Erarbeiten und Priorisierung von Maßnahmen	Gebäudemanagement Finanzabteilung	x			
	Berücksichtigung im Haushalt	Gebäudemanagement Finanzabteilung	x			
	Umsetzung	Gebäudemanagement		x		
	Öffentlichkeitsarbeit	Gebäudemanagement			x	
Nutzer-sensibilisierung	Nutzerdialog	Gebäudemanagement Amt für Bildung Hauptamt		x	x	x
	Nutzerinformation / Nutzer-sensibilisierung	Gebäudemanagement Amt für Bildung Hauptamt		x	x	x
	Energieleitlinie	Gebäudemanagement Amt für Bildung Hauptamt	x			x
	Dienstanweisung	Hauptamt Gebäudemanagement Amt für Bildung				
	Nutzerschulung	Gebäudemanagement		x	x	x
	Hausmeister-schulungen	Gebäudemanagement		x		
	Energiesparprojekte	Gebäudemanagement Amt für Bildung Hauptamt		x	x	x
	Öffentlichkeitsarbeit	Gebäudemanagement Pressestelle				x



Donnerschweer Straße 212 • 26123 Oldenburg
Fon 0441 – 936275-60 • Fax 0441 – 936275-61

MÖLLER + PENNING GmbH
Beratende Ingenieure VBI

Baustatik
Energieberatung
Sanierung

Projektnummer: 14022632E

Klimaschutz in eigenen Liegenschaften

Energetische Analyse und Ermittlung der Einsparpotentiale
im Gebäudebestand gem. Merkblatt des BMU

Gebäude: Haupt- und Realschule Worpswede

Im Rusch 2
27726 Worpswede

Eigentümer: Landkreis Osterholz

Osterholzer Straße 23
27711 Osterholz-Scharmbeck

Aufsteller: Marco Schmidt
Staatl. gepr. Hochbautechniker

Unterschrift

Intern geprüft:

Dipl.-Ing. (FH) Marco Penning
Zertifizierter Gebäudeenergieberater

Unterschrift / Stempel

Der Bericht wurde am 25.02.2015 aufgestellt.



Inhaltsverzeichnis

Baustein 1 - Klimaschutzmanagement

Zielsetzung des Klimaschutzteilkonzeptes

Im Zeitalter spürbar knapper werdender Ressourcen an fossilen Brennstoffen, steigen die Energiepreise immer deutlicher an. Ausgehend von den letzten 10 Jahren ist mit einer weiteren Energiepreisssteigerung von etwa 6-10% jährlich zu rechnen. Des Weiteren erfordert der Klimawandel eine massive Reduzierung des CO₂-Ausstoßes.

Der Landkreis Osterholz hat sich zum Ziel gesetzt die energiebedingten CO₂-Emissionen zu reduzieren. Die Grundlagen dazu wurden in einem Klimateilschutzkonzept erarbeitet. Es galt für den doch sehr unterschiedlichen Bestand zunächst ein Klimaschutz-Management (Baustein 1) aufzubauen und dieses teilweise mit der Gebäudebewertung (Baustein 2) zu erweitern. In Einzelfällen wurde eine genauere Feinanalyse (Baustein 3) vorgenommen.

Das Klimaschutz-Management und die Gebäudebewertung ermöglicht die Grundlage für eine Gesamtbetrachtung des Gebäudebestandes und zeigt dringenden Handlungsbedarf zur Reduzierung von CO₂-Emissionen und Energiekosten auf. Wegen der nur sehr begrenzt vorhandenen finanziellen Mittel enthält das Konzept konkrete Vorschläge, welche energetischen Maßnahmen auch unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten am sinnvollsten sind und zu einer möglichst hohen Reduzierung der CO₂-Emissionen führen.

In das Konzept wurde der Energiebedarf für Wärme- und Strom einbezogen, so wie zugleich in Zusammenarbeit mit den Gebäudenutzern so weit möglich und notwendig ein verändertes Nutzerverhalten zum verringerten CO₂-Ausstoß besprochen.



Baustein 1 – Klimaschutzmanagement

Im Rahmen des Bausteins 1 wurde der IST-Zustand des Gebäudes anhand vorliegender Planunterlagen, sowie der Verbrauchsdaten der letzten Jahre betrachtet. Siehe dazu auch Anlage 1.

Basisdatenbewertung

Gebäudedaten

Gebäudeart	Schule
Ansprechpartner	Herr Meyer (LK Osterholz) Tel.: 04791/930-511 Frau Ohlsen (LK Osterholz) Tel.: 04791/930-510 Herr Kiekhöfer (Hausmeister) Tel.: 0152/56370413
Baujahr	1967, 1970, 1991, 2002
Nutzfläche gem. EnEV	7.781,59 m ²
Zählernummer - Strom	DE00049627772600000000000010053846*66322
Energieverbrauch – Strom	73.380-77.546 kWh/Jahr (s. Anlage)
Zählernummer - Wärme	210825
Energieverbrauch - Wärme	560.528-689.438 kWh/Jahr (s. Anlage)
Wartungsvertrag – Heizung	Es besteht kein Wartungsvertrag
Wartungsvertrag - Elektro	Es besteht kein Wartungsvertrag
Schwachstellen	Schrägdach, Außenwände, Fenster, Bodenplatte des 3.BA, Lüftungsanlage



Analyse und Bewertung

Anhand eines Vergleichs der Ist-Situation mit abgeleiteten Energiekennzahlen und Durchschnittswerten lässt sich der Verbrauch von Strom und Heizenergie bewerten. Nachfolgend sind die Energiekennzahlen und witterungsbereinigte Energieverbräuche tabellarisch dargestellt.

	IST-Zustand (Verbrauch)	Durchschnittswert ^{*3}
Stromkennwert ^{*1}	10,0 kWh/(m ² a) 😊	14,0 kWh/(m ² a)
Heizenergiekennwert ^{*2}	81,0 kWh/(m ² a) 😊	111,0 kWh/(m ² a)

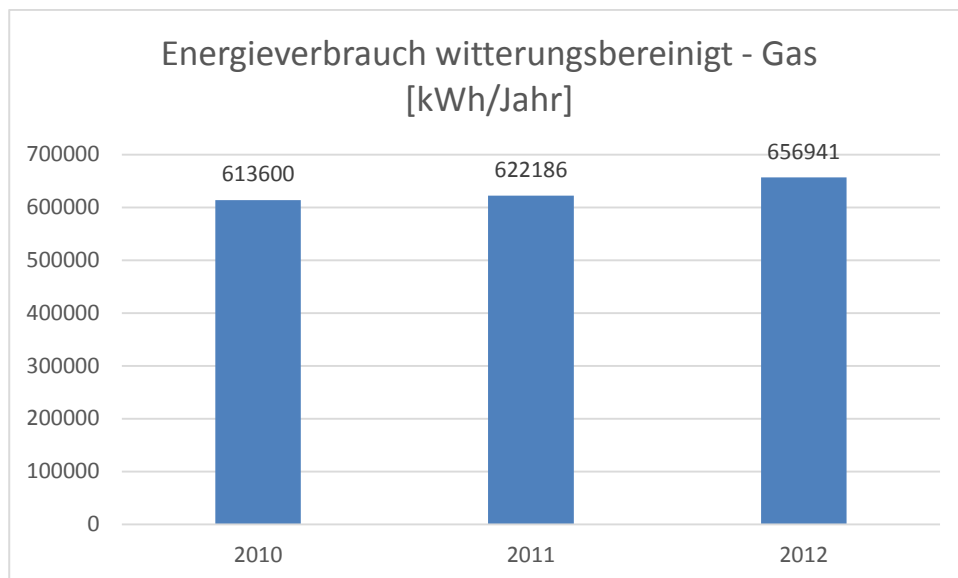
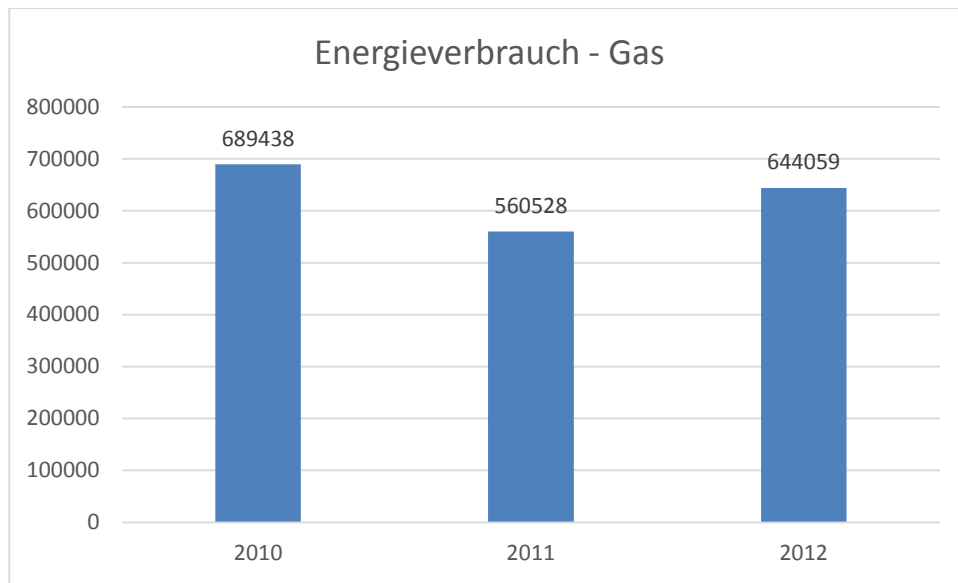
^{*1}bezogen auf die Nutzfläche gem. EnEV

^{*2}bezogen auf die Nutzfläche gem. EnEV, witterungsbereinigt

^{*3}Arithmetisches Mittel gem. Gesellschaft für Energieplanung und Systemanalyse m. b. H. (ages) für vergleichbare Gebäude in Deutschland unter <http://www.kw2003.de>

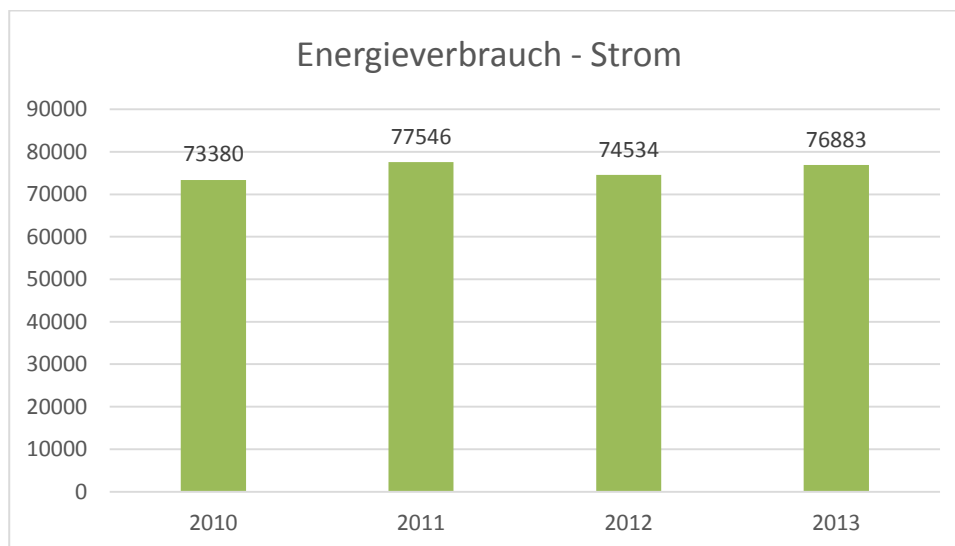


Im Folgenden wird der Energieverbrauch des Gebäudes für Wärme als Realverbrauch und als witterungsbereinigter Verbrauch der letzten 4 Jahre dargestellt.





In folgender Grafik wird der Realverbrauch für Strom der letzten 4 Jahre dargestellt.



Bei einer üblichen **Teilsanierung** des Gebäudes erscheinen, nach Erfahrungswerten und Kennzahlen aus bereits durchgeführten Projekten, Einsparungen von ca. **15-25%** möglich*⁴. Bei einer **Kernsanierung** könnte der Energiebedarf für Raumwärme ggf. um bis zu **50%** sinken. Dies ist jedoch zum Zeitpunkt der anstehenden Sanierungsmaßnahme im Rahmen einer Wirtschaftlichkeitsuntersuchung zu prüfen.

Kennwert	IST-Zustand (Verbrauch)	Durchschnitts- wert* ³	Prognose 20%	Prognose 20/50%
Strom * ¹	10,0 kWh/(m ² a) 😊	14,0 kWh/(m ² a)	8,0 kWh/(m ² a)	8,0 kWh/(m ² a)
Heizenergie * ²	81,0 kWh/(m ² a) 😊	111,0 kWh/(m ² a)	64,8 kWh/(m ² a)	40,5 kWh/(m ² a)

*¹bezogen auf die Nutzfläche gem. EnEV

*²bezogen auf die Nutzfläche gem. EnEV, witterungsbereinigt

*³Arithmetisches Mittel gem. Gesellschaft für Energieplanung und Systemanalyse m. b. H. (ages) für vergleichbare Gebäude in Deutschland unter <http://www.kw2003.de>

*⁴unter anderen Voraussetzungen: gleichbleibendes Nutzungsprofil



Organisationskonzept

Die Ergebnisse der Basisdatenbewertung sollen folgende Fachdienste zur Kenntnis und Entscheidung über etwaige Sanierungsmaßnahmen vorgelegt werden:

Fachdienst	Gebäude- und Liegenschaftsmanagement
Steuerungsgruppe	Gebäudemanagement
Öffentlichkeitsarbeit	Gebäudemanagement, Pressestelle

Controlling-Konzept

In einem Controlling-Konzept werden die Rahmenbedingungen für die Erfassung der Verbräuche und CO₂-Emissionen und für die Überprüfung der Wirksamkeit der Maßnahmen zur Erreichung der Klimaschutzziele entwickelt.

Im Rahmen einer sinnvollen Fortschreibung des Bausteins 1 sollte die Dokumentation und Bewertung der zuvor genannten Verbrauchsdaten für Wärme und Strom zukünftig zentral fortgeführt werden – möglichst durch einen einzustellenden Klimamanager. Anhand des grafischen Verlaufs des Diagramms ist ebenfalls eine Bewertung der Auswirkungen von durchgeführten Sanierungsmaßnahmen oder Projekten (Nutzerverhalten) möglich. Die Dokumentation und Auswertung sollte mittels einer Software (mind. Tabellenkalkulationsprogramm) einheitlich für alle kreiseigenen Gebäude / Liegenschaften erfolgen. Wünschenswert wäre sogar eine einheitliche Dokumentation für alle Teilnehmer des Klimaschutzkonzeptes. Um ein langfristig erfolgreiches Klimaschutzmanagement bei dem Landkreis Osterholz umzusetzen sind die verschiedensten Personen zu beteiligen. Neben den ämterübergreifenden Akteuren/Fachdiensten sind auch die Gebäudeverantwortlichen gem. nachfolgender Tabelle mit einzubeziehen:

Übersicht der verantwortlichen Funktionen und Beteiligten

Modul	Aufgaben	Verantwortliche in der kommunalen Verwaltung	Beteiligte			
			Kreis-tag	Haus-meister	Nutzer	Externe Dienst-leister
Energie-management	Aufbau und Pflege der Datenbank	Gebäudemanagement EDV				x
	Datenerfassung und -pflege	Gebäudemanagement		x	x	
	Verbrauchs-controlling	Gebäudemanagement				
	Nutzerdialog	Gebäudemanagement Amt für Bildung Hauptamt		x	x	
	Entscheidungs-grundlagen	Gebäudemanagement Finanzabteilung	x			x



Übersicht der verantwortlichen Funktionen und Beteiligten

Modul	Aufgaben	Verantwortliche in der kommunalen Verwaltung	Beteiligte			
			Kreis- tag	Haus- meister	Nutzer	Externe Dienst- leister
Energie- management	Sofort- maßnahmen	Gebäudemanagement		x	x	x
	Energiebericht	Gebäudemanagement	x			
	Öffentlichkeitsarbeit	Gebäudemanagement				
Investive Maßnahmen	Ermittlung von Energiespar- maßnahmen	Gebäudemanagement		x	x	x
	Erarbeiten und Priorisierung von Maßnahmen	Gebäudemanagement Finanzabteilung	x			
	Berücksichtigung im Haushalt	Gebäudemanagement Finanzabteilung	x			
	Umsetzung	Gebäudemanagement		x		
	Öffentlichkeitsarbeit	Gebäudemanagement			x	
Nutzer- sensibilisierung	Nutzerdialog	Gebäudemanagement Amt für Bildung Hauptamt		x	x	x
	Nutzerinformation / Nutzer- sensibilisierung	Gebäudemanagement Amt für Bildung Hauptamt		x	x	x
	Energieleitlinie	Gebäudemanagement Amt für Bildung Hauptamt	x			x
	Dienstanweisung	Hauptamt Gebäudemanagement Amt für Bildung				
	Nutzerschulung	Gebäudemanagement		x	x	x
	Hausmeister- schulungen	Gebäudemanagement		x		
	Energiesparprojekte	Gebäudemanagement Amt für Bildung Hauptamt		x	x	x
	Öffentlichkeitsarbeit	Gebäudemanagement Pressestelle				x



Donnerschweer Straße 212 • 26123 Oldenburg

Fon 0441 – 936275-60 • Fax 0441 – 936275-61

MÖLLER + PENNING GmbH

Beratende Ingenieure VBI

Baustatik

Energieberatung

Sanierung

Projektnummer: 14022632E

Klimaschutz in eigenen Liegenschaften

Energetische Analyse und Ermittlung der Einsparpotentiale
im Gebäudebestand gem. Merkblatt des BMU

Gebäude: Sporthalle der Haupt- und Realschule Worpswede

Im Rusch 2
27726 Worpswede

Eigentümer: Landkreis Osterholz

Osterholzer Straße 23
27711 Osterholz-Scharmbeck

Aufsteller: Marco Schmidt
Staatl. gepr. Hochbautechniker

Unterschrift

Intern geprüft:
Dipl.-Ing. (FH) Marco Penning
Zertifizierter Gebäudeenergieberater

Unterschrift / Stempel

Der Bericht wurde am 25.02.2015 aufgestellt.



Inhaltsverzeichnis

Baustein 1 - Klimaschutzmanagement

Zielsetzung des Klimaschutzteilkonzeptes

Im Zeitalter spürbar knapper werdender Ressourcen an fossilen Brennstoffen, steigen die Energiepreise immer deutlicher an. Ausgehend von den letzten 10 Jahren ist mit einer weiteren Energiepreisssteigerung von etwa 6-10% jährlich zu rechnen. Des Weiteren erfordert der Klimawandel eine massive Reduzierung des CO₂-Ausstoßes.

Der Landkreis Osterholz hat sich zum Ziel gesetzt die energiebedingten CO₂-Emissionen zu reduzieren. Die Grundlagen dazu wurden in einem Klimateilschutzkonzept erarbeitet. Es galt für den doch sehr unterschiedlichen Bestand zunächst ein Klimaschutz-Management (Baustein 1) aufzubauen und dieses teilweise mit der Gebäudebewertung (Baustein 2) zu erweitern. In Einzelfällen wurde eine genauere Feinanalyse (Baustein 3) vorgenommen.

Das Klimaschutz-Management und die Gebäudebewertung ermöglicht die Grundlage für eine Gesamtbetrachtung des Gebäudebestandes und zeigt dringenden Handlungsbedarf zur Reduzierung von CO₂-Emissionen und Energiekosten auf. Wegen der nur sehr begrenzt vorhandenen finanziellen Mittel enthält das Konzept konkrete Vorschläge, welche energetischen Maßnahmen auch unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten am sinnvollsten sind und zu einer möglichst hohen Reduzierung der CO₂-Emissionen führen.

In das Konzept wurde der Energiebedarf für Wärme- und Strom einbezogen, so wie zugleich in Zusammenarbeit mit den Gebäudenutzern so weit möglich und notwendig ein verändertes Nutzerverhalten zum verringerten CO₂-Ausstoß besprochen.



Baustein 1 – Klimaschutzmanagement

Im Rahmen des Bausteins 1 wurde der IST-Zustand des Gebäudes anhand vorliegender Planunterlagen, sowie der Verbrauchsdaten der letzten Jahre betrachtet. Siehe dazu auch Anlage 1.

Basisdatenbewertung

Gebäudedaten

Gebäudeart	Sporthalle
Ansprechpartner	Herr Meyer (LK Osterholz) Tel.: 04791/930-511 Frau Ohlsen (LK Osterholz) Tel.: 04791/930-510 Herr Kiekhöfer (Hausmeister) Tel.: 0152/56370413
Baujahr	1965, saniert 2010
Nutzfläche gem. EnEV	781,61 m ²
Zählernummer - Strom	DE00049627772600000000000010053846*66322
Energieverbrauch – Strom	12.949-13.685 kWh/Jahr (s. Anlage)
Zählernummer - Wärme	210825
Energieverbrauch - Wärme	98.917-121.666 kWh/Jahr (s. Anlage)
Wartungsvertrag – Heizung	Es besteht kein Wartungsvertrag
Wartungsvertrag - Elektro	Es besteht kein Wartungsvertrag
Schwachstellen	Bodenplatte



Analyse und Bewertung

Anhand eines Vergleichs der Ist-Situation mit abgeleiteten Energiekennzahlen und Durchschnittswerten lässt sich der Verbrauch von Strom und Heizenergie bewerten. Nachfolgend sind die Energiekennzahlen und witterungsbereinigte Energieverbräuche tabellarisch dargestellt.

	IST-Zustand (Verbrauch)	Durchschnittswert* ³
Stromkennwert* ¹	17,0 kWh/(m ² a) 😊	32,0 kWh/(m ² a)
Heizenergiekennwert* ²	141,0 kWh/(m ² a) 😊	162,0 kWh/(m ² a)

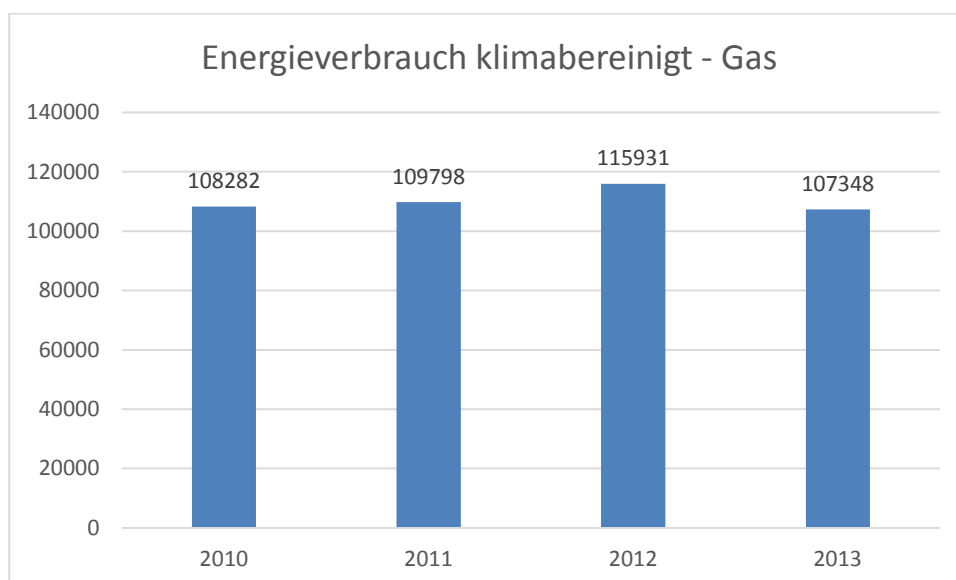
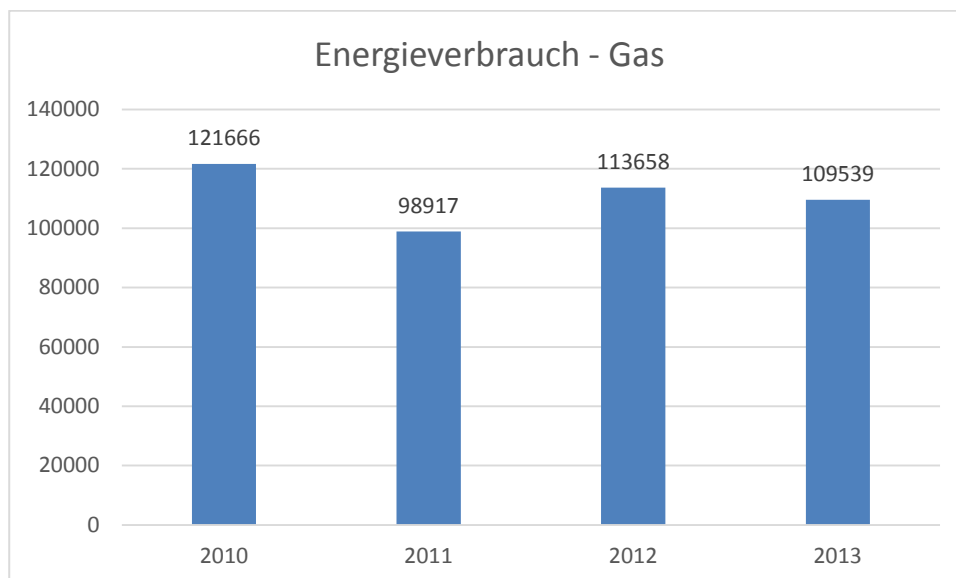
*¹bezogen auf die Nutzfläche gem. EnEV

*²bezogen auf die Nutzfläche gem. EnEV, witterungsbereinigt

*³Arithmetisches Mittel gem. Gesellschaft für Energieplanung und Systemanalyse m. b. H. (ages) für vergleichbare Gebäude in Deutschland unter <http://www.kw2003.de>

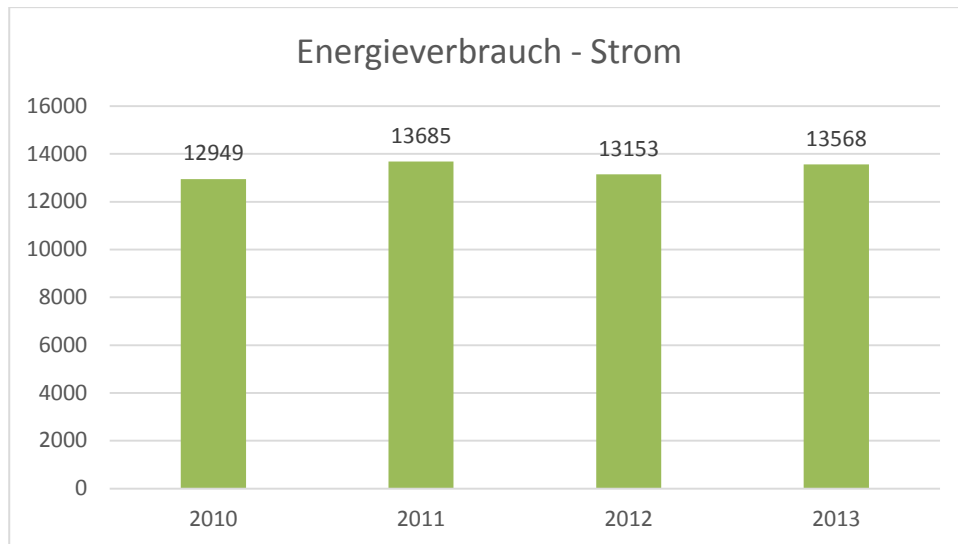


Im Folgenden wird der Energieverbrauch des Gebäudes für Wärme als Realverbrauch und als witterungsbereinigter Verbrauch der letzten 4 Jahre dargestellt.





In folgender Grafik wird der Realverbrauch für Strom der letzten 4 Jahre dargestellt.



Durch eine Sanierung 2010 des Gebäudes, ist eine erneute Sanierung aktuell nicht sinnvoll.



Organisationskonzept

Die Ergebnisse der Basisdatenbewertung sollen folgende Fachdienste zur Kenntnis und Entscheidung über etwaige Sanierungsmaßnahmen vorgelegt werden:

Fachdienst	Gebäude- und Liegenschaftsmanagement
Steuerungsgruppe	Gebäudemanagement
Öffentlichkeitsarbeit	Gebäudemanagement, Pressestelle

Controlling-Konzept

In einem Controlling-Konzept werden die Rahmenbedingungen für die Erfassung der Verbräuche und CO₂-Emissionen und für die Überprüfung der Wirksamkeit der Maßnahmen zur Erreichung der Klimaschutzziele entwickelt.

Im Rahmen einer sinnvollen Fortschreibung des Bausteins 1 sollte die Dokumentation und Bewertung der zuvor genannten Verbrauchsdaten für Wärme und Strom zukünftig zentral fortgeführt werden – möglichst durch einen einzustellenden Klimamanager. Anhand des grafischen Verlaufs des Diagramms ist ebenfalls eine Bewertung der Auswirkungen von durchgeführten Sanierungsmaßnahmen oder Projekten (Nutzerverhalten) möglich. Die Dokumentation und Auswertung sollte mittels einer Software (mind. Tabellenkalkulationsprogramm) einheitlich für alle kreiseigenen Gebäude / Liegenschaften erfolgen. Wünschenswert wäre sogar eine einheitliche Dokumentation für alle Teilnehmer des Klimaschutzkonzeptes. Um ein langfristig erfolgreiches Klimaschutzmanagement bei dem Landkreis Osterholz umzusetzen sind die verschiedensten Personen zu beteiligen. Neben den ämterübergreifenden Akteuren/Fachdiensten sind auch die Gebäudeverantwortlichen gem. nachfolgender Tabelle mit einzubeziehen:

Übersicht der verantwortlichen Funktionen und Beteiligten

Modul	Aufgaben	Verantwortliche in der kommunalen Verwaltung	Beteiligte			
			Kreis-tag	Haus-meister	Nutzer	Externe Dienst-leister
Energie-management	Aufbau und Pflege der Datenbank	Gebäudemanagement EDV				x
	Datenerfassung und -pflege	Gebäudemanagement		x	x	
	Verbrauchs-controlling	Gebäudemanagement				
	Nutzerdialog	Gebäudemanagement Amt für Bildung Hauptamt		x	x	
	Entscheidungs-grundlagen	Gebäudemanagement Finanzabteilung	x			x



Übersicht der verantwortlichen Funktionen und Beteiligten

Modul	Aufgaben	Verantwortliche in der kommunalen Verwaltung	Beteiligte			
			Kreis-tag	Haus-meister	Nutzer	Externe Dienst-leister
Energie-management	Sofort-maßnahmen	Gebäudemanagement		x	x	x
	Energiebericht	Gebäudemanagement	x			
	Öffentlichkeitsarbeit	Gebäudemanagement				
Investive Maßnahmen	Ermittlung von Energiespar-maßnahmen	Gebäudemanagement		x	x	x
	Erarbeiten und Priorisierung von Maßnahmen	Gebäudemanagement Finanzabteilung	x			
	Berücksichtigung im Haushalt	Gebäudemanagement Finanzabteilung	x			
	Umsetzung	Gebäudemanagement		x		
	Öffentlichkeitsarbeit	Gebäudemanagement			x	
Nutzer-sensibilisierung	Nutzerdialog	Gebäudemanagement Amt für Bildung Hauptamt		x	x	x
	Nutzerinformation / Nutzer-sensibilisierung	Gebäudemanagement Amt für Bildung Hauptamt		x	x	x
	Energieleitlinie	Gebäudemanagement Amt für Bildung Hauptamt	x			x
	Dienstanweisung	Hauptamt Gebäudemanagement Amt für Bildung				
	Nutzerschulung	Gebäudemanagement		x	x	x
	Hausmeister-schulungen	Gebäudemanagement		x		
	Energiesparprojekte	Gebäudemanagement Amt für Bildung Hauptamt		x	x	x
	Öffentlichkeitsarbeit	Gebäudemanagement Pressestelle				x



Donnerschweer Straße 212 • 26123 Oldenburg

Fon 0441 – 936275-60 • Fax 0441 – 936275-61

MÖLLER + PENNING GmbH

Beratende Ingenieure VBI

Baustatik

Energieberatung

Sanierung

Projektnummer: 14022632E

Klimaschutz in eigenen Liegenschaften

Energetische Analyse und Ermittlung der Einsparpotentiale
im Gebäudebestand gem. Merkblatt des BMU

Gebäude: Sporthalle der IGS Lilienthal -AS Grasberg-

Speckmannstraße 13
28879 Grasberg

Eigentümer: Landkreis Osterholz

Osterholzer Straße 23
27711 Osterholz-Scharmbeck

Aufsteller: Marco Schmidt
Staatl. gepr. Hochbautechniker

Unterschrift

Intern geprüft:

Dipl.-Ing. (FH) Marco Penning
Zertifizierter Gebäudeenergieberater

Unterschrift / Stempel

Der Bericht wurde am 25.02.2015 aufgestellt.



Inhaltsverzeichnis

Baustein 1 - Klimaschutzmanagement

Zielsetzung des Klimaschutzteilkonzeptes

Im Zeitalter spürbar knapper werdender Ressourcen an fossilen Brennstoffen, steigen die Energiepreise immer deutlicher an. Ausgehend von den letzten 10 Jahren ist mit einer weiteren Energiepreisssteigerung von etwa 6-10% jährlich zu rechnen. Des Weiteren erfordert der Klimawandel eine massive Reduzierung des CO₂-Ausstoßes.

Der Landkreis Osterholz hat sich zum Ziel gesetzt die energiebedingten CO₂-Emissionen zu reduzieren. Die Grundlagen dazu wurden in einem Klimateilschutzkonzept erarbeitet. Es galt für den doch sehr unterschiedlichen Bestand zunächst ein Klimaschutz-Management (Baustein 1) aufzubauen und dieses teilweise mit der Gebäudebewertung (Baustein 2) zu erweitern. In Einzelfällen wurde eine genauere Feinanalyse (Baustein 3) vorgenommen.

Das Klimaschutz-Management und die Gebäudebewertung ermöglicht die Grundlage für eine Gesamtbetrachtung des Gebäudebestandes und zeigt dringenden Handlungsbedarf zur Reduzierung von CO₂-Emissionen und Energiekosten auf. Wegen der nur sehr begrenzt vorhandenen finanziellen Mittel enthält das Konzept konkrete Vorschläge, welche energetischen Maßnahmen auch unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten am sinnvollsten sind und zu einer möglichst hohen Reduzierung der CO₂-Emissionen führen.

In das Konzept wurde der Energiebedarf für Wärme- und Strom einbezogen, so wie zugleich in Zusammenarbeit mit den Gebäudenutzern so weit möglich und notwendig ein verändertes Nutzerverhalten zum verringerten CO₂-Ausstoß besprochen.



Baustein 1 – Klimaschutzmanagement

Im Rahmen des Bausteins 1 wurde der IST-Zustand des Gebäudes anhand vorliegender Planunterlagen, sowie der Verbrauchsdaten der letzten Jahre betrachtet. Siehe dazu auch Anlage 1.

Basisdatenbewertung

Gebäudedaten

Gebäudeart	Sporthalle
Ansprechpartner	Herr Meyer (LK Osterholz) Tel.: 04791/930-511 Frau Ohlsen (LK Osterholz) Tel.: 04791/930-510 Herr Schlüter (Hausmeister) Tel.: 0179/5452137
Baujahr	1969, saniert 2011
Nutzfläche gem. EnEV	1.314,09 m ²
Zählernummer - Strom	DE00049628879000000000000010718122*66359
Energieverbrauch – Strom	20.459-26.937 kWh/Jahr (s. Anlage)
Zählernummer - Wärme	0510557
Energieverbrauch - Wärme	156.250-192.189 kWh/Jahr (s. Anlage)
Wartungsvertrag – Heizung	Bahrenburg Haustechnik GmbH, Tel.: 04205/3710 Große Straße 26, 28870 Ottersberg
Wartungsvertrag - Elektro	Es besteht kein Wartungsvertrag
Schwachstellen	Bodenplatte



Analyse und Bewertung

Anhand eines Vergleichs der Ist-Situation mit abgeleiteten Energiekennzahlen und Durchschnittswerten lässt sich der Verbrauch von Strom und Heizenergie bewerten. Nachfolgend sind die Energiekennzahlen und witterungsbereinigte Energieverbräuche tabellarisch dargestellt.

	IST-Zustand (Verbrauch)	Durchschnittswert* ³
Stromkennwert* ¹	18,0 kWh/(m ² a) 😊	32,0 kWh/(m ² a)
Heizenergiekennwert* ²	130,0 kWh/(m ² a) 😊	162,0 kWh/(m ² a)

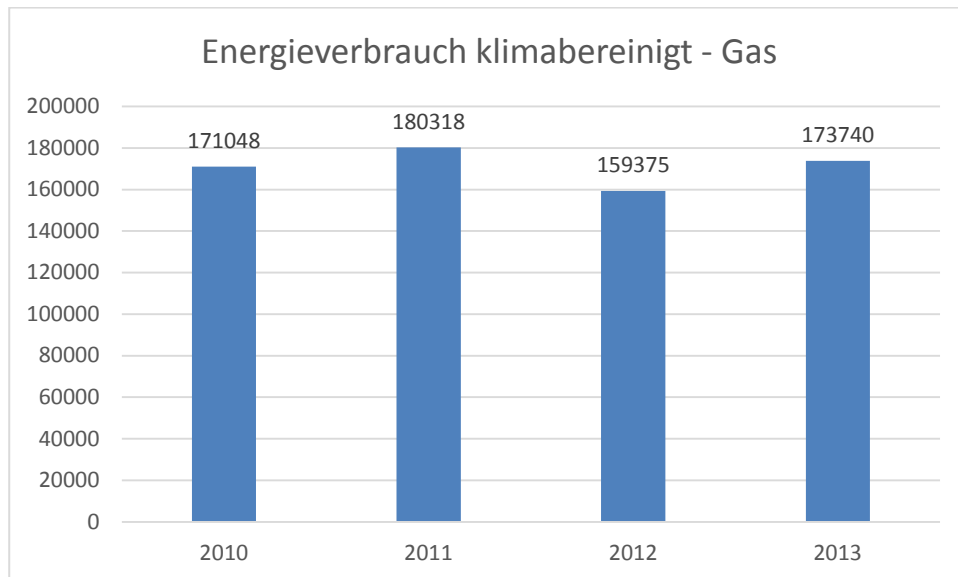
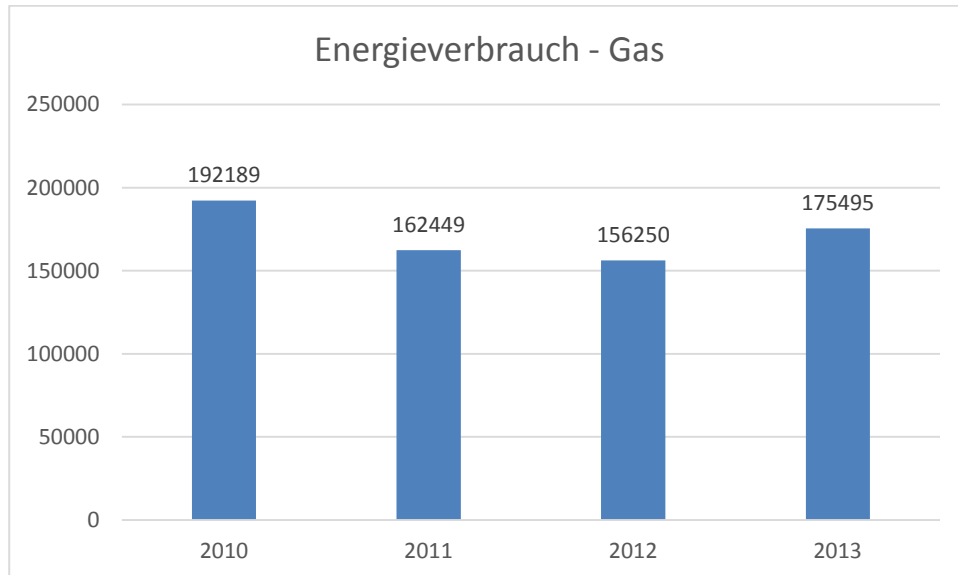
*¹bezogen auf die Nutzfläche gem. EnEV

*²bezogen auf die Nutzfläche gem. EnEV, witterungsbereinigt

*³Arithmetisches Mittel gem. Gesellschaft für Energieplanung und Systemanalyse m. b. H. (ages) für vergleichbare Gebäude in Deutschland unter <http://www.kw2003.de>

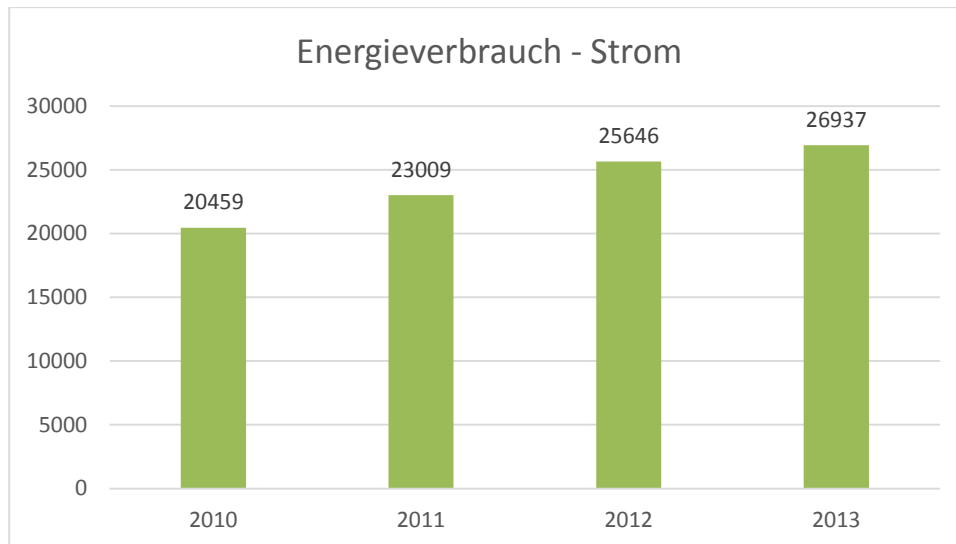


Im Folgenden wird der Energieverbrauch des Gebäudes für Wärme als Realverbrauch und als witterungsbereinigter Verbrauch der letzten 4 Jahre dargestellt.





In folgender Grafik wird der Realverbrauch für Strom der letzten 4 Jahre dargestellt.



Durch eine Sanierung 2011 des Gebäudes, ist eine erneute Sanierung aktuell nicht sinnvoll.



Organisationskonzept

Die Ergebnisse der Basisdatenbewertung sollen folgende Fachdienste zur Kenntnis und Entscheidung über etwaige Sanierungsmaßnahmen vorgelegt werden:

Fachdienst	Gebäude- und Liegenschaftsmanagement
Steuerungsgruppe	Gebäudemanagement
Öffentlichkeitsarbeit	Gebäudemanagement, Pressestelle

Controlling-Konzept

In einem Controlling-Konzept werden die Rahmenbedingungen für die Erfassung der Verbräuche und CO₂-Emissionen und für die Überprüfung der Wirksamkeit der Maßnahmen zur Erreichung der Klimaschutzziele entwickelt.

Im Rahmen einer sinnvollen Fortschreibung des Bausteins 1 sollte die Dokumentation und Bewertung der zuvor genannten Verbrauchsdaten für Wärme und Strom zukünftig zentral fortgeführt werden – möglichst durch einen einzustellenden Klimamanager. Anhand des grafischen Verlaufs des Diagramms ist ebenfalls eine Bewertung der Auswirkungen von durchgeführten Sanierungsmaßnahmen oder Projekten (Nutzerverhalten) möglich. Die Dokumentation und Auswertung sollte mittels einer Software (mind. Tabellenkalkulationsprogramm) einheitlich für alle kreiseigenen Gebäude / Liegenschaften erfolgen. Wünschenswert wäre sogar eine einheitliche Dokumentation für alle Teilnehmer des Klimaschutzkonzeptes. Um ein langfristig erfolgreiches Klimaschutzmanagement bei dem Landkreis Osterholz umzusetzen sind die verschiedensten Personen zu beteiligen. Neben den ämterübergreifenden Akteuren/Fachdiensten sind auch die Gebäudeverantwortlichen gem. nachfolgender Tabelle mit einzubeziehen:

Übersicht der verantwortlichen Funktionen und Beteiligten

Modul	Aufgaben	Verantwortliche in der kommunalen Verwaltung	Beteiligte			
			Kreis-tag	Haus-meister	Nutzer	Externe Dienst-leister
Energie-management	Aufbau und Pflege der Datenbank	Gebäudemanagement EDV				x
	Datenerfassung und -pflege	Gebäudemanagement		x	x	
	Verbrauchs-controlling	Gebäudemanagement				
	Nutzerdialog	Gebäudemanagement Amt für Bildung Hauptamt		x	x	
	Entscheidungs-grundlagen	Gebäudemanagement Finanzabteilung	x			x



Übersicht der verantwortlichen Funktionen und Beteiligten

Modul	Aufgaben	Verantwortliche in der kommunalen Verwaltung	Beteiligte			
			Kreis- tag	Haus- meister	Nutzer	Externe Dienst- leister
Energie- management	Sofort- maßnahmen	Gebäudemanagement		x	x	x
	Energiebericht	Gebäudemanagement	x			
	Öffentlichkeitsarbeit	Gebäudemanagement				
Investive Maßnahmen	Ermittlung von Energiespar- maßnahmen	Gebäudemanagement		x	x	x
	Erarbeiten und Priorisierung von Maßnahmen	Gebäudemanagement Finanzabteilung	x			
	Berücksichtigung im Haushalt	Gebäudemanagement Finanzabteilung	x			
	Umsetzung	Gebäudemanagement		x		
	Öffentlichkeitsarbeit	Gebäudemanagement			x	
Nutzer- sensibilisierung	Nutzerdialog	Gebäudemanagement Amt für Bildung Hauptamt		x	x	x
	Nutzerinformation / Nutzer- sensibilisierung	Gebäudemanagement Amt für Bildung Hauptamt		x	x	x
	Energieleitlinie	Gebäudemanagement Amt für Bildung Hauptamt	x			x
	Dienstanweisung	Hauptamt Gebäudemanagement Amt für Bildung				
	Nutzerschulung	Gebäudemanagement		x	x	x
	Hausmeister- schulungen	Gebäudemanagement		x		
	Energiesparprojekte	Gebäudemanagement Amt für Bildung Hauptamt		x	x	x
	Öffentlichkeitsarbeit	Gebäudemanagement Pressestelle				x



Donnerschweer Straße 212 • 26123 Oldenburg
Fon 0441 – 936275-60 • Fax 0441 – 936275-61

MÖLLER + PENNING GmbH
Beratende Ingenieure VBI

Baustatik
Energieberatung
Sanierung

Projektnummer: 14022632E

Klimaschutz in eigenen Liegenschaften

Energetische Analyse und Ermittlung der Einsparpotentiale
im Gebäudebestand gem. Merkblatt des BMU

Gebäude: Sporthalle BBS

Am Osterholze 2
27711 Osterholz-Scharmbeck

Eigentümer: Landkreis Osterholz

Osterholzer Straße 23
27711 Osterholz-Scharmbeck

Aufsteller: Marco Schmidt
Staatl. gepr. Hochbautechniker

Unterschrift

Intern geprüft:
Dipl.-Ing. (FH) Marco Penning
Zertifizierter Gebäudeenergieberater

Unterschrift / Stempel

Der Bericht wurde am 25.02.2015 aufgestellt.



Inhaltsverzeichnis

Baustein 1 - Klimaschutzmanagement

Zielsetzung des Klimaschutzteilkonzeptes

Im Zeitalter spürbar knapper werdender Ressourcen an fossilen Brennstoffen, steigen die Energiepreise immer deutlicher an. Ausgehend von den letzten 10 Jahren ist mit einer weiteren Energiepreisssteigerung von etwa 6-10% jährlich zu rechnen. Des Weiteren erfordert der Klimawandel eine massive Reduzierung des CO₂-Ausstoßes.

Der Landkreis Osterholz hat sich zum Ziel gesetzt die energiebedingten CO₂-Emissionen zu reduzieren. Die Grundlagen dazu wurden in einem Klimateilschutzkonzept erarbeitet. Es galt für den doch sehr unterschiedlichen Bestand zunächst ein Klimaschutz-Management (Baustein 1) aufzubauen und dieses teilweise mit der Gebäudebewertung (Baustein 2) zu erweitern. In Einzelfällen wurde eine genauere Feinanalyse (Baustein 3) vorgenommen.

Das Klimaschutz-Management und die Gebäudebewertung ermöglicht die Grundlage für eine Gesamtbetrachtung des Gebäudebestandes und zeigt dringenden Handlungsbedarf zur Reduzierung von CO₂-Emissionen und Energiekosten auf. Wegen der nur sehr begrenzt vorhandenen finanziellen Mittel enthält das Konzept konkrete Vorschläge, welche energetischen Maßnahmen auch unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten am sinnvollsten sind und zu einer möglichst hohen Reduzierung der CO₂-Emissionen führen.

In das Konzept wurde der Energiebedarf für Wärme- und Strom einbezogen, so wie zugleich in Zusammenarbeit mit den Gebäudenutzern so weit möglich und notwendig ein verändertes Nutzerverhalten zum verringerten CO₂-Ausstoß besprochen.



Baustein 1 – Klimaschutzmanagement

Im Rahmen des Bausteins 1 wurde der IST-Zustand des Gebäudes anhand vorliegender Planunterlagen, sowie der Verbrauchsdaten der letzten Jahre betrachtet. Siehe dazu auch Anlage 1.

Basisdatenbewertung

Gebäudedaten

Gebäudeart	Sporthalle
Ansprechpartner	Herr Meyer (LK Osterholz) Tel.: 04791/930-511 Frau Ohlsen (LK Osterholz) Tel.: 04791/930-510 Herr Grote (Hausmeister) Tel.: 0170/1249227
Baujahr	1982, saniert 2012
Nutzfläche gem. EnEV	2.720,90 m ²
Zählernummer - Strom	S85189072 + S50630045
Energieverbrauch – Strom	40.258-55.228 kWh/Jahr (s. Anlage)
Zählernummer - Wärme	6287404006
Energieverbrauch - Wärme	132.974-436.320 kWh/Jahr (s. Anlage)
Wartungsvertrag – Heizung	Schulz Gebäudetechnik, Tel.: 04791/7694 Sandbeckstraße 8a, 27711 Osterholz-Scharmbeck
Wartungsvertrag - Elektro	Es besteht kein Wartungsvertrag
Schwachstellen	Bereits saniert



Analyse und Bewertung

Anhand eines Vergleichs der Ist-Situation mit abgeleiteten Energiekennzahlen und Durchschnittswerten lässt sich der Verbrauch von Strom und Heizenergie bewerten. Nachfolgend sind die Energiekennzahlen und witterungsbereinigte Energieverbräuche tabellarisch dargestellt.

	IST-Zustand (Verbrauch)	Durchschnittswert ^{*3}
Stromkennwert ^{*1}	18,0 kWh/(m²a) 😊	32,0 kWh/(m²a)
Heizenergiekennwert ^{*2}	89,0 kWh/(m²a) 😊	162,0 kWh/(m²a)

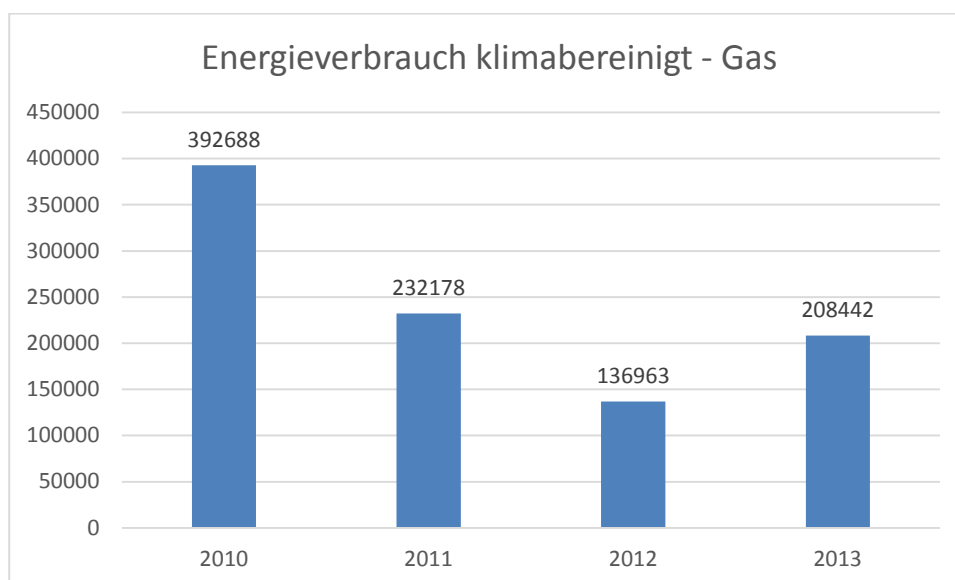
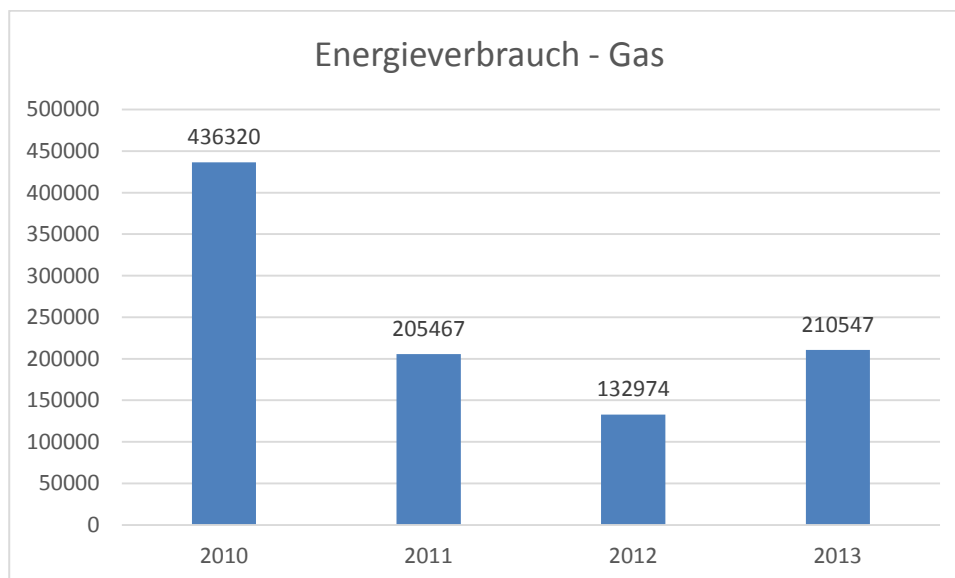
^{*1}bezogen auf die Nutzfläche gem. EnEV

^{*2}bezogen auf die Nutzfläche gem. EnEV, witterungsbereinigt

^{*3}Arithmetisches Mittel gem. Gesellschaft für Energieplanung und Systemanalyse m. b. H. (ages) für vergleichbare Gebäude in Deutschland unter <http://www.kw2003.de>

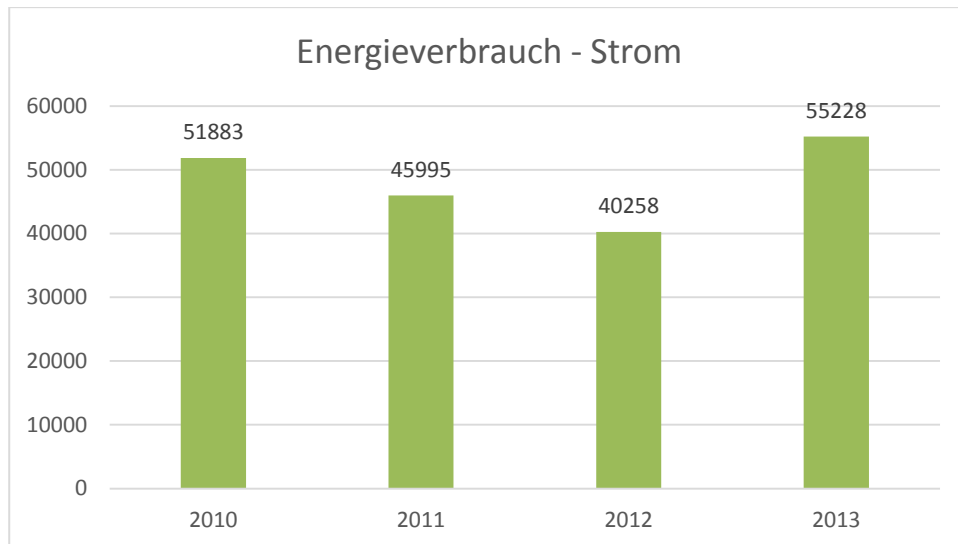


Im Folgenden wird der Energieverbrauch des Gebäudes für Wärme als Realverbrauch und als witterungsbereinigter Verbrauch der letzten 4 Jahre dargestellt.





In folgender Grafik wird der Realverbrauch für Strom der letzten 4 Jahre dargestellt.



Durch eine Sanierung 2012 des Gebäudes, ist eine erneute Sanierung aktuell nicht sinnvoll.



Organisationskonzept

Die Ergebnisse der Basisdatenbewertung sollen folgende Fachdienste zur Kenntnis und Entscheidung über etwaige Sanierungsmaßnahmen vorgelegt werden:

Fachdienst	Gebäude- und Liegenschaftsmanagement
Steuerungsgruppe	Gebäudemanagement
Öffentlichkeitsarbeit	Gebäudemanagement, Pressestelle

Controlling-Konzept

In einem Controlling-Konzept werden die Rahmenbedingungen für die Erfassung der Verbräuche und CO₂-Emissionen und für die Überprüfung der Wirksamkeit der Maßnahmen zur Erreichung der Klimaschutzziele entwickelt.

Im Rahmen einer sinnvollen Fortschreibung des Bausteins 1 sollte die Dokumentation und Bewertung der zuvor genannten Verbrauchsdaten für Wärme und Strom zukünftig zentral fortgeführt werden – möglichst durch einen einzustellenden Klimamanager. Anhand des grafischen Verlaufs des Diagramms ist ebenfalls eine Bewertung der Auswirkungen von durchgeführten Sanierungsmaßnahmen oder Projekten (Nutzerverhalten) möglich. Die Dokumentation und Auswertung sollte mittels einer Software (mind. Tabellenkalkulationsprogramm) einheitlich für alle kreiseigenen Gebäude / Liegenschaften erfolgen. Wünschenswert wäre sogar eine einheitliche Dokumentation für alle Teilnehmer des Klimaschutzkonzeptes. Um ein langfristig erfolgreiches Klimaschutzmanagement bei dem Landkreis Osterholz umzusetzen sind die verschiedensten Personen zu beteiligen. Neben den ämterübergreifenden Akteuren/Fachdiensten sind auch die Gebäudeverantwortlichen gem. nachfolgender Tabelle mit einzubeziehen:

Übersicht der verantwortlichen Funktionen und Beteiligten

Modul	Aufgaben	Verantwortliche in der kommunalen Verwaltung	Beteiligte			
			Kreis-tag	Haus-meister	Nutzer	Externe Dienst-leister
Energie-management	Aufbau und Pflege der Datenbank	Gebäudemanagement EDV				x
	Datenerfassung und -pflege	Gebäudemanagement		x	x	
	Verbrauchs-controlling	Gebäudemanagement				
	Nutzerdialog	Gebäudemanagement Amt für Bildung Hauptamt		x	x	
	Entscheidungs-grundlagen	Gebäudemanagement Finanzabteilung	x			x



Übersicht der verantwortlichen Funktionen und Beteiligten

Modul	Aufgaben	Verantwortliche in der kommunalen Verwaltung	Beteiligte			
			Kreis-tag	Haus-meister	Nutzer	Externe Dienst-leister
Energie-management	Sofort-maßnahmen	Gebäudemanagement		x	x	x
	Energiebericht	Gebäudemanagement	x			
	Öffentlichkeitsarbeit	Gebäudemanagement				
Investive Maßnahmen	Ermittlung von Energiespar-maßnahmen	Gebäudemanagement		x	x	x
	Erarbeiten und Priorisierung von Maßnahmen	Gebäudemanagement Finanzabteilung	x			
	Berücksichtigung im Haushalt	Gebäudemanagement Finanzabteilung	x			
	Umsetzung	Gebäudemanagement		x		
	Öffentlichkeitsarbeit	Gebäudemanagement			x	
Nutzer-sensibilisierung	Nutzerdialog	Gebäudemanagement Amt für Bildung Hauptamt		x	x	x
	Nutzerinformation / Nutzer-sensibilisierung	Gebäudemanagement Amt für Bildung Hauptamt		x	x	x
	Energieleitlinie	Gebäudemanagement Amt für Bildung Hauptamt	x			x
	Dienstanweisung	Hauptamt Gebäudemanagement Amt für Bildung				
	Nutzerschulung	Gebäudemanagement		x	x	x
	Hausmeister-schulungen	Gebäudemanagement		x		
	Energiesparprojekte	Gebäudemanagement Amt für Bildung Hauptamt		x	x	x
	Öffentlichkeitsarbeit	Gebäudemanagement Pressestelle				x



Donnerschweer Straße 212 • 26123 Oldenburg

Fon 0441 – 936275-60 • Fax 0441 – 936275-61

MÖLLER + PENNING GmbH

Beratende Ingenieure VBI

Baustatik

Energieberatung

Sanierung

Projektnummer: 14022632E

Klimaschutz in eigenen Liegenschaften

Energetische Analyse und Ermittlung der Einsparpotentiale
im Gebäudebestand gem. Merkblatt des BMU

Gebäude: Sporthalle Pestalozzischule

Am Osterholze 2a
27711 Osterholz-Scharmbeck

Eigentümer: Landkreis Osterholz

Osterholzer Straße 23
27711 Osterholz-Scharmbeck

Aufsteller: Marco Schmidt
Staatl. gepr. Hochbautechniker

Unterschrift

Intern geprüft:

Dipl.-Ing. (FH) Marco Penning
Zertifizierter Gebäudeenergieberater

Unterschrift / Stempel

Der Bericht wurde am 25.02.2015 aufgestellt.



Inhaltsverzeichnis

Baustein 1 - Klimaschutzmanagement

Zielsetzung des Klimaschutzteilkonzeptes

Im Zeitalter spürbar knapper werdender Ressourcen an fossilen Brennstoffen, steigen die Energiepreise immer deutlicher an. Ausgehend von den letzten 10 Jahren ist mit einer weiteren Energiepreisssteigerung von etwa 6-10% jährlich zu rechnen. Des Weiteren erfordert der Klimawandel eine massive Reduzierung des CO₂-Ausstoßes.

Der Landkreis Osterholz hat sich zum Ziel gesetzt die energiebedingten CO₂-Emissionen zu reduzieren. Die Grundlagen dazu wurden in einem Klimateilschutzkonzept erarbeitet. Es galt für den doch sehr unterschiedlichen Bestand zunächst ein Klimaschutz-Management (Baustein 1) aufzubauen und dieses teilweise mit der Gebäudebewertung (Baustein 2) zu erweitern. In Einzelfällen wurde eine genauere Feinanalyse (Baustein 3) vorgenommen.

Das Klimaschutz-Management und die Gebäudebewertung ermöglicht die Grundlage für eine Gesamtbetrachtung des Gebäudebestandes und zeigt dringenden Handlungsbedarf zur Reduzierung von CO₂-Emissionen und Energiekosten auf. Wegen der nur sehr begrenzt vorhandenen finanziellen Mittel enthält das Konzept konkrete Vorschläge, welche energetischen Maßnahmen auch unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten am sinnvollsten sind und zu einer möglichst hohen Reduzierung der CO₂-Emissionen führen.

In das Konzept wurde der Energiebedarf für Wärme- und Strom einbezogen, so wie zugleich in Zusammenarbeit mit den Gebäudenutzern so weit möglich und notwendig ein verändertes Nutzerverhalten zum verringerten CO₂-Ausstoß besprochen.



Baustein 1 – Klimaschutzmanagement

Im Rahmen des Bausteins 1 wurde der IST-Zustand des Gebäudes anhand vorliegender Planunterlagen, sowie der Verbrauchsdaten der letzten Jahre betrachtet. Siehe dazu auch Anlage 1.

Basisdatenbewertung

Gebäudedaten

Gebäudeart	Sporthalle
Ansprechpartner	Herr Meyer (LK Osterholz) Tel.: 04791/930-511 Frau Ohlsen (LK Osterholz) Tel.: 04791/930-510 Herr Grote (Hausmeister) Tel.: 0170/1249227
Baujahr	2011
Nutzfläche gem. EnEV	662,83 m ²
Zählernummer - Strom	1232000393
Energieverbrauch – Strom	4.173-21.558 kWh/Jahr (s. Anlage)
Zählernummer – PV-Anlage	1232000393
Energieverbrauch – PV-Anlage	9.220 kWh/Jahr (s. Anlage)
Zählernummer - Wärme	27102451
Energieverbrauch - Wärme	27.562-71.318 kWh/Jahr (s. Anlage)
Wartungsvertrag – Heizung	Es besteht kein Wartungsvertrag
Wartungsvertrag - Elektro	Es besteht kein Wartungsvertrag
Schwachstellen	Keine



Analyse und Bewertung

Anhand eines Vergleichs der Ist-Situation mit abgeleiteten Energiekennzahlen und Durchschnittswerten lässt sich der Verbrauch von Strom und Heizenergie bewerten. Nachfolgend sind die Energiekennzahlen und witterungsbereinigte Energieverbräuche tabellarisch dargestellt.

	IST-Zustand (Verbrauch)	Durchschnittswert* ³
Stromkennwert* ¹	27,0 kWh/(m ² a) 😊	32,0 kWh/(m ² a)
Heizenergiekennwert* ²	85,0 kWh/(m ² a) 😊	162,0 kWh/(m ² a)

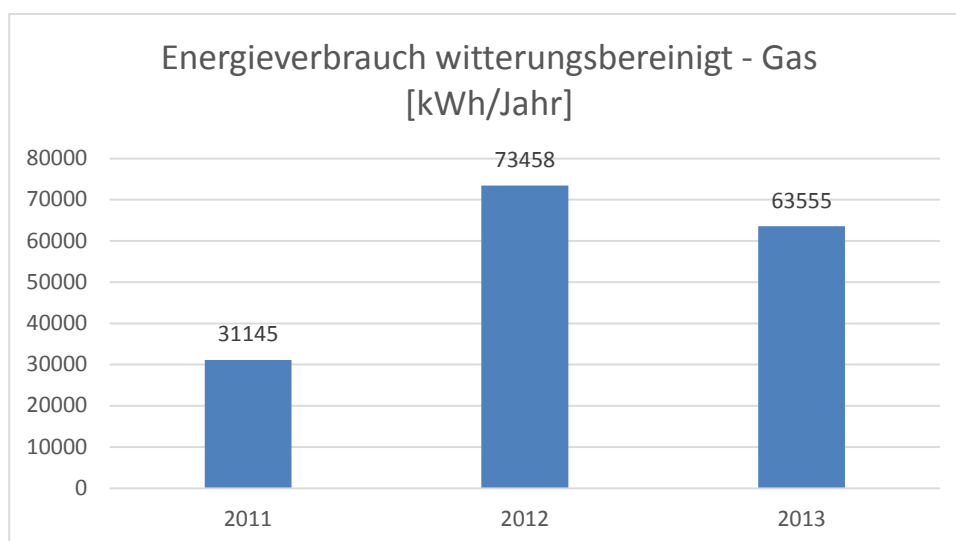
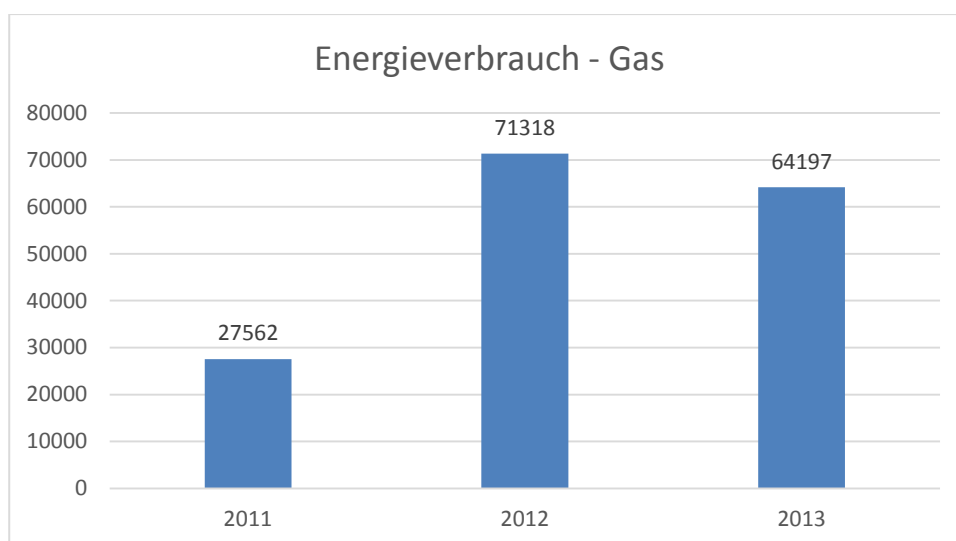
*¹bezogen auf die Nutzfläche gem. EnEV

*²bezogen auf die Nutzfläche gem. EnEV, witterungsbereinigt

*³Arithmetisches Mittel gem. Gesellschaft für Energieplanung und Systemanalyse m. b. H. (ages) für vergleichbare Gebäude in Deutschland unter <http://www.kw2003.de>

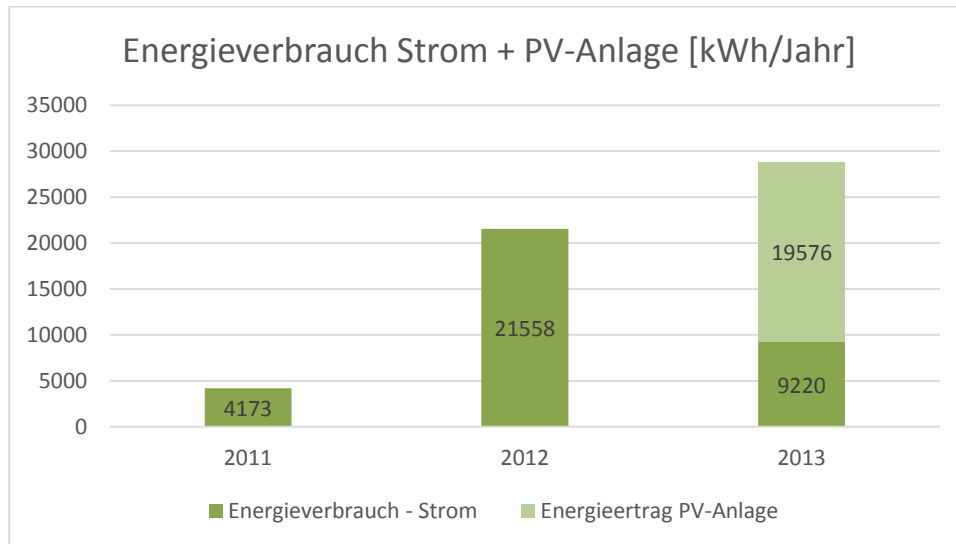


Im Folgenden wird der Energieverbrauch des Gebäudes für Wärme als Realverbrauch und als witterungsbereinigter Verbrauch der letzten 3 Jahre dargestellt.





In folgender Grafik wird der Realverbrauch für Strom der letzten 3 Jahre dargestellt.



Eine Sanierung des Gebäudes ist auf Grund des Baujahres 2011 aktuell nicht sinnvoll.



Organisationskonzept

Die Ergebnisse der Basisdatenbewertung sollen folgende Fachdienste zur Kenntnis und Entscheidung über etwaige Sanierungsmaßnahmen vorgelegt werden:

Fachdienst	Gebäude- und Liegenschaftsmanagement
Steuerungsgruppe	Gebäudemanagement
Öffentlichkeitsarbeit	Gebäudemanagement, Pressestelle

Controlling-Konzept

In einem Controlling-Konzept werden die Rahmenbedingungen für die Erfassung der Verbräuche und CO₂-Emissionen und für die Überprüfung der Wirksamkeit der Maßnahmen zur Erreichung der Klimaschutzziele entwickelt.

Im Rahmen einer sinnvollen Fortschreibung des Bausteins 1 sollte die Dokumentation und Bewertung der zuvor genannten Verbrauchsdaten für Wärme und Strom zukünftig zentral fortgeführt werden – möglichst durch einen einzustellenden Klimamanager. Anhand des grafischen Verlaufs des Diagramms ist ebenfalls eine Bewertung der Auswirkungen von durchgeführten Sanierungsmaßnahmen oder Projekten (Nutzerverhalten) möglich. Die Dokumentation und Auswertung sollte mittels einer Software (mind. Tabellenkalkulationsprogramm) einheitlich für alle kreiseigenen Gebäude / Liegenschaften erfolgen. Wünschenswert wäre sogar eine einheitliche Dokumentation für alle Teilnehmer des Klimaschutzkonzeptes. Um ein langfristig erfolgreiches Klimaschutzmanagement bei dem Landkreis Osterholz umzusetzen sind die verschiedensten Personen zu beteiligen. Neben den ämterübergreifenden Akteuren/Fachdiensten sind auch die Gebäudeverantwortlichen gem. nachfolgender Tabelle mit einzubeziehen:

Übersicht der verantwortlichen Funktionen und Beteiligten

Modul	Aufgaben	Verantwortliche in der kommunalen Verwaltung	Beteiligte			
			Kreis-tag	Haus-meister	Nutzer	Externe Dienst-leister
Energie-management	Aufbau und Pflege der Datenbank	Gebäudemanagement EDV				x
	Datenerfassung und -pflege	Gebäudemanagement		x	x	
	Verbrauchs-controlling	Gebäudemanagement				
	Nutzerdialog	Gebäudemanagement Amt für Bildung Hauptamt		x	x	
	Entscheidungs-grundlagen	Gebäudemanagement Finanzabteilung	x			x



Übersicht der verantwortlichen Funktionen und Beteiligten

Modul	Aufgaben	Verantwortliche in der kommunalen Verwaltung	Beteiligte			
			Kreis-tag	Haus-meister	Nutzer	Externe Dienst-leister
Energie-management	Sofort-maßnahmen	Gebäudemanagement		x	x	x
	Energiebericht	Gebäudemanagement	x			
	Öffentlichkeitsarbeit	Gebäudemanagement				
Investive Maßnahmen	Ermittlung von Energiespar-maßnahmen	Gebäudemanagement		x	x	x
	Erarbeiten und Priorisierung von Maßnahmen	Gebäudemanagement Finanzabteilung	x			
	Berücksichtigung im Haushalt	Gebäudemanagement Finanzabteilung	x			
	Umsetzung	Gebäudemanagement		x		
	Öffentlichkeitsarbeit	Gebäudemanagement			x	
Nutzer-sensibilisierung	Nutzerdialog	Gebäudemanagement Amt für Bildung Hauptamt		x	x	x
	Nutzerinformation / Nutzer-sensibilisierung	Gebäudemanagement Amt für Bildung Hauptamt		x	x	x
	Energieleitlinie	Gebäudemanagement Amt für Bildung Hauptamt	x			x
	Dienstanweisung	Hauptamt Gebäudemanagement Amt für Bildung				
	Nutzerschulung	Gebäudemanagement		x	x	x
	Hausmeister-schulungen	Gebäudemanagement		x		
	Energiesparprojekte	Gebäudemanagement Amt für Bildung Hauptamt		x	x	x
	Öffentlichkeitsarbeit	Gebäudemanagement Pressestelle				x



7.15 Glossar

Amortisationszeit:	Die Amortisationszeit stellt den Zeitraum dar, in welchem die Investitionskosten durch die eingesparten Energiekosten erwirtschaftet werden. Unterschieden wird zwischen einer statischen und dynamischen Amortisationszeit. Erstere ergibt sich aus der Division der Investitionskosten mit den eingesparten Energiekosten, letztere unter Berücksichtigung von Energiepreisssteigerungen, ggf. zu zahlendem Zinssatz für eine darlehensfinanzierte Investition oder nicht erzielter Zinssatz bei Investitionen aus Eigenkapital, Preisssteigerungen für Wartung und Technik, Nutzungsdauer der Bau- oder Technikmaßnahmen, sowie der Kreditlaufzeit.
Annuität:	Annuität, d.h. die jährliche zu zahlenden Beträge eines Darlehens für die Investition aus Zins und Tilgung
Brennwertkessel:	Durch einen zweiten Wärmetauscher entzieht ein Brennwertkessel dem wasserdampfhaltigen Abgas durch Kondensation Wärme. Dadurch wird über den unteren Heizwert eines Brennstoffes hinausgehende Energie genutzt und die Abgase auf niedrige Temperaturen gebracht.
Endenergie:	Energie vor der letzten Umwandlung (Heizenergiebedarf)
Energieeinsparverordnung:	Ab dem 01.02.2002 hat die Energieeinsparverordnung (EnEV) die Wärmeschutzverordnung (WSchVO95) ersetzt. Darin werden nicht nur, wie bisher, maximale Transmissionswärmeverluste festgelegt, sondern auch der maximale Jahres-Primärenergiebedarf, d.h. es gehen nicht nur die Eigenschaften der Gebäudehülle, sondern auch die der Anlagentechnik (Heizung, Warmwassererzeugung) mit ein.
g-Wert:	Strahlungsdurchlässigkeit transparenter Flächen (Fenster)
kalkulatorischer Zins:	Zinssatz zu dem ein Darlehen aufgenommen wird
Konditionierung:	Ausbildung bestimmter Bedingungen in Räumen durch Heizung, Kühlung, Be- und Entlüftung, Befeuchtung, Beleuchtung und Trinkwarmwasserversorgung.
Nutzenergie:	Energie, nach der letzten technischen Umwandlung (Heizwärmebedarf)
Nutzungsdauer:	Zeitraum in dem ein Gebäude oder dessen Technik genutzt werden, bevor eine erneute Investition erforderlich wird
Nutzungsgrad:	Der Nutzungsgrad gibt das Verhältnis von zugeführter (Gas, Öl) zu nutzbarer (Raumwärme) Energie unter Berücksichtigung von laufendem Kesselbetrieb und Stillstandzeiten an.
Regenerative Energien:	Erneuerbare Energien benutzen die in der Umwelt vorhandenen und sich durch natürliche Vorgänge erneuernden Energieformen (Wind, Sonne, Wasserkraft).



Schadstoffe:	CO₂: Kohlendioxid ist ein geruchs- und farbloses Gas, das bei jeder Verbrennung entsteht und für den "Treibhauseffekt" mitverantwortlich ist. SO₂: Schwefeldioxid ist ein übelriechendes Gas, hautreizend und giftig. Entsteht bei der Verbrennung schwefelhaltiger Brennstoffe (Kohle, Holz, etc.). Mitverantwortlich für den "sauren Regen" (Waldsterben). NO_x: Stickoxide (NO und NO₂) sind Atemgifte, Mitverursacher des "sauren Regens".
Primärenergie:	Energie, vor der ersten Umwandlung (Ressource)
Sekundärenergie:	Energie, nach der ersten Umwandlung
Transmission:	Wärmedurchgang durch ein Bauteil, durch Strahlung und Konvektion an den Oberflächen.
Versorgungsbereich:	Bereich, der die Gebäudeteile umfasst, die von der gleichen Technik versorgt werden.
Wärmedurchgangskoeffizient:	Der Wärmedurchgangskoeffizient u ist ein Maß für den Verlust an Raumwärme durch die Gebäudehülle. Je höher dieser Wert ist, desto mehr Wärme fließt pro Zeit durch die Bauteile ab und muss demnach in den Räumen nachgeheizt werden.
Wärmeleitfähigkeit:	Kenngroße eines Baustoffs, die die Fähigkeit Wärme zu leiten beschreibt. Kleine Werte bedeuten geringe Leitfähigkeiten und deshalb gute Wärmedämmeigenschaften.
Wärmesenke:	Wärmemenge, die der Gebäudezone entzogen wird.
Wärmequelle:	Wärmemengen mit Temperaturen über der Innentemperatur, die der Gebäudezone zugeführt werden oder innerhalb der Gebäudezone entstehen.
Wirkungsgrad:	Der Wirkungsgrad gibt das Verhältnis von zugeführter (Gas, Öl) zu nutzbarer (Raumwärme) Energie im laufenden Kesselbetrieb an.
Zone:	Eine Zone ist die grundlegendste räumliche Berechnungseinheit für die Energiebilanzierung. Sie umfasst den Grundflächenanteil, bzw. Bereich eines Gebäudes zusammen, der durch gleiche Nutzungsrandbedingungen gekennzeichnet ist und keine relevanten Unterschiede hinsichtlich der Arten der Konditionierung und anderer Zonenkriterien aufweist.

8.16 Arbeitsschritte des Landkreises Osterholz für die nächsten 3 Jahre

Als Ergebnis des Klimaschutzteilkonzepts sollen für die eigenen Liegenschaften folgende Arbeitsschritte im Rahmen der in der mittelfristigen Finanzplanung eingeplanten Haushaltsmittel umgesetzt werden. Dabei handelt es sich sowohl um konzeptionell, strukturelle Maßnahmen, die Personalkosten (Klimaschutzmanager) erfordern als auch um Maßnahmen, die Haushaltsmittel für Bauunterhaltungs- bzw. Investitionsmaßnahmen beanspruchen.

Die Erarbeitung und Umsetzung des Controlling-Konzepts (Beschreibung siehe Seite 14 bis 16) ist eine grundlegende Aufgabe des Klimaschutzteilkonzepts. Aus ihm lassen sich weitere Schritte ablesen, die ggf. Mittelbereitstellungen erfordern. Deshalb soll sie primär als Aufgabe hoher Priorität umgesetzt werden.

Mit dem im Controlling-Konzept vorgesehenen Messkonzept sollen weitere Kataster für die eigenen Liegenschaften erstellt werden:

- ein Beleuchtungskataster
- ein Solarkataster
- ein Pumpenkataster

Auch hieraus lassen sich Potentiale für den Klimaschutz ableiten, die in der zukünftigen Maßnahmenplanung zu berücksichtigen sind - auch finanziell.

Die teilweise bereits bestehenden Modelle zur Erfolgsbeteiligung und Nutzermotivation (Fifty-Fifty-Modell oder EnerKita), mit denen Klimaschutz und Energieeinsparung durch Änderung des Nutzerverhaltens gefördert wird, sollen ausgebaut bzw. aufgebaut (wo noch nicht vorhanden) werden. Darüber hinaus werden in regelmäßigen Abständen sogenannte Hausmeisterworkshops zum Thema Energiemanagement stattfinden.

Der Landkreis Osterholz wird die Daten und Ergebnisse des Klimaschutzteilkonzeptes weiterhin nutzen, um kurzfristig möglichst viele, der unter „kurzfristige Maßnahmen“ benannten Verbesserungsmöglichkeiten (z.B. Nachdämmen von Heizleitungen im sichtbaren Bereich in Kesselnähe) im Rahmen der eingeplanten Bauunterhaltungsmittel umzusetzen.

Der einzustellende Klimaschutzmanager soll die bereits eingeplanten Baumaßnahmen begleiten, um die Berücksichtigung energie- und klimaschutzrelevanter Aspekte zu gewährleisten.

Für die übrigen Objekte sollen die im Klimaschutzteilkonzept ausgewiesenen Ergebnisse ebenfalls in die Planungen für kommende Haushaltsjahre einfließen.

Beispiele für bereits eingeplante Baumaßnahmen:

- Bauliche Umstrukturierung der Berufsbildenden Schulen Osterholz-Scharmbeck (BBS)
- Fassaden- und Fenstersanierung, (bereichsweise) Erneuerung der Raum- und Flurbeleuchtung IGS Lilienthal, Anbau neuer Räumlichkeiten (Außenstelle Grasberg)
- Erneuerung der Raum- und Flurbeleuchtung Gymnasium Osterholz-Scharmbeck
- Erneuerung der Raumbelichtung der Feuerwehrtechnischen Zentrale
- Ergänzung der Photovoltaikanlage auf der Sporthalle der BBS

8.17 Kurzstellungnahme zu den (witterungsbereinigten) Verbrauchsdaten

- Der Heizenergieverbrauch der **BBS Osterholz-Scharmbeck** ist als konstant zu bezeichnen. Die Werte liegen deutlich höher als der Durchschnittswert vergleichbarer Gebäude. Dies ist der energetisch ungünstigen Bauweise des Gebäudekomplexes geschuldet, die sich überwiegend - mit einem entsprechenden Flächenverbrauch und einer entsprechend großer Hüllfläche - auf eine Etage beschränkt. Die durch diese Bauweise bedingten langen Leitungswege führen zu einem erhöhten Energiebedarf für die Warmwasserbereitung (Heizung und Brauchwasser).

Der Stromverbrauch zeigt über den Betrachtungszeitraum keine klare Tendenz. Die Schwankungen können nur im Nutzungsprofil bzw. Nutzerverhalten begründet sein.

- Der Heizenergieverbrauch der **IGS Lilienthal (Außenstelle Grasberg)** ist als konstant zu bezeichnen. Die geringen Schwankungen sind Varianten des Nutzungsprofils im jeweiligen Jahr.

Es ist davon auszugehen, dass der ansteigende Stromverbrauch in der Veränderung des Nutzungsprofils (neue Schulform mit vermehrter Unterrichtszeit am Standort) sowie einem Zuwachs an technischen Geräten (z.B. PC's, Whiteboards, Server mit entsprechender Klimatisierung) und in der Einrichtung eines Mensabetriebs begründet ist.

- **Christoph-Tornée-Schule, Lilienthal:** Die minimal abnehmenden Heizenergiewerte resultieren höchstwahrscheinlich aus der Veränderung des Nutzungsprofils der Schule (abnehmende Schülerzahl).

Der Anstieg des Stromverbrauchs in den Jahren 2012 und 2013 ist nicht nachvollziehbar und muss vertieft durch die Kreisverwaltung geprüft werden.

- Der Heizenergie- und der Stromverbrauch des **Gymnasiums Osterholz-Scharmbeck** sind als konstant zu bezeichnen. Die leicht abnehmende Tendenz der Heizenergiewerte kann im Nutzungsprofil (leicht sinkende Schülerzahl) sowie der Bemühungen im Rahmen eines Energiesparprojektes (Beteiligungsmodell „Fifty-Fifty“) begründet sein.
- Schule am Klosterplatz: Der Heizenergie- und der Stromverbrauch der Schule am Klosterplatz sind als konstant zu bezeichnen. Der im Jahr 2010 deutlich geringere Heizenergiewert ist im Verbrauch einer Restmenge Heizöl begründet.
- Der Heizenergie- und der Stromverbrauch der **Pestalozzischule** nehmen deutlich ab. Dies ist im Nutzungsprofil (abnehmende Schülerzahl) und den Bemühungen im Rahmen eines Energiesparprojektes (Beteiligungsmodell „Fifty-Fifty“) begründet.
- **Feuerwehrtechnische Zentrale (FTZ):** Der Heizenergieverbrauch der FTZ ist konstant. Unterliegt jedoch kleinen nicht zu begründenden Schwankungen. Der Stromverbrauch nimmt im Jahre 2013 aufgrund des Auszugs der Leitstelle deutlich ab.

- Die Verbrauchsschwankungen in der **Kreisstraßenmeisterei** - insbesondere des Stromverbrauchs - sind nicht nachzuvollziehen und sind von der Kreisverwaltung zu prüfen.
- Der Heizenergieverbrauch des **Gymnasiums Lilienthal** ist als konstant niedrig zu bewerten. Der Stromverbrauch ist ebenfalls als konstant zu bezeichnen. Hier liegt der Verbrauch jedoch oberhalb von Durchschnittswerten vergleichbarer Gebäude. Dies wird jedoch in technischen Besonderheiten (z.B. Lüftungsanlage für eine innenliegende Bibliothek, Klimatisierung von inliegenden Server- und Computerräumen) begründet sein.
- Der Heizenergie- und Stromverbrauch der **Haupt- und Realschule Worpswede** liegt auf konstant niedrigem (unterdurchschnittlichem) Niveau.
- Der Heizenergie- und der Stromverbrauch der **Sporthalle der Haupt- und Realschule Worpswede** sind als konstant zu bezeichnen.
- Der Heizenergie der Sporthalle der **IGS Lilienthal (Außenstelle Grasberg - Sporthalle)** ist als konstant zu bezeichnen. Der Anstieg des Stromverbrauchs ist in der zusätzlichen erforderlichen technischen Ausstattung (Lüftungsanlagen für Duschen und Umkleiden sowie Sicherheitsbeleuchtungsanlage) begründet, die vor der Sanierung nicht vorhanden war. Da jedoch - mangels Zwischenzähler - eine rechnerische, prozentuale Aufteilung zwischen Schulgebäude und Sporthalle vorgenommen wurde, kann der Anstieg „Sporthalle“ auch aus der Veränderung des Nutzungsprofils „Schulgebäude“ resultieren. Dieser Zustand sollte verbessert und - wenn technisch möglich - ein Zwischenzähler gesetzt werden.
- Der Verlauf des Heizenergieverbrauchs der **BBS Osterholz-Scharmbeck (Sporthalle)** ist in Anbetracht der zum Jahreswechsel 2012/2013 abgeschlossenen Sanierungsmaßnahme noch nicht aussagekräftig. Eine deutliche Verbesserung zum vorherigen energetischen Zustand Halle ist jedoch bereits deutlich ablesbar. Die Entwicklung des Stromverbrauchs ist abzuwarten.
- Die **Sporthalle der Pestalozzischule** ist im Jahr 2011 gebaut worden. Die Verbrauchswerte liegen unterhalb der Durchschnittswerte vergleichbarer Gebäude. Der ansteigende Stromverbrauch im Jahre 2013 wurde von der Kreisverwaltung geprüft und Gegenmaßnahmen ergriffen. Die positiven Auswirkungen sind bereits im Stromverbrauch des Jahres 2014 (hier nicht aufgeführt) erkennbar.

9. Ergebnisse für die eigenen Liegenschaften der Stadt Osterholz-Scharmbeck

Folgende Gebäude wurden anhand der Kriterien des Bausteins 1 & 2 analysiert.

Stadt Osterholz-Scharmbeck

	Gebäude	Bericht	Seite
1	Jugendhaus Pumpelberg	9.1	175
2	Sporthalle Heilshorn mit Dorfgemeinschaftshaus	9.2	190
3	Sporthalle Scharmbeckstotel	9.3	206
4	Kindertagesstätte Buschhausen	9.4	222
5	August-Schlüter-Halle und Kleine Sporthalle	9.5	237
6	Sporthalle Buschhausen	9.6	254
7	Schulzentrum Buschhausen	9.7	270

Die zu diesen Berichten gehörigen Anlagen (Grundlagenermittlungen, Berechnungen, etc.) wurden aufgrund des großen Umfangs dem Gesamtbericht nicht beigelegt, liegen dem Teilnehmer jedoch in Form von Dateien vor.



Donnerschweer Straße 212 • 26123 Oldenburg

Fon 0441 – 936275-60 • Fax 0441 – 936275-61

MÖLLER + PENNING GmbH

Beratende Ingenieure VBI

Baustatik

Energieberatung

Sanierung

Projektnummer: 14022632E

Klimaschutz in eigenen Liegenschaften

Energetische Analyse und Ermittlung der Einsparpotentiale
im Gebäudebestand gem. Merkblatt des BMU

Gebäude: Jugendhaus Pumpelberg

Am Pumpelberg 3
27711 Osterholz-Scharmbeck

Eigentümer: Stadt Osterholz-Scharmbeck

Rathausstraße 1
27711 Osterholz-Scharmbeck

Aufsteller: Marco Schmidt
Staatl. gepr. Hochbautechniker

Unterschrift

Intern geprüft:

Dipl.-Ing. (FH) Marco Penning
Zertifizierter Gebäudeenergieberater

Unterschrift / Stempel

Der Bericht wurde am 25.02.2015 aufgestellt.



Inhaltsverzeichnis

Baustein 1 - Klimaschutzmanagement

Baustein 2 - Gebäudebewertung

Zielsetzung des Klimaschutzteilkonzeptes

Im Zeitalter spürbar knapper werdender Ressourcen an fossilen Brennstoffen, steigen die Energiepreise immer deutlicher an. Ausgehend von den letzten 10 Jahren ist mit einer weiteren Energiepreissteigerung von etwa 6-10% jährlich zu rechnen. Des Weiteren erfordert der Klimawandel eine massive Reduzierung des CO₂-Ausstoßes.

Der Landkreis Osterholz hat sich zum Ziel gesetzt die energiebedingten CO₂-Emissionen zu reduzieren. Die Grundlagen dazu wurden in einem Klimateilschutzkonzept erarbeitet. Es galt für den doch sehr unterschiedlichen Bestand zunächst ein Klimaschutz-Management (Baustein 1) aufzubauen und dieses teilweise mit der Gebäudebewertung (Baustein 2) zu erweitern. In Einzelfällen wurde eine genauere Feinanalyse (Baustein 3) vorgenommen.

Das Klimaschutz-Management und die Gebäudebewertung ermöglicht die Grundlage für eine Gesamtbetrachtung des Gebäudebestandes und zeigt dringenden Handlungsbedarf zur Reduzierung von CO₂-Emissionen und Energiekosten auf. Wegen der nur sehr begrenzt vorhandenen finanziellen Mittel enthält das Konzept konkrete Vorschläge, welche energetischen Maßnahmen auch unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten am sinnvollsten sind und zu einer möglichst hohen Reduzierung der CO₂-Emissionen führen.

In das Konzept wurde der Energiebedarf für Wärme- und Strom einbezogen, so wie zugleich in Zusammenarbeit mit den Gebäudenutzern so weit möglich und notwendig ein verändertes Nutzerverhalten zum verringerten CO₂-Ausstoß besprochen.



Baustein 1 – Klimaschutzmanagement

Im Rahmen des Bausteins 1 wurde der IST-Zustand des Gebäudes anhand vorliegender Planunterlagen, sowie der Verbrauchsdaten der letzten Jahre betrachtet. Siehe dazu auch Anlage 1.

Basisdatenbewertung

Gebäudedaten

Gebäudeart	Jugendarbeit
Ansprechpartner	Frau Beckmann (Stadt Osterholz-Scharmbeck) Tel.: 04791/17-230 Herr Jokisch (Stadt Osterholz-Scharmbeck) Tel.: 04791/17-209 Herr Bock (Stadt Osterholz-Scharmbeck) Tel.: 04791/17-294 Frau Genszler (Leiterin) Tel.: 04791/59986
Baujahr	1982
Nutzfläche gem. EnEV	864,11 m ² (aus Flächenberechnung)
Zählernummer - Strom	57612842
Energieverbrauch – Strom	10.190-15.757 kWh/Jahr (s. Anlage)
Zählernummer - Wärme	5007827
Energieverbrauch - Wärme	109.371-144.831 kWh/Jahr (s. Anlage)
Wartungsvertrag – Heizung	Es besteht kein Wartungsvertrag
Wartungsvertrag - Elektro	Zander & Palluch Elektro GmbH, Tel.: 04791/980180 Neue Straße 27, 27711 Osterholz-Scharmbeck
Schwachstellen	Außenwände, Fenster, Bodenplatte, Heizungsanlage

Übersicht Gebäudegeometrie





Analyse und Bewertung

Anhand eines Vergleichs der Ist-Situation mit abgeleiteten Energiekennzahlen und Durchschnittswerten lässt sich der Verbrauch von Strom und Heizenergie bewerten. Nachfolgend sind die Energiekennzahlen und witterungsbereinigte Energieverbräuche tabellarisch dargestellt.

	IST-Zustand (Verbrauch)	Durchschnittswert* ³
Stromkennwert* ¹	14,0 kWh/(m ² a) 😊	30,0 kWh/(m ² a)
Heizenergiekennwert* ²	151,0 kWh/(m ² a) 😞	141,0 kWh/(m ² a)

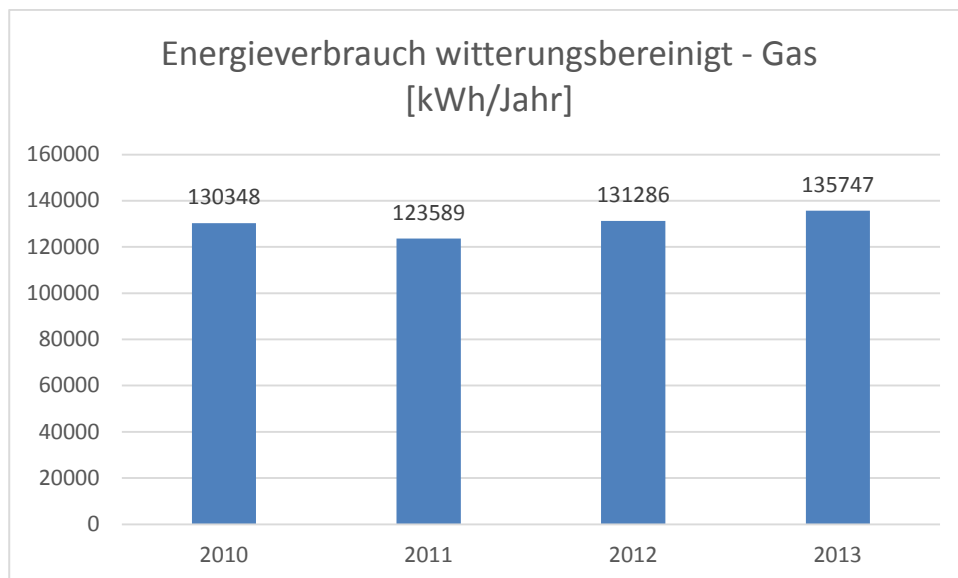
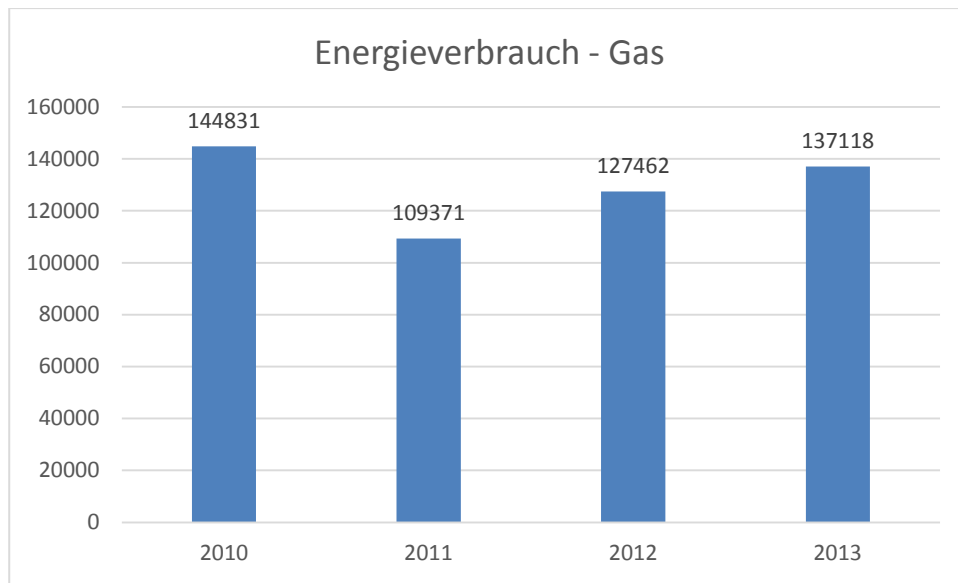
*¹bezogen auf die Nutzfläche gem. EnEV

*²bezogen auf die Nutzfläche gem. EnEV, witterungsbereinigt

*³Arithmetisches Mittel gem. Gesellschaft für Energieplanung und Systemanalyse m. b. H. (ages) für vergleichbare Gebäude in Deutschland unter <http://www.kw2003.de>

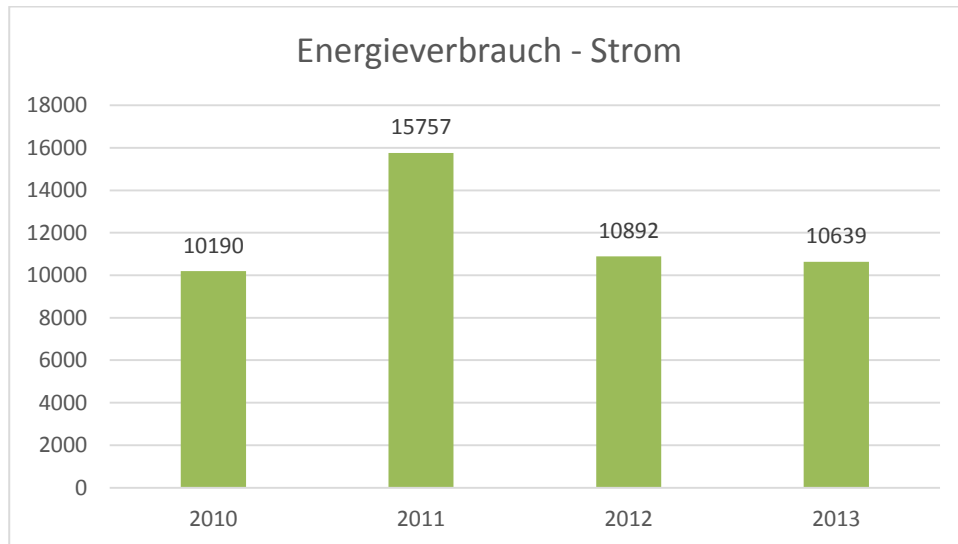


Im Folgenden wird der Energieverbrauch des Gebäudes für Wärme als Realverbrauch und als witterungsbereinigter Verbrauch der letzten 4 Jahre dargestellt.





In folgender Grafik wird der Realverbrauch für Strom der letzten 4 Jahre dargestellt.



Bei einer üblichen **Teilsanierung** des Gebäudes erscheinen, nach Erfahrungswerten und Kennzahlen aus bereits durchgeführten Projekten, Einsparungen von ca. **10-20%** möglich*⁴. Bei einer **Kernsanierung** könnte der Energiebedarf für Raumwärme ggf. um bis zu **50%** sinken. Dies ist jedoch zum Zeitpunkt der anstehenden Sanierungsmaßnahme im Rahmen einer Wirtschaftlichkeitsuntersuchung zu prüfen.

Kennwert	IST-Zustand (Verbrauch)	Durchschnitts- wert* ³	Prognose 15%	Prognose 15/50%
Strom * ¹	14,0 kWh/(m²a) 😊	30,0 kWh/(m²a)	11,9 kWh/(m²a)	11,9 kWh/(m²a)
Heizenergie * ²	151,0 kWh/(m²a) ☹️	141,0 kWh/(m²a)	128,35 kWh/(m²a)	75,5 kWh/(m²a)

*¹bezogen auf die Nutzfläche gem. EnEV

*²bezogen auf die Nutzfläche gem. EnEV, witterungsbereinigt

*³Arithmetisches Mittel gem. Gesellschaft für Energieplanung und Systemanalyse m. b. H. (ages) für vergleichbare Gebäude in Deutschland unter <http://www.kw2003.de>

*⁴unter anderen Voraussetzungen: gleichbleibendes Nutzungsprofil



Organisationskonzept

Die Ergebnisse der Basisdatenbewertung sollen folgende Fachdienste zur Kenntnis und Entscheidung über etwaige Sanierungsmaßnahmen vorgelegt werden:

Fachdienst	Gebäudemanagement
Steuerungsgruppe	Gebäudemanagement
Öffentlichkeitsarbeit	Gebäudemanagement, Büro des Bürgermeisters

Controlling-Konzept

In einem Controlling-Konzept werden die Rahmenbedingungen für die Erfassung der Verbräuche und CO₂-Emissionen und für die Überprüfung der Wirksamkeit der Maßnahmen zur Erreichung der Klimaschutzziele entwickelt.

Im Rahmen einer sinnvollen Fortschreibung des Bausteins 1 sollte die Dokumentation und Bewertung der zuvor genannten Verbrauchsdaten für Wärme und Strom zukünftig zentral fortgeführt werden – möglichst durch einen einzustellenden Klimamanager. Anhand des grafischen Verlaufs des Diagramms ist ebenfalls eine Bewertung der Auswirkungen von durchgeführten Sanierungsmaßnahmen oder Projekten (Nutzerverhalten) möglich. Die Dokumentation und Auswertung sollte mittels einer Software (mind. Tabellenkalkulationsprogramm) einheitlich für alle kreiseigenen Gebäude / Liegenschaften erfolgen. Wünschenswert wäre sogar eine einheitliche Dokumentation für alle Teilnehmer des Klimaschutzkonzeptes. Um ein langfristig erfolgreiches Klimaschutzmanagement bei dem Landkreis Osterholz umzusetzen sind die verschiedensten Personen zu beteiligen. Neben den ämterübergreifenden Akteuren/Fachdiensten sind auch die Gebäudeverantwortlichen gem. nachfolgender Tabelle mit einzubeziehen:

Übersicht der verantwortlichen Funktionen und Beteiligten

Modul	Aufgaben	Verantwortliche in der kommunalen Verwaltung	Beteiligte			
			Stadt-rat	Haus-meister	Nutzer	Externe Dienst-leister
Organisation	Steuerungsgruppe	Gebäudemanagement	x	x	x	
	Öffentlichkeitsarbeit	Gebäudemanagement Büro des Bürgermeisters	x		x	
Energie-management	Aufbau und Pflege der Datenbank	Gebäudemanagement Fachbereich Organisation und Personal-IT-		x		
	Datenerfassung und -pflege	Gebäudemanagement Fachbereich Organisation und Personal-IT-				
	Verbrauchs-controlling	Gebäudemanagement		x	x	



Übersicht der verantwortlichen Funktionen und Beteiligten

Modul	Aufgaben	Verantwortliche in der kommunalen Verwaltung	Beteiligte			
			Stadt-rat	Haus-meister	Nutzer	Externe Dienst-leister
Energie-management	Nutzerdialog	Gebäudemanagement Fachbereich Bildung und Erziehung		x	x	
	Entscheidungsgrundlagen	Gebäudemanagement Fachbereich Finanzen	x			
	Sofortmaßnahmen	Gebäudemanagement		x		x
	Energiebericht	Gebäudemanagement	x			
	Öffentlichkeitsarbeit	Gebäudemanagement Büro des Bürgermeisters	x		x	
Investive Maßnahmen	Ermittlung von Energiesparmaßnahmen	Gebäudemanagement		x		
	Erarbeiten und Priorisierung von Maßnahmen	Gebäudemanagement				
	Berücksichtigung im Haushalt	Gebäudemanagement Fachbereich Finanzen	x			
	Umsetzung	Gebäudemanagement		x	x	x
	Öffentlichkeitsarbeit	Gebäudemanagement Büro des Bürgermeisters	x		x	
Nutzer-sensibilisierung	Nutzerdialog	Gebäudemanagement Fachbereich Bildung und Erziehung		x	x	
	Nutzerinformation / Nutzersensibilisierung	Gebäudemanagement		x	x	
	Energieleitlinie	Gebäudemanagement		x	x	
	Dienstanweisung	Gebäudemanagement Fachbereich Organisation und Personal				
	Nutzerschulung	Gebäudemanagement Fachbereich Organisation und Personal Fachbereich Bildung und Erziehung		x	x	
	Hausmeisterschulung	Gebäudemanagement		x		
	Energiesparprojekte	Gebäudemanagement Fachbereich Bildung und Erziehung		x	x	
	Öffentlichkeitsarbeit	Gebäudemanagement Büro des Bürgermeisters	x		x	



Baustein 2 - Gebäudebewertung

Nach erfolgter Auswertung des Bausteins 1 und Datenerhebung vor Ort wurden in Baustein 2 Berechnungen des Energiebedarfs durchgeführt. Diese ermöglichen eine Bewertung von Sanierungsmaßnahmen hinsichtlich Energieeinsparung, CO₂-Reduktion und Investitionskosten.

Beschreibung des baulichen Zustandes

a) Gebäudehülle

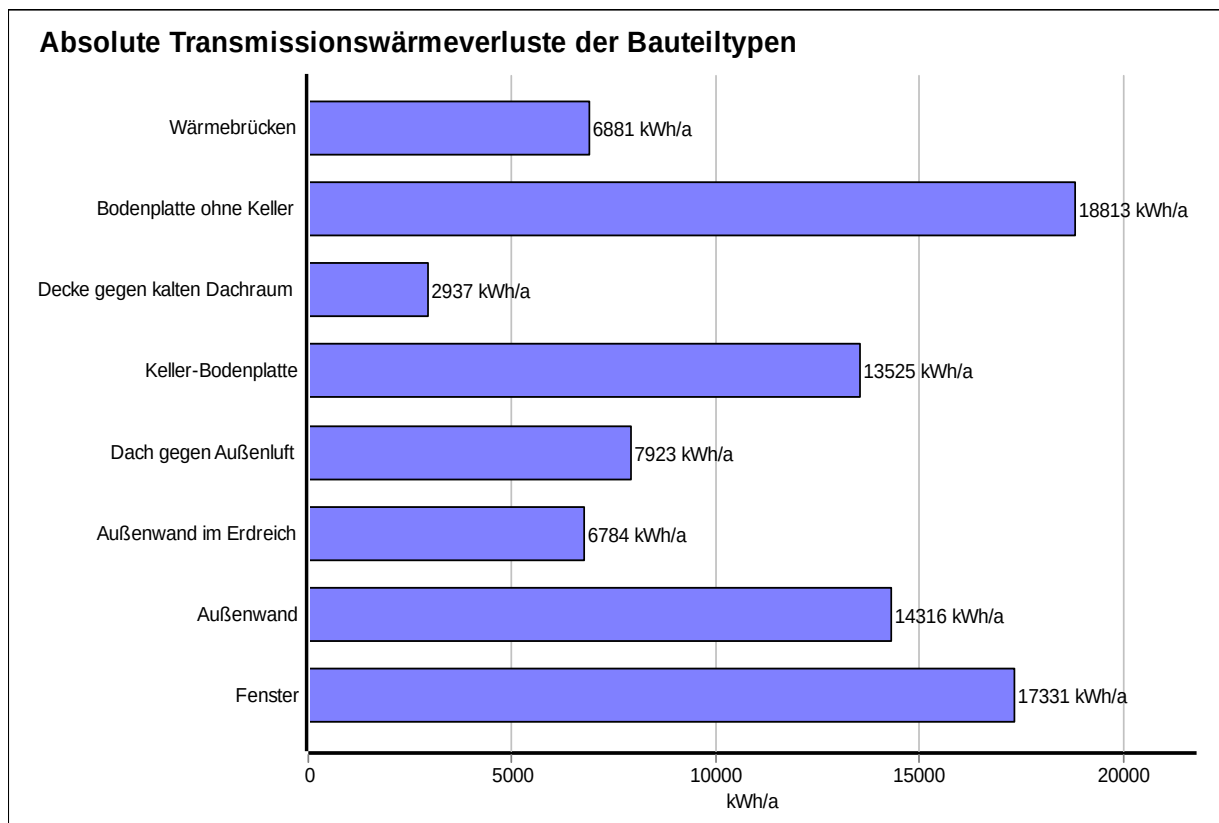


Bauteil	Beschreibung
Dach/ Erdgeschossdecke	Dach: 20cm Dämmung (Stadt Osterholz-Scharmbeck) Erdgeschossdecke: 12cm Dämmung (Datenaufnahme) $u=0,26-0,37 \text{ W}/(\text{m}^2\text{k})$
Außenwand	Verblender / 1-2cm Hohlschicht / 4cm Dämmung / Kalksandstein (Datenaufnahme) $u=0,66-0,68 \text{ W}/(\text{m}^2\text{k})$
Fenster	überwiegend 2-Scheiben-Verglasung aus 80/2000er Jahren (Datenaufnahme/Typologie) $u=1,3-2,60 \text{ W}/(\text{m}^2\text{k})$
Bodenplatte	Entspricht dem Baujahr des Gebäudes (Typologie) $u=0,98/ \text{ W}/(\text{m}^2\text{k})$



Bewertung der Gebäudehülle

Die vorhandene Gebäudehülle entspricht bedingt/fast nirgends dem Stand der Technik. Die dem Stand des Baujahres entsprechende Bodenplatte kann nur mit hohem baulichem Aufwand energetisch saniert werden. Die angegebenen Werte entsprechen den angepassten Energiebedarf.





b) Anlagentechnik



Bauteil	Beschreibung
Heizungserzeuger	Standart-Kessel
Warmwasser	indirekt beheizter Speicher
Beleuchtung	Leuchtstofflampen ohne EVG

Gem. DIN 18599 - Einzonenmodell ergibt sich nachfolgender Heizenergiebedarf im Vergleich zum ermittelten Verbrauch:

	IST-Zustand (Norm-Bedarf)	IST-Zustand (Verbrauch)
Heizenergiekennwert	327,0 kWh/(m ² a)	151,0 kWh/(m ² a)

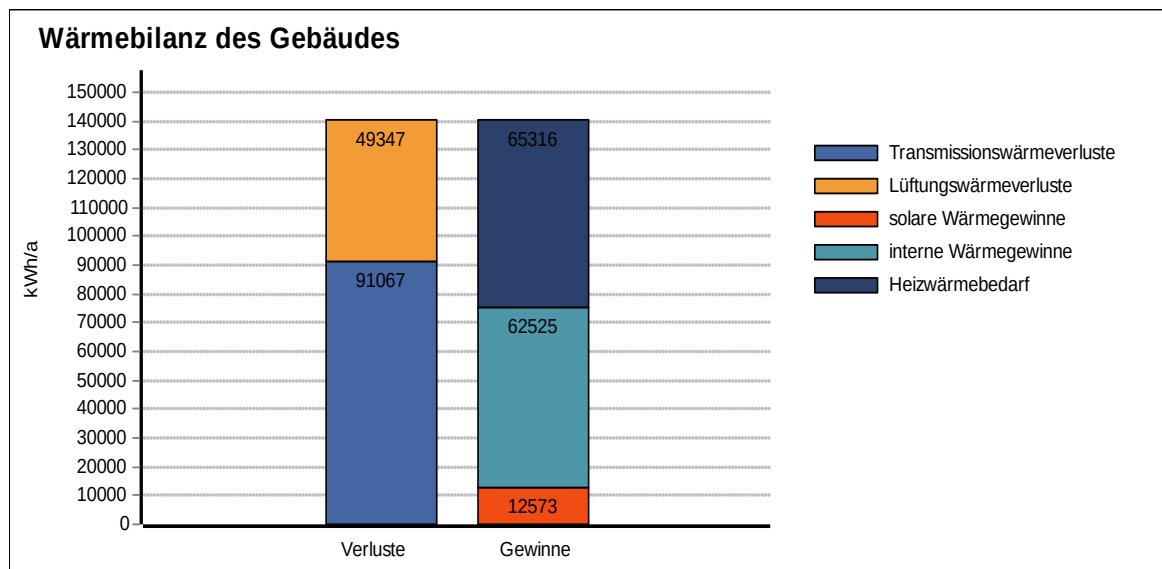
Im Folgenden wurde der errechnete Bedarf durch Anpassungen von Innentemperaturen und Nutzungszeiten an den tatsächlichen Verbrauch angepasst und mit diesem verbrauchsangepassten Bedarf weitergerechnet.

	IST-Zustand (angepasster Bedarf)	CO ₂ -Emmission (angepasster Bedarf)
Heizenergiekennwert	199,3 kWh/(m ² a)	36,3 t/Jahr



Energiebilanz des Gebäudes

Die Grafik zeigt den angepassten Bedarf des Gebäudes in der Wärmebilanz, d.h. als Gegenüberstellung der Gewinne und Verluste:



Der vorhandene Standartkessel aus dem Baujahr 1985 entspricht nicht dem Stand der Technik. Auch das Rohrleitungsnetz genügt dem heutigen Dämmstandard nicht. Warmwasser wird durch einen indirekt beheizten Speicher bereitgestellt.



Sanierungsvarianten

Investitionskosten und Einsparungspotential

Nachfolgend werden Sanierungsvarianten unter Berücksichtigung der jeweiligen Energieeinsparung (inkl. CO₂) und den damit verbundenen Kosten aufgeführt. Als Rahmenbedingungen der Berechnungen sind Bilanzierungen des Energiebedarfs sowie deren Anpassung an den Verbrauch. Die Investitionskosten sind als Grobkosten zu verstehen und bedürfen einer weiteren Detailprüfung. Bei der Festlegung von Prioritäten sind weitere Faktoren, wie z.B. abgehende Bauteile, baurechtliche Verpflichtungen usw. zu beachten!

Variante		Einsparung		Investition (Euro inkl. MwSt.)
		Energie (%)	CO ₂ (kg/Jahr)	
1	Ersatz der noch nicht erneuerten Fenster durch 2-fach verglaste Fenster	ca. 7	ca. 2.100	ca. 50.000
2	Ersatz der noch nicht erneuerten Fenster durch 3-fach verglaste Fenster	ca. 9	ca. 2.700	ca. 55.000
3	Einbau von 12cm 035er Dämmung in der Zangenlage ohne Aufdoppelung	ca. 2	ca. 400	ca. 20.000
4	Anbringen von 20cm 035er Dämmung an die Außenwand (WDVS)	ca. 3	ca. 2.800	ca. 55.000
5	Anbringen einer Vorhangfassade mit inkl. 16cm 035er Dämmung inkl. Fenstererneuerung (3-fach verglast)	ca. 16	ca. 5.300	ca. 200.000
6	Ersetzen des Heizungskessels gegen einen Brennwertkessel	ca. 5	ca. 5.500	ca. 25.000
12	Photovoltaik 8,57kWp*	-	-	ca. 18.000

*Der mögliche Ertrag der Photovoltaikanlage liegt bei ca. 6.600 kWh/a, die Amortisationszeit der Anlage beträgt ca. 10-11 Jahre. „Eine statische Prüfung der Dachkonstruktion steht noch aus.“

Eine erste grobe, überschlägige Einschätzung ergibt, dass eine PV-Anlage möglicherweise wirtschaftlich zu betreiben wäre. Dies ist jedoch zum Zeitpunkt der anstehenden Sanierungsmaßnahme im Rahmen einer Wirtschaftlichkeitsuntersuchung - u.a. mit der dann geltenden Einspeisevergütung - zu prüfen.

Die Ausrichtung der in Frage kommenden Dachflächen wurde überprüft. Die Dachkonstruktion hinsichtlich ihrer statischen Belastbarkeit (Tragfähigkeit) jedoch bisher nicht. Dies sollte zum Zeitpunkt der anstehenden Maßnahme oder im Rahmen eines Solarkatasters für die eigenen Liegenschaften erfolgen.

Bitte beachten Sie, dass bei Durchführung mehrerer Maßnahmen die prozentualen Einsparungen nicht einfach addiert werden dürfen.



Sanierungsmöglichkeiten (Empfehlungen)

Im Rahmen des Bausteins 2, d. h. ausdrücklich ohne eine erst in Baustein 3 vorzunehmende Wirtschaftlichkeitsberechnung, empfehlen sich die nachfolgenden investiven und nicht investiven Maßnahmen in der angegebenen Reihenfolge:

Kurzfristige Maßnahmen

- Abstimmen der Heizungsregelung auf aktuelle Nutzungszeiten und -bereiche.
- Dämmen der Heizleitungen im zugänglichen Bereich in Kesselnähe.
- Ggf. Prüfung der Luftdichtigkeit des Gebäudes mittels Blower-Door-Messung und gleichzeitigem Einsatz von Thermografie und Prüfnebel. Mit dem Ergebnis können Wärmebrücke und Leckagen der Gebäudehülle gezielter behoben werden.
- Erarbeiten eines Lüftungskonzeptes durch einen einzustellenden Klimaschutzmanager unter Einbeziehung des Nutzers.

Die dargestellten Maßnahmen bedürfen keiner besonderen Finanzierung. Es wird empfohlen die Umsetzung möglichst sofort zu beginnen und in den lokalen Medien, so wie der Internetpräsenz des Landkreises zu veröffentlichen. Des Weiteren sollten die Maßnahmen im Rahmen von z.B. Schulprojekten besprochen werden.

Mittelfristige Maßnahmen

- Ausschließlicher Einsatz von Energiesparlampen, d.h. Leuchtstofflampen mit integriertem elektronischem Vorschaltgerät bzw. Einsatz von LED-Technik mit Präsenzmeldern. Bei der Umstellung des gesamten Gebäudekomplexes auf LED Technik ist eine Stromersparung von ca. 12% möglich. (Prüfung durch einen Fachplaner Elektrotechnik erforderlich). (in allen Bereichen)

Die dargestellten Maßnahmen könnten durch das KFW Förderprogramm 208, bzw. durch Förderprogramme des PtJ (weitere Prüfungen erforderlich) finanziert werden. Es wird empfohlen die Umsetzung möglichst bald zu beginnen und in den lokalen Medien sowie der Internetpräsenz des Landkreises zu veröffentlichen. Des Weiteren sollten die Maßnahmen im Rahmen von z.B. Schulprojekten besprochen werden.



Langfristige Maßnahmen

- Austausch alle noch nicht erneuerten 2-fach verglasten Fenster durch 3-fach verglaste Fenster
- Alternativ: Anbringen einer Vorhangfassade mit 16cm 035er Dämmung inkl. Fenstererneuerung (3-fach verglast)
- Austausch des Heizungskessels gegen einen Brennwertkessel

Die dargestellten Maßnahmen könnten durch das KFW Förderprogramm 218 ggf. NBank „Energieeffizienz“ (weitere Prüfungen erforderlich) finanziert werden. Es wird empfohlen die Umsetzung möglichst bald zu beginnen und in den lokalen Medien sowie der Internetpräsenz des Landkreises zu veröffentlichen. Des Weiteren sollten die Maßnahmen im Rahmen von z.B. Schulprojekten besprochen werden.



Donnerschweer Straße 212 • 26123 Oldenburg

Fon 0441 – 936275-60 • Fax 0441 – 936275-61

MÖLLER + PENNING GmbH

Beratende Ingenieure VBI

Baustatik

Energieberatung

Sanierung

Projektnummer: 14022632E

Klimaschutz in eigenen Liegenschaften

Energetische Analyse und Ermittlung der Einsparpotentiale
im Gebäudebestand gem. Merkblatt des BMU

Gebäude: Sporthalle Heilshorn mit Dorfgemeinschaftshaus

Am Sportplatz 4
27711 Osterholz-Scharmbeck

Eigentümer: Stadt Osterholz-Scharmbeck

Rathausstraße 1
27711 Osterholz-Scharmbeck

Aufsteller: Marco Schmidt
Staatl. gepr. Hochbautechniker

Unterschrift

Intern geprüft:
Dipl.-Ing. (FH) Marco Penning
Zertifizierter Gebäudeenergieberater

Unterschrift / Stempel

Der Bericht wurde am 25.02.2015 aufgestellt.



Inhaltsverzeichnis

Baustein 1 - Klimaschutzmanagement

Baustein 2 - Gebäudebewertung

Zielsetzung des Klimaschutzteilkonzeptes

Im Zeitalter spürbar knapper werdender Ressourcen an fossilen Brennstoffen, steigen die Energiepreise immer deutlicher an. Ausgehend von den letzten 10 Jahren ist mit einer weiteren Energiepreissteigerung von etwa 6-10% jährlich zu rechnen. Des Weiteren erfordert der Klimawandel eine massive Reduzierung des CO₂-Ausstoßes.

Der Landkreis Osterholz hat sich zum Ziel gesetzt die energiebedingten CO₂-Emissionen zu reduzieren. Die Grundlagen dazu wurden in einem Klimateilschutzkonzept erarbeitet. Es galt für den doch sehr unterschiedlichen Bestand zunächst ein Klimaschutz-Management (Baustein 1) aufzubauen und dieses teilweise mit der Gebäudebewertung (Baustein 2) zu erweitern. In Einzelfällen wurde eine genauere Feinanalyse (Baustein 3) vorgenommen.

Das Klimaschutz-Management und die Gebäudebewertung ermöglicht die Grundlage für eine Gesamtbetrachtung des Gebäudebestandes und zeigt dringenden Handlungsbedarf zur Reduzierung von CO₂-Emissionen und Energiekosten auf. Wegen der nur sehr begrenzt vorhandenen finanziellen Mittel enthält das Konzept konkrete Vorschläge, welche energetischen Maßnahmen auch unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten am sinnvollsten sind und zu einer möglichst hohen Reduzierung der CO₂-Emissionen führen.

In das Konzept wurde der Energiebedarf für Wärme- und Strom einbezogen, so wie zugleich in Zusammenarbeit mit den Gebäudenutzern so weit möglich und notwendig ein verändertes Nutzerverhalten zum verringerten CO₂-Ausstoß besprochen.



Baustein 1 – Klimaschutzmanagement

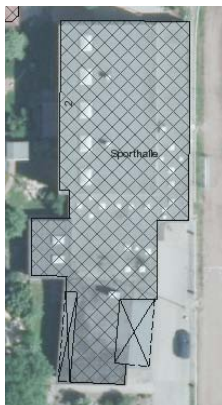
Im Rahmen des Bausteins 1 wurde der IST-Zustand des Gebäudes anhand vorliegender Planunterlagen, sowie der Verbrauchsdaten der letzten Jahre betrachtet. Siehe dazu auch Anlage 1.

Basisdatenbewertung

Gebäudedaten

Gebäudeart	Sporthalle
Ansprechpartner	Frau Beckmann (Stadt Osterholz-Scharmbeck) Tel.: 04791/17-230 Herr Jokisch (Stadt Osterholz-Scharmbeck) Tel.: 04791/17-209 Herr Bock (Stadt Osterholz-Scharmbeck) Tel.: 04791/17-294 Herr Haniotis (Hausmeister) Tel.: 0174/7907900
Baujahr	1990
Nutzfläche gem. EnEV	932,70 m ² (aus Flächenberechnung)
Zählernummer - Strom	52614
Energieverbrauch – Strom	16.033-17.035 kWh/Jahr (s. Anlage)
Zählernummer - Wärme	10101637
Energieverbrauch - Wärme	332.214-399.639 kWh/Jahr (s. Anlage)
Wartungsvertrag – Heizung	ELMATIC, Tel.: 0421/14503 Große Weidestraße 20, 28195 Bremen
Wartungsvertrag - Elektro	Zander & Palluch Elektro GmbH, Tel.: 04791/980180 Neue Straße 27, 27711 Osterholz-Scharmbeck
Schwachstellen	Flachdach, Außenwände, Fenster, Bodenplatte, Heizungsanlage

Übersicht Gebäudegeometrie





Analyse und Bewertung

Anhand eines Vergleichs der Ist-Situation mit abgeleiteten Energiekennzahlen und Durchschnittswerten lässt sich der Verbrauch von Strom und Heizenergie bewerten. Nachfolgend sind die Energiekennzahlen und witterungsbereinigte Energieverbräuche tabellarisch dargestellt.

	IST-Zustand (Verbrauch)	Durchschnittswert* ³
Stromkennwert* ¹	18,0 kWh/(m ² a) 😊	32,0 kWh/(m ² a)
Heizenergiekennwert* ²	392,0 kWh/(m ² a) 😞	162,0 kWh/(m ² a)

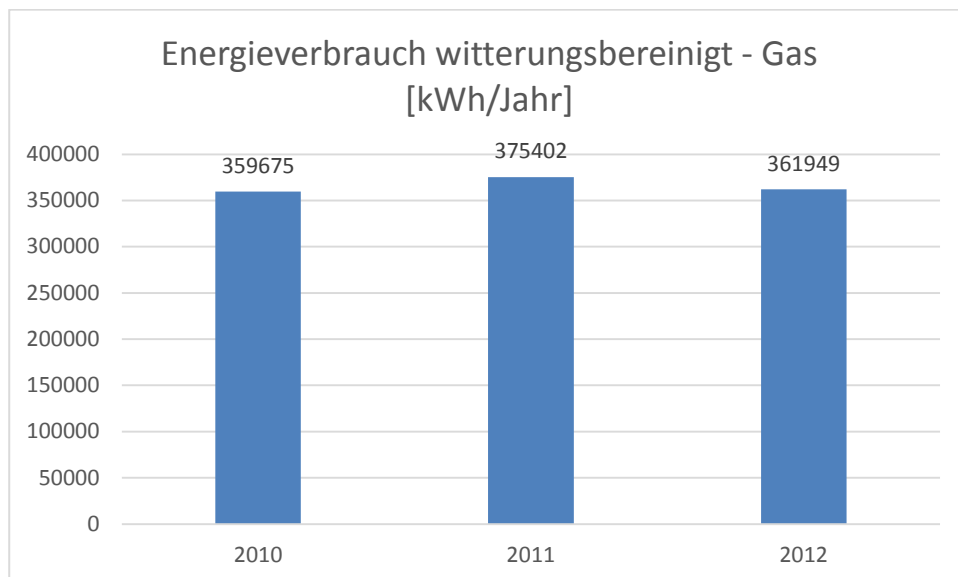
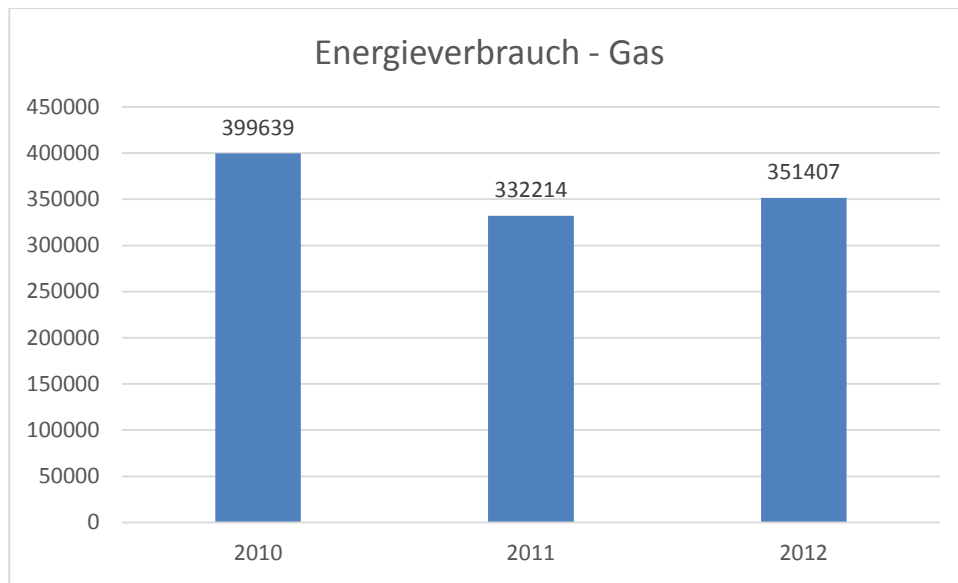
*¹bezogen auf die Nutzfläche gem. EnEV

*²bezogen auf die Nutzfläche gem. EnEV, witterungsbereinigt

*³Arithmetisches Mittel gem. Gesellschaft für Energieplanung und Systemanalyse m. b. H. (ages) für vergleichbare Gebäude in Deutschland unter <http://www.kw2003.de>

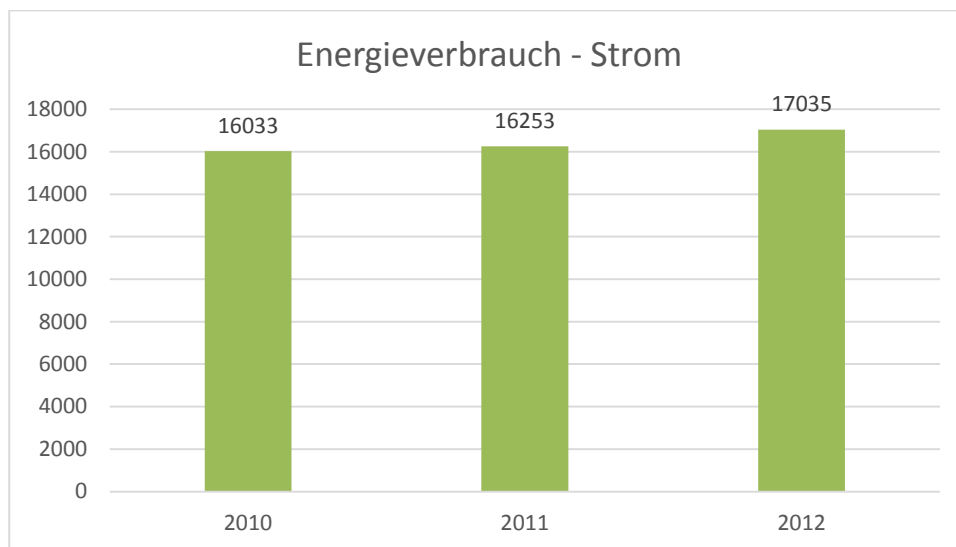


Im Folgenden wird der Energieverbrauch des Gebäudes für Wärme als Realverbrauch und als witterungsbereinigter Verbrauch der letzten 3 Jahre dargestellt.





In folgender Grafik soll noch der Realverbrauch für Strom dargestellt werden.



Bei einer üblichen **Teilsanierung** des Gebäudes erscheinen, nach Erfahrungswerten und Kennzahlen aus bereits durchgeführten Projekten, Einsparungen von ca. **30-40%** möglich^{*4}. Bei einer **Kernsanierung** könnte der Energiebedarf für Raumwärme ggf. um bis zu **50%** sinken. Dies ist jedoch zum Zeitpunkt der anstehenden Sanierungsmaßnahme im Rahmen einer Wirtschaftlichkeitsuntersuchung zu prüfen.

Kennwert	IST-Zustand (Verbrauch)	Durchschnitts- wert ^{*3}	Prognose 35%	Prognose 33/50%
Strom ^{*1}	18,0 kWh/(m²a) 😊	32,0 kWh/(m²a)	11,7 kWh/(m²a)	11,7 kWh/(m²a)
Heizenergie ^{*2}	392,0 kWh/(m²a) 😞	162,0 kWh/(m²a)	254,8 kWh/(m²a)	196,0 kWh/(m²a)

^{*1}bezogen auf die Nutzfläche gem. EnEV

^{*2}bezogen auf die Nutzfläche gem. EnEV, witterungsbereinigt

^{*3}Arithmetisches Mittel gem. Gesellschaft für Energieplanung und Systemanalyse m. b. H. (ages) für vergleichbare Gebäude in Deutschland unter <http://www.kw2003.de>

^{*4}unter anderen Voraussetzungen: gleichbleibendes Nutzungsprofil



Organisationskonzept

Die Ergebnisse der Basisdatenbewertung sollen folgende Fachdienste zur Kenntnis und Entscheidung über etwaige Sanierungsmaßnahmen vorgelegt werden:

Fachdienst	Gebäudemanagement
Steuerungsgruppe	Gebäudemanagement
Öffentlichkeitsarbeit	Gebäudemanagement, Büro des Bürgermeisters

Controlling-Konzept

In einem Controlling-Konzept werden die Rahmenbedingungen für die Erfassung der Verbräuche und CO₂-Emissionen und für die Überprüfung der Wirksamkeit der Maßnahmen zur Erreichung der Klimaschutzziele entwickelt.

Im Rahmen einer sinnvollen Fortschreibung des Bausteins 1 sollte die Dokumentation und Bewertung der zuvor genannten Verbrauchsdaten für Wärme und Strom zukünftig zentral fortgeführt werden – möglichst durch einen einzustellenden Klimamanager. Anhand des grafischen Verlaufs des Diagramms ist ebenfalls eine Bewertung der Auswirkungen von durchgeführten Sanierungsmaßnahmen oder Projekten (Nutzerverhalten) möglich. Die Dokumentation und Auswertung sollte mittels einer Software (mind. Tabellenkalkulationsprogramm) einheitlich für alle kreiseigenen Gebäude / Liegenschaften erfolgen. Wünschenswert wäre sogar eine einheitliche Dokumentation für alle Teilnehmer des Klimaschutzkonzeptes. Um ein langfristig erfolgreiches Klimaschutzmanagement bei dem Landkreis Osterholz umzusetzen sind die verschiedensten Personen zu beteiligen. Neben den ämterübergreifenden Akteuren/Fachdiensten sind auch die Gebäudeverantwortlichen gem. nachfolgender Tabelle mit einzubeziehen:

Übersicht der verantwortlichen Funktionen und Beteiligten

Modul	Aufgaben	Verantwortliche in der kommunalen Verwaltung	Beteiligte			
			Stadt-rat	Haus-meister	Nutzer	Externe Dienst-leister
Organisation	Steuerungsgruppe	Gebäudemanagement	x	x	x	
	Öffentlichkeitsarbeit	Gebäudemanagement Büro des Bürgermeisters	x		x	
Energie-management	Aufbau und Pflege der Datenbank	Gebäudemanagement Fachbereich Organisation und Personal-IT-		x		
	Datenerfassung und -pflege	Gebäudemanagement Fachbereich Organisation und Personal-IT-				
	Verbrauchs-controlling	Gebäudemanagement		x	x	



Übersicht der verantwortlichen Funktionen und Beteiligten

Modul	Aufgaben	Verantwortliche in der kommunalen Verwaltung	Beteiligte			
			Stadt-rat	Haus-meister	Nutzer	Externe Dienst-leister
Energie-management	Nutzerdialog	Gebäudemanagement Fachbereich Bildung und Erziehung		x	x	
	Entscheidungsgrundlagen	Gebäudemanagement Fachbereich Finanzen	x			
	Sofortmaßnahmen	Gebäudemanagement		x		x
	Energiebericht	Gebäudemanagement	x			
	Öffentlichkeitsarbeit	Gebäudemanagement Büro des Bürgermeisters	x		x	
Investive Maßnahmen	Ermittlung von Energiesparmaßnahmen	Gebäudemanagement		x		
	Erarbeiten und Priorisierung von Maßnahmen	Gebäudemanagement				
	Berücksichtigung im Haushalt	Gebäudemanagement Fachbereich Finanzen	x			
	Umsetzung	Gebäudemanagement		x	x	x
	Öffentlichkeitsarbeit	Gebäudemanagement Büro des Bürgermeisters	x		x	
Nutzer-sensibilisierung	Nutzerdialog	Gebäudemanagement Fachbereich Bildung und Erziehung		x	x	
	Nutzerinformation / Nutzersensibilisierung	Gebäudemanagement		x	x	
	Energieleitlinie	Gebäudemanagement		x	x	
	Dienstanweisung	Gebäudemanagement Fachbereich Organisation und Personal				
	Nutzerschulung	Gebäudemanagement Fachbereich Organisation und Personal Fachbereich Bildung und Erziehung		x	x	
	Hausmeisterschulung	Gebäudemanagement		x		
	Energiesparprojekte	Gebäudemanagement Fachbereich Bildung und Erziehung		x	x	
	Öffentlichkeitsarbeit	Gebäudemanagement Büro des Bürgermeisters	x		x	



Baustein 2 - Gebäudebewertung

Nach erfolgter Auswertung des Bausteins 1 und Datenerhebung vor Ort wurden in Baustein 2 Berechnungen des Energiebedarfs durchgeführt. Diese ermöglichen eine Bewertung von Sanierungsmaßnahmen hinsichtlich Energieeinsparung, CO₂-Reduktion und Investitionskosten.

Beschreibung des baulichen Zustandes

a) Gebäudehülle

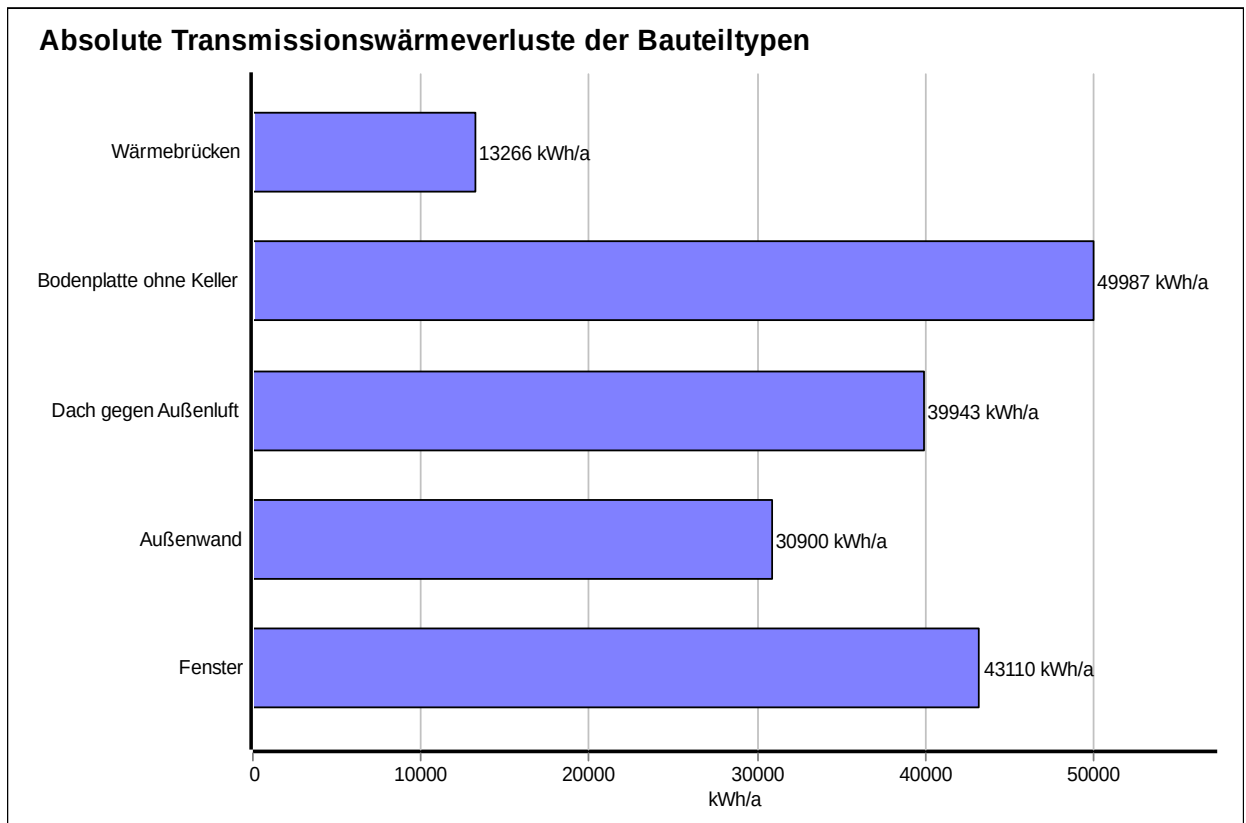


Bauteil	Beschreibung
Dach	Flachdach aus Baujahr 3cm Dämmung (Typologie) $u=0,77 \text{ W}/(\text{m}^2\text{k})$
Außenwand	Verblender / 1-3cm Hohlschicht / 4-6cm Dämmung / Kalksandstein (Datenaufnahme) $u=0,46 \text{ W}/(\text{m}^2\text{k})$
Fenster	überwiegend 2-Scheiben-Verglasung aus 80/2000er Jahren (Datenaufnahme/Typologie) $u=1,5-5,00 \text{ W}/(\text{m}^2\text{k})$
Bodenplatte	Entspricht dem Baujahr des Gebäudes (Typologie) $u=0,98 \text{ W}/(\text{m}^2\text{k})$



Bewertung der Gebäudehülle

Die vorhandene Gebäudehülle entspricht nicht dem Stand der Technik. Die dem Stand des Baujahres entsprechende Bodenplatte kann nur mit hohem baulichem Aufwand energetisch saniert werden. Die angegebenen Werte entsprechen den angepassten Energiebedarf.





b) Anlagentechnik



Bauteil	Beschreibung
Heizungserzeuger	Niedertemperaturkessel
Warmwasser	indirekt beheizter Speicher
Beleuchtung	Leuchtstofflampen mit EVG

Gem. DIN 18599 - Einzonenmodell ergibt sich nachfolgender Heizenergiebedarf im Vergleich zum ermittelten Verbrauch:

	IST-Zustand (Norm-Bedarf)	IST-Zustand (Verbrauch)
Heizenergiekennwert	435,6 kWh/(m ² a)	392,0 kWh/(m ² a)

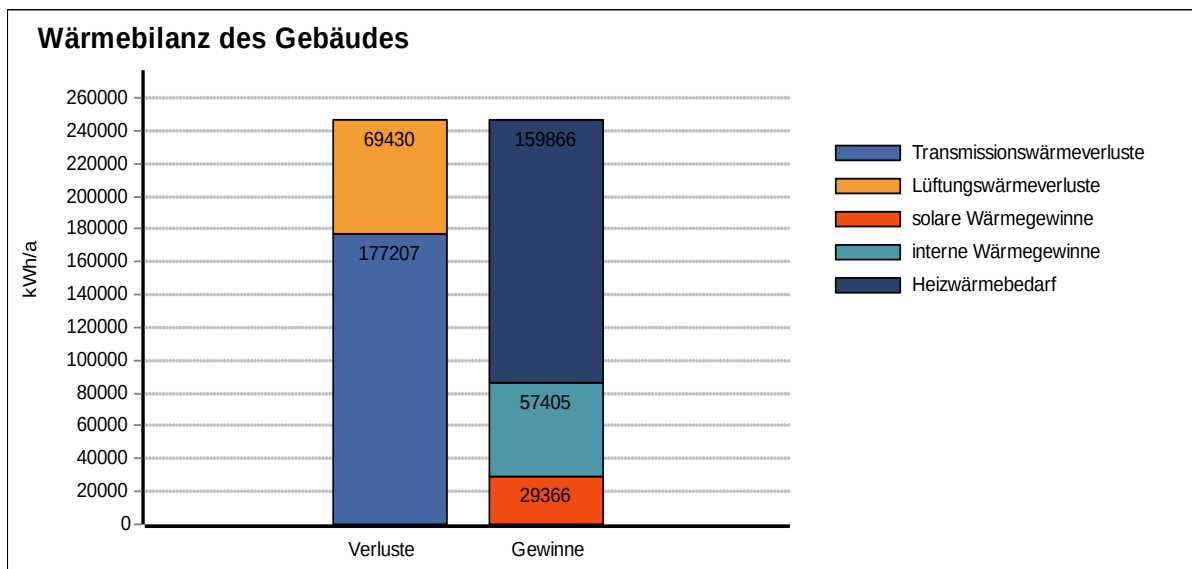
Im Folgenden wurde der errechnete Bedarf durch Anpassungen von Innentemperaturen und Nutzungszeiten an den tatsächlichen Verbrauch angepasst und mit diesem verbrauchsangepassten Bedarf weitergerechnet.

	IST-Zustand (angepasster Bedarf)	CO ₂ -Emission (angepasster Bedarf)
Heizenergiekennwert	399,6 kWh/(m ² a)	80,2 t/Jahr



Energiebilanz des Gebäudes

Die Grafik zeigt den angepassten Bedarf des Gebäudes in der Wärmebilanz, d.h. als Gegenüberstellung der Gewinne und Verluste:



Der vorhandene Niedertemperaturkessel aus dem Baujahr 1990 entspricht bedingt dem Stand der Technik. Das Rohrleitungsnetz genügt nicht dem heutigen Dämmstandard. Warmwasser wird durch einen indirekt beheizten Speicher bereitgestellt.



Sanierungsvarianten

Investitionskosten und Einsparungspotential

Nachfolgend werden Sanierungsvarianten unter Berücksichtigung der jeweiligen Energieeinsparung (inkl. CO₂) und den damit verbundenen Kosten aufgeführt. Als Rahmenbedingungen der Berechnungen sind Bilanzierungen des Energiebedarfs sowie deren Anpassung an den Verbrauch. Die Investitionskosten sind als Grobkosten zu verstehen und bedürfen einer weiteren Detailprüfung. Bei der Festlegung von Prioritäten sind weitere Faktoren, wie z.B. abgehende Bauteile, baurechtliche Verpflichtungen usw. zu beachten!

Variante		Einsparung		Investition (Euro inkl. MwSt.)
		Energie (%)	CO ₂ (kg/Jahr)	
1	Ersatz der noch nicht erneuerten Fenster durch 2-fach verglaste Fenster	ca. 7	ca. 5.500	ca. 40.000
2	Ersatz der noch nicht erneuerten Fenster durch 3-fach verglaste Fenster	ca. 8	ca. 6.000	ca. 45.000
3	Einbau von 20cm 035er Dämmung in das Flachdach	ca. 11	ca. 7.600	ca. 160.000
4	Anbringen einer Vorhangfassade mit inkl. 16cm 035er Dämmung inkl. Fenstererneuerung (3-fach verglast)	ca. 15	ca. 10.500	ca. 245.000
5	Erstellen einer Verblendfassade mit inkl. 16cm 035er Dämmung inkl. Fenstererneuerung (3-fach verglast)	ca. 16	ca. 11.400	ca. 310.000
6	Anbringen eines WDVS von 20cm 035er Dämmung an der Außenwand	ca. 7	ca. 5.000	ca. 120.000
7	Ersetzen des Heizungskessels gegen einen Brennwertkessel	ca. 6	ca. 4.600	ca. 35.000
8	Einbau einer Solaranlage zur Warmwassergewinnung	ca. 10	ca. 7.200	ca. 10.000
9	Photovoltaik 8,82kWp*	-	-	ca. 18.000



*Der mögliche Ertrag der Photovoltaikanlage liegt bei ca. 7.500 kWh/a, die Amortisationszeit der Anlage beträgt ca. 10-11 Jahre. „Eine statische Prüfung der Dachkonstruktion steht noch aus.“

Eine erste grobe, überschlägige Einschätzung ergibt, dass eine PV-Anlage möglicherweise wirtschaftlich zu betreiben wäre. Dies ist jedoch zum Zeitpunkt der anstehenden Sanierungsmaßnahme im Rahmen einer Wirtschaftlichkeitsuntersuchung - u.a. mit der dann geltenden Einspeisevergütung - zu prüfen.

Die Ausrichtung der in Frage kommenden Dachflächen wurde überprüft. Die Dachkonstruktion hinsichtlich ihrer statischen Belastbarkeit (Tragfähigkeit) jedoch bisher nicht. Dies sollte zum Zeitpunkt der anstehenden Maßnahme oder im Rahmen eines Solarkatasters für die eigenen Liegenschaften erfolgen.

Bitte beachten Sie, dass bei Durchführung mehrerer Maßnahmen die prozentualen Einsparungen nicht einfach addiert werden dürfen.



Sanierungsmöglichkeiten (Empfehlungen)

Im Rahmen des Bausteins 2, d. h. ausdrücklich ohne eine erst in Baustein 3 vorzunehmende Wirtschaftlichkeitsberechnung, empfehlen sich die nachfolgenden investiven und nicht investiven Maßnahmen in der angegebenen Reihenfolge:

Kurzfristige Maßnahmen

- Abstimmen der Heizungsregelung auf aktuelle Nutzungszeiten und -bereiche.
- Dämmen der Heizleitungen im zugänglichen Bereich in Kesselnähe.
- Ggf. Prüfung der Luftdichtigkeit des Gebäudes mittels Blower-Door-Messung und gleichzeitigem Einsatz von Thermografie und Prüfnebel. Mit dem Ergebnis können Wärmebrücke und Leckagen der Gebäudehülle gezielter behoben werden.
- Erarbeiten eines Lüftungskonzeptes durch einen einzustellenden Klimaschutzmanager unter Einbeziehung des Nutzers.

Die dargestellten Maßnahmen bedürfen keiner besonderen Finanzierung. Es wird empfohlen die Umsetzung möglichst sofort zu beginnen und in den lokalen Medien, so wie der Internetpräsenz des Landkreises zu veröffentlichen. Des Weiteren sollten die Maßnahmen im Rahmen von z.B. Schulprojekten besprochen werden.

Mittelfristige Maßnahmen

- Ausschließlicher Einsatz von Energiesparlampen, d.h. Leuchtstofflampen mit integriertem elektronischem Vorschaltgerät, mit Präsenzmeldern (Prüfung durch einen Fachplaner Elektrotechnik erforderlich)
- Einbau einer Solaranlage zur Warmwassergewinnung

Die dargestellten Maßnahmen könnten durch das KFW Förderprogramm 208, bzw. durch Förderprogramme des PtJ (weitere Prüfungen erforderlich) finanziert werden. Es wird empfohlen die Umsetzung möglichst bald zu beginnen und in den lokalen Medien sowie der Internetpräsenz des Landkreises zu veröffentlichen. Des Weiteren sollten die Maßnahmen im Rahmen von z.B. Schulprojekten besprochen werden.



Langfristige Maßnahmen

- Austausch alle noch nicht erneuerten 2-fach verglasten Fenster durch 3-fach verglaste Fenster
- Alternativ: Anbringen einer Vorhangfassade mit 16cm 035er Dämmung inkl. Fenstererneuerung (3-fach verglast)
- Alternativ: Anbringen von 20cm 035er Dämmung an die Außenwand (WDVS)
- Einbau von 20cm 035er Dämmung in das Flachdach
- Ersetzen des Heizungskessels gegen einen Brennwertkessel

Die dargestellten Maßnahmen könnten durch das KFW Förderprogramm 218 ggf. NBank „Energieeffizienz“ (weitere Prüfungen erforderlich) finanziert werden. Es wird empfohlen die Umsetzung möglichst bald zu beginnen und in den lokalen Medien sowie der Internetpräsenz des Landkreises zu veröffentlichen. Des Weiteren sollten die Maßnahmen im Rahmen von z.B. Schulprojekten besprochen werden.



Donnerschweer Straße 212 • 26123 Oldenburg
Fon 0441 – 936275-60 • Fax 0441 – 936275-61

MÖLLER + PENNING GmbH
Beratende Ingenieure VBI

Baustatik
Energieberatung
Sanierung

Projektnummer: 14022632E

Klimaschutz in eigenen Liegenschaften

Energetische Analyse und Ermittlung der Einsparpotentiale
im Gebäudebestand gem. Merkblatt des BMU

Gebäude: Sporthalle Scharmbeckstotel

An der Wurth 22
27711 Osterholz-Scharmbeck

Eigentümer: Stadt Osterholz-Scharmbeck

Rathausstraße 1
27711 Osterholz-Scharmbeck

Aufsteller: Marco Schmidt
Staatl. gepr. Hochbautechniker

Unterschrift

Intern geprüft:
Dipl.-Ing. (FH) Marco Penning
Zertifizierter Gebäudeenergieberater

Unterschrift / Stempel

Der Bericht wurde am 25.02.2015 aufgestellt.



Inhaltsverzeichnis

Baustein 1 - Klimaschutzmanagement

Baustein 2 - Gebäudebewertung

Zielsetzung des Klimaschutzteilkonzeptes

Im Zeitalter spürbar knapper werdender Ressourcen an fossilen Brennstoffen, steigen die Energiepreise immer deutlicher an. Ausgehend von den letzten 10 Jahren ist mit einer weiteren Energiepreissteigerung von etwa 6-10% jährlich zu rechnen. Des Weiteren erfordert der Klimawandel eine massive Reduzierung des CO₂-Ausstoßes.

Der Landkreis Osterholz hat sich zum Ziel gesetzt die energiebedingten CO₂-Emissionen zu reduzieren. Die Grundlagen dazu wurden in einem Klimateilschutzkonzept erarbeitet. Es galt für den doch sehr unterschiedlichen Bestand zunächst ein Klimaschutz-Management (Baustein 1) aufzubauen und dieses teilweise mit der Gebäudebewertung (Baustein 2) zu erweitern. In Einzelfällen wurde eine genauere Feinanalyse (Baustein 3) vorgenommen.

Das Klimaschutz-Management und die Gebäudebewertung ermöglicht die Grundlage für eine Gesamtbetrachtung des Gebäudebestandes und zeigt dringenden Handlungsbedarf zur Reduzierung von CO₂-Emissionen und Energiekosten auf. Wegen der nur sehr begrenzt vorhandenen finanziellen Mittel enthält das Konzept konkrete Vorschläge, welche energetischen Maßnahmen auch unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten am sinnvollsten sind und zu einer möglichst hohen Reduzierung der CO₂-Emissionen führen.

In das Konzept wurde der Energiebedarf für Wärme- und Strom einbezogen, so wie zugleich in Zusammenarbeit mit den Gebäudenutzern so weit möglich und notwendig ein verändertes Nutzerverhalten zum verringerten CO₂-Ausstoß besprochen.



Baustein 1 – Klimaschutzmanagement

Im Rahmen des Bausteins 1 wurde der IST-Zustand des Gebäudes anhand vorliegender Planunterlagen, sowie der Verbrauchsdaten der letzten Jahre betrachtet. Siehe dazu auch Anlage 1.

Basisdatenbewertung

Gebäudedaten

Gebäudeart	Sporthalle
Ansprechpartner	Frau Beckmann (Stadt Osterholz-Scharmbeck) Tel.: 04791/17-230 Herr Jokisch (Stadt Osterholz-Scharmbeck) Tel.: 04791/17-209 Herr Blanke (Stadt Osterholz-Scharmbeck) Tel.: 04791/17-293 Herr Sukulowski (Hausmeister) Tel.: 04791/897666
Baujahr	1973
Nutzfläche gem. EnEV	674,50 m ² (aus Flächenberechnung)
Zählernummer - Strom	54035287
Energieverbrauch – Strom	12.126-15.571 kWh/Jahr (s. Anlage)
Zählernummer - Wärme	29109340
Energieverbrauch - Wärme	131.842-172.732 kWh/Jahr (s. Anlage)
Wartungsvertrag – Heizung	Es besteht kein Wartungsvertrag
Wartungsvertrag - Elektro	Zander & Palluch Elektro GmbH, Tel.: 04791/980180 Neue Straße 27, 27711 Osterholz-Scharmbeck
Schwachstellen	Flachdach, Außenwände, Fenster, Bodenplatte

Übersicht Gebäudegeometrie





Analyse und Bewertung

Anhand eines Vergleichs der Ist-Situation mit abgeleiteten Energiekennzahlen und Durchschnittswerten lässt sich der Verbrauch von Strom und Heizenergie bewerten. Nachfolgend sind die Energiekennzahlen und witterungsbereinigte Energieverbräuche tabellarisch dargestellt.

	IST-Zustand (Verbrauch)	Durchschnittswert* ³
Stromkennwert* ¹	21,0 kWh/(m ² a) 😊	32,0 kWh/(m ² a)
Heizenergiekennwert* ²	220,0 kWh/(m ² a) 😞	162,0 kWh/(m ² a)

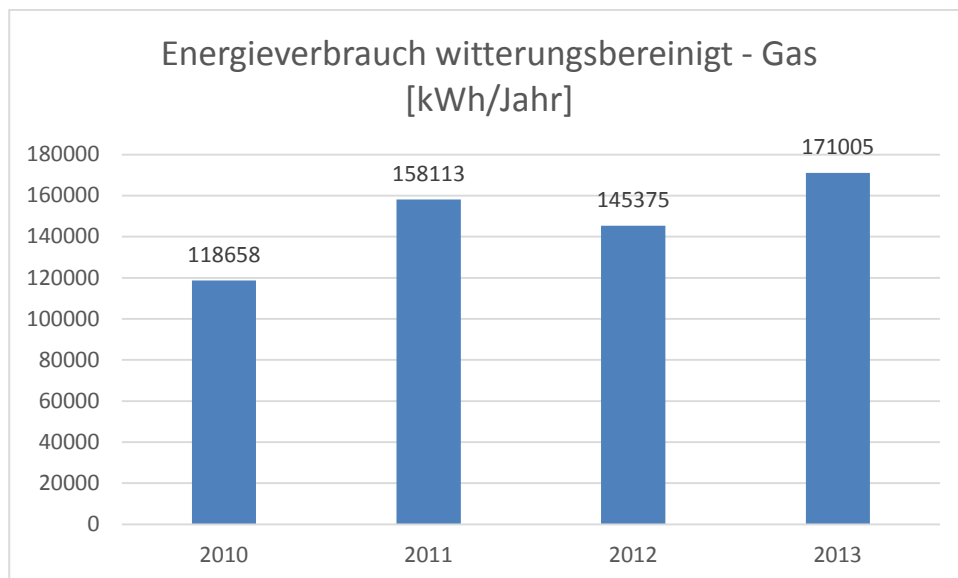
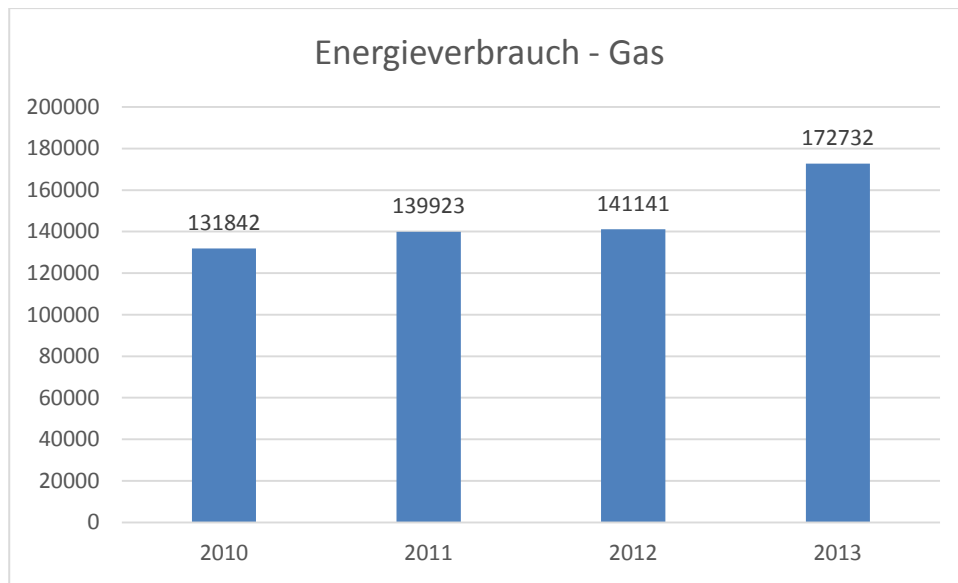
*¹bezogen auf die Nutzfläche gem. EnEV

*²bezogen auf die Nutzfläche gem. EnEV, witterungsbereinigt

*³Arithmetisches Mittel gem. Gesellschaft für Energieplanung und Systemanalyse m. b. H. (ages) für vergleichbare Gebäude in Deutschland unter <http://www.kw2003.de>

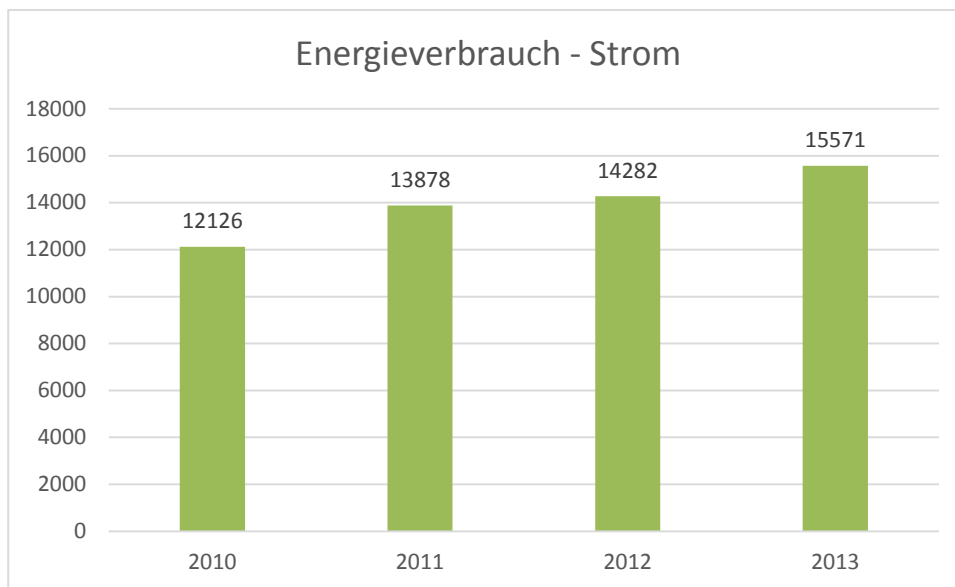


Im Folgenden wird der Energieverbrauch des Gebäudes für Wärme als Realverbrauch und als witterungsbereinigter Verbrauch der letzten 4 Jahre dargestellt.





In folgender Grafik wird der Realverbrauch für Strom der letzten 4 Jahre dargestellt.



Bei einer üblichen **Teilsanierung** des Gebäudes erscheinen, nach Erfahrungswerten und Kennzahlen aus bereits durchgeführten Projekten, Einsparungen von ca. **35-45%** möglich^{*4}. Bei einer **Kernsanierung** könnte der Energiebedarf für Raumwärme ggf. um bis zu **50%** sinken. Dies ist jedoch zum Zeitpunkt der anstehenden Sanierungsmaßnahme im Rahmen einer Wirtschaftlichkeitsuntersuchung zu prüfen.

Kennwert	IST-Zustand (Verbrauch)	Durchschnitts- wert ^{*3}	Prognose 40%	Prognose 40/50%
Strom ^{*1}	21,0 kWh/(m²a) 😊	32,0 kWh/(m²a)	12,6 kWh/(m²a)	12,6 kWh/(m²a)
Heizenergie ^{*2}	220,0 kWh/(m²a) ☹️	162,0 kWh/(m²a)	132,0 kWh/(m²a)	110,0 kWh/(m²a)

^{*1}bezogen auf die Nutzfläche gem. EnEV

^{*2}bezogen auf die Nutzfläche gem. EnEV, witterungsbereinigt

^{*3}Arithmetisches Mittel gem. Gesellschaft für Energieplanung und Systemanalyse m. b. H. (ages) für vergleichbare Gebäude in Deutschland unter <http://www.kw2003.de>

^{*4}unter anderen Voraussetzungen: gleichbleibendes Nutzungsprofil



Organisationskonzept

Die Ergebnisse der Basisdatenbewertung sollen folgende Fachdienste zur Kenntnis und Entscheidung über etwaige Sanierungsmaßnahmen vorgelegt werden:

Fachdienst	Gebäudemanagement
Steuerungsgruppe	Gebäudemanagement
Öffentlichkeitsarbeit	Gebäudemanagement, Büro des Bürgermeisters

Controlling-Konzept

In einem Controlling-Konzept werden die Rahmenbedingungen für die Erfassung der Verbräuche und CO₂-Emissionen und für die Überprüfung der Wirksamkeit der Maßnahmen zur Erreichung der Klimaschutzziele entwickelt.

Im Rahmen einer sinnvollen Fortschreibung des Bausteins 1 sollte die Dokumentation und Bewertung der zuvor genannten Verbrauchsdaten für Wärme und Strom zukünftig zentral fortgeführt werden – möglichst durch einen einzustellenden Klimamanager. Anhand des grafischen Verlaufs des Diagramms ist ebenfalls eine Bewertung der Auswirkungen von durchgeführten Sanierungsmaßnahmen oder Projekten (Nutzerverhalten) möglich. Die Dokumentation und Auswertung sollte mittels einer Software (mind. Tabellenkalkulationsprogramm) einheitlich für alle kreiseigenen Gebäude / Liegenschaften erfolgen. Wünschenswert wäre sogar eine einheitliche Dokumentation für alle Teilnehmer des Klimaschutzkonzeptes. Um ein langfristig erfolgreiches Klimaschutzmanagement bei dem Landkreis Osterholz umzusetzen sind die verschiedensten Personen zu beteiligen. Neben den ämterübergreifenden Akteuren/Fachdiensten sind auch die Gebäudeverantwortlichen gem. nachfolgender Tabelle mit einzubeziehen:

Übersicht der verantwortlichen Funktionen und Beteiligten

Modul	Aufgaben	Verantwortliche in der kommunalen Verwaltung	Beteiligte			
			Stadt-rat	Haus-meister	Nutzer	Externe Dienst-leister
Organisation	Steuerungsgruppe	Gebäudemanagement	x	x	x	
	Öffentlichkeitsarbeit	Gebäudemanagement Büro des Bürgermeisters	x		x	
Energie-management	Aufbau und Pflege der Datenbank	Gebäudemanagement Fachbereich Organisation und Personal-IT-		x		
	Datenerfassung und -pflege	Gebäudemanagement Fachbereich Organisation und Personal-IT-				
	Verbrauchs-controlling	Gebäudemanagement		x	x	



Übersicht der verantwortlichen Funktionen und Beteiligten

Modul	Aufgaben	Verantwortliche in der kommunalen Verwaltung	Beteiligte			
			Stadt-rat	Haus-meister	Nutzer	Externe Dienst-leister
Energie-management	Nutzerdialog	Gebäudemanagement Fachbereich Bildung und Erziehung		x	x	
	Entscheidungsgrundlagen	Gebäudemanagement Fachbereich Finanzen	x			
	Sofortmaßnahmen	Gebäudemanagement		x		x
	Energiebericht	Gebäudemanagement	x			
	Öffentlichkeitsarbeit	Gebäudemanagement Büro des Bürgermeisters	x		x	
Investive Maßnahmen	Ermittlung von Energiesparmaßnahmen	Gebäudemanagement		x		
	Erarbeiten und Priorisierung von Maßnahmen	Gebäudemanagement				
	Berücksichtigung im Haushalt	Gebäudemanagement Fachbereich Finanzen	x			
	Umsetzung	Gebäudemanagement		x	x	x
	Öffentlichkeitsarbeit	Gebäudemanagement Büro des Bürgermeisters	x		x	
Nutzer-sensibilisierung	Nutzerdialog	Gebäudemanagement Fachbereich Bildung und Erziehung		x	x	
	Nutzerinformation / Nutzersensibilisierung	Gebäudemanagement		x	x	
	Energieleitlinie	Gebäudemanagement		x	x	
	Dienstanweisung	Gebäudemanagement Fachbereich Organisation und Personal				
	Nutzerschulung	Gebäudemanagement Fachbereich Organisation und Personal Fachbereich Bildung und Erziehung		x	x	
	Hausmeisterschulung	Gebäudemanagement		x		
	Energiesparprojekte	Gebäudemanagement Fachbereich Bildung und Erziehung		x	x	
	Öffentlichkeitsarbeit	Gebäudemanagement Büro des Bürgermeisters	x		x	



Baustein 2 - Gebäudebewertung

Nach erfolgter Auswertung des Bausteins 1 und Datenerhebung vor Ort wurden in Baustein 2 Berechnungen des Energiebedarfs durchgeführt. Diese ermöglichen eine Bewertung von Sanierungsmaßnahmen hinsichtlich Energieeinsparung, CO₂-Reduktion und Investitionskosten.

Beschreibung des baulichen Zustandes

a) Gebäudehülle

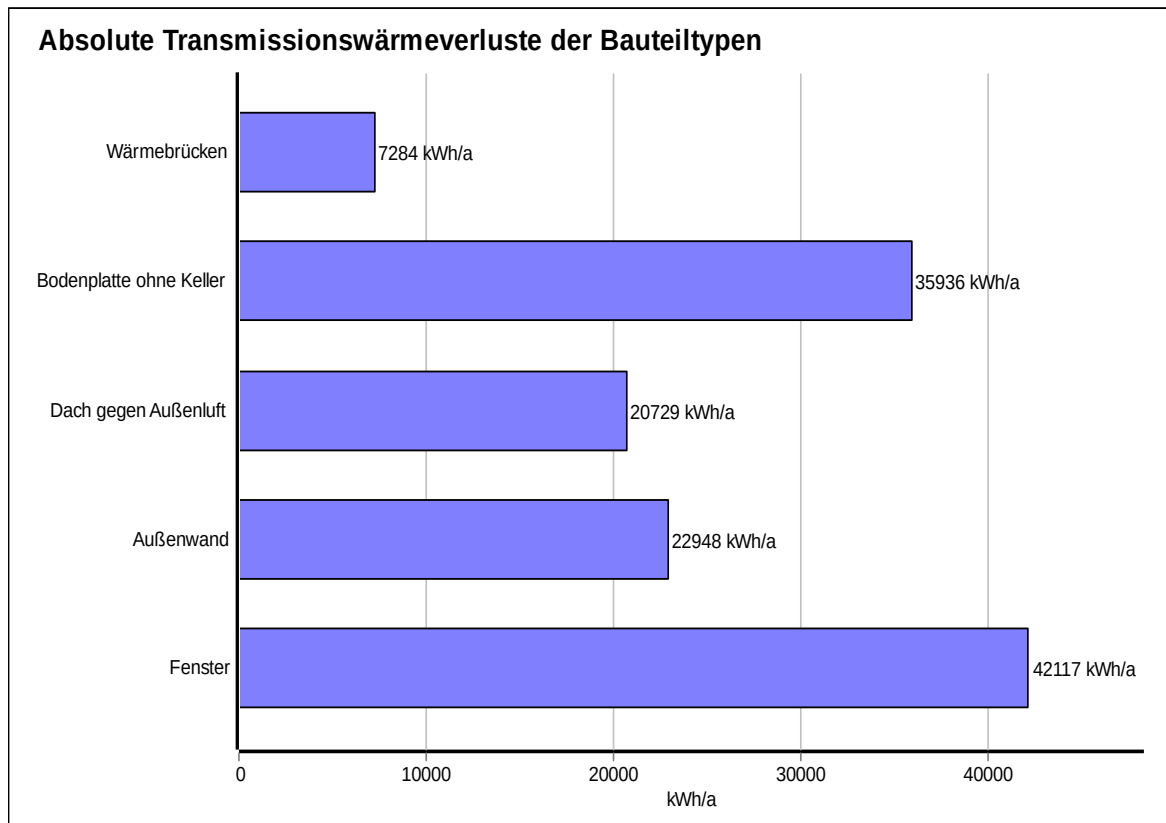


Bauteil	Beschreibung
Dach	6cm Dämmung (Typologie) $u=0,56 \text{ W}/(\text{m}^2\text{k})$
Außenwand	Halle: Kalksandstein / 11cm Hohlschicht / 5cm Dämmung / Kalksandstein Nebenräume: Kalksandstein / 7-8cm Hohlschicht / Kalksandstein (Datenaufnahme) $u=0,47-1,4 \text{ W}/(\text{m}^2\text{k})$
Fenster	überwiegend 1-Scheiben-Verglasung aus 70er Jahre (Datenaufnahme/Typologie) $u=3,2-5,00 \text{ W}/(\text{m}^2\text{k})$
Bodenplatte	Entspricht dem Baujahr des Gebäudes (Typologie) $u=1,00 \text{ W}/(\text{m}^2\text{k})$



Bewertung der Gebäudehülle

Die vorhandene Gebäudehülle entspricht nicht dem Stand der Technik. Die dem Stand des Baujahres entsprechende Bodenplatte kann nur mit hohem baulichem Aufwand energetisch saniert werden. Die angegebenen Werte entsprechen dem angepassten Energiebedarf.





b) Anlagentechnik



Bauteil	Beschreibung
Heizungserzeuger	Brennwertkessel
Warmwasser	indirekt beheizter Speicher
Beleuchtung	Leuchtstofflampen mit und ohne EVG

Gem. DIN 18599 - Einzonenmodell ergibt sich nachfolgender Heizenergiebedarf im Vergleich zum ermittelten Verbrauch:

	IST-Zustand (Norm-Bedarf)	IST-Zustand (Verbrauch)
Heizenergiekennwert	440,1 kWh/(m ² a)	220,0 kWh/(m ² a)

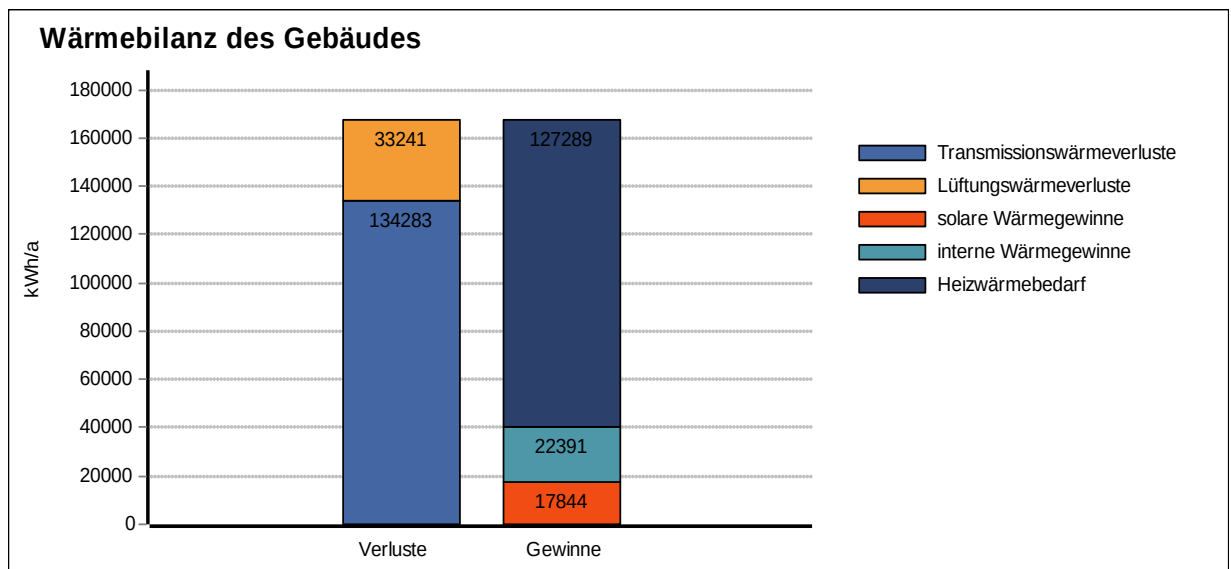
Im Folgenden wurde der errechnete Bedarf durch Anpassungen von Innentemperaturen und Nutzungszeiten an den tatsächlichen Verbrauch angepasst und mit diesem verbrauchsangepassten Bedarf weitergerechnet.

	IST-Zustand (angepasster Bedarf)	CO ₂ -Emission (angepasster Bedarf)
Heizenergiekennwert	363,1 kWh/(m ² a)	69,5 t/Jahr



Energiebilanz des Gebäudes

Die Grafik zeigt den angepassten Bedarf des Gebäudes in der Wärmebilanz, d.h. als Gegenüberstellung der Gewinne und Verluste:



Der vorhandene Brennwertkessel aus dem Baujahr 2010 entspricht dem heutigen Stand der Technik. Das Rohrleitungsnetz genügt nicht dem heutigen Dämmstandard. Warmwasser wird durch einen indirekt beheizten Speicher bereitgestellt.



Sanierungsvarianten

Investitionskosten und Einsparungspotential

Nachfolgend werden Sanierungsvarianten unter Berücksichtigung der jeweiligen Energieeinsparung (inkl. CO₂) und den damit verbundenen Kosten aufgeführt. Als Rahmenbedingungen der Berechnungen sind Bilanzierungen des Energiebedarfs sowie deren Anpassung an den Verbrauch. Die Investitionskosten sind als Grobkosten zu verstehen und bedürfen einer weiteren Detailprüfung. Bei der Festlegung von Prioritäten sind weitere Faktoren, wie z.B. abgehende Bauteile, baurechtliche Verpflichtungen usw. zu beachten!

Variante		Einsparung		Investition (Euro inkl. MwSt.)
		Energie (%)	CO ₂ (kg/Jahr)	
1	Ersatz der Fenster durch 2-fach verglaste Fenster	ca. 14	ca. 9.500	ca. 65.000
2	Ersatz der Fenster durch 3-fach verglaste Fenster	ca. 16	ca. 10.400	ca. 75.000
3	Einbau von 20cm 035er Dämmung in das Flachdach	ca. 7	ca. 4.700	ca. 170.000
4	Einbringen von 7-11cm 033er Dämmung in die Hohl-schicht der Außenwand	ca. 8	ca. 5.000	ca. 20.000
5 inkl. 2 4	Anbringen einer Vorhangfassade mit 16cm 035er Dämmung inkl. Fenstererneuerung (3-fach verglast) und Hohl-schichtdämmung	ca. 24	ca. 16.000	ca. 220.000
6 inkl. 2 4	Erstellen einer neuen Verblends-fassade mit 16cm 035er Dämmung inkl. Fenstererneuerung (3-fach verglast) und Hohl-schichtdämmung	ca. 25	ca. 16.200	ca. 280.000
7	Anbringen von 20cm 035er Dämmung an die Außenwand (WDVS)	ca. 10	ca. 6.300	ca. 120.000



8	Einbau einer Solaranlage zur Warmwassergewinnung	ca. 8	ca. 5.600	ca. 10.000
9	Photovoltaik 8,82kWp*	-	-	ca. 18.000

*Der mögliche Ertrag der Photovoltaikanlage liegt bei ca. 7.500 kWh/a, die Amortisationszeit der Anlage beträgt ca. 10-11 Jahre. „Eine statische Prüfung der Dachkonstruktion steht noch aus.“

Eine erste grobe, überschlägige Einschätzung ergibt, dass eine PV-Anlage möglicherweise wirtschaftlich zu betreiben wäre. Dies ist jedoch zum Zeitpunkt der anstehenden Sanierungsmaßnahme im Rahmen einer Wirtschaftlichkeitsuntersuchung - u.a. mit der dann geltenden Einspeisevergütung - zu prüfen.

Die Ausrichtung der in Frage kommenden Dachflächen wurde überprüft. Die Dachkonstruktion hinsichtlich ihrer statischen Belastbarkeit (Tragfähigkeit) jedoch bisher nicht. Dies sollte zum Zeitpunkt der anstehenden Maßnahme oder im Rahmen eines Solarkatasters für die eigenen Liegenschaften erfolgen.

Bitte beachten Sie, dass bei Durchführung mehrerer Maßnahmen die prozentualen Einsparungen nicht einfach addiert werden dürfen.



Sanierungsmöglichkeiten (Empfehlungen)

Im Rahmen des Bausteins 2, d. h. ausdrücklich ohne eine erst in Baustein 3 vorzunehmende Wirtschaftlichkeitsberechnung, empfehlen sich die nachfolgenden investiven und nicht investiven Maßnahmen in der angegebenen Reihenfolge:

Kurzfristige Maßnahmen

- Abstimmen der Heizungsregelung auf aktuelle Nutzungszeiten und -bereiche.
- Dämmen der Heizleitungen im zugänglichen Bereich in Kesselnahe.
- Ggf. Prüfung der Luftdichtigkeit des Gebäudes mittels Blower-Door-Messung und gleichzeitigem Einsatz von Thermografie und Prüfnebel. Mit dem Ergebnis können Wärmebrücke und Leckagen der Gebäudehülle gezielter behoben werden.
- Erarbeiten eines Lüftungskonzeptes durch einen einzustellenden Klimaschutzmanager unter Einbeziehung des Nutzers.

Die dargestellten Maßnahmen bedürfen keiner besonderen Finanzierung. Es wird empfohlen die Umsetzung möglichst sofort zu beginnen und in den lokalen Medien, so wie der Internetpräsenz des Landkreises zu veröffentlichen. Des Weiteren sollten die Maßnahmen im Rahmen von z.B. Schulprojekten besprochen werden.

Mittelfristige Maßnahmen

- Ausschließlicher Einsatz von Energiesparlampen, d.h. Leuchtstofflampen mit integriertem elektronischem Vorschaltgerät, bzw. besser noch Einsatz von LED-Technik mit Präsenzmeldern. Bei der Umstellung des gesamten Gebäudekomplexes auf LED Technik ist eine Einsparung von ca. 20% beim Lichtstrom möglich. (Prüfung durch einen Fachplaner Elektrotechnik erforderlich) (in allen Bereichen)
- Einbringen von ca. 7-11cm 033er Dämmung in die Hohlschicht der Außenwand
- Einbau einer Solaranlage zur Warmwassergewinnung

Die dargestellten Maßnahmen könnten durch das KFW Förderprogramm 208, bzw. durch Förderprogramme des PtJ (weitere Prüfungen erforderlich) finanziert werden. Es wird empfohlen die Umsetzung möglichst bald zu beginnen und in den lokalen Medien sowie der Internetpräsenz des Landkreises zu veröffentlichen. Des Weiteren sollten die Maßnahmen im Rahmen von z.B. Schulprojekten besprochen werden.



Langfristige Maßnahmen

- Ersatz der Fenster durch 3-fach verglaste Fenster
- Alternativ: Anbringen einer Vorhangfassade mit 20cm 035er Dämmung und gleichzeitigem Ersatz der Fenster durch 3-fach verglaste Fenster und Hohlschichtdämmung
- Anbringen von 20cm 035er Dämmung an die Außenwand (WDVS)

Die dargestellten Maßnahmen könnten durch das KFW Förderprogramm 218 ggf. NBank „Energieeffizienz“ (weitere Prüfungen erforderlich) finanziert werden. Es wird empfohlen die Umsetzung möglichst bald zu beginnen und in den lokalen Medien sowie der Internetpräsenz des Landkreises zu veröffentlichen. Des Weiteren sollten die Maßnahmen im Rahmen von z.B. Schulprojekten besprochen werden.



Donnerschweer Straße 212 • 26123 Oldenburg

Fon 0441 – 936275-60 • Fax 0441 – 936275-61

MÖLLER + PENNING GmbH

Beratende Ingenieure VBI

Baustatik

Energieberatung

Sanierung

Projektnummer: 14022632E

Klimaschutz in eigenen Liegenschaften

Energetische Analyse und Ermittlung der Einsparpotentiale
im Gebäudebestand gem. Merkblatt des BMU

Gebäude: Kindertagesstätte Buschhausen

Buschhausener Straße 3
27711 Osterholz-Scharmbeck

Eigentümer: Stadt Osterholz-Scharmbeck

Rathausstraße 1
27711 Osterholz-Scharmbeck

Aufsteller: Marco Schmidt
Staatl. gepr. Hochbautechniker

Unterschrift

Intern geprüft:
Dipl.-Ing. (FH) Marco Penning
Zertifizierter Gebäudeenergieberater

Unterschrift / Stempel

Der Bericht wurde am 25.02.2015 aufgestellt.



Inhaltsverzeichnis

Baustein 1 - Klimaschutzmanagement

Baustein 2 - Gebäudebewertung

Zielsetzung des Klimaschutzteilkonzeptes

Im Zeitalter spürbar knapper werdender Ressourcen an fossilen Brennstoffen, steigen die Energiepreise immer deutlicher an. Ausgehend von den letzten 10 Jahren ist mit einer weiteren Energiepreissteigerung von etwa 6-10% jährlich zu rechnen. Des Weiteren erfordert der Klimawandel eine massive Reduzierung des CO₂-Ausstoßes.

Der Landkreis Osterholz hat sich zum Ziel gesetzt die energiebedingten CO₂-Emissionen zu reduzieren. Die Grundlagen dazu wurden in einem Klimateilschutzkonzept erarbeitet. Es galt für den doch sehr unterschiedlichen Bestand zunächst ein Klimaschutz-Management (Baustein 1) aufzubauen und dieses teilweise mit der Gebäudebewertung (Baustein 2) zu erweitern. In Einzelfällen wurde eine genauere Feinanalyse (Baustein 3) vorgenommen.

Das Klimaschutz-Management und die Gebäudebewertung ermöglicht die Grundlage für eine Gesamtbetrachtung des Gebäudebestandes und zeigt dringenden Handlungsbedarf zur Reduzierung von CO₂-Emissionen und Energiekosten auf. Wegen der nur sehr begrenzt vorhandenen finanziellen Mittel enthält das Konzept konkrete Vorschläge, welche energetischen Maßnahmen auch unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten am sinnvollsten sind und zu einer möglichst hohen Reduzierung der CO₂-Emissionen führen.

In das Konzept wurde der Energiebedarf für Wärme- und Strom einbezogen, so wie zugleich in Zusammenarbeit mit den Gebäudenutzern so weit möglich und notwendig ein verändertes Nutzerverhalten zum verringerten CO₂-Ausstoß besprochen.



Baustein 1 – Klimaschutzmanagement

Im Rahmen des Bausteins 1 wurde der IST-Zustand des Gebäudes anhand vorliegender Planunterlagen, sowie der Verbrauchsdaten der letzten Jahre betrachtet. Siehe dazu auch Anlage 1.

Basisdatenbewertung

Gebäudedaten

Gebäudeart	Kindertagesstätte
Ansprechpartner	Frau Beckmann (Stadt Osterholz-Scharmbeck) Tel.: 04791/17-230 Herr Jokisch (Stadt Osterholz-Scharmbeck) Tel.: 04791/17-209 Herr Bock (Stadt Osterholz-Scharmbeck) Tel.: 04791/17-294 Frau Pathe (Leiterin) Tel.: 04791/89316
Baujahr	1989
Nutzfläche gem. EnEV	781,83 m ² (aus Flächenberechnung)
Zählernummer - Strom	S48194700
Energieverbrauch – Strom	9.457-10.897 kWh/Jahr (s. Anlage)
Zählernummer - Wärme	G27102123
Energieverbrauch - Wärme	90.234-116.598 kWh/Jahr (s. Anlage)
Wartungsvertrag – Heizung	Es besteht kein Wartungsvertrag
Wartungsvertrag - Elektro	Zander & Palluch Elektro GmbH, Tel.: 04791/980180 Neue Straße 27, 27711 Osterholz-Scharmbeck
Schwachstellen	Außenwände, Fenster, Bodenplatte, Heizungsanlage

Übersicht Gebäudegeometrie





Analyse und Bewertung

Anhand eines Vergleichs der Ist-Situation mit abgeleiteten Energiekennzahlen und Durchschnittswerten lässt sich der Verbrauch von Strom und Heizenergie bewerten. Nachfolgend sind die Energiekennzahlen und witterungsbereinigte Energieverbräuche tabellarisch dargestellt.

	IST-Zustand (Verbrauch)	Durchschnittswert ^{*3}
Stromkennwert ^{*1}	13,0 kWh/(m²a) 😊	14,0 kWh/(m²a)
Heizenergiekennwert ^{*2}	132,0 kWh/(m²a) 😞	111,0 kWh/(m²a)

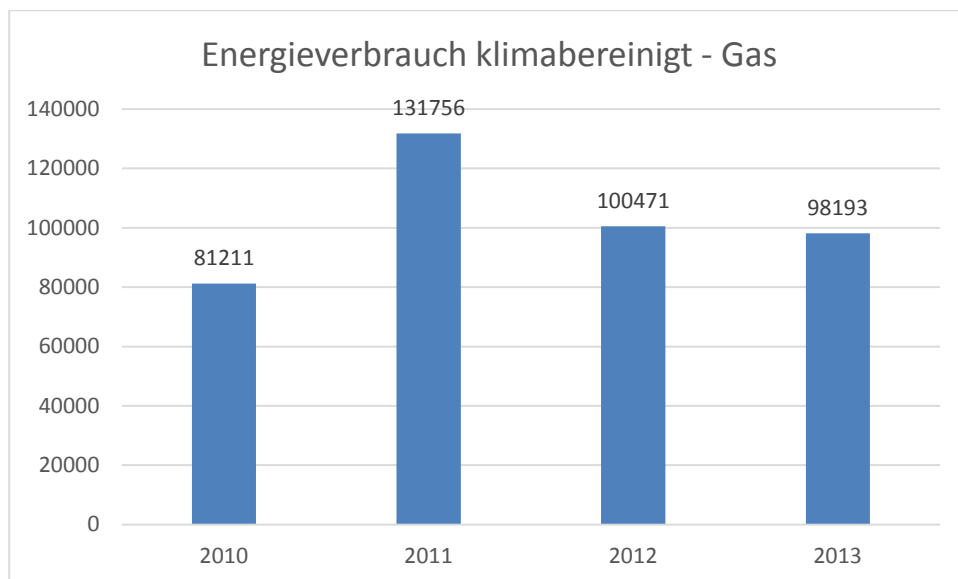
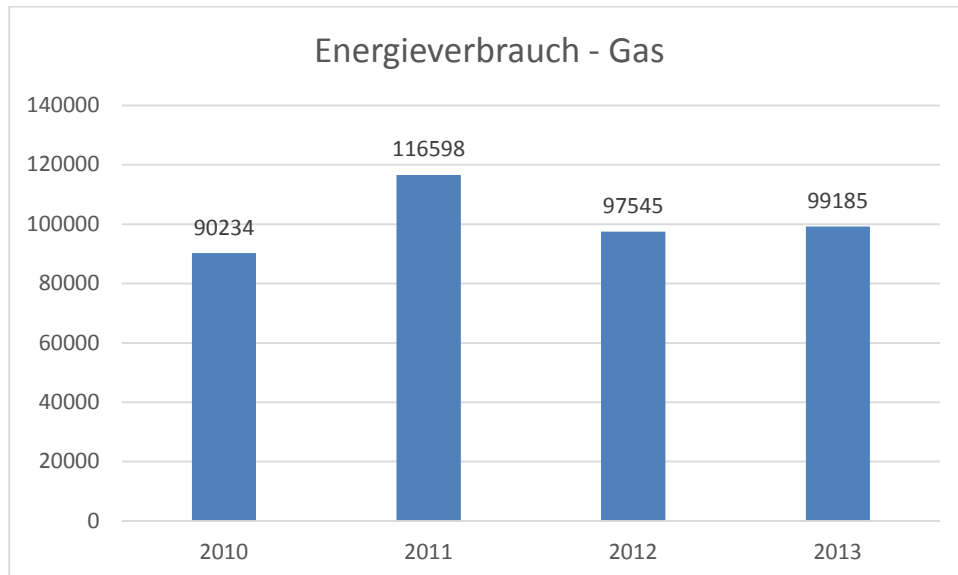
^{*1}bezogen auf die Nutzfläche gem. EnEV

^{*2}bezogen auf die Nutzfläche gem. EnEV, witterungsbereinigt

^{*3}Arithmetisches Mittel gem. Gesellschaft für Energieplanung und Systemanalyse m. b. H. (ages) für vergleichbare Gebäude in Deutschland unter <http://www.kw2003.de>

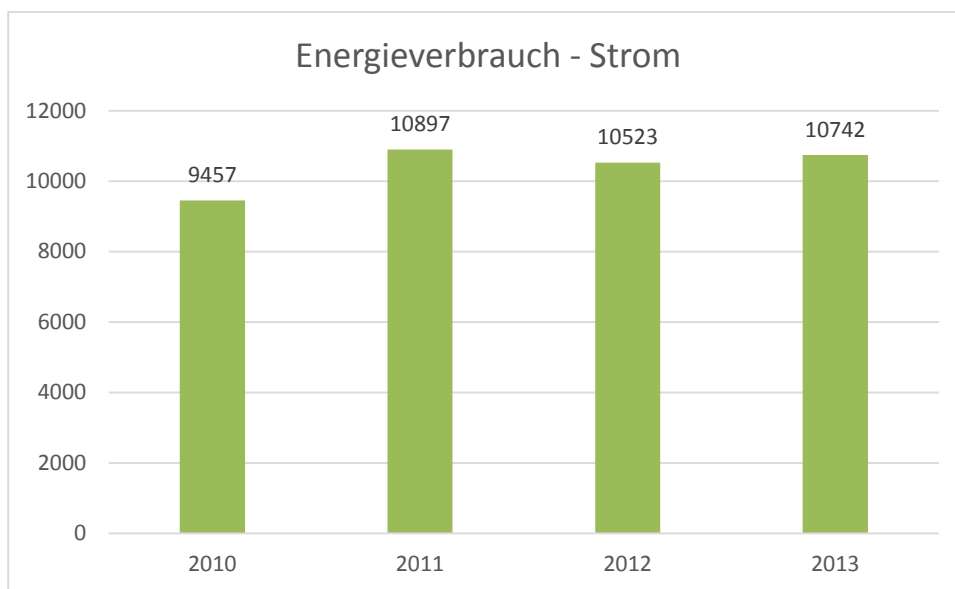


Im Folgenden wird der Energieverbrauch des Gebäudes für Wärme als Realverbrauch und als witterungsbereinigter Verbrauch der letzten 4 Jahre dargestellt.





In folgender Grafik wird der Realverbrauch für Strom der letzten 4 Jahre dargestellt.



Bei einer üblichen **Teilsanierung** des Gebäudes erscheinen, nach Erfahrungswerten und Kennzahlen aus bereits durchgeführten Projekten, Einsparungen von ca. **15-25%** möglich^{*4}. Bei einer **Kernsanierung** könnte der Energiebedarf für Raumwärme ggf. um bis zu **50%** sinken. Dies ist jedoch zum Zeitpunkt der anstehenden Sanierungsmaßnahme im Rahmen einer Wirtschaftlichkeitsuntersuchung zu prüfen.

Kennwert	IST-Zustand (Verbrauch)	Durchschnitts- wert ^{*3}	Prognose 20%	Prognose 20/50%
Strom ^{*1}	13,0 kWh/(m²a) 😊	14,0 kWh/(m²a)	10,4 kWh/(m²a)	10,4 kWh/(m²a)
Heizenergie ^{*2}	132,0 kWh/(m²a) 😞	111,0 kWh/(m²a)	105,6 kWh/(m²a)	66,0 kWh/(m²a)

^{*1}bezogen auf die Nutzfläche gem. EnEV

^{*2}bezogen auf die Nutzfläche gem. EnEV, witterungsbereinigt

^{*3}Arithmetisches Mittel gem. Gesellschaft für Energieplanung und Systemanalyse m. b. H. (ages) für vergleichbare Gebäude in Deutschland unter <http://www.kw2003.de>

^{*4}unter anderen Voraussetzungen: gleichbleibendes Nutzungsprofil



Organisationskonzept

Die Ergebnisse der Basisdatenbewertung sollen folgende Fachdienste zur Kenntnis und Entscheidung über etwaige Sanierungsmaßnahmen vorgelegt werden:

Fachdienst	Gebäudemanagement
Steuerungsgruppe	Gebäudemanagement
Öffentlichkeitsarbeit	Gebäudemanagement, Büro des Bürgermeisters

Controlling-Konzept

In einem Controlling-Konzept werden die Rahmenbedingungen für die Erfassung der Verbräuche und CO₂-Emissionen und für die Überprüfung der Wirksamkeit der Maßnahmen zur Erreichung der Klimaschutzziele entwickelt.

Im Rahmen einer sinnvollen Fortschreibung des Bausteins 1 sollte die Dokumentation und Bewertung der zuvor genannten Verbrauchsdaten für Wärme und Strom zukünftig zentral fortgeführt werden – möglichst durch einen einzustellenden Klimamanager. Anhand des grafischen Verlaufs des Diagramms ist ebenfalls eine Bewertung der Auswirkungen von durchgeführten Sanierungsmaßnahmen oder Projekten (Nutzerverhalten) möglich. Die Dokumentation und Auswertung sollte mittels einer Software (mind. Tabellenkalkulationsprogramm) einheitlich für alle kreiseigenen Gebäude / Liegenschaften erfolgen. Wünschenswert wäre sogar eine einheitliche Dokumentation für alle Teilnehmer des Klimaschutzkonzeptes. Um ein langfristig erfolgreiches Klimaschutzmanagement bei dem Landkreis Osterholz umzusetzen sind die verschiedensten Personen zu beteiligen. Neben den ämterübergreifenden Akteuren/Fachdiensten sind auch die Gebäudeverantwortlichen gem. nachfolgender Tabelle mit einzubeziehen:

Übersicht der verantwortlichen Funktionen und Beteiligten

Modul	Aufgaben	Verantwortliche in der kommunalen Verwaltung	Beteiligte			
			Stadt-rat	Haus-meister	Nutzer	Externe Dienst-leister
Organisation	Steuerungsgruppe	Gebäudemanagement	x	x	x	
	Öffentlichkeitsarbeit	Gebäudemanagement Büro des Bürgermeisters	x		x	
Energie-management	Aufbau und Pflege der Datenbank	Gebäudemanagement Fachbereich Organisation und Personal-IT-		x		
	Datenerfassung und -pflege	Gebäudemanagement Fachbereich Organisation und Personal-IT-				
	Verbrauchscontrolling	Gebäudemanagement		x	x	



Übersicht der verantwortlichen Funktionen und Beteiligten

Modul	Aufgaben	Verantwortliche in der kommunalen Verwaltung	Beteiligte			
			Stadt-rat	Haus-meister	Nutzer	Externe Dienst-leister
Energie-management	Nutzerdialog	Gebäudemanagement Fachbereich Bildung und Erziehung		x	x	
	Entscheidungsgrundlagen	Gebäudemanagement Fachbereich Finanzen	x			
	Sofortmaßnahmen	Gebäudemanagement		x		x
	Energiebericht	Gebäudemanagement	x			
	Öffentlichkeitsarbeit	Gebäudemanagement Büro des Bürgermeisters	x		x	
Investive Maßnahmen	Ermittlung von Energiesparmaßnahmen	Gebäudemanagement		x		
	Erarbeiten und Priorisierung von Maßnahmen	Gebäudemanagement				
	Berücksichtigung im Haushalt	Gebäudemanagement Fachbereich Finanzen	x			
	Umsetzung	Gebäudemanagement		x	x	x
	Öffentlichkeitsarbeit	Gebäudemanagement Büro des Bürgermeisters	x		x	
Nutzer-sensibilisierung	Nutzerdialog	Gebäudemanagement Fachbereich Bildung und Erziehung		x	x	
	Nutzerinformation / Nutzersensibilisierung	Gebäudemanagement		x	x	
	Energieleitlinie	Gebäudemanagement		x	x	
	Dienstanweisung	Gebäudemanagement Fachbereich Organisation und Personal				
	Nutzerschulung	Gebäudemanagement Fachbereich Organisation und Personal Fachbereich Bildung und Erziehung		x	x	
	Hausmeisterschulung	Gebäudemanagement		x		
	Energiesparprojekte	Gebäudemanagement Fachbereich Bildung und Erziehung		x	x	
	Öffentlichkeitsarbeit	Gebäudemanagement Büro des Bürgermeisters	x		x	



Baustein 2 - Gebäudebewertung

Nach erfolgter Auswertung des Bausteins 1 und Datenerhebung vor Ort wurden in Baustein 2 Berechnungen des Energiebedarfs durchgeführt. Diese ermöglichen eine Bewertung von Sanierungsmaßnahmen hinsichtlich Energieeinsparung, CO₂-Reduktion und Investitionskosten.

Beschreibung des baulichen Zustandes

a) Gebäudehülle

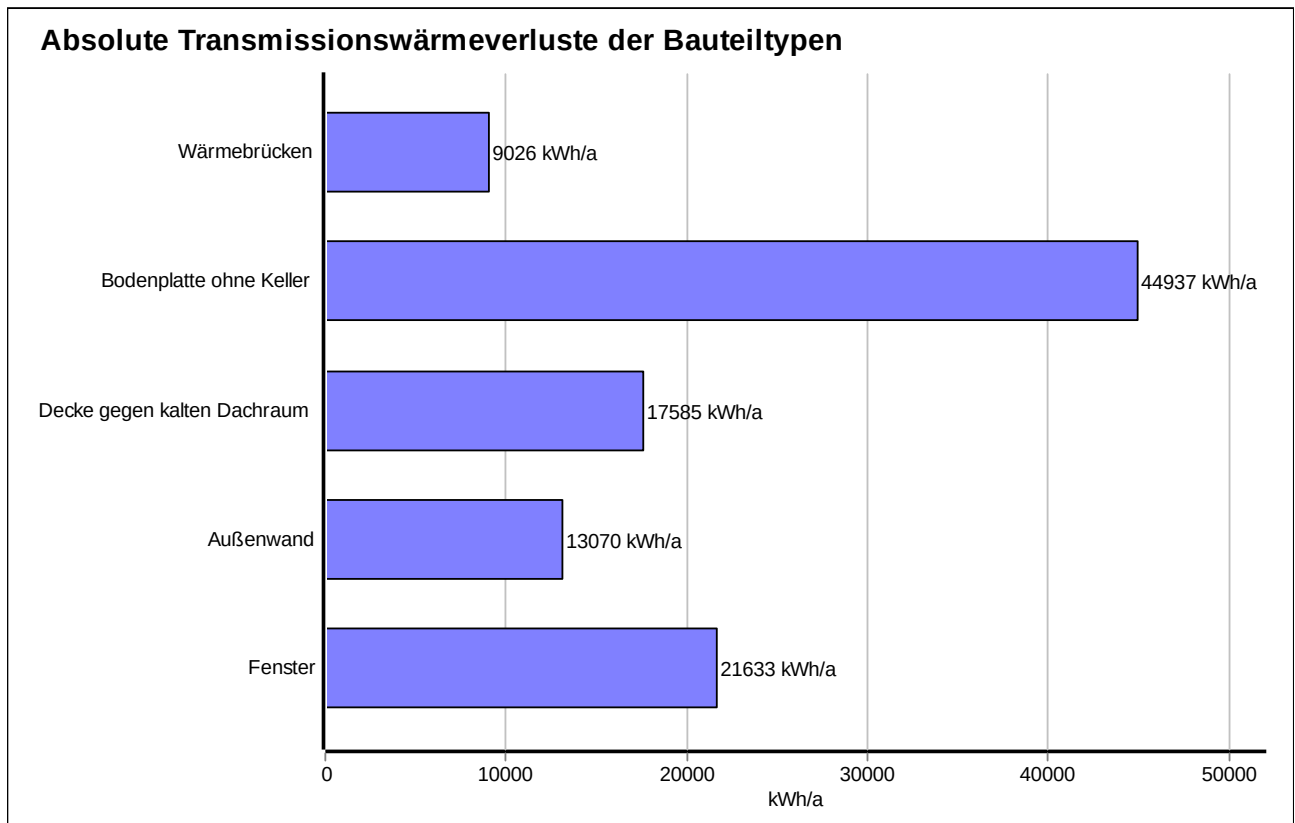


Bauteil	Beschreibung
Erdgeschossdecke	10-12cm Dämmung (Datenaufnahme) $u=0,37 \text{ W}/(\text{m}^2\text{k})$
Außenwand	Verblender / 1-3cm Hohlschicht / 2cm Dämmung / Porenbeton (Datenaufnahme) $u=0,58 \text{ W}/(\text{m}^2\text{k})$
Fenster	überwiegend 2-Scheiben-Verglasung aus 80er Jahren (Datenaufnahme/Typologie) $u=2,60 \text{ W}/(\text{m}^2\text{k})$
Bodenplatte	Entspricht dem Baujahr des Gebäudes (Typologie) $u=0,78 \text{ W}/(\text{m}^2\text{k})$



Bewertung der Gebäudehülle

Die vorhandene Gebäudehülle entspricht nicht dem Stand der Technik. Die dem Stand des Baujahres entsprechende Bodenplatte kann nur mit hohem baulichem Aufwand energetisch saniert werden. Die angegebenen Werte entsprechen dem angepassten Energiebedarf.





b) Anlagentechnik



Bauteil	Beschreibung
Heizungserzeuger	Niedertemperaturkessel
Warmwasser	direkt mit Gas beheizter Speicher
Beleuchtung	Leuchtstofflampen mit EVG

Gem. DIN 18599 - Einzonenmodell ergibt sich nachfolgender Heizenergiebedarf im Vergleich zum ermittelten Verbrauch:

	IST-Zustand (Norm-Bedarf)	IST-Zustand (Verbrauch)
Heizenergiekennwert	271,1 kWh/(m²a)	132,0 kWh/(m²a)

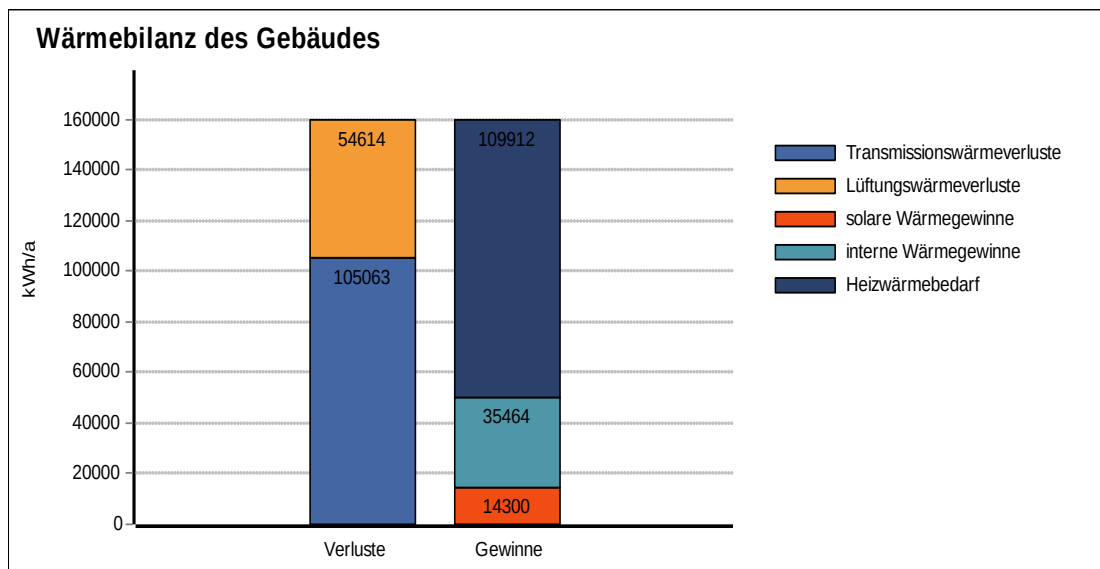
Im Folgenden wurde der errechnete Bedarf durch Anpassungen von Innentemperaturen und Nutzungszeiten an den tatsächlichen Verbrauch angepasst und mit diesem verbrauchsangepassten Bedarf weitergerechnet.

	IST-Zustand (angepasster Bedarf)	CO ₂ -Emission (angepasster Bedarf)
Heizenergiekennwert	268,9 kWh/(m²a)	50,8 t/Jahr



Energiebilanz des Gebäudes

Die Grafik zeigt den angepassten Bedarf des Gebäudes in der Wärmebilanz, d.h. als Gegenüberstellung der Gewinne und Verluste:



Der vorhandene Niedertemperaturkessel aus dem Baujahr 1989 entspricht bedingt dem Stand der Technik. Das Rohrleitungsnetz genügt nicht dem heutigen Dämmstandard. Warmwasser wird durch einen direkt mit Gas beheizten Speicher bereitgestellt.



Sanierungsvarianten

Investitionskosten und Einsparungspotential

Nachfolgend werden Sanierungsvarianten unter Berücksichtigung der jeweiligen Energieeinsparung (inkl. CO₂) und den damit verbundenen Kosten aufgeführt. Als Rahmenbedingungen der Berechnungen sind Bilanzierungen des Energiebedarfs sowie deren Anpassung an den Verbrauch. Die Investitionskosten sind als Grobkosten zu verstehen und bedürfen einer weiteren Detailprüfung. Bei der Festlegung von Prioritäten sind weitere Faktoren, wie z.B. abgehende Bauteile, baurechtliche Verpflichtungen usw. zu beachten!

Variante		Einsparung		Investition (Euro inkl. MwSt.)
		Energie (%)	CO ₂ (kg/Jahr)	
1	Ersatz der Fenster durch 2-fach verglaste Fenster	ca. 6	ca. 2.800	ca. 50.000
2	Ersatz der Fenster durch 3-fach verglaste Fenster	ca. 8	ca. 3.600	ca. 55.000
3	Einbau von zusätzlich 12cm 035er Dämmung in der Zangenlage ohne Aufdoppeln	ca. 5	ca. 2.100	ca. 60.000
4	Anbringen von 20cm 035er Dämmung an der Außenwand (WDVS)	ca. 6	ca. 2.600	ca. 50.000
5	Ersetzen des Heizungskessels gegen einen Brennwertkessel	ca. 8	ca. 3.300	ca. 15.000
6	Einbau einer Solaranlage zur Warmwassergewinnung	ca. 2	ca. 700	ca. 10.000
7	Photovoltaik 11,76kWp*	-	-	ca. 24.000

*Der mögliche Ertrag der Photovoltaikanlage liegt bei ca. 10.100 kWh/a, die Amortisationszeit der Anlage beträgt ca. 10-11 Jahre. „Eine statische Prüfung der Dachkonstruktion steht noch aus.“

Eine erste grobe, überschlägige Einschätzung ergibt, dass eine PV-Anlage möglicherweise wirtschaftlich zu betreiben wäre. Dies ist jedoch zum Zeitpunkt der anstehenden Sanierungsmaßnahme im Rahmen einer Wirtschaftlichkeitsuntersuchung - u.a. mit der dann geltenden Einspeisevergütung - zu prüfen.

Die Ausrichtung der in Frage kommenden Dachflächen wurde überprüft. Die Dachkonstruktion hinsichtlich ihrer statischen Belastbarkeit (Tragfähigkeit) jedoch bisher nicht. Dies sollte zum Zeitpunkt der anstehenden Maßnahme oder im Rahmen eines Solarkatasters für die eigenen Liegenschaften erfolgen.

Bitte beachten Sie, dass bei Durchführung mehrerer Maßnahmen die prozentualen Einsparungen nicht einfach addiert werden dürfen.



Sanierungsmöglichkeiten (Empfehlungen)

Im Rahmen des Bausteins 2, d. h. ausdrücklich ohne eine erst in Baustein 3 vorzunehmende Wirtschaftlichkeitsberechnung, empfehlen sich die nachfolgenden investiven und nicht investiven Maßnahmen in der angegebenen Reihenfolge:

Kurzfristige Maßnahmen

- Abstimmen der Heizungsregelung auf aktuelle Nutzungszeiten und -bereiche.
- Dämmen der Heizleitungen im zugänglichen Bereich in Kesselnähe.
- Ggf. Prüfung der Luftdichtigkeit des Gebäudes mittels Blower-Door-Messung und gleichzeitigem Einsatz von Thermografie und Prüfnebel. Mit dem Ergebnis können Wärmebrücke und Leckagen der Gebäudehülle gezielter behoben werden.
- Erarbeiten eines Lüftungskonzeptes durch einen einzustellenden Klimaschutzmanager unter Einbeziehung des Nutzers.

Die dargestellten Maßnahmen bedürfen keiner besonderen Finanzierung. Es wird empfohlen die Umsetzung möglichst sofort zu beginnen und in den lokalen Medien, so wie der Internetpräsenz des Landkreises zu veröffentlichen. Des Weiteren sollten die Maßnahmen im Rahmen von z.B. Schulprojekten besprochen werden.

Mittelfristige Maßnahmen

- Ausschließlicher Einsatz von Energiesparlampen, d.h. Leuchtstofflampen mit integriertem elektronischem Vorschaltgerät, bzw. mit Präsenzmeldern (Prüfung durch einen Fachplaner Elektrotechnik erforderlich)
- Einbau einer Solaranlage zur Warmwassergewinnung

Die dargestellten Maßnahmen könnten durch das KFW Förderprogramm 208, bzw. durch Förderprogramme des PtJ (weitere Prüfungen erforderlich) finanziert werden. Es wird empfohlen die Umsetzung möglichst bald zu beginnen und in den lokalen Medien sowie der Internetpräsenz des Landkreises zu veröffentlichen. Des Weiteren sollten die Maßnahmen im Rahmen von z.B. Schulprojekten besprochen werden.



Langfristige Maßnahmen

- Ersatz der Fenster durch 3-fach verglaste Fenster
- Anbringen von 20cm 035er Dämmung an der Außenwand (WDVS)
- Einbau von zusätzlich ca. 12cm 035er Dämmung in die Erdgeschossdecke
- Ersetzen des Heizungskessels gegen einen Brennwertkessel

Die dargestellten Maßnahmen könnten durch das KFW Förderprogramm 218 ggf. NBank „Energieeffizienz“ (weitere Prüfungen erforderlich) finanziert werden. Es wird empfohlen die Umsetzung möglichst bald zu beginnen und in den lokalen Medien sowie der Internetpräsenz des Landkreises zu veröffentlichen. Des Weiteren sollten die Maßnahmen im Rahmen von z.B. Schulprojekten besprochen werden.



Donnerschweer Straße 212 • 26123 Oldenburg
Fon 0441 – 936275-60 • Fax 0441 – 936275-61

MÖLLER + PENNING GmbH
Beratende Ingenieure VBI

Baustatik
Energieberatung
Sanierung

Projektnummer: 14022632E

Klimaschutz in eigenen Liegenschaften

Energetische Analyse und Ermittlung der Einsparpotentiale
im Gebäudebestand gem. Merkblatt des BMU

Gebäude: August-Schlüter-Halle und kleine Sporthalle

Lange Straße 28
27711 Osterholz-Scharmbeck

Eigentümer: Stadt Osterholz-Scharmbeck

Rathausstraße 1
27711 Osterholz-Scharmbeck

Aufsteller: Marco Schmidt
Staatl. gepr. Hochbautechniker

Unterschrift

Intern geprüft:
Dipl.-Ing. (FH) Marco Penning
Zertifizierter Gebäudeenergieberater

Unterschrift / Stempel

Der Bericht wurde am 25.02.2015 aufgestellt.



Inhaltsverzeichnis

Baustein 1 - Klimaschutzmanagement

Baustein 2 - Gebäudebewertung

Zielsetzung des Klimaschutzteilkonzeptes

Im Zeitalter spürbar knapper werdender Ressourcen an fossilen Brennstoffen, steigen die Energiepreise immer deutlicher an. Ausgehend von den letzten 10 Jahren ist mit einer weiteren Energiepreissteigerung von etwa 6-10% jährlich zu rechnen. Des Weiteren erfordert der Klimawandel eine massive Reduzierung des CO₂-Ausstoßes.

Der Landkreis Osterholz hat sich zum Ziel gesetzt die energiebedingten CO₂-Emissionen zu reduzieren. Die Grundlagen dazu wurden in einem Klimateilschutzkonzept erarbeitet. Es galt für den doch sehr unterschiedlichen Bestand zunächst ein Klimaschutz-Management (Baustein 1) aufzubauen und dieses teilweise mit der Gebäudebewertung (Baustein 2) zu erweitern. In Einzelfällen wurde eine genauere Feinanalyse (Baustein 3) vorgenommen.

Das Klimaschutz-Management und die Gebäudebewertung ermöglicht die Grundlage für eine Gesamtbetrachtung des Gebäudebestandes und zeigt dringenden Handlungsbedarf zur Reduzierung von CO₂-Emissionen und Energiekosten auf. Wegen der nur sehr begrenzt vorhandenen finanziellen Mittel enthält das Konzept konkrete Vorschläge, welche energetischen Maßnahmen auch unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten am sinnvollsten sind und zu einer möglichst hohen Reduzierung der CO₂-Emissionen führen.

In das Konzept wurde der Energiebedarf für Wärme- und Strom einbezogen, so wie zugleich in Zusammenarbeit mit den Gebäudenutzern so weit möglich und notwendig ein verändertes Nutzerverhalten zum verringerten CO₂-Ausstoß besprochen.



Baustein 1 – Klimaschutzmanagement

Im Rahmen des Bausteins 1 wurde der IST-Zustand des Gebäudes anhand vorliegender Planunterlagen, sowie der Verbrauchsdaten der letzten Jahre betrachtet. Siehe dazu auch Anlage 1.

Basisdatenbewertung

Gebäudedaten

Gebäudeart	Sporthalle
Ansprechpartner	Frau Beckmann (Stadt Osterholz-Scharmbeck) Tel.: 04791/17-230 Herr Jokisch (Stadt Osterholz-Scharmbeck) Tel.: 04791/17-209 Herr Blanke (Stadt Osterholz-Scharmbeck) Tel.: 04791/17-293 Herr Putzratz (Hausmeister) Tel.: 01520/8990936
Baujahr	1973
Nutzfläche gem. EnEV	2.494,74 m ² (aus Flächenberechnung)
Zählernummer - Strom	1110888
Energieverbrauch – Strom	46.652-54.003 kWh/Jahr (s. Anlage)
Zählernummer – Wärme	11101038
Energieverbrauch - Wärme	372.050-460.232 kWh/Jahr (s. Anlage)
Wartungsvertrag – Heizung	Es besteht kein Wartungsvertrag
Wartungsvertrag - Elektro	Zander & Palluch Elektro GmbH, Tel.: 04791/980180 Neue Straße 27, 27711 Osterholz-Scharmbeck
Schwachstellen	Flachdach, Außenwände, Fenster, Bodenplatte

Übersicht Gebäudegeometrie





Analyse und Bewertung

Anhand eines Vergleichs der Ist-Situation mit abgeleiteten Energiekennzahlen und Durchschnittswerten lässt sich der Verbrauch von Strom und Heizenergie bewerten. Nachfolgend sind die Energiekennzahlen und witterungsbereinigte Energieverbräuche tabellarisch dargestellt.

	IST-Zustand (Verbrauch)	Durchschnittswert* ³
Stromkennwert* ¹	20,0 kWh/(m²a) 😊	32,0 kWh/(m²a)
Heizenergiekennwert* ²	175,0 kWh/(m²a) 😞	162,0 kWh/(m²a)

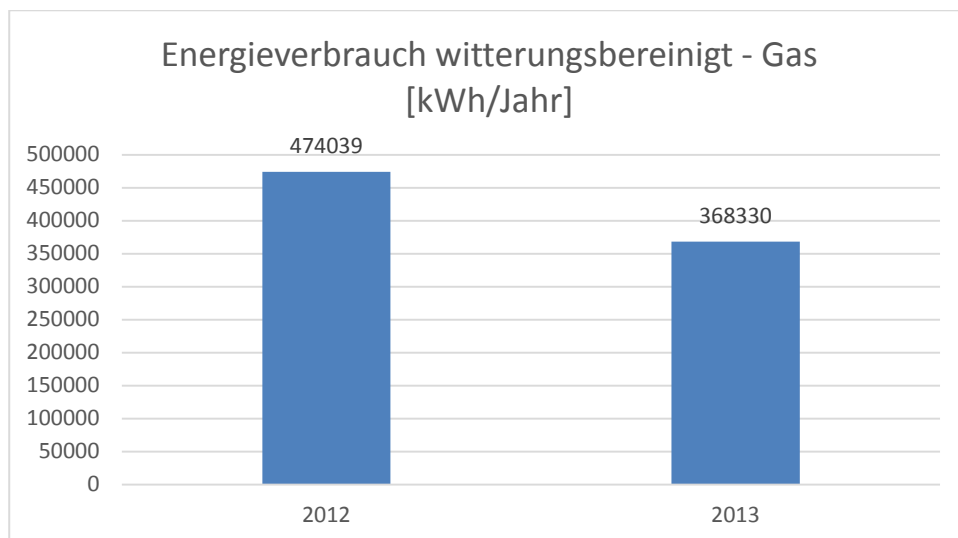
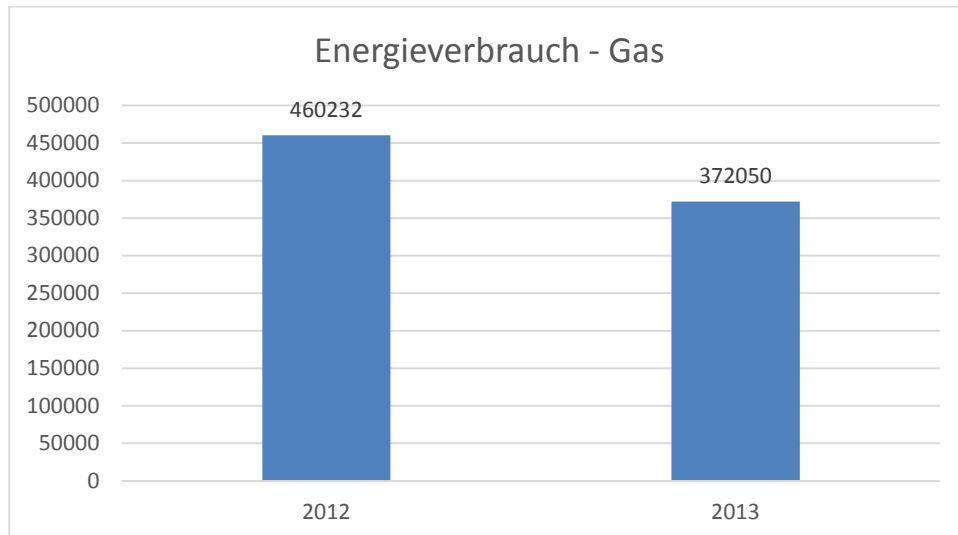
*¹bezogen auf die Nutzfläche gem. EnEV

*²bezogen auf die Nutzfläche gem. EnEV, witterungsbereinigt

*³Arithmetisches Mittel gem. Gesellschaft für Energieplanung und Systemanalyse m. b. H. (ages) für vergleichbare Gebäude in Deutschland unter <http://www.kw2003.de>

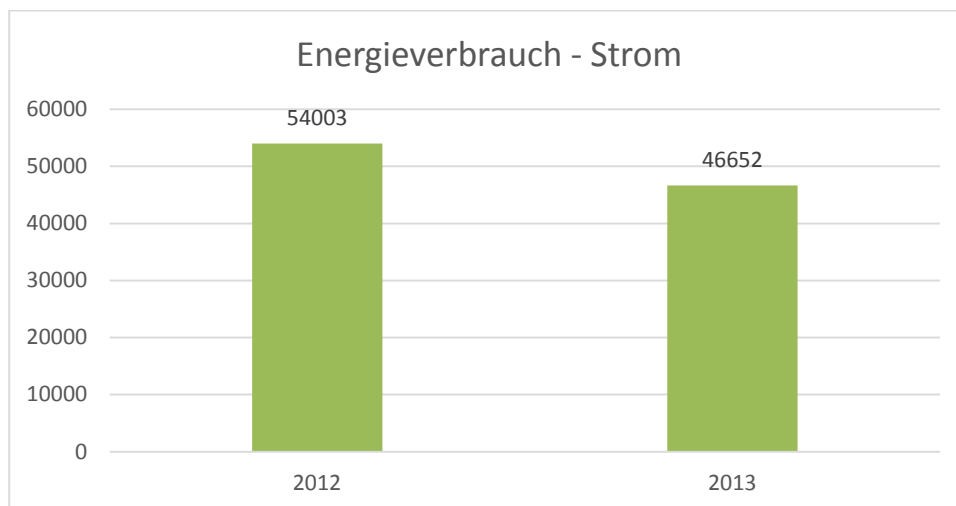


Im Folgenden wird der Energieverbrauch des Gebäudes für Wärme als Realverbrauch und als witterungsbereinigter Verbrauch der letzten 2 Jahre dargestellt.





In folgender Grafik wird der Realverbrauch für Strom der letzten 2 Jahre dargestellt.



Bei einer üblichen **Teilsanierung** des Gebäudes erscheinen, nach Erfahrungswerten und Kennzahlen aus bereits durchgeführten Projekten, Einsparungen von ca. **20-30%** möglich^{*4}. Bei einer **Kernsanierung** könnte der Energiebedarf für Raumwärme ggf. um bis zu **50%** sinken. Dies ist jedoch zum Zeitpunkt der anstehenden Sanierungsmaßnahme im Rahmen einer Wirtschaftlichkeitsuntersuchung zu prüfen.

Kennwert	IST-Zustand (Verbrauch)	Durchschnitts- wert ^{*3}	Prognose 25%	Prognose 25/50%
Strom ^{*1}	20,0 kWh/(m²a)	32,0 kWh/(m²a)	15,0 kWh/(m²a)	15,0 kWh/(m²a)
Heizenergie ^{*2}	175,0 kWh/(m²a)	162,0 kWh/(m²a)	131,25 kWh/(m²a)	87,5 kWh/(m²a)

^{*1}bezogen auf die Nutzfläche gem. EnEV

^{*2}bezogen auf die Nutzfläche gem. EnEV, witterungsbereinigt

^{*3}Arithmetisches Mittel gem. Gesellschaft für Energieplanung und Systemanalyse m. b. H. (ages) für vergleichbare Gebäude in Deutschland unter <http://www.kw2003.de>

^{*4}unter anderen Voraussetzungen: gleichbleibendes Nutzungsprofil



Organisationskonzept

Die Ergebnisse der Basisdatenbewertung sollen folgende Fachdienste zur Kenntnis und Entscheidung über etwaige Sanierungsmaßnahmen vorgelegt werden:

Fachdienst	Gebäudemanagement
Steuerungsgruppe	Gebäudemanagement
Öffentlichkeitsarbeit	Gebäudemanagement, Büro des Bürgermeisters

Controlling-Konzept

In einem Controlling-Konzept werden die Rahmenbedingungen für die Erfassung der Verbräuche und CO₂-Emissionen und für die Überprüfung der Wirksamkeit der Maßnahmen zur Erreichung der Klimaschutzziele entwickelt.

Im Rahmen einer sinnvollen Fortschreibung des Bausteins 1 sollte die Dokumentation und Bewertung der zuvor genannten Verbrauchsdaten für Wärme und Strom zukünftig zentral fortgeführt werden – möglichst durch einen einzustellenden Klimamanager. Anhand des grafischen Verlaufs des Diagramms ist ebenfalls eine Bewertung der Auswirkungen von durchgeführten Sanierungsmaßnahmen oder Projekten (Nutzerverhalten) möglich. Die Dokumentation und Auswertung sollte mittels einer Software (mind. Tabellenkalkulationsprogramm) einheitlich für alle kreiseigenen Gebäude / Liegenschaften erfolgen. Wünschenswert wäre sogar eine einheitliche Dokumentation für alle Teilnehmer des Klimaschutzkonzeptes. Um ein langfristig erfolgreiches Klimaschutzmanagement bei dem Landkreis Osterholz umzusetzen sind die verschiedensten Personen zu beteiligen. Neben den ämterübergreifenden Akteuren/Fachdiensten sind auch die Gebäudeverantwortlichen gem. nachfolgender Tabelle mit einzubeziehen:

Übersicht der verantwortlichen Funktionen und Beteiligten

Modul	Aufgaben	Verantwortliche in der kommunalen Verwaltung	Beteiligte			
			Stadt-rat	Haus-meister	Nutzer	Externe Dienst-leister
Organisation	Steuerungsgruppe	Gebäudemanagement	x	x	x	
	Öffentlichkeitsarbeit	Gebäudemanagement Büro des Bürgermeisters	x		x	
Energie-management	Aufbau und Pflege der Datenbank	Gebäudemanagement Fachbereich Organisation und Personal-IT-		x		
	Datenerfassung und -pflege	Gebäudemanagement Fachbereich Organisation und Personal-IT-				
	Verbrauchs-controlling	Gebäudemanagement		x	x	



Übersicht der verantwortlichen Funktionen und Beteiligten

Modul	Aufgaben	Verantwortliche in der kommunalen Verwaltung	Beteiligte			
			Stadt-rat	Haus-meister	Nutzer	Externe Dienst-leister
Energie-management	Nutzerdialog	Gebäudemanagement Fachbereich Bildung und Erziehung		x	x	
	Entscheidungs-grundlagen	Gebäudemanagement Fachbereich Finanzen	x			
	Sofortmaßnahmen	Gebäudemanagement		x		x
	Energiebericht	Gebäudemanagement	x			
	Öffentlichkeitsarbeit	Gebäudemanagement Büro des Bürgermeisters	x		x	
Investive Maßnahmen	Ermittlung von Energiespar-maßnahmen	Gebäudemanagement		x		
	Erarbeiten und Priorisierung von Maßnahmen	Gebäudemanagement				
	Berücksichtigung im Haushalt	Gebäudemanagement Fachbereich Finanzen	x			
	Umsetzung	Gebäudemanagement		x	x	x
	Öffentlichkeitsarbeit	Gebäudemanagement Büro des Bürgermeisters	x		x	
Nutzer-sensibilisierung	Nutzerdialog	Gebäudemanagement Fachbereich Bildung und Erziehung		x	x	
	Nutzerinformation / Nutzersensibilisierung	Gebäudemanagement		x	x	
	Energieleitlinie	Gebäudemanagement		x	x	
	Dienstanweisung	Gebäudemanagement Fachbereich Organisation und Personal				
	Nutzerschulung	Gebäudemanagement Fachbereich Organisation und Personal Fachbereich Bildung und Erziehung		x	x	
	Hausmeisterschulung	Gebäudemanagement		x		
	Energiesparprojekte	Gebäudemanagement Fachbereich Bildung und Erziehung		x	x	
	Öffentlichkeitsarbeit	Gebäudemanagement Büro des Bürgermeisters	x		x	



Baustein 2 - Gebäudebewertung

Nach erfolgter Auswertung des Bausteins 1 und Datenerhebung vor Ort wurden in Baustein 2 Berechnungen des Energiebedarfs durchgeführt. Diese ermöglichen eine Bewertung von Sanierungsmaßnahmen hinsichtlich Energieeinsparung, CO₂-Reduktion und Investitionskosten.

Beschreibung des baulichen Zustandes

a) Gebäudehülle



Bauteil	Beschreibung
Dach/Decke	große Halle: 6cm+24cm 035 Dämmung + ca.5cm alt (in Flachdach) Nebenräume: 5cm ange. über Bestandsdach große Halle (in Flachdach) kleine Halle: 15cm Dämmung (in Decke) (Angaben vom Landkreis) $u=0,11-1,79 \text{ W/(m}^2\text{k)}$

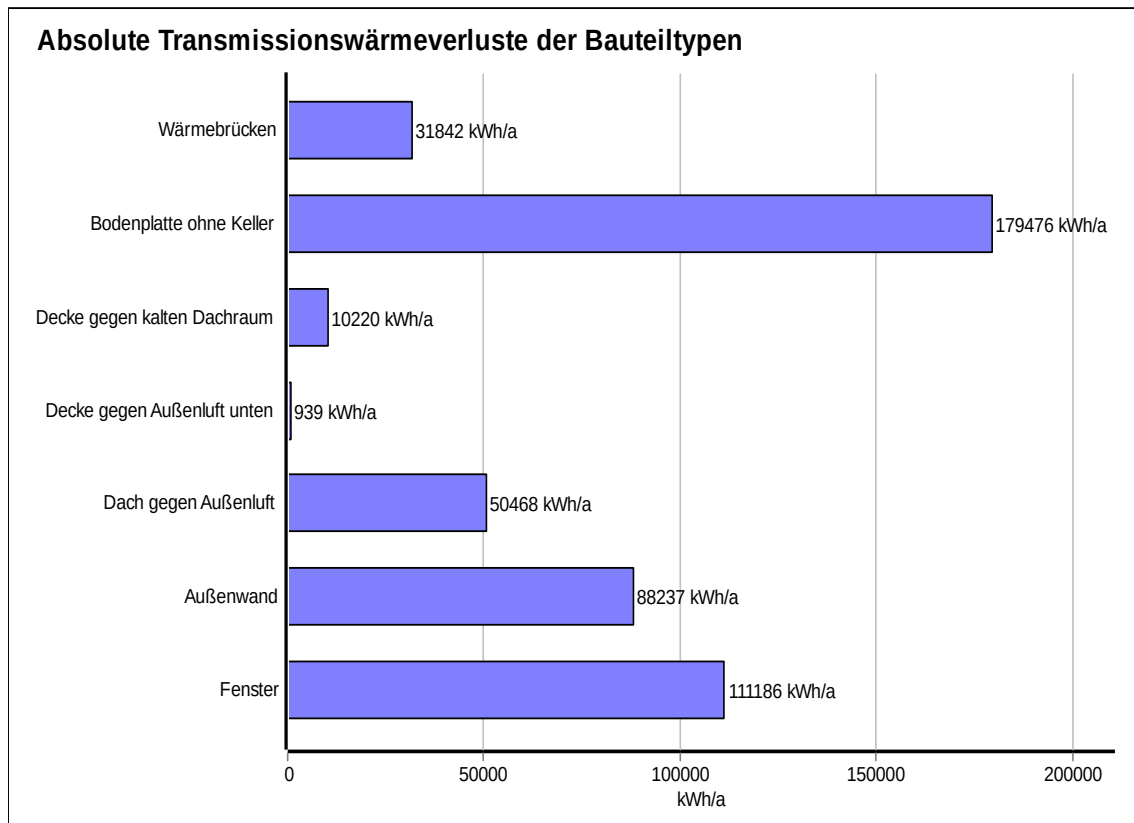


Außenwand	große Halle: -Waschbeton / 4cm Hohlschicht / 4cm Dämmung / Kalksandstein - oberhalb Dämmstreifen 16cm WDVS (Datenaufnahme) Nebenräume: - Kalksandstein / 4cm Hohlschicht / Kalksandstein - Kalksandstein / 4cm Hohlschicht / 4cm Dämmung / Kalksandstein (Datenaufnahme) kleine Halle: Vollmauerwerk Ziegel / teilweise 16cm WDVS (Datenaufnahme/Typologie) $u=0,19-1,71 \text{ W}/(\text{m}^2\text{k})$
Fenster	überwiegend 2-Scheiben-Verglasung aus 80/2000er Jahren (Datenaufnahme/Typologie) $u=1,30-5,00 \text{ W}/(\text{m}^2\text{k})$
Bodenplatte	Entspricht dem Baujahr des Gebäudes (Typologie) $u=1,00 \text{ W}/(\text{m}^2\text{k})$



Bewertung der Gebäudehülle

Die vorhandene Gebäudehülle entspricht fast nirgends dem Stand der Technik. Die dem Stand des Baujahres entsprechende Bodenplatte kann nur mit hohem baulichem Aufwand energetisch saniert werden. Die angegebenen Werte entsprechen dem angepassten Energiebedarf.





b) Anlagentechnik



Bauteil	Beschreibung
Heizungserzeuger	Übergabestation Fernwärme
Warmwasser	indirekt beheizter Speicher
Beleuchtung	Leuchtstofflampen mit EVG

Gem. DIN 4108 ergibt sich nachfolgender Heizenergiebedarf im Vergleich zum ermittelten Verbrauch:

	IST-Zustand (Norm-Bedarf)	IST-Zustand (Verbrauch)
Heizenergiekennwert	254,3 kWh/(m ² a)	175,0 kWh/(m ² a)

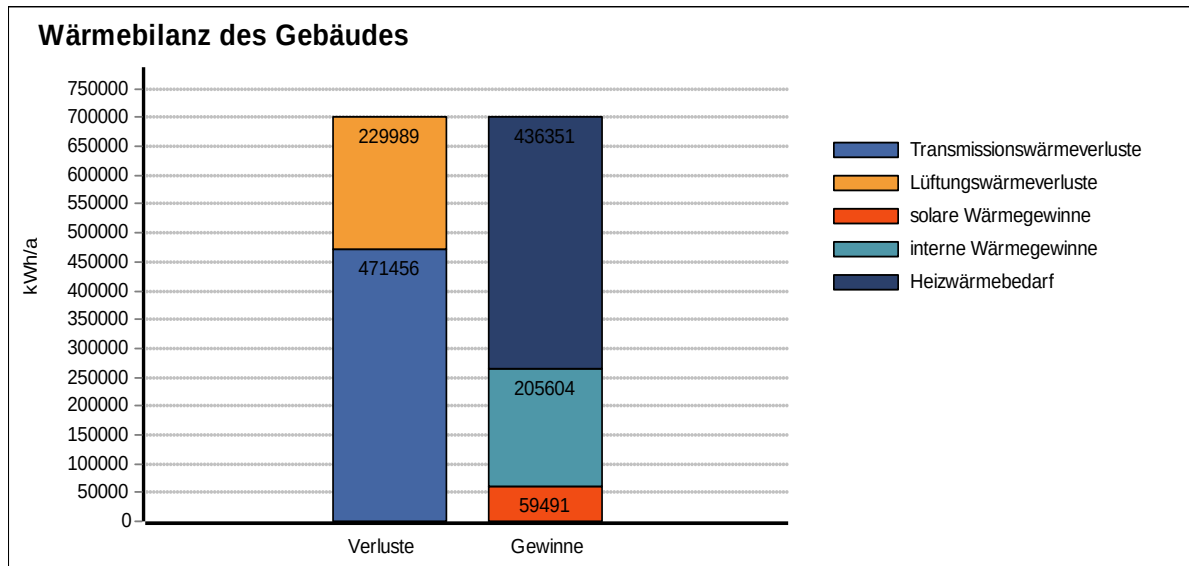
Im Folgenden wurde der errechnete Bedarf durch Anpassungen von Innentemperaturen und Nutzungszeiten an den tatsächlichen Verbrauch angepasst und mit diesem verbrauchsangepassten Bedarf weitergerechnet.

	IST-Zustand (angepasster Bedarf)	CO ₂ -Emmission (angepasster Bedarf)
Heizenergiekennwert	235,8 kWh/(m ² a)	39,9 t/Jahr



Energiebilanz des Gebäudes

Die Grafik zeigt den angepassten Bedarf des Gebäudes in der Wärmebilanz, d.h. als Gegenüberstellung der Gewinne und Verluste:



Die vorhandene Fernwärme aus dem Baujahr 2013 entspricht dem Stand der Technik. Das Rohrleitungsnetz genügt nicht dem heutigen Dämmstandard. Warmwasser wird durch einen indirekt beheizten Speicher bereitgestellt.



Sanierungsvarianten

Investitionskosten und Einsparungspotential

Nachfolgend werden Sanierungsvarianten unter Berücksichtigung der jeweiligen Energieeinsparung (inkl. CO₂) und den damit verbundenen Kosten aufgeführt. Als Rahmenbedingungen der Berechnungen sind Bilanzierungen des Energiebedarfs sowie deren Anpassung an den Verbrauch. Die Investitionskosten sind als Grobkosten zu verstehen und bedürfen einer weiteren Detailprüfung. Bei der Festlegung von Prioritäten sind weitere Faktoren, wie z.B. abgehende Bauteile, baurechtliche Verpflichtungen usw. zu beachten!

Variante		Einsparung		Investitionskosten (Euro inkl. MwSt.)
		Energie (%)	CO ₂ (kg/Jahr)	
1	Ersatz der Fenster durch 2-fach verglaste Fenster	ca. 10	*	ca. 130.000
2	Ersatz der Fenster durch 3-fach verglaste Fenster	ca. 12	*	ca. 140.000
3	Einbringen von 4cm 033er Dämmung in die Hohlschicht der Außenwand (in allen Bereichen)	ca. 2	*	ca. 8.000
4 inkl. 2 3	Anbringen einer Vorhangfassade mit 16cm 035er Dämmung inkl. Fenstererneuerung (3-fach verglast) und Hohlschichtdämmung (in allen Bereichen)	ca. 20	*	ca. 530.000
5	Anbringen von 20cm 035er Dämmung an die Außenwand (WDVS) (in allen Bereichen)	ca. 10	*	ca. 265.000
6	Photovoltaik 24,99kWp*1	-	-	ca. 50.000



*Durch den Einsatz von Fernwärme (Biogas) ergibt sich im Rahmen der Sanierung, d.h. Energieeinsparung nur ein geringes Potential zu Reduzierung von CO₂.

*¹Der mögliche Ertrag der Photovoltaikanlage liegt bei ca. 21.700 kWh/a, die Amortisationszeit der Anlage beträgt ca. 10-11 Jahre. „Eine statische Prüfung der Dachkonstruktion steht noch aus.“

Eine erste grobe, überschlägige Einschätzung ergibt, dass eine PV-Anlage möglicherweise wirtschaftlich zu betreiben wäre. Dies ist jedoch zum Zeitpunkt der anstehenden Sanierungsmaßnahme im Rahmen einer Wirtschaftlichkeitsuntersuchung - u.a. mit der dann geltenden Einspeisevergütung - zu prüfen.

Die Ausrichtung der in Frage kommenden Dachflächen wurde überprüft. Die Dachkonstruktion hinsichtlich ihrer statischen Belastbarkeit (Tragfähigkeit) jedoch bisher nicht. Dies sollte zum Zeitpunkt der anstehenden Maßnahme oder im Rahmen eines Solarkatasters für die eigenen Liegenschaften erfolgen.

Bitte beachten Sie, dass bei Durchführung mehrerer Maßnahmen die prozentualen Einsparungen nicht einfach addiert werden dürfen.



Sanierungsmöglichkeiten (Empfehlungen)

Im Rahmen des Bausteins 2, d. h. ausdrücklich ohne eine erst in Baustein 3 vorzunehmende Wirtschaftlichkeitsberechnung, empfehlen sich die nachfolgenden investiven und nicht investiven Maßnahmen in der angegebenen Reihenfolge:

Kurzfristige Maßnahmen

- Abstimmen der Heizungsregelung auf aktuelle Nutzungszeiten und -bereiche.
- Dämmen der Heizleitungen im zugänglichen Bereich in Kesselnähe.
- Ggf. Prüfung der Luftdichtigkeit des Gebäudes mittels Blower-Door-Messung und gleichzeitigem Einsatz von Thermografie und Prüfnebel. Mit dem Ergebnis können Wärmebrücke und Leckagen der Gebäudehülle gezielter behoben werden.
- Erarbeiten eines Lüftungskonzeptes durch einen einzustellenden Klimaschutzmanager unter Einbeziehung des Nutzers.

Die dargestellten Maßnahmen bedürfen keiner besonderen Finanzierung. Es wird empfohlen die Umsetzung möglichst sofort zu beginnen und in den lokalen Medien, so wie der Internetpräsenz des Landkreises zu veröffentlichen. Des Weiteren sollten die Maßnahmen im Rahmen von z.B. Schulprojekten besprochen werden.

Mittelfristige Maßnahmen

- Ausschließlicher Einsatz von Energiesparlampen, d.h. Leuchtstofflampen mit integriertem elektronischem Vorschaltgerät, mit Präsenzmeldern (Prüfung durch einen Fachplaner Elektrotechnik erforderlich)
- Einbringen von ca. 4cm 033er Dämmung in die Hohlschicht der Außenwand (in allen Bereichen)

Die dargestellten Maßnahmen könnten durch das KFW Förderprogramm 208, bzw. durch Förderprogramme des PtJ (weitere Prüfungen erforderlich) finanziert werden. Es wird empfohlen die Umsetzung möglichst bald zu beginnen und in den lokalen Medien sowie der Internetpräsenz des Landkreises zu veröffentlichen. Des Weiteren sollten die Maßnahmen im Rahmen von z.B. Schulprojekten besprochen werden.



Langfristige Maßnahmen

- Ersatz der noch nicht erneuerten Fenster durch 3-fach verglaste Fenster (in allen Bereichen)
- Alternativ: Anbringen von 20cm 035er Dämmung an die Außenwand (WDVS) (in allen Bereichen)

Die dargestellten Maßnahmen könnten durch das KFW Förderprogramm 218 ggf. NBank „Energieeffizienz“ (weitere Prüfungen erforderlich) finanziert werden. Es wird empfohlen die Umsetzung möglichst bald zu beginnen und in den lokalen Medien sowie der Internetpräsenz des Landkreises zu veröffentlichen. Des Weiteren sollten die Maßnahmen im Rahmen von z.B. Schulprojekten besprochen werden.



Donnerschweer Straße 212 • 26123 Oldenburg

Fon 0441 – 936275-60 • Fax 0441 – 936275-61

MÖLLER + PENNING GmbH

Beratende Ingenieure VBI

Baustatik

Energieberatung

Sanierung

Projektnummer: 14022632E

Klimaschutz in eigenen Liegenschaften

Energetische Analyse und Ermittlung der Einsparpotentiale
im Gebäudebestand gem. Merkblatt des BMU

Gebäude: Sporthalle Buschhausen

Wattloge 29
27711 Osterholz-Scharmbeck

Eigentümer: Stadt Osterholz-Scharmbeck

Rathausstraße 1
27711 Osterholz-Scharmbeck

Aufsteller: Marco Schmidt
Staatl. gepr. Hochbautechniker

Unterschrift

Intern geprüft:

Dipl.-Ing. (FH) Marco Penning
Zertifizierter Gebäudeenergieberater

Unterschrift / Stempel

Der Bericht wurde am 25.02.2015 aufgestellt.



Inhaltsverzeichnis

Baustein 1 - Klimaschutzmanagement

Baustein 2 - Gebäudebewertung

Zielsetzung des Klimaschutzteilkonzeptes

Im Zeitalter spürbar knapper werdender Ressourcen an fossilen Brennstoffen, steigen die Energiepreise immer deutlicher an. Ausgehend von den letzten 10 Jahren ist mit einer weiteren Energiepreissteigerung von etwa 6-10% jährlich zu rechnen. Des Weiteren erfordert der Klimawandel eine massive Reduzierung des CO₂-Ausstoßes.

Der Landkreis Osterholz hat sich zum Ziel gesetzt die energiebedingten CO₂-Emissionen zu reduzieren. Die Grundlagen dazu wurden in einem Klimateilschutzkonzept erarbeitet. Es galt für den doch sehr unterschiedlichen Bestand zunächst ein Klimaschutz-Management (Baustein 1) aufzubauen und dieses teilweise mit der Gebäudebewertung (Baustein 2) zu erweitern. In Einzelfällen wurde eine genauere Feinanalyse (Baustein 3) vorgenommen.

Das Klimaschutz-Management und die Gebäudebewertung ermöglicht die Grundlage für eine Gesamtbetrachtung des Gebäudebestandes und zeigt dringenden Handlungsbedarf zur Reduzierung von CO₂-Emissionen und Energiekosten auf. Wegen der nur sehr begrenzt vorhandenen finanziellen Mittel enthält das Konzept konkrete Vorschläge, welche energetischen Maßnahmen auch unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten am sinnvollsten sind und zu einer möglichst hohen Reduzierung der CO₂-Emissionen führen.

In das Konzept wurde der Energiebedarf für Wärme- und Strom einbezogen, so wie zugleich in Zusammenarbeit mit den Gebäudenutzern so weit möglich und notwendig ein verändertes Nutzerverhalten zum verringerten CO₂-Ausstoß besprochen.



Baustein 1 – Klimaschutzmanagement

Im Rahmen des Bausteins 1 wurde der IST-Zustand des Gebäudes anhand vorliegender Planunterlagen, sowie der Verbrauchsdaten der letzten Jahre betrachtet. Siehe dazu auch Anlage 1.

Basisdatenbewertung

Gebäudedaten

Gebäudeart	Sporthalle
Ansprechpartner	Frau Beckmann (Stadt Osterholz-Scharmbeck) Tel.: 04791/17-230 Herr Jokisch (Stadt Osterholz-Scharmbeck) Tel.: 04791/17-209 Herr Blanke (Stadt Osterholz-Scharmbeck) Tel.: 04791/17-293 Herr Gloystein (Hausmeister) Tel.: 0171/4546268
Baujahr	1974
Nutzfläche gem. EnEV	1.061,11 m ² (aus Flächenberechnung)
Zählernummer - Strom	48169889
Energieverbrauch – Strom	11.547-29.369 kWh/Jahr (s. Anlage)
Zählernummer - Wärme	G29103700
Energieverbrauch - Wärme	193.755-287.792 kWh/Jahr (s. Anlage)
Wartungsvertrag – Heizung	Es besteht kein Wartungsvertrag
Wartungsvertrag - Elektro	Zander & Palluch Elektro GmbH, Tel.: 04791/980180 Neue Straße 27, 27711 Osterholz-Scharmbeck
Schwachstellen	Außenwände, Fenster, Bodenplatte

Übersicht Gebäudegeometrie





Analyse und Bewertung

Anhand eines Vergleichs der Ist-Situation mit abgeleiteten Energiekennzahlen und Durchschnittswerten lässt sich der Verbrauch von Strom und Heizenergie bewerten. Nachfolgend sind die Energiekennzahlen und witterungsbereinigte Energieverbräuche tabellarisch dargestellt.

	IST-Zustand (Verbrauch)	Durchschnittswert* ³
Stromkennwert* ¹	23,0 kWh/(m ² a) 😊	32,0 kWh/(m ² a)
Heizenergiekennwert* ²	231,0 kWh/(m ² a) 😞	162,0 kWh/(m ² a)

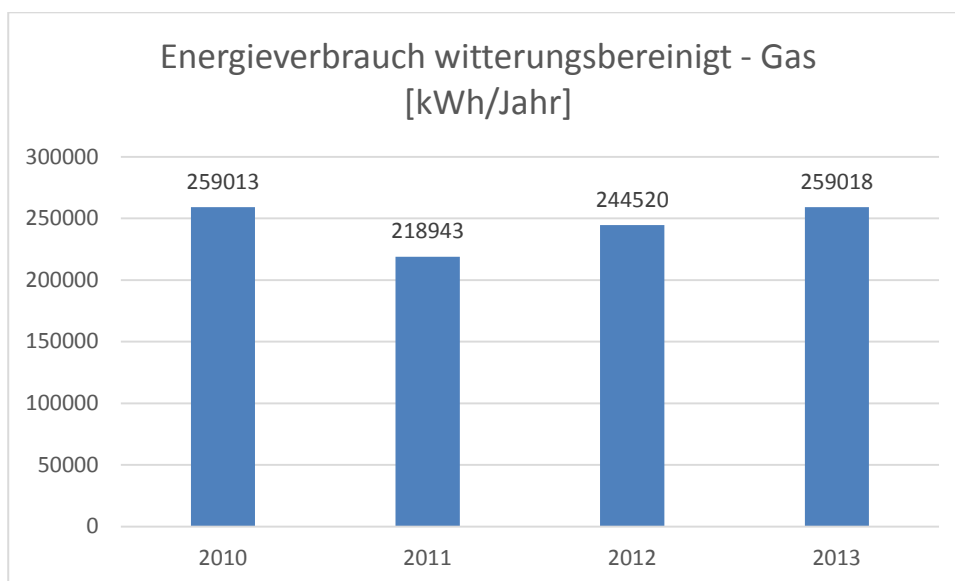
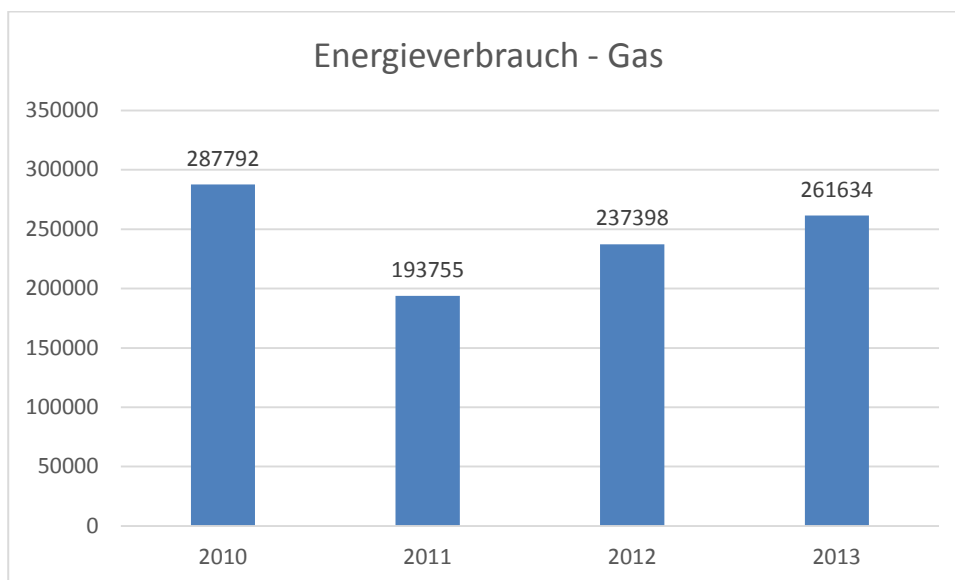
*¹bezogen auf die Nutzfläche gem. EnEV

*²bezogen auf die Nutzfläche gem. EnEV, witterungsbereinigt

*³Arithmetisches Mittel gem. Gesellschaft für Energieplanung und Systemanalyse m. b. H. (ages) für vergleichbare Gebäude in Deutschland unter <http://www.kw2003.de>

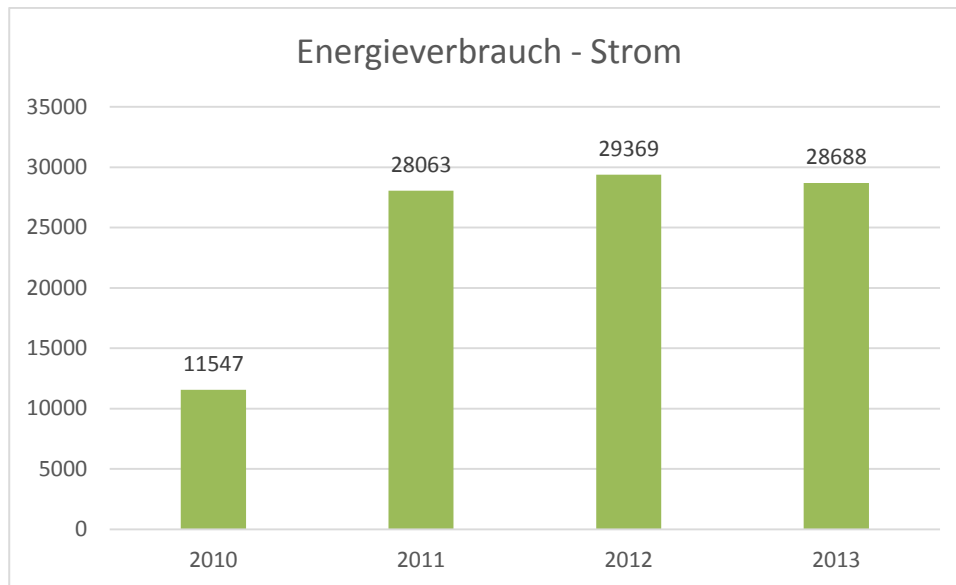


Im Folgenden wird der Energieverbrauch des Gebäudes für Wärme als Realverbrauch und als witterungsbereinigter Verbrauch der letzten 4 Jahre dargestellt.





In folgender Grafik wird der Realverbrauch für Strom der letzten 4 Jahre dargestellt.



Bei einer üblichen **Teilsanierung** des Gebäudes erscheinen, nach Erfahrungswerten und Kennzahlen aus bereits durchgeführten Projekten, Einsparungen von ca. **35-45%** möglich^{*4}. Bei einer **Kernsanierung** könnte der Energiebedarf für Raumwärme ggf. um bis zu **50%** sinken. Dies ist jedoch zum Zeitpunkt der anstehenden Sanierungsmaßnahme im Rahmen einer Wirtschaftlichkeitsuntersuchung zu prüfen.

Kennwert	IST-Zustand (Verbrauch)	Durchschnitts- wert ^{*3}	Prognose 40%	Prognose 40/50%
Strom ^{*1}	23,0 kWh/(m²a) 😊	32,0 kWh/(m²a)	13,8 kWh/(m²a)	13,8 kWh/(m²a)
Heizenergie ^{*2}	231,0 kWh/(m²a) ☹️	162,0 kWh/(m²a)	138,6 kWh/(m²a)	115,5 kWh/(m²a)

^{*1}bezogen auf die Nutzfläche gem. EnEV

^{*2}bezogen auf die Nutzfläche gem. EnEV, witterungsbereinigt

^{*3}Arithmetisches Mittel gem. Gesellschaft für Energieplanung und Systemanalyse m. b. H. (ages) für vergleichbare Gebäude in Deutschland unter <http://www.kw2003.de>

^{*4}unter anderen Voraussetzungen: gleichbleibendes Nutzungsprofil



Organisationskonzept

Die Ergebnisse der Basisdatenbewertung sollen folgende Fachdienste zur Kenntnis und Entscheidung über etwaige Sanierungsmaßnahmen vorgelegt werden:

Fachdienst	Gebäudemanagement
Steuerungsgruppe	Gebäudemanagement
Öffentlichkeitsarbeit	Gebäudemanagement, Büro des Bürgermeisters

Controlling-Konzept

In einem Controlling-Konzept werden die Rahmenbedingungen für die Erfassung der Verbräuche und CO₂-Emissionen und für die Überprüfung der Wirksamkeit der Maßnahmen zur Erreichung der Klimaschutzziele entwickelt.

Im Rahmen einer sinnvollen Fortschreibung des Bausteins 1 sollte die Dokumentation und Bewertung der zuvor genannten Verbrauchsdaten für Wärme und Strom zukünftig zentral fortgeführt werden – möglichst durch einen einzustellenden Klimamanager. Anhand des grafischen Verlaufs des Diagramms ist ebenfalls eine Bewertung der Auswirkungen von durchgeführten Sanierungsmaßnahmen oder Projekten (Nutzerverhalten) möglich. Die Dokumentation und Auswertung sollte mittels einer Software (mind. Tabellenkalkulationsprogramm) einheitlich für alle kreiseigenen Gebäude / Liegenschaften erfolgen. Wünschenswert wäre sogar eine einheitliche Dokumentation für alle Teilnehmer des Klimaschutzkonzeptes. Um ein langfristig erfolgreiches Klimaschutzmanagement bei dem Landkreis Osterholz umzusetzen sind die verschiedensten Personen zu beteiligen. Neben den ämterübergreifenden Akteuren/Fachdiensten sind auch die Gebäudeverantwortlichen gem. nachfolgender Tabelle mit einzubeziehen:

Übersicht der verantwortlichen Funktionen und Beteiligten

Modul	Aufgaben	Verantwortliche in der kommunalen Verwaltung	Beteiligte			
			Stadt-rat	Haus-meister	Nutzer	Externe Dienst-leister
Organisation	Steuerungsgruppe	Gebäudemanagement	x	x	x	
	Öffentlichkeitsarbeit	Gebäudemanagement Büro des Bürgermeisters	x		x	
Energie-management	Aufbau und Pflege der Datenbank	Gebäudemanagement Fachbereich Organisation und Personal-IT-		x		
	Datenerfassung und -pflege	Gebäudemanagement Fachbereich Organisation und Personal-IT-				
	Verbrauchscontrolling	Gebäudemanagement		x	x	



Übersicht der verantwortlichen Funktionen und Beteiligten

Modul	Aufgaben	Verantwortliche in der kommunalen Verwaltung	Beteiligte			
			Stadt-rat	Haus-meister	Nutzer	Externe Dienst-leister
Energie-management	Nutzerdialog	Gebäudemanagement Fachbereich Bildung und Erziehung		x	x	
	Entscheidungsgrundlagen	Gebäudemanagement Fachbereich Finanzen	x			
	Sofortmaßnahmen	Gebäudemanagement		x		x
	Energiebericht	Gebäudemanagement	x			
	Öffentlichkeitsarbeit	Gebäudemanagement Büro des Bürgermeisters	x		x	
Investive Maßnahmen	Ermittlung von Energiesparmaßnahmen	Gebäudemanagement		x		
	Erarbeiten und Priorisierung von Maßnahmen	Gebäudemanagement				
	Berücksichtigung im Haushalt	Gebäudemanagement Fachbereich Finanzen	x			
	Umsetzung	Gebäudemanagement		x	x	x
	Öffentlichkeitsarbeit	Gebäudemanagement Büro des Bürgermeisters	x		x	
Nutzer-sensibilisierung	Nutzerdialog	Gebäudemanagement Fachbereich Bildung und Erziehung		x	x	
	Nutzerinformation / Nutzersensibilisierung	Gebäudemanagement		x	x	
	Energieleitlinie	Gebäudemanagement		x	x	
	Dienstanweisung	Gebäudemanagement Fachbereich Organisation und Personal				
	Nutzerschulung	Gebäudemanagement Fachbereich Organisation und Personal Fachbereich Bildung und Erziehung		x	x	
	Hausmeisterschulung	Gebäudemanagement		x		
	Energiesparprojekte	Gebäudemanagement Fachbereich Bildung und Erziehung		x	x	
	Öffentlichkeitsarbeit	Gebäudemanagement Büro des Bürgermeisters	x		x	



Baustein 2 - Gebäudebewertung

Nach erfolgter Auswertung des Bausteins 1 und Datenerhebung vor Ort wurden in Baustein 2 Berechnungen des Energiebedarfs durchgeführt. Diese ermöglichen eine Bewertung von Sanierungsmaßnahmen hinsichtlich Energieeinsparung, CO₂-Reduktion und Investitionskosten.

Beschreibung des baulichen Zustandes

a) Gebäudehülle

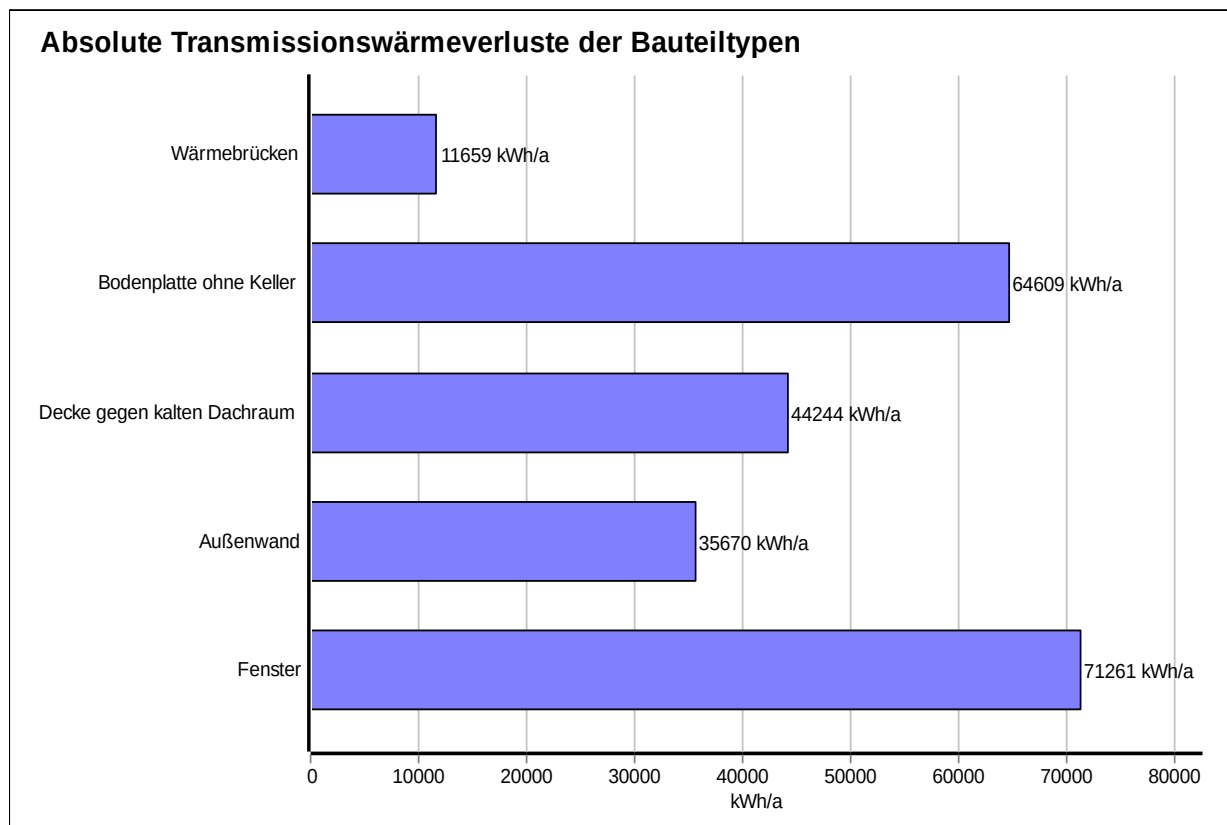


Bauteil	Beschreibung
Decke	4cm Dämmung (Angabe Landkreis) $u=0,81 \text{ W/(m}^2\text{k)}$
Außenwand	Halle: Porenbeton (Datenaufnahme) Nebenträume: Verblender / 1-2cm Hohlschicht / Kalksandstein (Datenaufnahme) $u=0,79-1,48 \text{ W/(m}^2\text{k)}$
Fenster	überwiegend 1-Scheiben-Verglasung aus 70er Jahren (Datenaufnahme/Typologie) $u=3,20-5,00 \text{ W/(m}^2\text{k)}$
Bodenplatte	Entspricht dem Baujahr des Gebäudes (Typologie) $u=0,98 \text{ W/(m}^2\text{k)}$



Bewertung der Gebäudehülle

Die vorhandene Gebäudehülle entspricht nicht dem Stand der Technik. Die dem Stand des Baujahres entsprechende Bodenplatte kann nur mit hohem baulichem Aufwand energetisch saniert werden. Die angegebenen Werte entsprechen dem angepassten Energiebedarf.





b) Anlagentechnik



Bauteil	Beschreibung
Heizungserzeuger	Brennwertkessel
Warmwasser	indirekt beheizter Speicher
Beleuchtung	Leuchtstofflampen ohne EVG

Gem. DIN 18599 - Einzonenmodell ergibt sich nachfolgender Heizenergiebedarf im Vergleich zum ermittelten Verbrauch:

	IST-Zustand (Norm-Bedarf)	IST-Zustand (Verbrauch)
Heizenergiekennwert	520,9 kWh/(m ² a)	231,0 kWh/(m ² a)

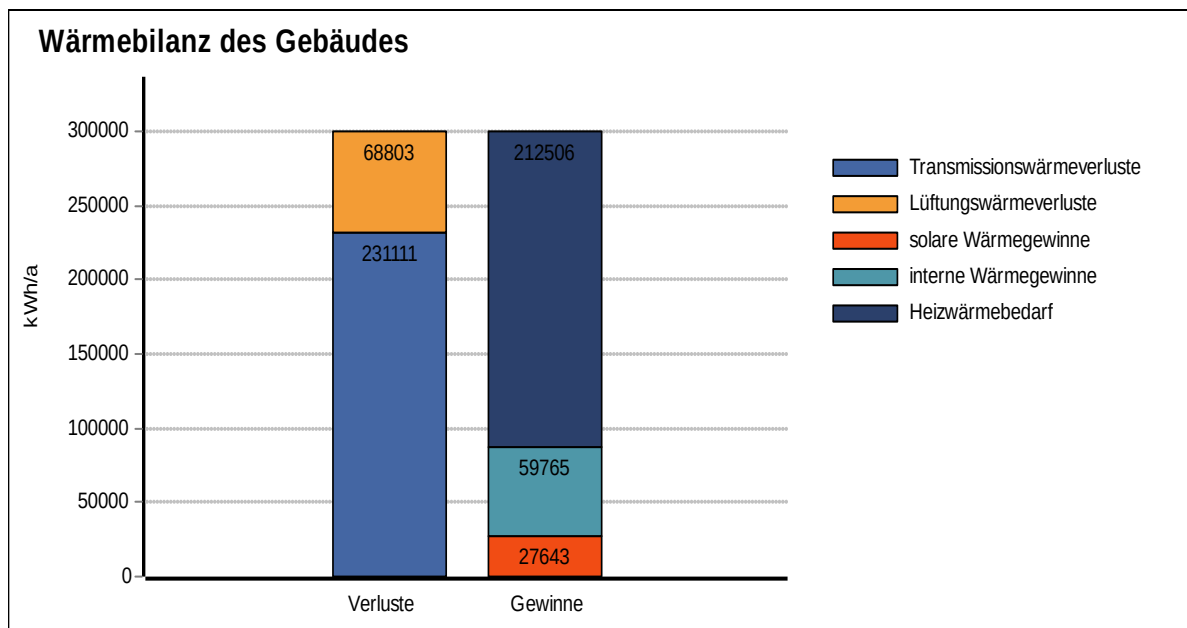
Im Folgenden wurde der errechnete Bedarf durch Anpassungen von Innentemperaturen und Nutzungszeiten an den tatsächlichen Verbrauch angepasst und mit diesem verbrauchsangepassten Bedarf weitergerechnet.

	IST-Zustand (angepasster Bedarf)	CO ₂ -Emission (angepasster Bedarf)
Heizenergiekennwert	381,8 kWh/(m ² a)	94,4 t/Jahr



Energiebilanz des Gebäudes

Die Grafik zeigt den angepassten Bedarf des Gebäudes in der Wärmebilanz, d.h. als Gegenüberstellung der Gewinne und Verluste:



Der vorhandene Brennwertkessel aus dem Baujahr 2006 entspricht dem Stand der Technik. Auch das Rohrleitungsnetz genügt dem heutigen Dämmstandard. Warmwasser wird durch einen indirekt beheizten Speicher bereitgestellt.



Sanierungsvarianten

Investitionskosten und Einsparungspotential

Nachfolgend werden Sanierungsvarianten unter Berücksichtigung der jeweiligen Energieeinsparung (inkl. CO₂) und den damit verbundenen Kosten aufgeführt. Als Rahmenbedingungen der Berechnungen sind Bilanzierungen des Energiebedarfs sowie deren Anpassung an den Verbrauch. Die Investitionskosten sind als Grobkosten zu verstehen und bedürfen einer weiteren Detailprüfung. Bei der Festlegung von Prioritäten sind weitere Faktoren, wie z.B. abgehende Bauteile, baurechtliche Verpflichtungen usw. zu beachten!

Variante		Einsparung		Investition (Euro inkl. MwSt.)
		Energie (%)	CO ₂ (kg/Jahr)	
1	Ersatz der Fenster durch 2-fach verglaste Fenster	ca. 14	ca. 11.600	ca. 90.000
2	Ersatz der Fenster durch 3-fach verglaste Fenster	ca. 16	ca. 12.700	ca. 100.000
3	Einbau von 20cm 035er Dämmung in der Zangenlage mit Aufdoppeln (in allen Bereichen)	ca. 12	ca. 9.900	ca. 105.000
4	Erstellen einer Verblendfassade mit 16cm 035er Dämmung inkl. Fenstererneuerung (3-fach verglast) (in allen Bereichen)	ca. 23	ca. 18.300	ca. 220.000
5	Erstellen einer neuen Verblendfassade mit 16cm 035er Dämmung (in allen Bereichen)	ca. 23	ca. 19.000	ca. 260.000
6	Anbringen von 20cm 035er Dämmung an die Außenwand (WDVS) (in allen Bereichen)	ca. 8	ca. 6.700	ca. 80.000
7	Einbau einer Solaranlage zur Warmwassergewinnung	ca. 2	ca. 1.600	ca. 10.000
8	Photovoltaik 26,46kWp*	-	-	ca. 53.000



*Der mögliche Ertrag der Photovoltaikanlage liegt bei ca. 23.900 kWh/a, die Amortisationszeit der Anlage beträgt ca. 10-11 Jahre. „Eine statische Prüfung der Dachkonstruktion steht noch aus.“

Eine erste grobe, überschlägige Einschätzung ergibt, dass eine PV-Anlage möglicherweise wirtschaftlich zu betreiben wäre. Dies ist jedoch zum Zeitpunkt der anstehenden Sanierungsmaßnahme im Rahmen einer Wirtschaftlichkeitsuntersuchung - u.a. mit der dann geltenden Einspeisevergütung - zu prüfen.

Die Ausrichtung der in Frage kommenden Dachflächen wurde überprüft. Die Dachkonstruktion hinsichtlich ihrer statischen Belastbarkeit (Tragfähigkeit) jedoch bisher nicht. Dies sollte zum Zeitpunkt der anstehenden Maßnahme oder im Rahmen eines Solarkatasters für die eigenen Liegenschaften erfolgen.

Bitte beachten Sie, dass bei Durchführung mehrerer Maßnahmen die prozentualen Einsparungen nicht einfach addiert werden dürfen.



Sanierungsmöglichkeiten (Empfehlungen)

Im Rahmen des Bausteins 2, d. h. ausdrücklich ohne eine erst in Baustein 3 vorzunehmende Wirtschaftlichkeitsberechnung, empfehlen sich die nachfolgenden investiven und nicht investiven Maßnahmen in der angegebenen Reihenfolge:

Kurzfristige Maßnahmen

- Abstimmen der Heizungsregelung auf aktuelle Nutzungszeiten und -bereiche.
- Dämmen der Heizleitungen im zugänglichen Bereich in Kesselnähe.
- Ggf. Prüfung der Luftdichtigkeit des Gebäudes mittels Blower-Door-Messung und gleichzeitigem Einsatz von Thermografie und Prüfnebel. Mit dem Ergebnis können Wärmebrücke und Leckagen der Gebäudehülle gezielter behoben werden.
- Erarbeiten eines Lüftungskonzeptes durch einen einzustellenden Klimaschutzmanager unter Einbeziehung des Nutzers.

Die dargestellten Maßnahmen bedürfen keiner besonderen Finanzierung. Es wird empfohlen die Umsetzung möglichst sofort zu beginnen und in den lokalen Medien, so wie der Internetpräsenz des Landkreises zu veröffentlichen. Des Weiteren sollten die Maßnahmen im Rahmen von z.B. Schulprojekten besprochen werden.

Mittelfristige Maßnahmen

- Ausschließlicher Einsatz von Energiesparlampen, d.h. Leuchtstofflampen mit integriertem elektronischem Vorschaltgerät, bzw. besser noch Einsatz von LED-Technik mit Präsenzmeldern. Bei der Umstellung des gesamten Gebäudekomplexes auf LED Technik ist eine Einsparung von ca. 20% beim Lichtstrom möglich. (Prüfung durch einen Fachplaner Elektrotechnik erforderlich) (in allen Bereichen)
- Einbau einer Solaranlage zur Warmwassergewinnung

Die dargestellten Maßnahmen könnten durch das KFW Förderprogramm 218 ggf. NBank „Energieeffizienz“ (weitere Prüfungen erforderlich) finanziert werden. Es wird empfohlen die Umsetzung möglichst bald zu beginnen und in den lokalen Medien sowie der Internetpräsenz des Landkreises zu veröffentlichen. Des Weiteren sollten die Maßnahmen im Rahmen von z.B. Schulprojekten besprochen werden.



Langfristige Maßnahmen

- Ersatz der Fenster durch 3-fach verglaste Fenster (in allen Bereichen)
- Alternativ: Erstellen einer Verblendfassade mit 16cm 035er Dämmung inkl. Fenstererneuerung (3-fach verglast) (in allen Bereichen)
- Alternativ: Anbringen von 20cm 035er Dämmung an die Außenwand (WDVS) (in allen Bereichen)
- Einbau von 20cm 035er Dämmung in der Zangenlage mit Aufdoppeln (in allen Bereichen)

Die dargestellten Maßnahmen könnten durch das KFW Förderprogramm 208, bzw. durch Förderprogramme des PtJ (weitere Prüfungen erforderlich) finanziert werden. Es wird empfohlen die Umsetzung möglichst bald zu beginnen und in den lokalen Medien, so wie der Internetpräsenz des Landkreises zu veröffentlichen. Des Weiteren sollten die Maßnahmen im Rahmen von z.B. Schulprojekten etc. besprochen werden.



Donnerschweer Straße 212 • 26123 Oldenburg

Fon 0441 – 936275-60 • Fax 0441 – 936275-61

MÖLLER + PENNING GmbH

Beratende Ingenieure VBI

Baustatik

Energieberatung

Sanierung

Projektnummer: 14022632E

Klimaschutz in eigenen Liegenschaften

Energetische Analyse und Ermittlung der Einsparpotentiale
im Gebäudebestand gem. Merkblatt des BMU

Gebäude: Schulzentrum Buschhausen

Mensingstraße 56
27711 Osterholz-Scharmbeck

Eigentümer: Stadt Osterholz-Scharmbeck

Rathausstraße 1
27711 Osterholz-Scharmbeck

Aufsteller: Marco Schmidt
Staatl. gepr. Hochbautechniker

Unterschrift

Intern geprüft:

Dipl.-Ing. (FH) Marco Penning
Zertifizierter Gebäudeenergieberater

Unterschrift / Stempel

Der Bericht wurde am 25.02.2015 aufgestellt.



Inhaltsverzeichnis

Baustein 1 - Klimaschutzmanagement

Baustein 2 - Gebäudebewertung

Zielsetzung des Klimaschutzteilkonzeptes

Im Zeitalter spürbar knapper werdender Ressourcen an fossilen Brennstoffen, steigen die Energiepreise immer deutlicher an. Ausgehend von den letzten 10 Jahren ist mit einer weiteren Energiepreissteigerung von etwa 6-10% jährlich zu rechnen. Des Weiteren erfordert der Klimawandel eine massive Reduzierung des CO₂-Ausstoßes.

Der Landkreis Osterholz hat sich zum Ziel gesetzt die energiebedingten CO₂-Emissionen zu reduzieren. Die Grundlagen dazu wurden in einem Klimateilschutzkonzept erarbeitet. Es galt für den doch sehr unterschiedlichen Bestand zunächst ein Klimaschutz-Management (Baustein 1) aufzubauen und dieses teilweise mit der Gebäudebewertung (Baustein 2) zu erweitern. In Einzelfällen wurde eine genauere Feinanalyse (Baustein 3) vorgenommen.

Das Klimaschutz-Management und die Gebäudebewertung ermöglicht die Grundlage für eine Gesamtbetrachtung des Gebäudebestandes und zeigt dringenden Handlungsbedarf zur Reduzierung von CO₂-Emissionen und Energiekosten auf. Wegen der nur sehr begrenzt vorhandenen finanziellen Mittel enthält das Konzept konkrete Vorschläge, welche energetischen Maßnahmen auch unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten am sinnvollsten sind und zu einer möglichst hohen Reduzierung der CO₂-Emissionen führen.

In das Konzept wurde der Energiebedarf für Wärme- und Strom einbezogen, so wie zugleich in Zusammenarbeit mit den Gebäudenutzern so weit möglich und notwendig ein verändertes Nutzerverhalten zum verringerten CO₂-Ausstoß besprochen.



Baustein 1 – Klimaschutzmanagement

Im Rahmen des Bausteins 1 wurde der IST-Zustand des Gebäudes anhand vorliegender Planunterlagen, sowie der Verbrauchsdaten der letzten Jahre betrachtet. Siehe dazu auch Anlage 1.

Basisdatenbewertung

Gebäudedaten

Gebäudeart	Schule
Ansprechpartner	Frau Beckmann (Stadt Osterholz-Scharmbeck) Tel.: 04791/17-230 Herr Jokisch (Stadt Osterholz-Scharmbeck) Tel.: 04791/17-209 Herr Bock (Stadt Osterholz-Scharmbeck) Tel.: 04791/17-294 Herr Horstmann (Hausmeister) Tel.: 0170/6956360
Baujahr	1978
Nutzfläche gem. EnEV	15.739,96 m ² (aus Flächenberechnung)
Zählernummer - Strom	S87737796
Energieverbrauch – Strom	424.800-476.750 kWh/Jahr (s. Anlage)
Zählernummer - Wärme	G6000003044
Energieverbrauch - Wärme	1.920.962-2.584.798 kWh/Jahr (s. Anlage)
Wartungsvertrag – Heizung	Es besteht kein Wartungsvertrag
Wartungsvertrag - Elektro	Es besteht kein Wartungsvertrag
Schwachstellen	Teilweise Flachdach, Außenwände, Fenster, Bodenplatte, Lüftungsanlage

Übersicht Gebäudegeometrie





Analyse und Bewertung

Anhand eines Vergleichs der Ist-Situation mit abgeleiteten Energiekennzahlen und Durchschnittswerten lässt sich der Verbrauch von Strom und Heizenergie bewerten. Nachfolgend sind die Energiekennzahlen und witterungsbereinigte Energieverbräuche tabellarisch dargestellt.

	IST-Zustand (Verbrauch)	Durchschnittswert* ³
Stromkennwert* ¹	29,0 kWh/(m ² a) ☹️	14,0 kWh/(m ² a)
Heizenergiekennwert* ²	148,0 kWh/(m ² a) ☹️	111,0 kWh/(m ² a)

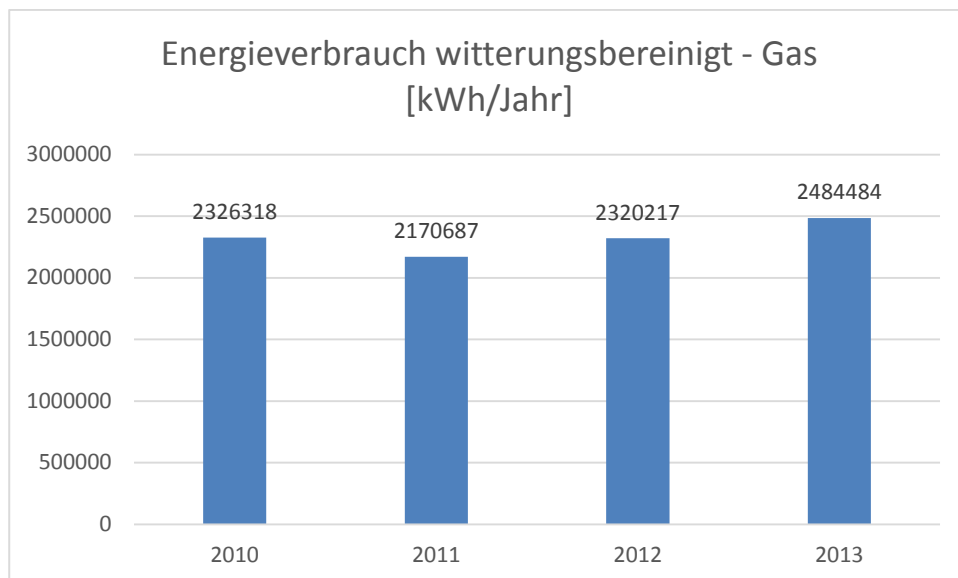
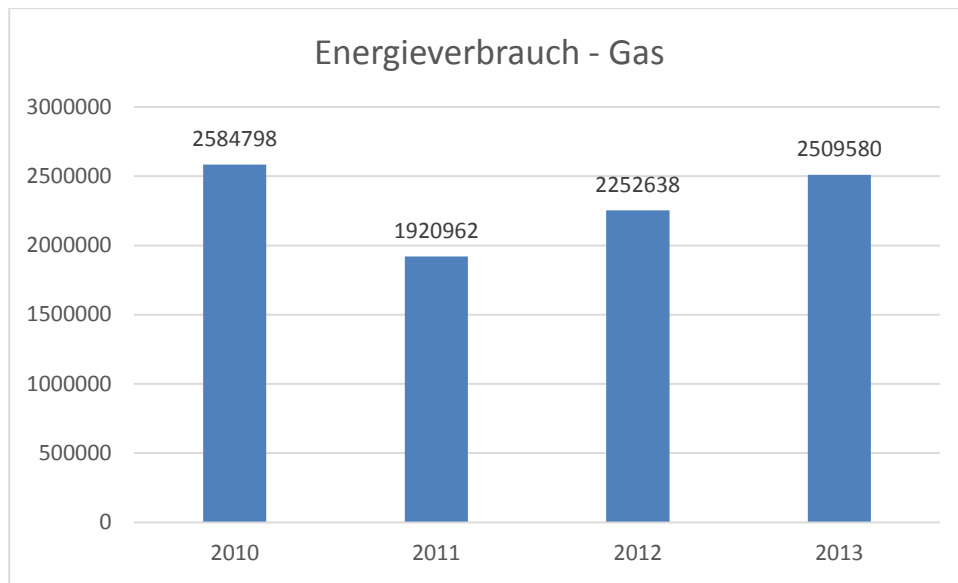
*¹bezogen auf die Nutzfläche gem. EnEV

*²bezogen auf die Nutzfläche gem. EnEV, witterungsbereinigt

*³Arithmetisches Mittel gem. Gesellschaft für Energieplanung und Systemanalyse m. b. H. (ages) für vergleichbare Gebäude in Deutschland unter <http://www.kw2003.de>

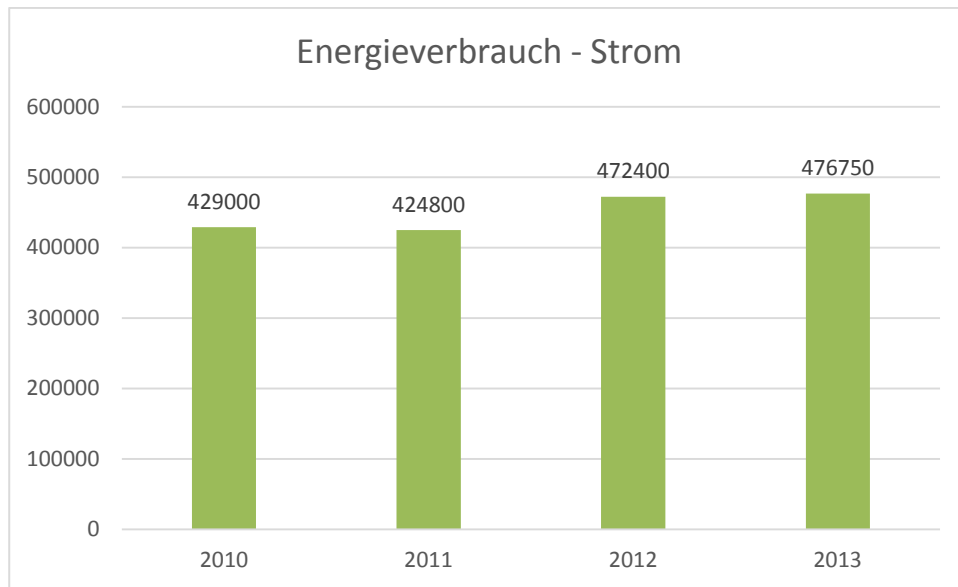


Im Folgenden wird der Energieverbrauch des Gebäudes für Wärme als Realverbrauch und als witterungsbereinigter Verbrauch der letzten 4 Jahre dargestellt.





In folgender Grafik wird der Realverbrauch für Strom der letzten 4 Jahre dargestellt.



Bei einer üblichen **Teilsanierung** des Gebäudes erscheinen, nach Erfahrungswerten und Kennzahlen aus bereits durchgeführten Projekten, Einsparungen von ca. **20-30%** möglich^{*4}. Bei einer **Kernsanierung** könnte der Energiebedarf für Raumwärme ggf. um bis zu **50%** sinken. Dies ist jedoch zum Zeitpunkt der anstehenden Sanierungsmaßnahme im Rahmen einer Wirtschaftlichkeitsuntersuchung zu prüfen.

Kennwert	IST-Zustand (Verbrauch)	Durchschnitts- wert ^{*3}	Prognose 25%	Prognose 25/50%
Strom ^{*1}	29,0 kWh/(m²a) ☹️	14,0 kWh/(m²a)	21,75 kWh/(m²a)	21,75 kWh/(m²a)
Heizenergie ^{*2}	148,0 kWh/(m²a) ☹️	111,0 kWh/(m²a)	111,0 kWh/(m²a)	74,00 kWh/(m²a)

^{*1}bezogen auf die Nutzfläche gem. EnEV

^{*2}bezogen auf die Nutzfläche gem. EnEV, witterungsbereinigt

^{*3}Arithmetisches Mittel gem. Gesellschaft für Energieplanung und Systemanalyse m. b. H. (ages) für vergleichbare Gebäude in Deutschland unter <http://www.kw2003.de>

^{*4}unter anderen Voraussetzungen: gleichbleibendes Nutzungsprofil



Organisationskonzept

Die Ergebnisse der Basisdatenbewertung sollen folgende Fachdienste zur Kenntnis und Entscheidung über etwaige Sanierungsmaßnahmen vorgelegt werden:

Fachdienst	Gebäudemanagement
Steuerungsgruppe	Gebäudemanagement
Öffentlichkeitsarbeit	Gebäudemanagement, Büro des Bürgermeisters

Controlling-Konzept

In einem Controlling-Konzept werden die Rahmenbedingungen für die Erfassung der Verbräuche und CO₂-Emissionen und für die Überprüfung der Wirksamkeit der Maßnahmen zur Erreichung der Klimaschutzziele entwickelt.

Im Rahmen einer sinnvollen Fortschreibung des Bausteins 1 sollte die Dokumentation und Bewertung der zuvor genannten Verbrauchsdaten für Wärme und Strom zukünftig zentral fortgeführt werden – möglichst durch einen einzustellenden Klimamanager. Anhand des grafischen Verlaufs des Diagramms ist ebenfalls eine Bewertung der Auswirkungen von durchgeführten Sanierungsmaßnahmen oder Projekten (Nutzerverhalten) möglich. Die Dokumentation und Auswertung sollte mittels einer Software (mind. Tabellenkalkulationsprogramm) einheitlich für alle kreiseigenen Gebäude / Liegenschaften erfolgen. Wünschenswert wäre sogar eine einheitliche Dokumentation für alle Teilnehmer des Klimaschutzkonzeptes. Um ein langfristig erfolgreiches Klimaschutzmanagement bei dem Landkreis Osterholz umzusetzen sind die verschiedensten Personen zu beteiligen. Neben den ämterübergreifenden Akteuren/Fachdiensten sind auch die Gebäudeverantwortlichen gem. nachfolgender Tabelle mit einzubeziehen:

Übersicht der verantwortlichen Funktionen und Beteiligten

Modul	Aufgaben	Verantwortliche in der kommunalen Verwaltung	Beteiligte			
			Stadt-rat	Haus-meister	Nutzer	Externe Dienst-leister
Organisation	Steuerungsgruppe	Gebäudemanagement	x	x	x	
	Öffentlichkeitsarbeit	Gebäudemanagement Büro des Bürgermeisters	x		x	
Energie-management	Aufbau und Pflege der Datenbank	Gebäudemanagement Fachbereich Organisation und Personal-IT-		x		
	Datenerfassung und -pflege	Gebäudemanagement Fachbereich Organisation und Personal-IT-				
	Verbrauchs-controlling	Gebäudemanagement		x	x	



Übersicht der verantwortlichen Funktionen und Beteiligten

Modul	Aufgaben	Verantwortliche in der kommunalen Verwaltung	Beteiligte			
			Stadt-rat	Haus-meister	Nutzer	Externe Dienst-leister
Energie-management	Nutzerdialog	Gebäudemanagement Fachbereich Bildung und Erziehung		x	x	
	Entscheidungsgrundlagen	Gebäudemanagement Fachbereich Finanzen	x			
	Sofortmaßnahmen	Gebäudemanagement		x		x
	Energiebericht	Gebäudemanagement	x			
	Öffentlichkeitsarbeit	Gebäudemanagement Büro des Bürgermeisters	x		x	
Investive Maßnahmen	Ermittlung von Energiesparmaßnahmen	Gebäudemanagement		x		
	Erarbeiten und Priorisierung von Maßnahmen	Gebäudemanagement				
	Berücksichtigung im Haushalt	Gebäudemanagement Fachbereich Finanzen	x			
	Umsetzung	Gebäudemanagement		x	x	x
	Öffentlichkeitsarbeit	Gebäudemanagement Büro des Bürgermeisters	x		x	
Nutzer-sensibilisierung	Nutzerdialog	Gebäudemanagement Fachbereich Bildung und Erziehung		x	x	
	Nutzerinformation / Nutzersensibilisierung	Gebäudemanagement		x	x	
	Energieleitlinie	Gebäudemanagement		x	x	
	Dienstanweisung	Gebäudemanagement Fachbereich Organisation und Personal				
	Nutzerschulung	Gebäudemanagement Fachbereich Organisation und Personal Fachbereich Bildung und Erziehung		x	x	
	Hausmeisterschulung	Gebäudemanagement		x		
	Energiesparprojekte	Gebäudemanagement Fachbereich Bildung und Erziehung		x	x	
	Öffentlichkeitsarbeit	Gebäudemanagement Büro des Bürgermeisters	x		x	



Baustein 2 - Gebäudebewertung

Nach erfolgter Auswertung des Bausteins 1 und Datenerhebung vor Ort wurden in Baustein 2 Berechnungen des Energiebedarfs durchgeführt. Diese ermöglichen eine Bewertung von Sanierungsmaßnahmen hinsichtlich Energieeinsparung, CO₂-Reduktion und Investitionskosten.

Beschreibung des baulichen Zustandes

a) Gebäudehülle



Bauteil	Beschreibung
Dach/Decke	Integrative Gesamtschule: -8cm Dämmung (Flachdach/Schrägdach) (Typologie/Datenaufnahme) -16cm Dämmung (Decke) (Datenaufnahme) -6cm 80%/20% nichts (Decke) (Datenaufnahme) Lehrhaus: 6cm Dämmung (Flachdach) (Datenaufnahme) Mensa: 8cm Dämmung (Flachdach) (Angabe Landkreis) Mehrzweckhalle: 14cm + 8cm Dämmung (Flachdach) (Angabe Landkreis) Jugendarbeit: 14cm Dämmung (Flachdach) (Angabe Landkreis) Sporthalle: 8cm Dämmung (Flachdach) (Angabe Landkreis) $u=0,31-1,28 \text{ W/(m}^2\text{k)}$

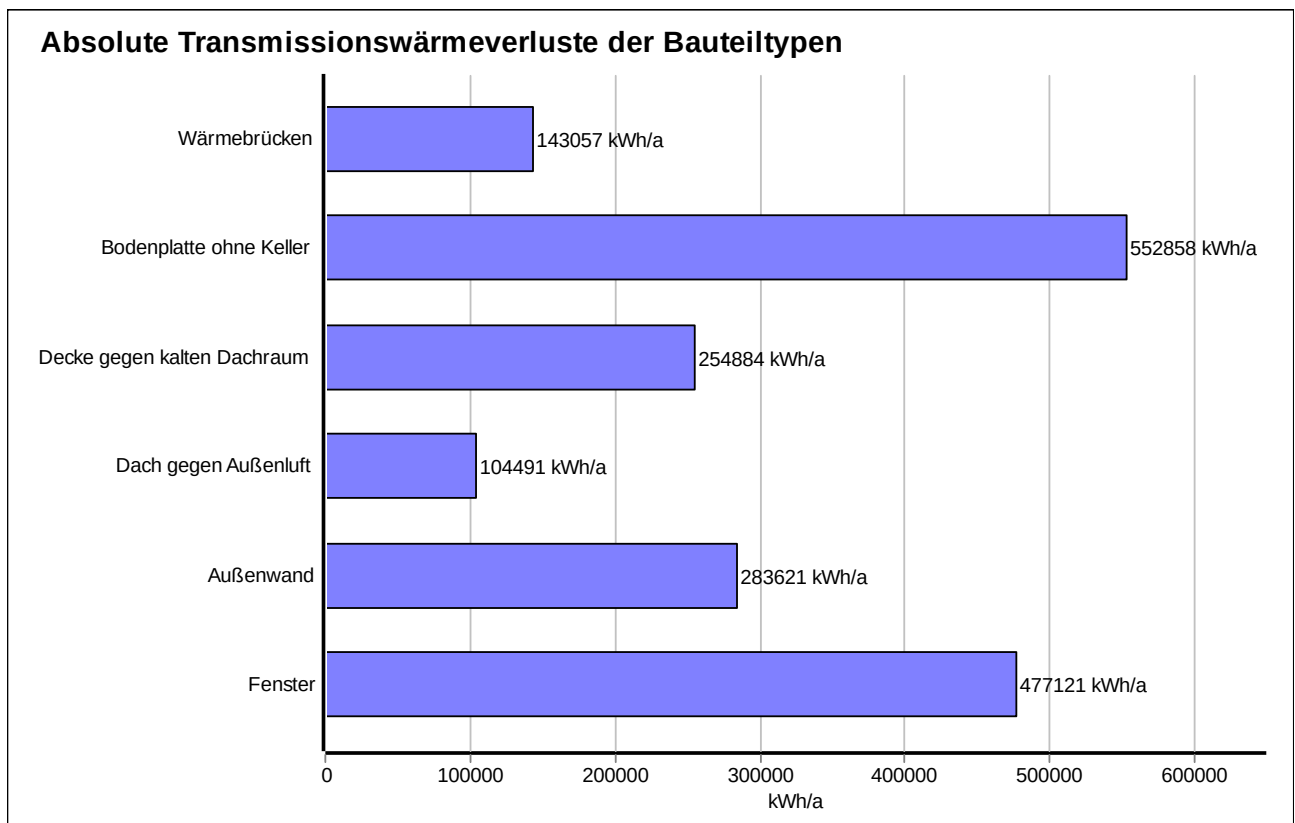


Außenwand	Integrative Gesamtschule: -Verblender/2-4cm Hohlschicht/6cm Dämmung/Kalksandstein Lehrhaus: -Verblender/4-5cm Hohlschicht/6cm Dämmung/Kalksandstein Mensa: -Verblender/5-9cm Hohlschicht/4cm Dämmung/Kalksandstein Mehrzweckhalle: -Verblender/4-5cm Hohlschicht/4cm Dämmung/Kalksandstein Jugendarbeit: -Verblender/2-3cm Hohlschicht/Kalksandstein Sporthalle: -Verblender/3-4cm Hohlschicht/4cm Dämmung/Kalksandstein (Datenaufnahme) $u=0,45-1,35 \text{ W}/(\text{m}^2\text{k})$
Fenster	überwiegend 2-Scheiben-Verglasung aus 80/90/2000er Jahren (Datenaufnahme/ Typologie) $u=1,30-2,60 \text{ W}/(\text{m}^2\text{k})$
Bodenplatte	Entspricht dem Baujahr des Gebäudes (Typologie) $u=0,87 \text{ W}/(\text{m}^2\text{k})$



Bewertung der Gebäudehülle

Die vorhandene Gebäudehülle entspricht bedingt/fast nirgends dem Stand der Technik. Die dem Stand des Baujahres entsprechende Bodenplatte kann nur mit hohem baulichem Aufwand energetisch saniert werden. Die angegebenen Werte entsprechen dem angepassten Energiebedarf.





b) Anlagentechnik



Bauteil	Beschreibung
Heizungserzeuger	Brennwertkessel
Warmwasser	indirekt beheizter Speicher
Beleuchtung	Leuchtstofflampen mit und ohne EVG

Gem. DIN 18599 - Einzonenmodell ergibt sich nachfolgender Heizenergiebedarf im Vergleich zum ermittelten Verbrauch:

	IST-Zustand (Norm-Bedarf)	IST-Zustand (Verbrauch)
Heizenergiekennwert	184,8 kWh/(m²a)	148,0 kWh/(m²a)

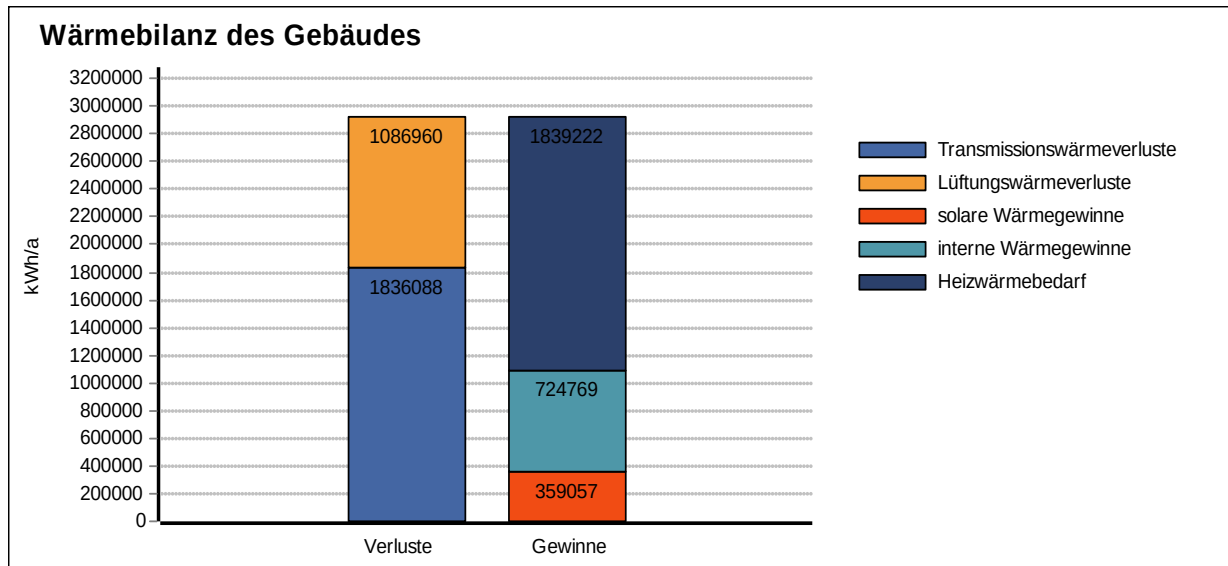
Im Folgenden wurde der errechnete Bedarf durch Anpassungen von Innentemperaturen und Nutzungszeiten an den tatsächlichen Verbrauch angepasst und mit diesem verbrauchsangepassten Bedarf weitergerechnet.

	IST-Zustand (angepasster Bedarf)	CO ₂ -Emission (angepasster Bedarf)
Heizenergiekennwert	157,8 kWh/(m²a)	645,3 t/Jahr



Energiebilanz des Gebäudes

Die Grafik zeigt den angepassten Bedarf des Gebäudes in der Wärmebilanz, d.h. als Gegenüberstellung der Gewinne und Verluste:



Der vorhandene Brennwertkessel aus dem Baujahr 1993 entspricht dem Stand der Technik. Das Rohrleitungsnetz genügt nicht dem heutigen Dämmstandard. Warmwasser wird durch einen indirekt beheizten Speicher bereitgestellt.



Sanierungsvarianten

Investitionskosten und Einsparungspotential

Nachfolgend werden Sanierungsvarianten unter Berücksichtigung der jeweiligen Energieeinsparung (inkl. CO₂) und den damit verbundenen Kosten aufgeführt. Als Rahmenbedingungen der Berechnungen sind Bilanzierungen des Energiebedarfs sowie deren Anpassung an den Verbrauch. Die Investitionskosten sind als Grobkosten zu verstehen und bedürfen einer weiteren Detailprüfung. Bei der Festlegung von Prioritäten sind weitere Faktoren, wie z.B. abgehende Bauteile, baurechtliche Verpflichtungen usw. zu beachten!

Variante		Einsparung		Investitionskosten (Euro inkl. MwSt.)
		Energie (%)	CO ₂ (kg/Jahr)	
1	Ersatz der noch nicht erneuerten Fenster durch 2-fach verglaste F. (Integrative Gesamtschule/ Lehrhaus/ Mensa/ Mehrzweckhalle)	ca. 8	ca. 38.700	ca. 890.000
2	Ersatz der noch nicht erneuerten Fenster durch 3-fach verglaste F. (Integrative Gesamtschule/ Lehrhaus/ Mensa/ Mehrzweckhalle/Sporthalle)	ca. 11	ca. 54.800	ca. 1.220.000
3	Einbau von 12cm 035er Dämmung in der Zangenlage ohne Aufdoppeln (Integrative Gesamtschule/ Lehrhaus)	ca. 7	ca. 36.000	ca. 370.000
4	Einbau von 20cm 035er Dämmung in der Zangenlage mit Aufdoppeln (Integrative Gesamtschule/ Lehrhaus)	ca. 8	ca. 40.300	ca. 490.000
5	Einbau von 20cm 035er Dämmung in die Flachdächer (Integrative Gesamtschule/ Lehrhaus/ Mensa)	ca. 1	ca. 7.200	ca. 450.000
6	Einbringen von 3-4cm 033er Dämmung in die Hohl-schicht der Außenwand (Integrative Gesamtschule/ Lehrhaus/ Mensa/ Mehrzweckhalle/ Jugendarbeit/Sporthalle)	ca. 3	ca. 17.300	ca. 80.000



7 inkl. 2 6	Anbringen einer Vorhangfassade mit 16cm 035er Dämmung inkl. Fenstererneuerung (3-fach verglast) und Hohlschichtdämmung (Integrative Gesamtschule/ Lehrhaus/ Mensa/ Mehrzweckhalle/ Jugendarbeit/Sporthalle)	ca. 18	ca. 91.800	ca. 3.110.000
8 inkl. 2 6	Erstellen einer Verblendlfassade mit 16cm 035er Dämmung inkl. Fenstererneuerung (3-fach verglast) und Hohlschichtdämmung (Integrative Gesamtschule/ Lehrhaus/ Mensa/ Mehrzweckhalle/ Jugendarbeit/Sporthalle)	ca. 19	ca. 97.000	ca. 3.300.000
9	Einbau eines BHKW* ¹	ca. 32	ca. 162.500	ca. 330.000
10	Einbau eines Pelletkessels	<0	ca. 317.300	ca. 120.000
11	Photovoltaik 57,82kWp* ²	-	-	ca. 116.000

*¹Eine erste grobe, überschlägige Einschätzung ergibt, dass ein BHKW möglicherweise wirtschaftlich zu betreiben wäre. Dies ist jedoch zum Zeitpunkt der anstehenden Sanierungsmaßnahme (Austausch bzw. Modernisierung der Heizungsanlage) im Rahmen einer Wirtschaftlichkeitsuntersuchung zu prüfen.

*Der mögliche Ertrag der Photovoltaikanlage liegt bei ca. 49.800 kWh/a, die Amortisationszeit der Anlage beträgt ca. 10-11 Jahre. „Eine statische Prüfung der Dachkonstruktion steht noch aus.“

Eine erste grobe, überschlägige Einschätzung ergibt, dass eine PV-Anlage möglicherweise wirtschaftlich zu betreiben wäre. Dies ist jedoch zum Zeitpunkt der anstehenden Sanierungsmaßnahme im Rahmen einer Wirtschaftlichkeitsuntersuchung - u.a. mit der dann geltenden Einspeisevergütung - zu prüfen.

Die Ausrichtung der in Frage kommenden Dachflächen wurde überprüft. Die Dachkonstruktion hinsichtlich ihrer statischen Belastbarkeit (Tragfähigkeit) jedoch bisher nicht. Dies sollte zum Zeitpunkt der anstehenden Maßnahme oder im Rahmen eines Solarkatasters für die eigenen Liegenschaften erfolgen.

Bitte beachten Sie, dass bei Durchführung mehrerer Maßnahmen die prozentualen Einsparungen nicht einfach addiert werden dürfen.



Sanierungsmöglichkeiten (Empfehlungen)

Im Rahmen des Bausteins 2, d. h. ausdrücklich ohne eine erst in Baustein 3 vorzunehmende Wirtschaftlichkeitsberechnung, empfehlen sich die nachfolgenden investiven und nicht investiven Maßnahmen in der angegebenen Reihenfolge:

Kurzfristige Maßnahmen

- Abstimmen der Heizungsregelung auf aktuelle Nutzungszeiten und -bereiche.
- Dämmen der Heizleitungen im zugänglichen Bereich in Kesselnähe.
- Ggf. Prüfung der Luftdichtigkeit des Gebäudes mittels Blower-Door-Messung und gleichzeitigem Einsatz von Thermografie und Prüfnebel. Mit dem Ergebnis können Wärmebrücke und Leckagen der Gebäudehülle gezielter behoben werden.
- Erarbeiten eines Lüftungskonzeptes durch einen einzustellenden Klimaschutzmanager unter Einbeziehung des Nutzers.

Die dargestellten Maßnahmen bedürfen keiner besonderen Finanzierung. Es wird empfohlen die Umsetzung möglichst sofort zu beginnen und in den lokalen Medien, so wie der Internetpräsenz des Landkreises zu veröffentlichen. Des Weiteren sollten die Maßnahmen im Rahmen von z.B. Schulprojekten besprochen werden.

Mittelfristige Maßnahmen

- Ausschließlicher Einsatz von Energiesparlampen, d.h. Leuchtstofflampen mit integriertem elektronischem Vorschaltgerät, bzw. besser noch Einsatz von LED-Technik mit Präsenzmeldern. Bei der Umstellung des gesamten Gebäudekomplexes auf LED Technik ist eine Einsparung von ca. 20% beim Lichtstrom möglich. (Prüfung durch einen Fachplaner Elektrotechnik erforderlich) (in allen Bereichen)
- Einbringen von ca. 3-7cm 033er Dämmung in die Hohlschicht der Außenwand (Integrative Gesamtschule/ Lehrhaus/ Mensa/ Mehrzweckhalle/ Jugendarbeit/ Sporthalle)
- Einbau eines Blockheizkraftwerkes (BHKW's)
- Sanierung oder Austausch der Lüftungsanlage gegen eine Anlage mit angepassten Lüftungsvolumen und einer Wärme Rückgewinnung die den heutigen Stand der Technik entspricht. Hierzu ist ein TGA-Fachplaner erforderlich

Die dargestellten Maßnahmen könnten durch das KfW Förderprogramm 218 ggf. NBank „Energieeffizienz“ (weitere Prüfungen erforderlich) finanziert werden. Es wird empfohlen die Umsetzung möglichst bald zu beginnen und in den lokalen Medien sowie der Internetpräsenz des Landkreises zu veröffentlichen. Des Weiteren sollten die Maßnahmen im Rahmen von z.B. Schulprojekten besprochen werden.



Langfristige Maßnahmen

- Ersatz der Fenster durch 3-fach verglaste Fenster
- Alternativ: Anbringen einer Vorhangfassade mit 16cm 035er Dämmung inkl. Fenstererneuerung (3-fach verglast) und Hohlschichtdämmung
(Integrative Gesamtschule/ Lehrhaus/ Mensa/ Mehrzweckhalle/ Jugendarbeit / Sport-halle)
- Einbau von ca. 20cm 035er Dämmung in der Zangenlage
(Integrative Gesamtschule/ Lehrhaus)

Die dargestellten Maßnahmen könnten durch das KFW Förderprogramm 218 ggf. NBank „Energieeffizienz“ (weitere Prüfungen erforderlich) finanziert werden. Es wird empfohlen die Umsetzung möglichst bald zu beginnen und in den lokalen Medien sowie der Internetpräsenz des Landkreises zu veröffentlichen. Des Weiteren sollten die Maßnahmen im Rahmen von z.B. Schulprojekten besprochen werden.



8.8 Glossar

Amortisationszeit:	Die Amortisationszeit stellt den Zeitraum dar, in welchem die Investitionskosten durch die eingesparten Energiekosten erwirtschaftet werden. Unterschieden wird zwischen einer statischen und dynamischen Amortisationszeit. Erstere ergibt sich aus der Division der Investitionskosten mit den eingesparten Energiekosten, letztere unter Berücksichtigung von Energiepreisssteigerungen, ggf. zu zahlendem Zinssatz für eine darlehensfinanzierte Investition oder nicht erzielter Zinssatz bei Investitionen aus Eigenkapital, Preisssteigerungen für Wartung und Technik, Nutzungsdauer der Bau- oder Technikmaßnahmen, sowie der Kreditlaufzeit.
Annuität:	Annuität, d.h. die jährliche zu zahlenden Beträge eines Darlehens für die Investition aus Zins und Tilgung
Brennwertkessel:	Durch einen zweiten Wärmetauscher entzieht ein Brennwertkessel dem wasserdampfhaltigen Abgas durch Kondensation Wärme. Dadurch wird über den unteren Heizwert eines Brennstoffes hinausgehende Energie genutzt und die Abgase auf niedrige Temperaturen gebracht.
Endenergie:	Energie vor der letzten Umwandlung (Heizenergiebedarf)
Energieeinsparverordnung:	Ab dem 01.02.2002 hat die Energieeinsparverordnung (EnEV) die Wärmeschutzverordnung (WSchVO95) ersetzt. Darin werden nicht nur, wie bisher, maximale Transmissionswärmeverluste festgelegt, sondern auch der maximale Jahres-Primärenergiebedarf, d.h. es gehen nicht nur die Eigenschaften der Gebäudehülle, sondern auch die der Anlagentechnik (Heizung, Warmwassererzeugung) mit ein.
g-Wert:	Strahlungsdurchlässigkeit transparenter Flächen (Fenster)
kalkulatorischer Zins:	Zinssatz zu dem ein Darlehen aufgenommen wird
Konditionierung:	Ausbildung bestimmter Bedingungen in Räumen durch Heizung, Kühlung, Be- und Entlüftung, Befeuchtung, Beleuchtung und Trinkwarmwasserversorgung.
Nutzenergie:	Energie, nach der letzten technischen Umwandlung (Heizwärmebedarf)
Nutzungsdauer:	Zeitraum in dem ein Gebäude oder dessen Technik genutzt werden, bevor eine erneute Investition erforderlich wird
Nutzungsgrad:	Der Nutzungsgrad gibt das Verhältnis von zugeführter (Gas, Öl) zu nutzbarer (Raumwärme) Energie unter Berücksichtigung von laufendem Kesselbetrieb und Stillstandzeiten an.
Regenerative Energien:	Erneuerbare Energien benutzen die in der Umwelt vorhandenen und sich durch natürliche Vorgänge erneuernden Energieformen (Wind, Sonne, Wasserkraft).



Schadstoffe:	CO₂: Kohlendioxid ist ein geruchs- und farbloses Gas, das bei jeder Verbrennung entsteht und für den "Treibhauseffekt" mitverantwortlich ist. SO₂: Schwefeldioxid ist ein übelriechendes Gas, hautreizend und giftig. Entsteht bei der Verbrennung schwefelhaltiger Brennstoffe (Kohle, Holz, etc.). Mitverantwortlich für den "sauren Regen" (Waldsterben). NO_x: Stickoxide (NO und NO₂) sind Atemgifte, Mitverursacher des "sauren Regens".
Primärenergie:	Energie, vor der ersten Umwandlung (Ressource)
Sekundärenergie:	Energie, nach der ersten Umwandlung
Transmission:	Wärmedurchgang durch ein Bauteil, durch Strahlung und Konvektion an den Oberflächen.
Versorgungsbereich:	Bereich, der die Gebäudeteile umfasst, die von der gleichen Technik versorgt werden.
Wärmedurchgangskoeffizient:	Der Wärmedurchgangskoeffizient u ist ein Maß für den Verlust an Raumwärme durch die Gebäudehülle. Je höher dieser Wert ist, desto mehr Wärme fließt pro Zeit durch die Bauteile ab und muss demnach in den Räumen nachgeheizt werden.
Wärmeleitfähigkeit:	Kenngroße eines Baustoffs, die die Fähigkeit Wärme zu leiten beschreibt. Kleine Werte bedeuten geringe Leitfähigkeiten und deshalb gute Wärmedämmeigenschaften.
Wärmesenke:	Wärmemenge, die der Gebäudezone entzogen wird.
Wärmequelle:	Wärmemengen mit Temperaturen über der Innentemperatur, die der Gebäudezone zugeführt werden oder innerhalb der Gebäudezone entstehen.
Wirkungsgrad:	Der Wirkungsgrad gibt das Verhältnis von zugeführter (Gas, Öl) zu nutzbarer (Raumwärme) Energie im laufenden Kesselbetrieb an.
Zone:	Eine Zone ist die grundlegendste räumliche Berechnungseinheit für die Energiebilanzierung. Sie umfasst den Grundflächenanteil, bzw. Bereich eines Gebäudes zusammen, der durch gleiche Nutzungsrandbedingungen gekennzeichnet ist und keine relevanten Unterschiede hinsichtlich der Arten der Konditionierung und anderer Zonenkriterien aufweist.

9.9 Arbeitsschritte der Stadt Osterholz-Scharmbeck für die nächsten 3 Jahre

Auf Basis der Ergebnisse des Klimaschutzteilkonzeptes sollen für die eigenen Liegenschaften der Stadt Osterholz-Scharmbeck in den kommenden Jahren verschiedene Arbeitsschritte durchgeführt bzw. umgesetzt werden. Im Rahmen, der mittelfristigen Finanzplanung sind sowohl Haushaltsmittel für konzeptionell, strukturelle Maßnahmen als auch für Maßnahmen, die Haushaltsmittel für Bauunterhaltungs- bzw. Investitionsmaßnahmen beanspruchen, eingeplant worden.

Das Controlling-Konzept ist die Basis für ein wirksames Energiecontrolling und Energiemanagement und damit ein bedeutsames Managementtool für den Klimaschutz. Die Erarbeitung und Umsetzung des Controlling-Konzepts ist daher als eine grundlegende Aufgabe des Klimaschutzteilkonzeptes zu betrachten, da sich aus dem Konzept weitere Schritte ablesen lassen, die ggf. weitere Mittelbereitstellungen erfordern. Aus diesem Grund wird die Erarbeitung und anschließende Umsetzung des Controlling-Konzeptes bei der Stadt Osterholz-Scharmbeck primär als Aufgabe mit hoher Priorität betrachtet. Hinweis: Inhalt und Bestandteile eines Controlling-Konzeptes sind auf den Seiten 14-16 dieses Berichtes nachzulesen.

Der einzustellende Klimaschutzmanager soll nach Möglichkeit die bereits eingeplanten Baumaßnahmen der Stadt Osterholz-Scharmbeck begleiten, um die Berücksichtigung energie- und klimaschutzrelevanter Aspekte zu gewährleisten. Nach der Genehmigung des städtischen Gesamthaushaltes soll bereits im Jahr 2015 mit den folgenden Maßnahmen begonnen werden:

- Beginn und Umsetzung des Sanierungskonzeptes des Schulzentrums Buschhausen
- Energetische Sanierung der Außenhülle der Sporthalle Scharmbeckstotel

Für die Jahre 2016 und 2017 ist die Umsetzung folgender Maßnahmen geplant:

- Energetische Wand- und Fenstersanierung sowie Deckenerneuerung und Umstellung auf LED Beleuchtung in der August-Schlüter- Halle

Für die übrigen Objekte fließen die im Klimaschutzteilkonzept ausgewiesenen Ergebnisse ebenfalls in die Planungen für kommende Haushaltsjahre ein.

Die Stadt Osterholz-Scharmbeck wird die Daten und Ergebnisse des Klimaschutzteilkonzeptes weiterhin nutzen, um möglichst umgehend die Umsetzung der kurzfristigen Maßnahmen voranzutreiben. Diese im Konzept dargestellten Maßnahmen bedürfen keiner besonderen Finanzierung und können daher größtenteils unbürokratisch umgesetzt werden. In Zusammenarbeit mit dem Fachbereich Bildung und Erziehung sollen die Nutzer der Einrichtungen hierbei einbezogen werden. Es ist angedacht einzelne Maßnahmen z.B. im Rahmen von Schulprojekten zu besprechen und zu bearbeiten und auch in den allgemeinen Unterricht

einfließen zu lassen. Darüber hinaus werden in regelmäßigen Abständen sogenannte Hausmeisterworkshops zum Thema Energiemanagement stattfinden.

Die Umsetzung der mittelfristigen und langfristigen Maßnahmen erfordert eine finanzielle Planung für die kommenden Haushaltsjahre. Eine Finanzierung durch entsprechende Förderprogramme ist zu klären. Wie bereits erwähnt wurden bereits für einige Objekte Mittel für den städtischen Haushalt eingeplant, die aktiv zur Energieeinsparung beitragen.

9.10 Kurzstellungnahme zu den (witterungsbereinigten) Verbrauchsdaten

- Das **Jugendhaus Pumpelberg** ist eine Einrichtung der städtischen Jugendarbeit. Zielgruppe sind Kinder, Jugendliche und junge Erwachsene in der Stadt Osterholz-Scharmbeck. Die Nutzungszeiten variieren.
Die Entwicklung der Heizenergieverbrauchswerte ist über die Jahre relativ konstant geblieben. Bei den Stromverbräuchen fällt der erhöhte Verbrauch im Jahr 2011 ins Auge. Der massive Anstieg ist nicht nachvollziehbar und muss seitens des Gebäudemanagements der Stadt Osterholz-Scharmbeck geprüft werden.
Geringe Schwankungen sind Varianten des Nutzungsprofils.
- Die **Sporthalle Heilshorn** wird vorrangig als Schulsporthalle genutzt, demzufolge findet dort während des Schuljahres eine konstante, tägliche Nutzung statt. In den Nachmittagsstunden und am Wochenende wird die Halle zusätzlich von den ortsansässigen Vereinen genutzt. Die Auslastung der Halle variiert während des Sommer- und Winterhalbjahres. Das angrenzende Dorfgemeinschaftshaus wird von ortsansässigen Vereinen für Veranstaltungen, Sitzungen und Fortbildungen genutzt. Darüber hinaus können die Räume für private Zwecke gemietet werden.
Der Heizenergie- und Stromverbrauch in diesen Gebäuden ist als relativ konstant zu bezeichnen. Leichte Schwankungen können sich aus der Nutzungshäufigkeit und dem Nutzerverhalten ergeben.
Der Heizenergieverbrauch liegt oberhalb von Durchschnittswerten vergleichbarer Gebäude, der Stromverbrauch jedoch unterhalb von Durchschnittswerten.
Sowohl die Sporthalle Heilshorn als auch das Dorfgemeinschaftshaus werden mittelfristig weiterhin für die genannten Zwecke genutzt. Aufgrund steigender Schülerzahlen kann es bei Bedarf dazu kommen, dass ein Teil der Räumlichkeiten des Dorfgemeinschaftshauses für schulische Zwecke genutzt werden.
- Die **Sporthalle Scharmbeckstotel** wird vorrangig als Schulsporthalle genutzt, demzufolge findet dort während des Schuljahres eine konstante, tägliche Nutzung statt. In den Nachmittagsstunden und am Wochenende wird die Halle zusätzlich von den ortsansässigen Vereinen genutzt. Die Auslastung der Halle variiert während des Sommer- und Winterhalbjahres.
Die Heizenergie- und Stromverbräuche steigen kontinuierlich an. Dieser Umstand ist auf die Nutzungshäufigkeit und das Nutzerverhalten zurückzuführen. Der deutliche Anstieg der Verbräuche im Jahr 2013 ist vor allem auf den energetischen Zustand des Gebäudes zurückzuführen. Die vorhandene Gebäudehülle entspricht bei weitem nicht dem Stand der heutigen Technik und auch das Rohrleitungsnetz genügt nicht dem heutigen Dämmstandard. Im Vergleich zu anderen Gebäuden dieser Gebäudekategorie liegt der Verbrauch oberhalb von Durchschnittswerten. Diese Entwicklung zeigt den dringenden Sanierungsbedarf.
Mit der Sanierung der Außenhülle soll 2015 begonnen werden. Inhalte bzw. Ergebnisse und vorgeschlagene Sanierungsvarianten aus dem Klimaschutzteilkonzept werden in die Umsetzung einfließen.
Mittelfristig ist eine Nutzungsänderung der Sporthalle Scharmbeckstotel nicht angestrebt.
- Die **Kita Buschhausen** ist eine Einrichtung zur Betreuung von Kindern im Alter von 1-6 Jahren. Neben der Regelbetreuung gibt es auch eine Krippengruppe.
Die Heizenergieverbräuche steigen kontinuierlich an. Verschiedene Faktoren sind hierfür ursächlich. Die Ausweitung von Betreuungszeiten als auch die jeweilige Anzahl der zu betreuenden Kinder wirken sich auf die Energiekosten aus.

Der erhöhte Heizenergieverbrauch im Jahr 2011 ist nicht nachvollziehbar und muss seitens des Gebäudemanagements der Stadt Osterholz-Scharmbeck geprüft werden.

Mittelfristig ist eine Nutzungsänderung nicht angestrebt.

- Die **August-Schlüter-Halle** wird vorrangig als Schulsporthalle des jetzigen Lernhauses im Campus genutzt, demzufolge findet dort während des Schuljahres eine konstante, tägliche Nutzung statt. Das gleiche gilt für die angrenzende kleine Sporthalle. In den Nachmittagsstunden und am Wochenende werden die Hallen zusätzlich von den ortsansässigen Vereinen genutzt.

Während der Bauzeit der neuen Schule am Standort Campus für lebenslanges Lernen wurden die Schülerinnen und Schüler der Oberschule ausquartiert und an Ersatzstandorten untergebracht und beschult. Somit wurde auch ein Großteil des Schulsports ausgegliedert.

Die sinkenden Heizenergie- und Stromverbräuche sind auf die geringere Frequentierung der Hallen zurückzuführen.

Im Jahr 2013 wurden bereits als erste Sanierungsmaßnahme die Dachdämmung und Dämmung der Sturzbereiche nach den heutigen Anforderungen durchgeführt. Im Bereich der kleinen Sporthalle wurde 2014 eine Giebelseite mit einem Wärmedämmverbundsystem versehen.

Mit der energetischen Fassaden-, Wand- und Fenstersanierung in der August-Schlüter-Halle als auch in der kleinen Sporthalle soll 2016 begonnen werden. Inhalte bzw. Ergebnisse und vorgeschlagene Sanierungsvarianten aus dem Klimaschutzteilkonzept werden in die Umsetzung einfließen.

Mittelfristig ist eine Nutzungsänderung nicht angestrebt.

- Die **Sporthalle Buschhausen** wird vorrangig als Schulsporthalle genutzt, demzufolge findet dort während des Schuljahres eine konstante, tägliche Nutzung statt. In den Nachmittagsstunden und am Wochenende wird die Halle zusätzlich von den ortsansässigen Vereinen genutzt. Die Auslastung der Halle variiert während des Sommer- und Winterhalbjahres.

Das Nutzerverhalten trägt zur unterschiedlichen Entwicklung der Verbrauchswerte bei. Die Schwankungen bei den Heizenergie- und Stromverbräuchen sind hierauf zurückzuführen.

Mittelfristig ist eine Nutzungsänderung der Sporthalle Buschhausen nicht angestrebt.

- **Schulzentrum Buschhausen:** An diesem Standort sind zurzeit die Integrierte Gesamtschule und eine Außenstelle des Lernhauses im Campus Osterholz-Scharmbeck untergebracht.

Der stetige Anstieg der Heizenergie- und Stromverbräuche ist auf das veränderte Nutzungsprofil an dem Schulstandort zurückzuführen. Durch die Auslagerung anderer Schulformen an diesen Standort und die Ausweitung der Oberstufe hat sich die Schülerzahl erheblich erhöht. Der Anstieg der Stromverbräuche ist u.a. auf den Zuwachs an technischen Geräten zurückzuführen.

Sowohl der Heizenergie- als auch der Stromverbrauch liegen im Vergleich zu anderen Gebäuden über den Durchschnittswerten, der Stromverbrauch sogar erheblich.

Im Jahr 2015 wird ein Sanierungskonzept erstellt, es wird angestrebt die Sanierung in den kommenden Jahren umzusetzen. Inhalte bzw. Ergebnisse des Klimaschutzteilkonzeptes werden in das Sanierungskonzept einfließen.

Mittelfristig ist eine Nutzungsänderung des Schulzentrums Buschhausen nicht angestrebt.

10. Ergebnisse für die eigenen Liegenschaften der Gemeinde Worpswede

Folgende Gebäude wurden anhand der Kriterien des Bausteins 1 & 3 analysiert.

Gemeinde Worpswede

	Gebäude	Bericht	Seite
1	Rathaus Worpswede	10.1	294
2	Kindergarten Südwede	10.2	309
3	Sporthalle Worpswede	10.3	324

Die zu diesen Berichten gehörigen Anlagen (Grundlagenermittlungen, Berechnungen, etc.) wurden aufgrund des großen Umfangs dem Gesamtbericht nicht beigelegt, liegen dem Teilnehmer jedoch in Form von Dateien vor.



Donnerschweer Straße 212 • 26123 Oldenburg
Fon 0441 – 936275-60 • Fax 0441 – 936275-61

MÖLLER + PENNING GmbH
Beratende Ingenieure VBI

Baustatik
Energieberatung
Sanierung

Projektnummer: 14022632E

Klimaschutz in eigenen Liegenschaften

Energetische Analyse und Ermittlung der Einsparpotentiale
im Gebäudebestand gem. Merkblatt des BMU

Gebäude: Rathaus Worpswede

Bauernreihe 1
27726 Worpswede

Eigentümer: Gemeinde Worpswede

Bauernreihe 1
27726 Worpswede

Aufsteller: Marco Schmidt
Staatl. gepr. Hochbautechniker

Unterschrift

Intern geprüft:
Dipl.-Ing. (FH) Marco Penning
Zertifizierter Gebäudeenergieberater

Unterschrift / Stempel

Der Bericht wurde am 25.02.2015 aufgestellt.



Inhaltsverzeichnis

Baustein 1 - Klimaschutzmanagement

Baustein 2 - Gebäudebewertung

Zielsetzung des Klimaschutzteilkonzeptes

Im Zeitalter spürbar knapper werdender Ressourcen an fossilen Brennstoffen, steigen die Energiepreise immer deutlicher an. Ausgehend von den letzten 10 Jahren ist mit einer weiteren Energiepreissteigerung von etwa 6-10% jährlich zu rechnen. Des Weiteren erfordert der Klimawandel eine massive Reduzierung des CO₂-Ausstoßes.

Der Landkreis Osterholz hat sich zum Ziel gesetzt die energiebedingten CO₂-Emissionen zu reduzieren. Die Grundlagen dazu wurden in einem Klimateilschutzkonzept erarbeitet. Es galt für den doch sehr unterschiedlichen Bestand zunächst ein Klimaschutz-Management (Baustein 1) aufzubauen und dieses teilweise mit der Gebäudebewertung (Baustein 2) zu erweitern. In Einzelfällen wurde eine genauere Feinanalyse (Baustein 3) vorgenommen.

Das Klimaschutz-Management und die Gebäudebewertung ermöglicht die Grundlage für eine Gesamtbetrachtung des Gebäudebestandes und zeigt dringenden Handlungsbedarf zur Reduzierung von CO₂-Emissionen und Energiekosten auf. Wegen der nur sehr begrenzt vorhandenen finanziellen Mittel enthält das Konzept konkrete Vorschläge, welche energetischen Maßnahmen auch unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten am sinnvollsten sind und zu einer möglichst hohen Reduzierung der CO₂-Emissionen führen.

In das Konzept wurde der Energiebedarf für Wärme- und Strom einbezogen, so wie zugleich in Zusammenarbeit mit den Gebäudenutzern so weit möglich und notwendig ein verändertes Nutzerverhalten zum verringerten CO₂-Ausstoß besprochen.



Baustein 1 – Klimaschutzmanagement

Im Rahmen des Bausteins 1 wurde der IST-Zustand des Gebäudes anhand vorliegender Planunterlagen, sowie der Verbrauchsdaten der letzten Jahre betrachtet. Siehe dazu auch Anlage 1.

Basisdatenbewertung

Gebäudedaten

Gebäudeart	Verwaltungsgebäude
Ansprechpartner	Frau Röhrs (Gemeinde Worpswede) Tel.: 04792/312-18 Herr Kirsch (Hausmeister) Tel.: 0173/2450789
Baujahr	Bauernhaus 1997 / Anbau 1988
Nutzfläche gem. EnEV	1.727,97 m ² (aus Flächenberechnung)
Zählernummer - Strom	04305
Energieverbrauch – Strom	41.481-49.379 kWh/Jahr (s. Anlage)
Zählernummer - Wärme	40222
Energieverbrauch - Wärme	154.673-174.664 kWh/Jahr (s. Anlage)
Wartungsvertrag – Heizung	Es besteht kein Wartungsvertrag
Wartungsvertrag – Elektro (Brand- u. Einbruchmeldeanlage)	Chubb Nord-Alarm GmbH & Co. KG, Tel.: 04207-68880 An der Autobahn 30, 28876 Oyten
Schwachstellen	Außenwände, Fenster, Bodenplatte, Heizungsanlage

Übersicht Gebäudegeometrie





Analyse und Bewertung

Anhand eines Vergleichs der Ist-Situation mit abgeleiteten Energiekennzahlen und Durchschnittswerten lässt sich der Verbrauch von Strom und Heizenergie bewerten. Nachfolgend sind die Energiekennzahlen und witterungsbereinigte Energieverbräuche tabellarisch dargestellt.

	IST-Zustand (Verbrauch)	Durchschnittswert* ³
Stromkennwert* ¹	27,0 kWh/(m ² a) 😊	27,0 kWh/(m ² a)
Heizenergiekennwert* ²	95,0 kWh/(m ² a) 😊	101,0 kWh/(m ² a)

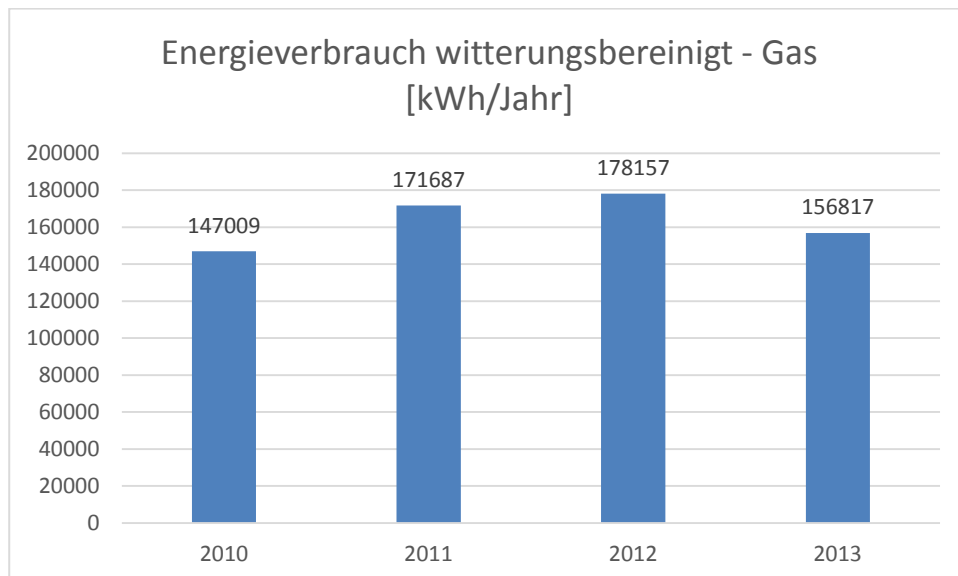
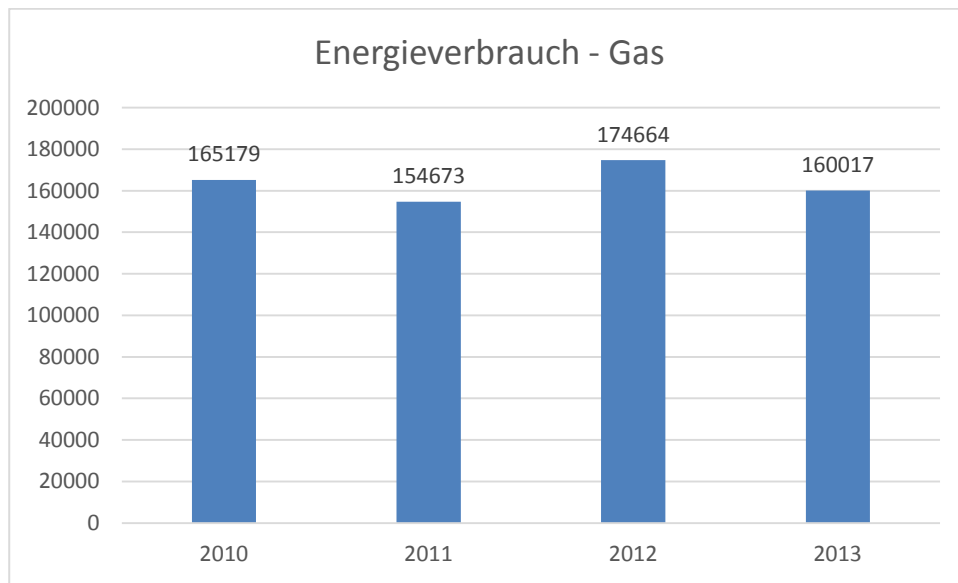
*¹bezogen auf die Nutzfläche gem. EnEV

*²bezogen auf die Nutzfläche gem. EnEV, witterungsbereinigt

*³Arithmetisches Mittel gem. Gesellschaft für Energieplanung und Systemanalyse m. b. H. (ages) für vergleichbare Gebäude in Deutschland unter <http://www.kw2003.de>

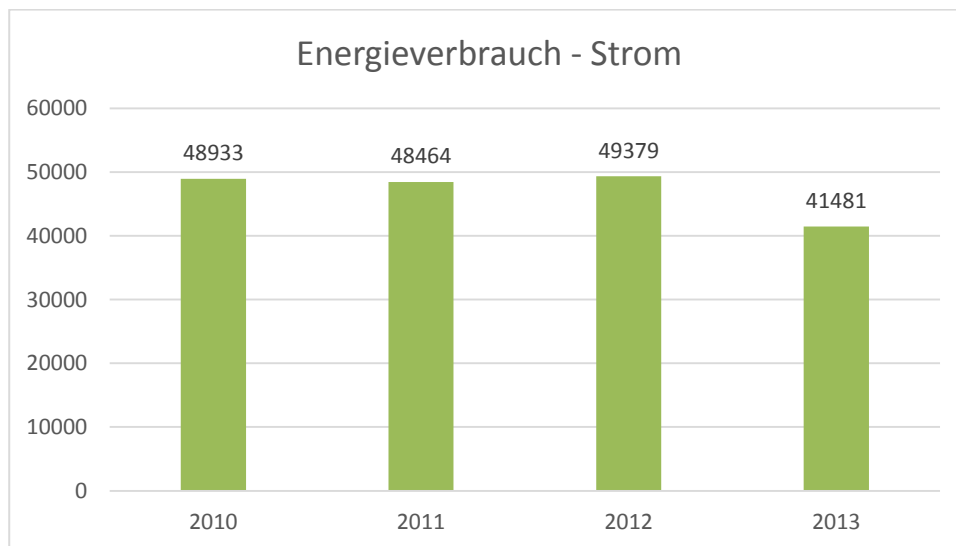


Im Folgenden wird der Energieverbrauch des Gebäudes für Wärme als Realverbrauch und als witterungsbereinigter Verbrauch der letzten 4 Jahre dargestellt.





In folgender Grafik wird der Realverbrauch für Strom der letzten 4 Jahre dargestellt.



Bei einer üblichen **Teilsanierung** des Gebäudes erscheinen, nach Erfahrungswerten und Kennzahlen aus bereits durchgeführten Projekten, Einsparungen von ca. **20-30%** möglich*⁴. Bei einer **Kernsanierung** könnte der Energiebedarf für Raumwärme ggf. um bis zu **50%** sinken. Dies ist jedoch zum Zeitpunkt der anstehenden Sanierungsmaßnahme im Rahmen einer Wirtschaftlichkeitsuntersuchung zu prüfen.

Kennwert	IST-Zustand (Verbrauch)	Durchschnitts- wert* ³	Prognose 25%	Prognose 25/50%
Strom * ¹	27,0 kWh/(m²a) 😊	27,0 kWh/(m²a)	20,25 kWh/(m²a)	20,25 kWh/(m²a)
Heizenergie * ²	95,0 kWh/(m²a) 😊	101,0 kWh/(m²a)	71,25 kWh/(m²a)	47,5 kWh/(m²a)

*¹bezogen auf die Nutzfläche gem. EnEV

*²bezogen auf die Nutzfläche gem. EnEV, witterungsbereinigt

*³Arithmetisches Mittel gem. Gesellschaft für Energieplanung und Systemanalyse m. b. H. (ages) für vergleichbare Gebäude in Deutschland unter <http://www.kw2003.de>

*⁴unter anderen Voraussetzungen: gleichbleibendes Nutzungsprofil



Organisationskonzept

Die Ergebnisse der Basisdatenbewertung sollen folgende Fachdienste zur Kenntnis und Entscheidung über etwaige Sanierungsmaßnahmen vorgelegt werden:

Fachdienst	Gebäude- und Liegenschaftsmanagement
Steuerungsgruppe	Gebäudemanagement
Öffentlichkeitsarbeit	Gebäudemanagement

Controlling-Konzept

In einem Controlling-Konzept werden die Rahmenbedingungen für die Erfassung der Verbräuche und CO₂-Emissionen und für die Überprüfung der Wirksamkeit der Maßnahmen zur Erreichung der Klimaschutzziele entwickelt.

Im Rahmen einer sinnvollen Fortschreibung des Bausteins 1 sollte die Dokumentation und Bewertung der zuvor genannten Verbrauchsdaten für Wärme und Strom zukünftig zentral fortgeführt werden – möglichst durch einen einzustellenden Klimamanager. Anhand des grafischen Verlaufs des Diagramms ist ebenfalls eine Bewertung der Auswirkungen von durchgeführten Sanierungsmaßnahmen oder Projekten (Nutzerverhalten) möglich. Die Dokumentation und Auswertung sollte mittels einer Software (mind. Tabellenkalkulationsprogramm) einheitlich für alle kreiseigenen Gebäude / Liegenschaften erfolgen. Wünschenswert wäre sogar eine einheitliche Dokumentation für alle Teilnehmer des Klimaschutzkonzeptes. Um ein langfristig erfolgreiches Klimaschutzmanagement bei dem Landkreis Osterholz umzusetzen sind die verschiedensten Personen zu beteiligen. Neben den ämterübergreifenden Akteuren/Fachdiensten sind auch die Gebäudeverantwortlichen gem. nachfolgender Tabelle mit einzubeziehen:

Übersicht der verantwortlichen Funktionen und Beteiligten

Modul	Aufgaben	Verantwortliche in der kommunalen Verwaltung	Beteiligte			
			Gemeinderat	Hausmeister	Nutzer	Externe Dienstleister
Energie-management	Aufbau und Pflege der Datenbank	Gebäudemanagement				
	Datenerfassung und -pflege	Gebäudemanagement		x	x	
	Verbrauchscontrolling	Gebäudemanagement				
	Nutzerdialog	Gebäudemanagement		x	x	
	Entscheidungsgrundlagen	Gebäudemanagement	x			



Übersicht der verantwortlichen Funktionen und Beteiligten

Modul	Aufgaben	Verantwortliche in der kommunalen Verwaltung	Beteiligte			
			Ge-meinderat	Haus-meister	Nutzer	Externe Dienst-leister
Energie-management	Sofortmaßnahmen	Gebäudemanagement		x	x	x
	Energiebericht	Gebäudemanagement				
	Öffentlichkeitsarbeit	Gebäudemanagement				
Investive Maßnahmen	Ermittlung von Energiesparmaßnahmen	Gebäudemanagement		x	x	x
	Erarbeiten und Priorisierung von Maßnahmen	Gebäudemanagement				
	Berücksichtigung im Haushalt	Gebäudemanagement Finanzabteilung	x			
	Umsetzung	Gebäudemanagement		x		x
	Öffentlichkeitsarbeit	Gebäudemanagement				
Nutzer-sensibilisierung	Nutzerdialog	Gebäudemanagement		x	x	
	Nutzerinformation / Nutzer-sensibilisierung	Gebäudemanagement		x		
	Energieleitlinie	Gebäudemanagement	x			
	Dienstanweisung	Gebäudemanagement Hauptamt				
	Nutzerschulung	Gebäudemanagement		x	x	x
	Hausmeister-schulungen	Gebäudemanagement		x		x
	Energiesparprojekte	Gebäudemanagement		x	x	x
	Öffentlichkeitsarbeit	Gebäudemanagement				



Baustein 2 - Gebäudebewertung

Nach erfolgter Auswertung des Bausteins 1 und Datenerhebung vor Ort wurden in Baustein 2 Berechnungen des Energiebedarfs durchgeführt. Diese ermöglichen eine Bewertung von Sanierungsmaßnahmen hinsichtlich Energieeinsparung, CO₂-Reduktion und Investitionskosten.

Beschreibung des baulichen Zustandes

a) Gebäudehülle

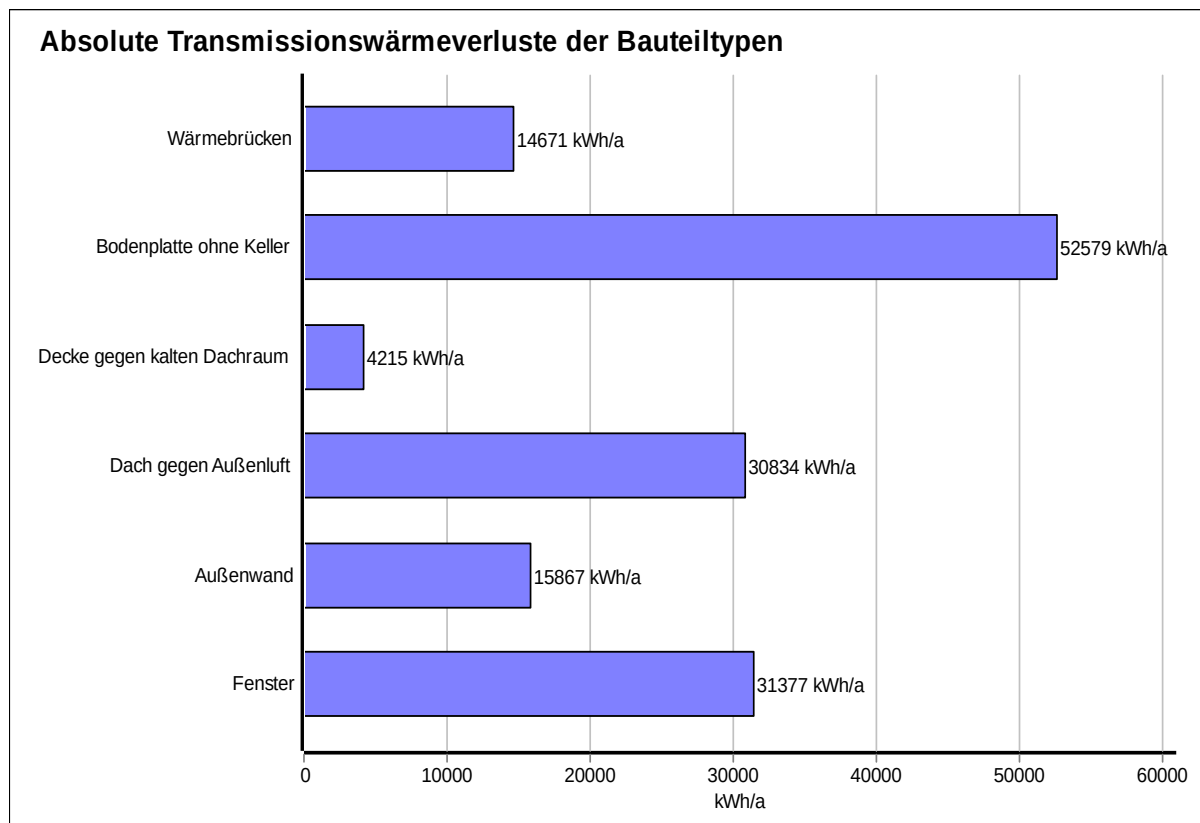


Bauteil	Beschreibung
Dach/Decke	Fachwerkbereich: 2/3 14cm Dämmung / 1/3 14cm Decke EG (Datenaufnahme) BA 2: 12cm Dämmung (Datenaufnahme) $u=0,36-0,42 \text{ W/(m}^2\text{k)}$
Außenwand	Fachwerkbereich: 6cm Dämmung / 20cm Poroton (Bauunterlagen) BA 2: Verblender / 8cm Hohlschicht / Kalksandstein $u=0,42-0,48 \text{ W/(m}^2\text{k)}$
Fenster	überwiegend 2-Scheiben-Verglasung aus 80/90er Jahren (Datenaufnahme/Typologie) $u=1,80-2,60 \text{ W/(m}^2\text{k)}$
Bodenplatte	Entspricht dem Baujahr des Gebäudes (Typologie) $u=0,78 \text{ W/(m}^2\text{k)}$



Bewertung der Gebäudehülle

Die vorhandene Gebäudehülle entspricht nicht dem Stand der Technik. Die dem Stand des Baujahres entsprechende Bodenplatte kann nur mit hohem baulichem Aufwand energetisch saniert werden. Die angegebenen Werte entsprechen dem angepassten Energiebedarf.





b) Anlagentechnik



Bauteil	Beschreibung
Heizungserzeuger	Niedertemperaturkessel
Warmwasser	elektrisch beheizter Speicher
Beleuchtung	Leuchtstofflampen mit EVG und Energiesparlampen

Gem. DIN 18599 - Einzonenmodell ergibt sich nachfolgender Heizenergiebedarf im Vergleich zum ermittelten Verbrauch:

	IST-Zustand (Norm-Bedarf)	IST-Zustand (Verbrauch)
Heizenergiekennwert	147,5 kWh/(m ² a)	95,0 kWh/(m ² a)

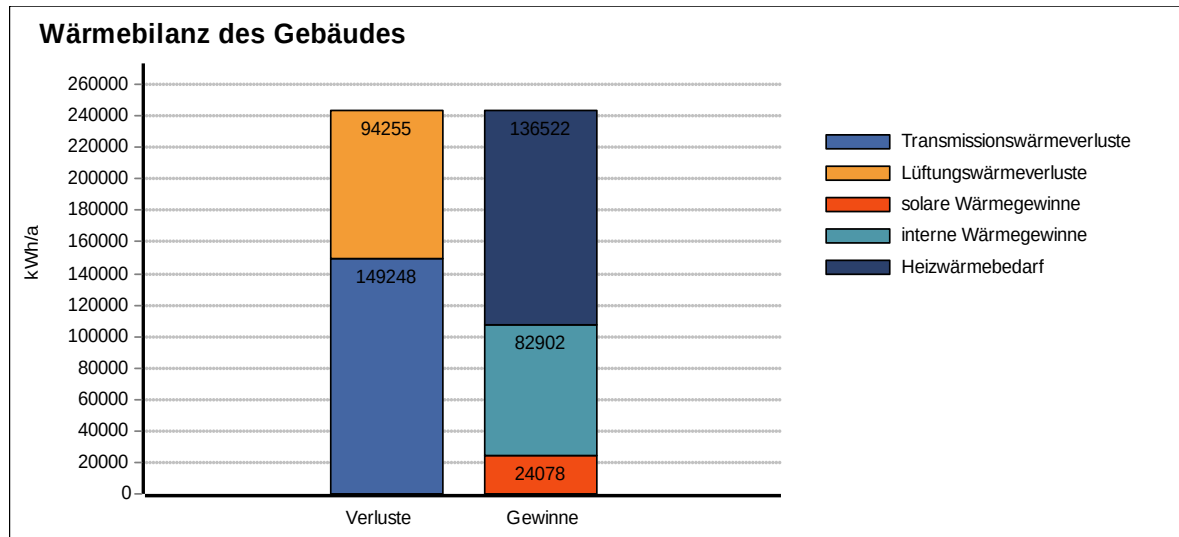
Im Folgenden wurde der errechnete Bedarf durch Anpassungen von Innentemperaturen und Nutzungszeiten an den tatsächlichen Verbrauch angepasst und mit diesem verbrauchsangepassten Bedarf weitergerechnet.

	IST-Zustand (angepasster Bedarf)	CO ₂ -Emmission (angepasster Bedarf)
Heizenergiekennwert	119,1 kWh/(m ² a)	77,8 t/Jahr



Energiebilanz des Gebäudes

Die Grafik zeigt den angepassten Bedarf des Gebäudes in der Wärmebilanz, d.h. als Gegenüberstellung der Gewinne und Verluste:



Der vorhandene Niedertemperaturkessel aus dem Baujahr 1993 entspricht bedingt dem Stand der Technik. Das Rohrleitungsnetz genügt bedingt dem heutigen Dämmstandard. Warmwasser wird elektrisch erzeugt.



Sanierungsvarianten

Investitionskosten und Einsparungspotential

Nachfolgend werden Sanierungsvarianten unter Berücksichtigung der jeweiligen Energieeinsparung (inkl. CO₂) und den damit verbundenen Kosten aufgeführt. Als Rahmenbedingungen der Berechnungen sind Bilanzierungen des Energiebedarfs sowie deren Anpassung an den Verbrauch. Die Investitionskosten sind als Grobkosten zu verstehen und bedürfen einer weiteren Detailprüfung. Bei der Festlegung von Prioritäten sind weitere Faktoren, wie z.B. abgehende Bauteile, baurechtliche Verpflichtungen usw. zu beachten!

Variante		Einsparung		Investition (Euro inkl. MwSt.)
		Energie (%)	CO ₂ (kg/Jahr)	
1	Ersatz der Fenster durch 2-fach verglaste Fenster (BA 2)	ca. 4	ca. 2.000	ca. 40.000
2	Ersatz der Fenster durch 3-fach verglaste Fenster (Fachwerkbereich/BA 2)	ca. 12	ca. 4.000	ca. 90.000
3	Einbau von zusätzlich 12cm 035er Dämmung in der Zangenlage ohne Aufdoppeln (Fachwerkbereich)	ca. 6	ca. 500	ca. 20.000
4	Einbau von 20cm 035er Dämmung im Dach mit Aufdoppeln (BA 2)	ca. 8	ca. 1.500	ca. 60.000
5	Ersatz des Heizungskessel gegen ein Brennwertkessel	ca. 12	ca. 3.900	ca. 25.000
12	Photovoltaik 8,57kWp*	-	-	ca. 18.000

*Der mögliche Ertrag der Photovoltaikanlage liegt bei ca. 7.000 kWh/a, die Amortisationszeit der Anlage beträgt ca. 10-11 Jahre. „Eine statische Prüfung der Dachkonstruktion steht noch aus.“

Eine erste grobe, überschlägige Einschätzung ergibt, dass eine PV-Anlage möglicherweise wirtschaftlich zu betreiben wäre. Dies ist jedoch zum Zeitpunkt der anstehenden Sanierungsmaßnahme im Rahmen einer Wirtschaftlichkeitsuntersuchung - u.a. mit der dann geltenden Einspeisevergütung - zu prüfen.

Die Ausrichtung der in Frage kommenden Dachflächen wurde überprüft. Die Dachkonstruktion hinsichtlich ihrer statischen Belastbarkeit (Tragfähigkeit) jedoch bisher nicht. Dies sollte zum Zeitpunkt der anstehenden Maßnahme oder im Rahmen eines Solarkatasters für die eigenen Liegenschaften erfolgen.

Bitte beachten Sie, dass bei Durchführung mehrerer Maßnahmen die prozentualen Einsparungen nicht einfach addiert werden dürfen.



Sanierungsmöglichkeiten (Empfehlungen)

Im Rahmen des Bausteins 2, d. h. ausdrücklich ohne eine erst in Baustein 3 vorzunehmende Wirtschaftlichkeitsberechnung, empfehlen sich die nachfolgenden investiven und nicht investiven Maßnahmen in der angegebenen Reihenfolge:

Kurzfristige Maßnahmen

- Abstimmen der Heizungsregelung auf aktuelle Nutzungszeiten und -bereiche.
- Dämmen der Heizleitungen im zugänglichen Bereich in Kesselnähe.
- Ggf. Prüfung der Luftdichtigkeit des Gebäudes mittels Blower-Door-Messung und gleichzeitigem Einsatz von Thermografie und Prüfnebel. Mit dem Ergebnis können Wärmebrücke und Leckagen der Gebäudehülle gezielter behoben werden.
- Erarbeiten eines Lüftungskonzeptes durch einen einzustellenden Klimaschutzmanager unter Einbeziehung des Nutzers.

Die dargestellten Maßnahmen bedürfen keiner besonderen Finanzierung. Es wird empfohlen die Umsetzung möglichst sofort zu beginnen und in den lokalen Medien, so wie der Internetpräsenz des Landkreises zu veröffentlichen. Des Weiteren sollten die Maßnahmen im Rahmen von z.B. Schulprojekten besprochen werden.

Mittelfristige Maßnahmen

- Ausschließlicher Einsatz von Energiesparlampen, d.h. Leuchtstofflampen mit integriertem elektronischem Vorschaltgerät, mit Präsenzmeldern (Prüfung durch einen Fachplaner Elektrotechnik erforderlich) (Fachwerkbereich/BA 2)

Die dargestellten Maßnahmen könnten durch das KFW Förderprogramm 218 ggf. NBank „Energieeffizienz“ (weitere Prüfungen erforderlich) finanziert werden. Es wird empfohlen die Umsetzung möglichst bald zu beginnen und in den lokalen Medien sowie der Internetpräsenz des Landkreises zu veröffentlichen. Des Weiteren sollten die Maßnahmen im Rahmen von z.B. Schulprojekten besprochen werden.



Langfristige Maßnahmen

- Ersatz der Fenster durch 3-fach verglaste Fenster (Fachwerkbereich/BA 2)
- Einbau von zusätzlich ca. 12cm 035er Dämmung in der Zangenlage (Fachwerkbereich)
- Einbau von ca. 20cm 035er Dämmung im Dach (BA 2)
- Ersatz des Heizungskessels gegen einen Brennwertkessel

Die dargestellten Maßnahmen könnten durch das KFW Förderprogramm 218 ggf. NBank „Energieeffizienz“ (weitere Prüfungen erforderlich) finanziert werden. Es wird empfohlen die Umsetzung möglichst bald zu beginnen und in den lokalen Medien sowie der Internetpräsenz des Landkreises zu veröffentlichen. Des Weiteren sollten die Maßnahmen im Rahmen von z.B. Schulprojekten besprochen werden.



Donnerschweer Straße 212 • 26123 Oldenburg

Fon 0441 – 936275-60 • Fax 0441 – 936275-61

MÖLLER + PENNING GmbH

Beratende Ingenieure VBI

Baustatik

Energieberatung

Sanierung

Projektnummer: 14022632E

Klimaschutz in eigenen Liegenschaften

Energetische Analyse und Ermittlung der Einsparpotentiale
im Gebäudebestand gem. Merkblatt des BMU

Gebäude: Kindergarten Südwede

Südweder Straße 24
27726 Worpswede

Eigentümer: Gemeinde Worpswede

Bauernreihe 1
27726 Worpswede

Aufsteller: Marco Schmidt
Staatl. gepr. Hochbautechniker

Unterschrift

Intern geprüft:
Dipl.-Ing. (FH) Marco Penning
Zertifizierter Gebäudeenergieberater

Unterschrift / Stempel

Der Bericht wurde am 25.02.2015 aufgestellt.



Inhaltsverzeichnis

Baustein 1 - Klimaschutzmanagement

Baustein 2 - Gebäudebewertung

Zielsetzung des Klimaschutzteilkonzeptes

Im Zeitalter spürbar knapper werdender Ressourcen an fossilen Brennstoffen, steigen die Energiepreise immer deutlicher an. Ausgehend von den letzten 10 Jahren ist mit einer weiteren Energiepreissteigerung von etwa 6-10% jährlich zu rechnen. Des Weiteren erfordert der Klimawandel eine massive Reduzierung des CO₂-Ausstoßes.

Der Landkreis Osterholz hat sich zum Ziel gesetzt die energiebedingten CO₂-Emissionen zu reduzieren. Die Grundlagen dazu wurden in einem Klimateilschutzkonzept erarbeitet. Es galt für den doch sehr unterschiedlichen Bestand zunächst ein Klimaschutz-Management (Baustein 1) aufzubauen und dieses teilweise mit der Gebäudebewertung (Baustein 2) zu erweitern. In Einzelfällen wurde eine genauere Feinanalyse (Baustein 3) vorgenommen.

Das Klimaschutz-Management und die Gebäudebewertung ermöglicht die Grundlage für eine Gesamtbetrachtung des Gebäudebestandes und zeigt dringenden Handlungsbedarf zur Reduzierung von CO₂-Emissionen und Energiekosten auf. Wegen der nur sehr begrenzt vorhandenen finanziellen Mittel enthält das Konzept konkrete Vorschläge, welche energetischen Maßnahmen auch unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten am sinnvollsten sind und zu einer möglichst hohen Reduzierung der CO₂-Emissionen führen.

In das Konzept wurde der Energiebedarf für Wärme- und Strom einbezogen, so wie zugleich in Zusammenarbeit mit den Gebäudenutzern so weit möglich und notwendig ein verändertes Nutzerverhalten zum verringerten CO₂-Ausstoß besprochen.



Baustein 1 – Klimaschutzmanagement

Im Rahmen des Bausteins 1 wurde der IST-Zustand des Gebäudes anhand vorliegender Planunterlagen, sowie der Verbrauchsdaten der letzten Jahre betrachtet. Siehe dazu auch Anlage 1.

Basisdatenbewertung

Gebäudedaten

Gebäudeart	Kindergarten
Ansprechpartner	Frau Röhrs (Gemeinde Worpswede) Tel.: 04792/312-18
Baujahr	Altbau 1944 (Generalsanierung 1975), Anbau 1981
Nutzfläche gem. EnEV	147,21 m ²
Zählernummer - Strom	42099
Energieverbrauch – Strom	3.049-5.856 kWh/Jahr (s. Anlage)
Zählernummer - Wärme	Keine Zählernummer, da Heizöl
Energieverbrauch - Wärme	26.590-29.890 kWh/Jahr (s. Anlage)
Wartungsvertrag – Heizung	Es besteht kein Wartungsvertrag
Wartungsvertrag - Elektro	Es besteht kein Wartungsvertrag
Schwachstellen	Decke Erdgeschoss, Außenwände, Fenster, Bodenplatte

Übersicht Gebäudegeometrie





Analyse und Bewertung

Anhand eines Vergleichs der Ist-Situation mit abgeleiteten Energiekennzahlen und Durchschnittswerten lässt sich der Verbrauch von Strom und Heizenergie bewerten. Nachfolgend sind die Energiekennzahlen und witterungsbereinigte Energieverbräuche tabellarisch dargestellt.

	IST-Zustand (Verbrauch)	Durchschnittswert ^{*3}
Stromkennwert ^{*1}	30,0 kWh/(m²a) ☹️	14,0 kWh/(m²a)
Heizenergiekennwert ^{*2}	194,0 kWh/(m²a) ☹️	111,0 kWh/(m²a)

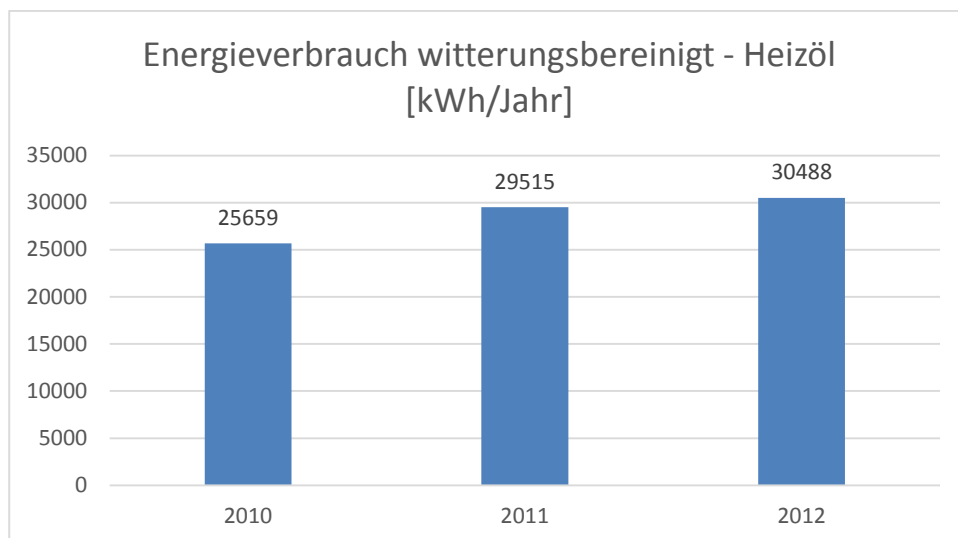
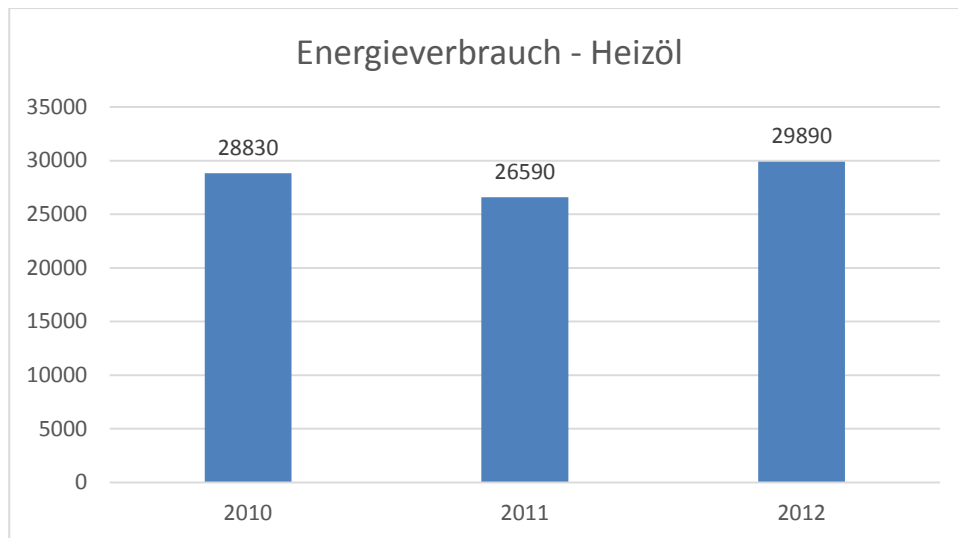
^{*1}bezogen auf die Nutzfläche gem. EnEV

^{*2}bezogen auf die Nutzfläche gem. EnEV, witterungsbereinigt

^{*3}Arithmetisches Mittel gem. Gesellschaft für Energieplanung und Systemanalyse m. b. H. (ages) für vergleichbare Gebäude in Deutschland unter <http://www.kw2003.de>

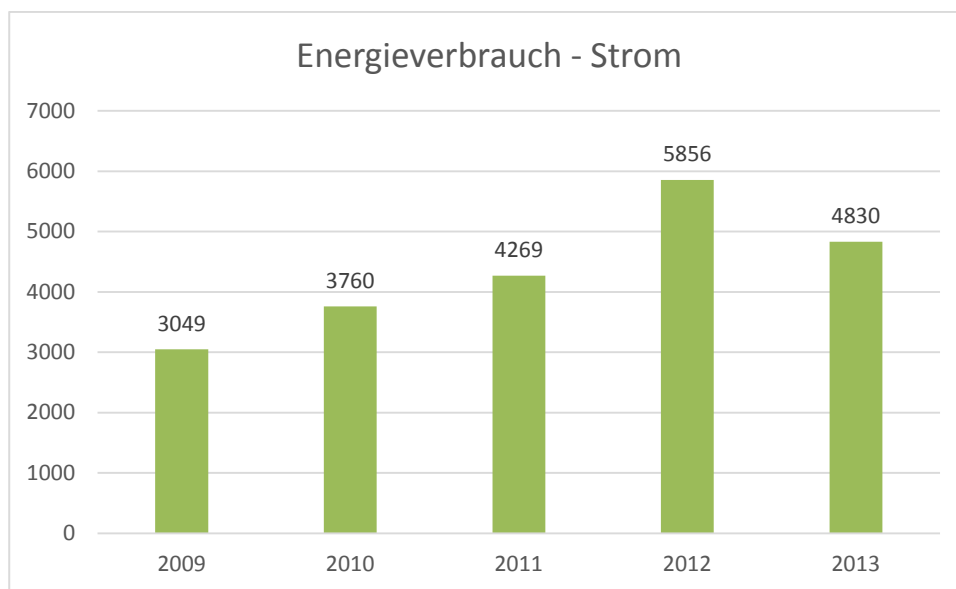


Im Folgenden wird der Energieverbrauch des Gebäudes für Wärme als Realverbrauch und als witterungsbereinigter Verbrauch der letzten 3 Jahre dargestellt.





In folgender Grafik wird der Realverbrauch für Strom der letzten 5 Jahre dargestellt.



Bei einer üblichen **Teilsanierung** des Gebäudes erscheinen, nach Erfahrungswerten und Kennzahlen aus bereits durchgeführten Projekten, Einsparungen von ca. **15-25%** möglich^{*4}. Bei einer **Kernsanierung** könnte der Energiebedarf für Raumwärme ggf. um bis zu **50%** sinken. Dies ist jedoch zum Zeitpunkt der anstehenden Sanierungsmaßnahme im Rahmen einer Wirtschaftlichkeitsuntersuchung zu prüfen.

Kennwert	IST-Zustand (Verbrauch)	Durchschnitts- wert ^{*3}	Prognose 20%	Prognose 20/50%
Strom ^{*1}	30,0 kWh/(m²a) 😞	14,0 kWh/(m²a)	24,0 kWh/(m²a)	24,0 kWh/(m²a)
Heizenergie ^{*2}	194,0 kWh/(m²a) 😞	111,0 kWh/(m²a)	155,2 kWh/(m²a)	97,0 kWh/(m²a)

^{*1}bezogen auf die Nutzfläche gem. EnEV

^{*2}bezogen auf die Nutzfläche gem. EnEV, witterungsbereinigt

^{*3}Arithmetisches Mittel gem. Gesellschaft für Energieplanung und Systemanalyse m. b. H. (ages) für vergleichbare Gebäude in Deutschland unter <http://www.kw2003.de>

^{*4}unter anderen Voraussetzungen: gleichbleibendes Nutzungsprofil



Organisationskonzept

Die Ergebnisse der Basisdatenbewertung sollen folgende Fachdienste zur Kenntnis und Entscheidung über etwaige Sanierungsmaßnahmen vorgelegt werden:

Fachdienst	Gebäude- und Liegenschaftsmanagement
Steuerungsgruppe	Gebäudemanagement
Öffentlichkeitsarbeit	Gebäudemanagement

Controlling-Konzept

In einem Controlling-Konzept werden die Rahmenbedingungen für die Erfassung der Verbräuche und CO₂-Emissionen und für die Überprüfung der Wirksamkeit der Maßnahmen zur Erreichung der Klimaschutzziele entwickelt.

Im Rahmen einer sinnvollen Fortschreibung des Bausteins 1 sollte die Dokumentation und Bewertung der zuvor genannten Verbrauchsdaten für Wärme und Strom zukünftig zentral fortgeführt werden – möglichst durch einen einzustellenden Klimamanager. Anhand des grafischen Verlaufs des Diagramms ist ebenfalls eine Bewertung der Auswirkungen von durchgeführten Sanierungsmaßnahmen oder Projekten (Nutzerverhalten) möglich. Die Dokumentation und Auswertung sollte mittels einer Software (mind. Tabellenkalkulationsprogramm) einheitlich für alle kreiseigenen Gebäude / Liegenschaften erfolgen. Wünschenswert wäre sogar eine einheitliche Dokumentation für alle Teilnehmer des Klimaschutzkonzeptes. Um ein langfristig erfolgreiches Klimaschutzmanagement bei dem Landkreis Osterholz umzusetzen sind die verschiedensten Personen zu beteiligen. Neben den ämterübergreifenden Akteuren/Fachdiensten sind auch die Gebäudeverantwortlichen gem. nachfolgender Tabelle mit einzubeziehen:

Übersicht der verantwortlichen Funktionen und Beteiligten

Modul	Aufgaben	Verantwortliche in der kommunalen Verwaltung	Beteiligte			
			Ge-meinder at	Haus-meister	Nutzer	Externe Dienst-leister
Energie-management	Aufbau und Pflege der Datenbank	Gebäudemanagement				
	Datenerfassung und -pflege	Gebäudemanagement		x	x	
	Verbrauchs-controlling	Gebäudemanagement				
	Nutzerdialog	Gebäudemanagement		x	x	
	Entscheidungs-grundlagen	Gebäudemanagement	x			



Übersicht der verantwortlichen Funktionen und Beteiligten

Modul	Aufgaben	Verantwortliche in der kommunalen Verwaltung	Beteiligte			
			Ge-meinder-at	Haus-meister	Nutzer	Externe Dienst-leister
Energie-management	Sofort-maßnahmen	Gebäudemanagement		x	x	x
	Energiebericht	Gebäudemanagement				
	Öffentlichkeitsarbeit	Gebäudemanagement				
Investive Maßnahmen	Ermittlung von Energiespar-maßnahmen	Gebäudemanagement		x	x	x
	Erarbeiten und Priorisierung von Maßnahmen	Gebäudemanagement				
	Berücksichtigung im Haushalt	Gebäudemanagement Finanzabteilung	x			
	Umsetzung	Gebäudemanagement		x		x
	Öffentlichkeitsarbeit	Gebäudemanagement				
Nutzer-sensibilisierung	Nutzerdialog	Gebäudemanagement		x	x	
	Nutzerinformation / Nutzer-sensibilisierung	Gebäudemanagement		x		
	Energieleitlinie	Gebäudemanagement	x			
	Dienstanweisung	Gebäudemanagement Hauptamt				
	Nutzerschulung	Gebäudemanagement		x	x	x
	Hausmeister-schulungen	Gebäudemanagement		x		x
	Energiesparprojekte	Gebäudemanagement		x	x	x
	Öffentlichkeitsarbeit	Gebäudemanagement				



Baustein 2 - Gebäudebewertung

Nach erfolgter Auswertung des Bausteins 1 und Datenerhebung vor Ort wurden in Baustein 2 Berechnungen des Energiebedarfs durchgeführt. Diese ermöglichen eine Bewertung von Sanierungsmaßnahmen hinsichtlich Energieeinsparung, CO₂-Reduktion und Investitionskosten.

Beschreibung des baulichen Zustandes

a) Gebäudehülle

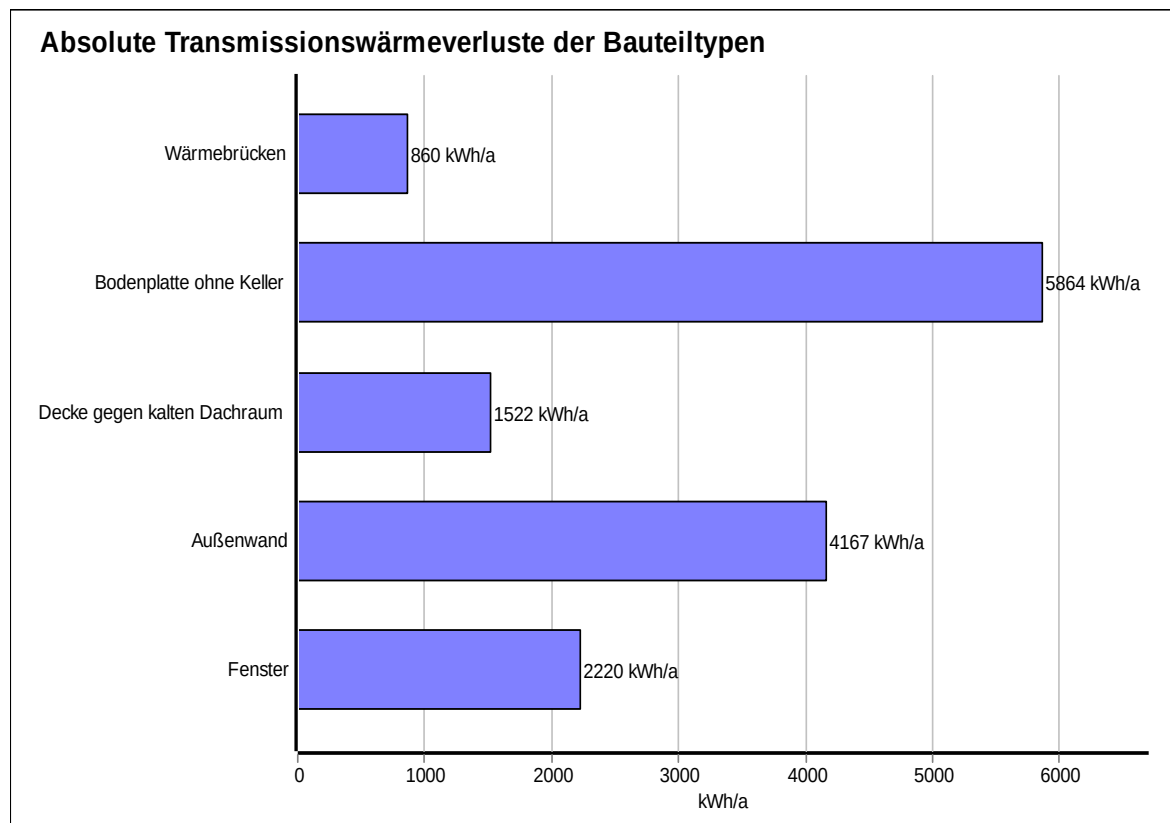


Bauteil	Beschreibung
Deck Erdgeschoss	10cm Dämmung (Datenaufnahme) $u=0,48 \text{ W/(m}^2\text{k)}$
Außenwand	Haupthaus: 36,5cm Vollmauerwerk Anbau: Verblender / 1,5cm Hohlschicht / 4cm Dämmung / Kalksandstein (Datenaufnahme) $u=0,91-1,44 \text{ W/(m}^2\text{k)}$
Fenster	überwiegend 2-Scheiben-Verglasung aus 80er Jahren (Datenaufnahme/Typologie) $u=2,60 \text{ W/(m}^2\text{k)}$
Bodenplatte	Entspricht dem Baujahr des Gebäudes (Typologie) $u=0,78-1,90 \text{ W/(m}^2\text{k)}$



Bewertung der Gebäudehülle

Die vorhandene Gebäudehülle entspricht bedingt nirgends dem Stand der Technik. Die dem Stand des Baujahres entsprechende Bodenplatte kann nur mit hohem baulichem Aufwand energetisch saniert werden. Die angegebenen Werte entsprechen dem angepassten Energiebedarf.





b) Anlagentechnik



Bauteil	Beschreibung
Heizungserzeuger	Brennwertkessel
Warmwasser	indirekt beheizter Speicher
Beleuchtung	Leuchtstofflampen ohne EVG

Gem. DIN 18599 - Einzonenmodell ergibt sich nachfolgender Heizenergiebedarf im Vergleich zum ermittelten Verbrauch:

	IST-Zustand (Norm-Bedarf)	IST-Zustand (Verbrauch)
Heizenergiekennwert	471,1 kWh/(m ² a)	194,0 kWh/(m ² a)

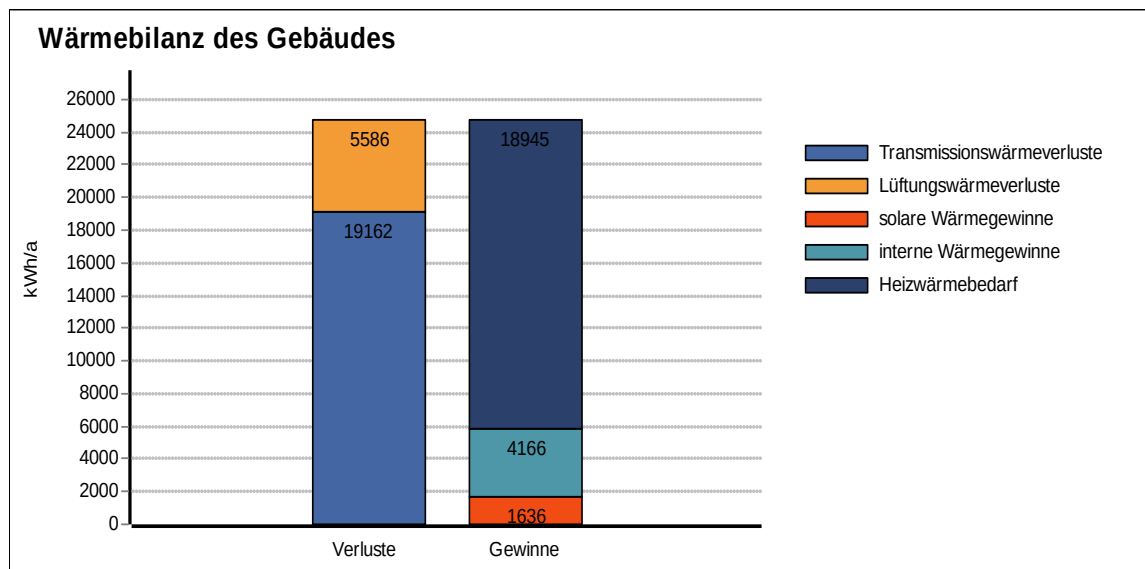
Im Folgenden wurde der errechnete Bedarf durch Anpassungen von Innentemperaturen und Nutzungszeiten an den tatsächlichen Verbrauch angepasst und mit diesem verbrauchsangepassten Bedarf weitergerechnet.

	IST-Zustand (angepasster Bedarf)	CO ₂ -Emmission (angepasster Bedarf)
Heizenergiekennwert	223,0 kWh/(m ² a)	9,3 t/Jahr



Energiebilanz des Gebäudes

Die Grafik zeigt den angepassten Bedarf des Gebäudes in der Wärmebilanz, d.h. als Gegenüberstellung der Gewinne und Verluste:



Der vorhandene Brennwertkessel aus dem Baujahr 2003 entspricht dem Stand der Technik. Das Rohrleitungsnetz genügt dem heutigen Dämmstandard nicht. Warmwasser wird durch einen indirekt beheizten Speicher bereitgestellt.



Sanierungsvarianten

Investitionskosten und Einsparungspotential

Nachfolgend werden Sanierungsvarianten unter Berücksichtigung der jeweiligen Energieeinsparung (inkl. CO₂) und den damit verbundenen Kosten aufgeführt. Als Rahmenbedingungen der Berechnungen sind Bilanzierungen des Energiebedarfs sowie deren Anpassung an den Verbrauch. Die Investitionskosten sind als Grobkosten zu verstehen und bedürfen einer weiteren Detailprüfung. Bei der Festlegung von Prioritäten sind weitere Faktoren, wie z.B. abgehende Bauteile, baurechtliche Verpflichtungen usw. zu beachten!

Variante		Einsparung		Investition (Euro inkl. MwSt.)
		Energie (%)	CO ₂ (kg/Jahr)	
1	Ersatz der Fenster durch 2-fach verglaste Fenster	ca. 5	ca. 500	ca. 15.000
2	Ersatz der Fenster durch 3-fach verglaste Fenster	ca. 7	ca. 600	ca. 20.000
3	Einbau von zusätzlich 12cm 035er Dämmung in der Zangenlage ohne Aufdoppeln (Erdgeschossdecke)	ca. 4	ca. 400	ca. 15.000
4	Einbau von 5cm 045er Dämmung an der Innenschale der Außenwand	ca. 10	ca. 900	ca. 30.000
5	Anbringen von 20cm 035er Dämmung an die Außenwand WDVS	ca. 17	ca. 1.500	ca. 25.000

Bitte beachten Sie, dass bei Durchführung mehrerer Maßnahmen die prozentualen Einsparungen nicht einfach addiert werden dürfen.



Sanierungsmöglichkeiten (Empfehlungen)

Im Rahmen des Bausteins 2, d. h. ausdrücklich ohne eine erst in Baustein 3 vorzunehmende Wirtschaftlichkeitsberechnung, empfehlen sich die nachfolgenden investiven und nicht investiven Maßnahmen in der angegebenen Reihenfolge:

Kurzfristige Maßnahmen

- Abstimmen der Heizungsregelung auf aktuelle Nutzungszeiten und -bereiche.
- Dämmen der Heizleitungen im zugänglichen Bereich in Kesselnahe.
- Ggf. Prüfung der Luftdichtigkeit des Gebäudes mittels Blower-Door-Messung und gleichzeitigem Einsatz von Thermografie und Prüfnebel. Mit dem Ergebnis können Wärmebrücke und Leckagen der Gebäudehülle gezielter behoben werden.
- Erarbeiten eines Lüftungskonzeptes durch einen einzustellenden Klimaschutzmanager unter Einbeziehung des Nutzers.

Die dargestellten Maßnahmen bedürfen keiner besonderen Finanzierung. Es wird empfohlen die Umsetzung möglichst sofort zu beginnen und in den lokalen Medien, so wie der Internetpräsenz des Landkreises zu veröffentlichen. Des Weiteren sollten die Maßnahmen im Rahmen von z.B. Schulprojekten besprochen werden.

Mittelfristige Maßnahmen

- Ausschließlicher Einsatz von Energiesparlampen, d.h. Leuchtstofflampen mit integriertem elektronischem Vorschaltgerät, bzw. besser noch Einsatz von LED-Technik mit Präsenzmeldern. Bei der Umstellung des gesamten Gebäudekomplexes auf LED Technik ist eine Einsparung von ca. 20% beim Lichtstrom möglich. (Prüfung durch einen Fachplaner Elektrotechnik erforderlich) (in allen Bereichen)

Die dargestellten Maßnahmen könnten durch das KfW Förderprogramm 218 ggf. NBank „Energieeffizienz“ (weitere Prüfungen erforderlich) finanziert werden. Es wird empfohlen die Umsetzung möglichst bald zu beginnen und in den lokalen Medien sowie der Internetpräsenz des Landkreises zu veröffentlichen. Des Weiteren sollten die Maßnahmen im Rahmen von z.B. Schulprojekten besprochen werden.



Langfristige Maßnahmen

- Ersatz der Fenster durch 3-fach verglaste Fenster.
- Einbau von zusätzlich 12cm 035er Dämmung in der Zangenlage ohne Aufdoppeln (Erdgeschossdecke)
- Alternativ: Anbringen von 20cm 035er Dämmung an die Außenwand WDVS

Die dargestellten Maßnahmen könnten durch das KFW Förderprogramm 218 ggf. NBank „Energieeffizienz“ (weitere Prüfungen erforderlich) finanziert werden. Es wird empfohlen die Umsetzung möglichst bald zu beginnen und in den lokalen Medien sowie der Internetpräsenz des Landkreises zu veröffentlichen. Des Weiteren sollten die Maßnahmen im Rahmen von z.B. Schulprojekten besprochen werden.



Donnerschweer Straße 212 • 26123 Oldenburg
Fon 0441 – 936275-60 • Fax 0441 – 936275-61

MÖLLER + PENNING GmbH
Beratende Ingenieure VBI

Baustatik
Energieberatung
Sanierung

Projektnummer: 14022632E

Klimaschutz in eigenen Liegenschaften

Energetische Analyse und Ermittlung der Einsparpotentiale
im Gebäudebestand gem. Merkblatt des BMU

Gebäude: Sporthalle Worpswede

In de Wischen 11
27726 Worpswede

Eigentümer: Gemeinde Worpswede

Bauernreihe 1
27726 Worpswede

Aufsteller: Marco Schmidt
Staatl. gepr. Hochbautechniker

Unterschrift

Intern geprüft:
Dipl.-Ing. (FH) Marco Penning
Zertifizierter Gebäudeenergieberater

Unterschrift / Stempel

Der Bericht wurde am 25.02.2015 aufgestellt.



Inhaltsverzeichnis

Baustein 1 - Klimaschutzmanagement

Baustein 2 - Gebäudebewertung

Zielsetzung des Klimaschutzteilkonzeptes

Im Zeitalter spürbar knapper werdender Ressourcen an fossilen Brennstoffen, steigen die Energiepreise immer deutlicher an. Ausgehend von den letzten 10 Jahren ist mit einer weiteren Energiepreissteigerung von etwa 6-10% jährlich zu rechnen. Des Weiteren erfordert der Klimawandel eine massive Reduzierung des CO₂-Ausstoßes.

Der Landkreis Osterholz hat sich zum Ziel gesetzt die energiebedingten CO₂-Emissionen zu reduzieren. Die Grundlagen dazu wurden in einem Klimateilschutzkonzept erarbeitet. Es galt für den doch sehr unterschiedlichen Bestand zunächst ein Klimaschutz-Management (Baustein 1) aufzubauen und dieses teilweise mit der Gebäudebewertung (Baustein 2) zu erweitern. In Einzelfällen wurde eine genauere Feinanalyse (Baustein 3) vorgenommen.

Das Klimaschutz-Management und die Gebäudebewertung ermöglicht die Grundlage für eine Gesamtbetrachtung des Gebäudebestandes und zeigt dringenden Handlungsbedarf zur Reduzierung von CO₂-Emissionen und Energiekosten auf. Wegen der nur sehr begrenzt vorhandenen finanziellen Mittel enthält das Konzept konkrete Vorschläge, welche energetischen Maßnahmen auch unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten am sinnvollsten sind und zu einer möglichst hohen Reduzierung der CO₂-Emissionen führen.

In das Konzept wurde der Energiebedarf für Wärme- und Strom einbezogen, so wie zugleich in Zusammenarbeit mit den Gebäudenutzern so weit möglich und notwendig ein verändertes Nutzerverhalten zum verringerten CO₂-Ausstoß besprochen.



Baustein 1 – Klimaschutzmanagement

Im Rahmen des Bausteins 1 wurde der IST-Zustand des Gebäudes anhand vorliegender Planunterlagen, sowie der Verbrauchsdaten der letzten Jahre betrachtet. Siehe dazu auch Anlage 1.

Basisdatenbewertung

Gebäudedaten

Gebäudeart	Sporthalle
Ansprechpartner	Frau Röhrs (Gemeinde Worpswede) Tel.: 04792/312-18 Herr Kirsch (Hausmeister) Tel.: 0173/2450789
Baujahr	1990
Nutzfläche gem. EnEV	1.792,70 m ² (aus Flächenberechnung)
Zählernummer - Strom	13675 (bis April 2011), 58129 (ab April 2011)
Energieverbrauch – Strom	74.695-90.253 kWh/Jahr (s. Anlage)
Zählernummer – BHKW	675 (HT), 9506 (NT)
Energieverbrauch - BHKW	93.717-106.139 kWh/Jahr (s. Anlage)
Zählernummer - Wärme	55449 (bis Dezember 2011), 45723 (ab Dezember 2011)
Energieverbrauch - Wärme	522.414-560.726 kWh/Jahr (s. Anlage)
Wartungsvertrag – Heizung (BHKW)	Kuntschar & Schlüter, Tel.: 05692-98800 Unterm Dorf 8, 24466 Wolfhagen-Ippinghausen
Wartungsvertrag – Elektro	Es besteht kein Wartungsvertrag
Schwachstellen	Flach- und Schrägdächer, Außenwände, Fenster, Bodenplatte, Heizungsanlage

Übersicht Gebäudegeometrie





Analyse und Bewertung

Anhand eines Vergleichs der Ist-Situation mit abgeleiteten Energiekennzahlen und Durchschnittswerten lässt sich der Verbrauch von Strom und Heizenergie bewerten. Nachfolgend sind die Energiekennzahlen und witterungsbereinigte Energieverbräuche tabellarisch dargestellt.

	IST-Zustand (Verbrauch)	Durchschnittswert* ³
Stromkennwert* ¹	101,0 kWh/(m²a) ☹️	32,0 kWh/(m²a)
Heizenergiekennwert* ²	315,0 kWh/(m²a) ☹️	162,0 kWh/(m²a)

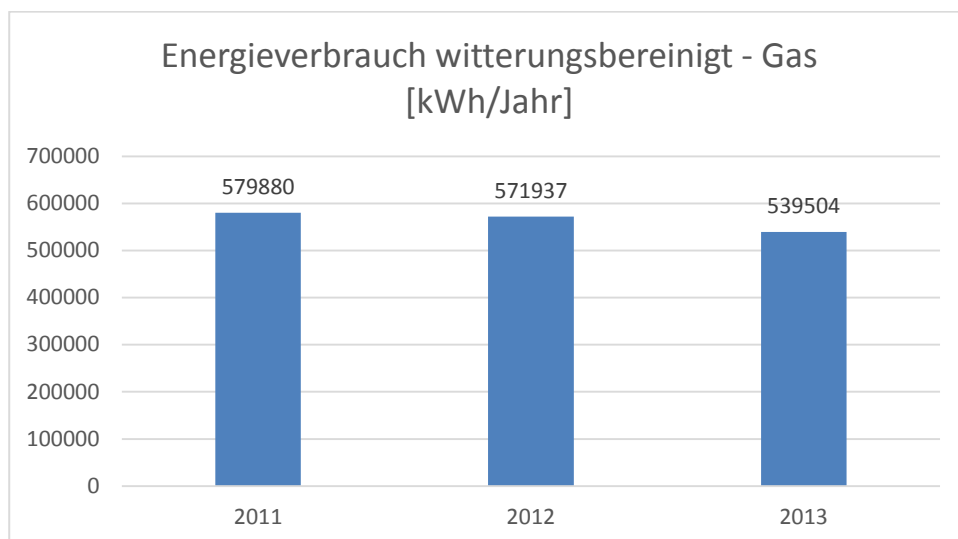
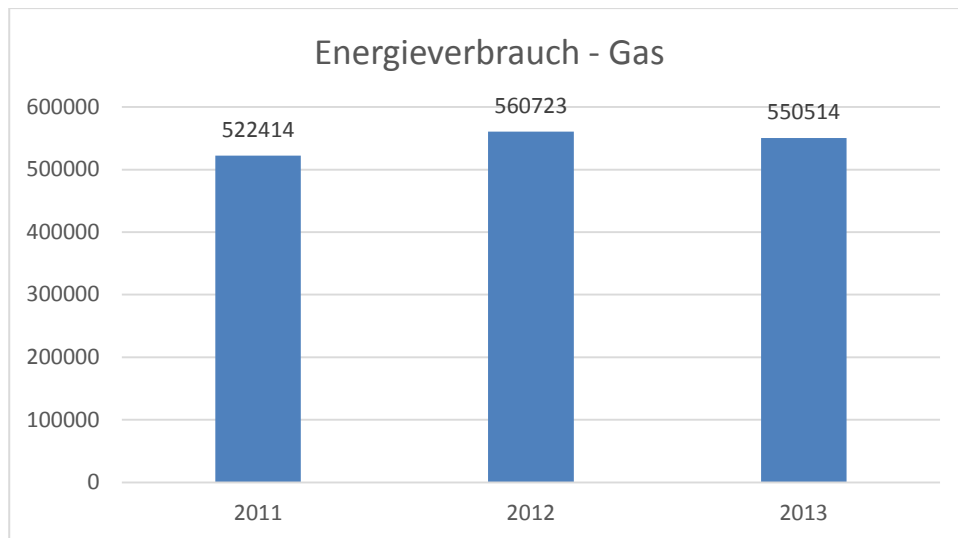
*¹bezogen auf die Nutzfläche gem. EnEV

*²bezogen auf die Nutzfläche gem. EnEV, witterungsbereinigt

*³Arithmetisches Mittel gem. Gesellschaft für Energieplanung und Systemanalyse m. b. H. (ages) für vergleichbare Gebäude in Deutschland unter <http://www.kw2003.de>

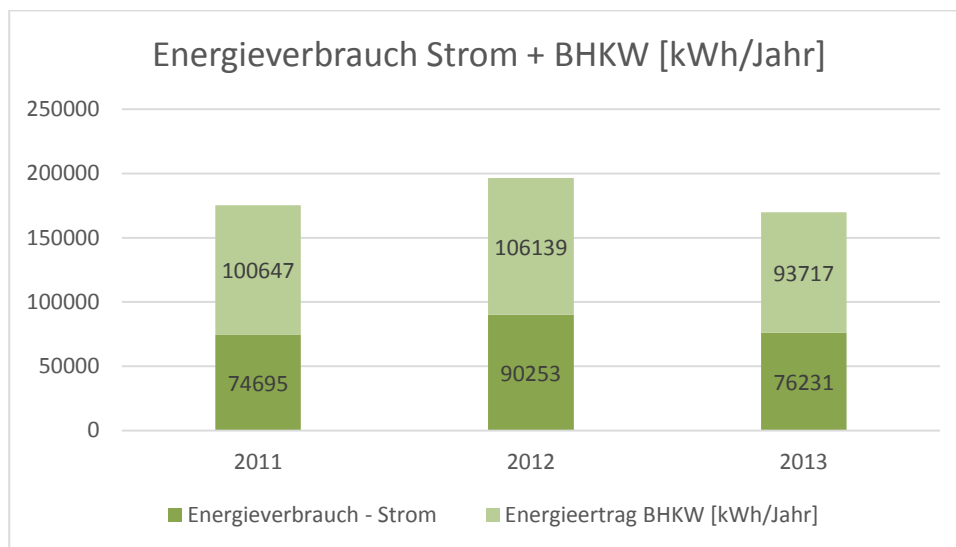


Im Folgenden wird der Energieverbrauch des Gebäudes für Wärme als Realverbrauch und als witterungsbereinigter Verbrauch der letzten 3 Jahre dargestellt.





In folgender Grafik wird der Realverbrauch für Strom der letzten 3 Jahre dargestellt.



Bei einer üblichen **Teilsanierung** des Gebäudes erscheinen, nach Erfahrungswerten und Kennzahlen aus bereits durchgeführten Projekten, Einsparungen von ca. **20-30%** möglich^{*4}. Bei einer **Kernsanierung** könnte der Energiebedarf für Raumwärme ggf. um bis zu **50%** sinken. Dies ist jedoch zum Zeitpunkt der anstehenden Sanierungsmaßnahme im Rahmen einer Wirtschaftlichkeitsuntersuchung zu prüfen.

Kennwert	IST-Zustand (Verbrauch)	Durchschnitts- wert* ³	Prognose 25%	Prognose 25/50%
Strom * ¹	101,0 kWh/(m²a) ☹️	32,0 kWh/(m²a)	75,75 kWh/(m²a)	75,75 kWh/(m²a)
Heizenergie * ²	315,0 kWh/(m²a) ☹️	162,0 kWh/(m²a)	236,25 kWh/(m²a)	157,5 kWh/(m²a)

*¹bezogen auf die Nutzfläche gem. EnEV

*²bezogen auf die Nutzfläche gem. EnEV, witterungsbereinigt

*³Arithmetisches Mittel gem. Gesellschaft für Energieplanung und Systemanalyse m. b. H. (ages) für vergleichbare Gebäude in Deutschland unter <http://www.kw2003.de>

*⁴unter anderen Voraussetzungen: gleichbleibendes Nutzungsprofil



Organisationskonzept

Die Ergebnisse der Basisdatenbewertung sollen folgende Fachdienste zur Kenntnis und Entscheidung über etwaige Sanierungsmaßnahmen vorgelegt werden:

Fachdienst	Gebäude- und Liegenschaftsmanagement
Steuerungsgruppe	Gebäudemanagement
Öffentlichkeitsarbeit	Gebäudemanagement

Controlling-Konzept

In einem Controlling-Konzept werden die Rahmenbedingungen für die Erfassung der Verbräuche und CO₂-Emissionen und für die Überprüfung der Wirksamkeit der Maßnahmen zur Erreichung der Klimaschutzziele entwickelt.

Im Rahmen einer sinnvollen Fortschreibung des Bausteins 1 sollte die Dokumentation und Bewertung der zuvor genannten Verbrauchsdaten für Wärme und Strom zukünftig zentral fortgeführt werden – möglichst durch einen einzustellenden Klimamanager. Anhand des grafischen Verlaufs des Diagramms ist ebenfalls eine Bewertung der Auswirkungen von durchgeführten Sanierungsmaßnahmen oder Projekten (Nutzerverhalten) möglich. Die Dokumentation und Auswertung sollte mittels einer Software (mind. Tabellenkalkulationsprogramm) einheitlich für alle kreiseigenen Gebäude / Liegenschaften erfolgen. Wünschenswert wäre sogar eine einheitliche Dokumentation für alle Teilnehmer des Klimaschutzkonzeptes. Um ein langfristig erfolgreiches Klimaschutzmanagement bei dem Landkreis Osterholz umzusetzen sind die verschiedensten Personen zu beteiligen. Neben den ämterübergreifenden Akteuren/Fachdiensten sind auch die Gebäudeverantwortlichen gem. nachfolgender Tabelle mit einzubeziehen:

Übersicht der verantwortlichen Funktionen und Beteiligten

Modul	Aufgaben	Verantwortliche in der kommunalen Verwaltung	Beteiligte			
			Ge-meinder at	Haus-meister	Nutzer	Externe Dienst-leister
Energie-management	Aufbau und Pflege der Datenbank	Gebäudemanagement				
	Datenerfassung und -pflege	Gebäudemanagement		x	x	
	Verbrauchs-controlling	Gebäudemanagement				
	Nutzerdialog	Gebäudemanagement		x	x	
	Entscheidungs-grundlagen	Gebäudemanagement	x			



Übersicht der verantwortlichen Funktionen und Beteiligten

Modul	Aufgaben	Verantwortliche in der kommunalen Verwaltung	Beteiligte			
			Ge-meinder-at	Haus-meister	Nutzer	Externe Dienst-leister
Energie-management	Sofort-maßnahmen	Gebäudemanagement		x	x	x
	Energiebericht	Gebäudemanagement				
	Öffentlichkeitsarbeit	Gebäudemanagement				
Investive Maßnahmen	Ermittlung von Energiespar-maßnahmen	Gebäudemanagement		x	x	x
	Erarbeiten und Priorisierung von Maßnahmen	Gebäudemanagement				
	Berücksichtigung im Haushalt	Gebäudemanagement Finanzabteilung	x			
	Umsetzung	Gebäudemanagement		x		x
	Öffentlichkeitsarbeit	Gebäudemanagement				
Nutzer-sensibilisierung	Nutzerdialog	Gebäudemanagement		x	x	
	Nutzerinformation / Nutzer-sensibilisierung	Gebäudemanagement		x		
	Energieleitlinie	Gebäudemanagement	x			
	Dienstanweisung	Gebäudemanagement Hauptamt				
	Nutzerschulung	Gebäudemanagement		x	x	x
	Hausmeister-schulungen	Gebäudemanagement		x		x
	Energiesparprojekte	Gebäudemanagement		x	x	x
	Öffentlichkeitsarbeit	Gebäudemanagement				



Baustein 2 - Gebäudebewertung

Nach erfolgter Auswertung des Bausteins 1 und Datenerhebung vor Ort wurden in Baustein 2 Berechnungen des Energiebedarfs durchgeführt. Diese ermöglichen eine Bewertung von Sanierungsmaßnahmen hinsichtlich Energieeinsparung, CO₂-Reduktion und Investitionskosten.

Beschreibung des baulichen Zustandes

a) Gebäudehülle

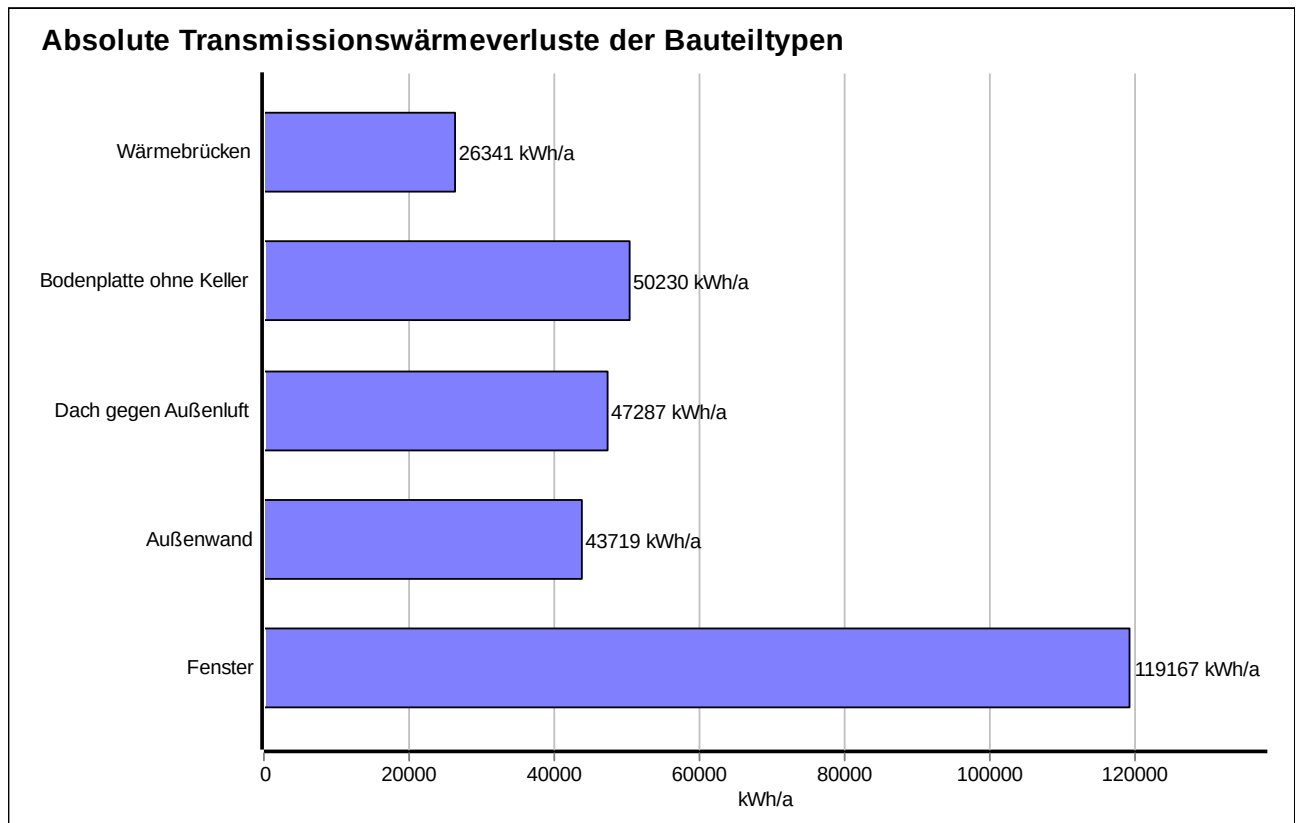


Bauteil	Beschreibung
Dach/Flachdach	Halle/Nebenräume: 12cm Dämmung (Architekt) $u=0,38 \text{ W}/(\text{m}^2\text{k})$
Außenwand	Halle: Verblender / 3-4cm Hohlschicht / 8cm Dämmung / Kalksandstein Nebenräume: Verblender / 2-3cm Hohlschicht / 4-6cm Dämmung / Kalksandstein (Datenaufnahme) Verblender / 2-3cm Hohlschicht / 4-6cm Dämmung / Kalksandstein (im Erdreich) (Datenaufnahme) $u=0,50-0,40 \text{ W}/(\text{m}^2\text{k})$
Fenster	überwiegend 2-Scheiben-Verglasung aus 90er Jahren (Datenaufnahme/Typologie) $u=2,60-5,00 \text{ W}/(\text{m}^2\text{k})$
Bodenplatte	Entspricht dem Baujahr des Gebäudes (Typologie) $u=0,36 \text{ W}/(\text{m}^2\text{k})$



Bewertung der Gebäudehülle

Die vorhandene Gebäudehülle entspricht nicht dem Stand der Technik. Die dem Stand des Baujahres entsprechende Bodenplatte kann nur mit hohem baulichem Aufwand energetisch saniert werden. Die angegebenen Werte entsprechen dem angepassten Energiebedarf.





b) Anlagentechnik



Bauteil	Beschreibung
Heizungserzeuger	Niedertemperaturkessel + BHKW
Warmwasser	indirekt beheizter Speicher
Beleuchtung	Leuchtstofflampen ohne EVG

Gem. DIN 18599 - Einzonenmodell ergibt sich nachfolgender Heizenergiebedarf im Vergleich zum ermittelten Verbrauch:

	IST-Zustand (Norm-Bedarf)	IST-Zustand (Verbrauch)
Heizenergiekennwert	317,3 kWh/(m ² a)	315,0 kWh/(m ² a)

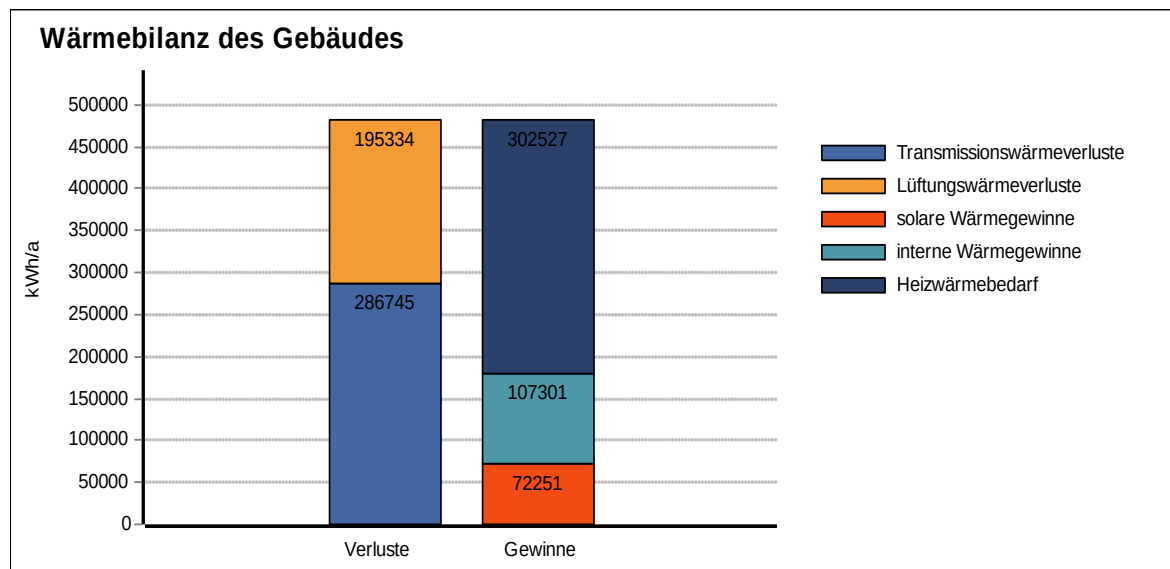
Im Folgenden wurde der errechnete Bedarf durch Anpassungen von Innentemperaturen und Nutzungszeiten an den tatsächlichen Verbrauch angepasst und mit diesem verbrauchsangepassten Bedarf weitergerechnet.

	IST-Zustand (angepasster Bedarf)	CO ₂ -Emmission (angepasster Bedarf)
Heizenergiekennwert	238,5 kWh/(m ² a)	96,8 t/Jahr



Energiebilanz des Gebäudes

Die Grafik zeigt den angepassten Bedarf des Gebäudes in der Wärmebilanz, d.h. als Gegenüberstellung der Gewinne und Verluste:



Der vorhandene Niedertemperaturkessel aus dem Baujahr 1996 entspricht nicht dem Stand der Technik. Auch das Rohrleitungsnetz genügt dem heutigen Dämmstandard nicht. Warmwasser wird durch einen indirekt beheizten Speicher bereitgestellt.



Sanierungsvarianten

Investitionskosten und Einsparungspotential

Nachfolgend werden Sanierungsvarianten unter Berücksichtigung der jeweiligen Energieeinsparung (inkl. CO₂) und den damit verbundenen Kosten aufgeführt. Als Rahmenbedingungen der Berechnungen sind Bilanzierungen des Energiebedarfs sowie deren Anpassung an den Verbrauch. Die Investitionskosten sind als Grobkosten zu verstehen und bedürfen einer weiteren Detailprüfung. Bei der Festlegung von Prioritäten sind weitere Faktoren, wie z.B. abgehende Bauteile, baurechtliche Verpflichtungen usw. zu beachten!

Variante		Einsparung		Investition (Euro inkl. MwSt.)
		Energie (%)	CO ₂ (kg/Jahr)	
1	Ersatz der Fenster durch 2-fach verglaste Fenster (Halle/Nebenräume)	ca. 7	ca. 11.200	ca. 150.000
2	Ersatz der Fenster durch 3-fach verglaste Fenster (Halle/Nebenräume)	ca. 9	ca. 12.200	ca. 165.000
3	Einbau von 20cm 035er Dämmung im Dach mit Aufdoppeln (Halle)	ca. 5	ca. 2.500	ca. 150.000
4	Einbau von 20cm 035er Dämmung im Flachdach (Nebenräume)	ca. <2	ca. 600	ca. 70.000
5	Einbringen von 3cm 033er Dämmung in die Hohl-schicht der Außenwand (Halle/Nebenräume)	ca. 7	ca. 1.500	ca. 15.000
6 inkl. 2 5	Anbringen einer Vorhangfassade mit 16cm 035er Dämmung inkl. Fenstererneuerung (3-fach verglast) und Hohl-schichtdämmung (Halle/Nebenräume)	ca. 7	ca. 7.000	ca. 400.000
7	Anbringen eines WDVS von 20cm 035er Dämmung an der Außenwand (Halle/Nebenräume)	ca. 10	ca. 4.500	ca. 170.000
8	Ersetzen des Heizungskessels gegen einen Brennwertkessel	ca. 6	ca. 5.500	ca. 20.000

Bitte beachten Sie, dass bei Durchführung mehrerer Maßnahmen die prozentualen Einsparungen nicht einfach addiert werden dürfen.



Sanierungsmöglichkeiten (Empfehlungen)

Im Rahmen des Bausteins 2, d. h. ausdrücklich ohne eine erst in Baustein 3 vorzunehmende Wirtschaftlichkeitsberechnung, empfehlen sich die nachfolgenden investiven und nicht investiven Maßnahmen in der angegebenen Reihenfolge:

Kurzfristige Maßnahmen

- Abstimmen der Heizungsregelung auf aktuelle Nutzungszeiten und -bereiche.
- Dämmen der Heizleitungen im zugänglichen Bereich in Kesselnähe.
- Ggf. Prüfung der Luftdichtigkeit des Gebäudes mittels Blower-Door-Messung und gleichzeitigem Einsatz von Thermografie und Prüfnebel. Mit dem Ergebnis können Wärmebrücke und Leckagen der Gebäudehülle gezielter behoben werden.
- Erarbeiten eines Lüftungskonzeptes durch einen einzustellenden Klimaschutzmanager unter Einbeziehung des Nutzers.

Die dargestellten Maßnahmen bedürfen keiner besonderen Finanzierung. Es wird empfohlen die Umsetzung möglichst sofort zu beginnen und in den lokalen Medien, so wie der Internetpräsenz des Landkreises zu veröffentlichen. Des Weiteren sollten die Maßnahmen im Rahmen von z.B. Schulprojekten besprochen werden.

Mittelfristige Maßnahmen

- Ausschließlicher Einsatz von Energiesparlampen, d.h. Leuchtstofflampen mit integriertem elektronischem Vorschaltgerät, bzw. besser noch Einsatz von LED-Technik mit Präsenzmeldern. Bei der Umstellung des gesamten Gebäudekomplexes auf LED Technik ist eine Einsparung von ca. 20% beim Lichtstrom möglich. (Prüfung durch einen Fachplaner Elektrotechnik erforderlich) (in allen Bereichen)
- Einbringen von ca. 3cm 033er Dämmung in die Hohlschicht der Außenwand (Halle/Nebenräume)

Die dargestellten Maßnahmen könnten durch das KFW Förderprogramm 218 ggf. NBank „Energieeffizienz“ (weitere Prüfungen erforderlich) finanziert werden. Es wird empfohlen die Umsetzung möglichst bald zu beginnen und in den lokalen Medien sowie der Internetpräsenz des Landkreises zu veröffentlichen. Des Weiteren sollten die Maßnahmen im Rahmen von z.B. Schulprojekten besprochen werden.



Langfristige Maßnahmen

- Ersatz der Fenster durch 3-fach verglaste (Halle/Nebenräume)
- Alternativ: Anbringen einer Vorhangfassade mit 20cm 035er Dämmung und gleichzeitigem Ersatz der Fenster durch 3-fach verglaste und Hohlschichtdämmung (Halle/Nebenräume)
- Alternativ: Einbau von 20cm 035er Dämmung an die Außenwand (WDVS) (Halle/Nebenräume)
- Ersatz des Heizkessels gegen einen Brennwertkessel

Die dargestellten Maßnahmen könnten durch das KFW Förderprogramm 218 ggf. NBank „Energieeffizienz“ (weitere Prüfungen erforderlich) finanziert werden. Es wird empfohlen die Umsetzung möglichst bald zu beginnen und in den lokalen Medien sowie der Internetpräsenz des Landkreises zu veröffentlichen. Des Weiteren sollten die Maßnahmen im Rahmen von z.B. Schulprojekten besprochen werden.



9.4 Glossar

Amortisationszeit:	Die Amortisationszeit stellt den Zeitraum dar, in welchem die Investitionskosten durch die eingesparten Energiekosten erwirtschaftet werden. Unterschieden wird zwischen einer statischen und dynamischen Amortisationszeit. Erstere ergibt sich aus der Division der Investitionskosten mit den eingesparten Energiekosten, letztere unter Berücksichtigung von Energiepreisteigerungen, ggf. zu zahlendem Zinssatz für eine darlehensfinanzierte Investition oder nicht erzielter Zinssatz bei Investitionen aus Eigenkapital, Preisteigerungen für Wartung und Technik, Nutzungsdauer der Bau- oder Technikmaßnahmen, sowie der Kreditlaufzeit.
Annuität:	Annuität, d.h. die jährliche zu zahlenden Beträge eines Darlehens für die Investition aus Zins und Tilgung
Brennwertkessel:	Durch einen zweiten Wärmetauscher entzieht ein Brennwertkessel dem wasserdampfhaltigen Abgas durch Kondensation Wärme. Dadurch wird über den unteren Heizwert eines Brennstoffes hinausgehende Energie genutzt und die Abgase auf niedrige Temperaturen gebracht.
Endenergie:	Energie vor der letzten Umwandlung (Heizenergiebedarf)
Energieeinsparverordnung:	Ab dem 01.02.2002 hat die Energieeinsparverordnung (EnEV) die Wärmeschutzverordnung (WSchVO95) ersetzt. Darin werden nicht nur, wie bisher, maximale Transmissionswärmeverluste festgelegt, sondern auch der maximale Jahres-Primärenergiebedarf, d.h. es gehen nicht nur die Eigenschaften der Gebäudehülle, sondern auch die der Anlagentechnik (Heizung, Warmwassererzeugung) mit ein.
g-Wert:	Strahlungsdurchlässigkeit transparenter Flächen (Fenster)
kalkulatorischer Zins:	Zinssatz zu dem ein Darlehen aufgenommen wird
Konditionierung:	Ausbildung bestimmter Bedingungen in Räumen durch Heizung, Kühlung, Be- und Entlüftung, Befeuchtung, Beleuchtung und Trinkwarmwasserversorgung.
Nutzenergie:	Energie, nach der letzten technischen Umwandlung (Heizwärmebedarf)
Nutzungsdauer:	Zeitraum in dem ein Gebäude oder dessen Technik genutzt werden, bevor eine erneute Investition erforderlich wird
Nutzungsgrad:	Der Nutzungsgrad gibt das Verhältnis von zugeführter (Gas, Öl) zu nutzbarer (Raumwärme) Energie unter Berücksichtigung von laufendem Kesselbetrieb und Stillstandzeiten an.
Regenerative Energien:	Erneuerbare Energien benutzen die in der Umwelt vorhandenen und sich durch natürliche Vorgänge erneuernden Energieformen (Wind, Sonne, Wasserkraft).



Schadstoffe:	CO₂: Kohlendioxid ist ein geruchs- und farbloses Gas, das bei jeder Verbrennung entsteht und für den "Treibhauseffekt" mitverantwortlich ist. SO₂: Schwefeldioxid ist ein übelriechendes Gas, hautreizend und giftig. Entsteht bei der Verbrennung schwefelhaltiger Brennstoffe (Kohle, Holz, etc.). Mitverantwortlich für den "sauren Regen" (Waldsterben). NO_x: Stickoxide (NO und NO₂) sind Atemgifte, Mitverursacher des "sauren Regens".
Primärenergie:	Energie, vor der ersten Umwandlung (Ressource)
Sekundärenergie:	Energie, nach der ersten Umwandlung
Transmission:	Wärmedurchgang durch ein Bauteil, durch Strahlung und Konvektion an den Oberflächen.
Versorgungsbereich:	Bereich, der die Gebäudeteile umfasst, die von der gleichen Technik versorgt werden.
Wärmedurchgangskoeffizient:	Der Wärmedurchgangskoeffizient u ist ein Maß für den Verlust an Raumwärme durch die Gebäudehülle. Je höher dieser Wert ist, desto mehr Wärme fließt pro Zeit durch die Bauteile ab und muss demnach in den Räumen nachgeheizt werden.
Wärmeleitfähigkeit:	Kenngröße eines Baustoffs, die die Fähigkeit Wärme zu leiten beschreibt. Kleine Werte bedeuten geringe Leitfähigkeiten und deshalb gute Wärmedämmeigenschaften.
Wärmesenke:	Wärmemenge, die der Gebäudezone entzogen wird.
Wärmequelle:	Wärmemengen mit Temperaturen über der Innentemperatur, die der Gebäudezone zugeführt werden oder innerhalb der Gebäudezone entstehen.
Wirkungsgrad:	Der Wirkungsgrad gibt das Verhältnis von zugeführter (Gas, Öl) zu nutzbarer (Raumwärme) Energie im laufenden Kesselbetrieb an.
Zone:	Eine Zone ist die grundlegendste räumliche Berechnungseinheit für die Energiebilanzierung. Sie umfasst den Grundflächenanteil, bzw. Bereich eines Gebäudes zusammen, der durch gleiche Nutzungsrandbedingungen gekennzeichnet ist und keine relevanten Unterschiede hinsichtlich der Arten der Konditionierung und anderer Zonenkriterien aufweist.

10.5 Arbeitsschritte der Gemeinde Worpswede für die nächsten 3 Jahre

Auf Grundlage des Klimaschutzteilkonzeptes sollen für die gemeindeeigenen Liegenschaften folgende Arbeitsschritte umgesetzt werden:

- In die Haushaltsplanungen wurden bereits Personalkosten für einen gemeinsamen Klimaschutzmanager aufgenommen.
- Aufgrund der negativen Haushaltslage der Gemeinde Worpswede sind in der mittelfristigen Finanzplanung keine energetischen Investitionsmaßnahmen vorgesehen.
- Bislang wurden in den Liegenschaften noch keine Modelle wie z.B. zur Erfolgsbeteiligung und Nutzermotivation (Fifty-Fifty-Modelle) eingeführt. Diese Modelle sollen aufgebaut werden. Die dadurch zu erreichende Verbesserung des Nutzerverhaltens, fördert den Klimaschutz und die Energieeinsparung.
- Des Weiteren sollen einige der genannten „kurzfristige Maßnahmen“ ausgeführt werden. Voraussetzung dafür ist, diese Maßnahmen im Rahmen des zur Verfügung stehenden Budgets für die allgemeine Gebäudeunterhaltung realisieren zu können.
- Anhand der Erarbeitung und Umsetzung des Controlling-Konzeptes lassen sich weitere Schritte ableiten, die eine Verbesserung der Verbrauchssituation erreichen können. Allerdings müssen auch diese Maßnahmen durch die vorhandenen Unterhaltungsbudgets abdeckt werden. Zusätzliche Investitionsmaßnahmen können mittelfristig nicht erfolgen.
- Es wird angestrebt, mit der Erstellung eines Katasters, z.B. ein Solarkataster für die gemeindeeigenen Liegenschaften, zu beginnen. Bislang wurde kein derartiges Kataster für die Liegenschaften der Gemeinde Worpswede erstellt. Hierdurch wird ersichtbar, ob überhaupt Potential vorhanden ist.

10.6 Kurzstellungnahme zu den (witterungsbereinigten) Verbrauchsdaten

- Das **Rathaus Worpswede** wurde nach Wiederaufbau (Brand 1997) in keiner Weise energetisch saniert. Die Schwankungen des Gasverbrauchs sind auf das Nutzerverhalten und die verschiedenen Nutzungen der Räumlichkeiten (Ratsdiele usw.) zurückzuführen. Mittels Anschreiben an alle Mitarbeiter des Rathauses Ende 2012 wurde auf kleine Maßnahmen hingewiesen (z.B. Heizkörper beim Lüften zu schließen), die zu Energieeinsparungen beitragen können. Eine Verringerung der Heizenergie ist zu verzeichnen. Das Rathaus Worpswede ist auf die technische Ausstattung zur Verrichtung der täglichen Arbeit angewiesen. Der Stromverbrauch ist deutlich abhängig von dem Nutzerverhalten. Auch hier wurde mittels Anschreiben an die Mitarbeiter des Rathauses Ende 2012 auf kleine Maßnahmen hingewiesen (Licht ausschalten, während der Mittagspause / nach Feierabend usw.). Eine Verringerung des Stromverbrauches ist zu verzeichnen.
- 2010/2011 wurde im **Kindergarten Südweide** eine Krippe eingerichtet. Während der Umbauarbeiten wurde keine Heizenergie benötigt. Durch die Herstellung der Krippe sind mehr Räumlichkeiten entstanden, die zusätzlich beheizt werden müssen. Der Heizölverbrauch ist als konstant zu bewerten.
Durch Errichtung der Krippe ist der Stromverbrauch gestiegen, da z.B. mehr Mahlzeiten zubereitet werden müssen und mehr Räumlichkeiten zu Verfügung stehen. Allerdings spielt auch hier das Nutzerverhalten eine große Rolle. Die Nutzer wurden bislang nicht auf Energieeinsparungen sensibilisiert. Außerdem gab es 2012/2013 Probleme mit der Außenbeleuchtung, wodurch die Beleuchtung mehrfach tagsüber unbemerkt in Betrieb war. Eine Sanierung der Außenbeleuchtung mit Umrüstung auf LED-Technik erfolgte 2014. Eine Verringerung des Stromverbrauchs ist zu erwarten.
- Eine energetische Sanierung hat in der **Sporthalle Worpswede** bislang nicht stattgefunden. Seit 2010 wird die Sporthalle über das BHKW des Hallenbades mit versorgt, wodurch die Stromkosten gesenkt werden konnten. In 2012 trat im Hallenbad und der Sporthalle ein Problem mit der Qualität des Leistungswassers auf, wodurch die Gemeinde mehrere Monate gezwungen war, wöchentlich die Wasserleitungen mit Leitungswasser (75 Grad) zu spülen. Damit ist der Anstieg des Energieverbrauchs zu begründen. Vor allem aber ist eine hohe Abhängigkeit vom Nutzerverhalten gegeben. In 2013 konnten die Energieverbräuche etwas reduziert werden. Es wird angenommen, dass die zukünftigen Verbräuche im Bereich des Jahres 2013 sein werden.

Mittelfristig ist eine Nutzungsänderung des Rathauses Worpswede, des Kindergartens Südweide und der Sporthalle Worpswede nicht angestrebt.

11. Ergebnisse für die eigenen Liegenschaften der Gemeinde Lilienthal

Folgende Gebäude wurden anhand der Kriterien des Bausteins 1 & 2 analysiert.

Gemeinde Lilienthal

	Gebäude	Bericht	Seite
1	Sportzentrum Schoofmoor	11.1	344
2	Sporthalle Trupermoor	11.2	359
3	KITA Trupermoor	11.3	375
4	Kindergarten Worphausen	11.4	389

Die zu diesen Berichten gehörigen Anlagen (Grundlagenermittlungen, Berechnungen, etc.) wurden aufgrund des großen Umfangs dem Gesamtbericht nicht beigelegt, liegen dem Teilnehmer jedoch in Form von Dateien vor.



Donnerschweer Straße 212 • 26123 Oldenburg
Fon 0441 – 936275-60 • Fax 0441 – 936275-61

MÖLLER + PENNING GmbH
Beratende Ingenieure VBI

Baustatik
Energieberatung
Sanierung

Projektnummer: 14022632E

Klimaschutz in eigenen Liegenschaften

Energetische Analyse und Ermittlung der Einsparpotentiale
im Gebäudebestand gem. Merkblatt des BMU

Gebäude: Sportzentrum Schoofmoor

Zum Schoffmoor 7
28865 Lilienthal

Eigentümer: Gemeinde Lilienthal

Klosterstraße 16
28865 Lilienthal

Aufsteller: Marco Schmidt
Staatl. gepr. Hochbautechniker

Unterschrift

Intern geprüft:
Dipl.-Ing. (FH) Marco Penning
Zertifizierter Gebäudeenergieberater

Unterschrift / Stempel

Der Bericht wurde am 25.02.2015 aufgestellt.



Inhaltsverzeichnis

Baustein 1 - Klimaschutzmanagement

Baustein 2 - Gebäudebewertung

Zielsetzung des Klimaschutzteilkonzeptes

Im Zeitalter spürbar knapper werdender Ressourcen an fossilen Brennstoffen, steigen die Energiepreise immer deutlicher an. Ausgehend von den letzten 10 Jahren ist mit einer weiteren Energiepreissteigerung von etwa 6-10% jährlich zu rechnen. Des Weiteren erfordert der Klimawandel eine massive Reduzierung des CO₂-Ausstoßes.

Der Landkreis Osterholz hat sich zum Ziel gesetzt die energiebedingten CO₂-Emissionen zu reduzieren. Die Grundlagen dazu wurden in einem Klimateilschutzkonzept erarbeitet. Es galt für den doch sehr unterschiedlichen Bestand zunächst ein Klimaschutz-Management (Baustein 1) aufzubauen und dieses teilweise mit der Gebäudebewertung (Baustein 2) zu erweitern. In Einzelfällen wurde eine genauere Feinanalyse (Baustein 3) vorgenommen.

Das Klimaschutz-Management und die Gebäudebewertung ermöglicht die Grundlage für eine Gesamtbetrachtung des Gebäudebestandes und zeigt dringenden Handlungsbedarf zur Reduzierung von CO₂-Emissionen und Energiekosten auf. Wegen der nur sehr begrenzt vorhandenen finanziellen Mittel enthält das Konzept konkrete Vorschläge, welche energetischen Maßnahmen auch unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten am sinnvollsten sind und zu einer möglichst hohen Reduzierung der CO₂-Emissionen führen.

In das Konzept wurde der Energiebedarf für Wärme- und Strom einbezogen, so wie zugleich in Zusammenarbeit mit den Gebäudenutzern so weit möglich und notwendig ein verändertes Nutzerverhalten zum verringerten CO₂-Ausstoß besprochen.



Baustein 1 – Klimaschutzmanagement

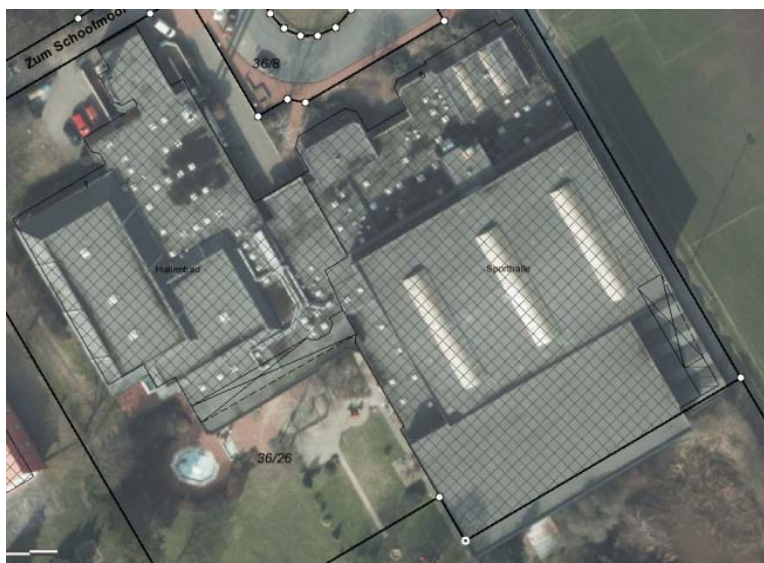
Im Rahmen des Bausteins 1 wurde der IST-Zustand des Gebäudes anhand vorliegender Planunterlagen, sowie der Verbrauchsdaten der letzten Jahre betrachtet. Siehe dazu auch Anlage 1.

Basisdatenbewertung

Gebäudedaten

Gebäudeart	Sporthallen
Ansprechpartner	Herr Stelljes (Gemeinde Lilienthal) Tel.: 04298/929-280 Herr Geib (Gemeinde Lilienthal) Tel.: 04298/929-281
Baujahr	1978, Erweiterung 1984
Nutzfläche gem. EnEV	3.802,91 m ² (aus Flächenberechnung)
Zählernummer - Strom	S88529757
Energieverbrauch – Strom	91.955-143.513 kWh/Jahr (s. Anlage)
Zählernummer - Nahwärme	F65256916
Energieverbrauch - Nahwärme	378.880-586.800 kWh/Jahr (s. Anlage)
Wartungsvertrag – Heizung	Es besteht kein Wartungsvertrag
Wartungsvertrag - Elektro	Es besteht kein Wartungsvertrag
Schwachstellen	Außenwände, Fenster, Bodenplatte

Übersicht Gebäudegeometrie





Analyse und Bewertung

Anhand eines Vergleichs der Ist-Situation mit abgeleiteten Energiekennzahlen und Durchschnittswerten lässt sich der Verbrauch von Strom und Heizenergie bewerten. Nachfolgend sind die Energiekennzahlen und witterungsbereinigte Energieverbräuche tabellarisch dargestellt.

	IST-Zustand (Verbrauch)	Durchschnittswert ^{*3}
Stromkennwert ^{*1}	31,0 kWh/(m ² a) 😊	32,0 kWh/(m ² a)
Heizenergiekennwert ^{*2}	133,0 kWh/(m ² a) 😊	162,0 kWh/(m ² a)

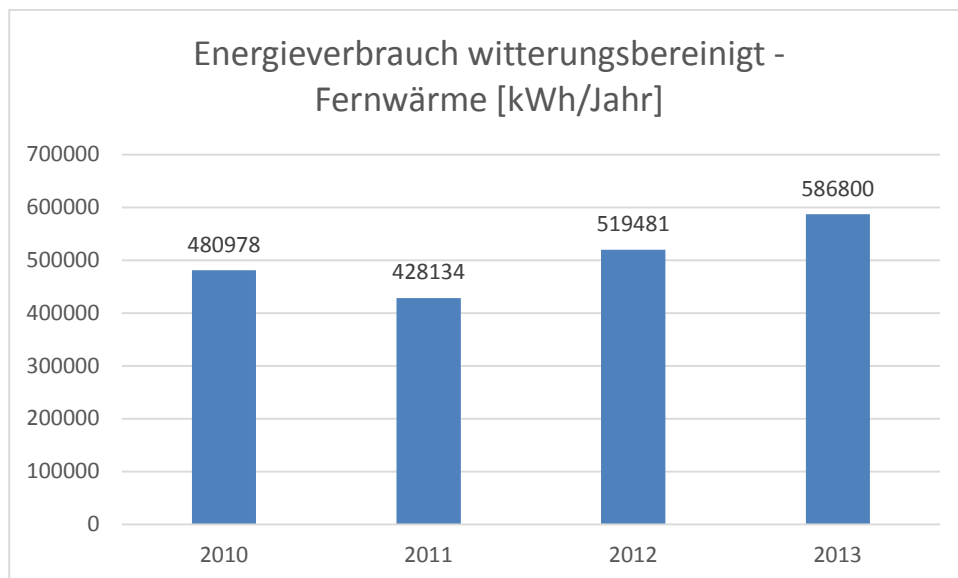
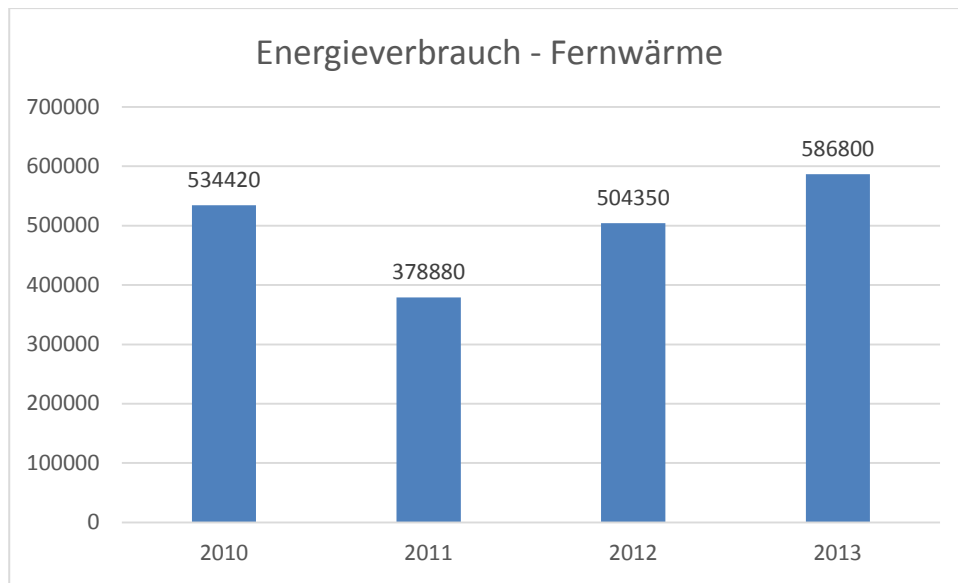
^{*1}bezogen auf die Nutzfläche gem. EnEV

^{*2}bezogen auf die Nutzfläche gem. EnEV, witterungsbereinigt

^{*3}Arithmetisches Mittel gem. Gesellschaft für Energieplanung und Systemanalyse m. b. H. (ages) für vergleichbare Gebäude in Deutschland unter <http://www.kw2003.de>

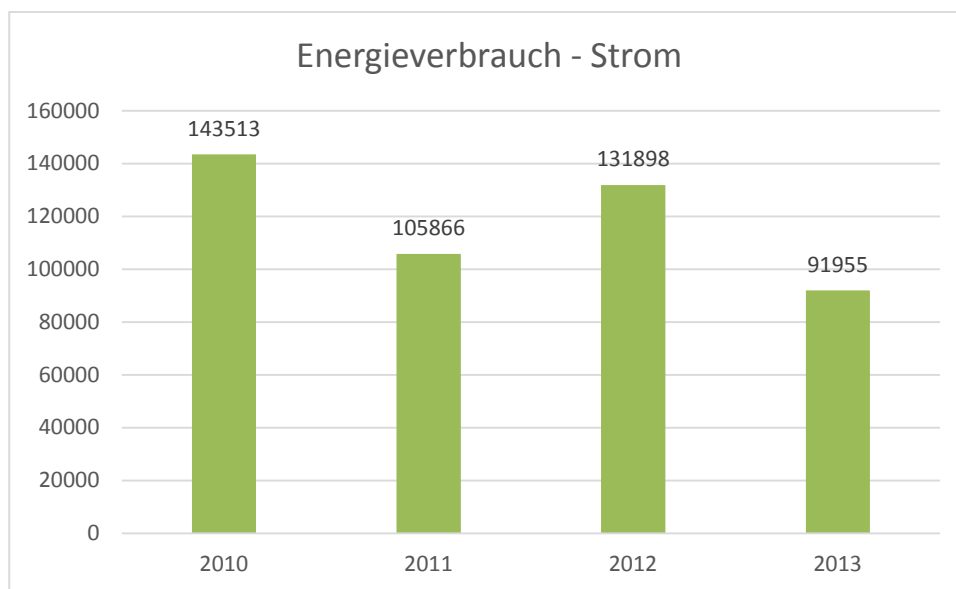


Im Folgenden wird der Energieverbrauch des Gebäudes für Wärme als Realverbrauch und als witterungsbereinigter Verbrauch der letzten 4 Jahre dargestellt.





In folgender Grafik wird der Realverbrauch für Strom der letzten 4 Jahre dargestellt.



Bei einer üblichen **Teilsanierung** des Gebäudes erscheinen, nach Erfahrungswerten und Kennzahlen aus bereits durchgeführten Projekten, Einsparungen von ca. **10-20%** möglich^{*4}. Bei einer **Kernsanierung** könnte der Energiebedarf für Raumwärme ggf. um bis zu **50%** sinken. Dies ist jedoch zum Zeitpunkt der anstehenden Sanierungsmaßnahme im Rahmen einer Wirtschaftlichkeitsuntersuchung zu prüfen.

Kennwert	IST-Zustand (Verbrauch)	Durchschnitts- wert ^{*3}	Prognose 15%	Prognose 15/50%
Strom ^{*1}	31,0 kWh/(m²a) 😊	32,0 kWh/(m²a)	26,35 kWh/(m²a)	26,35 kWh/(m²a)
Heizenergie ^{*2}	133,0 kWh/(m²a) 😊	162,0 kWh/(m²a)	113,05 kWh/(m²a)	66,50 kWh/(m²a)

^{*1}bezogen auf die Nutzfläche gem. EnEV

^{*2}bezogen auf die Nutzfläche gem. EnEV, witterungsbereinigt

^{*3}Arithmetisches Mittel gem. Gesellschaft für Energieplanung und Systemanalyse m. b. H. (ages) für vergleichbare Gebäude in Deutschland unter <http://www.kw2003.de>

^{*4}unter anderen Voraussetzungen: gleichbleibendes Nutzungsprofil



Organisationskonzept

Die Ergebnisse der Basisdatenbewertung sollen folgende Fachdienste zur Kenntnis und Entscheidung über etwaige Sanierungsmaßnahmen vorgelegt werden:

Fachdienst	Fachbereich 1 - Innere Dienste, Gebäudemanagement
Steuerungsgruppe	Gebäudemanagement
Öffentlichkeitsarbeit	Gebäudemanagement

Controlling-Konzept

In einem Controlling-Konzept werden die Rahmenbedingungen für die Erfassung der Verbräuche und CO₂-Emissionen und für die Überprüfung der Wirksamkeit der Maßnahmen zur Erreichung der Klimaschutzziele entwickelt.

Im Rahmen einer sinnvollen Fortschreibung des Bausteins 1 sollte die Dokumentation und Bewertung der zuvor genannten Verbrauchsdaten für Wärme und Strom zukünftig zentral fortgeführt werden – möglichst durch einen einzustellenden Klimamanager. Anhand des grafischen Verlaufs des Diagramms ist ebenfalls eine Bewertung der Auswirkungen von durchgeführten Sanierungsmaßnahmen oder Projekten (Nutzerverhalten) möglich. Die Dokumentation und Auswertung sollte mittels einer Software (mind. Tabellenkalkulationsprogramm) einheitlich für alle kreiseigenen Gebäude / Liegenschaften erfolgen. Wünschenswert wäre sogar eine einheitliche Dokumentation für alle Teilnehmer des Klimaschutzkonzeptes. Um ein langfristig erfolgreiches Klimaschutzmanagement bei dem Landkreis Osterholz umzusetzen sind die verschiedensten Personen zu beteiligen. Neben den ämterübergreifenden Akteuren/Fachdiensten sind auch die Gebäudeverantwortlichen gem. nachfolgender Tabelle mit einzubeziehen:

Übersicht der verantwortlichen Funktionen und Beteiligten

Modul	Aufgaben	Verantwortliche in der kommunalen Verwaltung	Beteiligte			
			Ge-meinder-at	Haus-meister	Nutzer	Externe Dienst-leister
Energie-management	Aufbau und Pflege der Datenbank	Gebäudemanagement				x
	Datenerfassung und -pflege	Gebäudemanagement		x	x	
	Verbrauchs-controlling	Gebäudemanagement				
	Nutzerdialog	Gebäudemanagement		x	x	
	Entscheidungsgrundlagen	Gebäudemanagement	x			



Übersicht der verantwortlichen Funktionen und Beteiligten

Modul	Aufgaben	Verantwortliche in der kommunalen Verwaltung	Beteiligte			
			Ge-meinder at	Haus-meister	Nutzer	Externe Dienst-leister
Energie-management	Sofort-maßnahmen	Gebäudemanagement		x	x	x
	Energiebericht	Gebäudemanagement	x			
	Öffentlichkeitsarbeit	Gebäudemanagement				
Investive Maßnahmen	Ermittlung von Energiespar-maßnahmen	Gebäudemanagement		x	x	x
	Erarbeiten und Priorisierung von Maßnahmen	Gebäudemanagement	x			
	Berücksichtigung im Haushalt	Gebäudemanagement	x			
	Umsetzung	Gebäudemanagement		x		
	Öffentlichkeitsarbeit	Gebäudemanagement	x			
Nutzer-sensibilisierung	Nutzerdialog	Gebäudemanagement		x	x	x
	Nutzerinformation / Nutzer-sensibilisierung	Gebäudemanagement		x	x	x
	Energieleitlinie	Gebäudemanagement	x			x
	Dienstanweisung	Gebäudemanagement				
	Nutzerschulung	Gebäudemanagement		x		
	Hausmeister-schulungen	Gebäudemanagement		x	x	x
	Energiesparprojekte	Gebäudemanagement		x	x	x
	Öffentlichkeitsarbeit	Gebäudemanagement			x	x



Baustein 2 - Gebäudebewertung

Nach erfolgter Auswertung des Bausteins 1 und Datenerhebung vor Ort wurden in Baustein 2 Berechnungen des Energiebedarfs durchgeführt. Diese ermöglichen eine Bewertung von Sanierungsmaßnahmen hinsichtlich Energieeinsparung, CO₂-Reduktion und Investitionskosten.

Beschreibung des baulichen Zustandes

a) Gebäudehülle

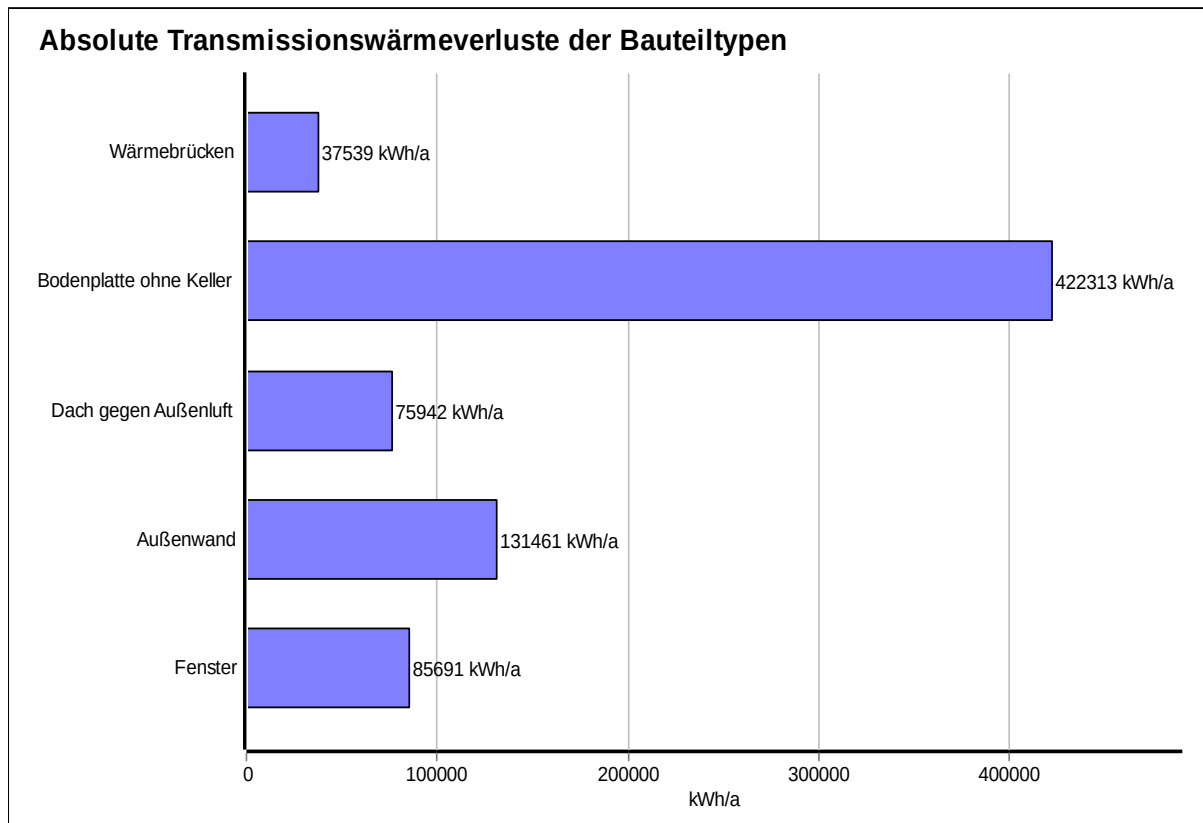


Bauteil	Beschreibung
Dach	Flachdach 10cm 040er Dämmung (Datenaufnahme) (Sporthalle/Ballsporthalle/Nebenräume) $u=0,32 \text{ W}/(\text{m}^2\text{k})$
Außenwand	Sporthalle: Verblender/6cm Hohlschicht/4cm Dämmung/Kalksandstein (Datenaufnahme) Ballsporthalle: Verblender/2cm Hohlschicht/1cm Dämmung/Kalksandstein (Datenaufnahme) Nebenräume: Verblender/5cm Hohlschicht/Kalksandstein (Datenaufnahme) $u=0,66-1,96 \text{ W}/(\text{m}^2\text{k})$
Fenster	überwiegend 2-Scheiben-Verglasung aus 70/80/2000er Jahren (Datenaufnahme/Typologie) $u=1,3-560 \text{ W}/(\text{m}^2\text{k})$
Bodenplatte	Entspricht dem Baujahr des Gebäudes (Typologie) $u=1,90 \text{ W}/(\text{m}^2\text{k})$



Bewertung der Gebäudehülle

Die vorhandene Gebäudehülle entspricht fast nirgends dem Stand der Technik. Die dem Stand des Baujahres entsprechende Bodenplatte kann nur mit hohem baulichem Aufwand energetisch saniert werden. Die angegebenen Werte entsprechen dem angepassten Energiebedarf.





b) Anlagentechnik



Bauteil	Beschreibung
Heizungserzeuger	Nahwärme erzeugt über BHKW und Standartkessel
Warmwasser	indirekt beheizter Speicher über Nahwärme
Beleuchtung	Leuchtstofflampen ohne EVG

Gem. DIN 18599 - Einzonenmodell ergibt sich nachfolgender Heizenergiebedarf im Vergleich zum ermittelten Verbrauch:

	IST-Zustand (Norm-Bedarf)	IST-Zustand (Verbrauch)
Heizenergiekennwert	335,1 kWh/(m²a)	133,0 kWh/(m²a)

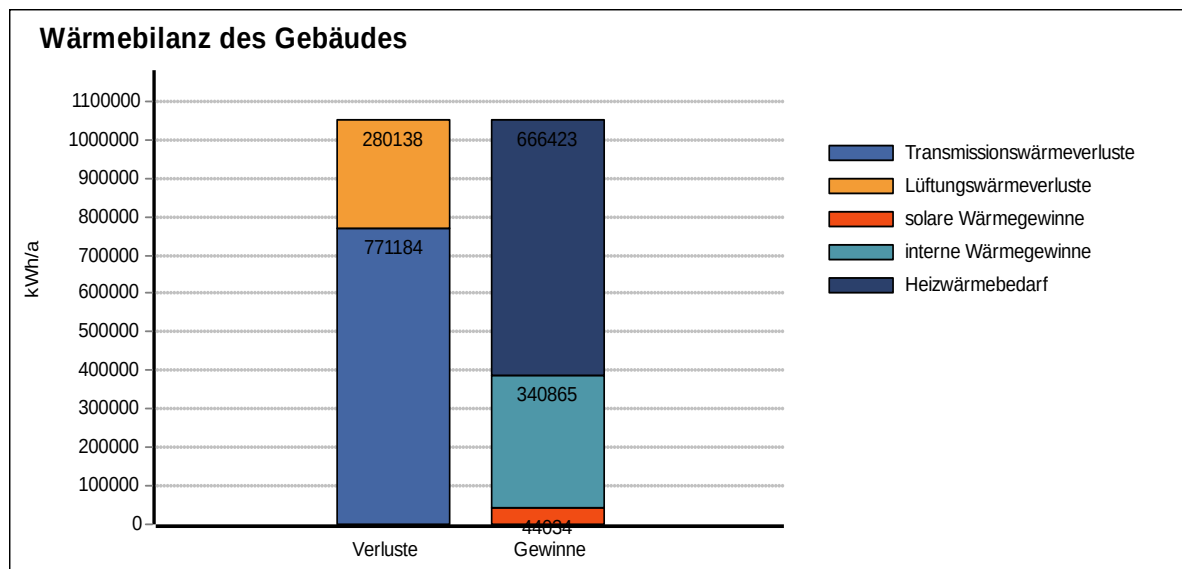
Im Folgenden wurde der errechnete Bedarf durch Anpassungen von Innentemperaturen und Nutzungszeiten an den tatsächlichen Verbrauch angepasst und mit diesem verbrauchsangepassten Bedarf weitergerechnet.

	IST-Zustand (angepasster Bedarf)	CO ₂ -Emission (angepasster Bedarf)
Heizenergiekennwert	255,0 kWh/(m²a)	251,0 t/Jahr



Energiebilanz des Gebäudes

Die Grafik zeigt den angepassten Bedarf des Gebäudes in der Wärmebilanz, d.h. als Gegenüberstellung der Gewinne und Verluste:



Die vorhandene Fernwärme aus dem Baujahr 2011 entspricht dem Stand der Technik. Das Rohrleitungsnetz genügt dem heutigen Dämmstandard nicht. Warmwasser wird durch einen indirekt beheizten Speicher bereitgestellt.



Sanierungsvarianten

Investitionskosten und Einsparungspotential

Nachfolgend werden Sanierungsvarianten unter Berücksichtigung der jeweiligen Energieeinsparung (inkl. CO₂) und den damit verbundenen Kosten aufgeführt. Als Rahmenbedingungen der Berechnungen sind Bilanzierungen des Energiebedarfs sowie deren Anpassung an den Verbrauch. Die Investitionskosten sind als Grobkosten zu verstehen und bedürfen einer weiteren Detailprüfung. Bei der Festlegung von Prioritäten sind weitere Faktoren, wie z.B. abgehende Bauteile, baurechtliche Verpflichtungen usw. zu beachten!

Variante		Einsparung		Investition (Euro inkl. MwSt.)
		Energie (%)	CO ₂ (kg/Jahr)	
1	Ersatz der noch nicht erneuerten Fenster durch 2-fach verglaste F. (Sporthalle/ Ballsporthalle/ Nebenräume)	ca. 5	ca. 10.500	ca. 115.000
2	Ersatz der noch nicht erneuerten Fenster durch 3-fach verglaste F. (Sporthalle/ Ballsporthalle/ Nebenräume)	ca. 6	ca. 11.600	ca. 130.000
3	Einbringen von 6cm 033er Dämmung in die Hohl-schicht der Außenwand (Sporthalle/Nebenräume)	ca. 4	ca. 7.200	ca. 15.000
4 inkl. 2 3	Anbringen einer Vorhangfassade mit 16cm 035er Dämmung inkl. Fenstererneuerung (3-fach verglast) und Hohl-schichtdämmung (Sporthalle/ Ballsporthalle/ Nebenräume)	ca. 15	ca. 29.200	ca. 550.000
6	Einbau eines Pelletkessels	ca. <0	ca. 115.200	ca. 120.000

Bitte beachten Sie, dass bei Durchführung mehrerer Maßnahmen die prozentualen Einsparungen nicht einfach addiert werden dürfen.



Sanierungsmöglichkeiten (Empfehlungen)

Im Rahmen des Bausteins 2, d. h. ausdrücklich ohne eine erst in Baustein 3 vorzunehmende Wirtschaftlichkeitsberechnung, empfehlen sich die nachfolgenden investiven und nicht investiven Maßnahmen in der angegebenen Reihenfolge:

Kurzfristige Maßnahmen

- Abstimmen der Heizungsregelung auf aktuelle Nutzungszeiten und -bereiche.
- Dämmen der Heizleitungen im zugänglichen Bereich in Kesselnähe.
- Ggf. Prüfung der Luftdichtigkeit des Gebäudes mittels Blower-Door-Messung und gleichzeitigem Einsatz von Thermografie und Prüfnebel. Mit dem Ergebnis können Wärmebrücke und Leckagen der Gebäudehülle gezielter behoben werden.
- Erarbeiten eines Lüftungskonzeptes durch einen einzustellenden Klimaschutzmanager unter Einbeziehung des Nutzers.

Die dargestellten Maßnahmen bedürfen keiner besonderen Finanzierung. Es wird empfohlen die Umsetzung möglichst sofort zu beginnen und in den lokalen Medien, so wie der Internetpräsenz des Landkreises zu veröffentlichen. Des Weiteren sollten die Maßnahmen im Rahmen von z.B. Schulprojekten besprochen werden.

Mittelfristige Maßnahmen

- Ausschließlicher Einsatz von Energiesparlampen, d.h. Leuchtstofflampen mit integriertem elektronischem Vorschaltgerät, bzw. besser noch Einsatz von LED-Technik mit Präsenzmeldern. Bei der Umstellung des gesamten Gebäudekomplexes auf LED Technik ist eine Einsparung von ca. 20% beim Lichtstrom möglich.(Prüfung durch einen Fachplaner Elektrotechnik erforderlich) (in allen Bereichen)
- Einbringen von ca. 6cm 033er Dämmung in die Hohlschicht der Außenwand (Sporthalle/Nebenräume)

Die dargestellten Maßnahmen könnten durch das KFW Förderprogramm 218 ggf. NBank „Energieeffizienz“ (weitere Prüfungen erforderlich) finanziert werden. Es wird empfohlen die Umsetzung möglichst bald zu beginnen und in den lokalen Medien sowie der Internetpräsenz des Landkreises zu veröffentlichen. Des Weiteren sollten die Maßnahmen im Rahmen von z.B. Schulprojekten besprochen werden.



Langfristige Maßnahmen

- Ersatz der noch nicht erneuerten Fenster durch 3-fach verglaste (Sporthalle/ Ballsporthalle/ Nebenräume)
- Alternativ: Anbringen einer Vorhangfassade mit 16cm 035er Dämmung inkl. Fenstererneuerung (3-fach verglast) und Hohlschichtdämmung (Sporthalle/ Ballsporthalle/ Nebenräume)

Die dargestellten Maßnahmen könnten durch das KFW Förderprogramm 218 ggf. NBank „Energieeffizienz“ (weitere Prüfungen erforderlich) finanziert werden. Es wird empfohlen die Umsetzung möglichst bald zu beginnen und in den lokalen Medien sowie der Internetpräsenz des Landkreises zu veröffentlichen. Des Weiteren sollten die Maßnahmen im Rahmen von z.B. Schulprojekten besprochen werden.



Donnerschweer Straße 212 • 26123 Oldenburg

Fon 0441 – 936275-60 • Fax 0441 – 936275-61

MÖLLER + PENNING GmbH

Beratende Ingenieure VBI

Baustatik

Energieberatung

Sanierung

Projektnummer: 14022632E

Klimaschutz in eigenen Liegenschaften

Energetische Analyse und Ermittlung der Einsparpotentiale
im Gebäudebestand gem. Merkblatt des BMU

Gebäude: Sporthalle Trupermoor

Am Schulhof
28865 Lilienthal

Eigentümer: Gemeinde Lilienthal

Klosterstraße 16
28865 Lilienthal

Aufsteller: Marco Schmidt
Staatl. gepr. Hochbautechniker

Unterschrift

Intern geprüft:
Dipl.-Ing. (FH) Marco Penning
Zertifizierter Gebäudeenergieberater

Unterschrift / Stempel

Der Bericht wurde am 25.02.2015 aufgestellt.



Inhaltsverzeichnis

Baustein 1 - Klimaschutzmanagement

Baustein 2 - Gebäudebewertung

Zielsetzung des Klimaschutzteilkonzeptes

Im Zeitalter spürbar knapper werdender Ressourcen an fossilen Brennstoffen, steigen die Energiepreise immer deutlicher an. Ausgehend von den letzten 10 Jahren ist mit einer weiteren Energiepreissteigerung von etwa 6-10% jährlich zu rechnen. Des Weiteren erfordert der Klimawandel eine massive Reduzierung des CO₂-Ausstoßes.

Der Landkreis Osterholz hat sich zum Ziel gesetzt die energiebedingten CO₂-Emissionen zu reduzieren. Die Grundlagen dazu wurden in einem Klimateilschutzkonzept erarbeitet. Es galt für den doch sehr unterschiedlichen Bestand zunächst ein Klimaschutz-Management (Baustein 1) aufzubauen und dieses teilweise mit der Gebäudebewertung (Baustein 2) zu erweitern. In Einzelfällen wurde eine genauere Feinanalyse (Baustein 3) vorgenommen.

Das Klimaschutz-Management und die Gebäudebewertung ermöglicht die Grundlage für eine Gesamtbetrachtung des Gebäudebestandes und zeigt dringenden Handlungsbedarf zur Reduzierung von CO₂-Emissionen und Energiekosten auf. Wegen der nur sehr begrenzt vorhandenen finanziellen Mittel enthält das Konzept konkrete Vorschläge, welche energetischen Maßnahmen auch unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten am sinnvollsten sind und zu einer möglichst hohen Reduzierung der CO₂-Emissionen führen.

In das Konzept wurde der Energiebedarf für Wärme- und Strom einbezogen, so wie zugleich in Zusammenarbeit mit den Gebäudenutzern so weit möglich und notwendig ein verändertes Nutzerverhalten zum verringerten CO₂-Ausstoß besprochen.



Baustein 1 – Klimaschutzmanagement

Im Rahmen des Bausteins 1 wurde der IST-Zustand des Gebäudes anhand vorliegender Planunterlagen, sowie der Verbrauchsdaten der letzten Jahre betrachtet. Siehe dazu auch Anlage 1.

Basisdatenbewertung

Gebäudedaten

Gebäudeart	Sporthallen
Ansprechpartner	Herr Stelljes (Gemeinde Lilienthal) Tel.: 04298/929-280 Herr Lorenz (Hausmeister) Tel.: 0151/40269535
Baujahr	1979
Nutzfläche gem. EnEV	618,96 m ² (aus Flächenberechnung)
Zählernummer - Strom	50563802
Energieverbrauch – Strom	26.587-28.727 kWh/Jahr (s. Anlage)
Zählernummer - Wärme	65630642
Energieverbrauch - Wärme	68.603-79.860 kWh/Jahr (s. Anlage)
Wartungsvertrag – Heizung	Es besteht kein Wartungsvertrag
Wartungsvertrag - Elektro	Es besteht kein Wartungsvertrag
Schwachstellen	Flachdach, Außenwände, Fenster, Bodenplatte

Übersicht Gebäudegeometrie





Analyse und Bewertung

Anhand eines Vergleichs der Ist-Situation mit abgeleiteten Energiekennzahlen und Durchschnittswerten lässt sich der Verbrauch von Strom und Heizenergie bewerten. Nachfolgend sind die Energiekennzahlen und witterungsbereinigte Energieverbräuche tabellarisch dargestellt.

	IST-Zustand (Verbrauch)	Durchschnittswert* ³
Stromkennwert* ¹	45,0 kWh/(m ² a) ☹️	32,0 kWh/(m ² a)
Heizenergiekennwert* ²	119,0 kWh/(m ² a) 😊	162,0 kWh/(m ² a)

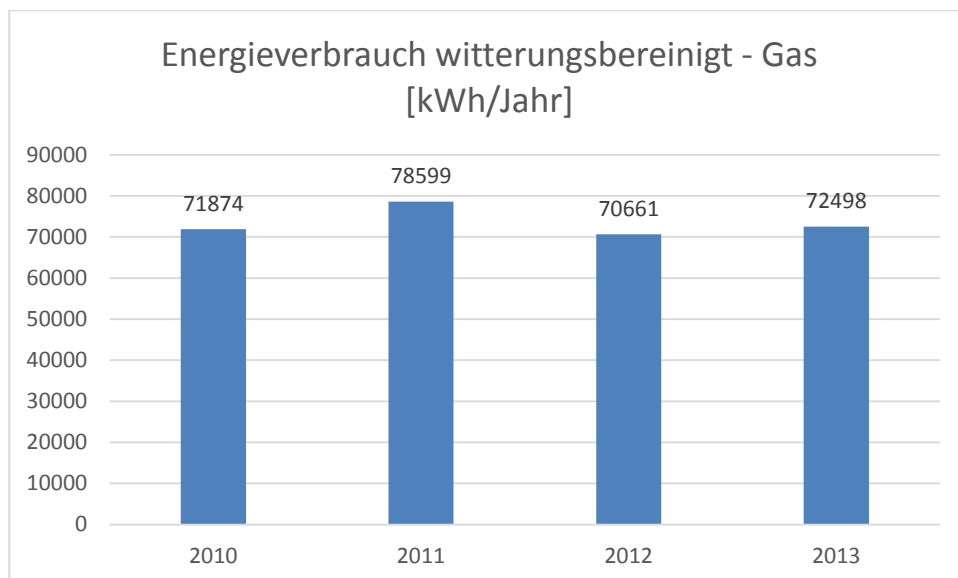
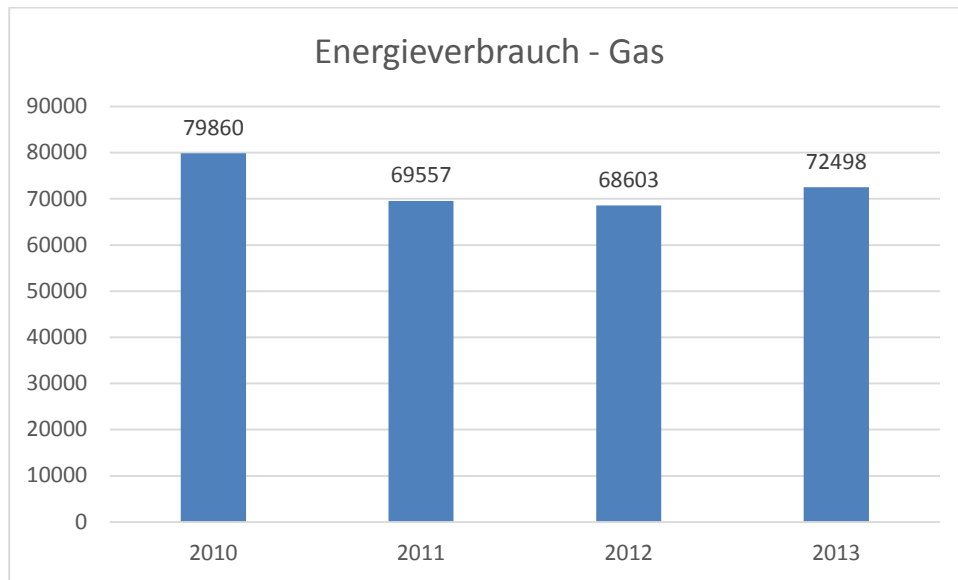
*¹bezogen auf die Nutzfläche gem. EnEV

*²bezogen auf die Nutzfläche gem. EnEV, witterungsbereinigt

*³Arithmetisches Mittel gem. Gesellschaft für Energieplanung und Systemanalyse m. b. H. (ages) für vergleichbare Gebäude in Deutschland unter <http://www.kw2003.de>

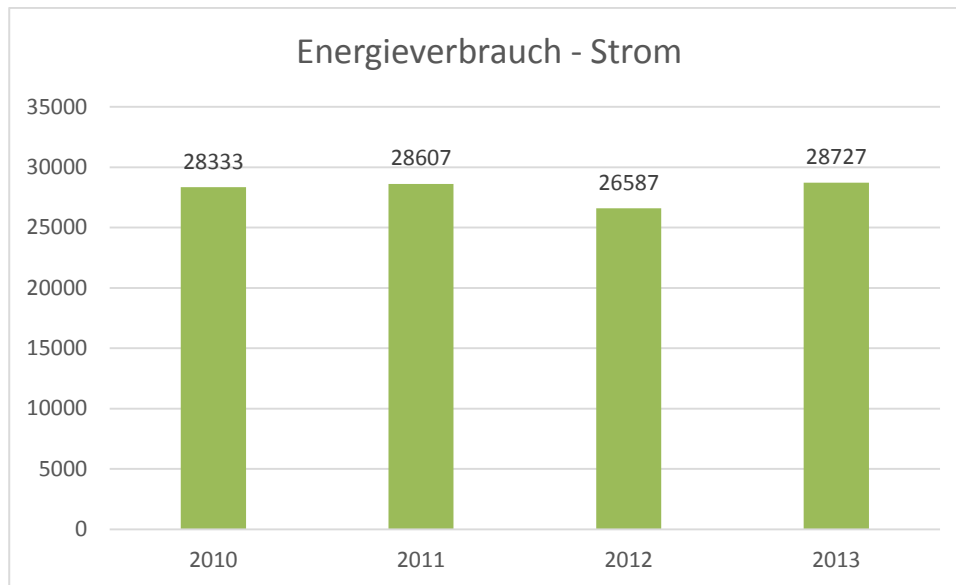


Im Folgenden wird der Energieverbrauch des Gebäudes für Wärme als Realverbrauch und als witterungsbereinigter Verbrauch der letzten 4 Jahre dargestellt.





In folgender Grafik wird der Realverbrauch für Strom der letzten 4 Jahre dargestellt.



Bei einer üblichen **Teilsanierung** des Gebäudes erscheinen, nach Erfahrungswerten und Kennzahlen aus bereits durchgeführten Projekten, Einsparungen von ca. **20-30%** möglich^{*4}. Bei einer **Kernsanierung** könnte der Energiebedarf für Raumwärme ggf. um bis zu **50%** sinken. Dies ist jedoch zum Zeitpunkt der anstehenden Sanierungsmaßnahme im Rahmen einer Wirtschaftlichkeitsuntersuchung zu prüfen.

Kennwert	IST-Zustand (Verbrauch)	Durchschnitts- wert ^{*3}	Prognose 25%	Prognose 25/50%
Strom ^{*1}	45,0 kWh/(m²a) ☹️	32,0 kWh/(m²a)	33,75 kWh/(m²a)	33,75 kWh/(m²a)
Heizenergie ^{*2}	119,0 kWh/(m²a) 😊	162,0 kWh/(m²a)	89,25 kWh/(m²a)	59,5 kWh/(m²a)

^{*1}bezogen auf die Nutzfläche gem. EnEV

^{*2}bezogen auf die Nutzfläche gem. EnEV, witterungsbereinigt

^{*3}Arithmetisches Mittel gem. Gesellschaft für Energieplanung und Systemanalyse m. b. H. (ages) für vergleichbare Gebäude in Deutschland unter <http://www.kw2003.de>

^{*4}unter anderen Voraussetzungen: gleichbleibendes Nutzungsprofil



Organisationskonzept

Die Ergebnisse der Basisdatenbewertung sollen folgende Fachdienste zur Kenntnis und Entscheidung über etwaige Sanierungsmaßnahmen vorgelegt werden:

Fachdienst	Fachbereich 1 - Innere Dienste, Gebäudemanagement
Steuerungsgruppe	Gebäudemanagement
Öffentlichkeitsarbeit	Gebäudemanagement

Controlling-Konzept

In einem Controlling-Konzept werden die Rahmenbedingungen für die Erfassung der Verbräuche und CO₂-Emissionen und für die Überprüfung der Wirksamkeit der Maßnahmen zur Erreichung der Klimaschutzziele entwickelt.

Im Rahmen einer sinnvollen Fortschreibung des Bausteins 1 sollte die Dokumentation und Bewertung der zuvor genannten Verbrauchsdaten für Wärme und Strom zukünftig zentral fortgeführt werden – möglichst durch einen einzustellenden Klimamanager. Anhand des grafischen Verlaufs des Diagramms ist ebenfalls eine Bewertung der Auswirkungen von durchgeführten Sanierungsmaßnahmen oder Projekten (Nutzerverhalten) möglich. Die Dokumentation und Auswertung sollte mittels einer Software (mind. Tabellenkalkulationsprogramm) einheitlich für alle kreiseigenen Gebäude / Liegenschaften erfolgen. Wünschenswert wäre sogar eine einheitliche Dokumentation für alle Teilnehmer des Klimaschutzkonzeptes. Um ein langfristig erfolgreiches Klimaschutzmanagement bei dem Landkreis Osterholz umzusetzen sind die verschiedensten Personen zu beteiligen. Neben den ämterübergreifenden Akteuren/Fachdiensten sind auch die Gebäudeverantwortlichen gem. nachfolgender Tabelle mit einzubeziehen:

Übersicht der verantwortlichen Funktionen und Beteiligten

Modul	Aufgaben	Verantwortliche in der kommunalen Verwaltung	Beteiligte			
			Ge-meinder-at	Haus-meister	Nutzer	Externe Dienst-leister
Energie-management	Aufbau und Pflege der Datenbank	Gebäudemanagement				x
	Datenerfassung und -pflege	Gebäudemanagement		x	x	
	Verbrauchs-controlling	Gebäudemanagement				
	Nutzerdialog	Gebäudemanagement		x	x	
	Entscheidungsgrundlagen	Gebäudemanagement	x			



Übersicht der verantwortlichen Funktionen und Beteiligten

Modul	Aufgaben	Verantwortliche in der kommunalen Verwaltung	Beteiligte			
			Ge-meinderat	Hausmeister	Nutzer	Externe Dienstleister
Energie-management	Sofortmaßnahmen	Gebäudemanagement		x	x	x
	Energiebericht	Gebäudemanagement	x			
	Öffentlichkeitsarbeit	Gebäudemanagement				
Investive Maßnahmen	Ermittlung von Energiesparmaßnahmen	Gebäudemanagement		x	x	x
	Erarbeiten und Priorisierung von Maßnahmen	Gebäudemanagement	x			
	Berücksichtigung im Haushalt	Gebäudemanagement	x			
	Umsetzung	Gebäudemanagement		x		
	Öffentlichkeitsarbeit	Gebäudemanagement	x			
Nutzer-sensibilisierung	Nutzerdialog	Gebäudemanagement		x	x	x
	Nutzerinformation / Nutzer-sensibilisierung	Gebäudemanagement		x	x	x
	Energieleitlinie	Gebäudemanagement	x			x
	Dienstanweisung	Gebäudemanagement				
	Nutzerschulung	Gebäudemanagement		x		
	Hausmeister-schulungen	Gebäudemanagement		x	x	x
	Energiesparprojekte	Gebäudemanagement		x	x	x
	Öffentlichkeitsarbeit	Gebäudemanagement			x	x



Baustein 2 - Gebäudebewertung

Nach erfolgter Auswertung des Bausteins 1 und Datenerhebung vor Ort wurden in Baustein 2 Berechnungen des Energiebedarfs durchgeführt. Diese ermöglichen eine Bewertung von Sanierungsmaßnahmen hinsichtlich Energieeinsparung, CO₂-Reduktion und Investitionskosten.

Beschreibung des baulichen Zustandes

a) Gebäudehülle

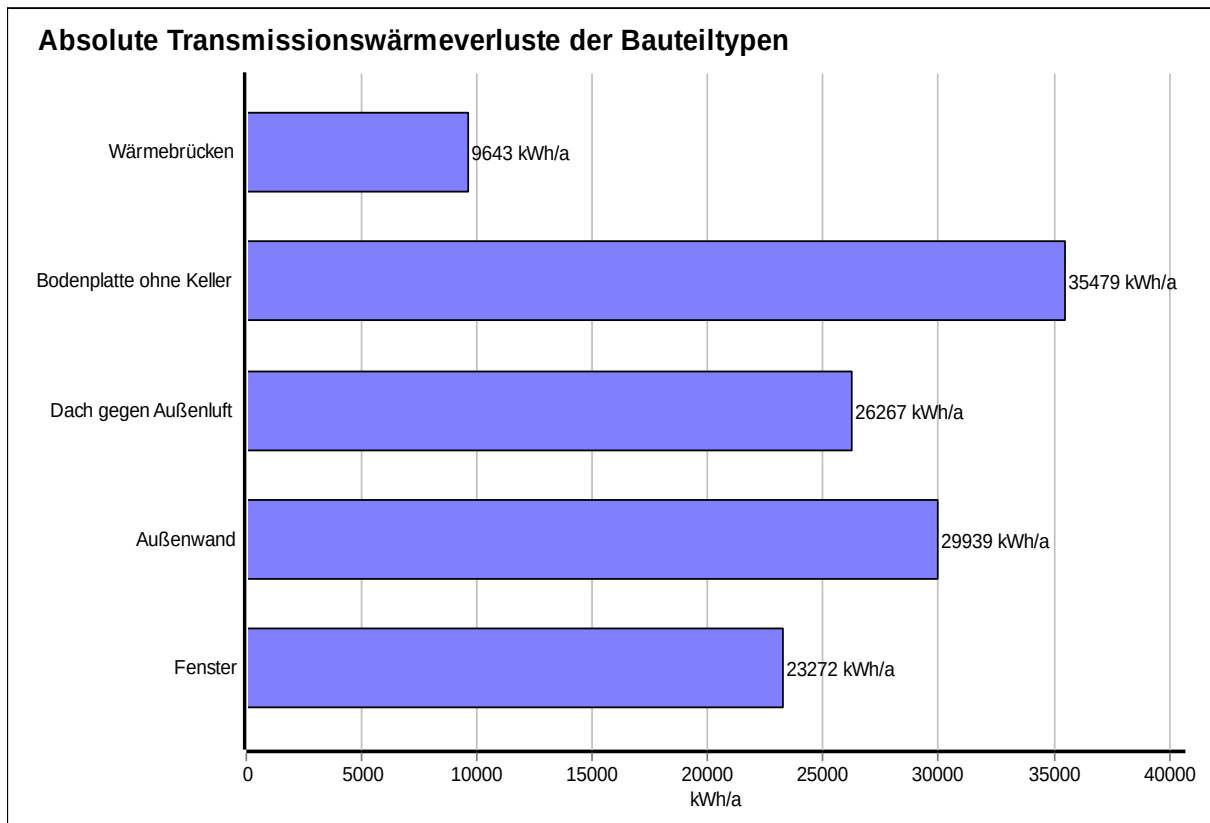


Bauteil	Beschreibung
Dach	6cm Dämmung (Typologie) $u=0,56 \text{ W}/(\text{m}^2\text{k})$
Außenwand	Verblender / 1-2cm Hohlschicht Ziegel (Datenaufnahme) $u=0,80 \text{ W}/(\text{m}^2\text{k})$
Fenster	überwiegend 2-Scheiben-Verglasung aus 80/90/2000er Jahren (Datenaufnahme/Typologie) $u=1,30-2,60 \text{ W}/(\text{m}^2\text{k})$
Bodenplatte	Entspricht dem Baujahr des Gebäudes (Typologie) $u=0,78 \text{ W}/(\text{m}^2\text{k})$



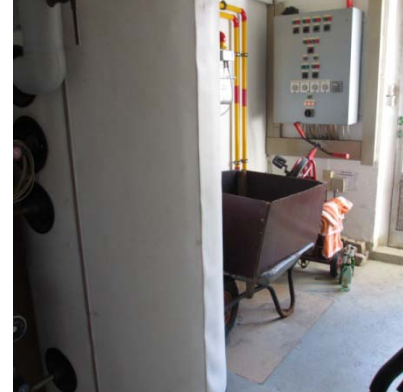
Bewertung der Gebäudehülle

Die vorhandene Gebäudehülle entspricht nicht dem Stand der Technik. Die dem Stand des Baujahres entsprechende Bodenplatte kann nur mit hohem baulichem Aufwand energetisch saniert werden. Die angegebenen Werte entsprechen dem angepassten Energiebedarf.





b) Anlagentechnik



Bauteil	Beschreibung
Heizungserzeuger	Brennwertkessel verbessert
Warmwasser	indirekt beheizter Speicher
Beleuchtung	Leuchtstofflampen ohne EVG

Gem. DIN 18599 - Einzonenmodell ergibt sich nachfolgender Heizenergiebedarf im Vergleich zum ermittelten Verbrauch:

	IST-Zustand (Norm-Bedarf)	IST-Zustand (Verbrauch)
Heizenergiekennwert	473,7 kWh/(m²a)	119,0 kWh/(m²a)

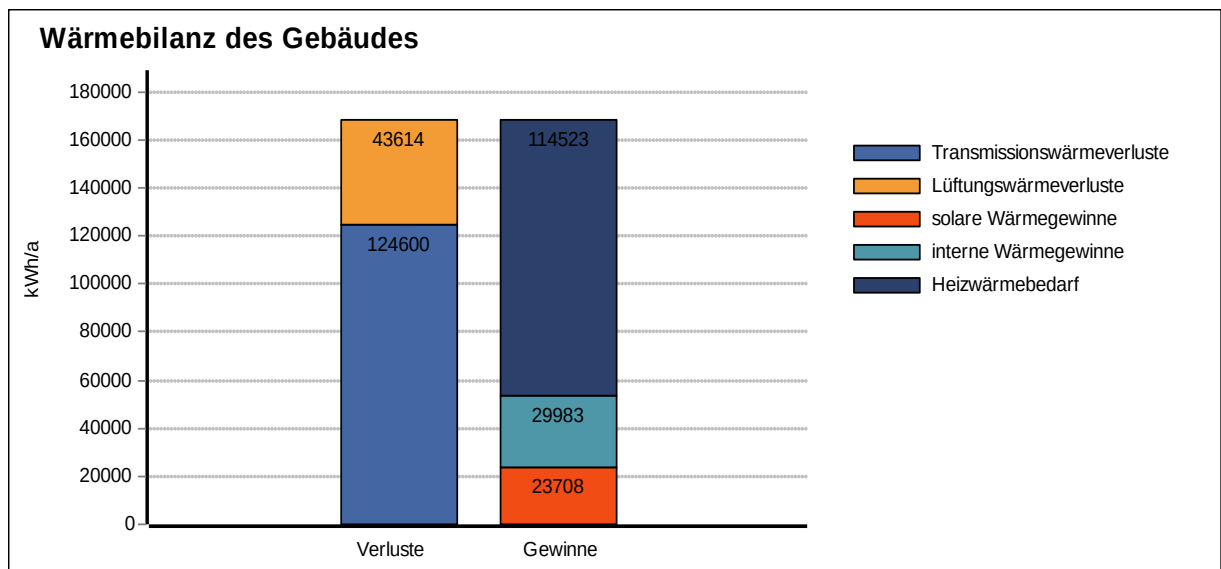
Im Folgenden wurde der errechnete Bedarf durch Anpassungen von Innentemperaturen und Nutzungszeiten an den tatsächlichen Verbrauch angepasst und mit diesem verbrauchsangepassten Bedarf weitergerechnet.

	IST-Zustand (angepasster Bedarf)	CO ₂ -Emission (angepasster Bedarf)
Heizenergiekennwert	291,0 kWh/(m²a)	42,1 t/Jahr



Energiebilanz des Gebäudes

Die Grafik zeigt den angepassten Bedarf des Gebäudes in der Wärmebilanz, d.h. als Gegenüberstellung der Gewinne und Verluste:



Der vorhandene Brennwertkessel aus dem Baujahr 2007 entspricht dem Stand der Technik. Das Rohrleitungsnetz genügt dem heutigen Dämmstandard nicht. Warmwasser wird durch einen indirekt beheizten Speicher bereitgestellt.



Sanierungsvarianten

Investitionskosten und Einsparungspotential

Nachfolgend werden Sanierungsvarianten unter Berücksichtigung der jeweiligen Energieeinsparung (inkl. CO₂) und den damit verbundenen Kosten aufgeführt. Als Rahmenbedingungen der Berechnungen sind Bilanzierungen des Energiebedarfs sowie deren Anpassung an den Verbrauch. Die Investitionskosten sind als Grobkosten zu verstehen und bedürfen einer weiteren Detailprüfung. Bei der Festlegung von Prioritäten sind weitere Faktoren, wie z.B. abgehende Bauteile, baurechtliche Verpflichtungen usw. zu beachten!

Variante		Einsparung		Investition (Euro inkl. MwSt.)
		Energie (%)	CO ₂ (kg/Jahr)	
1	Ersatz der noch nicht erneuerten Fenster durch 2-fach verglaste Fenster (ohne Profilbauglas)	ca. <2	ca. 600	ca. 15.000
2	Ersatz der noch nicht erneuerten Fenster durch 3-fach verglaste Fenster (ohne Profilbauglas)	ca. 2	ca. 800	ca. 20.000
3	Einbau von 20cm 035er Dämmung in das Flachdach	ca. 12	ca. 4.200	ca. 160.000
4	Anbringen einer Vorhangfassade mit inkl. 16cm 035er Dämmung inkl. Fenstererneuerung (3-fach verglast)	ca. 19	ca. 6.700	ca. 180.000
5	Erstellen einer Verblendfassade mit inkl. 16cm 035er Dämmung inkl. Fenstererneuerung (3-fach verglast)	ca. 20	ca. 7.300	ca. 220.000
6	Einbau einer Solaranlage zur Warmwassergewinnung	ca. 2	ca. 500	ca. 10.000
7	Photovoltaik 12,25kWp*	-	-	ca. 25.000



*Der mögliche Ertrag der Photovoltaikanlage liegt bei ca. 10.300 kWh/a, die Amortisationszeit der Anlage beträgt ca. 10-11 Jahre. „Eine Statische Prüfung der Dachkonstruktion steht noch aus.“

Eine erste grobe, überschlägige Einschätzung ergibt, dass eine PV-Anlage möglicherweise wirtschaftlich zu betreiben wäre. Dies ist jedoch zum Zeitpunkt der anstehenden Sanierungsmaßnahme im Rahmen einer Wirtschaftlichkeitsuntersuchung - u.a. mit der dann geltenden Einspeisevergütung - zu prüfen.

Die Ausrichtung der in Frage kommenden Dachflächen wurde überprüft. Die Dachkonstruktion hinsichtlich ihrer statischen Belastbarkeit (Tragfähigkeit) jedoch bisher nicht. Dies sollte zum Zeitpunkt der anstehenden Maßnahme oder im Rahmen eines Solarkatasters für die eigenen Liegenschaften erfolgen.

Bitte beachten Sie, dass bei Durchführung mehrerer Maßnahmen die prozentualen Einsparungen nicht einfach addiert werden dürfen.



Sanierungsmöglichkeiten (Empfehlungen)

Im Rahmen des Bausteins 2, d. h. ausdrücklich ohne eine erst in Baustein 3 vorzunehmende Wirtschaftlichkeitsberechnung, empfehlen sich die nachfolgenden investiven und nicht investiven Maßnahmen in der angegebenen Reihenfolge:

Kurzfristige Maßnahmen

- Abstimmen der Heizungsregelung auf aktuelle Nutzungszeiten und -bereiche.
- Dämmen der Heizleitungen im zugänglichen Bereich in Kesselnahe.
- Ggf. Prüfung der Luftdichtigkeit des Gebäudes mittels Blower-Door-Messung und gleichzeitigem Einsatz von Thermografie und Prüfnebel. Mit dem Ergebnis können Wärmebrücke und Leckagen der Gebäudehülle gezielter behoben werden.
- Erarbeiten eines Lüftungskonzeptes durch einen einzustellenden Klimaschutzmanager unter Einbeziehung des Nutzers.

Die dargestellten Maßnahmen bedürfen keiner besonderen Finanzierung. Es wird empfohlen die Umsetzung möglichst sofort zu beginnen und in den lokalen Medien, so wie der Internetpräsenz des Landkreises zu veröffentlichen. Des Weiteren sollten die Maßnahmen im Rahmen von z.B. Schulprojekten besprochen werden.

Mittelfristige Maßnahmen

- Ausschließlicher Einsatz von Energiesparlampen, d.h. Leuchtstofflampen mit integriertem elektronischem Vorschaltgerät, bzw. besser noch Einsatz von LED-Technik mit Präsenzmeldern. Bei der Umstellung des gesamten Gebäudekomplexes auf LED Technik ist eine Einsparung von ca. 20% beim Lichtstrom möglich. (Prüfung durch einen Fachplaner Elektrotechnik erforderlich) (in allen Bereichen)

Die dargestellten Maßnahmen könnten durch das KFW Förderprogramm 218 ggf. NBank „Energieeffizienz“ (weitere Prüfungen erforderlich) finanziert werden. Es wird empfohlen die Umsetzung möglichst bald zu beginnen und in den lokalen Medien sowie der Internetpräsenz des Landkreises zu veröffentlichen. Des Weiteren sollten die Maßnahmen im Rahmen von z.B. Schulprojekten besprochen werden.



Langfristige Maßnahmen

- Ersatz der noch nicht erneuerten Fenster (3-fach verglast) (ohne Profilbauglas)
- Alternativ: Anbringen einer Vorhangfassade mit 16cm 035er Dämmung inkl. Fenstererneuerung (3-fach verglast)
- Einbau von 20cm 035er Dämmung in das Flachdach

Die dargestellten Maßnahmen könnten durch das KFW Förderprogramm 218 ggf. NBank „Energieeffizienz“ (weitere Prüfungen erforderlich) finanziert werden. Es wird empfohlen die Umsetzung möglichst bald zu beginnen und in den lokalen Medien sowie der Internetpräsenz des Landkreises zu veröffentlichen. Des Weiteren sollten die Maßnahmen im Rahmen von z.B. Schulprojekten besprochen werden.



Donnerschweer Straße 212 • 26123 Oldenburg

Fon 0441 – 936275-60 • Fax 0441 – 936275-61

MÖLLER + PENNING GmbH

Beratende Ingenieure VBI

Baustatik

Energieberatung

Sanierung

Projektnummer: 14022632E

Klimaschutz in eigenen Liegenschaften

Energetische Analyse und Ermittlung der Einsparpotentiale
im Gebäudebestand gem. Merkblatt des BMU

Gebäude: KITA Trupermoor

Trupermoorer Landstraße 17
28865 Lilienthal

Eigentümer: Gemeinde Lilienthal

Klosterstraße 16
28865 Lilienthal

Aufsteller: Marco Schmidt
Staatl. gepr. Hochbautechniker

Unterschrift

Intern geprüft:

Dipl.-Ing. (FH) Marco Penning
Zertifizierter Gebäudeenergieberater

Unterschrift / Stempel

Der Bericht wurde am 25.02.2015 aufgestellt.



Inhaltsverzeichnis

Baustein 1 - Klimaschutzmanagement

Baustein 2 - Gebäudebewertung

Zielsetzung des Klimaschutzteilkonzeptes

Im Zeitalter spürbar knapper werdender Ressourcen an fossilen Brennstoffen, steigen die Energiepreise immer deutlicher an. Ausgehend von den letzten 10 Jahren ist mit einer weiteren Energiepreissteigerung von etwa 6-10% jährlich zu rechnen. Des Weiteren erfordert der Klimawandel eine massive Reduzierung des CO₂-Ausstoßes.

Der Landkreis Osterholz hat sich zum Ziel gesetzt die energiebedingten CO₂-Emissionen zu reduzieren. Die Grundlagen dazu wurden in einem Klimateilschutzkonzept erarbeitet. Es galt für den doch sehr unterschiedlichen Bestand zunächst ein Klimaschutz-Management (Baustein 1) aufzubauen und dieses teilweise mit der Gebäudebewertung (Baustein 2) zu erweitern. In Einzelfällen wurde eine genauere Feinanalyse (Baustein 3) vorgenommen.

Das Klimaschutz-Management und die Gebäudebewertung ermöglicht die Grundlage für eine Gesamtbetrachtung des Gebäudebestandes und zeigt dringenden Handlungsbedarf zur Reduzierung von CO₂-Emissionen und Energiekosten auf. Wegen der nur sehr begrenzt vorhandenen finanziellen Mittel enthält das Konzept konkrete Vorschläge, welche energetischen Maßnahmen auch unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten am sinnvollsten sind und zu einer möglichst hohen Reduzierung der CO₂-Emissionen führen.

In das Konzept wurde der Energiebedarf für Wärme- und Strom einbezogen, so wie zugleich in Zusammenarbeit mit den Gebäudenutzern so weit möglich und notwendig ein verändertes Nutzerverhalten zum verringerten CO₂-Ausstoß besprochen.



Baustein 1 – Klimaschutzmanagement

Im Rahmen des Bausteins 1 wurde der IST-Zustand des Gebäudes anhand vorliegender Planunterlagen, sowie der Verbrauchsdaten der letzten Jahre betrachtet. Siehe dazu auch Anlage 1.

Basisdatenbewertung

Gebäudedaten

Gebäudeart	Kindertagesstätte
Ansprechpartner	Herr Stelljes (Gemeinde Lilienthal) Tel.: 04298/929-280 Herr Lorenz (Hausmeister) Tel.: 0151/40269535
Baujahr	1993
Nutzfläche gem. EnEV	892,35 m ² (aus Flächenberechnung)
Zählernummer - Strom	10495234
Energieverbrauch – Strom	12.036-16.692 kWh/Jahr (s. Anlage)
Zählernummer - Wärme	65630641
Energieverbrauch - Wärme	108.798-128.608 kWh/Jahr (s. Anlage)
Wartungsvertrag – Heizung	Es besteht kein Wartungsvertrag
Wartungsvertrag - Elektro	Es besteht kein Wartungsvertrag
Schwachstellen	Dach, Erdgeschossdecke, Außenwände, Fenster, Bodenplatte

Übersicht Gebäudegeometrie





Analyse und Bewertung

Anhand eines Vergleichs der Ist-Situation mit abgeleiteten Energiekennzahlen und Durchschnittswerten lässt sich der Verbrauch von Strom und Heizenergie bewerten. Nachfolgend sind die Energiekennzahlen und witterungsbereinigte Energieverbräuche tabellarisch dargestellt.

	IST-Zustand (Verbrauch)	Durchschnittswert* ³
Stromkennwert* ¹	16,0 kWh/(m ² a) ☹️	14,0 kWh/(m ² a)
Heizenergiekennwert* ²	131,0 kWh/(m ² a) ☹️	111,0 kWh/(m ² a)

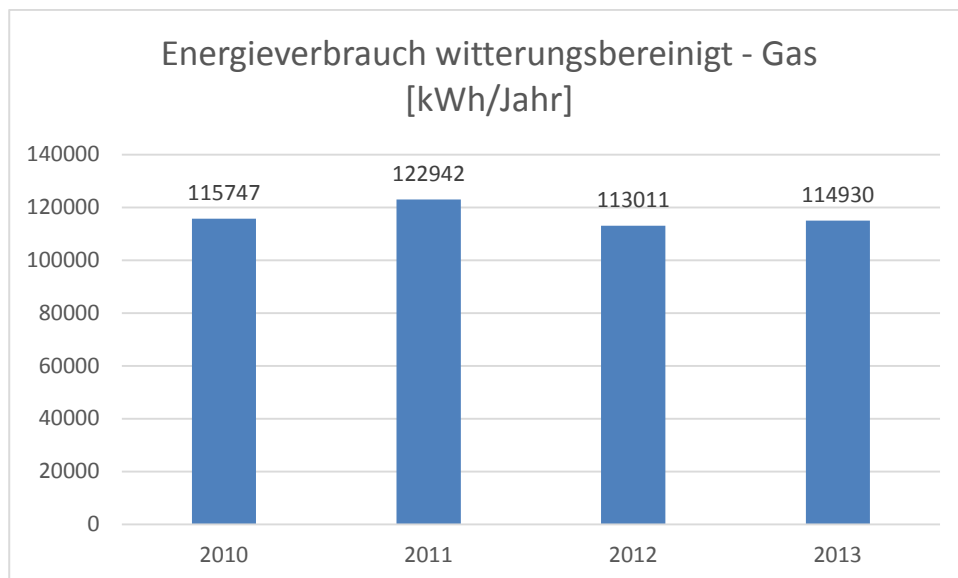
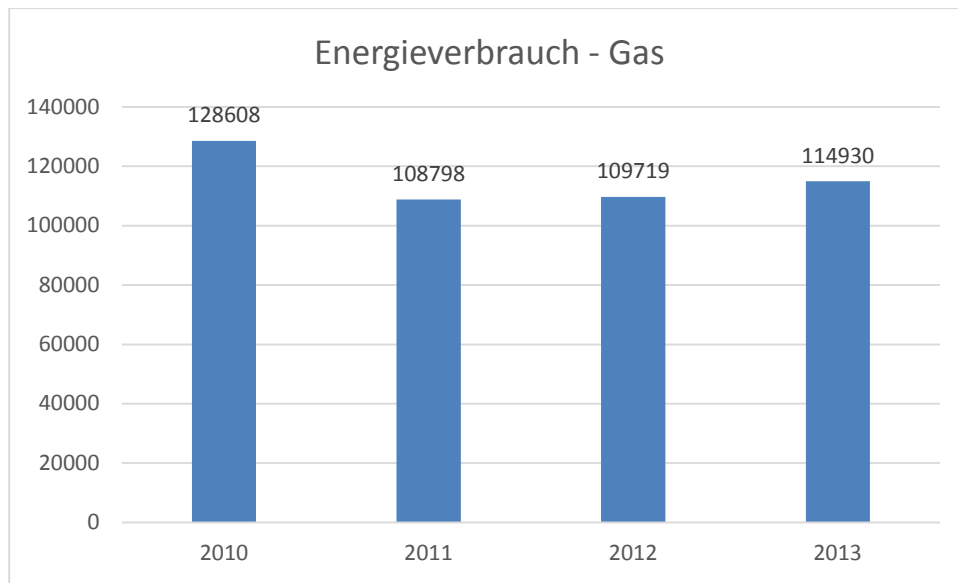
*¹bezogen auf die Nutzfläche gem. EnEV

*²bezogen auf die Nutzfläche gem. EnEV, witterungsbereinigt

*³Arithmetisches Mittel gem. Gesellschaft für Energieplanung und Systemanalyse m. b. H. (ages) für vergleichbare Gebäude in Deutschland unter <http://www.kw2003.de>

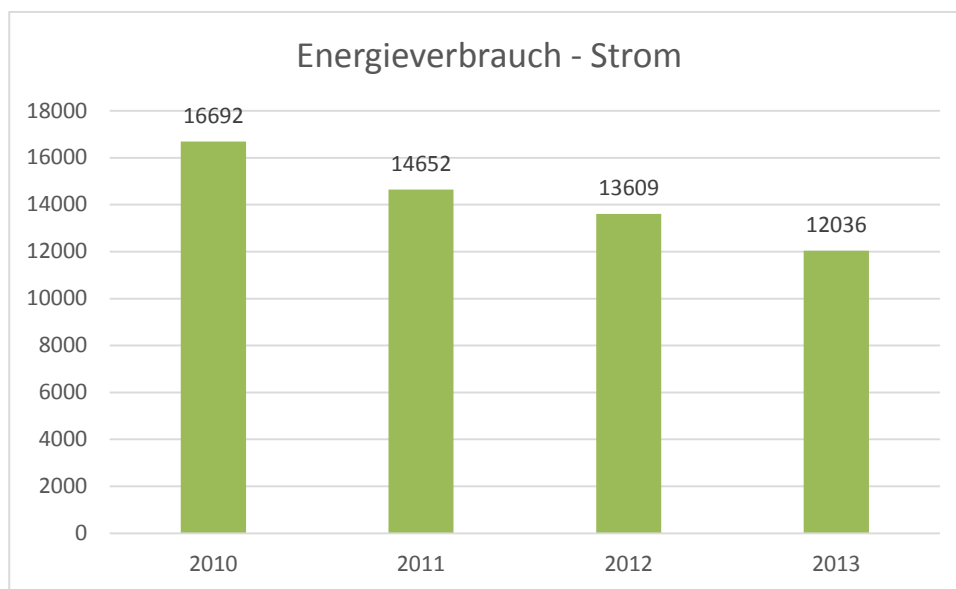


Im Folgenden wird der Energieverbrauch des Gebäudes für Wärme als Realverbrauch und als witterungsbereinigter Verbrauch der letzten 4 Jahre dargestellt.





In folgender Grafik wird der Realverbrauch für Strom der letzten 4 Jahre dargestellt.



Bei einer üblichen **Teilsanierung** des Gebäudes erscheinen, nach Erfahrungswerten und Kennzahlen aus bereits durchgeführten Projekten, Einsparungen von ca. **10-20%** möglich^{*4}. Bei einer **Kernsanierung** könnte der Energiebedarf für Raumwärme ggf. um bis zu **50%** sinken. Dies ist jedoch zum Zeitpunkt der anstehenden Sanierungsmaßnahme im Rahmen einer Wirtschaftlichkeitsuntersuchung zu prüfen.

Kennwert	IST-Zustand (Verbrauch)	Durchschnitts- wert ^{*3}	Prognose 15%	Prognose 15/50%
Strom ^{*1}	16,0 kWh/(m²a) ☹️	14,0 kWh/(m²a)	13,6 kWh/(m²a)	13,6 kWh/(m²a)
Heizenergie ^{*2}	131,0 kWh/(m²a) ☹️	111,0 kWh/(m²a)	111,35 kWh/(m²a)	65,5 kWh/(m²a)

^{*1}bezogen auf die Nutzfläche gem. EnEV

^{*2}bezogen auf die Nutzfläche gem. EnEV, witterungsbereinigt

^{*3}Arithmetisches Mittel gem. Gesellschaft für Energieplanung und Systemanalyse m. b. H. (ages) für vergleichbare Gebäude in Deutschland unter <http://www.kw2003.de>

^{*4}unter anderen Voraussetzungen: gleichbleibendes Nutzungsprofil



Organisationskonzept

Die Ergebnisse der Basisdatenbewertung sollen folgende Fachdienste zur Kenntnis und Entscheidung über etwaige Sanierungsmaßnahmen vorgelegt werden:

Fachdienst	Fachbereich 1 - Innere Dienste, Gebäudemanagement
Steuerungsgruppe	Gebäudemanagement
Öffentlichkeitsarbeit	Gebäudemanagement

Controlling-Konzept

In einem Controlling-Konzept werden die Rahmenbedingungen für die Erfassung der Verbräuche und CO₂-Emissionen und für die Überprüfung der Wirksamkeit der Maßnahmen zur Erreichung der Klimaschutzziele entwickelt.

Im Rahmen einer sinnvollen Fortschreibung des Bausteins 1 sollte die Dokumentation und Bewertung der zuvor genannten Verbrauchsdaten für Wärme und Strom zukünftig zentral fortgeführt werden – möglichst durch einen einzustellenden Klimamanager. Anhand des grafischen Verlaufs des Diagramms ist ebenfalls eine Bewertung der Auswirkungen von durchgeführten Sanierungsmaßnahmen oder Projekten (Nutzerverhalten) möglich. Die Dokumentation und Auswertung sollte mittels einer Software (mind. Tabellenkalkulationsprogramm) einheitlich für alle kreiseigenen Gebäude / Liegenschaften erfolgen. Wünschenswert wäre sogar eine einheitliche Dokumentation für alle Teilnehmer des Klimaschutzkonzeptes. Um ein langfristig erfolgreiches Klimaschutzmanagement bei dem Landkreis Osterholz umzusetzen sind die verschiedensten Personen zu beteiligen. Neben den ämterübergreifenden Akteuren/Fachdiensten sind auch die Gebäudeverantwortlichen gem. nachfolgender Tabelle mit einzubeziehen:

Übersicht der verantwortlichen Funktionen und Beteiligten

Modul	Aufgaben	Verantwortliche in der kommunalen Verwaltung	Beteiligte			
			Ge-meinder-at	Haus-meister	Nutzer	Externe Dienst-leister
Energie-management	Aufbau und Pflege der Datenbank	Gebäudemanagement				x
	Datenerfassung und -pflege	Gebäudemanagement		x	x	
	Verbrauchs-controlling	Gebäudemanagement				
	Nutzerdialog	Gebäudemanagement		x	x	
	Entscheidungsgrundlagen	Gebäudemanagement	x			



Übersicht der verantwortlichen Funktionen und Beteiligten

Modul	Aufgaben	Verantwortliche in der kommunalen Verwaltung	Beteiligte			
			Ge-meinder-at	Haus-meister	Nutzer	Externe Dienst-leister
Energie-management	Sofort-maßnahmen	Gebäudemanagement		x	x	x
	Energiebericht	Gebäudemanagement	x			
	Öffentlichkeitsarbeit	Gebäudemanagement				
Investive Maßnahmen	Ermittlung von Energiespar-maßnahmen	Gebäudemanagement		x	x	x
	Erarbeiten und Priorisierung von Maßnahmen	Gebäudemanagement	x			
	Berücksichtigung im Haushalt	Gebäudemanagement	x			
	Umsetzung	Gebäudemanagement		x		
	Öffentlichkeitsarbeit	Gebäudemanagement	x			
Nutzer-sensibilisierung	Nutzerdialog	Gebäudemanagement		x	x	x
	Nutzerinformation / Nutzer-sensibilisierung	Gebäudemanagement		x	x	x
	Energieleitlinie	Gebäudemanagement	x			x
	Dienstanweisung	Gebäudemanagement				
	Nutzerschulung	Gebäudemanagement		x		
	Hausmeister-schulungen	Gebäudemanagement		x	x	x
	Energiesparprojekte	Gebäudemanagement		x	x	x
	Öffentlichkeitsarbeit	Gebäudemanagement			x	x



Baustein 2 - Gebäudebewertung

Nach erfolgter Auswertung des Bausteins 1 und Datenerhebung vor Ort wurden in Baustein 2 Berechnungen des Energiebedarfs durchgeführt. Diese ermöglichen eine Bewertung von Sanierungsmaßnahmen hinsichtlich Energieeinsparung, CO₂-Reduktion und Investitionskosten.

Beschreibung des baulichen Zustandes

a) Gebäudehülle

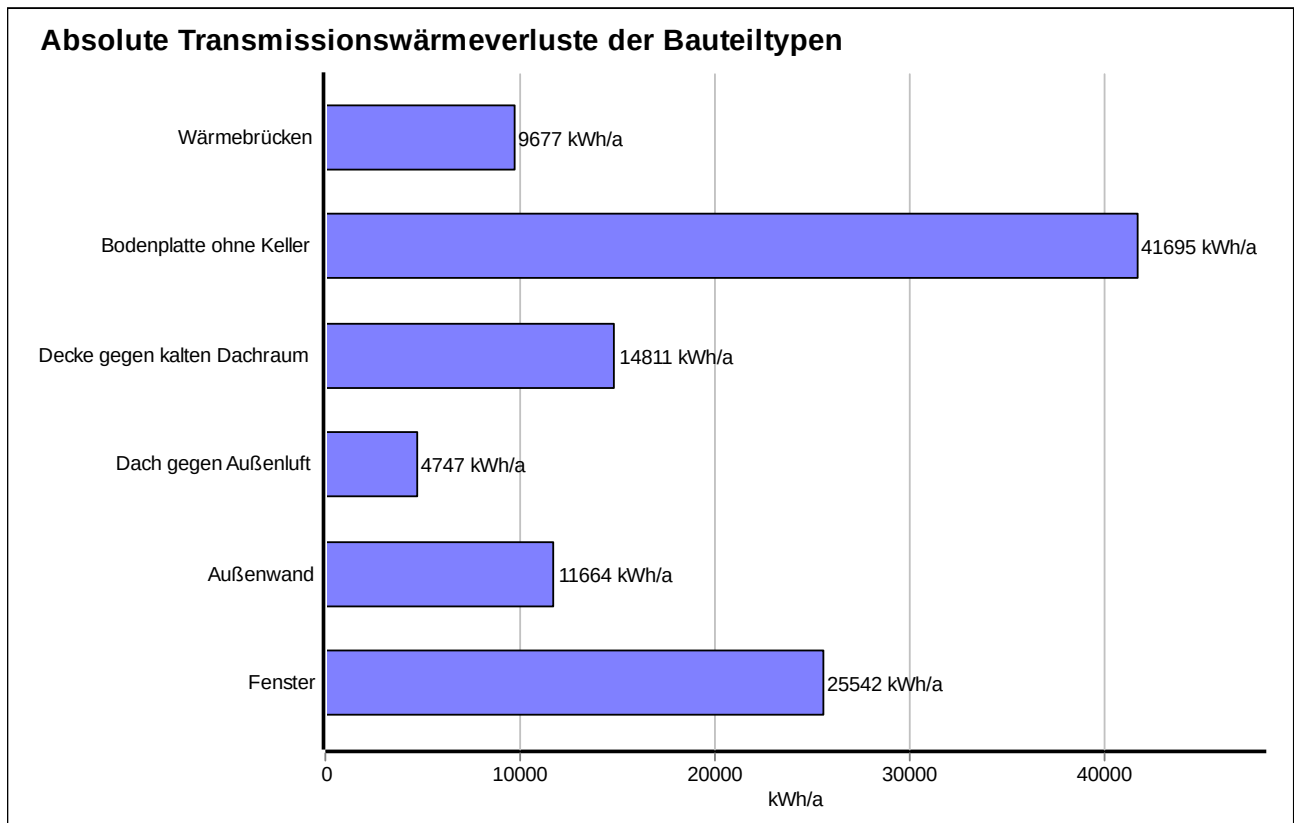


Bauteil	Beschreibung
Dach/Decke	12cm Dämmung (Datenaufnahme) $u=0,40-0,42 \text{ W}/(\text{m}^2\text{k})$
Außenwand	Verblender / 1-2cm Hohlloch Ziegel (Datenaufnahme) $u=0,49 \text{ W}/(\text{m}^2\text{k})$
Fenster	überwiegend 2-Scheiben-Verglasung aus 90/2000er Jahren (Datenaufnahme/Typologie) $u=1,30-2,60 \text{ W}/(\text{m}^2\text{k})$
Bodenplatte	Entspricht dem Baujahr des Gebäudes (Typologie) $u=0,78 \text{ W}/(\text{m}^2\text{k})$



Bewertung der Gebäudehülle

Die vorhandene Gebäudehülle entspricht nicht dem Stand der Technik. Die dem Stand des Baujahres entsprechende Bodenplatte kann nur mit hohem baulichem Aufwand energetisch saniert werden. Die angegebenen Werte entsprechen dem angepassten Energiebedarf.





b) Anlagentechnik



Bauteil	Beschreibung
Heizungserzeuger	Brennwertkessel verbessert
Warmwasser	indirekt beheizter Speicher
Beleuchtung	Leuchtstofflampen mit EVG

Gem. DIN 18599 - Einzonenmodell ergibt sich nachfolgender Heizenergiebedarf im Vergleich zum ermittelten Verbrauch:

	IST-Zustand (Norm-Bedarf)	IST-Zustand (Verbrauch)
Heizenergiekennwert	267,9 kWh/(m²a)	131,0 kWh/(m²a)

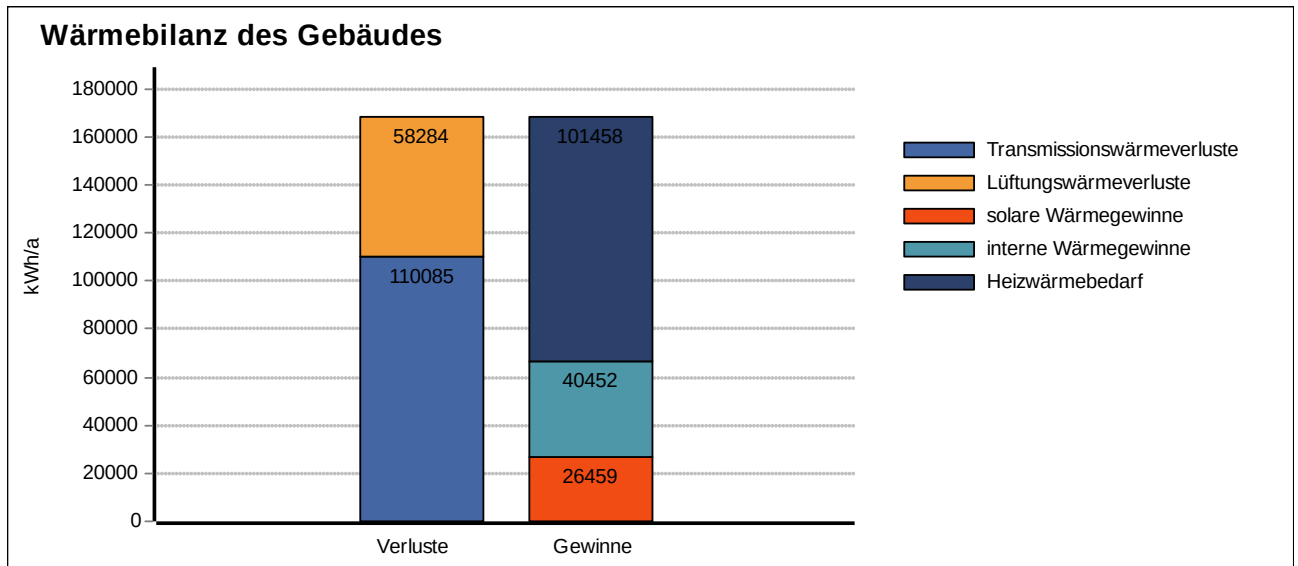
Im Folgenden wurde der errechnete Bedarf durch Anpassungen von Innentemperaturen und Nutzungszeiten an den tatsächlichen Verbrauch angepasst und mit diesem verbrauchsangepassten Bedarf weitergerechnet.

	IST-Zustand (angepasster Bedarf)	CO ₂ -Emission (angepasster Bedarf)
Heizenergiekennwert	193,8 kWh/(m²a)	36,6 t/Jahr



Energiebilanz des Gebäudes

Die Grafik zeigt den angepassten Bedarf des Gebäudes in der Wärmebilanz, d.h. als Gegenüberstellung der Gewinne und Verluste:



Der vorhandene Brennwertkessel aus dem Baujahr 2007 entspricht dem Stand der Technik. Das Rohrleitungsnetz genügt dem heutigen Dämmstandard nicht. Warmwasser wird durch einen indirekt beheizten Speicher bereitgestellt.



Sanierungsvarianten

Investitionskosten und Einsparungspotential

Nachfolgend werden Sanierungsvarianten unter Berücksichtigung der jeweiligen Energieeinsparung (inkl. CO₂) und den damit verbundenen Kosten aufgeführt. Als Rahmenbedingungen der Berechnungen sind Bilanzierungen des Energiebedarfs sowie deren Anpassung an den Verbrauch. Die Investitionskosten sind als Grobkosten zu verstehen und bedürfen einer weiteren Detailprüfung. Bei der Festlegung von Prioritäten sind weitere Faktoren, wie z.B. abgehende Bauteile, baurechtliche Verpflichtungen usw. zu beachten!

Variante		Einsparung		Investitionskosten (Euro inkl. MwSt.)
		Energie (%)	CO ₂ (kg/Jahr)	
1	Ersatz der Fenster durch 3-fach verglaste Fenster (Dachflächenfenster)	ca. 1	ca. 100	ca. 5.000
2	Einbau von zusätzlich 12cm 035er Dämmung in der Zangenlage ohne Aufdoppeln	ca. 5	ca. 100	ca. 60.000
3	Einbau von 20cm 035er Dämmung im Dach mit Aufdoppeln (in den Räumen mit Dachschräge)	ca. 1	ca. 1.800	ca. 20.000
4	Einbau von 20cm 035er Dämmung ins Flachdach	ca. 1	ca. 200	ca. 20.000
5	Photovoltaik 10,78kWp*	-	-	ca. 22.000

*Der mögliche Ertrag der Photovoltaikanlage liegt bei ca. 8.700 kWh/a, die Amortisationszeit der Anlage beträgt ca. 10-11 Jahre. „Eine statische Prüfung der Dachkonstruktion steht noch aus.“

Eine erste grobe, überschlägige Einschätzung ergibt, dass eine PV-Anlage möglicherweise wirtschaftlich zu betreiben wäre. Dies ist jedoch zum Zeitpunkt der anstehenden Sanierungsmaßnahme im Rahmen einer Wirtschaftlichkeitsuntersuchung - u.a. mit der dann geltenden Einspeisevergütung - zu prüfen.

Die Ausrichtung der in Frage kommenden Dachflächen wurde überprüft. Die Dachkonstruktion hinsichtlich ihrer statischen Belastbarkeit (Tragfähigkeit) jedoch bisher nicht. Dies sollte zum Zeitpunkt der anstehenden Maßnahme oder im Rahmen eines Solarkatasters für die eigenen Liegenschaften erfolgen.

Bitte beachten Sie, dass bei Durchführung mehrerer Maßnahmen die prozentualen Einsparungen nicht einfach addiert werden dürfen.



Sanierungsmöglichkeiten (Empfehlungen)

Im Rahmen des Bausteins 2, d. h. ausdrücklich ohne eine erst in Baustein 3 vorzunehmende Wirtschaftlichkeitsberechnung, empfehlen sich die nachfolgenden investiven und nicht investiven Maßnahmen in der angegebenen Reihenfolge:

Kurzfristige Maßnahmen

- Abstimmen der Heizungsregelung auf aktuelle Nutzungszeiten und -bereiche.
- Dämmen der Heizleitungen im zugänglichen Bereich in Kesselnähe.
- Ggf. Prüfung der Luftdichtigkeit des Gebäudes mittels Blower-Door-Messung und gleichzeitigem Einsatz von Thermografie und Prüfnebel. Mit dem Ergebnis können Wärmebrücke und Leckagen der Gebäudehülle gezielter behoben werden.
- Erarbeiten eines Lüftungskonzeptes durch einen einzustellenden Klimaschutzmanager unter Einbeziehung des Nutzers.

Die dargestellten Maßnahmen bedürfen keiner besonderen Finanzierung. Es wird empfohlen die Umsetzung möglichst sofort zu beginnen und in den lokalen Medien, so wie der Internetpräsenz des Landkreises zu veröffentlichen. Des Weiteren sollten die Maßnahmen im Rahmen von z.B. Schulprojekten besprochen werden.

Mittelfristige Maßnahmen

- Ausschließlicher Einsatz von Energiesparlampen, d.h. Leuchtstofflampen mit integriertem elektronischem Vorschaltgerät, mit Präsenzmeldern (Prüfung durch einen Fachplaner Elektrotechnik erforderlich)

Die dargestellten Maßnahmen könnten durch das KFW Förderprogramm 218 ggf. NBank „Energieeffizienz“ (weitere Prüfungen erforderlich) finanziert werden. Es wird empfohlen die Umsetzung möglichst bald zu beginnen und in den lokalen Medien sowie der Internetpräsenz des Landkreises zu veröffentlichen. Des Weiteren sollten die Maßnahmen im Rahmen von z.B. Schulprojekten besprochen werden.

Langfristige Maßnahmen

- Ersatz der Fenster durch 3-fach verglaste Fenster (Dachflächenfenster)
- Einbau von zusätzlich 12cm 035er Dämmung in der Zangenlage ohne Aufdoppeln

Die dargestellten Maßnahmen könnten durch das KFW Förderprogramm 218 ggf. NBank „Energieeffizienz“ (weitere Prüfungen erforderlich) finanziert werden. Es wird empfohlen die Umsetzung möglichst bald zu beginnen und in den lokalen Medien sowie der Internetpräsenz des Landkreises zu veröffentlichen. Des Weiteren sollten die Maßnahmen im Rahmen von z.B. Schulprojekten besprochen werden.



Donnerschweer Straße 212 • 26123 Oldenburg

Fon 0441 – 936275-60 • Fax 0441 – 936275-61

MÖLLER + PENNING GmbH

Beratende Ingenieure VBI

Baustatik

Energieberatung

Sanierung

Projektnummer: 14022632E

Klimaschutz in eigenen Liegenschaften

Energetische Analyse und Ermittlung der Einsparpotentiale
im Gebäudebestand gem. Merkblatt des BMU

Gebäude: Kindergarten Worphausen

Am Sande 5
28865 Lilienthal

Eigentümer: Gemeinde Lilienthal

Klosterstraße 16
28865 Lilienthal

Aufsteller: Marco Schmidt
Staatl. gepr. Hochbautechniker

Unterschrift

Intern geprüft:
Dipl.-Ing. (FH) Marco Penning
Zertifizierter Gebäudeenergieberater

Unterschrift / Stempel

Der Bericht wurde am 25.02.2015 aufgestellt.



Inhaltsverzeichnis

Baustein 1 - Klimaschutzmanagement

Baustein 2 - Gebäudebewertung

Zielsetzung des Klimaschutzteilkonzeptes

Im Zeitalter spürbar knapper werdender Ressourcen an fossilen Brennstoffen, steigen die Energiepreise immer deutlicher an. Ausgehend von den letzten 10 Jahren ist mit einer weiteren Energiepreissteigerung von etwa 6-10% jährlich zu rechnen. Des Weiteren erfordert der Klimawandel eine massive Reduzierung des CO₂-Ausstoßes.

Der Landkreis Osterholz hat sich zum Ziel gesetzt die energiebedingten CO₂-Emissionen zu reduzieren. Die Grundlagen dazu wurden in einem Klimateilschutzkonzept erarbeitet. Es galt für den doch sehr unterschiedlichen Bestand zunächst ein Klimaschutz-Management (Baustein 1) aufzubauen und dieses teilweise mit der Gebäudebewertung (Baustein 2) zu erweitern. In Einzelfällen wurde eine genauere Feinanalyse (Baustein 3) vorgenommen.

Das Klimaschutz-Management und die Gebäudebewertung ermöglicht die Grundlage für eine Gesamtbetrachtung des Gebäudebestandes und zeigt dringenden Handlungsbedarf zur Reduzierung von CO₂-Emissionen und Energiekosten auf. Wegen der nur sehr begrenzt vorhandenen finanziellen Mittel enthält das Konzept konkrete Vorschläge, welche energetischen Maßnahmen auch unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten am sinnvollsten sind und zu einer möglichst hohen Reduzierung der CO₂-Emissionen führen.

In das Konzept wurde der Energiebedarf für Wärme- und Strom einbezogen, so wie zugleich in Zusammenarbeit mit den Gebäudenutzern so weit möglich und notwendig ein verändertes Nutzerverhalten zum verringerten CO₂-Ausstoß besprochen.



Baustein 1 – Klimaschutzmanagement

Im Rahmen des Bausteins 1 wurde der IST-Zustand des Gebäudes anhand vorliegender Planunterlagen, sowie der Verbrauchsdaten der letzten Jahre betrachtet. Siehe dazu auch Anlage 1.

Basisdatenbewertung

Gebäudedaten

Gebäudeart	Kindertagesstätte
Ansprechpartner	Herr Stelljes (Gemeinde Lilienthal) Tel.: 04298/929-280 Herr Geib (Gemeinde Lilienthal) Tel.: 04298/929-281
Baujahr	1972, Erweiterung 2001
Nutzfläche gem. EnEV	432,29 m ² (aus Flächenberechnung)
Zählernummer - Strom	73172
Energieverbrauch – Strom	10.520-13.653 kWh/Jahr (s. Anlage)
Zählernummer - Wärme	8735872
Energieverbrauch - Wärme	58.217-70.734 kWh/Jahr (s. Anlage)
Wartungsvertrag – Heizung	Es besteht kein Wartungsvertrag
Wartungsvertrag - Elektro	Es besteht kein Wartungsvertrag
Schwachstellen	Außenwände(Verblendwand), Fenster, Bodenplatte

Übersicht Gebäudegeometrie





Analyse und Bewertung

Anhand eines Vergleichs der Ist-Situation mit abgeleiteten Energiekennzahlen und Durchschnittswerten lässt sich der Verbrauch von Strom und Heizenergie bewerten. Nachfolgend sind die Energiekennzahlen und witterungsbereinigte Energieverbräuche tabellarisch dargestellt.

	IST-Zustand (Verbrauch)	Durchschnittswert ^{*3}
Stromkennwert ^{*1}	28,0 kWh/(m²a) ☹️	14,0 kWh/(m²a)
Heizenergiekennwert ^{*2}	149,0 kWh/(m²a) ☹️	111,0 kWh/(m²a)

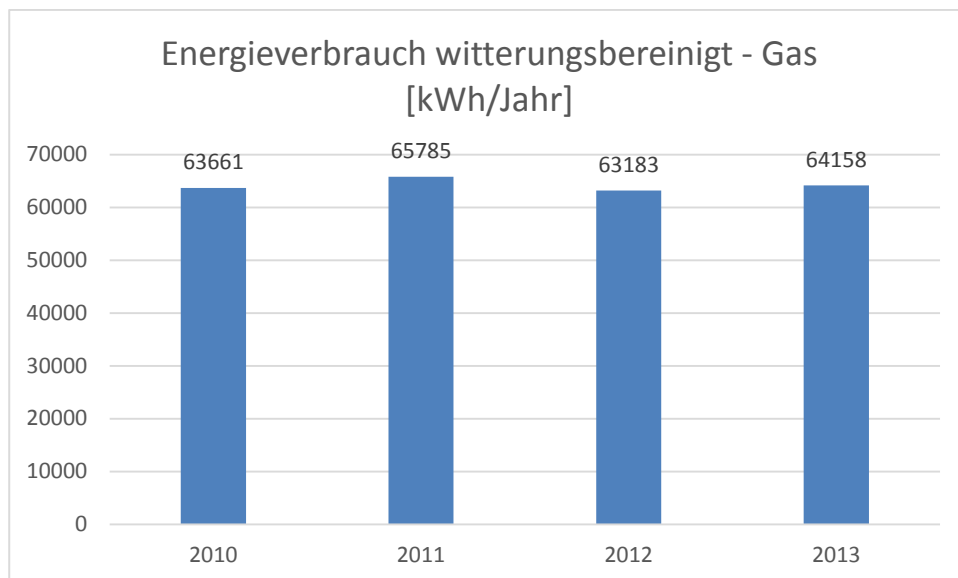
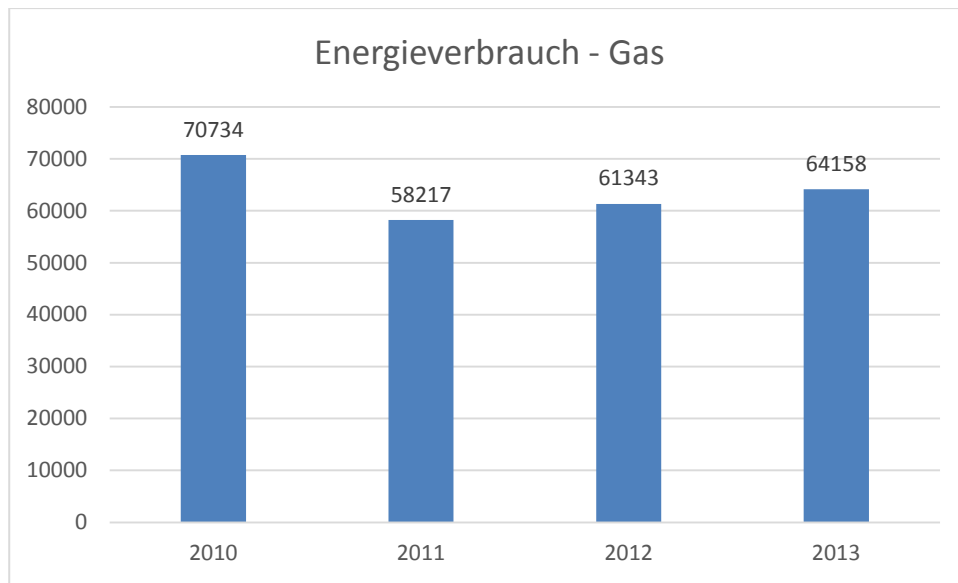
^{*1}bezogen auf die Nutzfläche gem. EnEV

^{*2}bezogen auf die Nutzfläche gem. EnEV, witterungsbereinigt

^{*3}Arithmetisches Mittel gem. Gesellschaft für Energieplanung und Systemanalyse m. b. H. (ages) für vergleichbare Gebäude in Deutschland unter <http://www.kw2003.de>

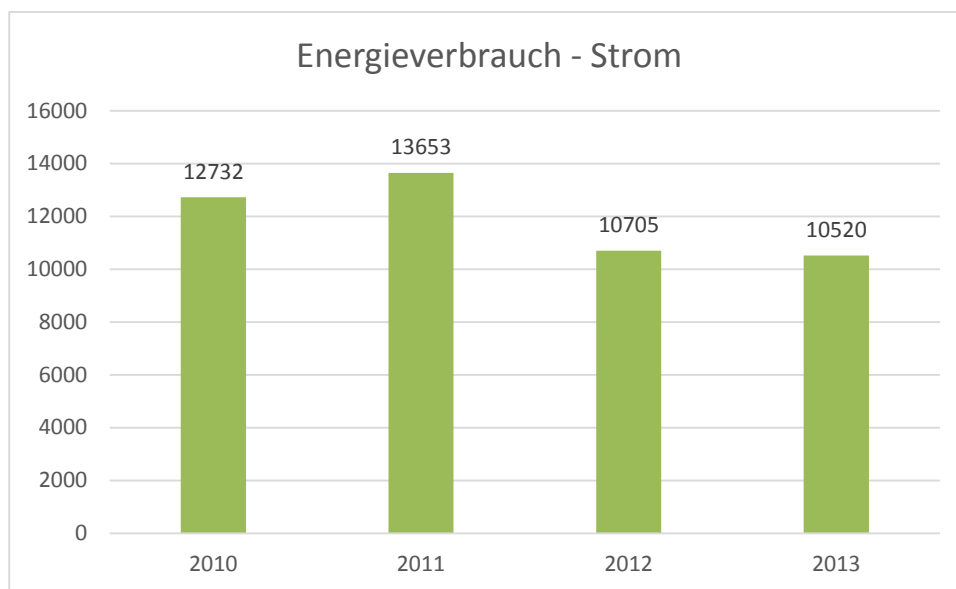


Im Folgenden wird der Energieverbrauch des Gebäudes für Wärme als Realverbrauch und als witterungsbereinigter Verbrauch der letzten 4 Jahre dargestellt.





In folgender Grafik wird der Realverbrauch für Strom der letzten 4 Jahre dargestellt.



Bei einer üblichen **Teilsanierung** des Gebäudes erscheinen, nach Erfahrungswerten und Kennzahlen aus bereits durchgeführten Projekten, Einsparungen von ca. **10-20%** möglich^{*4}. Bei einer **Kernsanierung** könnte der Energiebedarf für Raumwärme ggf. um bis zu **50%** sinken. Dies ist jedoch zum Zeitpunkt der anstehenden Sanierungsmaßnahme im Rahmen einer Wirtschaftlichkeitsuntersuchung zu prüfen.

Kennwert	IST-Zustand (Verbrauch)	Durchschnitts- wert ^{*3}	Prognose 15%	Prognose 15/50%
Strom ^{*1}	28,0 kWh/(m²a) ☹️	14,0 kWh/(m²a)	23,8 kWh/(m²a)	23,8 kWh/(m²a)
Heizenergie ^{*2}	149,0 kWh/(m²a) ☹️	111,0 kWh/(m²a)	126,65 kWh/(m²a)	74,5 kWh/(m²a)

^{*1}bezogen auf die Nutzfläche gem. EnEV

^{*2}bezogen auf die Nutzfläche gem. EnEV, witterungsbereinigt

^{*3}Arithmetisches Mittel gem. Gesellschaft für Energieplanung und Systemanalyse m. b. H. (ages) für vergleichbare Gebäude in Deutschland unter <http://www.kw2003.de>

^{*4}unter anderen Voraussetzungen: gleichbleibendes Nutzungsprofil



Organisationskonzept

Die Ergebnisse der Basisdatenbewertung sollen folgende Fachdienste zur Kenntnis und Entscheidung über etwaige Sanierungsmaßnahmen vorgelegt werden:

Fachdienst	Fachbereich 1 - Innere Dienste, Gebäudemanagement
Steuerungsgruppe	Gebäudemanagement
Öffentlichkeitsarbeit	Gebäudemanagement

Controlling-Konzept

In einem Controlling-Konzept werden die Rahmenbedingungen für die Erfassung der Verbräuche und CO₂-Emissionen und für die Überprüfung der Wirksamkeit der Maßnahmen zur Erreichung der Klimaschutzziele entwickelt.

Im Rahmen einer sinnvollen Fortschreibung des Bausteins 1 sollte die Dokumentation und Bewertung der zuvor genannten Verbrauchsdaten für Wärme und Strom zukünftig zentral fortgeführt werden – möglichst durch einen einzustellenden Klimamanager. Anhand des grafischen Verlaufs des Diagramms ist ebenfalls eine Bewertung der Auswirkungen von durchgeführten Sanierungsmaßnahmen oder Projekten (Nutzerverhalten) möglich. Die Dokumentation und Auswertung sollte mittels einer Software (mind. Tabellenkalkulationsprogramm) einheitlich für alle kreiseigenen Gebäude / Liegenschaften erfolgen. Wünschenswert wäre sogar eine einheitliche Dokumentation für alle Teilnehmer des Klimaschutzkonzeptes. Um ein langfristig erfolgreiches Klimaschutzmanagement bei dem Landkreis Osterholz umzusetzen sind die verschiedensten Personen zu beteiligen. Neben den ämterübergreifenden Akteuren/Fachdiensten sind auch die Gebäudeverantwortlichen gem. nachfolgender Tabelle mit einzubeziehen:

Übersicht der verantwortlichen Funktionen und Beteiligten

Modul	Aufgaben	Verantwortliche in der kommunalen Verwaltung	Beteiligte			
			Ge-meinder-at	Haus-meister	Nutzer	Externe Dienst-leister
Energie-management	Aufbau und Pflege der Datenbank	Gebäudemanagement				x
	Datenerfassung und -pflege	Gebäudemanagement		x	x	
	Verbrauchs-controlling	Gebäudemanagement				
	Nutzerdialog	Gebäudemanagement		x	x	
	Entscheidungsgrundlagen	Gebäudemanagement	x			



Übersicht der verantwortlichen Funktionen und Beteiligten

Modul	Aufgaben	Verantwortliche in der kommunalen Verwaltung	Beteiligte			
			Ge-meinder at	Haus-meister	Nutzer	Externe Dienst-leister
Energie-management	Sofort-maßnahmen	Gebäudemanagement		x	x	x
	Energiebericht	Gebäudemanagement	x			
	Öffentlichkeitsarbeit	Gebäudemanagement				
Investive Maßnahmen	Ermittlung von Energiespar-maßnahmen	Gebäudemanagement		x	x	x
	Erarbeiten und Priorisierung von Maßnahmen	Gebäudemanagement	x			
	Berücksichtigung im Haushalt	Gebäudemanagement	x			
	Umsetzung	Gebäudemanagement		x		
	Öffentlichkeitsarbeit	Gebäudemanagement	x			
Nutzer-sensibilisierung	Nutzerdialog	Gebäudemanagement		x	x	x
	Nutzerinformation / Nutzer-sensibilisierung	Gebäudemanagement		x	x	x
	Energieleitlinie	Gebäudemanagement	x			x
	Dienstanweisung	Gebäudemanagement				
	Nutzerschulung	Gebäudemanagement		x		
	Hausmeister-schulungen	Gebäudemanagement		x	x	x
	Energiesparprojekte	Gebäudemanagement		x	x	x
	Öffentlichkeitsarbeit	Gebäudemanagement			x	x



Baustein 2 - Gebäudebewertung

Nach erfolgter Auswertung des Bausteins 1 und Datenerhebung vor Ort wurden in Baustein 2 Berechnungen des Energiebedarfs durchgeführt. Diese ermöglichen eine Bewertung von Sanierungsmaßnahmen hinsichtlich Energieeinsparung, CO₂-Reduktion und Investitionskosten.

Beschreibung des baulichen Zustandes

a) Gebäudehülle

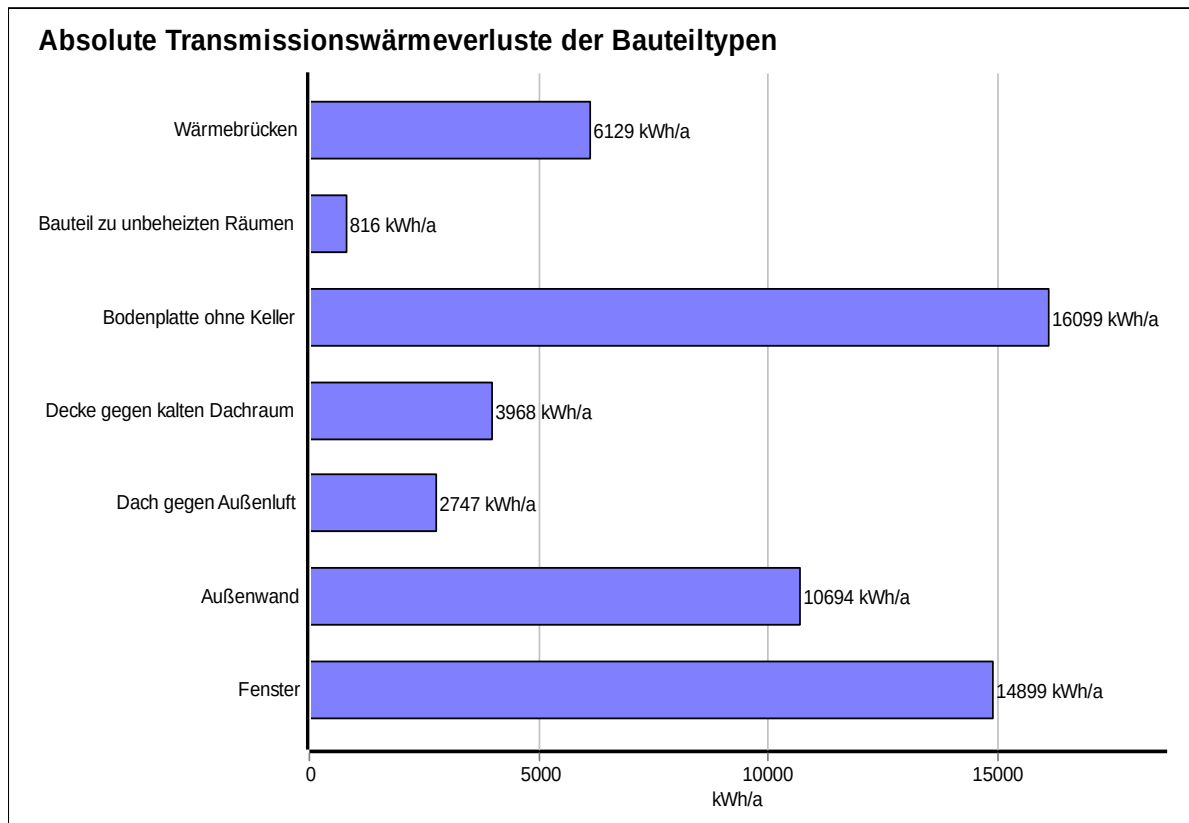


Bauteil	Beschreibung
Dach/Erdgeschossdecke	Altbau: keine Dämmung (Dach) / 16cm Dämmung (Decke EG) (Datenaufnahme) Neubau: 24cm Dämmung in Dachschräge (Angabe Gemeinde) $u=0,20-2,96 \text{ W}/(\text{m}^2\text{k})$
Außenwand	Altbau: Verblender / 1-2cm Hohlschicht 2cm Dämmung Ziegel (Datenaufnahme) Altbau: Innenwand: ungedämmt (Datenaufnahme) Neubau: 10cm WDVS $u=0,31-0,86 \text{ W}/(\text{m}^2\text{k})$
Fenster	überwiegend 2-Scheiben-Verglasung aus 70/80/2000er Jahren (Datenaufnahme/Typologie) $u=1,30-5,00 \text{ W}/(\text{m}^2\text{k})$
Bodenplatte	Entspricht dem Baujahr des Gebäudes (Typologie) $u=0,50-1,29 \text{ W}/(\text{m}^2\text{k})$



Bewertung der Gebäudehülle

Die vorhandene Gebäudehülle entspricht fast nirgends dem Stand der Technik. Die dem Stand des Baujahres entsprechende Bodenplatte kann nur mit hohem baulichem Aufwand energetisch saniert werden. Die angegebenen Werte entsprechen dem angepassten Energiebedarf.





b) Anlagentechnik



Bauteil	Beschreibung
Heizungserzeuger	Brennwertkessel
Warmwasser	indirekt beheizter Speicher
Beleuchtung	Leuchtstofflampen ohne EVG

Gem. DIN 18599 - Einzonenmodell ergibt sich nachfolgender Heizenergiebedarf im Vergleich zum ermittelten Verbrauch:

	IST-Zustand (Norm-Bedarf)	IST-Zustand (Verbrauch)
Heizenergiekennwert	291,2 kWh/(m²a)	149,0 kWh/(m²a)

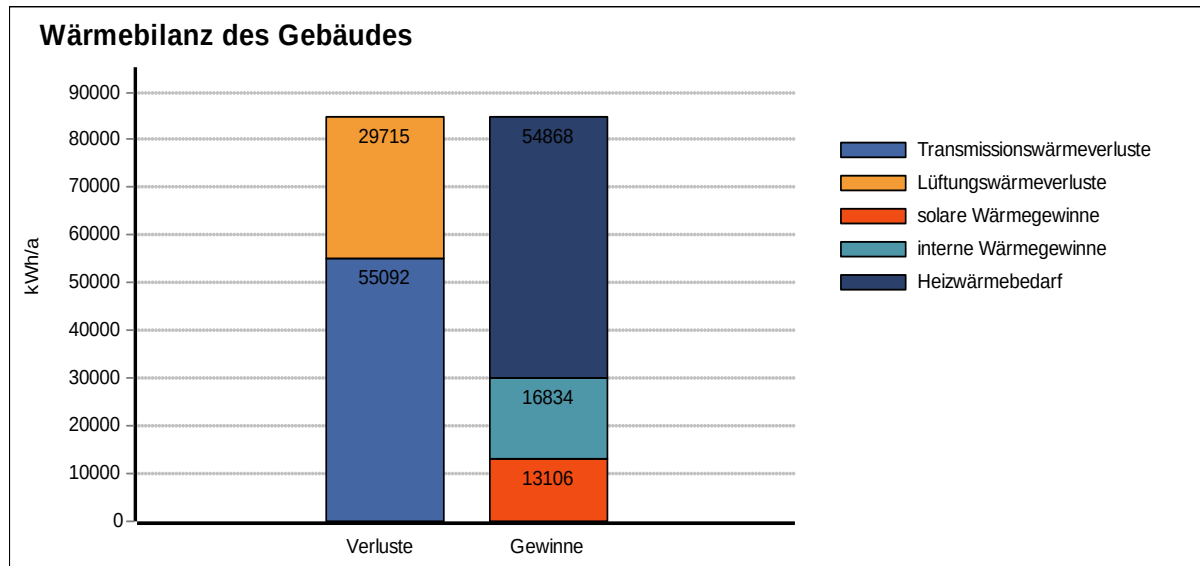
Im Folgenden wurde der errechnete Bedarf durch Anpassungen von Innentemperaturen und Nutzungszeiten an den tatsächlichen Verbrauch angepasst und mit diesem verbrauchsangepassten Bedarf weitergerechnet.

	IST-Zustand (angepasster Bedarf)	CO ₂ -Emmission (angepasster Bedarf)
Heizenergiekennwert	210,5 kWh/(m²a)	19,0 t/Jahr



Energiebilanz des Gebäudes

Die Grafik zeigt den angepassten Bedarf des Gebäudes in der Wärmebilanz, d.h. als Gegenüberstellung der Gewinne und Verluste:



Der vorhandene Brennwertkessel aus dem Baujahr 2003 entspricht bedingt der Technik. Das Rohrleitungsnetz genügt dem heutigen Dämmstandard nicht. Warmwasser wird durch einen indirekt beheizten Speicher bereitgestellt.



Sanierungsvarianten

Investitionskosten und Einsparungspotential

Nachfolgend werden Sanierungsvarianten unter Berücksichtigung der jeweiligen Energieeinsparung (inkl. CO₂) und den damit verbundenen Kosten aufgeführt. Als Rahmenbedingungen der Berechnungen sind Bilanzierungen des Energiebedarfs sowie deren Anpassung an den Verbrauch. Die Investitionskosten sind als Grobkosten zu verstehen und bedürfen einer weiteren Detailprüfung. Bei der Festlegung von Prioritäten sind weitere Faktoren, wie z.B. abgehende Bauteile, baurechtliche Verpflichtungen usw. zu beachten!

Variante		Einsparung		Investition (Euro inkl. MwSt.)
		Energie (%)	CO ₂ (kg/Jahr)	
1	Ersatz der noch nicht erneuerten Fenster (2-fach verglast) (Altbau)	ca. 6	ca. 1.100	ca. 20.000
2	Ersatz der noch nicht erneuerten Fenster (3-fach verglast) (Altbau)	ca. 8	ca. 1.300	ca. 25.000
3	Einbau von 10cm 035er Dämmung an die ungedämmte Innenwand im Bereich des Dachbodens (Altbau)	ca. 1	ca. 100	ca. 2.000
4	Anbringen von 20cm 035er Dämmung an die Außenwand (WDVS) (Altbau)	ca. 6	ca. 1.000	ca. 20.000
5	Einbau eines Pelletkessels	ca. <0	ca. 11.900	ca. 35.000
6	Photovoltaik 7,84kWp*	-	-	ca. 16.000

*Der mögliche Ertrag der Photovoltaikanlage liegt bei ca. 5.300 kWh/a, die Amortisationszeit der Anlage beträgt ca. 10-11 Jahre. „Eine statische Prüfung der Dachkonstruktion steht noch aus.“

Eine erste grobe, überschlägige Einschätzung ergibt, dass eine PV-Anlage möglicherweise wirtschaftlich zu betreiben wäre. Dies ist jedoch zum Zeitpunkt der anstehenden Sanierungsmaßnahme im Rahmen einer Wirtschaftlichkeitsuntersuchung - u.a. mit der dann geltenden Einspeisevergütung - zu prüfen.

Die Ausrichtung der in Frage kommenden Dachflächen wurde überprüft. Die Dachkonstruktion hinsichtlich ihrer statischen Belastbarkeit (Tragfähigkeit) jedoch bisher nicht. Dies sollte zum Zeitpunkt der anstehenden Maßnahme oder im Rahmen eines Solarkatasters für die eigenen Liegenschaften erfolgen.

Bitte beachten Sie, dass bei Durchführung mehrerer Maßnahmen die prozentualen Einsparungen nicht einfach addiert werden dürfen.



Sanierungsmöglichkeiten (Empfehlungen)

Im Rahmen des Bausteins 2, d. h. ausdrücklich ohne eine erst in Baustein 3 vorzunehmende Wirtschaftlichkeitsberechnung, empfehlen sich die nachfolgenden investiven und nicht investiven Maßnahmen in der angegebenen Reihenfolge:

Kurzfristige Maßnahmen

- Abstimmen der Heizungsregelung auf aktuelle Nutzungszeiten und -bereiche.
- Dämmen der Heizleitungen im zugänglichen Bereich in Kesselnähe.
- Ggf. Prüfung der Luftdichtigkeit des Gebäudes mittels Blower-Door-Messung und gleichzeitigem Einsatz von Thermografie und Prüfnebel. Mit dem Ergebnis können Wärmebrücke und Leckagen der Gebäudehülle gezielter behoben werden.
- Erarbeiten eines Lüftungskonzeptes durch einen einzustellenden Klimaschutzmanager unter Einbeziehung des Nutzers.

Die dargestellten Maßnahmen bedürfen keiner besonderen Finanzierung. Es wird empfohlen die Umsetzung möglichst sofort zu beginnen und in den lokalen Medien, so wie der Internetpräsenz des Landkreises zu veröffentlichen. Des Weiteren sollten die Maßnahmen im Rahmen von z.B. Schulprojekten besprochen werden.

Mittelfristige Maßnahmen

- Ausschließlicher Einsatz von Energiesparlampen, d.h. Leuchtstofflampen mit integriertem elektronischem Vorschaltgerät, bzw. besser noch Einsatz von LED-Technik mit Präsenzmeldern. Bei der Umstellung des gesamten Gebäudekomplexes auf LED Technik ist eine Einsparung von ca. 20% beim Lichtstrom möglich. (Prüfung durch einen Fachplaner Elektrotechnik erforderlich) (in allen Bereichen)

Die dargestellten Maßnahmen könnten durch das KFW Förderprogramm 218 ggf. NBank „Energieeffizienz“ (weitere Prüfungen erforderlich) finanziert werden. Es wird empfohlen die Umsetzung möglichst bald zu beginnen und in den lokalen Medien sowie der Internetpräsenz des Landkreises zu veröffentlichen. Des Weiteren sollten die Maßnahmen im Rahmen von z.B. Schulprojekten besprochen werden.



Langfristige Maßnahmen

- Ersatz der noch nicht erneuerten Fenster durch 3-fach verglaste (Altbau)
- Anbringen von 20cm 035er Dämmung an die Außenwand (WDVS) (Altbau)
- Einbau von 10cm 035er Dämmung an die ungedämmte Innenwand im Bereich des Dachbodens (Altbau)

Die dargestellten Maßnahmen könnten durch das KFW Förderprogramm 218 ggf. NBank „Energieeffizienz“ (weitere Prüfungen erforderlich) finanziert werden. Es wird empfohlen die Umsetzung möglichst bald zu beginnen und in den lokalen Medien sowie der Internetpräsenz des Landkreises zu veröffentlichen. Des Weiteren sollten die Maßnahmen im Rahmen von z.B. Schulprojekten besprochen werden.



10.5 Glossar

Amortisationszeit:	Die Amortisationszeit stellt den Zeitraum dar, in welchem die Investitionskosten durch die eingesparten Energiekosten erwirtschaftet werden. Unterschieden wird zwischen einer statischen und dynamischen Amortisationszeit. Erstere ergibt sich aus der Division der Investitionskosten mit den eingesparten Energiekosten, letztere unter Berücksichtigung von Energiepreisssteigerungen, ggf. zu zahlendem Zinssatz für eine darlehensfinanzierte Investition oder nicht erzielter Zinssatz bei Investitionen aus Eigenkapital, Preissteigerungen für Wartung und Technik, Nutzungsdauer der Bau- oder Technikmaßnahmen, sowie der Kreditlaufzeit.
Annuität:	Annuität, d.h. die jährliche zu zahlenden Beträge eines Darlehens für die Investition aus Zins und Tilgung
Brennwertkessel:	Durch einen zweiten Wärmetauscher entzieht ein Brennwertkessel dem wasserdampfhaltigen Abgas durch Kondensation Wärme. Dadurch wird über den unteren Heizwert eines Brennstoffes hinausgehende Energie genutzt und die Abgase auf niedrige Temperaturen gebracht.
Endenergie:	Energie vor der letzten Umwandlung (Heizenergiebedarf)
Energieeinsparverordnung:	Ab dem 01.02.2002 hat die Energieeinsparverordnung (EnEV) die Wärmeschutzverordnung (WSchVO95) ersetzt. Darin werden nicht nur, wie bisher, maximale Transmissionswärmeverluste festgelegt, sondern auch der maximale Jahres-Primärenergiebedarf, d.h. es gehen nicht nur die Eigenschaften der Gebäudehülle, sondern auch die der Anlagentechnik (Heizung, Warmwassererzeugung) mit ein.
g-Wert:	Strahlungsdurchlässigkeit transparenter Flächen (Fenster)
kalkulatorischer Zins:	Zinssatz zu dem ein Darlehen aufgenommen wird
Konditionierung:	Ausbildung bestimmter Bedingungen in Räumen durch Heizung, Kühlung, Be- und Entlüftung, Befeuchtung, Beleuchtung und Trinkwarmwasserversorgung.
Nutzenergie:	Energie, nach der letzten technischen Umwandlung (Heizwärmebedarf)
Nutzungsdauer:	Zeitraum in dem ein Gebäude oder dessen Technik genutzt werden, bevor eine erneute Investition erforderlich wird
Nutzungsgrad:	Der Nutzungsgrad gibt das Verhältnis von zugeführter (Gas, Öl) zu nutzbarer (Raumwärme) Energie unter Berücksichtigung von laufendem Kesselbetrieb und Stillstandzeiten an.
Regenerative Energien:	Erneuerbare Energien benutzen die in der Umwelt vorhandenen und sich durch natürliche Vorgänge erneuernden Energieformen (Wind, Sonne, Wasserkraft).



Schadstoffe:	CO₂: Kohlendioxid ist ein geruchs- und farbloses Gas, das bei jeder Verbrennung entsteht und für den "Treibhauseffekt" mitverantwortlich ist. SO₂: Schwefeldioxid ist ein übelriechendes Gas, hautreizend und giftig. Entsteht bei der Verbrennung schwefelhaltiger Brennstoffe (Kohle, Holz, etc.). Mitverantwortlich für den "sauren Regen" (Waldsterben). NO_x: Stickoxide (NO und NO₂) sind Atemgifte, Mitverursacher des "sauren Regens".
Primärenergie:	Energie, vor der ersten Umwandlung (Ressource)
Sekundärenergie:	Energie, nach der ersten Umwandlung
Transmission:	Wärmedurchgang durch ein Bauteil, durch Strahlung und Konvektion an den Oberflächen.
Versorgungsbereich:	Bereich, der die Gebäudeteile umfasst, die von der gleichen Technik versorgt werden.
Wärmedurchgangskoeffizient:	Der Wärmedurchgangskoeffizient u ist ein Maß für den Verlust an Raumwärme durch die Gebäudehülle. Je höher dieser Wert ist, desto mehr Wärme fließt pro Zeit durch die Bauteile ab und muss demnach in den Räumen nachgeheizt werden.
Wärmeleitfähigkeit:	Kenngröße eines Baustoffs, die die Fähigkeit Wärme zu leiten beschreibt. Kleine Werte bedeuten geringe Leitfähigkeiten und deshalb gute Wärmedämmeigenschaften.
Wärmesenke:	Wärmemenge, die der Gebäudezone entzogen wird.
Wärmequelle:	Wärmemengen mit Temperaturen über der Innentemperatur, die der Gebäudezone zugeführt werden oder innerhalb der Gebäudezone entstehen.
Wirkungsgrad:	Der Wirkungsgrad gibt das Verhältnis von zugeführter (Gas, Öl) zu nutzbarer (Raumwärme) Energie im laufenden Kesselbetrieb an.
Zone:	Eine Zone ist die grundlegendste räumliche Berechnungseinheit für die Energiebilanzierung. Sie umfasst den Grundflächenanteil, bzw. Bereich eines Gebäudes zusammen, der durch gleiche Nutzungsrandbedingungen gekennzeichnet ist und keine relevanten Unterschiede hinsichtlich der Arten der Konditionierung und anderer Zonenkriterien aufweist.

11.6 Arbeitsschritte der Gemeinde Lilienthal für die nächsten 3 Jahre

Als Ergebnis des Klimaschutzteilkonzepts sollen für die eigenen Liegenschaften folgende Arbeitsschritte im Rahmen der in der mittelfristigen Finanzplanung eingeplanten Haushaltsmittel umgesetzt werden. Dabei handelt es sich sowohl um konzeptionelle, strukturelle Maßnahmen, die Personalkosten (Klimaschutzmanager) erfordern als auch um Maßnahmen, die Haushaltsmittel für Bauunterhaltungs- bzw. Investitionsmaßnahmen beanspruchen.

Die Erarbeitung und Umsetzung des Controlling-Konzepts (Beschreibung siehe Seite 14 bis 16) ist eine grundlegende Aufgabe des Klimaschutzteilkonzepts. Aus ihm lassen sich weitere Schritte ablesen, die ggf. Mittelbereitstellungen erfordern. Deshalb soll sie primär als Aufgabe hoher Priorität umgesetzt werden.

Mit dem im Controlling-Konzept vorgesehenen Messkonzept sollen weitere Kataster, wie z.B. primär ein Beleuchtungskataster, Solarkataster oder ein Pumpenkataster für die eigenen Liegenschaften erstellt werden. Auch hieraus lassen sich Potentiale für den Klimaschutz ableiten, die in der zukünftigen Maßnahmenplanung zu berücksichtigen sind - auch finanziell.

Die teilweise bereits bestehenden Modelle zur Erfolgsbeteiligung und Nutzermotivation (z. B. EnerKita in der KITA Trupermoor), mit denen Klimaschutz und Energieeinsparung durch Änderung des Nutzerverhaltens gefördert wird, sollen ausgebaut bzw. noch aufgebaut werden.

Ebenso sollen möglichst viele der unter „kurzfristige Maßnahmen“ benannten Verbesserungsmöglichkeiten (z.B. Nachdämmen von Heizleitungen im sichtbaren Bereich in Kesselnahe) im Rahmen der eingeplanten Bauunterhaltungsmittel realisiert werden.

Der einzustellende Klimaschutzmanager soll die bereits eingeplanten Baumaßnahmen begleiten, um die Berücksichtigung energie- und klimaschutzrelevanter Aspekte zu gewährleisten. **Beispiele für bereits im Sanierungsprogramm aufgeführte Maßnahmen:**

- Flachdachsanierung sowie Austausch der Fassadenverglasung in der Ballspielhalle im Sportzentrum Schoofmoor
- Erneuerung der Hallenbeleuchtung in der Dreifeldhalle
- Einbau Deckenstrahlheizung sowie Austausch der Beleuchtungsanlage Sporthalle Trupermoor
- Dämmung der Außenwandfassade sowie Dämmung der obersten Geschoßdecke KITA Trupermoor
- Austausch der Flurbeleuchtung KITA Trupermoor
- Fensteraustausch Kindergarten Worphausen

11.7 Kurzstellungnahme zu den (witterungsbereinigten) Verbrauchsdaten

- Im **Sportzentrum Schoofmoor** wurden in dem betrachteten Zeitraum keine energetischen Sanierungsmaßnahmen durchgeführt. Die festzustellenden Verbrauchsschwankungen sind aus technischer Sicht nicht zu erklären. Unterschiedliches Nutzerverhalten sowie Fehler bei der Ablesung der Zwischenzähler werden als Gründe für diese Unterschiede angenommen.
- Energetische Sanierungsmaßnahmen wurden in der **KITA Trupermoor** in dem betrachteten Zeitraum nicht vorgenommen. Im Rahmen der Umsetzung des Energiebudgetcontractings wurde im Jahr 2007 die Erneuerung der Heizungsanlage vorgenommen. Zudem wurden in den Jahren 2008 – 2009 abgängige, großflächige Fenster in 2 Gruppenräumen sowie dem Bewegungsraum ausgetauscht. Hierbei wurden entsprechend Fenster mit einer erhöhten Wärmedämmung eingebaut. Die KITA Trupermoor nimmt seit Ende 2012 an dem Energiesparmodell „EnerKita“ teil. Auch vorher war die Einrichtung schon im Bereich der nutzerbasierenden Energieeinsparung aktiv. Im Zuge dessen konnten neben geringinvestiven Maßnahmen (Austausch von 2 Altgeräten im Küchenbereich, Einbau von Bewegungsmeldern in Nebenräumen) insbesondere im Bereich des Stromverbrauchs Einsparungen erzielt werden. Der witterungsbereinigte Gasverbrauch konnte mit einem kleinen Ausreißer im Jahre 2011 konstant gehalten werden.
- In der **Sporthalle Trupermoor** wurde im Jahr 2010 die vorhandene Fensterfassade ausgetauscht. Hierdurch konnte der Energieverbrauch auf den heutigen Stand gehalten werden. Der erhöhte Verbrauch im Jahr 2011 hängt vermutlich mit einem Problem in der Steuerung der Lüftungsanlage zusammen. Im Rahmen der Umsetzung des Energiebudgetcontractings wurde im Jahr 2007 die Erneuerung der Heizungsanlage vorgenommen.
- Energetische Sanierungsmaßnahmen wurden in dem **Kindergarten Worphausen** in dem betrachteten Zeitraum nicht vorgenommen. Der Kindergarten Worphausen war schon im Bereich der nutzerbasierenden Energieeinsparung aktiv. Im Zuge dessen konnten insbesondere im Bereich des Stromverbrauchs nutzerbasierte Einsparungen erzielt werden. Der witterungsbereinigte Gasverbrauch konnte mit einem kleinen Ausreißer im Jahre 2011 konstant gehalten werden.

Mittelfristig ist eine Nutzungsänderung des Sportzentrums Schoofmoor, des Kindergartens Worphausen, der Sporthalle Trupermoor sowie der KITA Trupermoor nicht angestrebt.“

12. Ergebnis für die eigene Liegenschaften der Samtgemeinde Hambergen

Folgende Gebäude wurden anhand der Kriterien des Bausteins 1 & 3 analysiert.

Samtgemeinde Hambergen

	Gebäude	Bericht	Seite
1	Turnhalle Hambergen	12.1	407

Die zu diesem Bericht gehörigen Anlagen (Grundlagenermittlungen, Berechnungen, etc.) wurden aufgrund des großen Umfangs dem Gesamtbericht nicht beigelegt, liegen dem Teilnehmer jedoch in Form von Dateien vor.



Donnerschweer Straße 212 • 26123 Oldenburg
Fon 0441 – 936275-60 • Fax 0441 – 936275-61

MÖLLER + PENNING GmbH
Beratende Ingenieure VBI

Baustatik
Energieberatung
Sanierung

Projektnummer: 14022632E

Klimaschutz in eigenen Liegenschaften

Energetische Analyse und Ermittlung der Einsparpotentiale
im Gebäudebestand gem. Merkblatt des BMU

Gebäude: Turnhalle Hambergen

Wällenberg 14
27729 Hambergen

Eigentümer: Samtgemeinde Hambergen

Bremer Straße 2
27729 Hambergen

Aufsteller: Marco Schmidt
Staatl. gepr. Hochbautechniker

Unterschrift

Intern geprüft:
Dipl.-Ing. (FH) Marco Penning
Zertifizierter Gebäudeenergieberater

Unterschrift / Stempel

Der Bericht wurde am 25.02.2015 aufgestellt.



Inhaltsverzeichnis

Baustein 1 - Klimaschutzmanagement

Baustein 3 - Feinanalysen

Zielsetzung des Klimaschutzteilkonzeptes

Im Zeitalter spürbar knapper werdender Ressourcen an fossilen Brennstoffen, steigen die Energiepreise immer deutlicher an. Ausgehend von den letzten 10 Jahren ist mit einer weiteren Energiepreisssteigerung von etwa 6-10% jährlich zu rechnen. Des Weiteren erfordert der Klimawandel eine massive Reduzierung des CO₂-Ausstoßes.

Der Landkreis Osterholz hat sich zum Ziel gesetzt die energiebedingten CO₂-Emissionen zu reduzieren. Die Grundlagen dazu wurden in einem Klimateilschutzkonzept erarbeitet. Es galt für den doch sehr unterschiedlichen Bestand zunächst ein Klimaschutz-Management (Baustein 1) aufzubauen und dieses teilweise mit der Gebäudebewertung (Baustein 2) zu erweitern. In Einzelfällen wurde eine genauere Feinanalyse (Baustein 3) vorgenommen.

Das Klimaschutz-Management und die Gebäudebewertung ermöglicht die Grundlage für eine Gesamtbetrachtung des Gebäudebestandes und zeigt dringenden Handlungsbedarf zur Reduzierung von CO₂-Emissionen und Energiekosten auf. Wegen der nur sehr begrenzt vorhandenen finanziellen Mittel enthält das Konzept konkrete Vorschläge, welche energetischen Maßnahmen auch unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten am sinnvollsten sind und zu einer möglichst hohen Reduzierung der CO₂-Emissionen führen.

In das Konzept wurde der Energiebedarf für Wärme- und Strom einbezogen, so wie zugleich in Zusammenarbeit mit den Gebäudenutzern so weit möglich und notwendig ein verändertes Nutzerverhalten zum verringerten CO₂-Ausstoß besprochen.



Baustein 1 – Klimaschutzmanagement

Im Rahmen des Bausteins 1 wurde der IST-Zustand des Gebäudes anhand vorliegender Planunterlagen, sowie der Verbrauchsdaten der letzten Jahre betrachtet. Siehe dazu auch Anlage 1.

Basisdatenbewertung

Gebäudedaten

Gebäudeart	Turnhalle
Ansprechpartner	Herr Imscher (Samtgemeinde Hambergen) Tel.: 04793/78-45 Herr Schröder (Samtgemeinde Hambergen) Tel.: 04793/78-20 Herr Kracke (Hallenwart) Tel.: 04793/534
Baujahr	1959/1970
Nutzfläche gem. EnEV	1.248,94 m ² (aus Flächenberechnung)
Zwischenzählernummer - Strom	7611035
Energieverbrauch – Strom	8.640-18.159 kWh/Jahr (s. Anlage)
Zählernummer - Wärme	4712295
Zählernummer - Warmwasser	4712293
Energieverbrauch - Wärme	119.409-162.353 kWh/Jahr (s. Anlage)
Wartungsvertrag – Heizung	Es besteht kein Wartungsvertrag
Wartungsvertrag - Elektro	Es besteht kein Wartungsvertrag
Schwachstellen	Flachdach, Außenwände, Fenster, Bodenplatte, Heizungsanlage

Übersicht Gebäudegeometrie





Analyse und Bewertung

Anhand eines Vergleichs der Ist-Situation mit abgeleiteten Energiekennzahlen und Durchschnittswerten lässt sich der Verbrauch von Strom und Heizenergie bewerten. Nachfolgend sind die Energiekennzahlen und witterungsbereinigte Energieverbräuche tabellarisch dargestellt..

	IST-Zustand (Verbrauch)	Durchschnittswert* ³
Stromkennwert* ¹	11,0 kWh/(m ² a) 😊	32,0 kWh/(m ² a)
Heizenergiekennwert* ²	109,0 kWh/(m ² a) 😊	162,0 kWh/(m ² a)

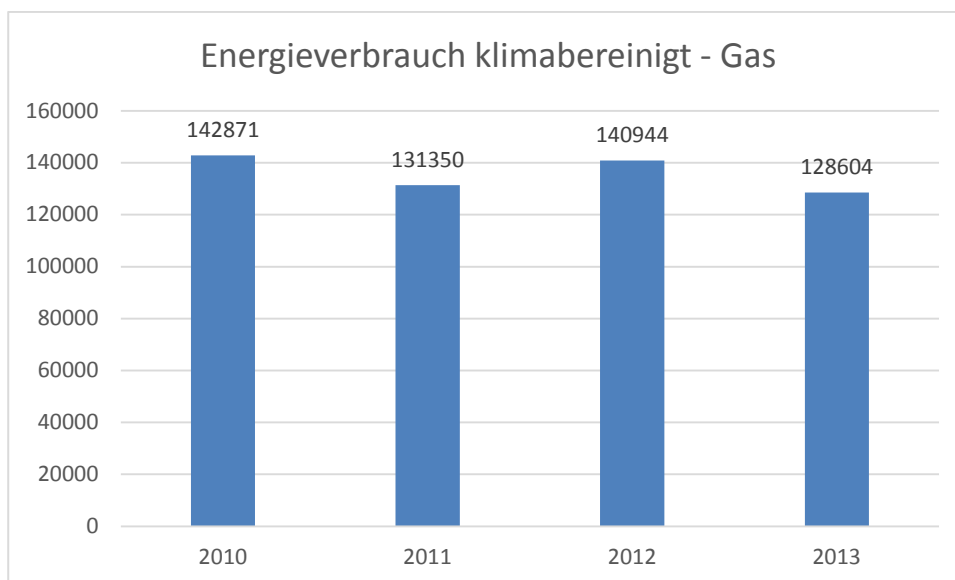
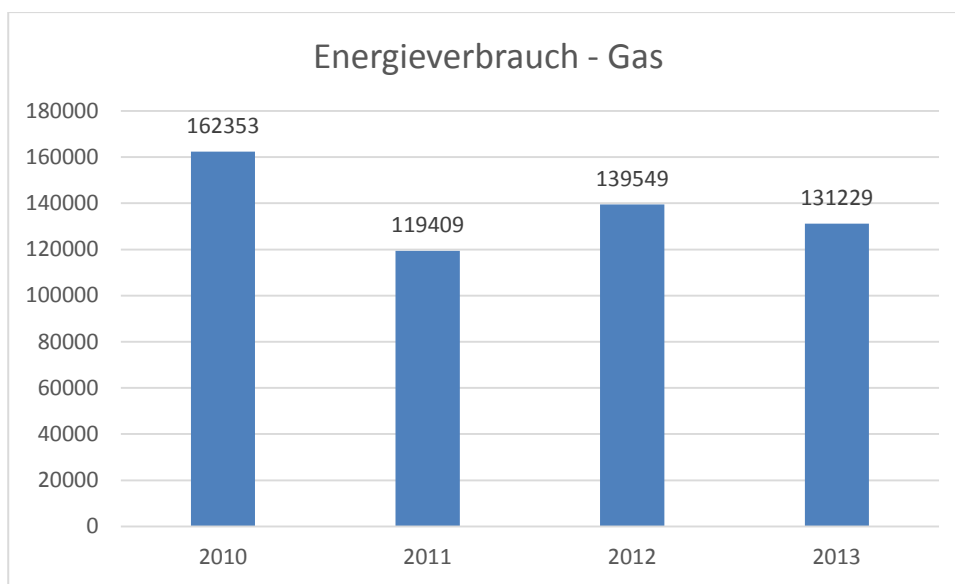
*¹bezogen auf die Nutzfläche gem. EnEV

*²bezogen auf die Nutzfläche gem. EnEV, witterungsbereinigt

*³Arithmetisches Mittel gem. Gesellschaft für Energieplanung und Systemanalyse m. b. H. (ages) für vergleichbare Gebäude in Deutschland unter <http://www.kw2003.de>

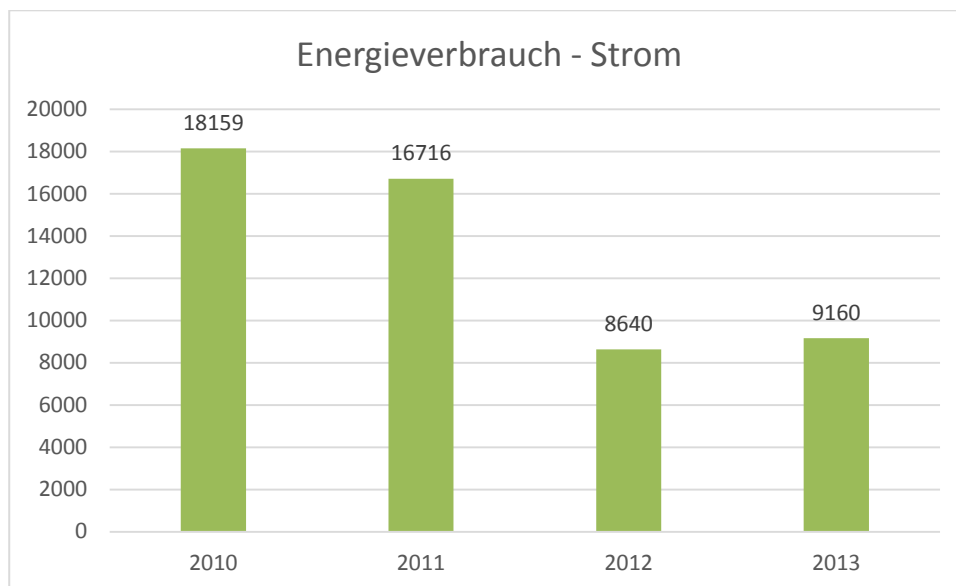


Im Folgenden wird der Energieverbrauch des Gebäudes für Wärme als Realverbrauch und als witterungsbereinigter Verbrauch der letzten 4 Jahre dargestellt.





In folgender Grafik wird der Realverbrauch für Strom der letzten 4 Jahre dargestellt.



Bei einer üblichen **Teilsanierung** des Gebäudes erscheinen, nach Erfahrungswerten und Kennzahlen aus bereits durchgeführten Projekten, Einsparungen von ca. **20-30%** möglich^{*4}. Bei einer **Kernsanierung** könnte der Energiebedarf für Raumwärme ggf. um bis zu **50%** sinken. Dies ist jedoch zum Zeitpunkt der anstehenden Sanierungsmaßnahme im Rahmen einer Wirtschaftlichkeitsuntersuchung zu prüfen.

Kennwert	IST-Zustand (Verbrauch)	Durchschnitts- wert ^{*3}	Prognose 25%	Prognose 25/50%
Strom ^{*1}	11,0 kWh/(m²a) 😊	32,0 kWh/(m²a)	8,25 kWh/(m²a)	8,25 kWh/(m²a)
Heizenergie ^{*2}	109,0 kWh/(m²a) 😊	162,0 kWh/(m²a)	81,75 kWh/(m²a)	54,5 kWh/(m²a)

^{*1}bezogen auf die Nutzfläche gem. EnEV

^{*2}bezogen auf die Nutzfläche gem. EnEV, witterungsbereinigt

^{*3}Arithmetisches Mittel gem. Gesellschaft für Energieplanung und Systemanalyse m. b. H. (ages) für vergleichbare Gebäude in Deutschland unter <http://www.kw2003.de>

^{*4}unter anderen Voraussetzungen: gleichbleibendes Nutzungsprofil



Organisationskonzept

Die Ergebnisse der Basisdatenbewertung sollen folgende Fachdienste zur Kenntnis und Entscheidung über etwaige Sanierungsmaßnahmen vorgelegt werden:

Fachdienst	Bauabteilung
Steuerungsgruppe	Bau- und Hauptabteilung
Öffentlichkeitsarbeit	Samtgemeindebürgermeister

Controlling-Konzept

In einem Controlling-Konzept werden die Rahmenbedingungen für die Erfassung der Verbräuche und CO₂-Emissionen und für die Überprüfung der Wirksamkeit der Maßnahmen zur Erreichung der Klimaschutzziele entwickelt.

Im Rahmen einer sinnvollen Fortschreibung des Bausteins 1 sollte die Dokumentation und Bewertung der zuvor genannten Verbrauchsdaten für Wärme und Strom zukünftig zentral fortgeführt werden – möglichst durch einen einzustellenden Klimamanager. Anhand des grafischen Verlaufs des Diagramms ist ebenfalls eine Bewertung der Auswirkungen von durchgeführten Sanierungsmaßnahmen oder Projekten (Nutzerverhalten) möglich. Die Dokumentation und Auswertung sollte mittels einer Software (mind. Tabellenkalkulationsprogramm) einheitlich für alle kreiseigenen Gebäude / Liegenschaften erfolgen. Wünschenswert wäre sogar eine einheitliche Dokumentation für alle Teilnehmer des Klimaschutzkonzeptes. Um ein langfristig erfolgreiches Klimaschutzmanagement bei dem Landkreis Osterholz umzusetzen sind die verschiedensten Personen zu beteiligen. Neben den ämterübergreifenden Akteuren/Fachdiensten sind auch die Gebäudeverantwortlichen gem. nachfolgender Tabelle mit einzubeziehen:

Übersicht der verantwortlichen Funktionen und Beteiligten

Modul	Aufgaben	Verantwortliche in der kommunalen Verwaltung	Beteiligte			
			Samtgemeinde derat	Haus- meister	Nutzer	Externe Dienst- leister
Organisation	Steuerungsgruppe	Bau- & Hauptabteilung	x			
	Öffentlichkeitsarbeit	Samtgemeinde- bürgermeister				
Energie- management	Aufbau und Pflege der Datenbank	Bauabteilung 60.4				x
	Datenerfassung und -pflege	Bauabteilung 60.4 & 03.6		x	x	
	Verbrauchs- controlling	Bauabteilung 60.4				



Übersicht der verantwortlichen Funktionen und Beteiligten

Modul	Aufgaben	Verantwortliche in der kommunalen Verwaltung	Beteiligte			
			SG-Rat	Hausmeister	Nutzer	Externe Dienstleister
Energie-management	Nutzerdialog	Bau- Finanz- & Hauptabteilung		x	x	
	Entscheidungsgrundlagen	Bau- & Finanzabteilung	x			
	Sofortmaßnahmen	Bauabteilung		x	x	x
	Energiebericht	Bauabteilung 60.4	x			
	Öffentlichkeitsarbeit	Samtgemeindebürgermeister				
Investive Maßnahmen	Ermittlung von Energiesparmaßnahmen	Bauabteilung		x	x	x
	Erarbeiten und Priorisierung von Maßnahmen	Bau- & Finanzabteilung	x			x
	Berücksichtigung im Haushalt	Bau- & Finanzabteilung	x			
	Umsetzung	Bauabteilung		x		
	Öffentlichkeitsarbeit	Samtgemeinde-Bürgermeister			x	
Nutzer-sensibilisierung	Nutzerdialog	Bau- Finanz- & Hauptabteilung		x	x	x
	Nutzerinformation / Nutzer-sensibilisierung	Bau- Finanz- & Hauptabteilung		x	x	x
	Energieleitlinie	Bau- & Finanzabteilung & SG-Bürgermeister	x			
	Dienstanweisung	Haupt- & Bauabteilung				
	Nutzerschulung	Finanz- & Bauabteilung		x	x	x
	Hausmeister-schulungen	Finanz- & Bauabteilung		x		x
	Energiesparprojekte	Bau- & Finanzabteilung		x	x	
	Öffentlichkeitsarbeit	Samtgemeinde-bürgermeister				x



Baustein 3 – Feinanalysen

Nach erfolgter Datenerhebung vor Ort wurden in Baustein 3 Berechnungen des Energiebedarfs durchgeführt. Diese ermöglichen eine Bewertung von Sanierungsmaßnahmen hinsichtlich Energieeinsparung, CO₂-Reduktion und Investitionskosten. In Baustein 3 wurde auch eine Wirtschaftlichkeitsberechnung durchgeführt.

Beschreibung des baulichen Zustandes

a) Gebäudehülle

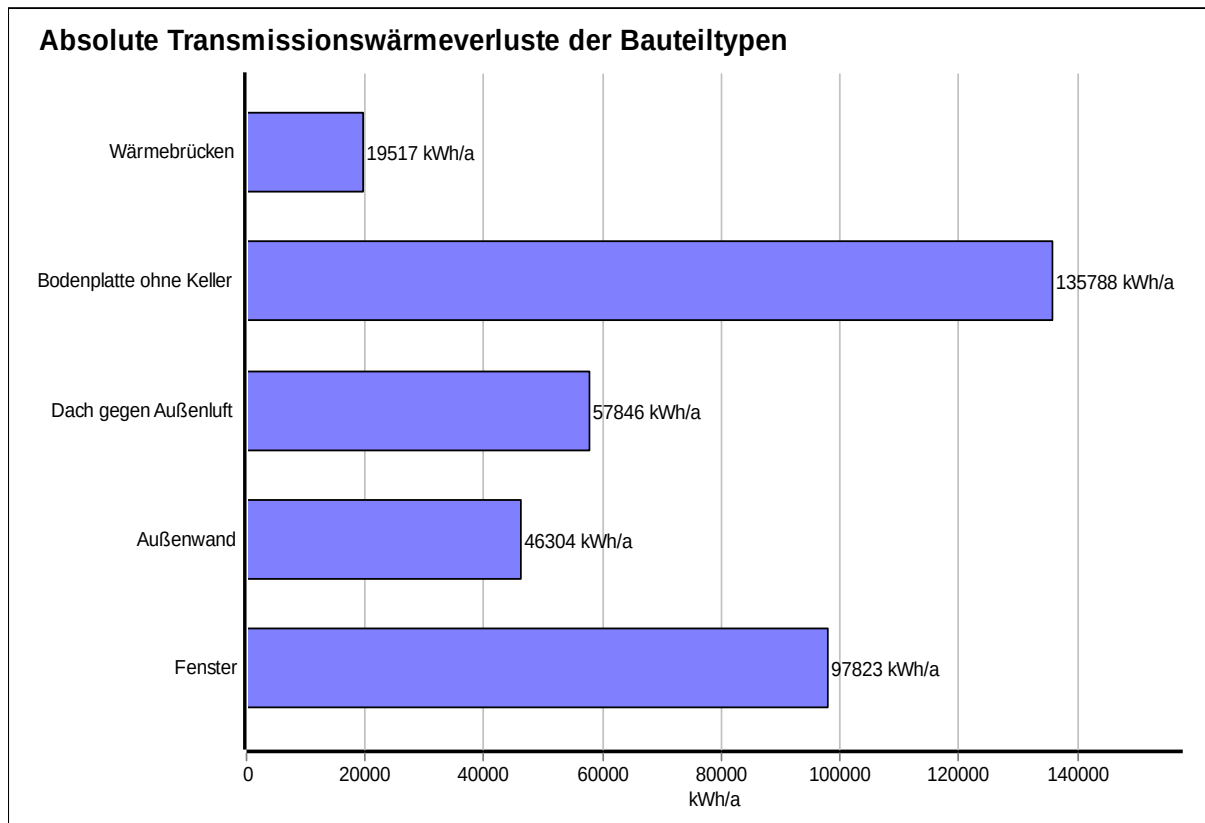


Bauteil	Detaillierte Beschreibung
Dach	6cm Dämmung (Datenaufnahme) $u=0,56 \text{ W}/(\text{m}^2\text{k})$
Außenwand	Verblender / 1-2cm Hohlschicht / 2-3cm Dämmung / Kalksandstein (Datenaufnahme) $u=0,91-1,44 \text{ W}/(\text{m}^2\text{k})$
Fenster	überwiegend 2-Scheiben-Verglasung aus 70er Jahren (Datenaufnahme / Typologie) $u=2,60-4,00 \text{ W}/(\text{m}^2\text{k})$
Bodenplatte	entspricht Baujahr des Gebäudes (Typologie) $u=1,33 \text{ W}/(\text{m}^2\text{k})$



Bewertung der Gebäudehülle

Die vorhandene Gebäudehülle entspricht nicht dem Stand der Technik. Die dem Stand des Baujahres entsprechende Bodenplatte kann nur mit hohem baulichem Aufwand energetisch saniert werden. Die angegebenen Werte entsprechen dem angepassten Energiebedarf.





b) Anlagentechnik / Beleuchtung



Bauteil	Beschreibung
Heizungserzeuger	Niedertemperaturkessel
Warmwasser	indirekt beheizter Speicher
Beleuchtung	Leuchtstofflampen mit EVG, keine Präsenzmelder

Gem. DIN 18599 - Mehrzonenmodell ergibt sich nachfolgender Heizenergiebedarf im Vergleich zum ermittelten Verbrauch:

	IST-Zustand (Norm-Bedarf)	IST-Zustand (Verbrauch)
Heizenergiekennwert	419,0 kWh/(m ² a)	109,0 kWh/(m ² a)

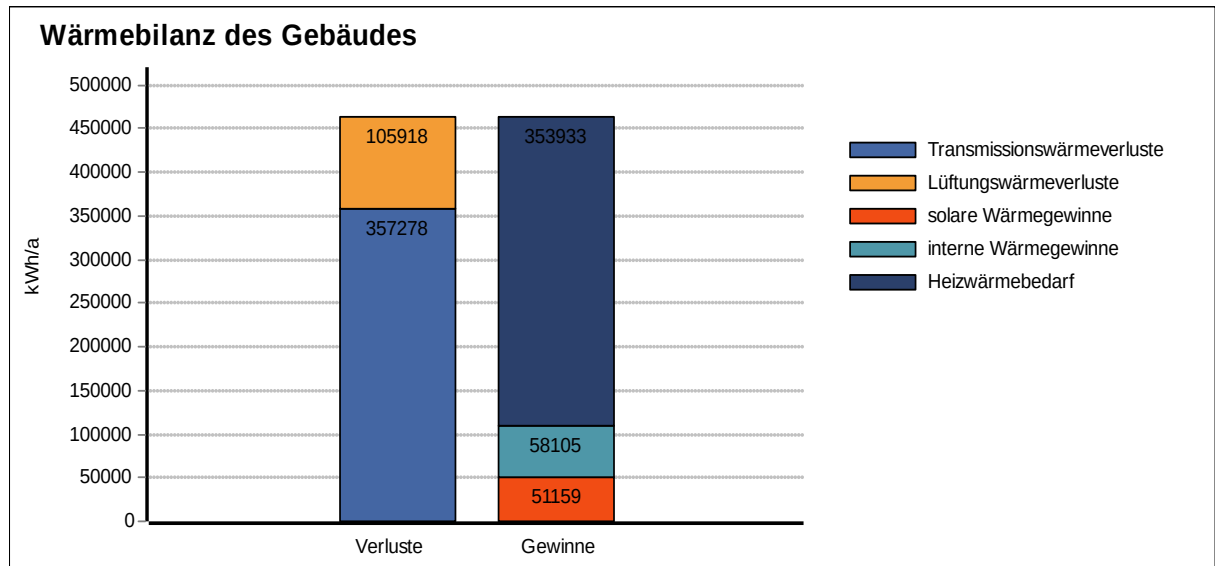
Der tatsächliche Verbrauch wurde durch den Auftraggeber angegeben und ist aus Sicht des Verfassers deutlich zu niedrig. Im Folgenden wird daher mit dem errechneten Bedarf weitergerechnet. Sämtliche Sanierungsvarianten weisen daher ggf. zu niedrige Amortisationszeiten auf! Der tatsächliche Verbrauch sollte noch genauer analysiert werden.

	IST-Zustand (angepasster Bedarf)	CO ₂ -Emmission (angepasster Bedarf)
Heizenergiekennwert	419,0 kWh/(m ² a)	108,9 t/Jahr



Energiebilanz des Gebäudes

Die Grafik zeigt den angepassten Bedarf des Gebäudes in der Wärmebilanz, d.h. als Gegenüberstellung der Gewinne und Verluste:



Der vorhandene Niedertemperaturkessel aus dem Baujahr 1998 entspricht bedingt der Technik. Das Rohrleitungsnetz genügt dem heutigen Dämmstandard nicht. Warmwasser wird durch einen indirekt beheizten Speicher bereitgestellt.



Sanierungsvarianten

Wirtschaftlichkeits- und Einsparbewertung

Nachfolgend werden Sanierungsvarianten unter Berücksichtigung der jeweiligen Energieeinsparung (inkl. CO₂) und den damit verbundenen Kosten sowie deren Amortisationszeit aufgeführt. Als Rahmenbedingungen der Berechnungen werden Energiepreisteigerungen von 5% jährlich für Erdgas, Heizöl und Strom sowie von 2% jährlich für Handwerkerleistungen (z.B. für die Wartung der Heizungsanlagen) angenommen. (Übliche Ansätze für Energiepreisteigerung in der Energieberatung gem. BAFA (private Wohnhäuser) liegen zwischen 5 und 12%). Die Investitionskosten sind als Grobkosten zu verstehen und bedürfen einer weiteren Detailprüfung. Bei der Festlegung von Prioritäten sind weitere Faktoren, wie z.B. abgehende Bauteile, baurechtliche Verpflichtungen usw. zu beachten!

Variante		Einsparung		Investitionskosten (Euro inkl. MwSt.)	Amortisationszeit [Jahre]
		Energie (%)	CO ₂ (kg/Jahr)		
1	Ersatz der Fenster (2-fach verglast)	ca. 14	ca. 13.500	ca. 90.000	14
2	Ersatz der Fenster (3-fach verglast)	ca. 15	ca. 15.200	ca. 100.000	14
3	Ersatz der Lichtkuppeln	ca. 2	ca. 2.400	ca. 35.000	20
4	Einbau von 20cm 035er Dämmung in inkl. 3 das Flachdach mit Lichtkuppeln (trotz hoher Amortisation im Zuge der Lichtkuppeln empfohlen)	ca. 11	ca. 11.800	ca. 300.000	>50
5	Anbringen einer Vorhangfassade mit inkl. 2 16cm 035er Dämmung inkl. Fenstererneuerung (3-fach verglast)	ca. 21	ca. 22.300	ca. 245.000	22
6	Ersetzen des Heizungskessels gegen einen Brennwertkessel	ca. 12	ca. 12.800	ca. 55.000	22
7	Photovoltaik 6,61kWp*	-	-	ca. 14.000	11

*Der mögliche Ertrag der Photovoltaikanlage liegt bei ca. 5.600 kWh/a. Eine statische Prüfung der Dachkonstruktion steht noch aus.

Eine erste grobe, überschlägige Einschätzung ergibt, dass eine PV-Anlage möglicherweise wirtschaftlich zu betreiben wäre. Dies ist jedoch zum Zeitpunkt der anstehenden Sanierungsmaßnahme im Rahmen einer Wirtschaftlichkeitsuntersuchung - u.a. mit der dann geltenden Einspeisevergütung - zu prüfen.

Die Ausrichtung der in Frage kommenden Dachflächen wurde überprüft. Die Dachkonstruktion hinsichtlich ihrer statischen Belastbarkeit (Tragfähigkeit) bisher nicht. Dies sollte zum Zeitpunkt der Maßnahme od. im Rahmen eines Solarkatasters für die Liegenschaft erfolgen.



Sanierungsmöglichkeiten (Empfehlungen)

Im Rahmen des Bausteins 3, d. h. ausdrücklich nach einer Wirtschaftlichkeitsberechnung, empfehlen sich die nachfolgenden investiven und nicht investiven Maßnahmen mit dynamischen Amortisationszeiten unter 25 Jahren in der angegebenen Reihenfolge:

Kurzfristige Maßnahmen

- Abstimmen der Heizungsregelung auf aktuelle Nutzungszeiten und -bereiche.
- Dämmen der Heizleitungen im zugänglichen Bereich in Kesselnähe.
- Ggf. Prüfung der Luftdichtigkeit des Gebäudes mittels Blower-Door-Messung und gleichzeitigem Einsatz von Thermografie und Prüfnebel. Mit dem Ergebnis können Wärmebrücke und Leckagen der Gebäudehülle gezielter behoben werden.
- Erarbeiten eines Lüftungskonzeptes durch einen einzustellenden Klimaschutzmanager unter Einbeziehung des Nutzers.

Die dargestellten Maßnahmen bedürfen keiner besonderen Finanzierung. Es wird empfohlen die Umsetzung möglichst sofort zu beginnen und in den lokalen Medien, so wie der Internetpräsenz des Landkreises zu veröffentlichen. Des Weiteren sollten die Maßnahmen im Rahmen von z.B. Schulprojekten besprochen werden.

Mittelfristige Maßnahmen

- Ausschließlicher Einsatz von Energiesparlampen, d.h. Leuchtstofflampen mit integriertem elektronischem Vorschaltgerät, mit Präsenzmeldern (Prüfung durch einen Fachplaner Elektrotechnik erforderlich)

Die dargestellten Maßnahmen könnten durch das KFW Förderprogramm 218 ggf. NBank „Energieeffizienz“ (weitere Prüfungen erforderlich) finanziert werden. Es wird empfohlen die Umsetzung möglichst bald zu beginnen und in den lokalen Medien sowie der Internetpräsenz des Landkreises zu veröffentlichen. Des Weiteren sollten die Maßnahmen im Rahmen von z.B. Schulprojekten besprochen werden.



Langfristige Maßnahmen

- Ersatz der Fenster durch 3-fach verglaste Fenster
- Anbringen einer Vorhangfassade mit 16cm 035er Dämmung inkl. Fenstererneuerung (3-fach verglast) und Hohl-schichtdämmung
- Einbau von 20cm 035er Dämmung in das Flachdach mit Lichtkuppeln (trotz hoher Amortisation im Zuge der Lichtkuppeln empfohlen)
- Ersetzen des Heizungskessels gegen einen Brennwertkessel

Die dargestellten Maßnahmen könnten durch das KfW Förderprogramm 218 ggf. NBank „Energieeffizienz“ (weitere Prüfungen erforderlich) finanziert werden. Es wird empfohlen die Umsetzung möglichst bald zu beginnen und in den lokalen Medien sowie der Internetpräsenz des Landkreises zu veröffentlichen. Des Weiteren sollten die Maßnahmen im Rahmen von z.B. Schulprojekten besprochen werden.

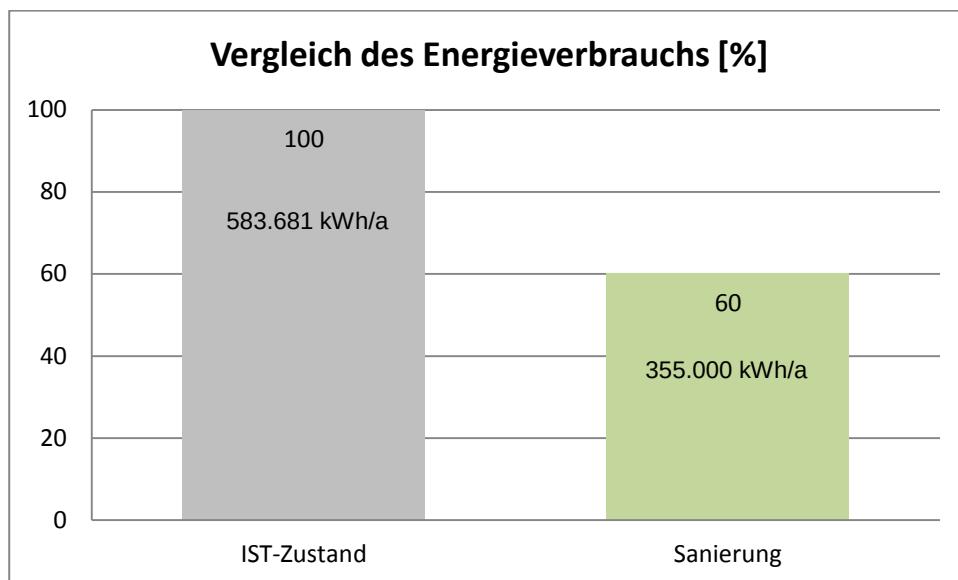


Bei Durchführung aller hier nochmals ausgeführten empfohlenen Maßnahmen, d.h. nicht der Alternativmaßnahmen können nachfolgende Reduzierungen erreicht werden.

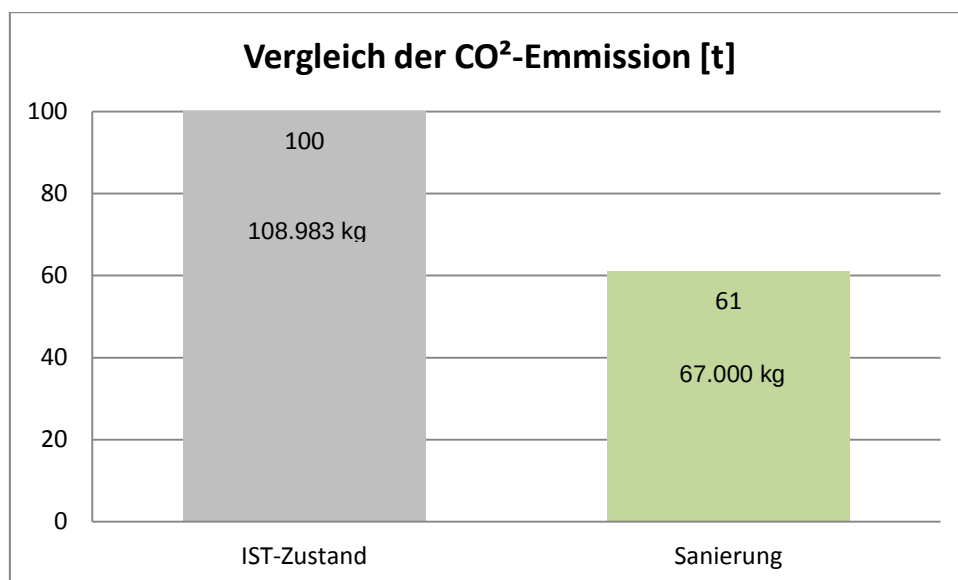
- Anbringen einer Vorhangfassade mit 16cm 035er Dämmung inkl. Fenstererneuerung (3-fach verglast) und Hohlschichtdämmung
- Einbau von 20cm 035er Dämmung in das Flachdach mit Lichtkuppeln (trotz hoher Amortisation im Zuge der Lichtkuppeln empfohlen)
- Ersetzen des Heizungskessels gegen einen Brennwertkessel
- Ausschließlicher Einsatz von Energiesparlampen, d.h. Leuchtstofflampen mit integriertem elektronischem Vorschaltgerät, mit Präsenzmeldern (Prüfung durch einen Fachplaner Elektrotechnik erforderlich)
- Abstimmen der Zeitschaltprogramme der Heizungsanlage auf das Nutzerverhalten
- Ausschließlicher Einsatz von Energiesparlampen, d.h. Leuchtstofflampen mit integriertem elektronischem Vorschaltgerät, bzw. besser noch Einsatz von LED-Technik mit Präsenzmeldern. Bei der Umstellung des gesamten Gebäudekomplexes auf LED Technik ist eine Einsparung von ca. 15-20% beim Lichtstrom möglich.(Prüfung durch einen Fachplaner Elektrotechnik erforderlich)
- Nachdämmen von Heizleitungen im sichtbaren Bereich in kesselnähe
- Ggf. prüfen der Luftdichtigkeit des Gebäudes mittels Blower-Door-Messung und gleichzeitigem Einsatz von Thermografie und Prüfnebel zur Optimierung beispielsweise von Fensterschließvorgängen
- Erarbeiten eines Lüftungskonzeptes in Zusammenarbeit mit der Schule und einem Energieberater



Nachfolgende Grafik zeigt die prozentuale Energieeinsparung nach Durchführung aller bau-lich empfohlener Maßnahmen:



Des Weiteren soll nachfolgend die Minderung der klimaschädigenden CO²-Emmission dargestellt werden:



Bei Umsetzung der ebenfalls aufgeführten gering bis nicht investiven Maßnahmen ergibt sich nach Einschätzung des Aufstellers diesen Berichtes ein weiteres Minderungspotential von 5-20%.



12.2 Glossar

Amortisationszeit:	Die Amortisationszeit stellt den Zeitraum dar, in welchem die Investitionskosten durch die eingesparten Energiekosten erwirtschaftet werden. Unterschieden wird zwischen einer statischen und dynamischen Amortisationszeit. Erstere ergibt sich aus der Division der Investitionskosten mit den eingesparten Energiekosten, letztere unter Berücksichtigung von Energiepreisssteigerungen, ggf. zu zahlendem Zinssatz für eine darlehensfinanzierte Investition oder nicht erzielter Zinssatz bei Investitionen aus Eigenkapital, Preissteigerungen für Wartung und Technik, Nutzungsdauer der Bau- oder Technikmaßnahmen, sowie der Kreditlaufzeit.
Annuität:	Annuität, d.h. die jährliche zu zahlenden Beträge eines Darlehens für die Investition aus Zins und Tilgung
Brennwertkessel:	Durch einen zweiten Wärmetauscher entzieht ein Brennwertkessel dem wasserdampfhaltigen Abgas durch Kondensation Wärme. Dadurch wird über den unteren Heizwert eines Brennstoffes hinausgehende Energie genutzt und die Abgase auf niedrige Temperaturen gebracht.
Endenergie:	Energie vor der letzten Umwandlung (Heizenergiebedarf)
Energieeinsparverordnung:	Ab dem 01.02.2002 hat die Energieeinsparverordnung (EnEV) die Wärmeschutzverordnung (WSchVO95) ersetzt. Darin werden nicht nur, wie bisher, maximale Transmissionswärmeverluste festgelegt, sondern auch der maximale Jahres-Primärenergiebedarf, d.h. es gehen nicht nur die Eigenschaften der Gebäudehülle, sondern auch die der Anlagentechnik (Heizung, Warmwassererzeugung) mit ein.
g-Wert:	Strahlungsdurchlässigkeit transparenter Flächen (Fenster)
kalkulatorischer Zins:	Zinssatz zu dem ein Darlehen aufgenommen wird
Konditionierung:	Ausbildung bestimmter Bedingungen in Räumen durch Heizung, Kühlung, Be- und Entlüftung, Befeuchtung, Beleuchtung und Trinkwarmwasserversorgung.
Nutzenergie:	Energie, nach der letzten technischen Umwandlung (Heizwärmebedarf)
Nutzungsdauer:	Zeitraum in dem ein Gebäude oder dessen Technik genutzt werden, bevor eine erneute Investition erforderlich wird
Nutzungsgrad:	Der Nutzungsgrad gibt das Verhältnis von zugeführter (Gas, Öl) zu nutzbarer (Raumwärme) Energie unter Berücksichtigung von laufendem Kesselbetrieb und Stillstandzeiten an.
Regenerative Energien:	Erneuerbare Energien benutzen die in der Umwelt vorhandenen und sich durch natürliche Vorgänge erneuernden Energieformen (Wind, Sonne, Wasserkraft).



Schadstoffe:	CO₂: Kohlendioxid ist ein geruchs- und farbloses Gas, das bei jeder Verbrennung entsteht und für den "Treibhauseffekt" mitverantwortlich ist. SO₂: Schwefeldioxid ist ein übelriechendes Gas, hautreizend und giftig. Entsteht bei der Verbrennung schwefelhaltiger Brennstoffe (Kohle, Holz, etc.). Mitverantwortlich für den "sauren Regen" (Waldsterben). NO_x: Stickoxide (NO und NO₂) sind Atemgifte, Mitverursacher des "sauren Regens".
Primärenergie:	Energie, vor der ersten Umwandlung (Ressource)
Sekundärenergie:	Energie, nach der ersten Umwandlung
Transmission:	Wärmedurchgang durch ein Bauteil, durch Strahlung und Konvektion an den Oberflächen.
Versorgungsbereich:	Bereich, der die Gebäudeteile umfasst, die von der gleichen Technik versorgt werden.
Wärmedurchgangskoeffizient:	Der Wärmedurchgangskoeffizient u ist ein Maß für den Verlust an Raumwärme durch die Gebäudehülle. Je höher dieser Wert ist, desto mehr Wärme fließt pro Zeit durch die Bauteile ab und muss demnach in den Räumen nachgeheizt werden.
Wärmeleitfähigkeit:	Kenngroße eines Baustoffs, die die Fähigkeit Wärme zu leiten beschreibt. Kleine Werte bedeuten geringe Leitfähigkeiten und deshalb gute Wärmedämmeigenschaften.
Wärmesenke:	Wärmemenge, die der Gebäudezone entzogen wird.
Wärmequelle:	Wärmemengen mit Temperaturen über der Innentemperatur, die der Gebäudezone zugeführt werden oder innerhalb der Gebäudezone entstehen.
Wirkungsgrad:	Der Wirkungsgrad gibt das Verhältnis von zugeführter (Gas, Öl) zu nutzbarer (Raumwärme) Energie im laufenden Kesselbetrieb an.
Zone:	Eine Zone ist die grundlegendste räumliche Berechnungseinheit für die Energiebilanzierung. Sie umfasst den Grundflächenanteil, bzw. Bereich eines Gebäudes zusammen, der durch gleiche Nutzungsrandbedingungen gekennzeichnet ist und keine relevanten Unterschiede hinsichtlich der Arten der Konditionierung und anderer Zonenkriterien aufweist.

12.3 Arbeitsschritte der Samtgemeinde Hambergen für die nächsten 3 Jahre

Der Landkreis Osterholz strebt die Einstellung eines Klimaschutzmanagers im Rahmen des Klimaschutz-Teilkonzeptes „Eigene Liegenschaften“ an. Dieser wird das Projekt insgesamt begleiten und auch für die beteiligten Gemeinden tätig werden, die Gebäude und Liegenschaften für das Klimaschutz-Teilkonzept angemeldet haben. Die nicht durch Fördermittel gedeckten Personalaufwendungen werden auf die beteiligten Gemeinden zu gleichen Teilen umgelegt. Von der Samtgemeinde sind hierfür Mittel im Haushalt 2015 vorgesehen. Es wurde ein Verteilungsschlüssel für das Jahr 2015 festgelegt, ist aber in den Folgejahren jeweils neu zu vereinbaren. Ein anderer möglicher Verteilungsschlüssel könnte z.B. aus den Flächen der einbezogenen Gebäude hergeleitet werden. Die Samtgemeinde ist mit dem Gebäudekomplex Turnhalle am Hambad beteiligt. Soweit diese Sanierungsmaßnahme als sogenanntes „Leuchtturmprojekt“ in das Klimaschutz-Teilkonzept aufgenommen wird, könnten hierfür Förderleistungen beantragt werden.

Als Ergebnis des Klimaschutzteilkonzepts sollen für die o.g. Liegenschaft folgende Arbeitsschritte im Rahmen der in der mittelfristigen Finanzplanung eingeplanten Haushaltsmittel umgesetzt werden. Dabei handelt es sich sowohl um konzeptionell, strukturelle Maßnahmen, die Personalkosten (Klimaschutzmanager) erfordern als auch um Maßnahmen, die Haushaltsmittel für Bauunterhaltungs- bzw. Investitionsmaßnahmen beanspruchen.

Das gemeinsam erarbeitete Controlling-Konzept (siehe Seite 14 bis 16) soll als grundlegende Aufgabe des Klimaschutzteilkonzepts umgesetzt werden. Aus ihm lassen sich weitere Schritte ablesen, die ggf. Mittelbereitstellungen erfordern. Deshalb soll diese Aufgabe mit hoher Priorität umgesetzt werden.

Mit dem im Controlling-Konzept vorgesehenen Messkonzept sollen weitere Kataster, wie z.B. primär ein Beleuchtungskataster, Solarkataster oder ein Pumpenkataster für die eigenen Liegenschaften erstellt werden. Auch hieraus lassen sich Potentiale für den Klimaschutz ableiten, die in der zukünftigen Maßnahmenplanung zu berücksichtigen sind.

Die teilweise bereits bestehenden Modelle zur Erfolgsbeteiligung und Nutzermotivation (Fifty-Fifty-Modell oder EnerKita), mit denen Klimaschutz und Energieeinsparung durch Änderung des Nutzerverhaltens gefördert wird, sollen ausgebaut bzw. erneut initiiert werden.

Die Sanierung der Turnhalle am Hallenbad ist erforderlich und sollte ursprünglich in den Jahren 2013 bis 2015 durchgeführt werden.

Durch die mögliche Aufnahme in das Klimaschutz-Teilprojekt der Maßnahmen als „Leuchtturmprojekt“ soll die Fortsetzung nun in 2016 stattfinden, auch um die Chance auf Fördermittel zu erhalten.

Beispiele für bereits eingeplante Baumaßnahmen:

- Demontage Fensterkonstruktion
- Demontage untere Decke und Lichtkuppeln
- Montage Lichtbänder mit Lüftungsflügeln und RWA
- Montage neue abgehängte Decke
- Montage Beheizung, Lautsprecher, Uhr, Leuchten
- Tribüne überarbeiten, Tore, Türen und Fenster in der Halle neu / überarbeiten
Prallschutz
- Akustikmaßnahme als Wandverkleidung
- Fluchttür und -treppe erneuern.

Finanzplanung:

Nach derzeitiger Schätzung wird ein Betrag von ~ 870.000 € in die Finanzplanung 2016 mit aufgenommen. Eine mögliche Zuwendung aus dem Klimaschutz-Teilkonzept wird mit geschätzten 150.000 € veranschlagt.

Fazit:

Da das Hambad bereits im Jahr 2014 in Teilbereichen modernisiert wurde und in diesem Jahr weitere Maßnahmen geplant sind, wird mit Rücksicht auf die Einheit beider Gebäudeteile ein mittel- bis langfristiger Erhalt des Komplexes angestrebt.

Der einzustellende Klimaschutzmanager soll die bereits geplanten Baumaßnahmen begleiten, um die Berücksichtigung energie- und Klimaschutzrelevanter Aspekte zu gewährleisten. Weiterhin setzen wir voraus, dass die Kommune hinsichtlich der Fördermöglichkeiten bzw. -fähigkeit unterstützend beraten wird.

12.4 Kurzstellungnahme zu den (witterungsbereinigten) Verbrauchsdaten

Der im Bericht des Büros MPI ermittelte IST-Verbrauch von 109,0 kWh/(m²a) ist mit Rücksicht auf die vorhandene Bausubstanz unserer Meinung nach nicht realistisch und bedarf weiterer detaillierter Untersuchungen, diese werden kurzfristig veranlasst werden.