



Ingenieurbüro
für Energieberatung
Ernst Merkschien

Detmolder Straße 18
33604 Bielefeld

Fon: 0521 / 5575275
Fax: 0521 / 5575279

info@merkschien.de
www.merkschien.de

Klimaschutzkonzept für die Stadt Detmold

Teilkonzept öffentliche Gebäude Baustein 2 - Gebäudebewertung



Bielefeld, den 10. April 2012

Klimaschutz-Teilkonzept Detmold

Klimaschutz in eigenen Liegenschaften

Baustein 2 - Gebäudebewertung



DIE BMU
KLIMASCHUTZ-
INITIATIVE



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und Reaktorsicherheit

Das Klimaschutz-Teilkonzept wurde im Rahmen der BMU-Klimaschutzinitiative Förderkennzeichen 03KS1698 gemäß dem „Merkblatt Erstellung von Klimaschutz-Teilkonzepten“ in der Fassung vom 01.12.2010 erstellt.

Konzepterstellung Ingenieurbüro für Energieberatung Ernst Merkschien
Detmolder Straße 18
33604 Bielefeld
Tel.: 0521/5575275

Bearbeiter Ernst Merkschien
Benedikt Siepe
Sabine Klee-Merkschien
Julia Pläschke

Inhaltsverzeichnis

1. Vorbemerkungen	4
2. Baustein 2 – Gebäudebewertungen	5
2.1. Vorgehensweise	5
2.2. Methodik der Energiebilanz	7
2.3. Zusammengefasstes Ergebnis	8
2.4. Ergebnisse der Gebäudebewertungen.....	9
2.5. Einzelne Maßnahmen und deren Bewertung	19
2.6. Datenblätter für die Gebäude	22
3. Konzept Öffentlichkeitsarbeit, Nutzermotivation und Information.....	24
3.1. Investitionen in kommunale Gebäude	24
3.2. Ämterübergreifende Arbeitsgruppe „Klimaschutz“	26
Anhänge	27

1. Vorbemerkungen

Mit Datum vom 1. September 2011 beauftragte die Stadt Detmold das Ingenieurbüro für Energieberatung Ernst Merkschien mit der Erstellung eines Klimaschutzteilkonzeptes – Klimaschutz in eigenen Liegenschaften. Das Konzept besteht aus zwei Bausteinen.

Baustein 1 – Klimaschutz-Management

Dieser Baustein befasst sich mit der Erfassung des Ist-Zustands sowie der kontinuierlichen Überprüfung der CO₂-Emissionen und der Energiekosten in den eigenen Liegenschaften. Die Inhalte betreffen die Basisdatenerhebung und –bewertung, die Entwicklung eines Organisationskonzeptes und die Einrichtung eines Controllingkonzeptes.

Baustein 2 – Gebäudebewertung

Die Gebäudebewertungen geben einen Überblick über den Zustand der Gebäude, machen deutlich, bei welchen Liegenschaften dringender Handlungsbedarf besteht, und enthalten eine Schätzung der Investitionskosten. Daraus wird eine Prioritätenliste abgeleitet, welche Klimaschutzmaßnahmen technisch und wirtschaftlich am effektivsten umzusetzen sind.

In diesem Abschlussbericht werden die Ergebnisse der Gebäudebewertungen zusammenfassend dargestellt und bewertet. Eine detaillierte Beschreibung der Vorgehensweise und der Einzelergebnisse findet sich in den einzelnen Teilberichten, die als dem Klimaschutzkonzept zugehörig betrachtet werden müssen.

Geschlechtergerechter Sprachgebrauch

Die deutsche Sprache bietet leider keine flüssigen Begriffe, die den weiblichen und männlichen Akteuren gleichermaßen gerecht werden. Soweit in diesem Klimaschutzkonzept personenbezogene Begriffe verwendet werden, möchten wir ausdrücklich darauf hinweisen, dass diesen keine geschlechtsspezifische Bedeutung zukommt, wir aber aus Gründen der Textökonomie und Lesefreundlichkeit nur die männliche Schreibweise angeführt haben. Wir bitten um Verständnis.

2. Baustein 2 – Gebäudebewertungen

Als Baustein 2 dieses Klimaschutzteilkonzeptes wurden Gebäudebewertungen der kommunalen Gebäude der Stadt Detmold erstellt. Von der Stadt wurden für die Untersuchung Pläne (soweit vorhanden), Verbrauchsdaten der letzten drei Jahre (soweit vorhanden) und sonstige für die Analyse relevante Unterlagen (z. B. Schornsteinfegerprotokolle, Baubeschreibungen etc.) zur Verfügung gestellt.

2.1. Vorgehensweise

Gegenstand der Untersuchung waren insgesamt 31 Gebäude. Jedes dieser Gebäude wurde im Rahmen einer Begehung in Augenschein genommen. Die Berechnungen im Rahmen der Gebäudebewertung wurden nach einem vereinfachten Verfahren in Anlehnung an die Normen DIN V 4108-6 und DIN V 4701-10 vorgenommen. Dabei erfolgte die Erfassung der Geometrie unter Verwendung eines vereinfachten Ansatzes aus einer Untersuchung des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung¹. Die Hüllflächenbewertung wurde unter Hinzuziehung von Gebäudetypologien aus der Region Ostwestfalen-Lippe vorgenommen. Als softwaretechnisches Hilfsmittel kam das Programm EPASS-HELENA Ultra vom Zentrum für umweltbewusstes Bauen(ZUB) in Kassel in der Version 5.4 zum Einsatz.

Für die theoretisch ermittelten Energiebedarfe wurde basierend auf den realen Energieverbräuchen eine Anpassungsrechnung vorgenommen, damit auf dieser realen Basis die Auswirkungen von Energiesparmaßnahmen abgeschätzt werden können. Diese Auswirkungen werden dargestellt in Bezug auf Kilowattstunden, Euro und CO₂. Für die Anpassungsrechnung wurden – sofern vorhanden – die witterungsbereinigten Energieverbräuche von drei Jahren zu Grunde gelegt.

Bei den für die Wirtschaftlichkeitsbetrachtung verwendeten Kostenangaben handelt es sich um Bruttopreise. Sie entstammen^{2 3 4}, wurden soweit wie möglich an die vorgefundene Situation angepasst und mit dem Auftraggeber abgestimmt. Möglich ist, dass z. B. aus bautechnischen Gründen Nebenarbeiten erforderlich werden, die im Rahmen dieser Untersuchung

¹ Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (Hrsg.), Vereinfachung zur geometrischen und technischen Datenaufnahme im Nichtwohngebäudebestand, Fortschreibung der Vereinfachungen für den öffentlich-rechtlichen Nachweis von Nichtwohngebäuden und der Erstellung von Energieausweisen nach EnEV, BMVBS-Online-Publikation, Nr. 26/2010

² Schmitz/Krings/Dahlhaus/Meisel, Baukosten2010/11 – Instandsetzung/Sanierung/Modernisierung/Umnutzung, Verlag für Wirtschaft und Verwaltung Hubert Wingen, Essen 2010

³ Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (Hrsg.), Bewertung energetischer Anforderungen im Lichte steigender Energiepreise für die EnEV und die KfW-Förderung, BBR-Online-Publikation, Nr. 18/2008

⁴ INSTITUT WOHNEN UND UMWELT GmbH, Untersuchung zur weiteren Verschärfung der energetischen Anforderungen an Wohngebäude mit der EnEV 2012, Teil 1 - Kosten energierelevanter Bau- und Anlagenteile in der energetischen Modernisierung von Altbauten, Stand Juni 2010

nur bedingt abschätzbar sind. Bei Investitionen sollten vorher immer mehrere Vergleichsangebote eingeholt werden.

Nr	Bezeichnung des Gebäudes	BGF
1	Kita Georg-Weerth-Straße	704,00 m ²
2	Kita Hiddeser Berg	1.121,00 m ²
4	Kita Mosebeck	1.090,00 m ²
6	Jugendzentrum West	842,00 m ²
7	Feuerwehr Gerätehaus Berlebeck	1.195,00 m ²
9	Feuerwehr Gerätehaus Diestelbruch	350,00 m ²
12	Weerthschule	5.245,00 m ²
12a	Weerthschule - Lobby	1.417,00 m ²
15	GS Hiddesen	5.783,00 m ²
16	Kusselbergschule	1.958,00 m ²
17	Hasselbachschule	2.582,24 m ²
20	Gustav-Heinemann-Schule	4.927,44 m ²
21	Realschule 1	6.624,00 m ²
23	Stadtgymnasium, Schulgebäude	12.868,00 m ²
24	Stadtgymnasium Turnhalle	721,00 m ²
25	Leopoldinum	13.026,00 m ²
26	Leopoldinum, Turnhalle	2.715,00 m ²
27	Grabbe-Gymnasium	10.962,00 m ²
28	Grabbe-Gymnasium, Wohnheim	2.211,00 m ²
29	Geschwister-Scholl-Schule, Schulgebäude	16.103,00 m ²
30	Geschwister-Scholl-Schule, Mensa	953,00 m ²
31	Geschwister-Scholl-Schule, Turnhalle	2.483,00 m ²
32	Sporthaus Diestelbruch	230,00 m ²
33	Stadtbücherei	1.985,00 m ²
34	Volkshochschule	1.231,00 m ²
35	Standesamt	3.517,00 m ²
36	Rathaus 1	3.068,00 m ²
37	Bürgerberatung / Ordnungsamt	4.333,00 m ²
40	Jugendamt	1.308,00 m ²
41	Bauhof	2.935,00 m ²
42	Haus des Gastes Hiddesen	1.869,00 m ²

Tabelle 1: Gebäudebewertung – Übersicht Gebäude

Die Gebäudebewertungen wurden nach bestem Wissen aufgrund der erhobenen bzw. zur Verfügung gestellten Daten erstellt. Die Durchführung und der Erfolg einzelner Maßnahmen bleiben in der Verantwortung der Durchführungsbeteiligten.

Die Berichte zur Gebäudebewertung sind kein Ersatz für eine Ausführungsplanung.

2.2. Methodik der Energiebilanz

Die Energiebilanzierung erfolgt entsprechend der Methodik der Energieeinsparverordnung (EnEV). In die Bilanzierung gehen

- Transmissions- und Lüftungswärmeverluste,
- interne und solare Gewinne und
- der Energieaufwand für Heizung und Warmwasserbereitung

ein.

Auf dieser Grundlage wird die Energiebilanz erstellt. Diese ist aufgeteilt in

- Nutzenergie,
- Endenergie und
- Primärenergie.

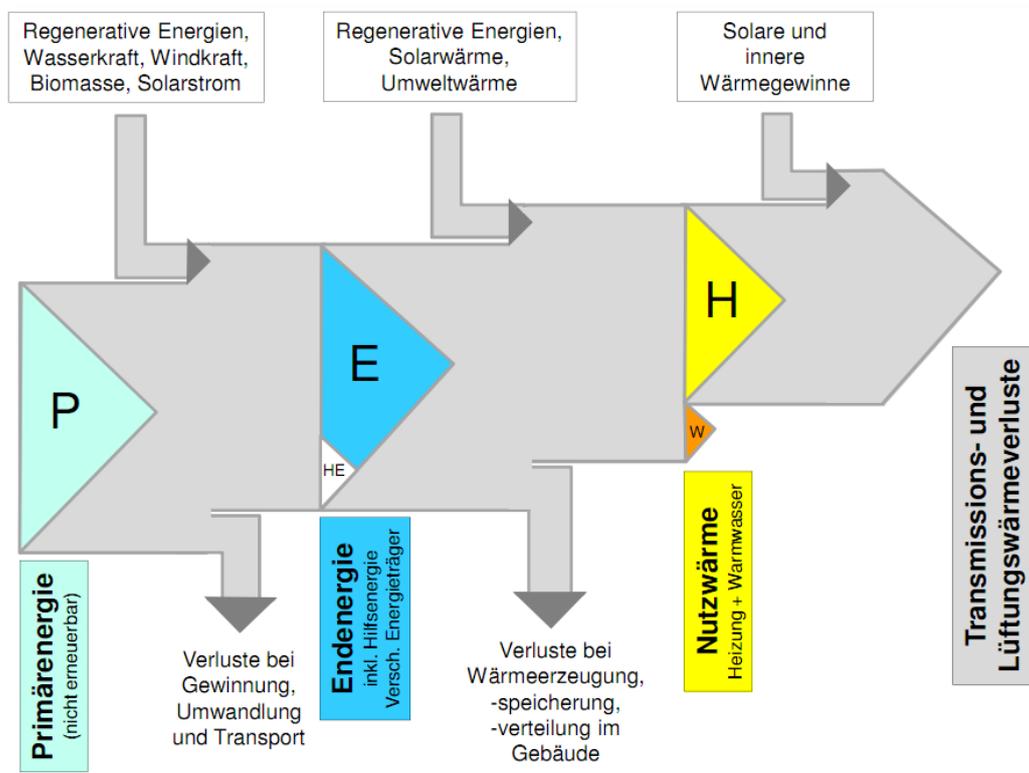


Abbildung 1: Schematische Darstellung der Einflussgrößen auf die Energiebilanz⁵

⁵ Eschenfelder, Brieden-Segler, Merkschien – Energieeinsparverordnung - Kommentar mit Berechnungsbeispielen für Planung und Umsetzung, Verlag für Wirtschaft und Verwaltung Hubert Wingen, Essen 2010

Durch diese Einteilung wird erkennbar, wie hoch der durch das Gebäude erforderliche Bedarf ist (Nutzenergie) und wie hoch die zusätzlichen Anlagenverluste sind (Endenergie). Der Primärenergiebedarf ist das Maß des volkswirtschaftlich betrachteten Energiebedarfs, da hier die vorgelagerten Verluste für Aufbereitung in Raffinerien und Kraftwerken sowie für den Transport der Energie ebenfalls berücksichtigt werden.

Bei vielen der hier untersuchten Objekte wurde eine Variante betrachtet, bei der eine möglichst weit gehende Sanierung mit passivhausgeeigneten Techniken vorgenommen wird. Dies geht auf einen Beschluss der Stadt Detmold zurück, im Rahmen von Sanierungen mit Passivhauskomponenten zu arbeiten. Das Ergebnis dieser Berechnungen soll jeweils einen Hinweis darauf geben, welche Einsparmöglichkeiten auf diese Weise zu erzielen wären. Die Variante stellt keinen konkreten Vorschlag zur Umsetzung dar. Für eine Sanierung mit Passivhaus-Komponenten sind grundsätzlich im Rahmen der Planung Detailanalysen hinsichtlich der technischen Umsetzbarkeit erforderlich.

2.3. Zusammengefasstes Ergebnis

Die Berechnungen für die betrachteten Objekte erbrachten in der Summe die folgenden Ergebnisse:

	absolut	Einsparung in %
Heutiger Endenergiebedarf	11.340.367 kWh/a	27 %
Möglicher Endenergiebedarf	8.241.998 kWh/a	
Heutige CO ₂ -Emissionen	2.964 t/a	37 %
Mögliche CO ₂ -Emissionen	1.881 t/a	
Heutige Kosten	924.637 €/a	28 %
Mögliche Kosten	664.221 €/a	

Tabelle 2: Heutige/zukünftige Bedarfe, Kosten und CO₂-Emissionen

Die sich aus der Untersuchung ergebenden Einsparpotentiale würden, wenn sie alle umgesetzt würden, zu einer Verminderung des Energiebedarfs von jährlich **3,098 Mio. kWh** führen. Dies würde eine Reduzierung der CO₂-Emissionen von **1.083 Tonnen** pro Jahr bedeuten. Die Energiekosten könnten um **260.416,- €** sinken.

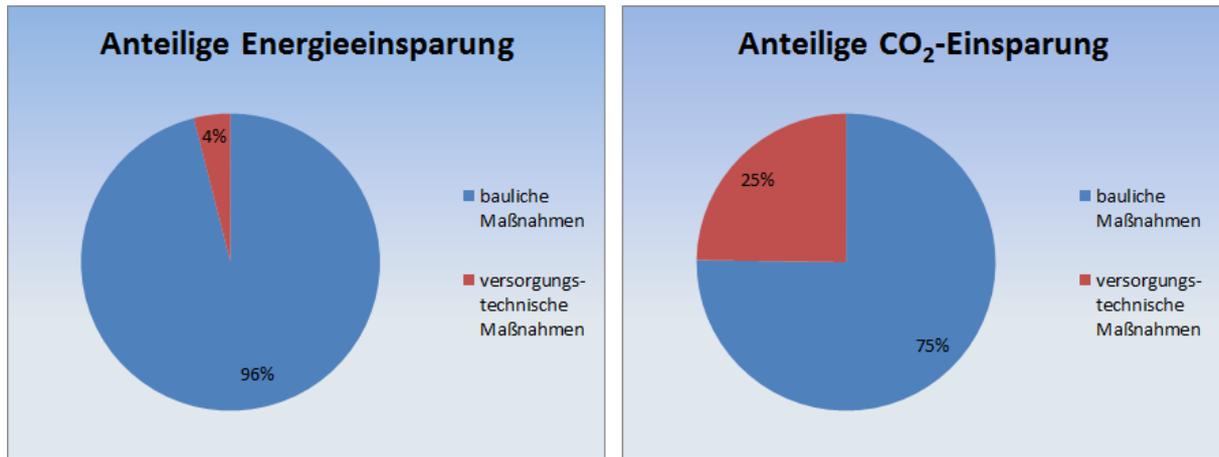


Abbildung 2: Schematische Darstellung der Einflussgrößen auf die Energiebilanz

Der überwiegende Anteil der möglichen Einsparungen an Endenergie (96 %) wird durch die Umsetzung baulicher Maßnahmen zur Verbesserung der Gebäudehülle erreicht. Die Optimierung von versorgungstechnischen Anlagen trägt nur mit 5 % zu den Einsparungen bei. Bei der Einsparung von CO₂-Emissionen sind die Optimierungen von versorgungstechnischen Anlagen mit einem Viertel an den Einsparungen beteiligt. Dies wird unter anderem durch die eminente Emissionseinsparung beim Anschluss mehrerer Objekte an das Detmolder Fernwärmenetz erklärbar.

Eine detaillierte Beschreibung der Maßnahmen mit Hinweisen zu deren Umsetzung findet sich in den Einzelberichten zu den Objekten.

2.4. Ergebnisse der Gebäudebewertungen

Für alle Objekte wurden im Rahmen der Gebäudebewertungen die Ergebnisse für die folgenden Bereiche ermittelt:

- Primärenergiebedarf
- Endenergiebedarf
- Energiekosten
- CO₂-Emissionen

Der **Primärenergiebedarf** umfasst die benötigte Energiemenge unter Berücksichtigung der zusätzlichen Energiemenge, die durch vorgelagerte Prozessketten außerhalb der Systemgrenze Gebäude bei der Gewinnung, Umwandlung und Verteilung der jeweils eingesetzten Brennstoffe entstehen.

Zu dem **Endenergiebedarf** gehört die Energiemenge, die für die Gebäudeheizung, die Warmwasserbereitung etc. aufgebracht werden muss. Die Endenergie bezieht die für den Betrieb der Anlagentechnik (Pumpen, Regelung usw.) benötigte Hilfsenergie mit ein.

Bei den **Energiekosten** handelt es sich um den Betrag, der jährlich für den Betrieb der versorgungstechnischen Anlagen aufgewendet werden muss. Enthalten sind hierbei sowohl die Investitionskosten als auch die Betriebskosten.

Die **CO₂-Emission** ist diejenige Emissionsmenge Kohlendioxid, die auf Grund der Konditionierung des Gebäudes an die Umwelt abgegeben wird. Sie variiert insbesondere je nachdem, welcher Energieträger (Erdgas, Heizöl, Fernwärme etc.) eingesetzt wird.

Die folgende Abbildung zeigt die Berechnungsergebnisse bezüglich des heutigen Bedarfs an Primärenergie für die untersuchten Objekte. Die Bewertungsgröße ist hierbei Kilowattstunde je Kubikmeter Raumvolumen und Jahr (kWh/(m³·a)). Der Bezug auf das Volumen der Objekte wurde gewählt, weil die Geschosshöhen in den einzelnen Gebäude zum Teil gravierend unterschiedlich sind und somit der Bezug auf die Nutzfläche zu nicht vergleichbaren Ergebnissen führen würde.

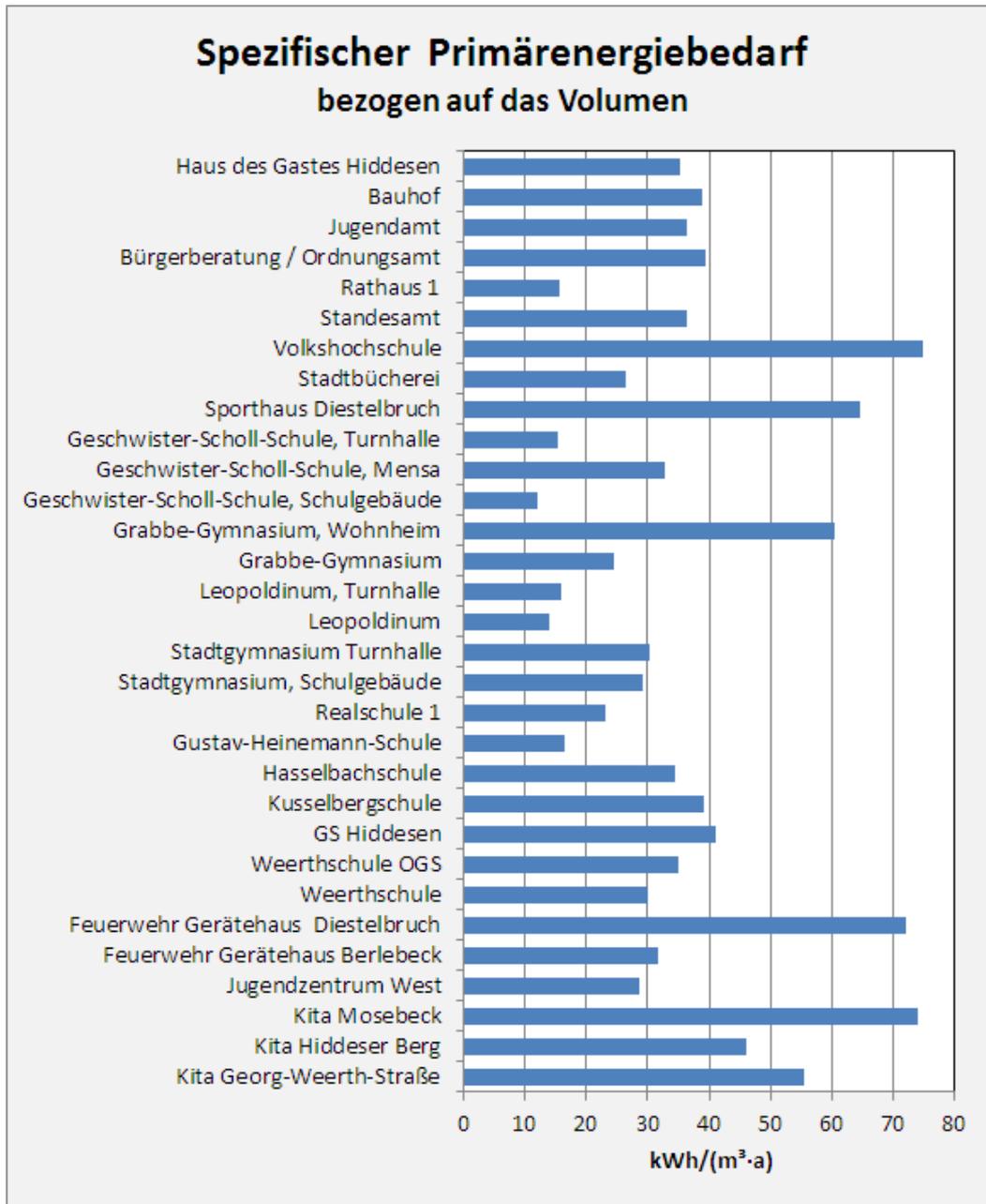


Abbildung 3: Spezifischer Primärenergiebedarf heute in kWh/(m³·a)

Die höchsten Primärenergiebedarfe finden sich bei der Volkshochschule, der Kita Mosebeck und dem Feuerwehrgerätehaus Diestelbruch. Bei der Kita Mosebeck ist die Ursache in dem ungedämmten Altbauteil aus Bruchsteinen zu sehen. Auch das Feuerwehrgerätehaus Diestelbruch und die Volkshochschule weisen eine nicht zeitgemäße Dämmqualität auf, wobei auf Grund der Denkmalschutzbelange bei der Volkshochschule nur sehr moderate Verbesserungsmöglichkeiten bestehen.

Die folgende Abbildung zeigt die Berechnungsergebnisse bezüglich des heutigen Bedarfs an Endenergie, wobei auch hier die Bewertungsgröße Kilowattstunde je Kubikmeter Raumvolumen und Jahr (kWh/(m³·a)) ist.

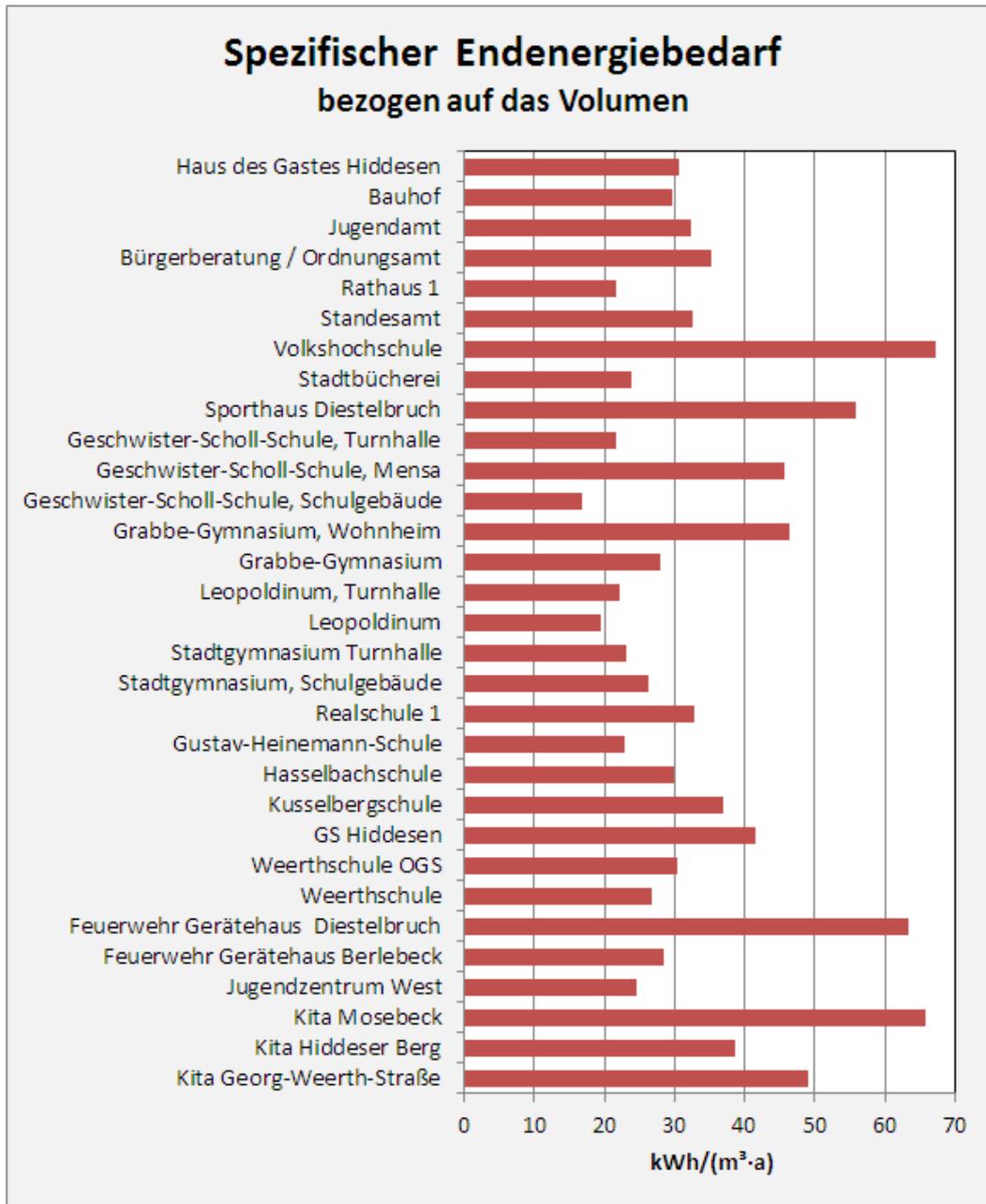


Abbildung 4: Spezifischer Endenergiebedarf heute in kWh/(m³·a)

Die Ergebnisse für den Endenergiebedarf ähneln denen für den Primärenergiebedarf in vielen Fällen. Bei einigen Objekten ergeben sich allerdings Abweichungen. Beispielhaft soll die Realschule 1 betrachtet werden. Der Endenergiebedarf ist hier höher als zum Beispiel in der Hasselbachschule, obwohl der Primärenergiebedarf deutlich niedriger ist. Der Grund ist darin zu sehen, dass die Hasselbachschule mit einer Erdgasheizung ausgestattet ist, während die Realschule 1 durch Wärme aus dem sehr effizienten Detmolder Fernwärmenetz versorgt wird. Bezüglich der Realschule 1 kann dieser Zusammenhang als ein Hinweis auf die Sanierungswürdigkeit der Gebäudehülle verstanden werden.

Die folgende Abbildung zeigt die Berechnungsergebnisse bezüglich der heutigen jährlichen Energiekosten, wobei die Bewertungsgröße Euro je Kubikmeter Raumvolumen und Jahr ($\text{€}/(\text{m}^3 \cdot \text{a})$) gewählt wurde.

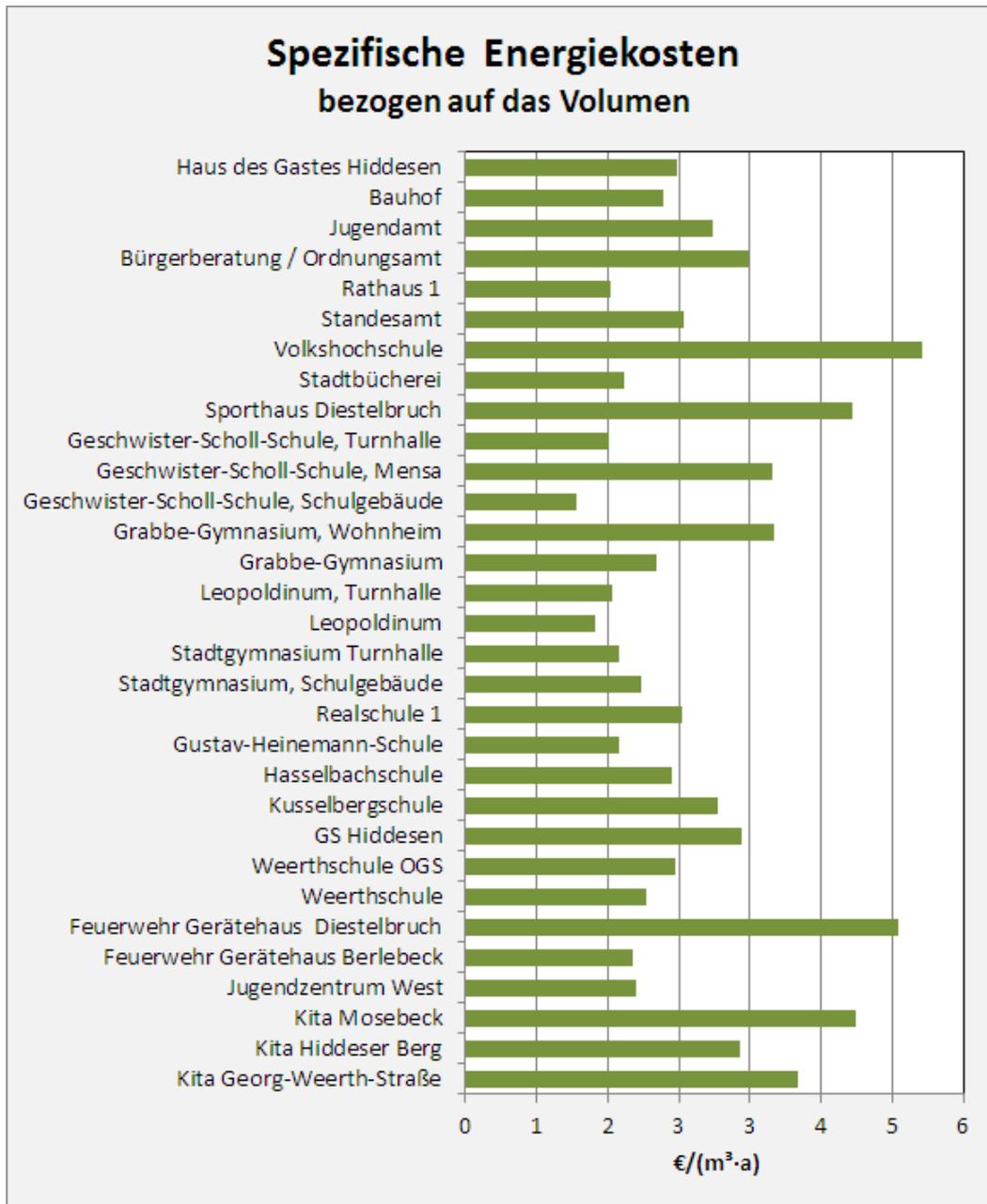


Abbildung 5: Spezifische Energiekosten heute in $\text{€}/(\text{m}^3 \cdot \text{a})$

Die Ergebnisse für die Energiekosten ähneln denen für den Endenergiebedarf mit Ausnahme der Gebäude, die mit Heizöl beheizt werden. Da die Bezugspreise für Heizöl im Allgemeinen etwas niedriger sind als für Erdgas, schneiden ölversorgte Gebäude wie zum Beispiel die Kita Mosebeck oder das Feuerwehrgerätehaus Berlebeck in dieser Kategorie etwas günstiger ab.

Die folgende Abbildung zeigt die Berechnungsergebnisse bezüglich der heutigen CO₂-Emissionen, wobei die Bewertungsgröße Kilogramm je Kubikmeter Raumvolumen und Jahr (kg/(m³·a)) gewählt wurde.

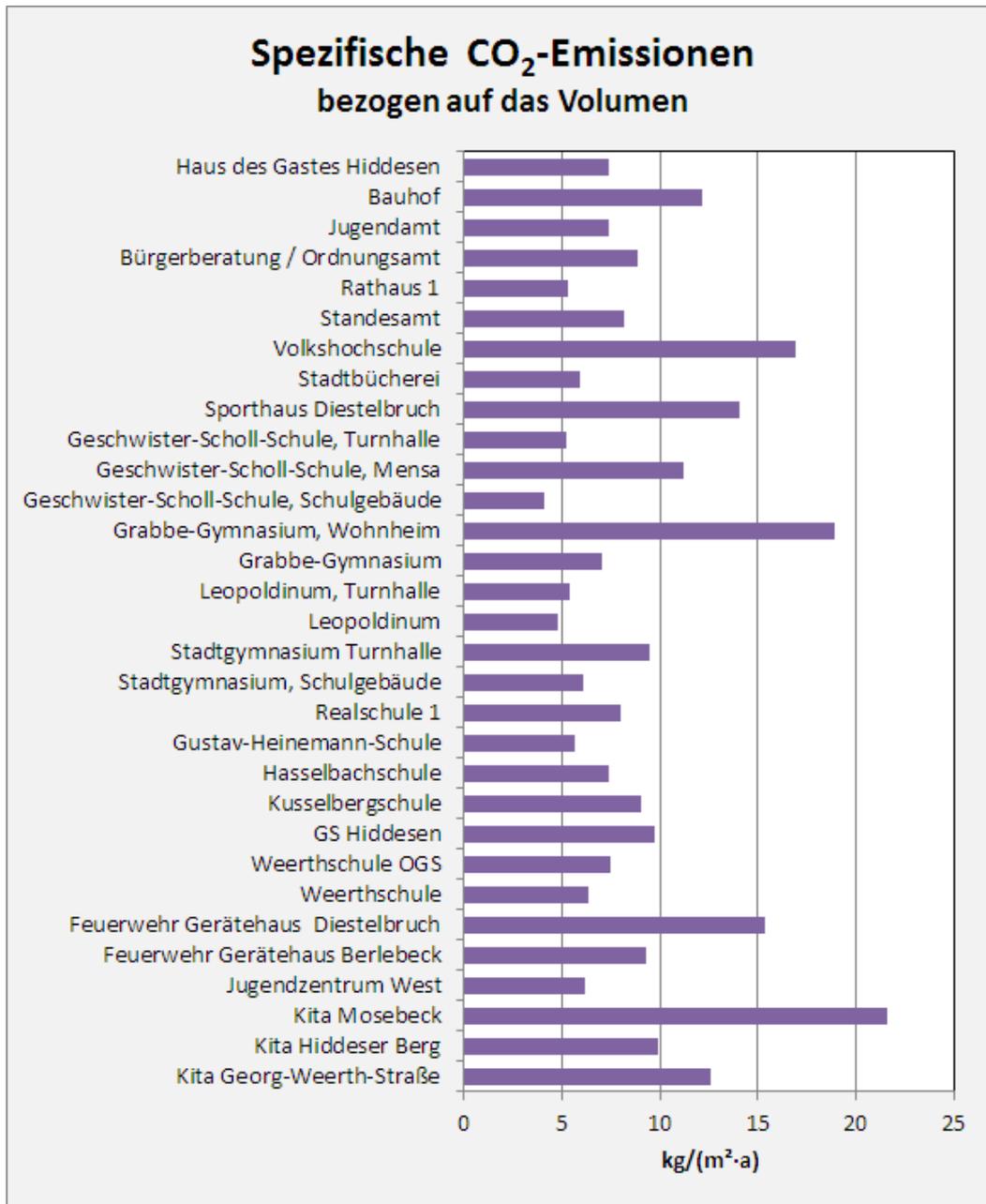


Abbildung 6: Spezifische CO₂-Emissionen heute in kg/(m³·a)

Für die Bewertung der CO₂-Emissionen ist die Art des eingesetzten Energieträgers entscheidend. Hier schneiden Objekte etwas schlechter ab, die mit Heizöl (zum Beispiel Kita Mosebeck) oder Nahwärme ohne Kraft-Wärme-Kopplung (zum Beispiel Bauhof oder Turnhalle Stadtgymnasium) versorgt werden.

Für eine zusammenfassende Bewertung der Objekte wurde ein Punktesystem verwendet. In allen vier zuvor geschilderten Kategorien wurden jeweils Punkte auf einer Skala von 1 bis 7 vergeben, wobei 1 die positive und 7 die negative Bewertung repräsentieren. Die Punkte wurden letztlich aufaddiert. Gebäude mit geringer Punktzahl sind positiv zu bewerten, Gebäude mit hoher Punktzahl negativ.

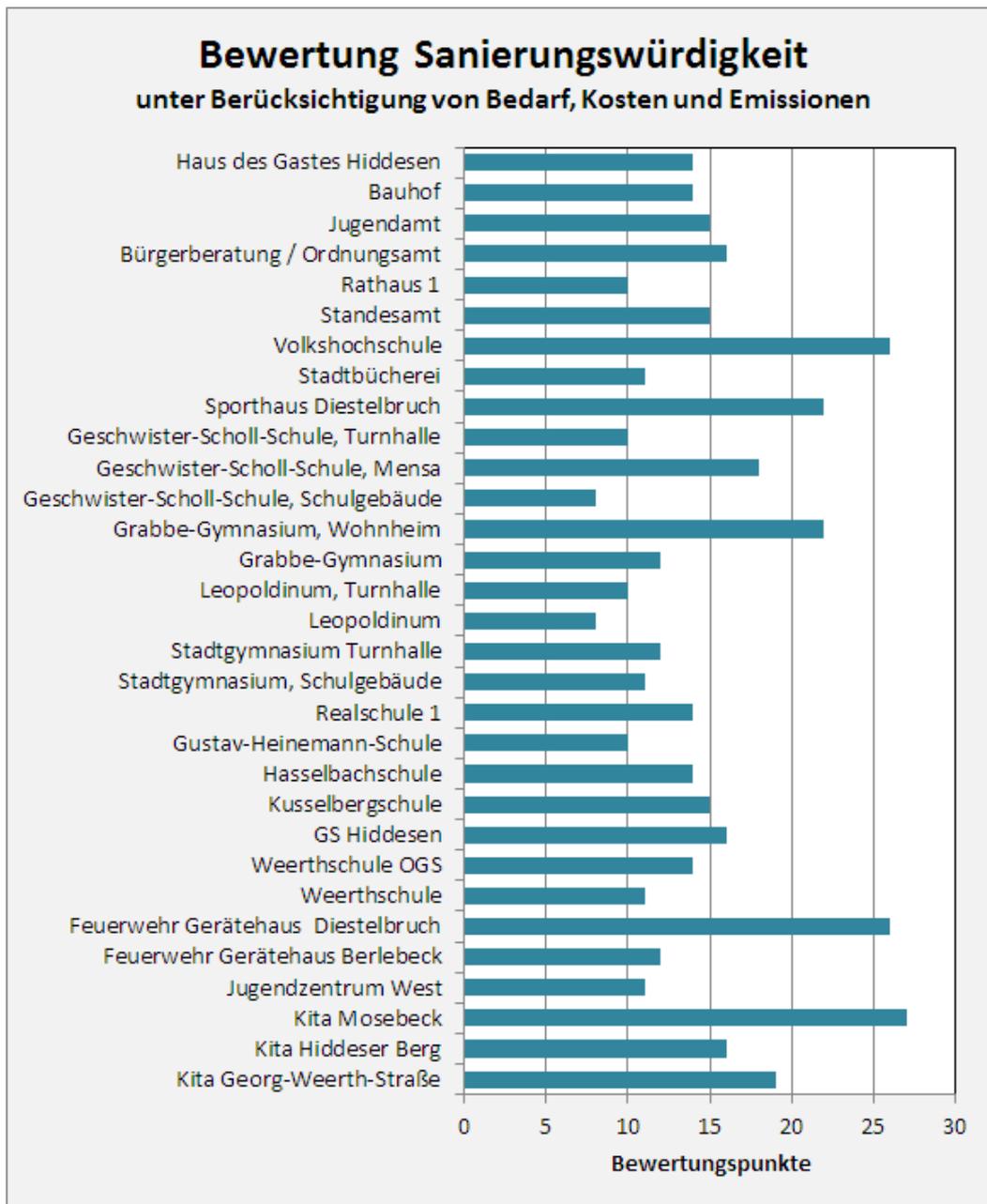


Abbildung 7: Bewertung Sanierungswürdigkeit

Die Objekte mit der vermutlich höchsten Sanierungseffizienz unter Berücksichtigung aller Bewertungsparameter sind

- die Kindertagesstätte Mosebeck,
- das Feuerwehrgerätehaus Diestelbruch und
- die Volkshochschule.

Bei der nachfolgend dargestellten Einordnung in eine zeitliche Reihe ist allerdings zu beachten, dass bei der Festlegung einer realen Prioritätenliste neben den reinen Klimaschutzaspekten weitere Kriterien in die Bewertung mit einfließen müssen. So ist für Teile des Gebäudes der Kindertagesstätte Mosebeck und bei dem gesamten Gebäude der Volkshochschule zu beachten, dass durch den Denkmalschutz Grenzen bezüglich eventueller Sanierungsmöglichkeiten gesetzt sind. Bei Feuerwehrgerätehäusern ist zu bedenken, dass die Auslastung des Objektes von großer Relevanz ist. Eine nur teilweise Nutzung der Einrichtung beeinflusst die Wirtschaftlichkeit von Energiesparmaßnahmen eminent.

Bei eventuellen weiteren Maßnahmen an allen Objekten sollten auch bauphysikalische Gesichtspunkte nicht außer Acht gelassen werden. So macht es aus Sicht der CO₂-Einsparung möglicherweise durchaus Sinn, in einem Gebäude einen Fensteraustausch ohne gleichzeitige Dämmung der Außenwand vorzunehmen. Bauphysikalisch kann dies allerdings zu nachhaltigen Schäden und Gefährdungen durch Schimmelpilzbildung führen.

Bestimmt wird der Umfang der Sanierungsmaßnahmen zum Klimaschutz auch durch erforderliche Maßnahmen im Rahmen der laufenden Bauunterhaltung. Häufig haben Vorhaben mit dem Ziel der Schadensbeseitigung Vorrang gegenüber Maßnahmen der allgemeinen Bauunterhaltung mit dem Ziel der Wertsteigerung oder -erhaltung.

Letztlich muss klar sein, dass die Rangfolge für die Durchführung von Maßnahmen zur Verbesserung des Klimaschutzes in Abhängigkeit von den zur Verfügung stehenden Haushaltsmitteln betrachtet werden muss. Der im Allgemeinen zur Verfügung stehende enge Kostenrahmen setzt deutliche Grenzen für die Auswahl von Sanierungsmaßnahmen an den Gebäuden.

Der folgenden Darstellung der zeitlichen Priorisierung von Maßnahmen in den untersuchten Objekten dient als Grundlage nur die Betrachtung klimaschutzrelevanter Aspekte. Die Darstellung enthält die Ergebnisse der Bewertungen, wobei eine Einteilung in kurz-, mittel- und langfristige Sanierungswürdigkeit vorgenommen wird. Es werden jeweils die Investitionskosten und die heutigen und die möglichen zukünftigen Mengen an CO₂-Emissionen und Endenergiebedarf dargestellt.

Maßnahmen an kurzfristig zu betrachtenden Objekten	heute		Investition in €	zukünftig	
	Endenergie in kWh	CO ₂ in t/a		Endenergie in kWh	CO ₂ in t/a
Kita Mosebeck	145.824,7	47,9	79.650,0	106.641,5	35,1
	Dämmung Kellerdecke Anbau, Dämmung Außenwand Versammlungsraum, 3-fach verglaste Fenster, Öl-Brennwert-Kessel				
Feuerwehr Gerätehaus Diestelbruch	58.726,6	14,2	59.058,0	25.189,4	6,3
	Dämmung Kellerdecke, Dämmung Außenwand, 3-fach verglaste Fenster, Dämmung oberste Geschossdecke				
Volkshochschule	200.439,1	50,5	133.410,0	80.280,1	20,7
	Innendämmung Außenwand, Fenstererneuerung, Heizungserneuerung				
Grabbe-Gymnasium, Wohnheim	383.626,5	119,8	287.944,0	313.183,6	91,0
	Dämmung Außenwand, 3-fach verglaste Fenster, Dämmung oberste Geschossdecke				
Sporthaus Diestelbruch	33.532,4	8,4	20.017,0	24.828,1	6,4
	Sanierung Gruppenraum von innen, Solaranlage Warmwasserbereitung				
Kita Georg-Weerth-Straße	90.953,2	23,3	54.836,0	74.672,1	19,2
	Dämmung Flachdach				
Geschwister-Scholl-Schule, Mensa	175.677,7	43,1	83.740,0	155.504,1	38,2
	Fenstererneuerung, Regeltechnik und Nutzerverhalten (hier nicht bewertet)				

Tabelle 3: Maßnahmen an kurzfristig zu betrachtenden Objekten

Maßnahmen an mittelfristig zu betrachtenden Objekten	heute		Investition in €	zukünftig	
	Endenergie in kWh	CO ₂ in t/a		Endenergie in kWh	CO ₂ in t/a
Kita Hiddeser Berg	125.571,0	32,2	58.096,0	113.365,5	29,3
	3-fach Wärmeschutzglas				
GS Hiddesen	726.178,9	170,4	549.237,0	472.916,1	111,7
	Dämmung Kellerdecke, Außenwand Altbau + Außenwand Turnhalle alt, 3-fach Wärmeschutzglas Altbau und Turnhalle alt, neue Gas-Brennwertkessel				
Bürgerberatung / Ordnungsamt	294.128,0	73,8	127.932,0	261.167,6	65,6
	3-fach Wärmeschutzglas				
Kusselbergschule	234.298,9	57,3	170.000,0	133.690,9	34,0
	Dämmung Außenwand und neue Gas-Brennwertkessel				
Standesamt	366.973,8	92,4	79.412,0	306.700,8	77,3
	Innendämmung				
Jugendamt	142.251,2	32,4	135.792,0	89.246,0	20,3
	Fenster mit 3-fach-Glas, Dämmung oberste Geschossdecke, Warmwasserbereitung dezentral und Neuer Erdgas-Brennwertkessel				
Weerthschule OGS	124.469,4	30,6	290.347,0	45.609,6	12,3
	Dämmung Außenwand, Fenster mit 3-fach Verglasung, Dämmung OG-Decke und Neue Gas-Brennwert-Heizung				
Hasselbachschule	224.429,6	55,5	123.000,0	187.633,9	47,3
	Dämmung OG-Decke, Neue 3-fach Wärmeschutzverglasung und Neue Gas-Brennwert-Kessel				
Realschule 1	743.810,6	180,3	901.251,0	374.830,6	90,0
	Dämmung Kellerdecke, Dämmung Außenwand, Fenster mit 3-fach Verglasung und Dämmung oberste Geschossdecke Altbau				
Bauhof	713.529,3	292,1	720.072,0	499.929,9	205,1
	Dämmung Bodenplatte, Dämmung Außenwand und Fenster mit 3-fach Glas				
Haus des Gastes Hiddesen	148.059,7	35,9	53.231,0	85.063,7	21,2
	Dämmung Kellerdecke und Dämmung Außenwand von Innen				

Tabelle 4: Maßnahmen an mittelfristig zu betrachtenden Objekten

Maßnahmen an langfristig zu betrachtenden Objekten	heute		Investition in €	zukünftig	
	Endenergie in kWh	CO ₂ in t/a		Endenergie in kWh	CO ₂ in t/a
Feuerwehr Gerätehaus Berlebeck	101.927,0	33,2	157.623,0	69.111,8	22,6
	Dämmung Kellerdecke, Dämmung Außenwand, Neue 3-fach-Wärmeschutzverglasung, Dämmung Flachdach und neuer Holz-Pelletkessel				
Stadtgymnasium Turnhalle	88.683,3	36,4	68.191,0	73.349,9	30,2
	Dämmung OG-Decke und Dämmung Decke nach unten				
Grabbe-Gymnasium	1.150.810,2	288,3	440.784,0	969.374,8	243,4
	Dämmung Kellerdecke, Außenwand, OG-Decke und Steildach, Fenster mit 3-fach Verglasung, Innendämmung Außenwand (Altbau)				
Jugendzentrum West	62.161,7	15,5	68.959,0	51.035,0	12,9
	Dämmung Kellerdecke, 3-fach Wärmeschutzverglasung und Dämmung Flachdach				
Weerthschule	572.127,1	134,7	535.828,0	409.724,0	96,8
	Innendämmung Außenwand Altbau, Dämmung Außenwand neue Turnhalle, Fenster mit 3-fach Wärmeschutzglas und Dämmung Dach neue Turnhalle				
Stadtgymnasium, Schulgebäude	1.030.290,5	238,8	1.507.140,0	636.895,5	148,0
	Dämmung Kellerdecke Altbau, Dämmung Außenwand Altbau, Dämmung restliches Flachdach und Fenster mit 3-fach-Verglasung				
Stadtbücherei	162.989,0	40,9	148.887,0	95.133,0	24,0
	Fenstererneuerung und Innendämmung Außenwand				
Gustav-Heinemann-Schule	451.134,2	112,3	168.972,0	420.195,9	104,7
	Kellerdecke dämmen und Schule + Turnhalle Fenster mit 3-fach Wärmeschutzglas				
Leopoldinum, Turnhalle	311.214,3	76,2	132.669,0	260.737,3	63,9
	Fenstererneuerung				
Geschwister-Scholl-Schule, Turnhalle	280.961,8	67,9	139.919,0	263.316,7	63,6
	Fenstererneuerung				
Rathaus 1	259.967,8	63,8	205.043,0	165.896,2	40,9
	Fenstererneuerung und Innendämmung der Außenwand				
Leopoldinum	1.006.132,0	245,9	1.113.822,0	655.775,2	160,6
	Fenstererneuerung, Innendämmung Außenwand Altbau, Dämmung Kellerdecke Neubau und oberste Geschossdecke Neubau				
Geschwister-Scholl-Schule, Schulgebäude	1.025.929,4	249,4	815.768,0	914.653,8	222,6
	Fenstererneuerung				

Tabelle 5: Maßnahmen an langfristig zu betrachtenden Objekten

2.5. Einzelne Maßnahmen und deren Bewertung

Neben der Bewertung des gesamten Gebäudes hinsichtlich seiner Sanierungswürdigkeit ist für die Umsetzung von Modernisierungsmaßnahmen von Belang, wie effizient die einzelnen Möglichkeiten für sich betrachtet sind. Aus diesem Grunde wurden die im Rahmen dieses Klimaschutz-Teilkonzeptes berechneten Modernisierungsvorschläge hinsichtlich zweier Effizienzkriterien analysiert:

- Energieeffizienz in Euro je eingesparter Kilowattstunde
- Klimaschutzeffizienz in Euro je eingespartem Kilogramm CO₂

Es wurde jeweils berechnet, wie viel Euro eingesetzt werden müssen um eine Kilowattstunde Endenergie bzw. ein Kilogramm CO₂ einzusparen.

Die verschiedenen bautechnischen Maßnahmen wurden in die folgenden Kategorien eingeteilt:

- Dämmung Kellerdecke
- Dämmung Außenwand
- Innendämmung Außenwand
- 3-fach verglaste Wärmeschutzfenster
- Dämmung oberste Geschossdecke
- Dämmung Flachdach

Für die versorgungstechnischen Maßnahmen konnte eine vergleichbare Übersicht nicht erstellt werden, da zum einen die Anzahl der berechneten Maßnahmen im Rahmen dieses Klimaschutz-Teilkonzeptes zu gering und somit nicht repräsentativ war. Zum anderen wird ein nicht unerheblicher Teil der Heizungsanlagen im Contracting-Verfahren durch die Stadtwerke Detmold betrieben, so dass sich hier die Maßnahmen einer üblichen Betrachtung der Investitionskosten und deren Amortisation entziehen.

Die folgende Abbildung zeigt die Investitionskosten, die bei den entsprechenden Maßnahmen erforderlich werden, um eine Kilowattstunde Endenergie einzusparen. Der blaue Balken repräsentiert die mittleren Kosten aller an den verschiedenen Gebäuden berechneten Maßnahmen. Die angegebenen Preisbereiche „von - bis“ geben die Spanne an, in der sich die Preise bewegen.

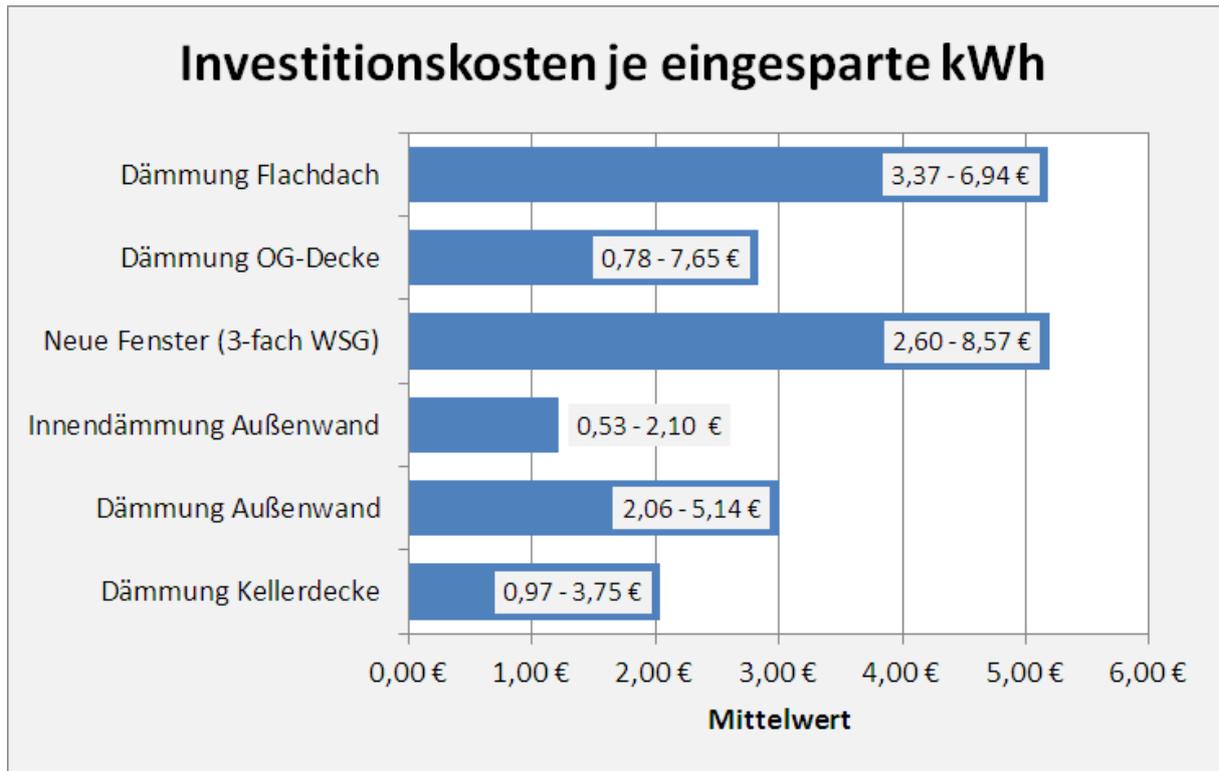


Abbildung 8: Investitionskosten je eingesparte Kilowattstunde Endenergie

Die eingesparte Kilowattstunde Endenergie kostet bei der **Dämmung eines Flachdaches** im Mittel aus insgesamt 5 berechneten Maßnahmen 5,18 €, wobei sich eine Preisspanne zwischen 3,37 € und 6,94 € ergibt.

Bei der **Dämmung von obersten Geschossdecken** kostet die eingesparte Kilowattstunde Endenergie im Mittel aus insgesamt 9 berechneten Maßnahmen 2,83 €, wobei sich eine Preisspanne zwischen 0,78 € und 7,65 € ergibt.

Die eingesparte Kilowattstunde Endenergie kostet beim Einbau neuer **Fenster mit 3-Scheiben-Wärmeschutzglas** im Mittel aus insgesamt 29 berechneten Maßnahmen 5,19 €. Dieser Preis entspricht fast exakt dem für die Flachdachdämmung; allerdings ist bei der Fenstererneuerung die Preisspanne zwischen 2,60 € und 8,57 € größer.

Bei einer **Innendämmung der Außenwand** müssen für eine eingesparte Kilowattstunde Endenergie im Mittel 1,22 € ausgegeben werden. Der Preis schwankt hier bei den 9 berechneten Maßnahmen zwischen 0,53 € und 2,10 €.

Im Gegensatz zur Innendämmung müssen bei der äußeren **Dämmung der Außenwand** für eine eingesparte Kilowattstunde Endenergie im Mittel 3,00 € aufgewendet werden. Der Preis schwankt bei den 14 berechneten Maßnahmen zwischen 2,06 € und 5,14 €.

Bei einer **Dämmung der Kellerdecke** zum unbeheizten Keller kostet die eingesparte Kilowattstunde im Mittel aus insgesamt 12 berechneten Maßnahmen 2,04 €, wobei sich eine Preisspanne zwischen 0,97 € und 3,75 € ergibt.

Insgesamt kann festgestellt werden, dass die Innendämmung der Außenwand die mit den geringsten Kosten verbundene Maßnahme ist, um Endenergie einzusparen. Nicht vergessen werden darf dabei aber, dass diese Art der Dämmung auch die bauphysikalisch anspruchsvollste Art ist, so dass sie im Allgemeinen nur Sonderfällen, wie zum Beispiel Denkmalschutz, vorbehalten bleibt.

Die hier vorgenommene Darstellung kann auch so interpretiert werden, dass sich daraus eine mittlere Amortisationszeit der jeweiligen Maßnahme ergibt. Hierzu würde der errechnete Wert in € je kWh von zum Beispiel 2,04 € bei der Maßnahme Dämmung der Kellerdecke durch den gegenwärtigen Einkaufspreis der Energie von zum Beispiel bei Erdgas 0,08 €/kWh zu teilen sein. Daraus ergäbe sich eine Amortisationszeit von rund 25 Jahren. Zu beachten ist dabei aber, dass diese Betrachtung statisch ist und eventuelle Preissteigerungen beim Energiebezug außer Acht lässt. Aus diesem Grunde dient die hier vorgenommene Betrachtung nur dem Vergleich der verschiedenen Maßnahmen untereinander. Eine konkrete Wirtschaftlichkeitsbetrachtung der einzelnen Maßnahmen findet sich in den einzelnen Berichten für die Objekte.

Die folgende Abbildung enthält einen vergleichbaren Zusammenhang wie die vorher gehende. Allerdings wird jetzt der Bezug des investierten Euro zum eingesparten Kilogramm CO₂-Emission gesetzt.

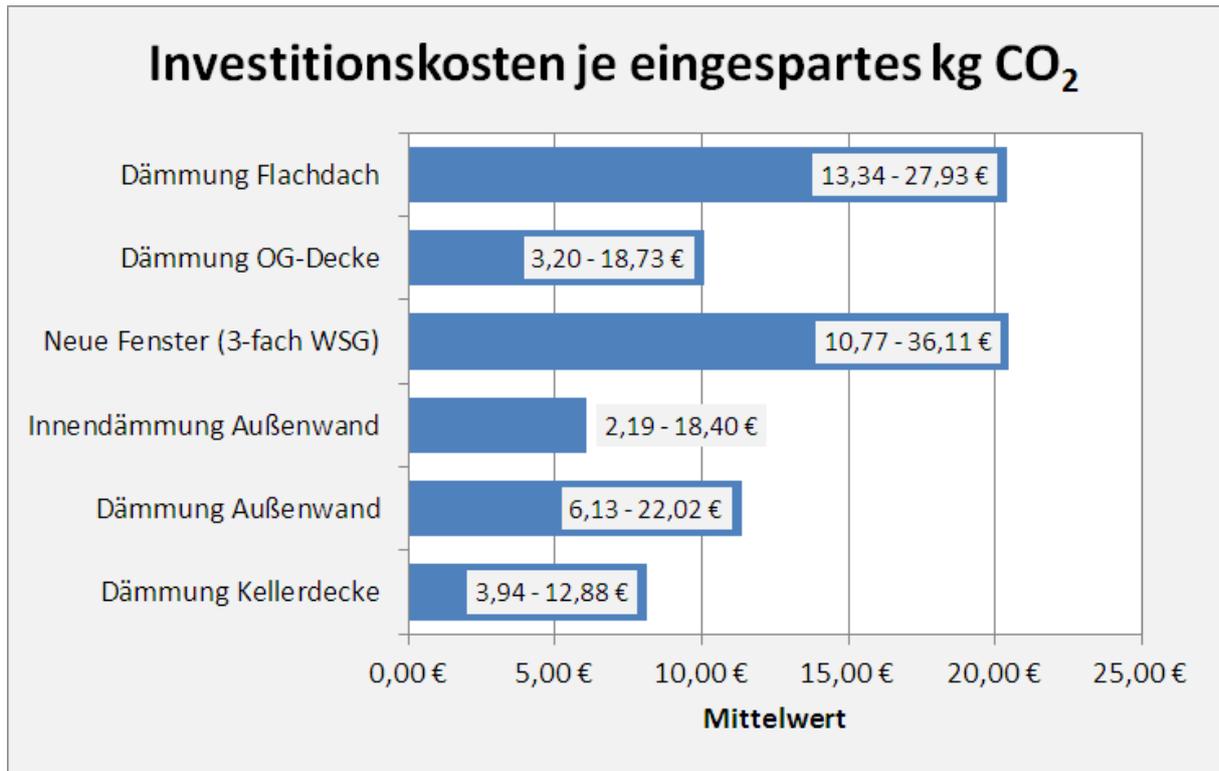


Abbildung 9: Investitionskosten je eingespartes Kilogramm CO₂

Hinsichtlich der spezifischen Kosten für das eingesparte Kilogramm CO₂ ergeben sich die gleichen Unterschiede, wie bei den Kosten für die eingesparte Endenergie. Insgesamt liegt aber das Kostenniveau höher.

2.6. Datenblätter für die Gebäude

Im Anhang zu diesem Bericht sind die Daten und Ergebnisse der Berechnungen für die einzelnen Gebäude auf jeweils zwei oder mehr Seiten zusammengefasst. In einem ersten Block werden die Identifikationsdaten des Gebäudes inkl. der wichtigsten geometrischen Daten dargestellt. Darunter findet sich die Zusammenfassung der Gebäudebewertung für die einzelnen Bauteile und die versorgungstechnischen Anlagen, wie sie sich aus den Begehungen und den vorhandenen Unterlagen ergeben hat.

Auf der zweiten Seite werden die Energieverluste des Objektes aufgeteilt auf die Verlustarten wiedergegeben und in Form eines Tortendiagramms dargestellt. Die Anteile der jeweiligen Verluste am Gesamtverlust geben Hinweise auf mögliche Sanierungsempfehlungen.

Darunter befindet sich eine Tabelle, in der die untersuchten Modernisierungsempfehlungen aufgeführt sind. Es wird jeweils der Bedarf an Endenergie im heutigen Zustand und nach

Durchführung der jeweiligen Maßnahme mit ihrem Effekt bezüglich Kilowattstunden und CO₂-Emissionen dargestellt.

Aufgeführt sind ebenfalls die Kosten für die Maßnahmen. Teilweise findet sich hier der Hinweis „Sowieso-Maßnahme“. In diesem Fall wurde davon ausgegangen, dass diese Maßnahme, wie zum Beispiel beim Fernwärmeanschluss der Kindertagesstätte Georg-Weerth-Straße, bereits geplant oder umgesetzt wurde. Für die Umstellung auf Fernwärme fallen bei der Stadt keine Kosten an, da dies im Rahmen des Contracting-Vertrages mit den Stadtwerken erfolgt. Ebenfalls kann sich in der Spalte Kosten der Hinweis „Detailkonzept“ finden. In diesem Fall – zum Beispiel bei „Rundum-Sanierung mit Passivhauskomponenten“ – ist die konkrete Benennung von Kosten im Rahmen der hier vorgenommenen Gebäudebewertung auf Grund der Komplexität des Maßnahmenpakets nicht möglich. Eine Kostenschätzung muss eventuellen Detailkonzepten vorbehalten bleiben.

In den letzten beiden Spalten der Tabelle „Modernisierungsempfehlungen“ finden sich Amortisationszeiten für die jeweilige Maßnahme. Hierbei wird unterschieden zwischen einer Vollkostenbetrachtung und einer Betrachtung der Mehrkosten. Bei den Vollkosten werden die gesamten Kosten, die für die Investition in eine Modernisierungsempfehlung anfallen, in Bezug zur damit erzielbaren Energieeinsparung gesetzt. Bei der Betrachtung der Mehrkosten wird davon ausgegangen, dass nicht alle erforderlichen Investitionskosten der Energieeinsparung zuzurechnen sind. Eine Dämmung der Außenwand wird zum Beispiel im Allgemeinen dann vorgenommen, wenn die Fassade sowieso einen Anstrich oder eine Putzerneuerung benötigt. In diesem Fall können die Teilkosten für Einrüstung des Gebäudes und Anstrich und/oder Putzerneuerung nicht den Energiesparkosten zugerechnet werden. In diesem Fall werden für die Betrachtung der Amortisationszeit nur die Mehrkosten für die zusätzlich Dämmung berücksichtigt. Hierbei werden die Amortisationszeiten üblicherweise deutlich kürzer.

In der letzten Tabelle „Bewertung“ werden die Maßnahmen in der Form bewertet, dass die eingesparte Kilowattstunde bzw. das eingesparte Kilogramm CO₂-Emission in Bezug zu den Investitionskosten gesetzt wird.

3. Konzept Öffentlichkeitsarbeit und Information

Die Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes erfordert die Zusammenarbeit aller Beteiligten. Die Maßnahmen müssen allgemein akzeptiert werden. Von daher wird das nachfolgende Konzept zur öffentlichen Begleitung vorgeschlagen.

Grundsätzlich sollte das Klimaschutzkonzept im Rat beschlossen werden. In diesem Zusammenhang sollte auch ein Zeithorizont insbesondere für die investiven Maßnahmen festgelegt werden, der sich im Rahmen der finanziellen Handlungsmöglichkeiten der Stadt zu bewegen hat. Die Stadt kann Vorbild sein für Bürgerinnen und Bürger aber auch für Unternehmen, indem die Anforderungen bezüglich des Klimaschutzes für die kommunalen Gebäude verbindlich festgelegt werden.

Dieser Ratsbeschluss sollte in der Presse und im Internet veröffentlicht werden.

3.1. Investitionen in kommunale Gebäude

In die Umsetzung der vorgeschlagenen Investitionen sind die Nutzer einzubeziehen. Dies hat unter anderem die Funktion, eine möglichst nutzerfreundliche Technik zu etablieren.

In den **Bildungs- und Kultureinrichtungen** können zum Beispiel im Rahmen von Projekten, die sich mit der Energieeinsparung in diesen Gebäuden beschäftigen, auf diese Weise praktische Kenntnisse zur Verringerung von CO₂-Emissionen an Kinder, Schüler, Lehrer und Erzieher sowie Hausmeister vermittelt werden. Darüber hinaus bieten sich gemeinsame Vor-Ort-Begehungen ebenso an wie die Vermittlung von Energietechniken (z. B. Kraft-Wärme-Kopplung, Brennwertnutzung, Pelletkessel), Beleuchtungsalternativen (LED, Energiesparlampen) oder baulicher Wärmeschutz. In weiterführenden Schulen kann im Fachunterricht ebenso wie in einer Energie-AG eine mögliche Sanierung entsprechend begleitet werden. Durch die Einbeziehung insbesondere von Schülern und Lehrern kann ein Transfer in den privaten Bereich bzgl. der eigenen Handlungsoptionen zur CO₂-Minderung erreicht werden.

In der **Bücherei**, der **Volkshochschule**, den **Feuerwachen**, dem **Sporthaus** und dem **Bauhof** sind grundsätzlich die Nutzer für den Gebäudebetrieb verantwortlich. Gerade deshalb sollten auch hier die Sanierungsmaßnahmen durch eine entsprechend zusammengesetzte Arbeitsgruppe begleitet werden.

Im den **Verwaltungsgebäuden** der Stadt sind ebenfalls die Nutzer für den Gebäudebetrieb verantwortlich. Eine Einbeziehung in die Planung und Umsetzung von Sanierungsmaßnahmen bietet sich hier an. Zudem ist in Schulungen allen Mitarbeitern der sparsame Umgang mit Energie zu vermitteln.

Da für die Verwaltungsgebäude sicherlich der Vorbildcharakter der öffentlichen Einrichtungen betont werden muss, sollten durch „Sichtbarmachung“ der Effekte die umgesetzten Maßnahmen nach „außen“ präsentiert werden. Die nachfolgende Abbildung zeigt ein Beispiel für die öffentliche „Sichtbarmachung“ von eingesparter Energie.



Abbildung 10: Visualisierung von Energiespareffekten (Quelle: Bremer Energiekonsens)

3.2. Ämterübergreifende Arbeitsgruppe „Klimaschutz“

Mit Beginn der Arbeiten an diesem Klimaschutzteilkonzept wurde durch die Stadt Detmold eine projektbegleitende Arbeitsgruppe „Klimaschutz“ eingerichtet. Die Teilnehmer entstammen den verschiedenen Bereichen der Stadtverwaltung, die inhaltlich von dem Klimaschutzkonzept betroffen sind.

Name	Organisation
Thorsten Bauer, Olga Dickmann, Sabine Gabriel-Stahl, Thorsten Hollmann, Gabriele Jopt, Uwe Lamm, Thomas Lammering, Andreas Quappe, Stefanie Stölting	Stadt Detmold
Ernst Merkschien, Benedikt Siepe	Ingenieurbüro für Energieberatung Ernst Merkschien, Bielefeld

Tabelle 6: Ämterübergreifende Arbeitsgruppe „Klimaschutz“

In insgesamt 10 Projektgruppensitzungen wurden die Arbeiten am Klimaschutzteilkonzept vorgestellt und diskutiert. In den letzten Sitzungen wurde auch schon die weitere Vorgehensweise zur Umsetzung des Konzepts in der Praxis zum Thema gemacht. Hier wurden zwischen den Vertretern der Stadt Detmold Abstimmungen vereinbart, um eine zielgerichtete Umsetzung zu gewährleisten.

Angesprochen wurde weiterhin für die Zukunft das Modell eines „Stadtinternen Contracting“ zu thematisieren. Mit einem „internen Contracting“ kann die Stadt ein innovatives und wirkungsvolles Finanzierungsmodell für städtische Projekte zum Klimaschutz in die Hand bekommen. Hierbei wird das Budget, mit dem energetische Maßnahmen bei den städtischen Objekten umgesetzt werden, durch - zum Beispiel - das Gebäudemanagement vorfinanziert. Die durch die Energieeinsparung erzielten Kosteneinsparungen in den verschiedenen Fachbereichen, verbleiben dabei nicht in den Fachbereichen, sondern fließen an das Gebäudemanagement so lange zurück, bis die Maßnahme refinanziert ist. Dadurch realisiert die Stadt kontinuierlich und unabhängig von der aktuellen Haushaltslage kommunale Klimaschutzmaßnahmen.

Die ämterübergreifende Arbeitsgruppe „Klimaschutz“ soll weiter Bestand haben.

Anlage A - Datenblätter für die Gebäude

Klimaschutzteilkonzept Stadt Detmold

– Klimaschutz in eigenen Liegenschaften –

Objekt-Nr.: 1
 Bezeichnung: Kindertagesstätte
 Straße: Georg-Weerth-Straße 4a
 Ort: 32756 Detmold
 Alter des Gebäudes: 1961
 Alter der Heizung: 1996
 Brutto-Grundfläche: 704,0 m²
 Thermische Hüllfläche: 1.665,0 m²
 Bruttovolumen: 1.856,7 m³
 A/V-Verhältnis: 0,90



Gebäudebewertung

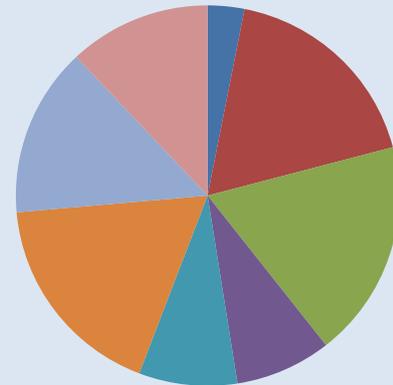
Bauteile	Unterer Gebäudeabschluss	Die Bauteile befinden sich im Originalzustand und sind verbesserungsbedürftig. Eine Anhebung der Dämmqualität ist bautechnisch nicht möglich.
	Außenwand	Die Außenwände wurden 2011 mit einem Wärmedämmverbund-System energetisch saniert.
	Fenster	Die Fenster verfügen über 3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung und übertreffen somit heutige gesetzliche Anforderungen.
	Oberer Gebäudeabschluss	Das Flachdach befindet sich noch im Originalzustand. Eine Dämmung ist sinnvoll.
Technik	Heizung	Die Heizung erfolgt über eine Gas-Niedertemperatur-Heizung mit Gebläsebrenner.
	Warmwasserbereitung	Die Warmwasserbereitung wird gespeist durch einen 120 l-Boiler. Der Warmwasserbedarf ist minimal.

Ergebnisse Berechnung

Energieverlust

Anteil in %

Außenwandflächen	3,1%
oberer Gebäudeabschluss	17,8%
unterer Gebäudeabschluss	18,5%
Fenster + Türen	8,1%
Wärmebrücken	8,3%
Lüftungswärmeverluste	17,8%
Aufwand Heizung	14,4%
Aufwand Warmwasserbereitung	12,0%



Modernisierungsempfehlungen

Maßnahme	Bedarf [kWh]	CO ₂ [t]	Kosten [€]	Amortisationszeit [a]	
				Vollkosten	Mehrkosten ⁶
Heutiger Zustand	90.953,2	23,3	---	---	---
Dämmung Flachdach	74.672,1	19,2	54.836	>30	17
Fernwärmeanschluss	69.332,7	17,3	Sowieso- Maßnahme	---	---
Rundum-Sanierung mit Passivhauskomponen- ten	25.447,8	7,2	Detailkonzept	---	---

Bewertung

Maßnahme	eingesparte kWh	eingesparte CO ₂ in t	Investitions- kosten in €	Kosten je kWh	Kosten je kg CO ₂
Dämmung Flachdach	16.281,1	4,1	54.836	3,37 €	13,37 €
Fernwärmeanschluss	21.620,5	6,0	Sowieso- Maßnahme	---	---
Rundum-Sanierung mit Passivhauskomponenten	65.505,4	16,1	Detailkonzept	---	---

⁶ Energiebedingte Mehrkosten = Vollkosten abzüglich „Sowieso“-Kosten

Klimaschutzteilkonzept Stadt Detmold

– Klimaschutz in eigenen Liegenschaften –

Objekt-Nr.:	2
Bezeichnung:	Kindertagesstätte Hiddeser Berg
Straße:	Fritz-Reuter-Straße 44
Ort:	32756 Detmold
Alter des Gebäudes:	1984
Alter der Heizung:	1998
Brutto-Grundfläche:	1.121,0 m ²
Thermische Hüllfläche:	2.392,9 m ²
Bruttovolumen:	3258,4 m ³
A/V-Verhältnis:	0,73



Gebäudebewertung

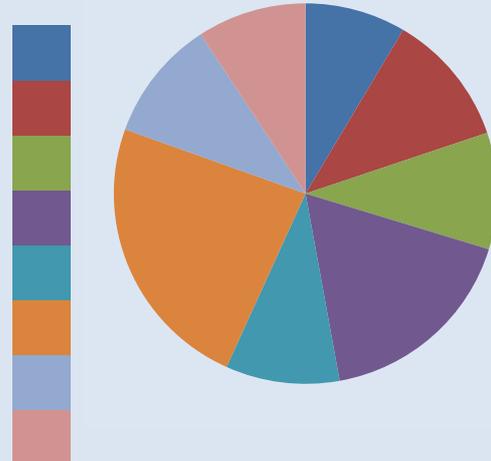
		Bauteile	Technik
	Unterer Gebäudeabschluss	Die Bauteile befinden sich im Originalzustand und sind leicht verbesserungsbedürftig. Eine Anhebung der Dämmqualität ist parallel zum Kindergartenbetrieb nicht möglich.	
	Außenwand	Die Bauteile befinden sich im Originalzustand. Eine Verbesserung ist aufgrund der zweischaligen Bauweise nur mit sehr großem Aufwand möglich und wird nicht weiter betrachtet.	
	Fenster	Die Fenster verfügen in der Mehrzahl über 2-Scheiben-Isolierverglasung und entsprechen nicht mehr den heutigen Anforderungen. Einzelne Fenster wurden bereits mit 2-Scheiben-Wärmeschutzverglasung ausgestattet.	
	Oberer Gebäudeabschluss	Die oberste Geschossdecke und die Dachflächen befinden sich im Originalzustand. Eine Verbesserung ist nur mit sehr großem Aufwand möglich und wird nicht weiter betrachtet.	
	Heizung	Die Beheizung erfolgt durch einen 14 Jahre alten Erdgas-Brennwertkessel.	
	Warmwasserbereitung	Für die Warmwasserbereitung steht zum einen ein indirekt beheizter 160-Liter-Speicher zur Verfügung. Zum anderen finden sich im Erdgeschoss Elektro-Kleinspeicher. Hier wird eine Vereinheitlichung des Systems angeregt.	

Ergebnisse Berechnung

Energieverlust

Anteil in %

Außenwandflächen	8,5%
oberer Gebäudeabschluss	11,3%
unterer Gebäudeabschluss	9,9%
Fenster + Türen	17,4%
Wärmebrücken	9,6%
Lüftungswärmeverluste	23,7%
Aufwand Heizung	10,3%
Aufwand Warmwasserbereitung	9,2%



Modernisierungsempfehlungen

Maßnahme	Bedarf [kWh]	CO ₂ [t]	Kosten [€]	Amortisationszeit [a]	
				Vollkosten	Mehrkosten ⁷
Heutiger Zustand	125.571,0	32,2	---	---	---
3-fach Wärmeschutzglas	113.365,5	29,3	58.096	>30	7
Holz-Pelletkessel	171.365,7	10,5	35.000	>30	10
Rundum-Passivhaus-Sanierung	46.577,6	15,1	Detaillkonzept	---	---

Bewertung

Maßnahme	eingesparte kWh	eingesparte CO ₂ in t	Investitionskosten in €	Kosten je kWh	Kosten je kg CO ₂
3-fach Wärmeschutzglas	12.205,50	2,84	58.096	4,76 €	20,46 €
Holz-Pelletkessel	-45.794,70	21,68	35.000	unbewertet	1,61 €
Rundum-Passivhaus-Sanierung	78.993,40	17,10	Detaillkonzept	---	---

⁷ Energiebedingte Mehrkosten = Vollkosten abzüglich „Sowieso“-Kosten

Klimaschutzteilkonzept Stadt Detmold

– Klimaschutz in eigenen Liegenschaften –

Objekt-Nr.: 4
 Bezeichnung: Kindertagesstätte Mosebeck
 Straße: Bartruper Straße 156
 Ort: 32758 Detmold
 Alter des Gebäudes: 1928/73/81
 Alter der Heizung: 1997
 Brutto-Grundfläche: 1.090,0 m²
 Thermische Hüllfläche: 1.525,3 m²
 Bruttovolumen: 2.217,0 m³
 A/V-Verhältnis: 0,69



Gebäudebewertung

Bauteile	Unterer Gebäudeabschluss	<p>Altbau und Erweiterungsbau: Die Bauteile befinden sich im Originalzustand und sind verbesserungsbedürftig. Eine Anhebung der Dämmqualität ist parallel zum laufenden Betrieb des Gebäudes nicht möglich.</p> <p>Anbau: Die Bauteile befinden sich im Originalzustand und sind verbesserungsbedürftig. Eine unterseitige Dämmung der Kellerdecke wird vorgeschlagen.</p>
	Außenwand	<p>Altbau: Die Bauteile befinden sich im Originalzustand und sind verbesserungsbedürftig. Wegen der erhaltenswerten Bruchsteinfassade und dem relativ neu sanierten Inneren dieses Bereichs werden keine Verbesserungen betrachtet.</p> <p>Anbau: Die Wand des Anbaus verfügt über eine zeitgemäße Dämmung.</p> <p>Erweiterungsbau: Die Bauteile befinden sich im Originalzustand und sind verbesserungsbedürftig. Es wird eine Dämmung der Wände vorgeschlagen.</p>
	Fenster	<p>Es finden sich in allen Gebäudeteilen sowohl Fenster mit 2-Scheiben-Isolierverglasung als auch solche mit 2-fach-Wärmeschutzverglasung. Ein Austausch der Iso-</p>

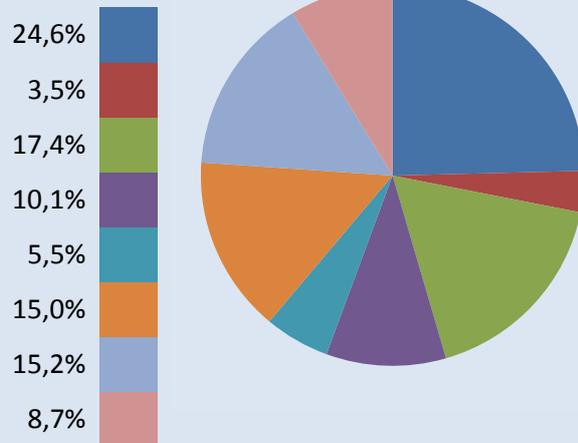
		Verglasung gegen 3-fach-Wärmeschutzglas wurde analysiert.
	Oberer Gebäudeabschluss	Die obersten Geschossdecken von An- und Erweiterungsbau verfügen über baualterstypische Wärmedämmung. Eine Verbesserung ist nur mit unverhältnismäßig hohem Aufwand möglich.
Technik	Heizung	Für die Beheizung stehen zwei Niedertemperaturkessel zur Verfügung. Ein Austausch gegen solche mit Brennwert-Technologie oder gegen einen Holzpelletkessel wurde analysiert.
	Warmwasserbereitung	Die Warmwasserbereitung erfolgt in Kombination mit der Heizung.

Ergebnisse Berechnung

Energieverlust

Anteil in %

Außenwandflächen	24,6%
oberer Gebäudeabschluss	3,5%
unterer Gebäudeabschluss	17,4%
Fenster + Türen	10,1%
Wärmebrücken	5,5%
Lüftungswärmeverluste	15,0%
Aufwand Heizung	15,2%
Aufwand Warmwasserbereitung	8,7%



Modernisierungsempfehlungen

Maßnahme	Bedarf [kWh]	CO ₂ [t]	Kosten [€]	Amortisationszeit [a]	
				Vollkosten	Mehrkosten ⁸
Heutiger Zustand	145.824,7	47,9	---	---	---
Dämmung Kellerdecke Anbau	144.966,5	47,6	1.137,00	16	11
Dämmung Außenwand Versammlungsraum	134.619,5	44,3	30.429,00	29	20
3-fach verglaste Fenster	140.999,6	46,3	23.084,00	>30	8
Öl-Brennwert-Kessel	123.530,0	40,6	25.000,00	14	2
Holz-Pellet-Kessel	161.311,0	6,5	38.000,00	15	5

Bewertung

Maßnahme	eingesparte kWh	eingesparte CO ₂ in t	Investitions- kosten in €	Kosten je kWh	Kosten je kg CO ₂
Dämmung Kellerdecke Anbau	858,20	0,28	1.137	1,32 €	4,06 €
Dämmung Außenwand Versammlungsraum	11.205,20	3,65	30.429	2,72 €	8,34 €
3-fach verglaste Fenster	4.825,10	1,57	23.084	4,78 €	14,70 €
Öl-Brennwert-Kessel	22.294,70	7,27	25.000	1,12 €	3,44 €
Holz-Pellet-Kessel	-15.486,30	41,46	38.000	unbewertet	0,92 €

⁸ Energiebedingte Mehrkosten = Vollkosten abzüglich „Sowieso“-Kosten

Klimaschutzteilkonzept Stadt Detmold

– Klimaschutz in eigenen Liegenschaften –

Objekt-Nr.: 6
 Bezeichnung: Jugendzentrum West
 Straße: Oerlinghauser Straße 99
 Ort: 32758 Detmold
 Alter des Gebäudes: 1976
 Alter der Heizung: 2008
 Brutto-Grundfläche: 842,0 m²
 Thermische Hüllfläche: 1.556,0 m²
 Bruttovolumen: 2.519,3 m³
 A/V-Verhältnis: 0,62



Gebäudebewertung

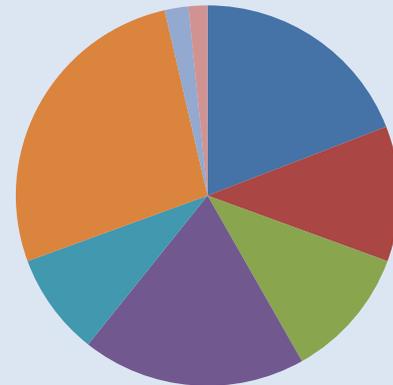
Bauteile	Bodenplatte	Das Bauteil befindet sich im Originalzustand und ist verbesserungsbedürftig. Eine Anhebung der Dämmqualität ist parallel zum Gebäudebetrieb nicht möglich.
	Kellerdecke	Das Bauteil befindet sich im Originalzustand und ist verbesserungsbedürftig. Es wird eine unterseitige Dämmung analysiert.
	Außenwand	Die Bauteile befinden sich im Originalzustand und sind verbesserungsbedürftig. Aufgrund der Verklinkerung ist eine Anhebung der Dämmqualität sehr aufwändig und wird nicht weiter betrachtet.
	Fenster	Die Fenster verfügen über 2-Scheiben-Isolierverglasung und entsprechen nicht mehr den heutigen Anforderungen. Ein Austausch gegen 3-Scheiben-Wärmeschutzglas wird untersucht.
	Oberer Gebäudeabschluss	Die Bauteile befinden sich im Originalzustand und sind verbesserungsbedürftig. Eine Verbesserung der Flachdachdämmung wird berechnet.
Technik	Heizung	Die Wärme zur Beheizung wird über durch einen relativ neuen Gas-Brennwert-Kessel zur Verfügung gestellt.
	Warmwasserbereitung	Der geringe Bedarf an Warmwasser wird dezentral elektrisch gedeckt.

Ergebnisse Berechnung

Energieverlust

Anteil in %

Außenwandflächen	19,1%
oberer Gebäudeabschluss	11,5%
unterer Gebäudeabschluss	11,2%
Fenster + Türen	18,9%
Wärmebrücken	8,7%
Lüftungswärmeverluste	27,0%
Aufwand Heizung	2,0%
Aufwand Warmwasserbereitung	1,6%



Modernisierungsempfehlungen

Maßnahme	Bedarf [kWh]	CO ₂ [t]	Kosten [€]	Amortisationszeit [a]	
				Vollkosten	Mehrkosten ⁹
Heutiger Zustand	62.161,7	15,5	---	---	---
Dämmung Kellerdecke	61.138,4	15,3	2.238	22	15
3-fach Wärmeschutz- verglasung	54.910,8	13,8	48.212	>30	9
Dämmung Flachdach	59.309,2	14,9	18.509	>30	28
Rundum-Sanierung Passivhaus	8.766,7	4,2	Detailkonzept	---	---

Bewertung

Maßnahme	eingesparte kWh	eingesparte CO ₂ in t	Investitions- kosten in €	Kosten je kWh	Kosten je kg CO ₂
Dämmung Kellerdecke	1.023,30	0,24	2.238	2,19 €	9,33 €
3-fach Wärmeschutz- verglasung	7.250,90	1,68	48.212	6,65 €	28,70 €
Dämmung Flachdach	2.852,50	0,66	18.509	6,49 €	28,04 €
Rundum-Sanierung Pas- sivhaus	53.395,00	11,36	Detailkonzept	---	---

⁹ Energiebedingte Mehrkosten = Vollkosten abzüglich „Sowieso“-Kosten

Klimaschutzteilkonzept Stadt Detmold

– Klimaschutz in eigenen Liegenschaften –

Objekt-Nr.: 7
 Bezeichnung: Feuerwehr Berlebeck
 Straße: Schlehenweg 3
 Ort: 32760 Detmold
 Alter des Gebäudes: 1967
 Alter der Heizung: 2002
 Brutto-Grundfläche: 1195,0 m²
 Thermische Hüllfläche: 1.772,9 m²
 Bruttovolumen: 3.581,1 m³
 A/V-Verhältnis: 0,50



Gebäudebewertung

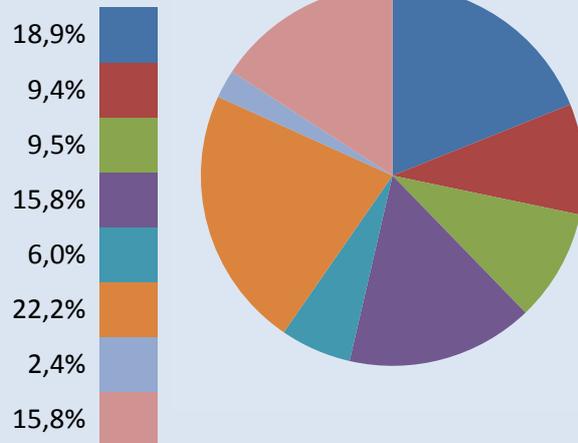
Bauteile	Unterer Gebäudeabschluss	Die Bauteile befinden sich im Originalzustand und sind verbesserungsbedürftig. Bei der Bodenplatte ist eine Anhebung der Dämmqualität parallel zum Betrieb des Gebäudes nur schwer umzusetzen.
	Außenwand	Die Bauteile befinden weitgehend sich im Originalzustand und sind verbesserungsbedürftig. Lediglich in einem Teilbereich des Untergeschosses wurde im Zuge einer Sanierung die Wand teilweise aus Feuchteschutzgründen gedämmt.
	Fenster	Die Fenster haben im Bereich der Fahrzeughalle 2-Scheiben-Wärmeschutzverglasung und entsprechen heutigen Anforderungen. Im Schulungsgebäude findet sich überwiegend Isolierverglasung. Dort verfügt das Treppenhaus über eine Wand aus Glasbausteinen.
	Oberer Gebäudeabschluss	Das Flachdach hat eine baualterstypische Dämmqualität, die heutigen Anforderungen nicht mehr genügt.
Technik	Heizung	Die Beheizung erfolgt durch einen Brennwertkessel aus dem Jahre 2002, der mit Heizöl befeuert wird.
	Warmwasserbereitung	Die Warmwasserbereitstellung erfolgt durch den Öl-Brennwertkessel und einen indirekt beheizten Speicher.

Ergebnisse Berechnung

Energieverlust

Anteil in %

Außenwandflächen	18,9%
oberer Gebäudeabschluss	9,4%
unterer Gebäudeabschluss	9,5%
Fenster + Türen	15,8%
Wärmebrücken	6,0%
Lüftungswärmeverluste	22,2%
Aufwand Heizung	2,4%
Aufwand Warmwasserbereitung	15,8%



Modernisierungsempfehlungen

Maßnahme	Bedarf [kWh]	CO ₂ [t]	Kosten [€]	Amortisationszeit [a]	
				Vollkosten	Mehrkosten ¹⁰
Heutiger Zustand	101.927,0	33,2	---	---	---
Dämmung Kellerdecke	99.262,2	32,3	8.228	>30	22
Dämmung Außenwand	84.534,1	27,6	57.156	>30	24
Neue 3-fach-Wärmeschutzverglasung	98.555,1	32,1	27.096	>30	12
Dämmung Flachdach	92.541,4	30,2	65.143	>30	>30
Holz-Pelletkessel	141.293,1	5,2	30.000	>30	>30
Rundum-Sanierung Passivhaus	33.307,9	12,2	Detailkonzept	---	---

Bewertung

Maßnahme	eingesparte kWh	eingesparte CO ₂ in t	Investitionskosten in €	Kosten je kWh	Kosten je kg CO ₂
Dämmung Kellerdecke	2.664,80	0,86	8.228	3,09 €	9,57 €
Dämmung Außenwand	17.392,90	5,63	57.156	3,29 €	10,15 €
Neue 3-fach-Wärmeschutzverglasung	3.371,90	1,09	27.096	8,04 €	24,86 €
Dämmung Flachdach	9.385,60	3,04	65.143	6,94 €	21,43 €
Holz-Pelletkessel	-39.366,10	27,97	30.000	unbewertet	1,07 €
Rundum-Sanierung Passivhaus	68.619,10	21,02	Detailkonzept	---	---

¹⁰ Energiebedingte Mehrkosten = Vollkosten abzüglich „Sowieso“-Kosten

Klimaschutzteilkonzept Stadt Detmold

– Klimaschutz in eigenen Liegenschaften –

Objekt-Nr.:	9
Bezeichnung:	Feuerwehr Diestelbruch
Straße:	Dörenwaldstraße 5
Ort:	32760 Detmold
Alter des Gebäudes:	1959
Alter der Heizung:	2005
Brutto-Grundfläche:	350,0 m ²
Thermische Hüllfläche:	859,2 m ²
Bruttovolumen:	925,9 m ³
A/V-Verhältnis:	0,93



Gebäudebewertung

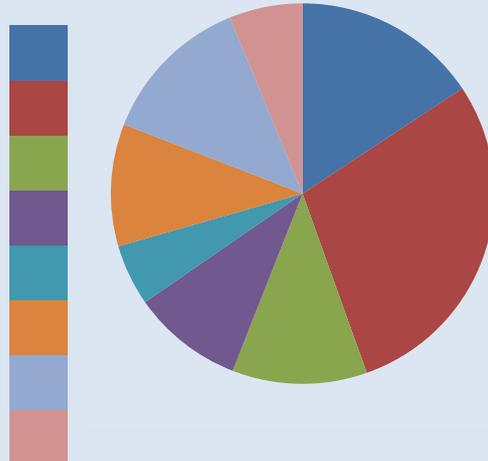
Bauteile	Unterer Gebäudeabschluss	Die Bauteile befinden sich im Originalzustand und sind verbesserungsbedürftig. Eine Anhebung der Dämmqualität ist bei der Bodenplatte nicht möglich. Für die Kellerdecke wird eine unterseitige Dämmung vorgeschlagen.
	Außenwand	Die Bauteile befinden sich im Originalzustand und sind verbesserungsbedürftig. Es wird eine Dämmung der Außenwand analysiert.
	Fenster	Die Fenster verfügen über 2-Scheiben-Isolierverglasung und entsprechen nicht den heutigen Anforderungen. Eine Umrüstung auf 3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung wird untersucht.
	Oberer Gebäudeabschluss	Die oberste Geschosdecke befindet sich im Originalzustand und ist verbesserungsbedürftig. Es wird eine Dämmung vorgeschlagen.
Technik	Heizung	Die Beheizung erfolgt durch einen 7 Jahre alten Erdgas-Brennwertkessel und entspricht den heutigen Anforderungen an die Energieeffizienz.
	Warmwasserbereitung	Die Warmwasserbereitung erfolgt in Kombination mit der Heizung.

Ergebnisse Berechnung

Energieverlust

Anteil in %

Außenwandflächen	15,7%
oberer Gebäudeabschluss	28,9%
unterer Gebäudeabschluss	11,4%
Fenster + Türen	9,4%
Wärmebrücken	5,2%
Lüftungswärmeverluste	10,4%
Aufwand Heizung	12,9%
Aufwand Warmwasserbereitung	6,2%



Modernisierungsempfehlungen

Maßnahme	Bedarf [kWh]	CO ₂ [t]	Kosten [€]	Amortisationszeit [a]	
				Vollkosten	Mehrkosten ¹¹
Heutiger Zustand	58.726,6	14,2	---	---	---
Dämmung Kellerdecke	57.839,0	14,0	1.525	18	12
Dämmung Außenwand	44.660,8	11,0	29.329	21	14
3-fach verglaste Fenster	57.522,8	14,0	10.320	>30	11
Dämmung oberste Geschossdecke	41.346,6	10,1	17.884	12	12
Rundum-Sanierung Passivhaus	10.558,4	3,2	Detailkonzept	---	---

Bewertung

Maßnahme	eingesparte kWh	eingesparte CO ₂ in t	Investitionskosten in €	Kosten je kWh	Kosten je kg CO ₂
Dämmung Kellerdecke	887,60	0,21	1.525	1,72 €	7,26 €
Dämmung Außenwand	14.065,80	3,32	29.329	2,09 €	8,83 €
3-fach verglaste Fenster	1.203,80	0,29	10.320	8,57 €	35,59 €
Dämmung oberste Geschossdecke	17.380,00	4,13	17.884	1,03 €	4,33 €
Rundum-Sanierung Passivhaus	48.168,20	11,01	Detailkonzept	---	---

¹¹ Energiebedingte Mehrkosten = Vollkosten abzüglich „Sowieso“-Kosten

Klimaschutzteilkonzept Stadt Detmold

– Klimaschutz in eigenen Liegenschaften –

Objekt-Nr.:	12
Bezeichnung:	Weerthschule
Straße:	Siegfriedstraße 4
Ort:	32756 Detmold
Alter des Gebäudes:	1911
Alter der Heizung:	1991
Brutto-Grundfläche:	5.245,0 m ²
Thermische Hüllfläche:	7.718,2 m ²
Bruttovolumen:	21.309,1 m ³
A/V-Verhältnis:	0,36



Gebäudebewertung

Bauteile	Unterer Gebäudeabschluss	<p>Alle Gebäudeteile:</p> <p>Die Bauteile befinden sich im Originalzustand und sind verbesserungsbedürftig. Eine Anhebung der Dämmqualität ist parallel zum Schulbetrieb nicht möglich.</p>
	Außenwand	<p>Hauptgebäude / alte Turnhalle:</p> <p>Die Bauteile befinden sich im Originalzustand und sind verbesserungsbedürftig. Es wurde eine Innendämmung betrachtet.</p> <p>Neue Turnhalle:</p> <p>Die Bauteile befinden sich im Originalzustand und sind verbesserungsbedürftig. Für die drei verputzten Fassaden wurde eine Außendämmung betrachtet.</p> <p>Pavillon:</p> <p>Die Bauteile befinden sich im Originalzustand und sind verbesserungsbedürftig. Eine Verbesserung auf der Grundlage der vorhandenen Konstruktion kann nicht vorgeschlagen werden.</p>
	Fenster	<p>Hauptgebäude / alte Turnhalle:</p> <p>Die Fenster haben teils 2-Scheiben-Isolierverglasung und teils 2-Scheiben-Wärmeschutzverglasung. Die 2-Scheiben-Isolierverglasung entspricht nicht mehr den heutigen Anforderungen.</p>

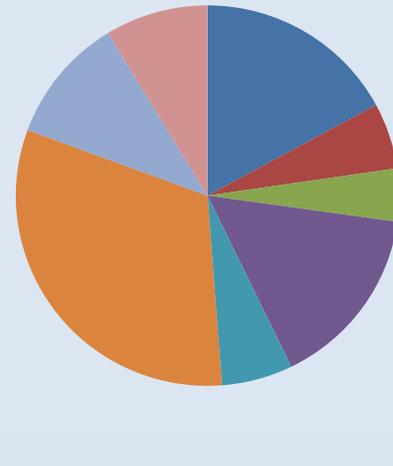
		<p>Neue Turnhalle:</p> <p>Die Fenster verfügen über 2-Scheiben-Isolierverglasung und entsprechen nicht mehr den heutigen Anforderungen.</p>
	Oberer Gebäudeabschluss	<p>Hauptgebäude / alte Turnhalle:</p> <p>Die oberste Geschossdecke und die Dachschrägen sind gedämmt entsprechend heutigen Anforderungen.</p> <p>Neue Turnhalle:</p> <p>Die Bauteile befinden sich im Originalzustand und sind verbesserungsbedürftig. Eine Anhebung der Qualität ist nur im Zusammenhang mit der Schaffung eines neuen Dachaufbaus durchführbar.</p> <p>Pavillon:</p> <p>Die Bauteile befinden sich im Originalzustand und sind verbesserungsbedürftig. Eine Verbesserung auf der Grundlage der vorhandenen Konstruktion kann nicht vorgeschlagen werden.</p>
Technik	Heizung/Warmwasserbereitung	<p>Hauptgebäude / alte Turnhalle / Pavillon:</p> <p>Die Heizung und die Warmwasserbereitung erfolgt durch zwei Heizkessel, die im Keller des Hauptgebäudes aufgestellt sind. Die Kessel haben die angenommene Lebensdauer von 20 Jahren überschritten. Die Befeuerung erfolgt mit Erdgas. Im Laufe des Jahres soll ein Anschluss an das Fernwärmenetz der Stadtwerke erfolgen, deren Wärme überwiegend in Kraft-Wärme-Kopplung erzeugt wird.</p> <p>Neue Turnhalle:</p> <p>Die Energieerzeugung erfolgt durch einen Gaskessel im Keller der Turnhalle. Auch hier ist die Umstellung auf Fernwärme vorgesehen.</p>

Ergebnisse Berechnung

Energieverlust

Anteil in %

Außenwandflächen	17,1%
oberer Gebäudeabschluss	5,6%
unterer Gebäudeabschluss	4,5%
Fenster + Türen	15,6%
Wärmebrücken	6,0%
Lüftungswärmeverluste	31,8%
Aufwand Heizung	10,7%
Aufwand Warmwasserbereitung	8,7%



Modernisierungsempfehlungen

Maßnahme	Bedarf [kWh]	CO ₂ [t]	Kosten [€]	Amortisationszeit [a]	
				Vollkosten	Mehrkosten ¹²
Heutiger Zustand	572.127,1	134,7	---	---	---
Innendämmung der Außenwand von Hauptgebäude und alte Turnhalle	494.707,5	116,6	122.376	17	8
Dämmung der Außenwand der neuen Turnhalle	559.913,5	131,9	62.791	>30	30
Fenster mit 3-fach Wärmeschutzglas	518.143,1	122,1	258.976	>30	7
Dämmung des Daches der neuen Turnhalle	553.341,2	130,3	91.685	>30	27
Fernwärmeanschluss	518.056,1	129,0	Sowieso-Maßnahme	---	---

¹² Energiebedingte Mehrkosten = Vollkosten abzüglich „Sowieso“-Kosten

Bewertung

Maßnahme	eingesparte kWh	eingesparte CO ₂ in t	Investitionskosten in €	Kosten je kWh	Kosten je kg CO ₂
Innendämmung der Außenwand von Hauptgebäude und alte Turnhalle	77.419,60	18,08	122.376	1,58 €	6,77 €
Dämmung der Außenwand der neuen Turnhalle	12.213,60	2,85	62.791	5,14 €	22,03 €
Fenster mit 3-fach Wärmeschutzglas	53.984,00	12,61	258.976	4,80 €	20,54 €
Dämmung des Daches der neuen Turnhalle	18.785,90	4,39	91.685	4,88 €	20,88 €
Fernwärmeanschluss	54.071,00	5,81	Sowieso-Maßnahme	---	---

Klimaschutzteilkonzept Stadt Detmold

– Klimaschutz in eigenen Liegenschaften –

Objekt-Nr.: 12a
 Bezeichnung: Weerthschule OGS
 Straße: Brunnenstraße 19
 Ort: 32756 Detmold
 Alter des Gebäudes: 1959
 Alter der Heizung: 1987
 Brutto-Grundfläche: 1.417,0 m²
 Thermische Hüllfläche: 2269,1 m²
 Bruttovolumen: 4081,0 m³
 A/V-Verhältnis: 0,56



Gebäudebewertung

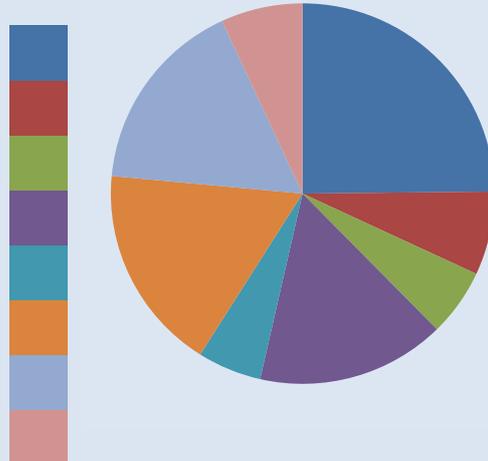
Bauteile	Unterer Gebäudeabschluss	Die Bauteile befinden sich im Originalzustand und sind verbesserungsbedürftig. Eine Anhebung der Dämmqualität ist parallel zum Schulbetrieb nicht möglich.
	Außenwand	Die Bauteile befinden sich im Originalzustand und sind verbesserungsbedürftig.
	Fenster	Die Fenster verfügen über 2-Scheiben-Isolierverglasung und entsprechen nicht den heutigen Anforderungen.
	Oberer Gebäudeabschluss	Die oberste Geschosdecke befindet sich im Originalzustand und ist verbesserungsbedürftig.
Technik	Heizung	Die Beheizung des Objektes erfolgt getrennt zwischen Wohn- und Nichtwohnteil durch Gas-Niedertemperatur-Kessel. Diese haben das Ende ihrer Lebensdauer von rund 20 Jahren bereits deutlich überschritten.
	Warmwasserbereitung	Die Warmwasserbereitung wird nur für den Bereich der Wohnung bilanziert. Im übrigen Gebäude wird der Verbrauch aufgrund des minimalen Bedarfs nicht bilanziert.

Ergebnisse Berechnung

Energieverlust

Anteil in %

Außenwandflächen	24,8%
oberer Gebäudeabschluss	7,1%
unterer Gebäudeabschluss	5,7%
Fenster + Türen	15,9%
Wärmebrücken	5,4%
Lüftungswärmeverluste	17,5%
Aufwand Heizung	16,6%
Aufwand Warmwasserbereitung	6,9%



Modernisierungsempfehlungen

Maßnahme	Bedarf [kWh]	CO ₂ [t]	Kosten [€]	Amortisationszeit [a]	
				Vollkosten	Mehrkosten ¹³
Heutiger Zustand	124.469,4	30,6	---	---	---
Dämmung Außenwand	84.756,2	21,1	123.366	29	20
Fenster mit 3-fach Verglasung	109.593,5	27,0	104.148	>30	9
Dämmung OG-Decke	115.953,9	28,5	37.833	>30	>30
Neue Gas-Brennwert-Heizung	108.714,2	27,2	25.000	18	1
Neue Holz-Pellet-Heizung	148.671,3	7,9	40.000	15	6
Sanierung mit Passivhaus-Komponenten	15.839,9	7,1	Detailkonzept	---	---

Bewertung

Maßnahme	eingesparte kWh	eingesparte CO ₂ in t	Investitionskosten in €	Kosten je kWh	Kosten je kg CO ₂
Dämmung Außenwand	39.713,20	9,43	123.366	3,11 €	13,08 €
Fenster mit 3-fach Verglasung	14.875,90	3,53	104.148	7,00 €	29,50 €
Dämmung OG-Decke	8.515,50	2,02	37.833	4,44 €	18,73 €
Neue Gas-Brennwert-Heizung	15.755,20	3,32	25.000	1,59 €	7,53 €
Neue Holz-Pellet-Heizung	-24.201,90	22,71	40.000	unbewertet	1,76 €
Sanierung mit Passivhaus-Komponenten	108.629,50	23,48	Detailkonzept	---	---

¹³ Energiebedingte Mehrkosten = Vollkosten abzüglich „Sowieso“-Kosten

Klimaschutzteilkonzept Stadt Detmold

– Klimaschutz in eigenen Liegenschaften –

Objekt-Nr.: 15
 Bezeichnung: Grundschule Hiddesen
 Straße: Jahnstraße 15
 Ort: 32760 Detmold
 Alter des Gebäudes: 1952/1957/1991
 Alter der Heizung: 1987
 Brutto-Grundfläche: 5.783,0 m²
 Thermische Hüllfläche: 10.793,4 m²
 Bruttovolumen: 17.503,8 m³
 A/V-Verhältnis: 0,62



Gebäudebewertung

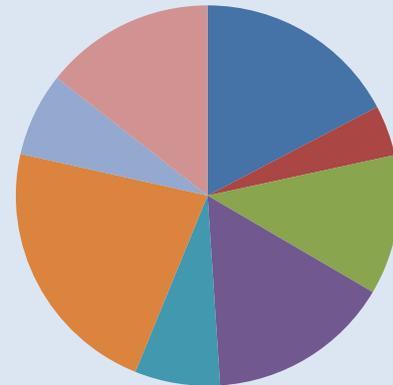
Bauteile	Unterer Gebäudeabschluss	Beide Gebäudeteile: Die Bauteile befinden sich im Originalzustand und sind verbesserungsbedürftig. Eine Anhebung der Dämmqualität der Bodenplatten ist parallel zum Schulbetrieb nicht möglich. Bei der Kellerdecke im Altbau wurde eine nachträgliche Dämmung betrachtet.
	Außenwand	Beide Gebäudeteile: Die Wände befinden sich im Originalzustand und sind verbesserungsbedürftig. Es wurde jeweils eine Außendämmung betrachtet.
	Fenster	<p>Altbau: Die Fenster verfügen teilweise über 2-Scheiben-Isolierverglasung und teilweise über 1-Scheiben-verglasung. Sie entsprechen nicht mehr den heutigen Anforderungen.</p> <p>Alte Turnhalle: Die Fenster verfügen über 2-Scheiben-Isolierverglasung und entsprechen nicht mehr den heutigen Anforderungen.</p> <p>Beide Gebäudeteile: Es wurde der Ersatz der Fenster durch 3-fach Wärmeschutzverglasung untersucht.</p>
	Oberer Gebäudeabschluss	Beide Gebäudeteile: Die obersten Geschossdecken sind gedämmt entsprechend heutigen Anforderungen.
Technik	Heizung	Im Winter wird der Teil der Wärmelast durch ein mobiles Blockheizkraftwerk abgedeckt und die Spitzenlast wird durch veraltete Niedertemperatur-Kessel bedient. Hier wurde der Ersatz der NT-Kessel durch moderne Brennwertkessel untersucht.
	Warmwasserbereitung	Die Warmwasserbereitung erfolgt in Kombination mit der Heizung durch indirekt beheizte Speicher bzw. Durchlauferhitzer.

Ergebnisse Berechnung

Energieverlust

Anteil in %

Außenwandflächen	17,3%
oberer Gebäudeabschluss	4,3%
unterer Gebäudeabschluss	11,9%
Fenster + Türen	15,5%
Wärmebrücken	7,2%
Lüftungswärmeverluste	22,4%
Aufwand Heizung	7,1%
Aufwand Warmwasserbereitung	14,4%



Modernisierungsempfehlungen

Maßnahme	Bedarf [kWh]	CO ₂ [t]	Kosten [€]	Amortisationszeit [a]	
				Vollkosten	Mehrkosten ¹⁴
Heutiger Zustand	726.178,9	170,4	---	---	---
Dämmung Kellerdecke Altbau	716.080,5	168,1	11.693	13	9
Dämmung Außenwand Altbau	614.313,2	144,3	230.097	21	14
3-fach Wärmeschutzglas Altbau	668.084,7	156,8	190.020	>30	5
Dämmung Außenwand TH alt	710.177,8	166,7	56.984	>30	23
3-fach Wärmeschutzglas TH alt	720.925,0	169,2	25.443	>30	7
Neue Gas- Brennwertkessel	674.229,4	158,7	35.000	8	1
Sanierung mit Passivhaus- Komponenten	279.556,5	70,5	Detailkonzept	---	---

Bewertung

Maßnahme	eingesparte kWh	eingesparte CO ₂ in t	Investitions- kosten in €	Kosten je kWh	Kosten je kg CO ₂
Dämmung Kellerdecke Altbau	10.098,40	2,36	11.693	1,16 €	4,95 €
Dämmung Außenwand Altbau	111.865,70	26,13	230.097	2,06 €	8,81 €
3-fach Wärmeschutzglas Altbau	58.094,20	13,57	190.020	3,27 €	14,00 €
Dämmung Außenwand TH alt	16.001,10	3,74	56.984	3,56 €	15,24 €
3-fach Wärmeschutzglas TH alt	5.253,90	1,23	25.443	4,84 €	20,69 €
Neue Gas-Brennwertkessel	51.949,50	11,68	35.000	0,67 €	3,00 €
Sanierung mit Passivhaus- Komponenten	446.622,40	99,88	Detailkonzept	---	---

¹⁴ Energiebedingte Mehrkosten = Vollkosten abzüglich „Sowieso“-Kosten

Klimaschutzteilkonzept Stadt Detmold

– Klimaschutz in eigenen Liegenschaften –

Objekt-Nr.: 16
 Bezeichnung: Kusselbergschule
 Straße: Am Zwiebelkamp 8
 Ort: 32756 Detmold
 Alter des Gebäudes: 1963
 Alter der Heizung: 1983
 Brutto-Grundfläche: 1.760,0 m²
 Thermische Hüllfläche: 2.902,2 m²
 Bruttovolumen: 6.336,0 m³
 A/V-Verhältnis: 0,46



Gebäudebewertung

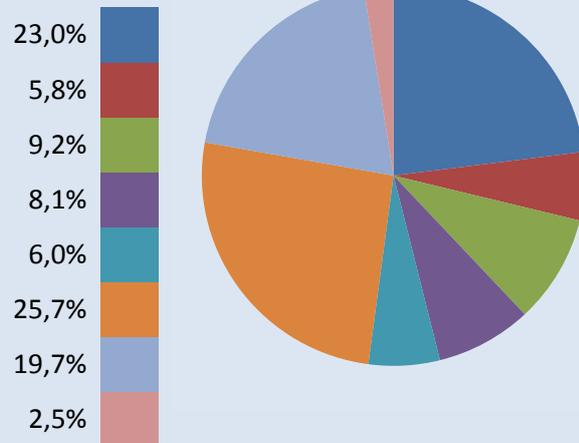
Bauteile	Unterer Gebäudeabschluss	Die Bauteile befinden sich im Originalzustand und sind verbesserungsbedürftig. Eine Anhebung der Dämmqualität ist parallel zum Schulbetrieb nicht möglich.
	Außenwand	Die Bauteile befinden sich im Originalzustand und sind verbesserungsbedürftig.
	Fenster	Die Fenster haben 2-Scheiben-Wärmeschutzverglasung und entsprechen heutigen Anforderungen.
	Oberer Gebäudeabschluss	Die oberste Geschosdecke ist gedämmt entsprechend heutigen Anforderungen.
Technik	Heizung	Im Winter wird der Großteil der Wärmelast durch ein mobiles Blockheizkraftwerk abgedeckt und die Spitzenlast wird durch veraltete Niedertemperatur-Kessel bedient.
	Warmwasserbereitung	Die Warmwasserbereitung wird nur für den Bereich der Wohnung bilanziert. In der Schule entfällt aufgrund des minimalen Bedarfs die Bilanzierung.

Ergebnisse Berechnung

Energieverlust

Anteil in %

Außenwandflächen	23,0%
oberer Gebäudeabschluss	5,8%
unterer Gebäudeabschluss	9,2%
Fenster + Türen	8,1%
Wärmebrücken	6,0%
Lüftungswärmeverluste	25,7%
Aufwand Heizung	19,7%
Aufwand Warmwasserbereitung	2,5%



Modernisierungsempfehlungen

Maßnahme	Bedarf [kWh]	CO ₂ [t]	Kosten [€]	Amortisationszeit [a]	
				Vollkosten	Mehrkosten ¹⁵
Heutiger Zustand	234.298,9	57,3	---	---	---
Dämmung der Außenwand	167.372,2	41,2	140.000	16	12
Neue Gas-Brennwertkessel	200.617,6	50,1	30.000	9	1
Kombination aller Maßnahmen	143.891,6	36,2	170.000	15	9
Rundum-Sanierung Passivhaus	29.162,2	9,5	Detailkonzept	---	---

Bewertung

Maßnahme	eingesparte kWh	eingesparte CO ₂ in t	Investitionskosten in €	Kosten je kWh	Kosten je kg CO ₂
Dämmung der Außenwand	66.926,70	16,07	140.000	2,09 €	8,71 €
Neue Gas-Brennwertkessel	33.681,30	7,23	30.000	0,89 €	4,15 €
Kombination aller Maßnahmen	90.407,30	21,11	170.000	1,88 €	8,05 €
Rundum-Sanierung Passivhaus	205.136,70	47,74	Detailkonzept	---	---

¹⁵ Energiebedingte Mehrkosten = Vollkosten abzüglich „Sowieso“-Kosten

Klimaschutzteilkonzept Stadt Detmold

– Klimaschutz in eigenen Liegenschaften –

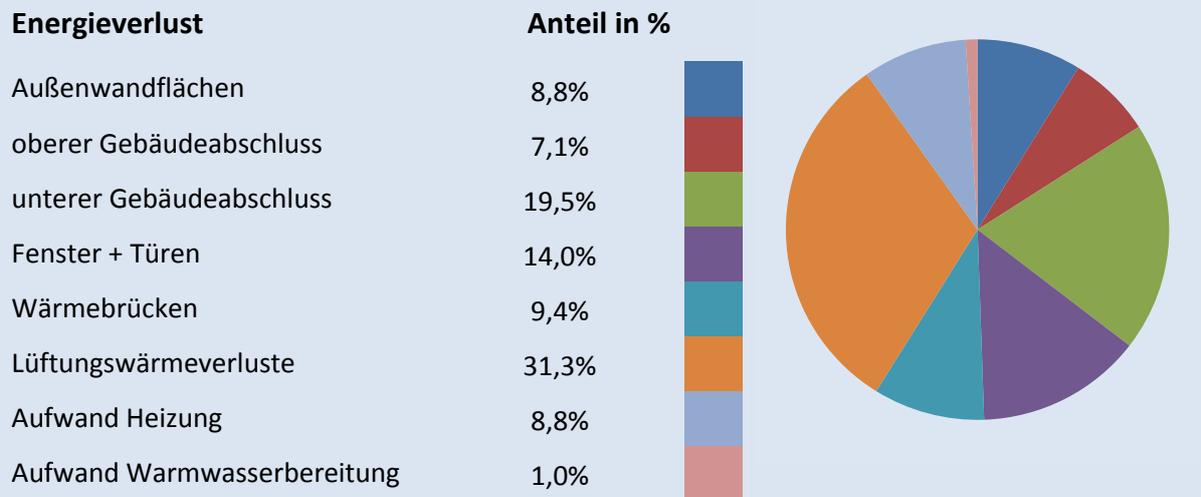
Objekt-Nr.: 17
 Bezeichnung: Hasselbachschule
 Straße: Stifterstraße 2
 Ort: 32756 Detmold
 Alter des Gebäudes: 1964
 Alter der Heizung: 1996
 Brutto-Grundfläche: 1.924,0 m²
 Thermische Hüllfläche: 4.307,7 m²
 Bruttovolumen: 7.503,6 m³
 A/V-Verhältnis: 0,57



Gebäudebewertung

Bauteile	Unterer Gebäudeabschluss	Die Bauteile befinden sich im Originalzustand und sind verbesserungsbedürftig. Allerdings ist eine Anhebung der Dämmqualität parallel zum Schulbetrieb nicht möglich.
	Außenwand	Die ursprünglich einschaligen Wände wurden im Rahmen einer Sanierung 1982 mit Wärmedämmung und Vorhangfassade ausgestattet. Die Dämmqualität entspricht nicht den heutigen Anforderungen, ist aber nur in Verbindung mit einer Änderung der Vorhangfassade zu verbessern.
	Fenster	Rund 60 % der Fenster verfügen über 2-Scheiben-Wärmeschutzglas. Die restlichen Fenster sind isolierverglast und entsprechen nicht mehr heutigen Anforderungen.
	Oberer Gebäudeabschluss	Die oberste Geschossdecke ist im Zusammenhang mit der Sanierung im Jahre 1982 gedämmt worden. Die Dämmqualität entspricht nicht den heutigen Anforderungen.
Technik	Heizung	Die Beheizung des Objektes erfolgt durch eine Anlage mit zwei Gas-Brennwertkesseln aus dem Jahre 1993. Diese erreichen in absehbarer Zeit das Ende ihrer Lebensdauer.
	Warmwasserbereitung	In den hier betrachteten Gebäudeteilen existiert nur ein minimaler Warmwasserbedarf, der über elektrische Durchlauferhitzer gedeckt wird.

Ergebnisse Berechnung



Modernisierungsempfehlungen

Maßnahme	Bedarf [kWh]	CO ₂ [t]	Kosten [€]	Amortisationszeit [a]	
				Vollkosten	Mehrkosten ¹⁶
Heutiger Zustand	224.429,6	55,5	---	---	---
Dämmung OG-Decke	211.383,8	52,5	38.000	28	28
Neue 3-fach Wärme- schutzverglasung	213.043,4	52,8	55.000	>30	7
Neue Gas-Brennwert- Kessel	212.065,9	53,1	30.000	>30	2
Neuer Holzpellet- Kessel	393.976,1	33,0	45.000	>30	>30
Rundum-Sanierung Passivhaus	61.847,7	16,7	Detailkonzept	---	---

Bewertung

Maßnahme	eingesparte kWh	eingesparte CO ₂ in t	Investitions- kosten in €	Kosten je kWh	Kosten je kg CO ₂
Dämmung OG-Decke	13.045,80	3,07	38.000	2,91 €	12,38 €
Neue 3-fach Wärme- schutzverglasung	11.386,20	2,68	55.000	4,83 €	20,52 €
Neue Gas-Brennwert- Kessel	12.363,70	2,44	30.000	2,43 €	12,30 €
Neuer Holzpellet-Kessel	-169.546,50	22,50	45.000	unbewertet	2,00 €
Rundum-Sanierung Pas- sivhaus	162.581,90	38,82	Detailkonzept	---	---

¹⁶ Energiebedingte Mehrkosten = Vollkosten abzüglich „Sowieso“-Kosten

Klimaschutzteilkonzept Stadt Detmold

– Klimaschutz in eigenen Liegenschaften –

Objekt-Nr.:	20
Bezeichnung:	Gustav-Heinemann-Schule
Straße:	Heidenoldendorfer Straße 88
Ort:	32758 Detmold
Alter des Gebäudes:	1978
Alter der Heizung:	Nahwärme
Brutto-Grundfläche:	4.927,4 m ²
Thermische Hüllfläche:	10.438,1 m ²
Bruttovolumen:	19.759,0 m ³
A/V-Verhältnis:	0,53



Gebäudebewertung

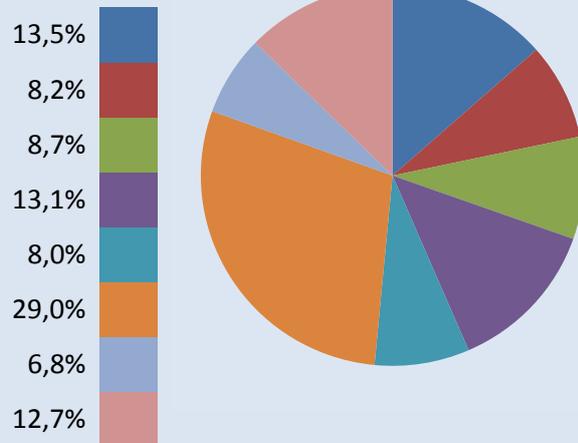
	Bauteile	Technik
	Unterer Gebäudeabschluss	Die Bauteile befinden sich im Originalzustand und sind verbesserungsbedürftig. Im Bereich der Bodenplatte ist eine Anhebung der Dämmqualität parallel zum Schulbetrieb nicht möglich.
	Außenwand	Die Bauteile befinden sich im Originalzustand und sind verbesserungsbedürftig.
	Fenster	Die Fenster haben zu rund 40 % noch 2-Scheiben-Isolierverglasung und entsprechen nicht den heutigen Anforderungen. Ca. 60 % der Fenster verfügen über 2-Scheiben-Wärmeschutzglas.
	Flachdach	Das Flachdach wurde vor rund 10 Jahren saniert und mit einer Gefälledämmung entsprechend den gesetzlichen Vorgaben versehen.
	Heizung	Das Gebäude wird über Nahwärme aus Kraft-Wärme-Kopplung versorgt.
	Warmwasserbereitung	Die Warmwasserbereitung erfolgt ebenfalls durch Nahwärme, die durch das nahe gelegene BHKW bereitgestellt wird.

Ergebnisse Berechnung

Energieverlust

Anteil in %

Außenwandflächen	13,5%
oberer Gebäudeabschluss	8,2%
unterer Gebäudeabschluss	8,7%
Fenster + Türen	13,1%
Wärmebrücken	8,0%
Lüftungswärmeverluste	29,0%
Aufwand Heizung	6,8%
Aufwand Warmwasserbereitung	12,7%



Modernisierungsempfehlungen

Maßnahme	Bedarf [kWh]	CO ₂ [t]	Kosten [€]	Amortisationszeit [a]	
				Vollkosten	Mehrkosten ¹⁷
Heutiger Zustand	451.134,2	112,3	---	---	---
Kellerdecke dämmen	447.402,3	111,4	11.868	30	21
Fenster mit 3-fach Wärmeschutzglas	435.431,5	108,4	112.644	>30	10
Turnhalle 3-fach Wär- meschutzglas	439.630,5	109,5	44.460	>30	6
Rundum-Sanierung Passivhaus	209.403,4	52,6	Detailkonzept	---	---

Bewertung

Maßnahme	eingesparte kWh	eingesparte CO ₂ in t	Investitions- kosten in €	Kosten je kWh	Kosten je kg CO ₂
Kellerdecke dämmen	3.731,90	0,92	11.868	3,18 €	12,90 €
Fenster mit 3-fach Wär- meschutzglas	15.702,70	3,88	112.644	7,17 €	29,03 €
Turnhalle 3-fach Wärme- schutzglas	11.503,70	2,84	44.460	3,86 €	15,65 €
Rundum-Sanierung Passiv- haus	241.730,80	59,74	Detailkonzept	---	---

¹⁷ Energiebedingte Mehrkosten = Vollkosten abzüglich „Sowieso“-Kosten

Klimaschutzteilkonzept Stadt Detmold

– Klimaschutz in eigenen Liegenschaften –

Objekt-Nr.:	21
Bezeichnung:	Realschule I
Straße:	Hornsche Straße 50
Ort:	32756 Detmold
Alter des Gebäudes:	1955
Alter der Heizung:	Fernwärme
Brutto-Grundfläche:	6.624,0 m ²
Thermische Hüllfläche:	8.770,1 m ²
Bruttovolumen:	22.636,8 m ³
A/V-Verhältnis:	0,39



Gebäudebewertung

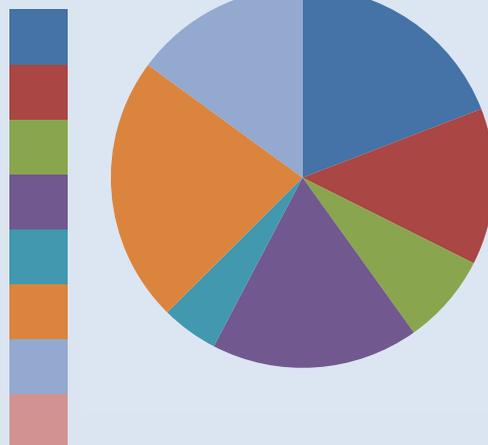
Bauteile	Unterer Gebäudeabschluss	Die Bauteile befinden sich im Originalzustand und sind verbesserungsbedürftig. Eine Anhebung der Dämmqualität ist parallel zum Schulbetrieb nur bei der Kellerdecke möglich. Hier wurde eine nachträgliche Dämmung analysiert.
	Außenwand	Die Bauteile befinden sich im Originalzustand und sind verbesserungsbedürftig. Lediglich ein Teil der Fassade des Altbaus verfügt über eine zeitgemäße, nachträglich angebrachte Wärmedämmung. Die Dämmung der restlichen Fassaden wurde betrachtet.
	Fenster	Die Fenster sind überwiegend noch mit 2-Scheiben-Isolierverglasung ausgestattet und entsprechen somit heutigen Anforderungen nicht. Lediglich gut 1/5 verfügen bereits über Wärmeschutzverglasung. Der Einbau von 3-Scheiben-Wärmeverglasung wurde untersucht.
	Oberer Gebäudeabschluss	Die oberste Geschossdecke ist im Bereich des Erweiterungsbaus gedämmt entsprechend heutigen Anforderungen. Für den Altbau trifft dies nicht zu, so dass die nachträgliche Dämmung vorgeschlagen wird.
Technik	Heizung	Die Wärmelast wird durch einen Fernwärmeanschluss bedient.
	Warmwasserbereitung	Die Warmwasserbereitung wurde aufgrund des minimalen Bedarfs nicht bilanziert.

Ergebnisse Berechnung

Energieverlust

Anteil in %

Außenwandflächen	19,1%
oberer Gebäudeabschluss	13,3%
unterer Gebäudeabschluss	7,7%
Fenster + Türen	17,5%
Wärmebrücken	4,8%
Lüftungswärmeverluste	22,6%
Aufwand Heizung	14,9%
Aufwand Warmwasserbereitung	0,0%



Modernisierungsempfehlungen

Maßnahme	Bedarf [kWh]	CO ₂ [t]	Kosten [€]	Amortisationszeit [a]	
				Vollkosten	Mehrkosten ¹⁸
Heutiger Zustand	734.810,6	180,3	---	---	---
Dämmung Kellerdecke	713.552,4	175,1	21.289	12	8
Dämmung Außenwand	581.597,8	142,8	450.401	28	19
Fenster mit 3-fach Ver- glasung	647.024,5	158,8	346.068	>30	6
Dämmung oberste Geschossdecke Altbau	628.082,7	154,2	83.493	9	9
Rundum-Sanierung Passivhaus	157.013,3	47,8	Detailkonzept	---	---

Bewertung

Maßnahme	eingesparte kWh	eingesparte CO ₂ in t	Investitions- kosten in €	Kosten je kWh	Kosten je kg CO ₂
Dämmung Kellerdecke	30.258,20	5,20	21.289	0,70 €	4,09 €
Dämmung Außenwand	162.212,80	37,51	450.401	2,78 €	12,01 €
Fenster mit 3-fach Ver- glasung	96.786,10	21,49	346.068	3,58 €	16,10 €
Dämmung oberste Ge- schossdecke Altbau	115.722,90	26,13	83.493	0,72 €	3,20 €
Rundum-Sanierung Pas- sivhaus	586.797,30	132,54	Detailkonzept	---	---

¹⁸ Energiebedingte Mehrkosten = Vollkosten abzüglich „Sowieso“-Kosten

Klimaschutzteilkonzept Stadt Detmold

– Klimaschutz in eigenen Liegenschaften –

Objekt-Nr.:	23
Bezeichnung:	Stadtgymnasium, Schulgebäude
Straße:	Martin-Luther-Straße 4
Ort:	32756 Detmold
Alter des Gebäudes:	1965/1997
Alter der Heizung:	1987
Brutto-Grundfläche:	10.052,0 m ²
Thermische Hüllfläche:	14.229,1 m ²
Bruttovolumen:	39.149,0 m ³
A/V-Verhältnis:	0,36



Gebäudebewertung

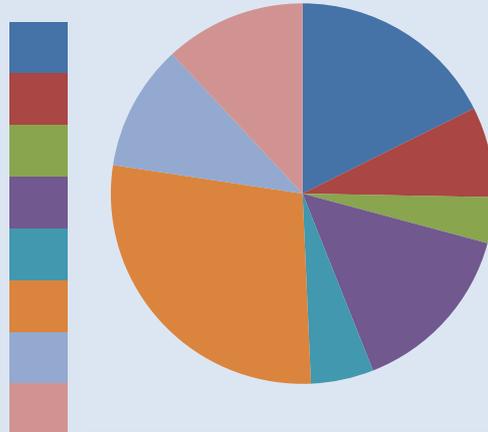
Bauteile	Unterer Gebäudeabschluss	Die Bauteile befinden sich im Originalzustand und sind verbesserungsbedürftig. Eine Anhebung der Dämmqualität ist parallel zum Schulbetrieb bei der Bodenplatte nicht möglich. Für den Bereich der Kellerdecke wird eine nachträgliche Dämmung vorgeschlagen.
	Außenwand	Die Bauteile befinden sich im Originalzustand und sind verbesserungsbedürftig.
	Fenster	Die Fenster haben überwiegend 2-Scheiben-Isolierverglasung und entsprechen nicht den heutigen Anforderungen. Lediglich auf der Ostseite des Hauptgebäudes wurden die Fenster über 2 Geschosse bereits mit 3-fach-Wärmeschutzglas ausgestattet. In der Gymnastikhalle wurden schadhafte Fenster vorgefunden.
	Flachdach	Die Dächer des Spezialklassentraktes und der Gymnastikhalle, sowie eines Teils des Hauptgebäudes sind in den letzten Jahren erneuert und mit zeitgemäßer Dämmung versehen worden. Die restlichen Dachflächen des Hauptgebäudes befinden sich noch im Originalzustand und sind verbesserungsbedürftig.
Technik	Heizung / Warmwasserbereitung	Die Heizung und die Warmwasserbereitung erfolgt durch zwei Heizkessel, die im Keller des Hauptgebäudes aufgestellt sind. Die Kessel haben die angenommene Lebensdauer von 20 Jahren bereits überschritten. Die Befuerung erfolgt wahlweise mit Erdgas oder Heizöl. Im Laufe des Jahres soll ein Versorgungsverbund mit dem Nahwärmenetz erfolgen, welches durch ein nahegelegenes Blockheizkraftwerk gespeist wird.

Ergebnisse Berechnung

Energieverlust

Anteil in %

Außenwandflächen	17,6%
oberer Gebäudeabschluss	7,7%
unterer Gebäudeabschluss	3,9%
Fenster + Türen	14,8%
Wärmebrücken	5,3%
Lüftungswärmeverluste	28,1%
Aufwand Heizung	10,7%
Aufwand Warmwasserbereitung	11,9%



Modernisierungsempfehlungen

Maßnahme	Bedarf [kWh]	CO ₂ [t]	Kosten [€]	Amortisationszeit [a]	
				Vollkosten	Mehrkosten ¹⁹
Heutiger Zustand	1.030.290,5	238,8	---	---	---
Dämmung Kellerdecke Altbau	1.008.420,1	233,8	64.675	28	19
Dämmung Außenwand Altbau	792.323,8	183,8	731.794	29	16
Dämmung restliches Flachdach	990.067,6	229,5	170.039	>30	25
Fenster mit 3-fach- Verglasung	936.955,5	217,2	540.632	>30	8
Fernwärme aus KWK	946.340,9	231,3	Sowieso- Maßnahme	---	---
Rundum-Sanierung Passivhaus	419.979,3	104,4	Detailkonzept	---	---

Bewertung

Maßnahme	eingesparte kWh	eingesparte CO ₂ in t	Investitions- kosten in €	Kosten je kWh	Kosten je kg CO ₂
Dämmung Kellerdecke Altbau	21.870,40	5,05	64.675	2,96 €	12,81 €
Dämmung Außenwand Altbau	237.966,70	54,96	731.794	3,08 €	13,32 €
Dämmung restliches Flachdach	40.222,90	9,29	170.039	4,23 €	18,30 €
Fenster mit 3-fach- Verglasung	93.335,00	21,55	540.632	5,79 €	25,09 €
Fernwärme aus KWK	83.949,60	7,55	Sowieso-Maßn.	---	---
Rundum-Sanierung Passiv- haus	610.311,20	134,45	Detailkonzept	---	---

¹⁹ Energiebedingte Mehrkosten = Vollkosten abzüglich „Sowieso“-Kosten

Klimaschutzteilkonzept Stadt Detmold

– Klimaschutz in eigenen Liegenschaften –

Objekt-Nr.:	24
Bezeichnung:	Stadtgymnasium, Turnhalle
Straße:	Martin-Luther-Straße 4
Ort:	32756 Detmold
Alter des Gebäudes:	1985
Alter der Heizung:	Nahwärme
Brutto-Grundfläche:	721,0 m ²
Thermische Hüllfläche:	2.043,3 m ²
Bruttovolumen:	3.850,5 m ³
A/V-Verhältnis:	0,53



Gebäudebewertung

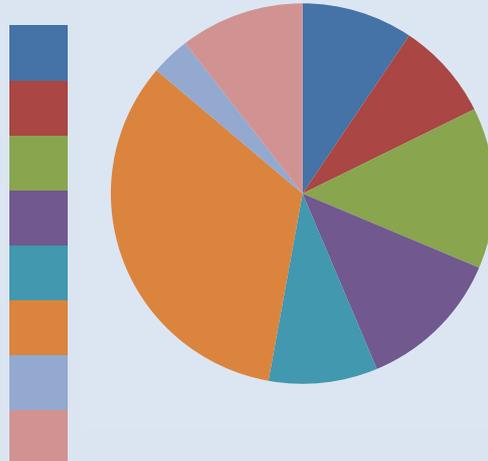
	Bauteile	Technik
	Unterer Gebäudeabschluss	Die Bauteile befinden sich im Originalzustand und sind leicht verbesserungsbedürftig. Eine Anhebung der Dämmqualität ist in Form einer unterseitigen Anbringung möglich.
	Außenwand	Das Bauteil befindet sich im Originalzustand und entspricht nicht mehr heutigen Ansprüchen an die Dämmqualität.
	Fenster	Die Fenster haben in der Halle 3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung und ansonsten Iso-Verglasung.
	Oberer Gebäudeabschluss	Die oberste Geschossdecke verfügt über eine Dämmung, deren Qualität etwas unterhalb den heutigen Anforderungen liegt.
	Heizung	Die Beheizung erfolgt mittels Nahwärme, die im benachbarten Schulgebäude in Gaskesseln erzeugt wird.
	Warmwasserbereitung	Die Warmwasserbereitung erfolgt ebenfalls durch die Heizzentrale im benachbarten Schulgebäude. Teile der Verteilungsleitungen sind hier ungedämmt.

Ergebnisse Berechnung

Energieverlust

Anteil in %

Außenwandflächen	9,4%
oberer Gebäudeabschluss	8,3%
unterer Gebäudeabschluss	13,7%
Fenster + Türen	12,3%
Wärmebrücken	9,2%
Lüftungswärmeverluste	33,4%
Aufwand Heizung	3,3%
Aufwand Warmwasserbereitung	10,5%



Modernisierungsempfehlungen

Maßnahme	Bedarf [kWh]	CO ₂ [t]	Kosten [€]	Amortisationszeit [a]	
				Vollkosten	Mehrkosten ²⁰
Heutiger Zustand	88.683,3	36,4	---	---	---
Dämmung OG-Decke	85.156,2	35,0	26.981	>30	>30
Dämmung Decke nach unten	76.877,0	31,6	41.210	>30	>30
Fernwärme aus KWK	88.683,3	22,0	Sowieso-Maßnahme	---	---
Rundum-Sanierung Passivhaus	38.263,5	10,4	Detaillkonzept	---	---

Bewertung

Maßnahme	eingesparte kWh	eingesparte CO ₂ in t	Investitionskosten in €	Kosten je kWh	Kosten je kg CO ₂
Dämmung OG-Decke	3.527,10	1,44	26.981	7,65 €	18,74 €
Dämmung Decke nach unten	11.806,30	4,82	41.210	3,49 €	8,55 €
Fernwärme aus KWK	0,00	14,46	Sowieso-Maßnahme	---	---
Rundum-Sanierung Passivhaus	50.419,80	26,02	Detaillkonzept	---	---

²⁰ Energiebedingte Mehrkosten = Vollkosten abzüglich „Sowieso“-Kosten

Klimaschutzteilkonzept Stadt Detmold

– Klimaschutz in eigenen Liegenschaften –

Objekt-Nr.:	25
Bezeichnung:	Leopoldinum, Schulgebäude
Straße:	Hornsche Straße 48
Ort:	32756 Detmold
Alter des Gebäudes:	1905/1968
Alter der Heizung:	Fernwärme
Brutto-Grundfläche:	13.026,0 m ²
Thermische Hüllfläche:	13.886,3 m ²
Bruttovolumen:	51.634,4 m ³
A/V-Verhältnis:	0,27



Gebäudebewertung

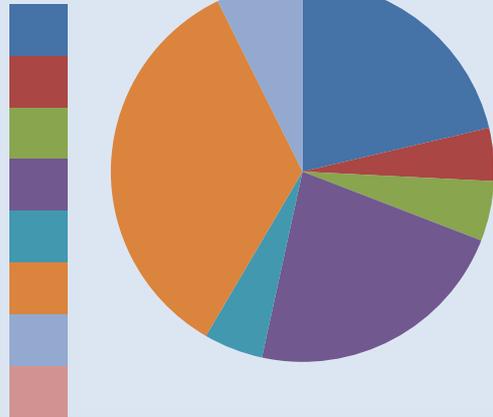
Bauteile	Unterer Gebäudeabschluss	<p>Altbau: Die Bauteile befinden sich im Originalzustand und sind verbesserungsbedürftig. Eine Anhebung der Dämmqualität ist nicht möglich.</p> <p>Neubau: Die Bauteile befinden sich im Originalzustand und sind verbesserungsbedürftig. Eine Anhebung der Dämmqualität durch eine Kellerdeckendämmung wird empfohlen.</p>
	Außenwand	<p>Altbau: Die Bauteile befinden sich im Originalzustand und sind verbesserungsbedürftig. Hier wird eine Innendämmung empfohlen.</p> <p>Neubau: Die Bauteile befinden sich im Originalzustand und sind verbesserungsbedürftig. Eine Verbesserung ist nicht sinnvoll.</p>
	Fenster	<p>Altbau: Die Fenster haben 1-Scheiben-, 2-Scheiben-Isolier- bzw. Wärmeschutzverglasung oder Kastenfenster. Die älteren Fenster entsprechen heutigen Anforderungen nicht.</p> <p>Neubau: Die Fenster haben 2-Scheiben-Isolierverglasung und entsprechen ebenfalls nicht den heutigen Anforderungen. Es wird generell empfohlen, alle alten Fenster gegen 3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung auszutauschen.</p>
	Oberer Gebäudeabschluss	<p>Altbau: Die oberste Geschossdecke ist entsprechend heutigen Anforderungen gedämmt.</p> <p>Neubau: Die oberste Geschossdecke ist nicht entsprechend heutigen Anforderungen gedämmt. Sie sollte mit einer zusätzlichen Dämmung versehen werden.</p>
Technik	Heizung	Die Wärmelast wird durch einen Fernwärmeanschluss bedient.
	Warmwasserbereitung	Die Warmwasserbereitung wurde aufgrund des minimalen Bedarfs nicht bilanziert.

Ergebnisse Berechnung

Energieverlust

Anteil in %

Außenwandflächen	21,3%
oberer Gebäudeabschluss	4,5%
unterer Gebäudeabschluss	5,1%
Fenster + Türen	22,5%
Wärmebrücken	5,0%
Lüftungswärmeverluste	34,3%
Aufwand Heizung	7,3%
Aufwand Warmwasserbereitung	0,0%



Modernisierungsempfehlungen

Maßnahme	Bedarf [kWh]	CO ₂ [t]	Kosten [€]	Amortisationszeit [a]	
				Vollkosten	Mehrkosten ²¹
Heutiger Zustand	1.006.132,0	245,9	---	---	---
Fenstererneuerung	842.833,0	206,1	831.360	>30	7
Innendämmung Altbau	871.347,0	213,1	178.912	15	7
Kellerdecke Neubau	996.473,9	243,6	36.266	>30	24
ob. Geschossdecke Neubau	963.517,3	235,5	67.284	17	17
Rundum-Sanierung mit Passivhauskomponen- ten	319.690,4	91,7	Detailkon- zept	---	---

Bewertung

Maßnahme	eingesparte kWh	eingesparte CO ₂ in t	Investitions- kosten in €	Kosten je kWh	Kosten je kg CO ₂
Fenstererneuerung	163.299,00	39,78	831.360	5,09 €	20,90 €
Innendämmung Altbau	134.785,00	32,83	178.912	1,33 €	5,45 €
Kellerdecke Neubau	9.658,10	2,35	36.266	3,75 €	15,43 €
ob. Geschossdecke Neubau	42.614,70	10,38	67.284	1,58 €	6,48 €
Rundum-Sanierung mit Passivhauskomponenten	686.441,60	154,20	Detailkonzept	---	---

²¹ Energiebedingte Mehrkosten = Vollkosten abzüglich „Sowieso“-Kosten

Klimaschutzteilkonzept Stadt Detmold

– Klimaschutz in eigenen Liegenschaften –

Objekt-Nr.: 26
 Bezeichnung: Leopoldinum, Turnhalle
 Straße: Hornsche Straße 48
 Ort: 32756 Detmold
 Alter des Gebäudes: 1972
 Alter der Heizung: Fernwärme
 Brutto-Grundfläche: 2.715,0 m²
 Thermische Hüllfläche: 5.238,1 m²
 Bruttovolumen: 14.132,4 m³
 A/V-Verhältnis: 0,37



Gebäudebewertung

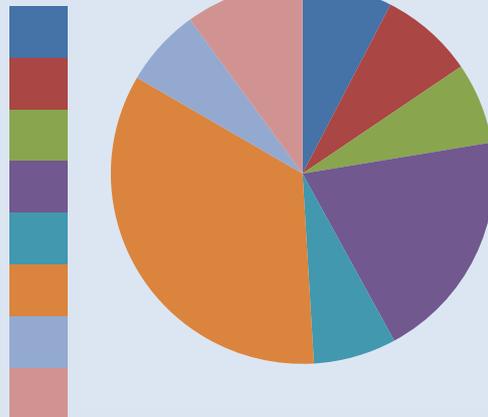
Bauteile	Unterer Gebäudeabschluss	Die Bauteile befinden sich im Originalzustand und sind verbesserungsbedürftig. Eine Anhebung der Dämmqualität ist nicht möglich.
	Außenwand	Die Bauteile befinden sich im Originalzustand und sind verbesserungsbedürftig. Eine nachträgliche Dämmung ist nicht sinnvoll.
	Fenster	Die Fenster haben 1-Scheiben-Verglasung und entsprechen bei Weitem nicht heutigen Anforderungen. Sie sollten gegen 3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung ausgetauscht werden.
	Oberer Gebäudeabschluss	Die oberste Geschossdecke ist gedämmt, wenn auch nicht entsprechend heutigen Anforderungen. Eine Verbesserung ist nicht sinnvoll.
Technik	Heizung	Die Wärmelast wird durch einen Fernwärmeanschluss bedient.
	Warmwasserbereitung	Die Warmwasserbereitung für die Duschen erfolgt ebenfalls über den Fernwärmeanschluss.

Ergebnisse Berechnung

Energieverlust

Anteil in %

Außenwandflächen	7,6%
oberer Gebäudeabschluss	7,9%
unterer Gebäudeabschluss	6,9%
Fenster + Türen	19,7%
Wärmebrücken	7,0%
Lüftungswärmeverluste	34,4%
Aufwand Heizung	6,6%
Aufwand Warmwasserbereitung	10,0%



Modernisierungsempfehlungen

Maßnahme	Bedarf [kWh]	CO ₂ [t]	Kosten [€]	Amortisationszeit [a]	
				Vollkosten	Mehrkosten ²²
Heutiger Zustand	311.214,3	76,2	---	---	---
Fenstererneuerung	260.737,3	63,9	132.669	26	4
Rundum-Sanierung mit Passivhauskomponen- ten	113.757,0	30,6	Detaillkonzept	---	---

Bewertung

Maßnahme	eingesparte kWh	eingesparte CO ₂ in t	Investitions- kosten in €	Kosten je kWh	Kosten je kg CO ₂
Fenstererneuerung	50.477,00	12,32	132.669	2,63 €	10,77 €
Rundum-Sanierung mit Passivhauskomponenten	197.457,30	45,66	Detaillkonzept	---	---

²² Energiebedingte Mehrkosten = Vollkosten abzüglich „Sowieso“-Kosten

Klimaschutzteilkonzept Stadt Detmold

– Klimaschutz in eigenen Liegenschaften –

Objekt-Nr.:	27
Bezeichnung:	Grabbe-Gymnasium
Straße:	Küster-Meyer-Platz 2
Ort:	32756 Detmold
Alter des Gebäudes:	1913-2006
Alter der Heizung:	1998/Fernwärme
Brutto-Grundfläche:	10.309,0 m ²
Thermische Hüllfläche:	16.421,3 m ²
Bruttovolumen:	41.061,1 m ³
A/V-Verhältnis:	0,40



Gebäudebewertung

Bauteile	Unterer Gebäudeabschluss	<p>Alle Gebäudeteile:</p> <p>Die Bauteile befinden sich im Originalzustand und sind verbesserungsbedürftig. Eine Anhebung der Dämmqualität ist parallel zum Schulbetrieb nicht möglich.</p>
	Außenwand	<p>Altbau:</p> <p>Die Bauteile befinden sich im Originalzustand und sind verbesserungsbedürftig. Es wurde eine Innendämmung betrachtet.</p> <p>Neubau mit Aula und Leistungszentrum:</p> <p>Die Bauteile befinden sich im Originalzustand und die Dämmqualität entspricht nicht mehr heutigen Ansprüchen. Aufgrund der bereits vorhandenen geringen Dämmung wird eine zusätzlich Dämmung unwirtschaftlich.</p>
	Fenster	<p>Alle Gebäudeteile:</p> <p>Die Fenster haben fast überall 2-Scheiben-Isolierverglasung und entsprechen heutigen Anforderungen nicht.</p>
	Oberer Gebäudeabschluss	<p>Altbau:</p> <p>Die oberste Geschossdecke befindet sich im Originalzustand und ist nicht gedämmt. Die Steildächer sind ebenfalls nicht gedämmt. Zwischen den Sparren befinden sich Bimssteine.</p> <p>Neubau mit Aula und Leistungszentrum:</p> <p>Die Flachdächer bzw. die oberste Geschossdecke beider</p>

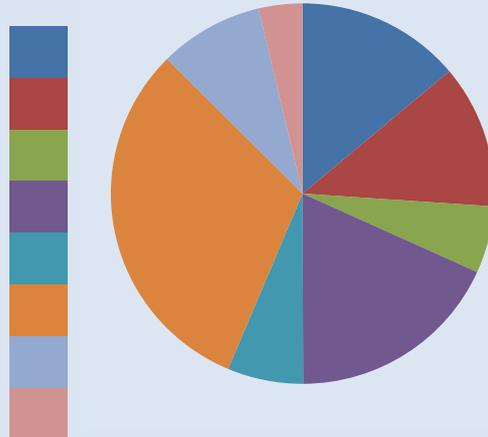
		Gebäudeteile verfügen über eine dem Baualter des Gebäudes entsprechende Dämmung. Eine zusätzliche Dämmung ist unwirtschaftlich.
Technik	Heizung	<p>Altbau: Der Altbau wird durch einen Brennwert- und einen Niedertemperaturkessel aus dem Jahre 1998 mit Erdgas beheizt. Im Laufe des Jahres soll ein Anschluss an das Fernwärmenetz der Stadtwerke erfolgen, deren Wärme überwiegend in Kraft-Wärme-Kopplung erzeugt wird.</p> <p>Neubau mit Aula und Leistungszentrum: Die beiden Gebäudeteile sind bereits an das Fernwärmenetz angeschlossen.</p>
	Warmwasserbereitung	<p>Alle Gebäudeteile: Ein spürbarer Warmwasserbedarf existiert nur im Leistungszentrum. Dieser wird durch Fernwärme gedeckt. Der geringe Warmwasserbedarf in den übrigen Gebäudeteilen wird über elektrische Kleinspeicher oder Durchlauferhitzer gedeckt und im Folgenden nicht weiter bilanziert.</p>

Ergebnisse Berechnung

Energieverlust

Anteil in %

Außenwandflächen	13,9%
oberer Gebäudeabschluss	12,2%
unterer Gebäudeabschluss	5,7%
Fenster + Türen	18,2%
Wärmebrücken	6,4%
Lüftungswärmeverluste	31,2%
Aufwand Heizung	8,8%
Aufwand Warmwasserbereitung	3,7%



Modernisierungsempfehlungen

Maßnahme	Bedarf [kWh]	CO ₂ [t]	Kosten [€]	Amortisationszeit [a]	
				Vollkosten	Mehrkosten ²³
Heutiger Zustand	1.150.810,2	288,3	---	---	---
Dämmung Kellerdecke - Altbau	1.130.525,5	283,2	19.740	11	7
Innendämmung Au- ßenwand - Altbau	1.089.824,4	273,2	94.168	17	8
Neue Fenster 3-fach- Verglasung - Altbau	1.114.805,6	279,4	179.780	>30	7
Dämmung OG-Decke - Altbau	1.129.992,1	283,1	37.791	19	19
Dämmung Kellerdecke - Aulatrakt	1.149.081,7	287,8	2.028	13	9
Dämmung Decke zu Außenluft von unten - Aulatrakt	1.140.095,7	285,6	19.908	19	19
Dämmung Außenwand - Aulatrakt	1.133.366,3	283,9	41.425	24	16
Neue Fenster 3-fach- Verglasung – Aula- trakt	1.145.078,5	286,8	29.200	>30	7
Dämmung Steildach – Aulatrakt	1.143.086,6	286,3	16.744	22	17
Fernwärmeanschluss	1.128.818,1	287,0	Sowieso- Maßnahme	---	---
Rundum-Sanierung Passivhaus	324.885,7	97,7	Detailkonzept	---	---

²³ Energiebedingte Mehrkosten = Vollkosten abzüglich „Sowieso“-Kosten

Bewertung					
Maßnahme	eingesparte kWh	eingesparte CO₂ in t	Investitionskosten in €	Kosten je kWh	Kosten je kg CO₂
Dämmung Kellerdecke - Altbau	20.284,70	5,01	19.740	0,97 €	3,94 €
Innendämmung Außenwand - Altbau	60.985,80	15,07	94.168	1,54 €	6,25 €
Neue Fenster 3-fach-Verglasung - Altbau	36.004,60	8,89	179.780	4,99 €	20,22 €
Dämmung OG-Decke - Altbau	20.818,10	5,14	37.791	1,82 €	7,35 €
Dämmung Kellerdecke - Aulatrakt	1.728,50	0,43	2.028	1,17 €	4,72 €
Dämmung Decke zu Außenluft von unten – Aulatrakt	10.714,50	2,65	19.908	1,86 €	7,51 €
Dämmung Außenwand - Aulatrakt	17.443,90	4,31	41.425	2,37 €	9,61 €
Neue Fenster 3-fach-Verglasung – Aulatrakt	5.731,70	1,42	29.200	5,09 €	20,56 €
Dämmung Steildach – Aulatrakt	7.723,60	1,91	16.744	2,17 €	8,77 €
Fernwärmeanschluss	21.992,10	1,25	Sowieso-Maßnahme	---	---
Rundum-Sanierung Passivhaus	825.924,50	190,55	Detailkonzept	---	---

Klimaschutzteilkonzept Stadt Detmold

– Klimaschutz in eigenen Liegenschaften –

Objekt-Nr.:	28
Bezeichnung:	Grabbe-Gymnasium, Wohnheim
Straße:	Küster-Meyer-Platz 2
Ort:	32756 Detmold
Alter des Gebäudes:	1950
Alter der Heizung:	Nahwärme
Brutto-Grundfläche:	2.224,0 m ²
Thermische Hüllfläche:	2.536,1 m ²
Bruttovolumen:	6.329,6 m ³
A/V-Verhältnis:	0,40



Gebäudebewertung

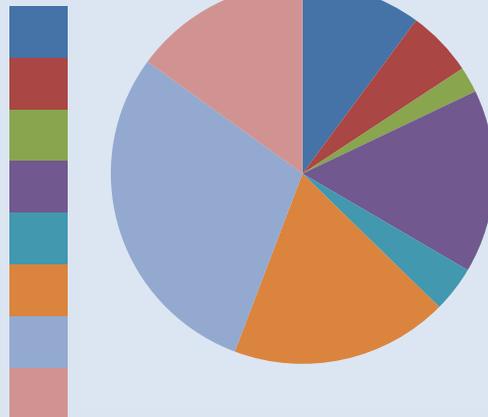
	Bauteile	Technik
	Unterer Gebäudeabschluss	Die untere Abgrenzung des Gebäudes wird durch eine Bodenplatte gebildet. Es wird von einer baualterstypischen Dämmung ausgegangen. Im Rahmen der bestehenden Nutzung ist eine Verbesserung der Dämmqualität nur mit erheblichem Aufwand möglich, weshalb weitere Maßnahmen nicht untersucht wurden.
	Außenwand	Die Bauteile befinden sich im Originalzustand und sind verbesserungsbedürftig.
	Fenster	Die Fenster im Bereich der Schulnutzung sind vor kurzer Zeit erneuert worden und verfügen über 3-fach-Wärmeschutzverglasung. Im übrigen Gebäude findet sich 2-Scheiben-Isolierverglasung, die nicht mehr dem heutigen Standard entspricht.
	Oberer Gebäudeabschluss	Die oberste Geschossdecke bildet die Abgrenzung des beheizten Volumens nach oben. Es handelt sich um eine Betondecke, die über eine baualterstypische Dämmung verfügt. Es wird eine Erhöhung der Dämmdicke angeregt.
	Heizung / Warmwasserbereitung	Die Beheizung des Übergangwohnheims erfolgt durch Nahwärme, die im benachbarten Altbau des Grabbe-Gymnasiums in zwei Gaskesseln erzeugt wird. Durch diese Anlage wird auch der Warmwasserbedarf gedeckt.

Ergebnisse Berechnung

Energieverlust

Anteil in %

Außenwandflächen	10,1%
oberer Gebäudeabschluss	5,6%
unterer Gebäudeabschluss	2,2%
Fenster + Türen	15,6%
Wärmebrücken	3,9%
Lüftungswärmeverluste	18,4%
Aufwand Heizung	29,3%
Aufwand Warmwasserbereitung	15,0%



Modernisierungsempfehlungen

Maßnahme	Bedarf [kWh]	CO ₂ [t]	Kosten [€]	Amortisationszeit [a]	
				Vollkosten	Mehrkosten ²⁴
Heutiger Zustand	293.251,1	119,8	---	---	---
Dämmung Außenwand	266.291,6	108,8	105.592	>30	24
3-fach-Wärmeschutzglas	265.734,9	108,6	150.256	>30	8
Dämmung oberste Geschossdecke	277.283,9	113,3	32.096	21	21
Anschluss Fernwärme	293.251,1	71,8	Sowieso-Maßnahme	---	---
Rundum-Sanierung Passivhaus	165.270,3	69,8	Detailkonzept	---	---

Bewertung

Maßnahme	eingesparte kWh	eingesparte CO ₂ in t	Investitionskosten in €	Kosten je kWh	Kosten je kg CO ₂
Dämmung Außenwand	26.959,50	11,04	105.592	3,92 €	13,37 €
3-fach-Wärmeschutzglas	27.516,20	11,27	150.256	5,46 €	13,33 €
Dämmung oberste Geschossdecke	15.967,20	6,54	32.096	2,01 €	4,91 €
Anschluss Fernwärme	0,00	48,08	Sowieso-Maßnahme	---	---
Rundum-Sanierung Passivhaus	127.980,80	50,05	Detailkonzept	---	---

²⁴ Energiebedingte Mehrkosten = Vollkosten abzüglich „Sowieso“-Kosten

Klimaschutzteilkonzept Stadt Detmold

– Klimaschutz in eigenen Liegenschaften –

Objekt-Nr.: 29
 Bezeichnung: Geschwister-Scholl-Schule,
 Schulgebäude
 Straße: Sprottauer Straße 9
 Ort: 32756 Detmold
 Alter des Gebäudes: 1978
 Alter der Heizung: Nahwärme
 Brutto-Grundfläche: 16.103,0 m²
 Thermische Hüllfläche: 22.462,0 m²
 Bruttovolumen: 61.030,4 m³
 A/V-Verhältnis: 0,37



Gebäudebewertung

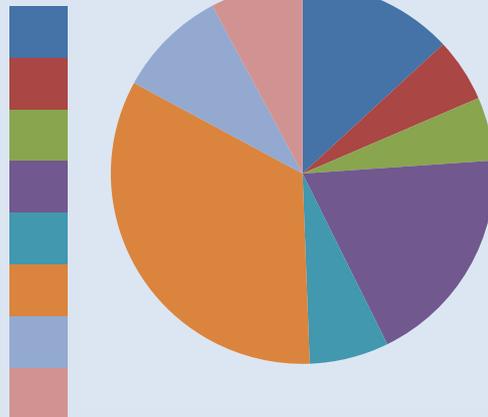
Bauteile	Unterer Gebäudeabschluss	Die Bauteile befinden sich im Originalzustand und sind verbesserungsbedürftig. Eine Anhebung der Dämmqualität ist nicht möglich.
	Außenwand	Die Bauteile befinden sich im Originalzustand und sind verbesserungsbedürftig. Eine nachträgliche Dämmung ist jedoch zu aufwändig.
	Fenster	Die Fenster haben zu rd. $\frac{2}{3}$ 2-Scheiben-Isolier- und zu rd. $\frac{1}{3}$ 2-Scheiben-Wärmeschutzverglasung und entsprechen nur teilweise heutigen Anforderungen. Eine Erneuerung der alten Fenster wird empfohlen.
	Oberer Gebäudeabschluss	Das Flachdach ist in etwa entsprechend heutigen Anforderungen gedämmt.
Technik	Heizung	Die Wärmelast wird durch einen Nahwärmeanschluss über ein BHKW bedient.
	Warmwasserbereitung	Die Warmwasserbereitung erfolgt ebenfalls über den Nahwärmeanschluss.

Ergebnisse Berechnung

Energieverlust

Anteil in %

Außenwandflächen	13,1%
oberer Gebäudeabschluss	5,4%
unterer Gebäudeabschluss	5,4%
Fenster + Türen	18,8%
Wärmebrücken	6,7%
Lüftungswärmeverluste	33,5%
Aufwand Heizung	9,3%
Aufwand Warmwasserbereitung	7,8%



Modernisierungsempfehlungen

Maßnahme	Bedarf [kWh]	CO ₂ [t]	Kosten [€]	Amortisationszeit [a]	
				Vollkosten	Mehrkosten ²⁵
Heutiger Zustand	1.025.929,4	249,4	---	---	---
Fenstererneuerung	914.653,8	222,6	815.768	>30	10
Rundum-Sanierung mit Passivhauskomponenten	273.304,1	83,9	Detailkonzept	---	---

Bewertung

Maßnahme	eingesparte kWh	eingesparte CO ₂ in t	Investitions- kosten in €	Kosten je kWh	Kosten je kg CO ₂
Dämmung Flachdach	111.275,60	26,82	815.768	7,33 €	30,42 €
Rundum-Sanierung mit Passivhauskomponenten	752.625,30	165,56	Detailkonzept	---	---

²⁵ Energiebedingte Mehrkosten = Vollkosten abzüglich „Sowieso“-Kosten

Klimaschutzteilkonzept Stadt Detmold

– Klimaschutz in eigenen Liegenschaften –

Objekt-Nr.: 30
 Bezeichnung: Geschwister-Scholl-Schule,
 Mensa
 Straße: Sprottauer Straße 9
 Ort: 32756 Detmold
 Alter des Gebäudes: 1988
 Alter der Heizung: Nahwärme
 Brutto-Grundfläche: 953,0 m²
 Thermische Hüllfläche: 2.436,1 m²
 Bruttovolumen: 3.838,2 m³
 A/V-Verhältnis: 0,63



Gebäudebewertung

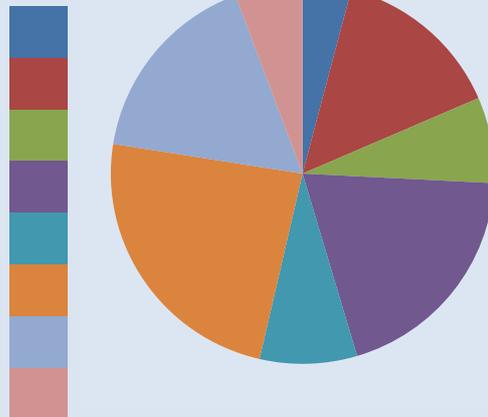
Bauteile	Unterer Gebäudeabschluss	Die Bauteile befinden sich im Originalzustand und sind verbesserungsbedürftig. Eine Anhebung der Dämmqualität ist nicht möglich.
	Außenwand	Die Bauteile befinden sich im Originalzustand und sind verbesserungsbedürftig. Eine nachträgliche Dämmung ist jedoch technisch zu aufwändig.
	Fenster	Die Fenster verfügen über 2-Scheiben-Isolierverglasung und entsprechen heutigen Anforderungen nicht. Empfohlen werden Fenster mit 3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung.
	Oberer Gebäudeabschluss	Das Dach ist nicht entsprechend den heutigen Anforderungen gedämmt. Eine Verbesserung ist allerdings wegen des guten bautechnischen Zustands zurzeit nicht sinnvoll.
Technik	Heizung	Die Wärmelast wird durch Nahwärme bedient, die über ein BHKW im Hauptgebäude erzeugt wird.
	Warmwasserbereitung	Die Warmwasserbereitung erfolgt ebenfalls durch das Nahwärmenetz.

Ergebnisse Berechnung

Energieverlust

Anteil in %

Außenwandflächen	4,1%
oberer Gebäudeabschluss	14,4%
unterer Gebäudeabschluss	7,3%
Fenster + Türen	19,6%
Wärmebrücken	8,2%
Lüftungswärmeverluste	23,9%
Aufwand Heizung	16,8%
Aufwand Warmwasserbereitung	5,7%



Modernisierungsempfehlungen

Maßnahme	Bedarf [kWh]	CO ₂ [t]	Kosten [€]	Amortisationszeit [a]	
				Vollkosten	Mehrkosten ²⁶
Heutiger Zustand	175.677,7	43,1	---	---	---
Fenstererneuerung	155.504,1	38,2	83.740	>30	6
Rundum-Sanierung mit Passivhausmaßnahmen	68.148,3	17,8	Detaillkonzept	---	---

Bewertung

Maßnahme	eingesparte kWh	eingesparte CO ₂ in t	Investitions-kosten in €	Kosten je kWh	Kosten je kg CO ₂
Fenstererneuerung	20.173,60	4,92	83.740	4,15 €	17,02 €
Rundum-Sanierung mit Passivhausmaßnahmen	107.529,40	25,26	Detaillkonzept	---	---

²⁶ Energiebedingte Mehrkosten = Vollkosten abzüglich „Sowieso“-Kosten

Klimaschutzteilkonzept Stadt Detmold

– Klimaschutz in eigenen Liegenschaften –

Objekt-Nr.:	31
Bezeichnung:	Geschwister-Scholl-Schule, Turnhalle
Straße:	Sprottauer Straße 9
Ort:	32756 Detmold
Alter des Gebäudes:	1978
Alter der Heizung:	Nahwärme
Brutto-Grundfläche:	2.483,0 m ²
Thermische Hüllfläche:	6.203,0 m ²
Bruttovolumen:	12.924,7 m ³
A/V-Verhältnis:	0,48



Gebäudebewertung

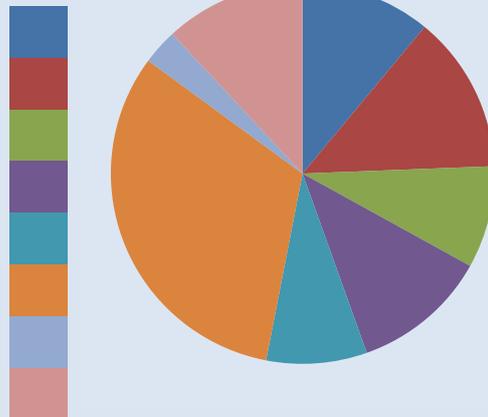
Bauteile	Unterer Gebäudeabschluss	Die Bauteile befinden sich im Originalzustand und sind verbesserungsbedürftig. Eine Anhebung der Dämmqualität ist nicht möglich.
	Außenwand	Die Bauteile befinden sich im Originalzustand und sind verbesserungsbedürftig. Eine nachträgliche Dämmung ist jedoch zu aufwändig.
	Fenster	Die Fenster haben 2-Scheiben-Isolierverglasung und entsprechen nicht heutigen Anforderungen. Es wird eine Fenstererneuerung mit 3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung empfohlen.
	Oberer Gebäudeabschluss	Das Dach ist zwar gedämmt, die Dämmung entspricht aber nicht den heutigen Anforderungen.
Technik	Heizung	Die Wärmelast wird durch einen Nahwärmeanschluss über ein BHKW bedient.
	Warmwasserbereitung	Die Warmwasserbereitung erfolgt ebenfalls über den Nahwärmeanschluss.

Ergebnisse Berechnung

Energieverlust

Anteil in %

Außenwandflächen	11,0%
oberer Gebäudeabschluss	13,4%
unterer Gebäudeabschluss	8,7%
Fenster + Türen	11,5%
Wärmebrücken	8,5%
Lüftungswärmeverluste	32,1%
Aufwand Heizung	3,0%
Aufwand Warmwasserbereitung	11,9%



Modernisierungsempfehlungen

Maßnahme	Bedarf [kWh]	CO ₂ [t]	Kosten [€]	Amortisationszeit [a]	
				Vollkosten	Mehrkosten ²⁷
Heutiger Zustand	280.961,8	67,9	---	---	---
Fenstererneuerung	263.316,7	63,3	139.919	>30	11
Rundum-Sanierung mit Passivhauskomponenten	93.567,2	25,2	Detaillkonzept	---	---

Bewertung

Maßnahme	eingesparte kWh	eingesparte CO ₂ in t	Investitionskosten in €	Kosten je kWh	Kosten je kg CO ₂
Fenstererneuerung	17.645,10	4,25	139.919	3,37 €	13,37 €
Rundum-Sanierung mit Passivhauskomponenten	187.394,60	42,67	Detaillkonzept	---	---

²⁷ Energiebedingte Mehrkosten = Vollkosten abzüglich „Sowieso“-Kosten

Klimaschutzteilkonzept Stadt Detmold

– Klimaschutz in eigenen Liegenschaften –

Objekt-Nr.: 32
 Bezeichnung: Sporthaus Diestelbruch
 Straße: Dörenwaldstraße 46
 Ort: 32760 Detmold
 Alter des Gebäudes: 1979
 Alter der Heizung: 1999
 Brutto-Grundfläche: 230,0 m²
 Thermische Hüllfläche: 672,7 m²
 Bruttovolumen: 600,7 m³
 A/V-Verhältnis: 1,12



Gebäudebewertung

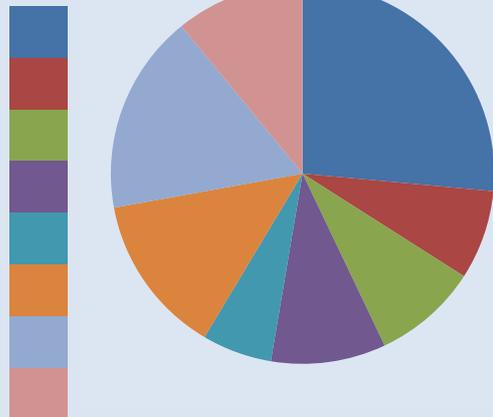
Bauteile	Unterer Gebäudeabschluss	Die Bauteile befinden sich im Originalzustand und sind verbesserungsbedürftig. Eine Anhebung der Dämmqualität ist nur mit erheblichem Aufwand möglich.
	Außenwand	Die Bauteile befinden sich im Originalzustand und sind verbesserungsbedürftig.
	Fenster	Die Fenster haben bis auf eine Ausnahme (Wärmeschutzglas) 2-Scheiben-Isolierverglasung und entsprechen nicht den heute zu stellenden Anforderungen.
	Oberer Gebäudeabschluss	Die oberste Geschossdecke bzw. die Dachschrägen verfügen über eine bauzeitübliche Dämmung, die heutigen Anforderungen nicht genügt.
Technik	Heizung / Warmwasserbereitung	Die Beheizung und die Warmwasserbereitung erfolgt durch einen rund 13 Jahre alten Gas-Brennwert-Kessel. Zur Vorhaltung von warmem Wasser steht ein indirekt beheizter Speicher mit einem Volumen von 500 Litern zur Verfügung.

Ergebnisse Berechnung

Energieverlust

Anteil in %

Außenwandflächen	26,5%
oberer Gebäudeabschluss	7,6%
unterer Gebäudeabschluss	8,9%
Fenster + Türen	9,7%
Wärmebrücken	5,9%
Lüftungswärmeverluste	13,6%
Aufwand Heizung	17,0%
Aufwand Warmwasserbereitung	10,9%



Modernisierungsempfehlungen

Maßnahme	Bedarf [kWh]	CO ₂ [t]	Kosten [€]	Amortisationszeit [a]	
				Vollkosten	Mehrkosten ²⁸
Heutiger Zustand	33.532,4	23,3	---	---	---
Dämmung Außenwand Gruppenraum	29.529,8	19,2	12.482	29	20
Fenster mit 3-fach-Verglasung Gruppenraum	31.532,5		5.196	25	4
Abgehängte Decke Gruppenraum	30.369,4		3.419	12	12
Sanierung Gruppenraum von innen	27.801,5	17,3	12.017	21	21
Solaranlage Warmwasserbereitung	30.559,0	7,2	8.000	>30	>30

Bewertung

Maßnahme	eingesparte kWh	eingesparte CO ₂ in t	Investitionskosten in €	Kosten je kWh	Kosten je kg CO ₂
Dämmung Außenwand Gruppenraum	4.002,60	0,96	12.482	3,12 €	13,00 €
Fenster mit 3-fach-Verglasung Gruppenraum	1.999,90	0,48	5.196	2,60 €	10,83 €
Abgehängte Decke Gruppenraum	3.163,00	0,75	3.419	1,08 €	4,56 €
Sanierung Gruppenraum von innen	5.730,90	0,65	12.017	2,10 €	18,49 €
Solaranlage Warmwasserbereitung	2.973,40	1,37	8.000	2,69 €	5,84 €

²⁸ Energiebedingte Mehrkosten = Vollkosten abzüglich „Sowieso“-Kosten

Klimaschutzteilkonzept Stadt Detmold

– Klimaschutz in eigenen Liegenschaften –

Objekt-Nr.: 33
 Bezeichnung: Stadtbücherei
 Straße: Leopoldstraße 5
 Ort: 32756 Detmold
 Alter des Gebäudes: 1832/1970
 Alter der Heizung: 2005
 Brutto-Grundfläche: 1.985,0 m²
 Thermische Hüllfläche: 1.859,5 m²
 Bruttovolumen: 6.868,1 m³
 A/V-Verhältnis: 0,27



Gebäudebewertung

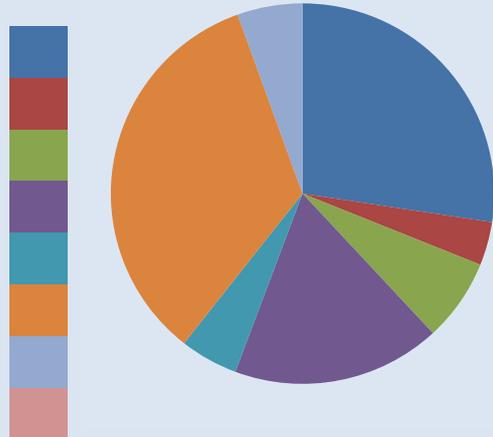
Bauteile	Unterer Gebäudeabschluss	Die Bauteile befinden sich im Originalzustand und sind verbesserungsbedürftig. Eine Anhebung der Dämmqualität ist parallel zum laufenden Betrieb nicht möglich.
	Außenwand	Die Bauteile befinden sich im Originalzustand und sind verbesserungsbedürftig. Es wird eine Innendämmung empfohlen.
	Fenster	Die Fenster haben Verbund-Fenster und entsprechen nicht den heutigen Anforderungen. Eine Erneuerung der Fenster wird empfohlen.
	Oberer Gebäudeabschluss	Die oberste Geschosdecke ist mit ca. 10 cm gedämmt, was heutigen Anforderungen nicht entspricht.
Technik	Heizung	Die Beheizung erfolgt über einen neuen Gas-Brennwert-Kessel.
	Warmwasserbereitung	Es gibt keine Warmwasserbereitung.

Ergebnisse Berechnung

Energieverlust

Anteil in %

Außenwandflächen	27,4%
oberer Gebäudeabschluss	3,7%
unterer Gebäudeabschluss	7,0%
Fenster + Türen	17,6%
Wärmebrücken	4,9%
Lüftungswärmeverluste	33,9%
Aufwand Heizung	5,5%
Aufwand Warmwasserbereitung	0,0%



Modernisierungsempfehlungen

Maßnahme	Bedarf [kWh]	CO ₂ [t]	Kosten [€]	Amortisationszeit [a]	
				Vollkosten	Mehrkosten ²⁹
Heutiger Zustand	162.989,0	40,9	---	---	---
Fenstererneuerung	142.823,9	35,9	98.120	>30	7
Innendämmung	115.298,1	29,0	50.767	12	6

Bewertung

Maßnahme	eingesparte kWh	eingesparte CO ₂ in t	Investitions- kosten in €	Kosten je kWh	Kosten je kg CO ₂
Fenstererneuerung	20.165,10	5,01	98.120	4,87 €	19,58 €
Innendämmung	47.690,90	11,86	50.767	1,06 €	4,28 €

²⁹ Energiebedingte Mehrkosten = Vollkosten abzüglich „Sowieso“-Kosten

Klimaschutzteilkonzept Stadt Detmold

– Klimaschutz in eigenen Liegenschaften –

Objekt-Nr.: 34
 Bezeichnung: Volkshochschule
 Straße: Krumme Straße 20
 Ort: 32756 Detmold
 Alter des Gebäudes: 1570/1955/1974
 Alter der Heizung: 1989
 Brutto-Grundfläche: 1.231,0 m²
 Thermische Hüllfläche: 1.751,8 m²
 Bruttovolumen: 2.984,5 m³
 A/V-Verhältnis: 0,59



Gebäudebewertung

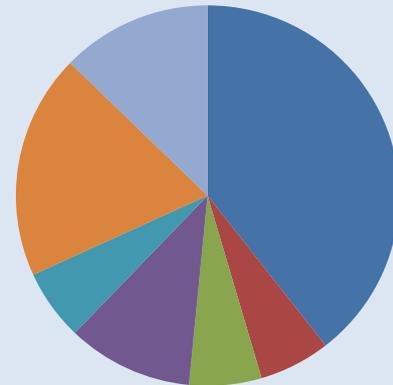
Bauteile	Unterer Gebäudeabschluss	Die Bauteile befinden sich im Originalzustand und sind verbesserungsbedürftig. Eine Anhebung der Dämmqualität ist nicht möglich.
	Außenwand	Die Bauteile (überwiegend Fachwerk) befinden sich im Originalzustand und sind verbesserungsbedürftig. Hier wird eine Innendämmung empfohlen.
	Fenster	Die Fenster sind teils einfachverglast, teils Kasten- bzw. Verbundfenster oder haben 2-Scheiben-Isolier- bzw. Wärmeschutzverglasung und entsprechen überwiegend nicht heutigen Anforderungen.
	Oberer Gebäudeabschluss	Die oberste Geschosdecke ist gedämmt, entspricht jedoch nicht ganz heutigen Anforderungen.
Technik	Heizung	Der Gas-Niedertemperaturkessel ist 23 Jahre alt und überdimensioniert. Er verfügt nicht über moderne Brennwert-Technik.
	Warmwasserbereitung	Die Warmwasserbereitung erfolgt dezentral elektrisch und wurde nicht mit bilanziert.

Ergebnisse Berechnung

Energieverlust

Anteil in %

Außenwandflächen	39,4%
oberer Gebäudeabschluss	6,0%
unterer Gebäudeabschluss	6,1%
Fenster + Türen	10,6%
Wärmebrücken	6,0%
Lüftungswärmeverluste	19,1%
Aufwand Heizung	12,7%
Aufwand Warmwasserbereitung	0,0%



Modernisierungsempfehlungen

Maßnahme	Bedarf [kWh]	CO ₂ [t]	Kosten [€]	Amortisationszeit [a]	
				Vollkosten	Mehrkosten ³⁰
Heutiger Zustand	90.953,2	50,5	---	---	---
Abdichtung des Gebäudes	139.966,4	35,4	nicht bewertet	---	---
Fenstererneuerung	189.394,0	47,7	36.556	>30	5
Innendämmung	120.147,3	30,4	66.854	11	5
Heizungserneuerung	171.617,0	43,6	30.000	13	1

Bewertung

Maßnahme	eingesparte kWh	eingesparte CO ₂ in t	Investitionskosten in €	Kosten je kWh	Kosten je kg CO ₂
Abdichtung des Gebäudes	60.472,70	15,13	nicht bewertet	---	---
Fenstererneuerung	11.045,10	2,76	36.556	3,31 €	13,24 €
Innendämmung	80.291,80	20,09	66.854	0,83 €	3,33 €
Heizungserneuerung	28.822,10	6,90	30.000	1,04 €	4,35 €

³⁰ Energiebedingte Mehrkosten = Vollkosten abzüglich „Sowieso“-Kosten

Klimaschutzteilkonzept Stadt Detmold

– Klimaschutz in eigenen Liegenschaften –

Objekt-Nr.: 35
 Bezeichnung: Standesamt
 Straße: Wall 5
 Ort: 32756 Detmold
 Alter des Gebäudes: 1911
 Alter der Heizung: 1987
 Brutto-Grundfläche: 3.517,0 m²
 Thermische Hüllfläche: 3.475,8 m²
 Bruttovolumen: 11.270,3 m³
 A/V-Verhältnis: 0,31



Gebäudebewertung

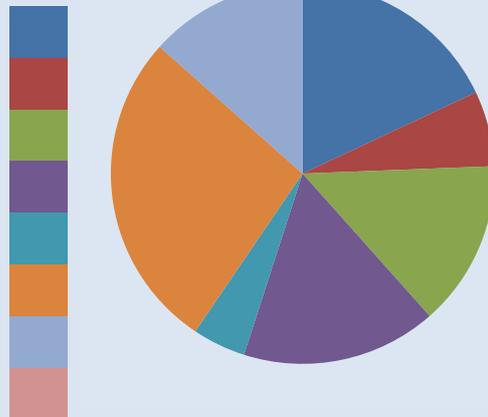
Bauteile	Unterer Gebäudeabschluss	Die Bauteile befinden sich im Originalzustand und sind verbesserungsbedürftig. Eine Anhebung der Dämmqualität ist nicht möglich.
	Außenwand	Die Bauteile befinden sich im Originalzustand und sind verbesserungsbedürftig. Hier wird eine Innendämmung empfohlen.
	Fenster	Die Fenster haben 2-Scheiben-Isolierverglasung und entsprechen nicht mehr heutigen Anforderungen. Eine Erneuerung ist aber aus Kostengründen nicht sinnvoll.
	Oberer Gebäudeabschluss	Die oberste Geschosdecke ist entsprechend den Anforderungen der Stadt Detmold gedämmt.
Technik	Heizung	Die Heizung wird durch einen veralteten Gas-Niedertemperatur-Kessel mit Gebläsebrenner bedient, der mit einem Alter von 25 Jahren erneuerungsbedürftig ist. Hier wird ein Fernwärmeanschluss empfohlen.
	Warmwasserbereitung	Die Warmwasserbereitung erfolgt mit minimalem Bedarf elektrisch und wird nicht bilanziert.

Ergebnisse Berechnung

Energieverlust

Anteil in %

Außenwandflächen	18,0%
oberer Gebäudeabschluss	6,4%
unterer Gebäudeabschluss	14,1%
Fenster + Türen	16,5%
Wärmebrücken	4,5%
Lüftungswärmeverluste	27,2%
Aufwand Heizung	13,4%
Aufwand Warmwasserbereitung	0,0%



Modernisierungsempfehlungen

Maßnahme	Bedarf [kWh]	CO ₂ [t]	Kosten [€]	Amortisationszeit [a]	
				Vollkosten	Mehrkosten ³¹
Heutiger Zustand	366.973,8	92,4	---	---	---
Innendämmung	306.700,8	77,3	79.412	15	7
Fernwärmeanschluss	271.060,5	66,6	Sowieso- Maßnahme	---	---

Bewertung

Maßnahme	eingesparte kWh	eingesparte CO ₂ in t	Investitions- kosten in €	Kosten je kWh	Kosten je kg CO ₂
Innendämmung	60.273,00	15,11	79.412	1,32 €	5,26 €
Fernwärmeanschluss	95.913,30	25,82	Sowieso- Maßnahme	---	---

³¹ Energiebedingte Mehrkosten = Vollkosten abzüglich „Sowieso“-Kosten

Klimaschutzteilkonzept Stadt Detmold

– Klimaschutz in eigenen Liegenschaften –

Objekt-Nr.: 36
 Bezeichnung: Rathaus I
 Straße: Marktplatz 5
 Ort: 32756 Detmold
 Alter des Gebäudes: 1828/1901/1934
 Alter der Heizung: Fernwärme
 Brutto-Grundfläche: 3.088,0 m²
 Thermische Hüllfläche: 2.899,0 m²
 Bruttovolumen: 12.057,2 m³
 A/V-Verhältnis: 0,24



Gebäudebewertung

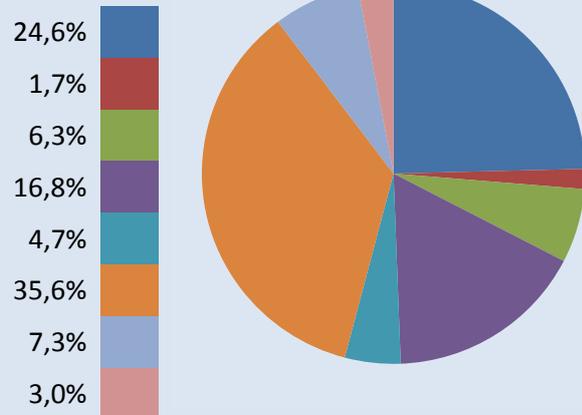
Bauteile	Unterer Gebäudeabschluss	Die Bauteile befinden sich im Originalzustand und sind verbesserungsbedürftig. Eine Anhebung der Dämmqualität ist nicht möglich.
	Außenwand	Die Bauteile befinden sich im Originalzustand und sind verbesserungsbedürftig. Es wird eine Innendämmung empfohlen.
	Fenster	Die Fenster sind teils Kastenfenster und teils 2-Scheiben-Wärmeschutzverglasung und entsprechen nur teilweise heutigen Anforderungen.
	Oberer Gebäudeabschluss	Die oberste Geschosdecke ist entsprechend heutigen Anforderungen gedämmt.
Technik	Heizung	Das Rathaus ist an die Fernwärme angeschlossen.
	Warmwasserbereitung	Die Warmwasserbereitung erfolgt über die Fernwärme. Der Verbrauch ist jedoch sehr niedrig.

Ergebnisse Berechnung

Energieverlust

Anteil in %

Außenwandflächen	24,6%
oberer Gebäudeabschluss	1,7%
unterer Gebäudeabschluss	6,3%
Fenster + Türen	16,8%
Wärmebrücken	4,7%
Lüftungswärmeverluste	35,6%
Aufwand Heizung	7,3%
Aufwand Warmwasserbereitung	3,0%



Modernisierungsempfehlungen

Maßnahme	Bedarf [kWh]	CO ₂ [t]	Kosten [€]	Amortisationszeit [a]	
				Vollkosten	Mehrkosten ³²
Heutiger Zustand	259.967,8	63,8	---	---	---
Fenstererneuerung	234.244,5	57,5	129.244	>30	7
Innendämmung	191.619,5	4,1	75.799	13	6

Bewertung

Maßnahme	eingesparte kWh	eingesparte CO ₂ in t	Investitions- kosten in €	Kosten je kWh	Kosten je kg CO ₂
Fenstererneuerung	25.723,30	6,28	129.244	3,37 €	13,37 €
Innendämmung	68.348,30	16,70	75.799	0,00 €	0,00 €

³² Energiebedingte Mehrkosten = Vollkosten abzüglich „Sowieso“-Kosten

Klimaschutzteilkonzept Stadt Detmold

– Klimaschutz in eigenen Liegenschaften –

Objekt-Nr.:	37
Bezeichnung:	Bürgerberatung / Ordnungsamt
Straße:	Grabenstraße 3
Ort:	32756 Detmold
Alter des Gebäudes:	1976/1987
Alter der Heizung:	2000
Brutto-Grundfläche:	Ca. 2.700 m ²
Thermische Hüllfläche:	3.639,4 m ²
Bruttovolumen:	8.324,5 m ³
A/V-Verhältnis:	0,44



Gebäudebewertung

Bauteile	Bauteil	Bewertung
Bauteile	Unterer Gebäudeabschluss	Die Bauteile befinden sich im Originalzustand und sind verbesserungsbedürftig. Eine Anhebung der Dämmqualität ist aus brandschutztechnischen Gründen (Nutzung als Tiefgarage) zu kostenaufwändig.
	Außenwand	Die Bauteile befinden sich im Originalzustand (Betonfertigteilelemente mit Kerndämmung und vorgehängter Fassade) und sind verbesserungsbedürftig. Eine zusätzliche Dämmung ist jedoch zu kostenaufwändig.
	Fenster	Die Fenster haben 2-Scheiben-Isolierverglasung und entsprechen nicht mehr heutigen Anforderungen.
	Oberer Gebäudeabschluss	Die Dächer und die oberste Geschosdecke sind gedämmt, entsprechen jedoch nicht mehr heutigen Anforderungen.
Technik	Heizung	Die Heizung erfolgt über eine Nahwärmezentrale mit einem Gas-Brennwert-Kessel. Die Spitzenlast wird durch einen Niedertemperatur-Kessel bedient. Beide Kessel stammen aus dem Jahr 2000 und sind in einem guten Zustand.
	Warmwasserbereitung	Die Warmwasserbereitung erfolgt elektrisch und wurde nicht weiter bilanziert.

Ergebnisse Berechnung

Energieverlust

Anteil in %

Außenwandflächen	15,2%
oberer Gebäudeabschluss	9,5%
unterer Gebäudeabschluss	14,4%
Fenster + Türen	16,6%
Wärmebrücken	7,0%
Lüftungswärmeverluste	29,5%
Aufwand Heizung	7,8%
Aufwand Warmwasserbereitung	0,0%



Modernisierungsempfehlungen

Maßnahme	Bedarf [kWh]	CO ₂ [t]	Kosten [€]	Amortisationszeit [a]	
				Vollkosten	Mehrkosten ³³
Heutiger Zustand	294.128,0	23,3	---	---	---
Fenstererneuerung	261.167,6	19,2	127.932	>30	6
Rundum-Sanierung mit Passivhauskomponenten	65.200,1	7,2	Detailkonzept	---	---

Bewertung

Maßnahme	eingesparte kWh	eingesparte CO ₂ in t	Investitionskosten in €	Kosten je kWh	Kosten je kg CO ₂
Fenstererneuerung	32.960,40	8,22	127.932	3,88 €	15,56 €
Rundum-Sanierung mit Passivhauskomponenten	228.927,90	54,65	Detailkonzept	---	---

³³ Energiebedingte Mehrkosten = Vollkosten abzüglich „Sowieso“-Kosten

Klimaschutzteilkonzept Stadt Detmold

– Klimaschutz in eigenen Liegenschaften –

Objekt-Nr.: 40
 Bezeichnung: Jugendamt
 Straße: Wittekindstraße 7
 Ort: 32756 Detmold
 Alter des Gebäudes: 1984
 Alter der Heizung: 1998
 Brutto-Grundfläche: 1.308,0 m²
 Thermische Hüllfläche: 2.306,2 m²
 Bruttovolumen: 4.386,3 m³
 A/V-Verhältnis: 0,53



Gebäudebewertung

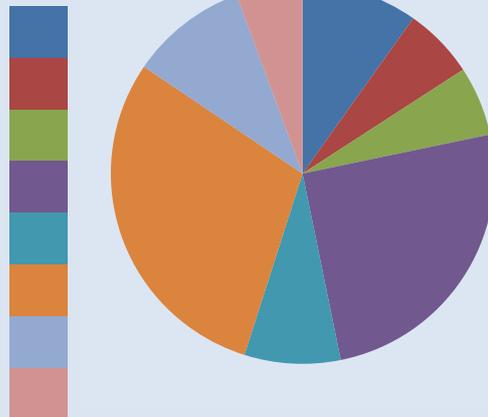
Bauteile	Unterer Gebäudeabschluss	Die Bodenplatte befindet sich im Originalzustand und ist verbesserungsbedürftig. Eine Anhebung der Dämmqualität ist parallel zum Verwaltungsbetrieb nicht möglich.
	Außenwand	Die Bauteile befinden sich im Originalzustand und sind leicht verbesserungsbedürftig.
	Fenster	Die Fenster verfügen über 2-Scheiben-Isolierverglasung und entsprechen damit nicht den heutigen Anforderungen. Lediglich im Bereich des Aufzuganbaus findet sich Wärmeschutzverglasung.
	Oberer Gebäudeabschluss	Die oberste Geschossdecke ist entsprechend heutigen Anforderungen gedämmt.
Technik	Heizung	Die Wärmelast wird durch einen Erdgas-Niedertemperatur-Kessel gedeckt. Im Weiteren wird der Ersatz durch einen Erdgas-Brennwertkessel untersucht.
	Warmwasserbereitung	Zur Warmwasserbereitung steht ein Speicher-Wassererwärmer mit einem Fassungsvermögen von 200 Litern zur Verfügung. Wegen des vermutlich geringen Bedarfs wird die Umstellung auf dezentrale, elektrische Warmwasserbereitung untersucht.

Ergebnisse Berechnung

Energieverlust

Anteil in %

Außenwandflächen	9,8%
oberer Gebäudeabschluss	6,0%
unterer Gebäudeabschluss	5,9%
Fenster + Türen	25,1%
Wärmebrücken	8,1%
Lüftungswärmeverluste	29,6%
Aufwand Heizung	9,9%
Aufwand Warmwasserbereitung	5,6%



Modernisierungsempfehlungen

Maßnahme	Bedarf [kWh]	CO ₂ [t]	Kosten [€]	Amortisationszeit [a]	
				Vollkosten	Mehrkosten ³⁴
Heutiger Zustand	142.251,2	32,4	---	---	---
Fenster mit 3-fach-Glas	119.040,3	27,1	92.652	>30	5
Dämmung oberste Geschossdecke	134.598,4	30,6	25.140	30	30
Warmwasserbereitung dezentral	135.576,6	30,9	nicht bewertet	---	---
Neuer Erdgas-Brennwertkessel	126.784,3	28,8	18.000	7	1
Rundum-Sanierung Passivhaus	37.611,5	8,5	Detailkonzept	---	---

Bewertung

Maßnahme	eingesparte kWh	eingesparte CO ₂ in t	Investitionskosten in €	Kosten je kWh	Kosten je kg CO ₂
Fenster mit 3-fach-Glas	23.210,90	5,28	92.652	3,99 €	17,55 €
Dämmung oberste Geschossdecke	7.652,80	1,74	25.140	3,29 €	14,45 €
Warmwasserbereitung dezentral	6.674,60	1,53	nicht bewertet	---	---
Neuer Erdgas-Brennwertkessel	15.466,90	3,53	18.000	1,16 €	5,10 €
Rundum-Sanierung Passivhaus	104.639,70	23,84	Detailkonzept	---	---

³⁴ Energiebedingte Mehrkosten = Vollkosten abzüglich „Sowieso“-Kosten

Klimaschutzteilkonzept Stadt Detmold

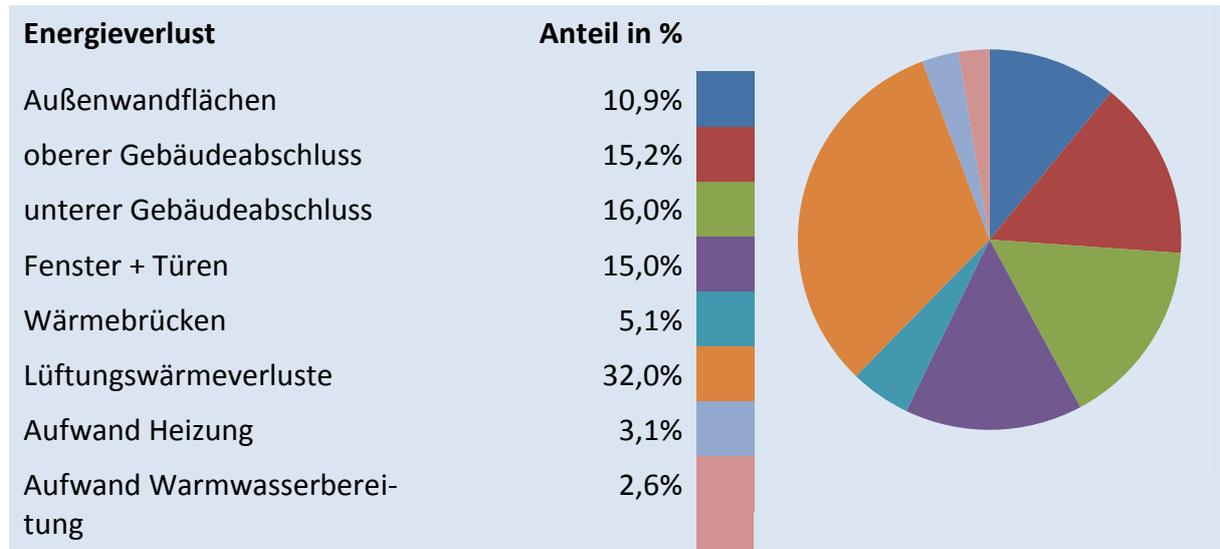
– Klimaschutz in eigenen Liegenschaften –

Objekt-Nr.: 41
 Bezeichnung: Bauhof
 Straße: Georgstraße 10
 Ort: 32756 Detmold
 Alter des Gebäudes: 1985
 Alter der Heizung: Nahwärme
 Brutto-Grundfläche: 2.935,0 m²
 Thermische Hüllfläche: 7.388,4 m²
 Bruttovolumen: 24.018,3 m³
 A/V-Verhältnis: 0,31



Gebäudebewertung

Bauteile	Unterer Gebäudeabschluss	Die Bauteile befinden sich im Originalzustand und sind verbesserungsbedürftig. Eine Anhebung der Dämmqualität ist parallel zum Betrieb ist nur mit großem Aufwand möglich. Es wurde eine Dämmung der Bodenplatte betrachtet.
	Außenwand	Die Bauteile befinden sich im Originalzustand und sind verbesserungsbedürftig. Im Folgenden wird die Dämmung der Außenwand analysiert.
	Fenster	Die Fenster verfügen über 2-Scheiben-Wärmeschutzverglasung und entsprechen nicht mehr den heutigen Anforderungen. Ein Austausch gegen 3-Scheiben-Wärmeschutzglas wird untersucht.
	Dachschräge	Die Dachschräge ist mit 10 cm Dämmstoff gedämmt. Eine Erhöhung der Dämmung ist nur im Zusammenhang mit einer kompletten Dachsanierung sinnvoll. Diese steht im Moment nicht an.
Technik	Heizung	Die Wärme zur Beheizung wird über eine Nahwärmeleitung aus einem benachbarten Gebäude zur Verfügung gestellt.
	Warmwasserbereitung	Die Warmwasserbereitung erfolgt ebenfalls über Nahwärme. Zur Speicherung steht ein 200-Liter-Speicher zur Verfügung.



Modernisierungsempfehlungen

Maßnahme	Bedarf [kWh]	CO ₂ [t]	Kosten [€]	Amortisationszeit [a]	
				Vollkosten	Mehrkosten ³⁵
Heutiger Zustand	716.462,4	292,1	---	---	---
Dämmung Bodenplatte	597.355,0	243,6	418.152	>30	>30
Dämmung Außenwand	642.087,5	261,8	185.816	25	17
3-fach verglaste Fenster	696.345,3	283,9	116.104	>30	8

Bewertung

Maßnahme	eingesparte kWh	eingesparte CO ₂ in t	Investitionskosten in €	Kosten je kWh	Kosten je kg CO ₂
Dämmung Bodenplatte	116.174,30	48,51	418.152	3,60 €	8,62 €
Dämmung Außenwand	71.441,80	30,29	185.816	2,60 €	6,13 €
3-fach verglaste Fenster	17.184,00	8,19	116.104	6,76 €	14,18 €

³⁵ Energiebedingte Mehrkosten = Vollkosten abzüglich „Sowieso“-Kosten

Klimaschutzteilkonzept Stadt Detmold

– Klimaschutz in eigenen Liegenschaften –

Objekt-Nr.: 42
 Bezeichnung: Haus des Gastes
 Straße: Hindenburgstraße 58
 Ort: 32760 Detmold
 Alter des Gebäudes: 1876/1982
 Alter der Heizung: 2002
 Brutto-Grundfläche: 1.346,0 m²
 Thermische Hüllfläche: 1.754,4 m²
 Bruttovolumen: 4.833,2 m³
 A/V-Verhältnis: 0,36



Gebäudebewertung

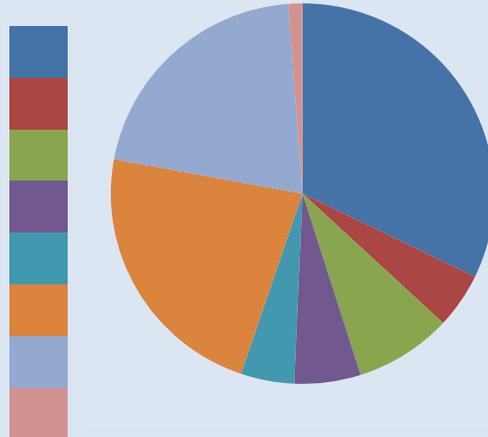
Bauteile	Unterer Gebäudeabschluss	Die Bauteile befinden sich im Originalzustand und sind verbesserungsbedürftig. Eine Anhebung der Dämmqualität ist bei der Kellerdecke möglich und wird vorgeschlagen.
	Außenwand	Die Bauteile befinden sich im Originalzustand und sind verbesserungsbedürftig. Es wurde eine Innendämmung betrachtet.
	Fenster	Die Fenster verfügen weitgehend über 2 (teilweise 3)-Scheiben-Wärmeschutzverglasung und entsprechen heutigen Anforderungen.
	Oberer Gebäudeabschluss	Die Bauteile des oberen Gebäudeabschlusses sind wärmegeklämt. Eine Erhöhung der Dämmqualität ist mit vertretbaren Mitteln nicht erreichbar.
Technik	Heizung	Die Beheizung des Gebäudes erfolgt durch einen 10 Jahre alten Erdgas-Brennwertkessel. Die Regelung weist Schwächen auf.
	Warmwasserbereitung	Warmwasser wird mittels strombetriebenen Durchlauf-erhitzern bereitgestellt.

Ergebnisse Berechnung

Energieverlust

Anteil in %

Außenwandflächen	32,2%
oberer Gebäudeabschluss	4,7%
unterer Gebäudeabschluss	8,2%
Fenster + Türen	5,6%
Wärmebrücken	4,5%
Lüftungswärmeverluste	22,7%
Aufwand Heizung	20,9%
Aufwand Warmwasserbereitung	1,2%



Modernisierungsempfehlungen

Maßnahme	Bedarf [kWh]	CO ₂ [t]	Kosten [€]	Amortisationszeit [a]	
				Vollkosten	Mehrkosten ³⁶
Heutiger Zustand	148.059,7	35,9	---	---	---
Dämmung Kellerdecke	138.870,1	33,7	17.919	24	15
Dämmung Außenwand von innen	94.253,3	23,3	35.312	9	4

Bewertung

Maßnahme	eingesparte kWh	eingesparte CO ₂ in t	Investitions- kosten in €	Kosten je kWh	Kosten je kg CO ₂
Dämmung Kellerdecke	16.281,1	4,1	17.919	1,10 €	4,37 €
Dämmung Außenwand von innen	21.620,5	6,0	35.312	1,63 €	5,89 €

³⁶ Energiebedingte Mehrkosten = Vollkosten abzüglich „Sowieso“-Kosten

Anlage B - Pressebericht

Detmold steht gut da in Sachen Energieeffizienz

Gutachter berichten im Tiefbauausschuss



Inspektion: Gutachter Ernst Merkschien (hinten) und Benedikt Siepe betrachten die Heizungsanlage der Kusselbergschule.

FOTO: GERSTENDORF-WELLE

Detmold-Pivitsheide V.L. Weiter geht es mit dem Klimaschutz und energetischen Verbesserungen: Nachdem die Stadt bereits Millionen aus dem Konjunkturpaket der Bundesregierung in die Schulen investiert hat, steht nun die Erstellung eines Klimaschutz-Teilkonzeptes an. Hier werden rund 30 städtische Immobilien unter die Lupe genommen.

An der Kusselbergschule haben die Gutachter Benedikt Siepe und Ernst Merkschien die Bausubstanz in Augenschein genommen. Sie gaben vor dem Tiefbauausschuss im Anschluss einen Einblick in erste Ergebnisse ihrer Arbeit. Vor Ort bilanzierten sie, dass Detmold gar nicht so schlecht aufgestellt, in einigen Bereichen in Sachen Energieeffizienz sogar

vorbildlich sei. Grund dafür ist natürlich vor allem die Tatsache, dass in den vergangenen zwei Jahren allein 6,5 Millionen Euro in diesen Bereich investiert worden sind. Dennoch will die Stadt auf Grundlage des

Teilkonzept soll im Sommer vorliegen

vom Bundesministerium geförderten Projektes wissen, was noch optimiert werden kann.

Siepe und Merkschien nahmen in Pivitsheide auch den Heizungskeller in Augenschein – hier liefern die Stadtwerke die Energie aus einem Blockheizkraftwerk. Sie betrachteten – und lobten – das neue Dach und informierten sich über die frisch erneuerten und gedämmten Fenster. Gleich-

wohl gebe es an der Fassade noch Verbesserungsmöglichkeiten. Eine Dämmung lohne sich auch finanziell.

Das Teilkonzept für den Klimaschutz, so Thorsten Hollmann vom Fachbereich für Immobilienservice der Stadt, solle im Sommer vorliegen. „Wir möchten einfach sehen“, sagte er, „was nach den bereits umfangreichen Maßnahmen der vergangenen Jahre noch zu verbessern ist.“

Dazu soll das Konzept Schwachpunkte aufzeigen und Lösungsvorschläge unterbreiten, die als Entscheidungsgrundlagen für die Zukunft dienen. Neben den Emissionen soll auch die Wirtschaftlichkeit der jeweiligen vorgeschlagenen Maßnahmen untersucht werden. (sk)