



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 1 - Klimaschutz-Management



Bielefeld, den 02. Mai 2012

Klimaschutz-Teilkonzept Detmold

Klimaschutz in eigenen Liegenschaften

Baustein 1 - Klimaschutz-Management



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	Einleitung.....	4
2	Zusammenfassung.....	5
3	Energie- und Klimaschutzmanagement	7
3.1	Verbrauchserfassung und -bewertung.....	9
3.2	Kostenerfassung und -bewertung.....	15
3.3	Weitere Instrumente des Energie- und Klimaschutzmanagements	15
4	Bestandsaufnahme.....	18
4.1	Organisationsstruktur	18
4.2	Verbrauchserfassung und Energiekosten	19
4.3	Betrieb und Betreuung der versorgungstechnischen Anlagen	22
4.4	Kommunikation	23
5	Die Arbeitsmittel des Energie- und Klimamanagements.....	24
5.1	Arbeitsmittel zur Erfassung und Bearbeitung der Daten.....	24
5.2	Bewertung für die Stadt Detmold	25
6	Ergebnisse und Vorschläge	27
6.1	Verwaltungsorganisation	27
6.2	Verbrauchserfassung, Controlling.....	27
6.3	Klimaschutzbericht/Kommunikation	29
6.4	Betreuung der versorgungstechnischen Anlagen	30
6.5	Schulung Hausmeister / Gebäudebetreuer	31
6.6	Aufwand für das Energie- und Klimaschutzmanagement.....	32
6.7	Energieeffizienzplanung kommunale Gebäude	34
7	Anhang Klimaschutzbericht.....	35

1 Einleitung

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-Zustandes 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 Berichtsteil wird der **Baustein 1 – Klimaschutz-Management** behandelt. Zweck dieser Untersuchung ist es, den Auftraggeber in die Lage zu versetzen, Systeme und Prozesse zu installieren, die zur Verbesserung der energiebezogenen Leistung, einschließlich Energieeffizienz, Energieeinsatz und Energieverbrauch führen. Ein systematisches Klimaschutzmanagement soll zu einer Reduzierung von Treibhausgasemissionen und anderer Umweltauswirkungen sowie von Energiekosten führen. Die erfolgreiche Anwendung ist abhängig von der Verpflichtung aller Beteiligten an diesen Zielen mitzuarbeiten.

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 Zusammenfassung

Das in diesem Bericht dokumentierte Klimaschutz-Teilkonzept zum Klimaschutz-Management in den eigenen Liegenschaften der Stadt Detmold gliedert sich in die Basisdatenbewertung, die Entwicklung eines Organisationskonzepts und eine Controllingkonzepts.

In der Verwaltung der Stadt Detmold beschränkt sich das Klimaschutzmanagement bisher auf die Erfassung der Verbräuche und deren Erstbeurteilung. Eine Zusammenführung in einen Klimaschutzbericht und die darauf aufbauende Entwicklung von Klimaschutzzielen erfolgt nicht.

Aufbauend auf die Analysen dieses Teilkonzeptes werden folgende Empfehlungen formuliert:

Verwaltungsorganisation

Es wird empfohlen, die Aufgaben des Klimaschutzmanagements an zentraler Stelle zusammen zu fassen. Hierfür bietet sich der Bereich Immobilienservice an. Nur hierdurch wird es möglich alle Aufgaben des Energie- und Klimaschutzmanagements ergebnisorientiert zu erledigen.

Verbrauchserfassung, Controlling

Die Verbrauchserfassung bei den Objekten mit Personal vor Ort funktioniert bereits heute in der Form, dass die Umsetzung in das Controlling keine Schwierigkeiten bereiten wird. Lediglich bei den Objekten, wo die Betreuung durch die Nutzer (z. B. Feuerwehr) oder Vereinsmitglieder erfolgt, ist eine Optimierung erforderlich. Für einige Objekte sollte vor Weiterführung der laufenden Datenerfassung überlegt werden, Gebäudeteile zusammenzufassen oder Untertähler einzubauen, um die Erfassung von Gebäudeteilen zu ermöglichen.

Klimaschutzbericht eigene Liegenschaften

Die Ergebnisse des Klimaschutzmanagements sind jährlich in einem Klimaschutzbericht zusammen zu fassen. Dieser ist das zentrale Kommunikations- und Controllingelement, mit dem die Umsetzung der Klimaschutzziele nachgewiesen und auf weitere Aufgaben hingewiesen wird. Der Bericht sollte die aktuellen Verbräuche, die Kosten und deren Entwicklung über mehrere Jahre, die auf die Fläche bezogenen Kennwerte sowie eine Auflistung der wichtigsten investiven Maßnahmen enthalten. Weiter sind sonstiger Aktivitäten im Rahmen des Klimaschutzmanagements zu benennen.

Betreuung der versorgungstechnischen Anlagen

Bei den Begehungen im Rahmen der Gebäudebewertung wurde festgestellt, dass bei vielen Verteilungsleitungen und Armaturen die nach Energieeinsparverordnung vorgeschriebene Dämmung mangelhaft ist. Hier sollten bei zukünftig abzuschließenden Bezugs- und Betreuungsverträgen entsprechende Regelungen zur Vermeidung von Mängeln dieser Art aufgenommen werden. Als hilfreich für die Betreuung technischer Anlagen und die Kommunikation mit den Nutzern der Einrichtungen hat sich eine „Dienstanweisung Energie“ erwiesen. Eine solche Dienstanweisung existiert bei der Stadt Detmold zurzeit nicht und sollte eingeführt werden.

Schulung von Hausmeistern und Gebäudebetreuern

Hausmeister und Gebäudebetreuer sollten regelmäßig für ihre Aufgaben geschult und mit neuen Entwicklungen im Bereich der Energieeinsparotechnologien vertraut gemacht werden. Wichtig für diese Schulungen ist, dass neben den allgemeinen Informationen zum Energieverbrauch und die damit verbundenen Kosten auch über Techniken und Strategien zur Temperaturmessung in den Objekten informiert wird. So ist zum Beispiel das Nichtüberschreiten von in Dienstanweisungen aufgeführten Temperaturen ein effizienter Bestandteil des Klimaschutzmanagements, dessen Bedeutung nicht unterschätzt werden sollte.

Zur Erledigung dieser Aufgaben ist eventuell zusätzlicher Personaleinsatz erforderlich, der auch dauerhaft zur Verfügung stehen sollte. Die Kosten für dieses Personal dürften sich durch die hier vorgeschlagenen Maßnahmen aufgrund der zu erreichenden Energiekosteneinsparung mehr als refinanzieren.

3 Energie- und Klimaschutzmanagement

Das in diesem Bericht beschriebene Energie- und Klimaschutzmanagement orientiert sich an der DIN EN ISO 50001:2011-12 - Energiemanagementsysteme – Anforderungen mit Anleitung zur Anwendung. Betrachtet werden in der DIN alle Inhalte, die mit der Nutzung von Energie in Gebäuden und damit dem Klimaschutz zusammenhängen. In diesem Bericht wird im Weiteren der Begriff Energiemanagement verwendet, wobei das Energie- und Klimaschutzmanagement gemeint ist.

Die DIN EN ISO 50001 basiert auf dem als PDCA-Zyklus (en: Plan-Do-Check-Act) bekannten kontinuierlichen Verbesserungsprozess und integriert das Energiemanagement in das Tagesgeschäft der Kommune. Die Systematik ist in Bild 1 dargestellt.

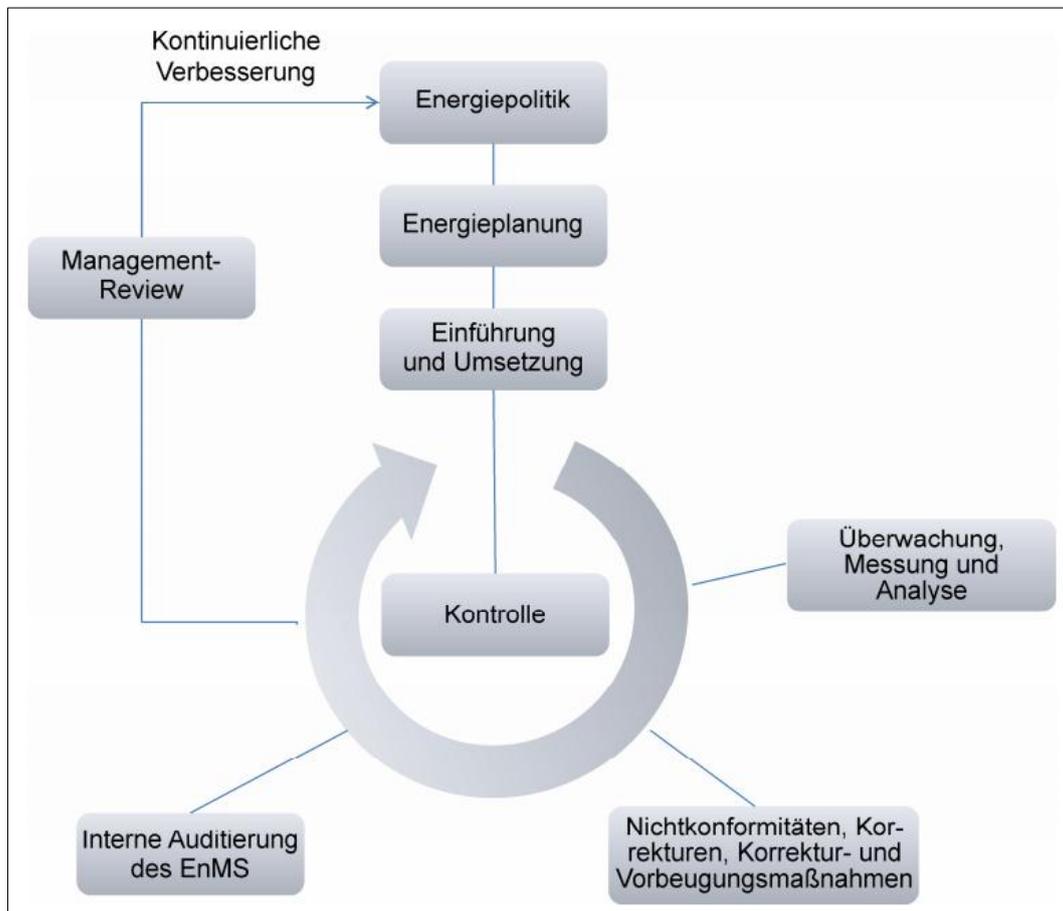


Abbildung 1: Modell eines Energiemanagementsystems¹

¹ DIN EN ISO 50001, Energiemanagementsysteme – Anforderungen mit Anleitung zur Anwendung, Dezember 2011, Seite 6

Das Energiemanagement lässt sich in drei grundlegende Kategorien aufteilen:

- Basisdatenbewertung,
- Entwicklung eines Organisationskonzeptes und
- Einführung eines Controllingkonzeptes.

Die Inhalte der Datenerfassung sind in Bild 2 dargestellt.



Abbildung 2: Modell eines Energiemanagementsystems

Die erfassten Daten sind anschließend zu analysieren und zu bewerten. Ziel ist die Ableitung von Energiekennzahlen, wobei die ermittelten Werte einer Witterungsbereinigung zu unterziehen sind. Im Ergebnis sind die ermittelten Kennzahlen Durchschnittswerten gegenüber zu stellen, um ihre Wertigkeit einordnen zu können. Aus dieser Gegenüberstellung können dann Minderungspotenziale bezüglich Treibhausgasemissionen und Energiekosten ermittelt und dargestellt werden. Die Datenerfassung ist in einen kontinuierlichen Prozess zu überführen.

Hierfür ist ein Organisationskonzept zu entwickeln, welches die Zuständigkeiten regelt und die Aufgaben für die zu ergreifenden Arbeitsschritte formuliert. Wichtig ist es hier den notwendigen Personalaufwand zu benennen, da die Erfahrung gezeigt hat, dass Energie- und Klimaschutzmanagement keine Aufgabe ist, die im normalen Verwaltungsablauf nebenher erledigt werden kann.

Das Konzept zur kontinuierlichen Datenerfassung und -auswertung ist einer ständigen Überprüfung der Wirksamkeit der getroffenen Maßnahmen zu unterwerfen. Ggf. hat zur Optimierung des Konzeptes eine Anpassung der Vorgehensweise oder der gewählten Maßnahmen zu erfolgen.

Zur Unterstützung der Arbeiten im Energie- und Klimaschutzmanagement ist es erforderlich ein Managementtool einzusetzen, mit dessen Hilfe Aus- und Bewertung erfolgen kann. Mit Hilfe dieses Tools kann dann auch ein Berichtswesen aufgebaut werden, welches in die regelmäßige Erstellung von Klimaschutzberichten mündet. Diese Klimaschutzberichte sind in einer Kurzversion auch der Öffentlichkeit zugänglich zu machen.

3.1 Verbrauchserfassung und -bewertung

Unter Verbrauchserfassung und -bewertung ist die regelmäßige Erfassung und Auswertung der Energieverbräuche zu verstehen. Es hat sich gezeigt, dass allein die Erfassung von Energieverbräuchen zu einem bewussten Umgang mit den Ressourcen führt, und dass bei einem Wegfall der Kontrolle die Verbräuche wieder ansteigen.

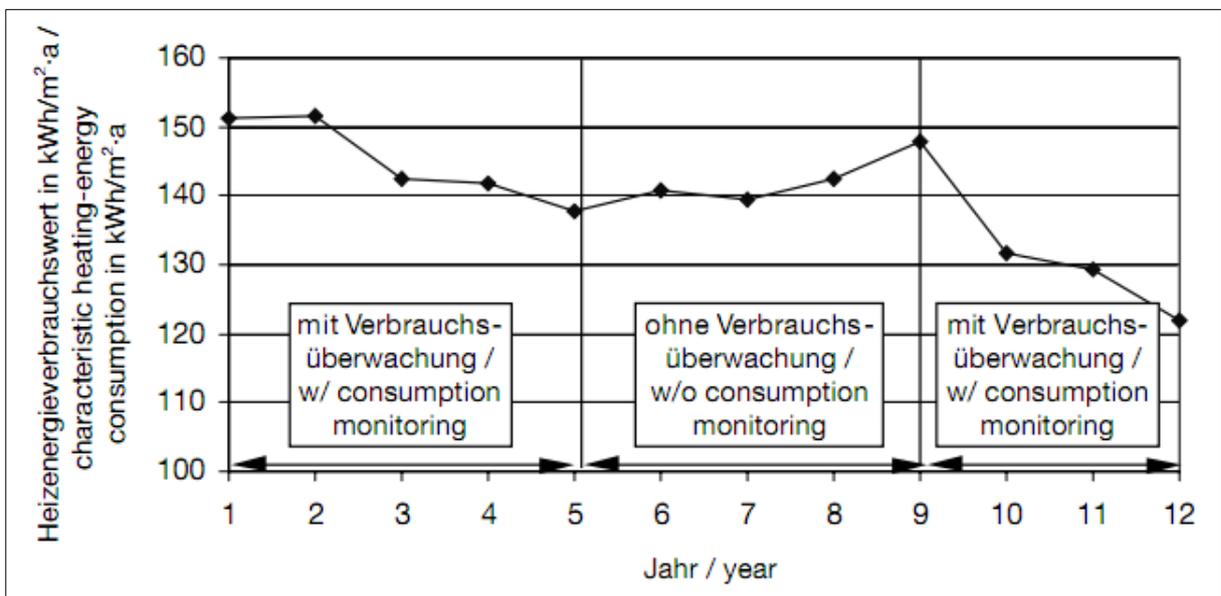


Abbildung 3: Beispiel eines Verlaufs des Heizenergiekennwerts für einen Bestand von 60 Gebäuden mit und ohne Verbrauchsüberwachung²

² Görres, J.: Kommunales Energiemanagement: Quo vadis?, Facility Management 4 (2001), S. 52–57

Bezüglich des Umfangs der Datenerfassung ist zu diskutieren für welchen Zeitraum die Verbräuche zu erfassen sind. Hier hat sich heraus gestellt, dass eine lediglich jährlich durchgeführte Datenerhebung auf der Grundlage von Jahresrechnungen zu unflexibel ist und ein bewusstes, kurzfristiges Gegensteuern bei negativen Trends nicht erlaubt. Aus diesem Grund bietet sich die folgende Vorgehensweise an:

- Monatliche Erfassung der Zählerstände
- Zeitnaher Abgleich der Verbräuche mit vorhergehenden Perioden
- Jährliche Auswertung zur Analyse längerfristiger Trends

Die Erfassung der Verbräuche kann entweder durch Fragebögen erfolgen oder mittels zentraler Gebäudeleittechnik. Da die zweite Variante bei der Stadt Detmold in naher Zukunft nicht gegeben ist, soll hier nur auf die Methodik der Fragebogenerfassung eingegangen werden.

In der folgenden Abbildung ist beispielhaft ein Fragebogen zur Verbrauchserfassung abgebildet.

Gebäude:				
Hausmeister/Betreuer				
Verbrauchserfassung für Monat:		/200		Ableседatum
1. Strom				
Gebäudeteil	Zählernummer	Zählerstand	Faktor	Bemerkungen:
1.				
2.				
3.				
4.				
2. Wärme				
Gebäudeteil	Zählernummer	Zählerstand		
1.				
2.				
3.				
4.				
3. Wasser				
Gebäudeteil	Zählernummer	Zählerstand		
1.				
2.				
3.				
4.				

- Bitte monatlich, an jedem ersten Werktag des Monats, alle Zähler ablesen.
- Bei Änderungen, wie z.B. Austausch eines Zählers, den Ein- bzw. Ausbauzählerstand und das entsprechende Datum vermerken.
- Besondere Vorkommnisse, wie Wasserrohrbruch, Baustellen, Veranstaltungen u.a. bitte angeben

Abbildung 4: Fragebogen zur Verbrauchserfassung³

³ Quelle: Energieagentur Nordrhein-Westfalen

Die Ablesung der Daten durch den Betreuer der Immobilie sollte regelmäßig zum Monatsanfang erfolgen, wobei eine Varianz von einigen Tagen z. B. wegen Wochenenden/Feiertagen hinnehmbar ist.

Weiter sind bei diesem Beispiel-Fragebogen die Zählernummern und -stände für Strom, Wärme und Wasser einzutragen. Im Rahmen dieses Klimaschutzteilkonzeptes werden nur die Verbräuche für Strom und Wärme betrachtet. Eine Ausweitung auf den Wasserverbrauch ist sinnvoll und empfehlenswert. Beim Eintrag der Zählerdaten für Strom ist zu beachten, dass auch eventuelle Zählerfaktoren einzutragen sind. Diese sind für die Ermittlung des Stromverbrauchs notwendig, wenn die Zähler nicht in kWh(Kilowattstunden) zählen.

Strom								
Verbrauchsstelle	Wall 5, 32756 Detmold							
Zählpunkt	DE0009683275601401000505074668000							
Vertrag	3044845							
Stromverbrauch HT								
Zähler- nummer	Zähl- werk	Zeitraum von	bis	Zählerstand alt	Zählerstand neu*	Differenz	x Faktor	Verbrauch kWh
42122014	001	01.01.10	02.12.10	4.406,500	4.685,600 A	279,100	50	13.955,000
42122014	001	03.12.10	31.12.10	4.685,600	4.714,400 H	28,800	50	1.440,000
							Summe	15.395,000

Abbildung 5: Energierechnung Strom mit Zählerfaktor

Neben den abgelesenen Daten sollen auch z. B. Änderungen bei der technischen Ausstattung oder besondere Vorkommnisse wie Veranstaltungen etc. in den Fragebogen eingegeben werden. Hierdurch werden eventuelle Schwankungen bei der Auswertung erklärbar.

Es hat sich als sinnvoll erwiesen den Gebäudebetreuern Zwischenauswertungen zukommen zu lassen. Hierdurch wird der Bezug zur Ablesung erhöht und die Ergebnisse enthalten eine Rückmeldung positiver oder negativer Art.

Als Alternative zur Datenerfassung per Fragebogen bietet es sich für die von den Stadtwerken Detmold bezogenen Energiemengen an, dass die Daten in einer weiter bearbeitbaren Form auf Datenträger zur Verfügung gestellt werden. Hierdurch könnten mehrere Arbeitsschritte gespart und die Datenerhebung effektiver werden. Der Nachteil dieser Methode besteht darin, dass die Gebäudebetreuer nicht mehr am Energie- und Klimaschutzmanagement direkt beteiligt sind und die im vorherigen Absatz beschriebenen Vorteile nicht greifen.

Liegen die Daten für die Verbräuche vor, erfolgt deren Bearbeitung und Auswertung. Da die Heizwärmeverbräuche gravierend von der Außentemperatur abhängig sind, müssen sie vor

der Bewertung erst bearbeitet, das heißt witterungsbereinigt werden. Die Vorgehensweise ist in der VDI-Richtlinie 3807⁴ beschrieben.

Zur Witterungsbereinigung stehen die Werte der Gradtagzahlen zur Verfügung. Zur Ermittlung dieser Werte sind zum einen die Raumtemperatur und die Heizgrenztemperatur erforderlich. Zum anderen werden die mittleren täglichen Außentemperaturen benötigt.

Das Tagesmittel der Außentemperatur wird nach VDI 3807 bei automatischer Temperaturaufzeichnung als Durchschnittswert aus den 24-Stundenwerten eines Tages errechnet. Bei Einzelablesungen werden die drei Temperaturmessungen um 7:30 Uhr, 14:30 Uhr und 21:30 Uhr (MEZ) verwendet. Daraus wird die Tagesmitteltemperatur ermittelt, indem der doppelte Ablesewert von 21:30 Uhr mit den beiden anderen Temperaturmesswerten aufaddiert und die Summe durch 4 dividiert wird.

Die Raumtemperatur wird im Allgemeinen mit 20 °C und die Heizgrenztemperatur mit 15 °C angenommen. Für genauere Berechnungen kann die Heizgrenztemperatur in Abhängigkeit von der Gebäudequalität variiert werden.

Baustandard	Heizgrenze
Bestandsgebäude	15,0 °C
Niedrigenergiehäuser	12,0 °C
Passivhäuser	10,0 °C

Tabelle 1: Variation Heizgrenze in Abhängigkeit vom Baustandard⁵

Da es sich bei den im Rahmen dieses Klimaschutzteilkonzeptes betrachteten Gebäuden um Bestandsgebäude handelt, wird im Weiteren von der Heizgrenztemperatur 15 °C ausgegangen.

Bei den **Gradtagzahlen** handelt es sich um die an Heiztagen auftretenden Differenzen zwischen der Außentemperatur und der Raumtemperatur, die zu einem Monatswert aufsummiert werden. Die Monatswerte der Gradtagzahlen für den Standort Detmold können von den Stadtwerken Detmold bezogen werden.

⁴ VDI 3807, Blatt 1; Energie- und Wasserverbrauchskennwerte für Gebäude - Grundlagen, März 2007

⁵ Institut Wohnung und Umwelt, Gradtagzahlen in Deutschland (MS Excel-Anwendung), Darmstadt 2012

Bei der Witterungsbereinigung mit Hilfe der Gradtagzahlen ist gemäß VDI 3807 wie folgt vorzugehen:

In einem **ersten Schritt** sind die Verbrauchswerte für Strom und Wärme zu erfassen. Liegen diese nicht in der Einheit kWh vor, sind sie umzurechnen. Hierzu können die Umrechnungsfaktoren aus der folgenden Tabelle dienen.

Energieträger	Mengeneinheit	Heizwert H_i (Energieinhalt)
Heizöl EL	l	10,0 kWh/l
schweres Heizöl	kg	10,9 kWh/kg
Erdgas H	m^3 kWh (H_s) ²⁾	ca. 10 kWh/ m_n^3 ¹⁾ ca. 0,9 kWh/kWh (H_s) ^{1,2)}
Erdgas L	m^3 kWh (H_s) ²⁾	ca. 9 kWh/ m_n^3 ¹⁾ ca. 0,9 kWh/kWh (H_s) ^{1,2)}
Stadtgas	m^3 kWh (H_s) ²⁾	ca. 4,5 kWh/ m_n^3 ¹⁾ ca. 0,9 kWh/kWh (H_s) ^{1,2)}
Flüssiggas	kg	ca. 13,0 kWh/kg ¹⁾
Koks	kg	ca. 8,0 kWh/kg ¹⁾
Braunkohle	Kg	ca. 5,5 kWh/kg ¹⁾
Holz (lufttrocken)	Kg	ca. 4,1 kWh/kg ³⁾
Holzpellets	Kg	ca. 5,0 kWh/kg
Holz hackschnitzel	srm ⁴⁾	ca. 650 kWh/SRm ^{1,3,4)}
Dampf	Kg	ca. 0,7 kWh/kg ¹⁾
Heizwasser	kWh GJ	1,0 kWh/kWh 280 kWh/GJ
Elektrische Energie	kWh	1,0 kWh/kWh

1) Die genauen Werte sind beim Lieferanten einzuholen.

2) H_s : Brennwert (oberer Heizwert)

3) abhängig von Holzart und Feuchtigkeit

4) srm: Schüttraummeter

Tabelle 2: Mengeneinheiten und Heizwerte (Energieinhalte) von Energieträgern⁶

⁶ VDI 3807, Blatt 1; Energie- und Wasserverbrauchskennwerte für Gebäude - Grundlagen, März 2007

Zu beachten ist, dass bei dem Energieträger Gas die Abrechnung im Allgemeinen auf der Basis des oberen Heizwertes (Brennwert) erfolgt. Aus diesem Grunde ist in zwei Schritten umzurechnen. Der erste Schritt ist die Umrechnung von m^3 auf kWh und in einem zweiten Schritt ist vom oberen auf den unteren Heizwert umzurechnen, wozu der Faktor 0,9 kWh/kWh (H_s) zu verwenden ist.

Im **zweiten Schritt** ist aus dem ermittelten Energieverbrauch derjenige Anteil zu entfernen, der witterungsunabhängig ist. Dies ist zum Beispiel der Energieverbrauch für die Warmwasserbereitung. Hier wird angenommen, dass dieser ganzjährig gleichbleibend ist. Der außen-temperaturunabhängige Verbrauchsanteil kann in der Regel aus dem Verbrauch in den Sommermonaten Juni, Juli und August abgeleitet werden, sofern die Anlage nicht durch Nutzungsunterbrechung vollständig abgeschaltet worden ist.

In einem **dritten Schritt** wird die Bereinigung des Endenergieverbrauchs für die Raumheizung mit Hilfe der Gradtage durchgeführt.

$$E_{VH} = E_{VgH} \cdot G_m / G$$

Dabei sind

E_{VH} witterungsbereinigter Heizenergieverbrauch in kWh/a

E_{VgH} außen-temperaturabhängiger Heizenergieverbrauch in kWh

G Gradtage in K·d

G_m langjähriges Mittel der Jahresgradtage in K·d/a

Der Wert für das langjährige Mittel der Jahresgradtage sollte ebenfalls von den Stadtwerken Detmold zu beziehen sein.

Alternativ ist es denkbar, auf vom Institut für Wohnen und Umwelt in Darmstadt⁷ zur Verfügung gestellte Daten zurückzugreifen. Diese liegen für ca. 40 deutsche Standorte vor. Für Detmold sollten dabei die Klimadaten der Wetterstation Münster/Osnabrück verwendet werden. Nachteil hierbei ist, dass diese Daten zwar auf Monatsebene zur Verfügung gestellt werden, aber nur jeweils am Anfang jeden Jahres (Anfang Februar) sowie zum Ende der Heizperiode (Anfang Mai) aktualisiert werden.

Mit Hilfe der so ermittelten Energieverbräuche und deren Umrechnung auf spezifische Verbräuche in kWh je m^2 Bezugsfläche ist es möglich die Energieeffizienz unterschiedlicher Ge-

⁷ Institut Wohnung und Umwelt, Gradtagzahlen in Deutschland (MS Excel-Anwendung), Darmstadt 2012

bäude zu bewerten und zu vergleichen. Die daraus gewonnenen Erkenntnisse können die Grundlage für zu formulierende energiepolitische Ziele sein, die in jährlichen Energie- und Klimaschutzberichten dokumentiert werden.

3.2 Kostenerfassung und -bewertung

Neben dem Verbrauchscontrolling sollte auch die Erfassung der Bezugskosten für die Energie gleichrangig beachtet werden. Hier verbergen sich oft Kosten, die verbrauchsunabhängig sind.

Hierunter fallen die **Grundkosten** für den Bezug von Energie. Dies sind zum Beispiel Kosten für Stromzähler, Abrechnung und Inkasso. Die Grundkosten können in der Regel nicht beeinflusst werden.

Die zweite Kostengruppe bilden die **Arbeitskosten**. Sie sind direkt durch den Verbrauch bestimmt und werden in € je bezogener Einheit abgerechnet. Die Einsparung von Energie führt auch direkt zu einer Kostenreduzierung.

Die letzte Kostengruppe wird durch den **Leistungspreis** gebildet. Mit dem Leistungspreis werden die Kosten bezeichnet, die für die Bereitstellung der Energie anfallen. Er beinhaltet zum Beispiel die fixen Kosten des Energieversorgers bezüglich der Aufrechterhaltung des Elektrizitätswerkes, der Umspannwerke und des Verteilungsnetzes. Hier können die Kosten zum Beispiel dadurch reduziert werden, dass eine möglichst genaue Berechnung der erforderlichen Heizlast zu einer Reduzierung der bezogenen Wärmeleistung führt.

Eine Beeinflussung dieser nicht verbrauchsgebundenen Kosten setzt eine regelmäßige Überprüfung der Bezugsverträge voraus. Nur dann kann bei einer Änderung von Bezugsstrukturen Einfluss auf die Kosten genommen werden.

3.3 Weitere Instrumente des Energie- und Klimaschutzmanagements

Betrieb der Anlagen

Ein energieeffizienter Betrieb versorgungstechnischer Anlagen ergibt sich bereits aus den Vorgaben der Energieeinsparverordnung. Dort ist in § 11 Absatz 3 die regelmäßige Wartung und Instandsetzung als Pflichtaufgabe festgeschrieben. Durch regelmäßige Überprüfung der Einstellung von Heizkurven und Zeitschaltuhren, sowie durch wiederkehrende Temperaturmessungen ist sicherzustellen, dass der Energieverbrauch auf das zur Erfüllung der Aufgabe notwendige Minimum reduziert wird.

Beschaffung

Bei der Beschaffung von Dienstleistungen und Produkten, die eine Auswirkung auf den Energieeinsatz haben, sind die Lieferanten darüber zu informieren, dass für die Bewertung der Beschaffung ganz oder teilweise energiebezogene Standards zu beachten sind. Diese Standards für den Energieeinsatz, den Energieverbrauch sowie die Energieeffizienz sind festzulegen und zu dokumentieren.

Energieausweise und Kennwerte

Seit dem 1. Juli 2009 müssen bei Verkauf und Vermietung von Nichtwohngebäuden Energieausweise vorgelegt werden. Bei öffentlichen Gebäuden mit Publikumsverkehr und einer Nutzfläche von mehr als 1000 m² sind diese Ausweise an gut zugänglicher Stelle auszuhängen. Durch den Aushang soll es Nutzern und Besuchern dieser Gebäude ermöglicht werden, sich über die energetische Qualität der Objekte zu informieren.

Inhalte dieser Energieausweise sind Kennwerte, die in kWh je m² Auskunft zum Heizenergie- und Stromverbrauch geben. Darüber hinaus wird ein Vergleich zu bundesweiten Durchschnittswerten gezogen. Mit diesen Inhalten können Energieausweise als die einfache Form eines Rechenschaftsberichtes betrachtet werden, welcher aber nicht aktualisiert wird.

Laufende Kommunikation

Zu jedem Zeitpunkt der Durchführung eines Energie- und Klimaschutzmanagements ist es erforderlich mit den Beteiligten zu kommunizieren. Im Allgemeinen kann dies auf kurzem Wege erfolgen, wenn es Fragen zur Zählerablesung oder Rückmeldungen über die Verbrauchsentwicklung betrifft. Wichtig ist diese Kommunikation auch zur kurzfristigen Beseitigung von Mängeln.

Die Rückmeldungen an die Beteiligten in den Objekten steigert auch deren Bereitschaft sich mit der Energieeinsparung zu beschäftigen. Nichts ist motivierender als die Rückmeldung, dass das Ausfüllen von Fragebögen auch Folgen hat und eventuelle Anregungen ernst genommen werden.

Energie- und Klimaschutzbericht

Der Energie- und Klimaschutzbericht ist das zentrale Kommunikationsmedium zum Transport der Inhalte des Managements. Zu den wesentlichen Inhalten des Berichts zählen:

- „Die aktuellen Verbräuche und Kosten sowie deren Entwicklung über mehrere Jahre
- Die Kennwerte, die üblicherweise auf die beheizte / gekühlte Nettogrundfläche bezogen werden

- Die Auflistung der wichtigsten investiven Maßnahmen sowie sonstiger Aktivitäten im Rahmen des Energiemanagements⁸

Der Bericht hat sich an alle mit der Thematik befassten Personen und Stellen zu richten und ist aus diesem Grunde in einer für Nichtfachleute verständlichen Sprache abzufassen.

Der Bericht ist einmal jährlich zu erstellen und in den entsprechenden Gremien und auch der Presse vorzustellen.

⁸ M. Brieden-Segler, Energiemanagement – das Haushaltsbuch der Betriebsführung, in: Gebäudeenergieberater 12/2011, S. 27

4 Bestandsaufnahme

Der Auftrag zur Entwicklung eines Organisations- und Controllingkonzeptes mit dem Ziel der Einführung eines Energie- und Klimaschutzmanagements für die Stadt Detmold erstreckt sich auf insgesamt 42 Gebäude:

Nr	Bezeichnung des Gebäudes	Nr	Bezeichnung des Gebäudes
1	Kita Georg-Weerth-Straße	22	Heinrich-Drake-Realschule
2	Kita Hiddeser Berg	23	Stadtgymnasium, Schulgebäude
3	Kita Jerxen-Orbke	24	Stadtgymnasium Turnhalle
4	Kita Mosebeck	25	Leopoldinum
5	Kita Brokhausen	26	Leopoldinum, Turnhalle
6	Jugendzentrum West	27	Grabbe-Gymnasium
7	Feuerwehr Gerätehaus Berlebeck	28	Grabbe-Gymnasium, Wohnheim
8	Feuerwehr Gerätehaus Bentrup	29	Geschwister-Scholl-Schule, Schulgebäude
9	Feuerwehr Gerätehaus Diestelbruch	30	Geschwister-Scholl-Schule, Mensa
10	Feuerwehr Gerätehaus Remmighausen	31	Geschwister-Scholl-Schule, Turnhalle
11	Feuerwehr Gerätehaus Brokhausen	32	Sporthaus Diestelbruch
12	Weerthschule	33	Stadtbücherei
13	GS Klüt	34	Volkshochschule
14	GS Diestelbruch	35	Standesamt
15	GS Hiddesen	36	Rathaus 1
16	Kusselbergschule	37	Bürgerberatung / Ordnungsamt
17	Hasselbachschule	38	Hornsche Straße 24
18	GS Jerxen-Orbke	39	Ferdinand-Brune-Haus
19	HS Heidenoldendorf	40	Jugendamt
20	Gustav-Heinemann-Schule	41	Bauhof
21	Realschule 1	42	Haus des Gastes Hiddesen

Tabelle 3: Gebäude für das Energie- und Klimaschutzmanagement

4.1 Organisationsstruktur

Um Vorschläge zur Einrichtung eines Energie- und Klimaschutzmanagements bei der Stadtverwaltung der Stadt Detmold zu erarbeiten, wurde zunächst eine Bestandsaufnahme der derzeitigen Verarbeitung von Daten zur Energieversorgung durchgeführt. Hierzu wurden Gespräche mit den für die Datenerfassung und -verarbeitung zuständigen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der Stadtverwaltung geführt.

Die Zuständigkeiten für Energiefragen in der Stadtverwaltung sind auf vier Fachbereiche verteilt:

Einheit	Aufgabe	Betreute Gebäude Nr.
Fachbereich 3 – Bürgerservice, Ordnung, Feuerwehr, Rettungsdienst	Energiekostencontrolling	7 – 11
Fachbereich 4 – Schule, Bildung und Sport	Energiekostencontrolling	12 – 34
Fachbereich 5 – Tiefbau und Immobilien	Energiekostencontrolling, technische Betreuung für alle Gebäude	1 – 6 und 35 – 41
Fachbereich 8 – Kultur, Tourismus und Marketing	Energiekostencontrolling	42

Tabelle 4: Verwaltungsorganisation Energiebewirtschaftung (Stichtag 31.12.2010)

In den Fachbereichen 4 und 5 werden die Energieverbräuche der Gebäude regelmäßig erfasst und auch ausgewertet. In den Gebäuden der Fachbereiche 3 und 8 erfolgt die Energiebewirtschaftung dezentral. Im Fachbereich 3 liegt die Zuständigkeit bei den örtlichen Feuerwehren und im Fachbereich 8 bei den Gebäudenutzern bzw. Gebäudebetreibern.

Personal für die Durchführung des Energie- und Klimaschutzmanagements steht nur in den Fachbereichen 4 und 5 zur Verfügung. Ein genauer Zeitaufwand für die heutige Bearbeitung kann nicht genannt werden. Einen Energie- oder Klimaschutzbeauftragten gibt es nicht.

4.2 Verbrauchserfassung und Energiekosten

Nach Sichtung aller von der Stadt zur Verfügung gestellten Unterlagen zum Verbrauch stellte sich heraus, dass in Einzelfällen für die Gebäude nicht alle Wärme- oder Stromverbräuche vorhanden waren. Es wurde durch Rückfragen versucht den Datenbestand zu komplettieren und dort, wo es nicht möglich war, plausibel zu ergänzen. Die hierdurch entstandenen leichten Ungenauigkeiten sind allerdings nicht ergebnisrelevant.

Die Verbrauchserfassung in den Fachbereichen 4 und 5 erfolgt für größere Objekte monatlich und für die übrigen Objekte jährlich. Die Daten werden erfasst und es erfolgt eine Bewertung, ob es Abweichungen von den zuvor erfassten Zeiträumen gibt. Falls erforderlich gibt es eine kurzfristige Rückmeldung an die Hausmeister. Ansonsten erhalten die Hausmeister eine jährliche Rückmeldung.

Die Datenerfassung erfolgt in den Fachbereichen 4 und 5 dezentral mit dem Tabellenkalkulationsprogramm „Excel“. Eine Zusammenführung der Ergebnisse wird nicht vorgenommen.

In den Gebäuden der Fachbereiche 3 und 8 erfolgen die Erfassung und das Controlling direkt vor Ort.

Nr	Bezeichnung des Gebäudes	Wärme	Strom	Nr	Bezeichnung des Gebäudes	Wärme	Strom
1	Kita Georg-Weerth-Straße	Jahr	Jahr	22	Heinrich-Drake-Realschule	Monat	Monat
2	Kita Hiddeser Berg	Jahr	Jahr	23	Stadtgymnasium	Monat	Monat
3	Kita Jerxen-Orbke	Jahr	Jahr	24	Stadtgymnasium Turnhalle	Monat	Monat
4	Kita Mosebeck	Jahr	Jahr	25	Leopoldinum	Monat	Monat
5	Kita Brokhhausen	Jahr	Jahr	26	Leopoldinum, Turnhalle	Monat	Monat
6	Jugendzentrum West	Jahr	Jahr	27	Grabbe-Gymnasium	Monat	Monat
7	Feuerwehr Berlebeck	Jahr	Jahr	28	Grabbe- Wohnheim	Monat	Monat
8	Feuerwehr Bentrup	Jahr	Jahr	29	G.-Scholl-Schule	Monat	Monat
9	Feuerwehr Diestelbruch	Jahr	Jahr	30	G.-Scholl-Schule, Mensa	Monat	Monat
10	Feuerwehr Remmighausen	Jahr	Jahr	31	G.-Scholl-Schule, Turnhalle	Monat	Monat
11	Feuerwehr Brokhhausen	Jahr	Jahr	32	Sporthaus Diestelbruch	Jahr	Jahr
12	Weerthschule	Monat	Monat	33	Stadtbücherei	Monat	Monat
13	GS Klüt	Jahr	Jahr	34	Volkshochschule	Jahr	Jahr
14	GS Diestelbruch	Monat	Jahr	35	Standesamt	Monat	Jahr
15	GS Hiddesen	Monat	Jahr	36	Rathaus 1	Monat	Jahr
16	Kusselbergschule	Jahr	Jahr	37	Bürgerberatung / Ordnungsamt	Jahr	Jahr
17	Hasselbachschule	Jahr	Jahr	38	Hornsche Straße 24	Monat	Jahr
18	GS Jerxen-Orbke	Jahr	Jahr	39	Ferdinand-Brune-Haus	Monat	Jahr
19	HS Heidenoldendorf	Monat	Jahr	40	Jugendamt	Jahr	Jahr
20	Gustav-Heinemann-Schule	Monat	Jahr	41	Bauhof	Monat	Monat
21	Realschule 1	Monat	Monat	42	Haus des Gastes Hiddesen	Jahr	Jahr

Tabelle 5: Erfassungszeitraum Verbrauchsdaten Wärme und Strom

Die vorstehende Tabelle gibt eine Übersicht über den zeitlichen Takt der Erfassung der Verbräuche von Wärme und Strom in den einzelnen Objekten. Festzustellen ist, dass die Erfassung bei einigen Gebäuden bei der Wärme monatlich und beim Strom aber nur jährlich erfolgt.

In den im Rahmen dieser Untersuchung erfassten Jahren wurden die folgenden Energieverbräuche und Kosten ermittelt.

Energieart		2008	2009	2010
Wärme	Verbrauch (kWh)	13.505.679	14.075.491	16.450.971
	Kosten (€)	1.241.571	1.308.673	1.291.837
Strom	Verbrauch (kWh)	2.195.220	2.220.749	2.245.502
	Kosten (€)	371.905	407.729	407.008
Summe	Verbrauch (kWh)	15.700.899	16.296.240	18.632.741
	Kosten (€)	1.613.476	1.716.402	1.698.845

Tabelle 6: Energieverbrauch Wärme und Strom sowie Energiekosten

Für diesen Energieverbrauch wurden die in der folgenden Abbildung dargestellten Energieträger eingesetzt.

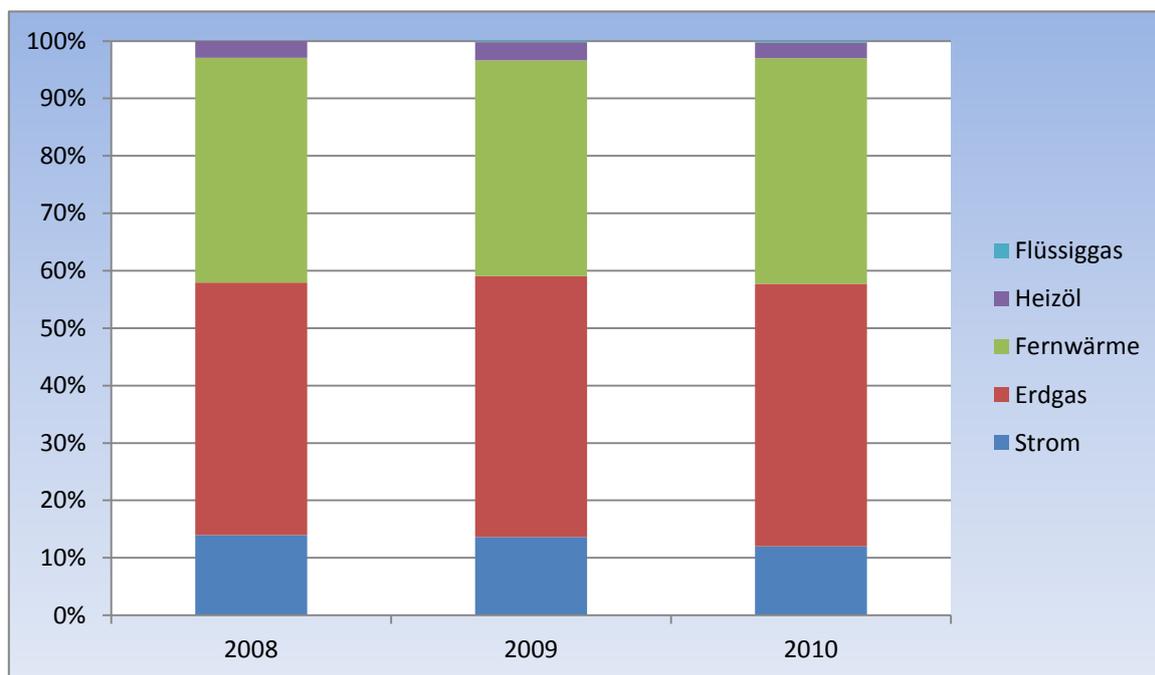


Abbildung 6: Energieträgereinsatz – prozentualer Anteil

Neben Strom werden insbesondere für die Wärmebedarfsdeckung in der Hauptsache Erdgas und Fernwärme eingesetzt. Geringe Anteile entfallen auf Heizöl und Flüssiggas.

Anzumerken zu den Verbrauchsdaten ist, dass nicht für alle Objekte und für alle drei Jahre alle Verbrauchs- und Kostendaten vorliegen. Aus diesem Grund können die Werte nur der ersten Information dienen und es wird auch auf eine Kennwertbildung an dieser Stelle verzichtet.

4.3 Betrieb und Betreuung der versorgungstechnischen Anlagen

Die Betreuung der versorgungstechnischen Anlagen vor Ort wird durch die Hausmeister bewerkstelligt. In den Gebäuden, denen kein Hausmeister zugeordnet ist, wird die Betreuung durch die Nutzer (z. B. Feuerwehr) oder Vereinsmitglieder (Sporthaus) übernommen. In einem Teil der Gebäude erfolgen der Betrieb und die Betreuung der versorgungstechnischen Anlagen durch die Stadtwerke Detmold als Contractor.

Die Hausmeister bzw. Gebäudebetreuer werden regelmäßig geschult. Eine Schulung oder regelmäßige Einweisungen für Einrichtungsleitungen oder ehrenamtlich Tätige gibt es nicht. Zur Erledigung der Betreuungsaufgaben stehen für die Hausmeister und Gebäudebetreuer Messgeräte zu Verfügung. Diese befinden sich in Messkoffern, die von den Fachbereichen bei Bedarf ausgegeben werden.

Die Lieferung von Erdgas, Fernwärme und Strom erfolgt durch die Stadtwerke Detmold. Auch haben die Stadtwerke als Contractor die Betreuung vieler Heizungs- und Warmwasserbereitungsanlagen übernommen.

Im Rahmen der in diesem Projekt durchgeführten Gebäudebewertungen wurde festgestellt, dass bei vielen Verteilungsleitungen und Armaturen die nach Energieeinsparverordnung vorgeschriebene Dämmung mangelhaft ist. Hier sollten bei zukünftig abzuschließenden Bezugs- und Betreuungsverträgen entsprechende Regelungen zur Vermeidung von Mängeln dieser Art aufgenommen werden.

Die Erledigung von kleineren Reparaturen in den Gebäuden wird im Allgemeinen in Rücksprache mit dem Immobilienservice durch die Hausmeister vorgenommen. Diese können auch kleinere Anschaffungen bis max. 500,- € eigenständig erledigen.

Größere Reparaturen werden je nach Zuständigkeit entweder vom Contractor oder durch den Immobilienservice durchgeführt.

Im Rahmen der Gebäudeunterhaltung gibt es eine Prioritätenliste, in der die potenziellen Maßnahmen aufgelistet sind. Die Einstufung der Dringlichkeit erfolgt in Orientierung an den Bedürfnissen der Gebäudeunterhaltung und in Orientierung an der Energieeffizienz der Maßnahmen. Im Rahmen von jährlichen Begehungen wird diese Prioritätenliste aktualisiert.

4.4 Kommunikation

Die im Rahmen eines Energie- und Klimaschutzmanagements erforderliche Kommunikation mit den Beteiligten erfolgt auf der Hausmeisterebene kontinuierlich. Im Zusammenhang mit den Begehungen im Rahmen der Gebäudebewertung wurden keine Beanstandungen geäußert.

Die Kommunikation mit den Einrichtungen ohne Hausmeisterbetreuungen ist dagegen verbesserungsbedürftig. Hier ergaben sich während der Datenerhebung Probleme auf die Verbrauchsdaten zugreifen zu können. Für den weiteren Verlauf der Einführung des Energie- und Klimaschutzmanagements wird angeregt, durch eine Informationsveranstaltung mit den betroffenen dezentral agierenden Energiecontrollern die Problematik zu besprechen und gemeinsam Wege zu erarbeiten, um den reibungslosen Ablauf der Datenübermittlung sicher zu stellen.

Einen eigenständigen Energie- und Klimaschutzbericht zur Kommunikation mit den politischen Gremien und der Öffentlichkeit gibt es bisher nicht. Die Berichterstattung erfolgt im Zusammenhang mit den Quartalsberichten der Fachbereiche.

Energieausweise liegen bisher für die Gebäude vor, für die auf Grund der Aushangpflicht gemäß Energieeinsparverordnung § 16 Absatz 3 die Erstellung notwendig war. Es handelt sich durchweg um Energieverbrauchsausweise. Diese stellen nur eine witterungsbereinigte Version von Energieverbrauchsdaten dar und lassen keine Rückschlüsse auf die Sanierungswürdigkeit eines Gebäudes zu.

5 Die Arbeitsmittel des Energie- und Klimamanagements

Wie bei jeder anderen Verwaltungstätigkeit auch werden für die Durchführung eines Energie- und Klimaschutzmanagements Arbeitsmittel benötigt. Diese sind sowohl am Ort des Verbrauchs aber auch am Ort der Erfassung und Bearbeitung der Daten notwendig.

Darüber hinaus können elektronische Hilfsmittel eingesetzt werden, die die Datenerfassung und –bewertung unterstützen oder sogar optimieren. Diese Möglichkeiten werden im Abschnitt 5.1 diskutiert.

Weiter bietet der Markt im Bereich der Regelungstechnik die verschiedensten Arten von zentraler und dezentraler Steuerung versorgungstechnischer Anlagen an, die teilweise auch Energiemanagementfunktionen übernehmen können. Instrumente dieser Art stehen bei der Stadt Detmold zurzeit nicht zur Verfügung und ihre Anschaffung ist auch nicht geplant. Auf eine weitere Betrachtung der damit verbundenen Möglichkeiten wird hier aus diesem Grunde verzichtet.

5.1 Arbeitsmittel zur Erfassung und Bearbeitung der Daten

Grundlage jedes Energie- und Klimaschutzmanagements ist die Erfassung der Verbräuche. Diese müssen gesammelt, bearbeitet und bewertet werden. Diese Aufgabe ist ohne technische Hilfsmittel nicht leistbar.

Der Markt bietet zur Bewältigung dieser Aufgaben eine Vielzahl von Software-Lösungen an. Mit Hilfe dieser Programme wird es möglich, mittels vorstrukturierter und übersichtlicher Eingabemasken die Daten zu erfassen und auszuwerten. Programme dieser Art sollten die folgenden Ausstattungsmerkmale haben:⁹

- Anlegen von Gebäuden und Gebäudeteilen
- Anlegen von Zählern
- Anlegen von Kostenstellen
- Chronologische Verwaltung der angelegten Zähler
- Plausibilitätskontrollen bei der Eingabe der Daten
- Auswertung der Daten nach Gebäuden, Gebäudeteilen, Zählern und Gebäudegruppen
- Witterungsbereinigung der Wärmedaten (jährlich und monatlich)

⁹ M. Brieden-Segler, Eingeben statt Ausgeben, in: Gebäudeenergieberater 01/2011, S. 26

- Darstellung der Ergebnisse in tabellarischer und grafischer Form
- Erstellen von Kenndaten
- Meldungen bei ungewöhnlichen Abweichungen
- Erstellung von Rückmeldungen an die Gebäudebetreuer
- Erstellung eines editierbaren Energieberichtes
- Unterstützung durch den Softwarehersteller

Daneben sind zum Beispiel noch folgende Funktionen vorteilhaft:

- Einlesen von Fremddaten (zum Beispiel Zählerdaten des Versorgungsunternehmens)
- Datenerfassung über Internet oder E-Mail
- Verfügbarkeit der Daten im Internet
- Standardisierte Schnittstellen zu anderen Bereichen des Facility Managements

Die Anschaffungskosten für eine Energiemanagement-Software dieser Art müssen mit 5.000,- bis 10.000,- € veranschlagt werden. Hinzu kommen noch Kosten für Installation, Wartung und Schulung der Mitarbeiter.

Alternativ können Tabellenkalkulationsprogramme für die Aufgaben des Energiemanagements eingesetzt werden. Diese erfordern einen geringeren Einarbeitungsaufwand, da die Bedienung der Grundfunktionen einer Tabellenkalkulation im Allgemeinen als bekannt voraus gesetzt werden kann. Nachteilig ist insbesondere, dass die Struktur und der Aufbau der Arbeitsmappe und der einzelnen Arbeitsblätter selbst erstellt werden muss. Gleiches gilt für die Berichtsfunktionalität.

5.2 Bewertung für die Stadt Detmold

Im Laufe der Bearbeitung dieses Projektes hat sich in den Diskussionen in der projektbegleitenden Arbeitsgruppe die Auffassung heraus kristallisiert, dass bei der Stadt Detmold in einem ersten Schritt für die Erfassung und Bearbeitung der anfallenden Daten eine Lösung auf der Basis des Tabellenkalkulationsprogramms Excel gewählt werden soll.

Diese Lösung hat als Vorteil, dass bereits vorhandene und eingegebene Daten mit geringem Aufwand in ein neues System überführt werden können und für die Mitarbeiter der Schulungsaufwand relativ gering ist. Kosten für die Anschaffung von Software fallen nicht an.

Als Nachteil ist festzuhalten, dass die erstmalige Erstellung der Bedieneroberfläche und die Programmierung der Zellen eigenständig zu erfolgen hat. Darüber hinaus muss die gesamte Auswertungsfunktionalität ebenfalls eigenständig erfolgen.

Im Rahmen dieses Projektes wird der Stadt ein Excel-Arbeitsblatt zur Verfügung gestellt, mit dem es möglich ist die Grundfunktionen des Klimaschutzmanagements zu erledigen.



Abbildung 7: Excel-Arbeitsblatt Energie- und Klimaschutzmanagement

In dem Arbeitsblatt werden die Verbräuche für Strom und Wärme für insgesamt 42 Objekte erfasst. Die Erfassung kann monatlich aber auch jährlich erfolgen. Für jedes Objekt werden die Grunddaten wie Name, Adresse, Gebäudetyp, Nutzfläche sowie Baujahr von Gebäude und Anlagentechnik eingegeben. Neben den Verbräuchen werden die Bezugskosten für die Energie und die CO₂-Emissionen aufgenommen.

Für jedes Objekt werden die spezifischen Werte zu Verbrauch, Kosten und Emissionen ausgegeben und den Mittelwerten aller Gebäude gegenüber gestellt. Hierdurch wird es möglich jederzeit eine Bewertung der einzelnen Objekte vorzunehmen und eventuelle „Ausreißer“ zu erkennen.

Die einzelnen Datenblätter für die Gebäude können als Grundlage für einen Klimaschutzbericht dienen, der aus diesen Daten und Ergebnissen generiert werden kann.

6 Ergebnisse und Vorschläge

Im Weiteren werden die Vorschläge zur Einrichtung eines Energie- und Klimaschutzmanagements, wie sie sich aus den Arbeiten am Projekt, aus den Sitzungen der projektbegleitenden Arbeitsgruppe und aus den Gesprächen mit den Mitarbeitern der Stadtverwaltung ergeben haben, dargestellt.

6.1 Verwaltungsorganisation

Es wird empfohlen, die Aufgaben des Energie- und Klimaschutzmanagements an zentraler Stelle zusammen zu fassen. Hierfür bietet sich der Bereich Immobilienservice an. Nur hierdurch wird es möglich alle Aufgaben des Energie- und Klimaschutzmanagements ergebnisorientiert zu erledigen.

Die Aufgaben des Energiecontrollings sind derzeit auf mehrere Fachbereiche verteilt. Einen Energie- oder Klimaschutzbeauftragten gibt es nicht. Die folgenden Aufgaben sollen dann an zentraler Stelle erledigt werden:

- Erfassung und Verarbeitung der Verbrauchsdaten
- Laufendes Verbrauchscontrolling
- Erstellung des Klimaschutzberichtes

Die zentrale Stelle hat auch die Aufgabe laufend Rückmeldungen an die einzelnen Fachbereiche zu geben. Diese Rückmeldungen betreffen die Verbrauchs- und Kostenentwicklung, das Benchmarking und absehbare Trends zu Verbräuchen und Kosten.

Diese Lösung dürfte über alle Fachbereiche hinweg personal- und kostenneutral sein, da neue Aufgaben nicht wahrgenommen, sondern nur vorhandene zusammengefasst werden. Eventuell müssen Personalkapazitäten zwischen den Fachbereichen umgeschichtet werden.

6.2 Verbrauchserfassung, Controlling

Die Verbrauchserfassung bei den Objekten mit Personal vor Ort funktioniert bereits heute in der Form, dass die Umsetzung in das Controlling keine Schwierigkeiten bereiten wird. Lediglich bei den Objekten, wo die Betreuung durch die Nutzer (z. B. Feuerwehr) oder Vereinsmitglieder erfolgt, ist eine Optimierung erforderlich.

Bei den Gebäuden, wo eine monatliche Verbrauchserfassung erfolgen soll, sind die Zählerstände von den Gebäudebetreuern am jeweils dem Monatsersten folgenden ersten Arbeits-

tag abzulesen und an den Immobilienservice weiterzuleiten. Dort werden die Verbrauchsdaten zeitnah eingegeben.

Hierdurch wird es möglich einen schnellen Überblick über eventuelle Veränderungen bei den Verbräuchen zu bekommen. Eine Auswertung sollte spätestens bis zum Ende des der Ableseung folgenden Monats vorliegen. Sofern die Daten zur Witterungsbereinigung von den Stadtwerken bezogen werden, sind sie zu diesem Zeitpunkt ebenfalls verfügbar, so dass eine monatliche Witterungsbereinigung vorgenommen werden kann.

Die jährliche Verbrauchserfassung kann auf Basis der Rechnungen des Energieversorgers erfolgen.

Im Rahmen des hier beschriebenen Klimaschutzteilkonzeptes erfolgt eine Einweisung in das zur Verfügung gestellte Excel-Arbeitsblatt. Dabei sollte nicht nur eine Person einbezogen werden, sondern es sollte darauf geachtet werden, dass mehrere Personen eingewiesen sind, um Urlaubs- und Krankheitsvertretungen zu ermöglichen.

Für einige Objekte sollte vor Weiterführung der laufenden Datenerfassung überlegt werden, Gebäudeteile zusammenzufassen oder Unterzähler einzubauen, um die Erfassung von Gebäudeteilen zu ermöglichen.

- Getrennt werden sollte unbedingt die gemeinsame Erfassung der Wärmeverbräuche des Gymnasiums Leopoldinum und der Realschule I. Weiterhin sollte die Turnhalle des Leopoldinums dem Gymnasium zugeschlagen werden, da eine getrennte Verbrauchserfassung heute nicht erfolgt. Sollte die getrennte Erfassung gewünscht werden, sind Unterzähler einzubauen.
- Beim Stadtgymnasium ist die Zusammenfassung von neuer Turnhalle und Restobjekt zu erwägen. Hierfür spricht auch die gemeinsame Versorgung aus einer Energiequelle. Sollte die getrennte Erfassung gewünscht werden, sind Unterzähler für Strom einzubauen.
- Beim Grabbe-Gymnasium sollte das Wohnheim zusammen mit dem Restgebäude bilanziert werden. Sollte allerdings eine Trennung zum Beispiel aus betriebstechnischen Gründen erwünscht sein, so sind Unterzähler einzubauen, die eine nutzungsgerechte Trennung ermöglichen.
- Bei der Geschwister-Scholl-Schule werden für die Mensa keine separaten Stromverbräuche erfasst. Hier ist entweder ein Unterzähler einzubauen oder es sollte eine gemeinsame Bilanzierung mit der Schule erfolgen.

Bezüglich der Turnhallen ist anzumerken, dass für die getrennte Erfassung der Energieverbräuche spricht, dass im Allgemeinen neben der Schulnutzung auch eine Fremdnutzung erfolgt. Ist diese Fremdnutzung die Ursache von Unregelmäßigkeiten, lassen sich diese sehr schnell aufspüren.

6.3 Klimaschutzbericht/Kommunikation

Die Ergebnisse des Klimaschutzmanagements sind jährlich in einem Klimaschutzbericht zusammen zu fassen. Dieser ist das zentrale Kommunikations- und Controllingelement, mit dem die Umsetzung der Klimaschutzziele nachgewiesen und auf weitere Aufgaben hingewiesen wird.

Der Energiebericht sollte zumindest Ausführungen zu den folgenden Punkten zum Inhalt haben:

- „Die aktuellen Verbräuche und Kosten sowie deren Entwicklung über mehrere Jahre
- Die Kennwerte, die üblicherweise auf die beheizte / gekühlte Nettogrundfläche bezogen werden
- Die Auflistung der wichtigsten investiven Maßnahmen sowie sonstiger Aktivitäten im Rahmen des Energiemanagements“¹⁰

Der Bericht dient zur Information der zuständigen städtischen Gremien und kann Grundlage für die politischen Beschlüsse zum Klimaschutzmanagement der Stadt sein.

Teile des Berichtes - zum Beispiel zu den einzelnen Gebäuden - können auch zur Information von Hausmeistern und Gebäudebetreuern genutzt werden, die auch unterjährig informiert werden sollten. Rückmeldungen dieser Art steigern auch die Motivation der Betreuer vor Ort. Sie sehen das Ergebnis ihrer Arbeit im Rahmen der Verbrauchserfassung und können eventuelle Anweisungen zur Korrektur besser nachvollziehen.

Mit dem zur Verfügung gestellten Excel-Tool ist es jederzeit möglich einzelne Auswertungssseiten getrennt für jedes Gebäude zu erzeugen. Diese können zur Rückmeldung verwendet werden.

¹⁰ M. Brieden-Segler, Energiemanagement – das Haushaltsbuch der Betriebsführung, in: Gebäudeenergieberater 12/2011, S. 27

6.4 Betreuung der versorgungstechnischen Anlagen

Die Anlagen in den Gebäuden, die im Rahmen des Klimaschutzteilkonzeptes einer Gebäudebewertung unterzogen wurden, haben durchweg einen gepflegten Eindruck gemacht. Trotzdem sind Verbesserungen beim Anlagenbetrieb möglich.

Bei den Begehungen wurde festgestellt, dass bei vielen Verteilungsleitungen und Armaturen die nach Energieeinsparverordnung vorgeschriebene Dämmung mangelhaft ist. Hier sollten bei zukünftig abzuschließenden Bezugs- und Betreuungsverträgen entsprechende Regelungen zur Vermeidung von Mängeln dieser Art aufgenommen werden.

Bei Gebäuden, die nicht einer Betreuung durch Hausmeister unterliegen sollte sichergestellt werden, dass keine Eingriffe in den Betrieb der Anlagen vorgenommen werden, die die Effizienz verschlechtern. Dies ist dann von Bedeutung, wenn mehrere Personen Zugang zu den Anlagen haben und zum Beispiel in die Regelungstechnik eingreifen.

Als hilfreich für die Argumentation mit den Nutzern und Betreuern in den städtischen Gebäuden haben sich regelmäßig durchgeführte Temperaturmessungen erwiesen. Sinnvoll ist hierbei die gleichzeitige Messung von Temperatur und Raumluftfeuchte.

Besonders geeignet für diese Aufgabe sind Datenlogger, die über einen Zeitraum von ein bis zwei Wochen die Werte in regelmäßigen Abständen speichern und zur Auswertung zur Verfügung stellen. Die Kosten für diese Messgeräte inkl. Auswertesoftware, die insbesondere auch für Schulen eine gewisse Robustheit haben sollten, liegen bei rund 500,- €.

Weiter sollten Hausmeister – sofern nicht schon geschehen – mit Digitalthermometern ausgestattet werden, um auf kurzem Wege vor Ort Temperaturmessungen vornehmen zu können.

Als hilfreich für die Betreuung technischer Anlagen und die Kommunikation mit den Nutzern der Einrichtungen hat sich eine „Dienstanweisung Energie“ erwiesen. Bei der Stadt Detmold gibt es eine Dienstanweisung aus dem Jahre 2009 für den Bereich der Schulen, in der Bezug genommen wird auf eine Dienstanweisung des Landes Nordrhein-Westfalen. Anzuregen ist, dass diese Dienstanweisung überarbeitet und stärker auf die kommunalen Gegebenheiten zugeschnitten wird.

In Dienstanweisungen zum Thema Energie wird zum einen die Betreuung der versorgungstechnischen Anlage geregelt und zum anderen aber auch Hilfestellung für die Betreuer gegeben. So finden sich in Dienstanweisungen zum Beispiel auch Hilfestellungen zur Temperaturwahl in Verwaltungsgebäuden.

Büroräume	während der Nutzung	20 °C
	bei Nutzungsbeginn	19 °C
Flure und Treppenhäuser	üblicherweise	12 °C
	bei zeitweiligem Aufenthalt	15 °C
Toiletten		15 °C
Nebenräume		15 °C
Sitzungssäle	während der Nutzung	20 °C
	bei Nutzungsbeginn	19 °C

Tabelle 7: Empfehlungen zur Temperaturwahl in Verwaltungsgebäuden ¹¹

In den Bereich der Betreuung versorgungstechnischer Anlagen fällt auch die Beschaffung geringwertiger Wirtschaftsgüter. Hierunter sind Neu- bzw. Ersatzbeschaffungen von zum Beispiel Leuchtmitteln oder im Zusammenhang mit Reparaturen an Armaturen zu verstehen. Die bisher gehandhabte Praxis, das Hausmeister kleinere Anschaffungen bis max. 500,- € eigenständig erledigen können, sollte beibehalten werden.

Bei der Beschaffung von höherwertigen Wirtschaftsgütern ist darauf zu achten, dass die Anforderungen an den energieeffizienten Betrieb gewährleistet sind. Dies ist unabhängig davon sicher zu stellen, ob eine zentrale oder dezentrale Beschaffung erfolgt.

6.5 Schulung Hausmeister / Gebäudebetreuer

Hausmeister und Gebäudebetreuer sollten regelmäßig für ihre Aufgaben geschult und mit neuen Entwicklungen im Bereich der Energieeinsparstechnologien vertraut gemacht werden. Wichtig für diese Schulungen ist, dass neben den allgemeinen Informationen zu Energieverbrauch und die damit verbundenen Kosten auch über Techniken und Strategien zur Temperaturmessung in den Objekten informiert wird. Das Nichtüberschreiten der in Dienstabweisungen aufgeführten Temperaturen (sh. Tabelle 7) ist ein effizienter Bestandteil des Energie- und Klimaschutzmanagements, dessen Bedeutung nicht unterschätzt werden sollte.

Weiter ist in den Schulungen über die Bedienung und Einstellung von Heizkurven und Zeitschaltuhren zu informieren. Hierbei ist aber zu berücksichtigen, dass die Einstellung von

¹¹ Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg GmbH, Dienstabweisung Energie, http://www.keabw.de/fileadmin/user_upload/pdf/kem-leitfaden/Dienstabweisung-Energie.pdf, 15.10.2012, 18:55 Uhr

Heizkurven eine Aufgabe ist, die von Hausmeistern und Gebäudebetreuern nur in Abstimmung mit dem Immobilienservice erfolgen darf.

Schulungen dieser Art sollten regelmäßig wiederholt werden. In den folgenden Schulungen sollten auch die Erfahrungen im Rahmen des Energie- und Klimaschutzmanagements von den Hausmeistern und Gebäudebetreuern eingebracht werden. Problemstellungen können in der Runde diskutiert und Lösungsmöglichkeiten erarbeitet werden.

Als zusätzlicher Kostenfaktor des Energie- und Klimaschutzmanagements können Schulungen dieser Art nicht gesehen werden, da die Wahrnehmung von Fortbildungsangeboten als eine Daueraufgabe im Arbeitsmarkt für Arbeitgeber und Arbeitnehmer zu betrachten ist.

6.6 Aufwand für das Energie- und Klimaschutzmanagement

Bei dem Aufwand für das Energie- und Klimaschutzmanagement ist zu unterscheiden zwischen dem einmaligem und dem laufenden Aufwand. Darüber hinaus muss der Bereich des Verbrauchs- und Kostencontrollings und der Aufwand für die Erstellung des Klimaschutzberichtes bewertet werden.

Auf eine Betrachtung des Aufwandes für die Betreuung der versorgungstechnischen Anlagen wird an dieser Stelle verzichtet. Zum einen ist dieser Bereich eher der laufenden Bauunterhaltung als dem Energie- und Klimaschutzmanagement zuzurechnen. Zum anderen wird ein Teil der Anlagen durch die Stadtwerke als Contractor betreut.

Verbrauchs- und Kostencontrolling

Der Aufwand für das Verbrauchs- und Kostencontrolling entsteht vorwiegend in Form von Personalaufwand bei der Datenerfassung in den Gebäuden und der Datenverarbeitung beim Energie- und Klimaschutzmanagement.

Einmalige Kosten dürften bei der Stadt Detmold durch die Vorarbeiten im Rahmen dieses Klimaschutz-Teilkonzeptes relativ gering sein. Das vorgeschlagene Managementsystem ist während einer Pilotphase zu überprüfen und auf eventuelle spezifische Detmolder Bedürfnisse anzupassen. Die Kosten (überwiegend Personalkosten) hierfür können erst nach dem Erkennen möglicher Bedürfnisse abgeschätzt werden, sollten aber relativ gering sein.

Der Personalaufwand für die Zählerablesung vor Ort ist je nach Gebäudegröße sehr unterschiedlich. Es wird davon ausgegangen, dass dieser Aufwand aber auch schon bisher im Rahmen einer sorgfältigen Anlagenbetreuung erforderlich war und somit keinen zusätzlichen

Aufwand darstellt. Die regelmäßige Ablesung der Zähler durch das Betreuungspersonal erhöht die persönliche Bindung des Ablesenden an das Thema Energiesparen. Im Rahmen der Gebäudebegehungen konnte festgestellt werden, dass einige Hausmeister die abgelesenen Werte selbst in einer Tabelle eingetragen haben, um dadurch Unregelmäßigkeiten auf die Spur zu kommen und möglichst schnell reagieren zu können.

Bei der Dateneingabe für das Energie- und Klimaschutzmanagement ist zu unterscheiden zwischen Gebäuden, in denen eine monatliche Ablesung vorgenommen wird und solchen, in denen die Daten jährlich erfasst werden. Die Tabelle 5 in diesem Bericht gibt eine Übersicht zu den Gebäuden und ihren Erfassungsintervallen. Es wird davon ausgegangen, dass bei 22 Objekten die Erfassung monatlich erfolgt und bei den übrigen 20 Objekten die Verbräuche jährlich über die Rechnungen ermittelt werden.

Bei der monatlichen Datenerfassung wird der Aufwand je Objekt und Monat mit ca. 10 Minuten abgeschätzt. Bei der jährlichen Erfassung entsteht der gleiche Aufwand, allerdings nur einmal je Jahr. Darüber hinaus kann davon ausgegangen werden, dass es aus den verschiedensten Gründen zu Rückfragen bei den Gebäudebetreuern kommt, deren Aufwand ebenfalls in die Kalkulation einzubeziehen ist. Für alle 42 Objekte ergibt sich daraus ein Gesamtpersonalaufwand von rund 68 Stunden pro Jahr.

Klimaschutzbericht

Die Erstellung eines Klimaschutzberichts soll auf der Grundlage des zur Verfügung gestellten Excel-Arbeitsblattes vorgenommen werden. Hierbei wird auf eine Kombination aus Tabellenkalkulation und Textverarbeitung zurückgegriffen. Sowohl das Excel-Arbeitsblatt als auch eine vorformulierte Textdatei im Word-Format mit den eingebetteten Tabellen und Grafiken wird im Rahmen dieses Klimaschutz-Teilkonzeptes der Stadt zur Verfügung gestellt. Aus diesem Grunde entfallen auch hier die Aufwendungen für die erstmalige Einrichtung.

Zur Erstellung des jährlichen Klimaschutzberichtes auf der Grundlage von Excel und Word ist ein Zeitaufwand von ca. 3 Tagen erforderlich. Für Abstimmung und Präsentation in den entsprechenden Gremien können noch einmal 2 Tage hinzugerechnet werden. Daraus ergibt sich ein jährlich einmal anfallender Zeitaufwand von einer Woche.

Personalaufwand gesamt

Die vorgenannten Aufgaben fallen zum Teil zusätzlich zur heutigen Situation an. Ein Anteil davon wird bereits heute von dem vorhandenen Personal an verschiedenen Stellen in der

Verwaltung erledigt. Eine genaue Aufteilung in bisher schon erledigte und neue Aufgaben kann im Rahmen dieser Untersuchung nicht erfolgen.

Der gesamte Personalbedarf für Verbrauchs- und Kostencontrolling sowie die Erstellung des Klimaschutzberichts wird auf 108 Stunden je Jahr geschätzt.

Aufgabe	Stunden/Jahr
Verbrauchs- und Kostencontrolling	67,7
Klimaschutzbericht	40,0
gesamt	107,7

Tabelle 8: Zusätzlicher laufender Zeitaufwand Energie- und Klimaschutzmanagement

Geht man von einem Kostenaufwand je Stunde von 50,- € aus, so ergeben sich laufende jährliche Kosten für das Energie- und Klimaschutzmanagement von rund 5.400,- €.

Für das Jahr 2010 wurden für die 42 Objekte, die in dieses Energie- und Klimaschutzmanagement einbezogen worden waren, Energiekosten in Höhe von 1.698.845,- € ermittelt. Setzt man den Kostenaufwand für das Verbrauchs- und Kostencontrolling dem gegenüber, so ergibt sich ein Anteil von 0,32 Prozent.

Die Erfahrungen vieler Kommunen beim Energie- und Klimaschutzmanagement zeigen, dass die durch die Optimierung des Energie- und Klimaschutzmanagements zu erzielenden Einsparungen deutlich über diesem Anteil von 0,33 Prozent liegen dürften.

Die vorstehende Berechnung geht von einem Energie- und Klimaschutzmanagement für die in diesem Konzept behandelten 42 Objekte aus. Wird das Management auf andere Objekte der Stadt ausgeweitet, so erhöht sich der Aufwand entsprechend.

6.7 Energieeffizienzplanung kommunale Gebäude

Die Neubau- und Sanierungsplanung sollte mit dem Ziel des sorgsamsten Umgangs mit Energie und des Klimaschutzes erfolgen. Daneben sind aber auch gerade in Zeiten knapper Haushalte die finanziellen Aspekte zu beachten.

Zu diesem Thema ist an dieser Stelle auf den zusammenfassenden Bericht zu Baustein 2 dieses Klimaschutzteilkonzeptes zu verweisen, in dem dieses Thema behandelt wird.

7 Anhang Klimaschutzbericht

Auf den folgenden Seiten findet sich der Entwurf für einen ersten Klimaschutzbericht für die eigenen Liegenschaften der Stadt Detmold.



Ingenieurbüro
für Energieberatung
Ernst Merkschien

Detmolder Straße 18
33604 Bielefeld
Fon: 0521 / 5575275
Fax: 0521 / 5575279
info@merkschien.de
www.merkschien.de

Klimaschutzbericht für die Stadt Detmold

Teilbereich öffentliche Gebäude (Wärme und Strom)



Bielefeld, den 07. Mai 2012

Klimaschutz-Teilkonzept Detmold

Klimaschutz in eigenen Liegenschaften

Baustein 1 - Klimaschutz-Management

Klimaschutzbericht für die Stadt Detmold

Teilbereich öffentliche Gebäude (Wärme und Strom)



**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.

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung.....	5
2. Allgemeine Rahmenbedingungen	7
3. Objektübersicht.....	9
4. Verbräuche	11
4.1. Verbrauch Wärme	13
4.2. Verbrauch Strom	15
5. CO ₂ -Emissionen	16
6. Energiekosten.....	18
7. Bewertung.....	20
8. Energiesparmaßnahmen städtische Liegenschaften	25
Anlage - Energiebilanzen städtische Liegenschaften	26

Zusammenfassung

Im Jahr 2010 stieg der Bezug von Energie für Stromanwendungen, Heizung und Warmwasser absolut gegenüber dem Referenzjahr 2008 um 21,8 % an. Unterzieht man den Anteil der Verbräuche für Heizung einer Witterungsbereinigung, ergibt sich eine Verbrauchssteigerung Energie insgesamt von 4,8 %. Der Strombezug hat gegenüber 2008 um 2,3 % zugenommen.

Die Kosten für den Bezug der Energie betragen im Jahr 2010 insgesamt 1,70 Mio. €. Dies ist ein Anstieg gegenüber dem Referenzjahr von 5,3 %. Gegenüber dem Vorjahr 2009 konnten eine Abnahme von 1,1 % verzeichnet werden.

Die CO₂-Emissionen durch die kommunalen Gebäude haben gegenüber dem Referenzjahr um 12,8 % zugenommen.

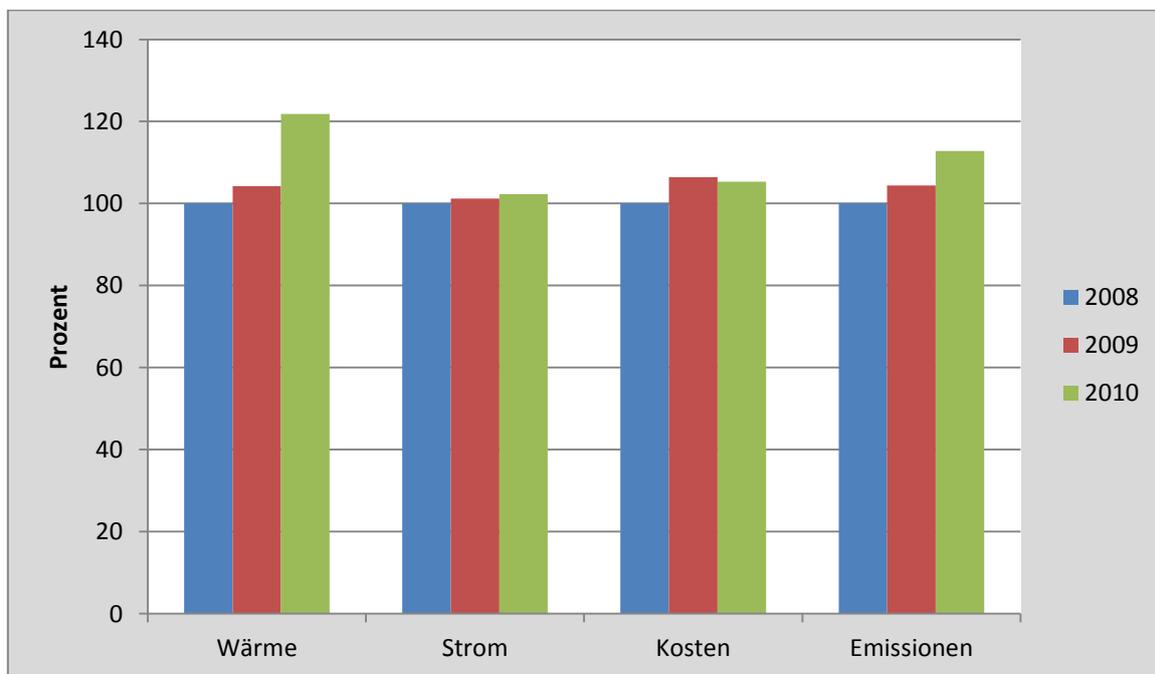


Abbildung 1: Entwicklung Energiebezug, Kosten und CO₂-Emissionen 2008-2010 (Basisjahr 2008)

Durch die in den Jahren 2011 und 2012 anstehenden Sanierungen werden die Verbräuche, Kosten und Emissionen vermindert werden. Darüber hinaus wird die Heizung bei der Weerth-Schule, beim Grabbe-Gymnasium und bei der Kita Georg-Weerth-Straße von Erdgas auf Fernwärme umgestellt, was zu weiteren deutlichen Emissionsvermindierungen führen wird.

1. Einleitung

„Die Kommunen in Deutschland besitzen über 170.000 Liegenschaften und sind damit wesentlich am Energieverbrauch in Deutschland beteiligt. Die Energiekosten stellen mit ca. 2,6 Milliarden Euro den viertgrößten Faktor in kommunalen Haushalten dar. Allein 23,5 Mt CO₂-Emissionen pro Jahr entstehen durch Energieverbrauch in öffentlichen Gebäuden. Etwa zwei Drittel des Energieverbrauchs fallen in Gebäuden auf kommunaler Ebene an. Der Gebäudesektor, welcher für bis zu 40 Prozent des gesamten Energieverbrauchs verantwortlich ist, bietet damit vielfältige Möglichkeiten zur CO₂-Einsparung.“¹

Der hiermit vorgelegte erste Bericht zum Klimaschutz in den eigenen Liegenschaften der Stadt Detmold ist Teil des Klimaschutz-Managements der Stadt. Dargestellt werden der Verbrauch und die Kosten für Wärme und Strom für den Zeitraum von 2008 bis 2010. Ebenfalls aufgeführt sind die durch diesen Verbrauch bedingten Emissionen des Treibhausgases CO₂.

Dieser Bericht ist eine Entscheidungsgrundlage und Teil eines Steuerungsinstruments, mit dem die Treibhausgasemissionen und die Energiekosten der kommunalen Liegenschaften dauerhaft gesenkt werden. Erfahrungen in vielen Kommunen haben gezeigt, dass allein durch die Steuerung und Kontrolle der Energieverbräuche eine Energie- und Kosteneinsparung von 15 % bis 20 % erreichbar ist.

Dieser Bericht soll dazu beitragen die klimaschutzpolitischen Ziele der Stadt umzusetzen:

„Detmold soll sich bis 2020 zu einer "Klimafreundlichen Stadt" entwickeln. Bei diesem Prozess orientiert sich die Stadt an den Klimaschutzzielen der Bundesregierung, wie sie am 5.12.07 vom Bundeskabinett verabschiedet wurden (u. a. Reduktion des CO₂-Ausstoßes um 40% gegenüber 1990, 25 % KWK-Anteil an der Stromproduktion, 25 bis 30 % erneuerbare Energien zur Deckung des Strombedarfs, 14% im Bereich Wärmeenergie).“²

Ein Zwischenergebnis zur Umsetzung dieser Zielvorgabe findet sich im Klimaschutzkonzept für die Stadt Detmold. Teil 1: Bestandsaufnahme und Trendanalyse.

¹ Deutsches Institut für Urbanistik (Hrsg.), Klimaschutz in Kommunen – Praxisleitfaden, S. 359, Berlin 2011

² Klimaziele und kommunales Handlungsprogramm zur Reduzierung von CO₂-Emissionen in Detmold, http://www.stadtdetmold.de/uploads/media/HF0712_Handlungskonzept_Klima.pdf, 25.04.2012 15.06 Uhr

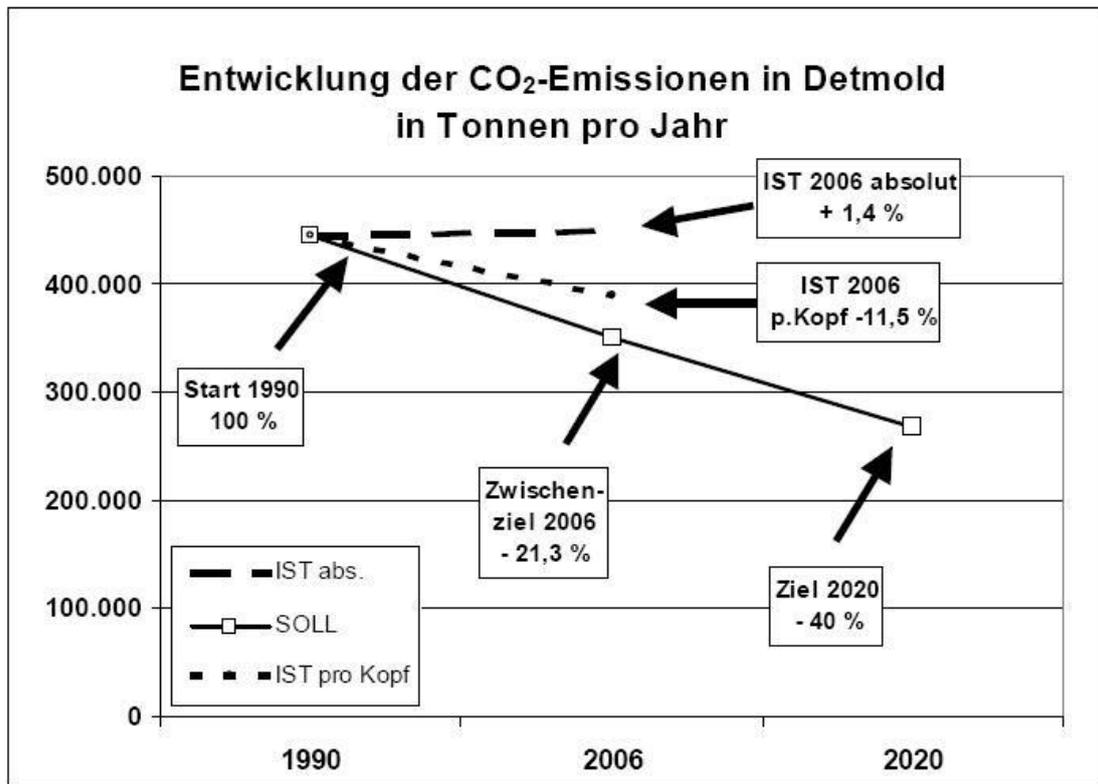


Abbildung 2: Entwicklung CO₂-Emissionen in Detmold³

Gemäß dieser Darstellung wurde das Zwischenziel einer Verringerung der CO₂-Emissionen um 21,3 % zwischen 1990 und 2006 verfehlt. Daraus wird abgeleitet, dass zur Verminderung der CO₂-Emissionen in Detmold bis 2020 deutlich erhöhte Anstrengungen erforderlich sind.

³ Niedrig-Energie-Institut, Klimaschutzkonzept für die Stadt Detmold. Teil 1: Bestandsaufnahme und Trendanalyse, Detmold 2008, Seite 22

2. Allgemeine Rahmenbedingungen

Die Entwicklung der Kosten für die Versorgung kommunaler Gebäude mit Wärme und Strom in Deutschland zwingt die Kommunen dazu alle Möglichkeiten auszuschöpfen ihre Verbräuche zu reduzieren. Da mit den Verbräuchen auch Klimaschutzaspekte einhergehen und die Kommunen in Sachen des Klimaschutzes Vorbildcharakter haben, zwingt auch dieser Aspekt zum Handeln.

Das folgende Diagramm zeigt die Entwicklung der Kosten für Energie in Deutschland in den letzten 40 Jahren.

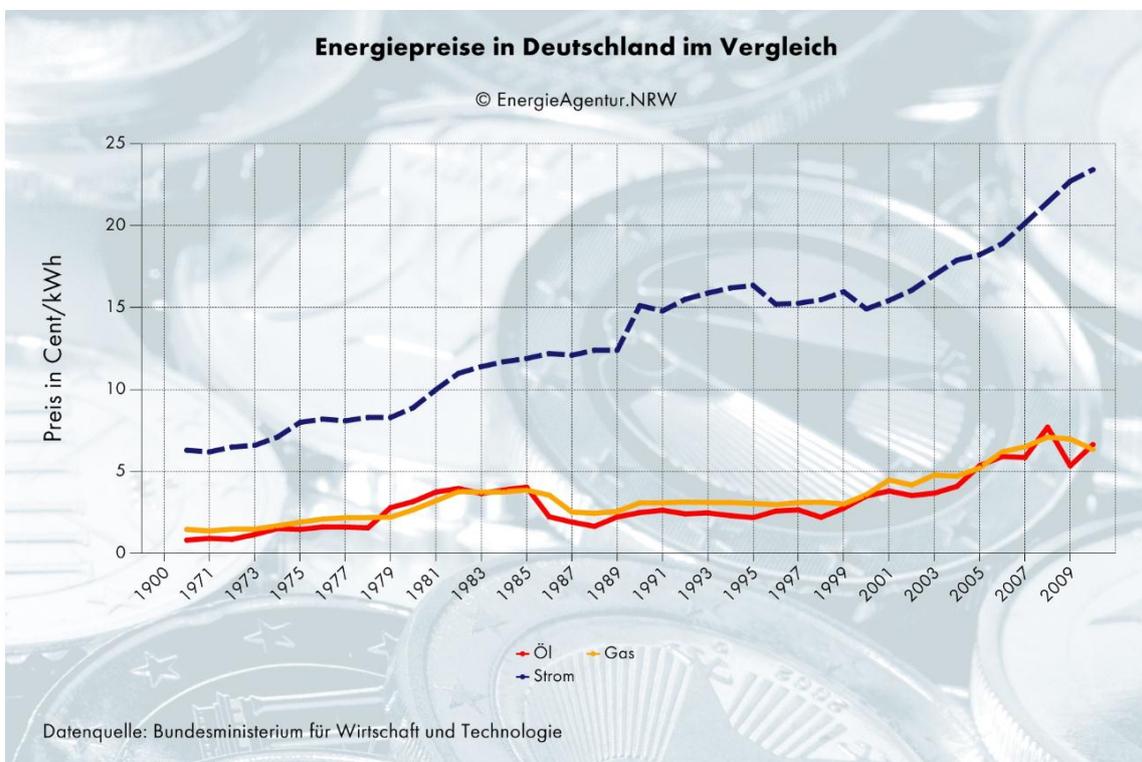


Abbildung 3: Energiepreise in Deutschland im Vergleich (Quelle: Energieagentur NRW)

Die Entwicklung der CO₂-Emissionen für ungefähr den gleichen Zeitraum zeigt das folgende Diagramm.

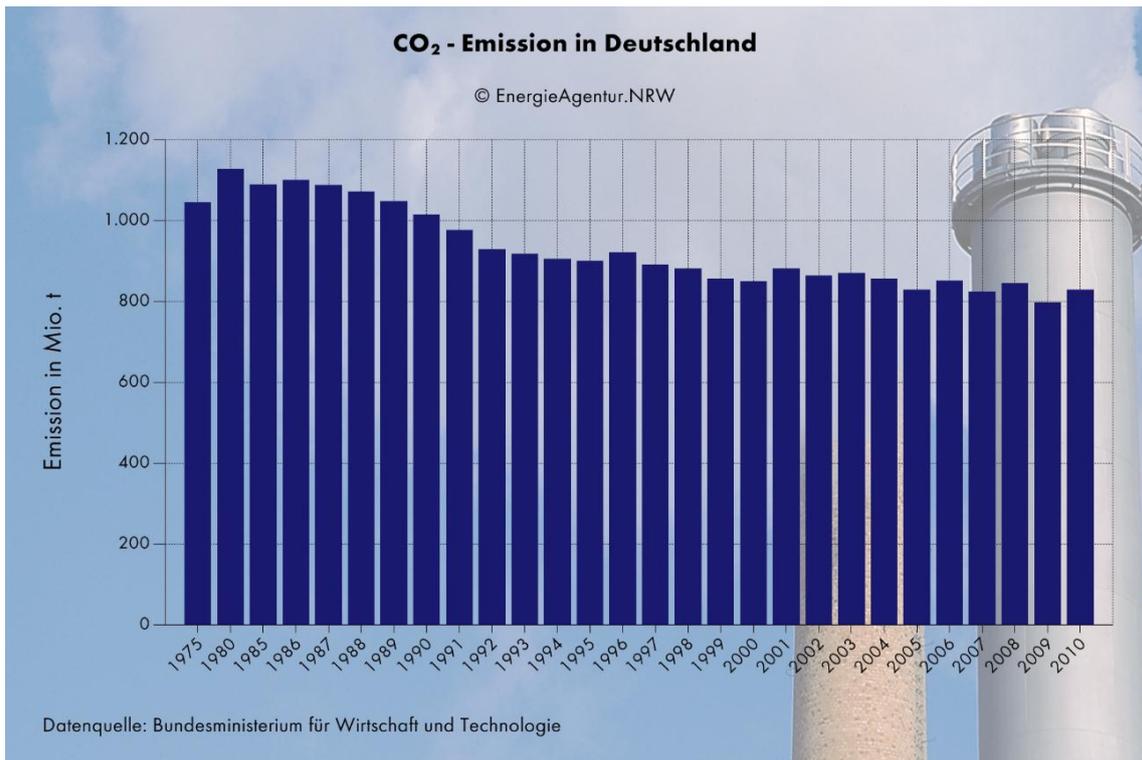


Abbildung 4: CO₂-Emissionen in Deutschland (Quelle: Energieagentur NRW)

Zu dieser Entwicklung ist festzustellen, dass der größte Teil der CO₂-Minderung in den neuen Bundesländern durch den starken wirtschaftlichen, sozialen und technologischen Wandel erreicht wurde.

3. Objektübersicht

In diesem ersten Bericht zum Klimaschutz in den eigenen Liegenschaften erstreckt sich die Bilanzierung über die folgenden Objekte der Stadt Detmold:

Nr	Bezeichnung des Gebäudes	Nr	Bezeichnung des Gebäudes
1	Kita Georg-Weerth-Straße	22	Heinrich-Drake-Realschule
2	Kita Hiddeser Berg	23	Stadtgymnasium, Schulgebäude
3	Kita Jerxen-Orbke	24	Stadtgymnasium Turnhalle
4	Kita Mosebeck	25	Leopoldinum
5	Kita Brokhausen	26	Leopoldinum, Turnhalle
6	Jugendzentrum West	27	Grabbe-Gymnasium
7	Feuerwehr Gerätehaus Berlebeck	28	Grabbe-Gymnasium, Wohnheim
8	Feuerwehr Gerätehaus Bentrup	29	Geschwister-Scholl-Schule, Schulgebäude
9	Feuerwehr Gerätehaus Diestelbruch	30	Geschwister-Scholl-Schule, Mensa
10	Feuerwehr Gerätehaus Remmighausen	31	Geschwister-Scholl-Schule, Turnhalle
11	Feuerwehr Gerätehaus Brokhausen	32	Sporthaus Diestelbruch
12	Weerthschule	33	Stadtbücherei
13	GS Klüt	34	Volkshochschule
14	GS Diestelbruch	35	Standesamt
15	GS Hiddesen	36	Rathaus 1
16	Kusselbergschule	37	Bürgerberatung / Ordnungsamt
17	Hasselbachschule	38	Hornsche Straße 24
18	GS Jerxen-Orbke	39	Ferdinand-Brune-Haus
19	HS Heidenoldendorf	40	Jugendamt
20	Gustav-Heinemann-Schule	41	Bauhof
21	Realschule 1	42	Haus des Gastes Hiddesen

Tabelle 1: Gebäude für das Energie- und Klimaschutzmanagement

Es handelt sich um insgesamt 42 Objekte mit einer Brutto-Grundfläche (BGF) von 149.218 m². Die Auswahl der Objekte berücksichtigt einen Querschnitt über die verschiedenen Gebäudetypen der Stadt hinweg. Den Schwerpunkt setzen die Verwaltungsgebäude und die Bildungseinrichtungen.

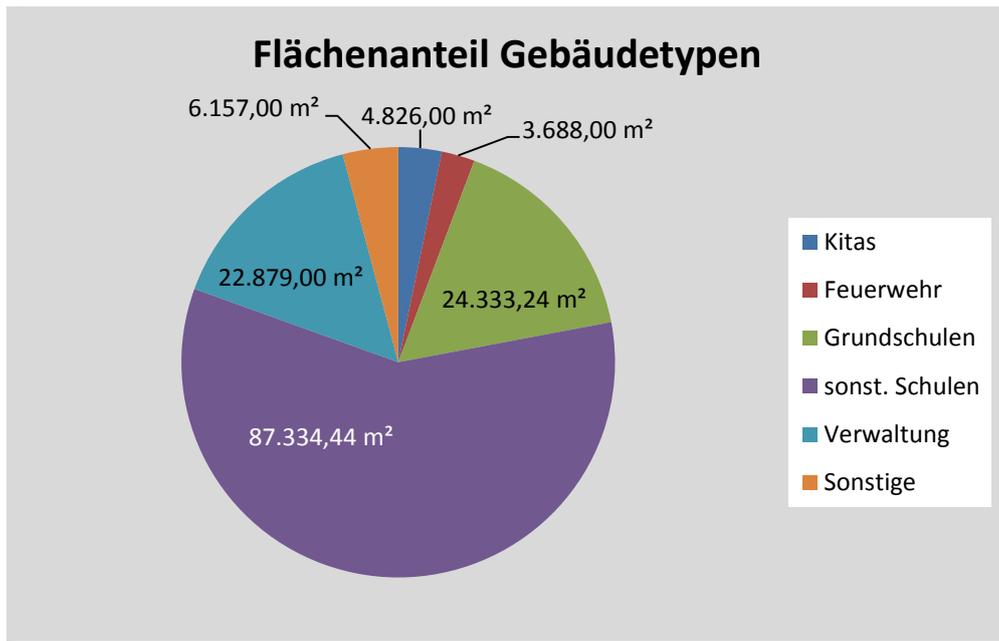


Abbildung 5: Flächenanteil Gebäudetypen - Energie- und Klimaschutzmanagement

Rund 58 % der Gesamtfläche entfallen auf die weiterführenden Schulen. An zweiter Stelle folgen mit 16 % die Grundschulen. Verwaltungsgebäude haben einen Anteil von 15 % an der Gesamtfläche.

4. Verbräuche

Die im Folgenden dargestellte Energiestatistik bezieht sich auf den Strom- und den Wärmeverbrauch. Die Wärmeenergie wird dabei durch die Energieträger Erdgas, Fernwärme, Heizöl und Flüssiggas bereitgestellt.

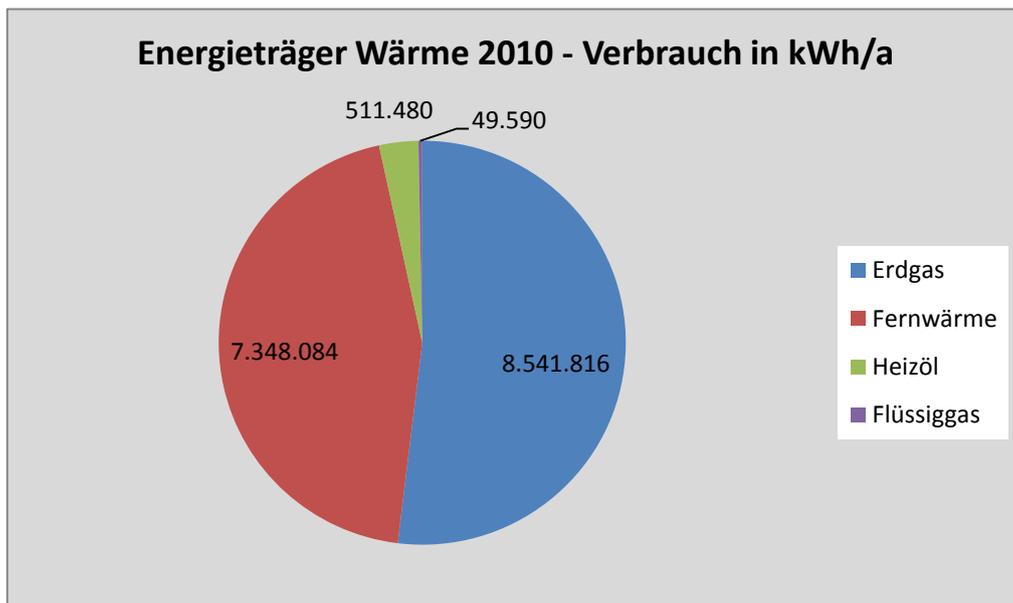


Abbildung 6: Verbrauch an Wärmeenergie in kWh/a

Der überwiegende Anteil des Wärmeenergiebedarfs wird durch Erdgas und Fernwärme gedeckt. In Ortsteilen ohne Anschluss an leitungsgebundene Energieträger kommt noch Heizöl zum Einsatz und beim Feuerwehr-Gerätehaus Brokhausen wird die Wärme mittels Flüssiggas erzeugt.

Die Energiestatistik für die städtischen Liegenschaften stellt sich für das Jahr 2010 wie folgt dar. Als Basisjahr für die Berechnungen dient das Jahr 2008. Lediglich beim Energieträger Flüssiggas wurde als Basisjahr das Jahr 2009 verwendet, da für 2008 keine Verbräuche registriert werden konnten.

Energiestatistik 2010		Verbräuche			Kosten			CO ₂		
		kWh/a	Veränderung zum Vorjahr in %	Veränderung zum Basisjahr in %	€/a	Veränderung zum Vorjahr in %	Veränderung zum Basisjahr in %	kg/a	Veränderung zum Vorjahr in %	Veränderung zum Basisjahr in %
Strom		2.245.502	1,11%	2,29%	407.008	-0,18%	9,44%	1.871.850	1,11%	2,29%
Erdgas	absolut	8.541.816	15,36%	23,82%	590.367	-1,74%	5,19%	1.944.972	15,36%	23,82%
	witterungsbereinigt	7.477.489	2,08%	6,89%						
Fernwärme	absolut	7.348.084	19,93%	19,44%	434.433	-3,85%	0,29%	239.429	14,97%	16,44%
	witterungsbereinigt	6.432.498	6,12%	3,11%						
Heizöl	absolut	511.480	0,25%	12,36%	34.269	14,66%	3,13%	163.776	0,25%	12,36%
	witterungsbereinigt	447.749	-11,29%	-3,00%						
Flüssiggas	absolut	49.590	45,88%	45,88%	4.909	66,01%	66,01%	13.682	45,88%	45,88%
	witterungsbereinigt	43.411	29,09%	29,09%						

Tabelle 2: Energiestatistik 2010

Im Vergleich zum Basisjahr wurden nur beim witterungsbereinigten Heizölverbrauch Verminderungen von 11,29 % erzielt. Bei allen anderen Verbräuchen - absolut und witterungsbereinigt - ergaben sich Verbrauchssteigerungen.

Auch die Kosten für Energie sind im Vergleich zum Basisjahr 2008 bei allen Energieträgern gestiegen. Vergleicht man die Kosten allerdings mit denen des Jahres 2009, so ist festzustellen, dass für die in der Hauptsache zum Einsatz kommenden Energieträger Strom, Erdgas und Fernwärme Kostensenkungen erreicht wurden.

Die CO₂-Emissionen sind im betrachteten Zeitraum insgesamt angestiegen.

4.1. Verbrauch Wärme

In der folgenden Abbildung ist die Entwicklung des Energieverbrauchs zur Beheizung und Warmwasserbereitung der städtischen Liegenschaften von 2008 bis 2010 dargestellt. Angegeben sind der in blau dargestellte, jährliche Gesamtverbrauch in Kilowattstunden sowie der rot markierte flächenspezifische und klimabereinigte Verbrauch in Kilowattstunden je Quadratmeter und Jahr.

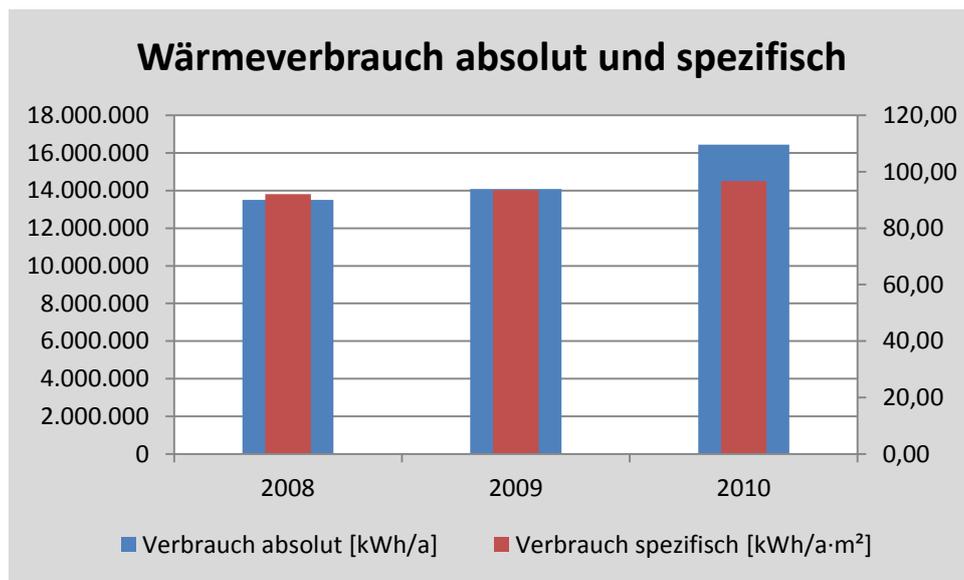


Abbildung 7: Wärmeverbrauch absolut und spezifisch

Der Verbrauch an Wärmeenergie ist ausgehend vom Jahr 2008 mit 13,5 Mio. Kilowattstunden auf 16,5 Mio. Kilowattstunden im Jahre 2010 gestiegen. Insbesondere die Zunahme im Jahre 2010 ist durch den deutlich kälteren Winter zu erklären. Dies lässt sich auch daran ablesen, dass die in dem Diagramm dargestellten spezifischen witterungsbereinigten Verbräuche nur von 92,0 Kilowattstunden auf 96,8 Kilowattstunden gestiegen sind.

Betrachtet man die Energieverbräuche für Wärme getrennt nach den verwendeten Energieträgern, so ergibt sich folgendes Bild.

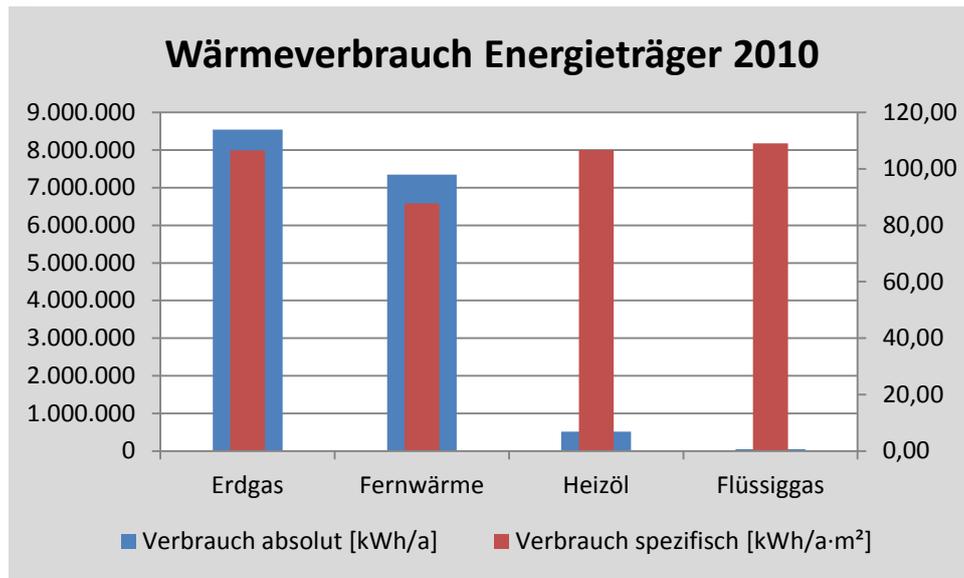


Abbildung 8: Wärmeverbrauch Energieträger 2010

Der Energieverbrauch Wärme wird dominiert durch die Energieträger Erdgas und Fernwärme. Betrachtet man die rot eingefärbten Balken, die den spezifischen witterungsbereinigten Energieverbrauch in Kilowattstunden je Quadratmeter und Jahr darstellen, so fällt auf, dass die mit Fernwärme versorgten Objekte mit 87,8 Kilowattstunden je Quadratmeter am günstigsten abschneiden. Bei den anderen Objekten liegt der spezifische Verbrauch im Durchschnitt zwischen 106,5 und 109,1 Kilowattstunden je Quadratmeter und Jahr. Der günstige Wert der fernwärmeversorgten Objekte ist vermutlich unter anderem dadurch begründet, dass diese Objekte in der Regel relativ groß und kompakt gebaut sind und somit geometrisch günstige Voraussetzungen haben.

4.2. Verbrauch Strom

Die Größenordnung des Stromverbrauchs der städtischen Liegenschaften und die Verbrauchsentwicklung ist der folgenden Übersicht zu entnehmen.

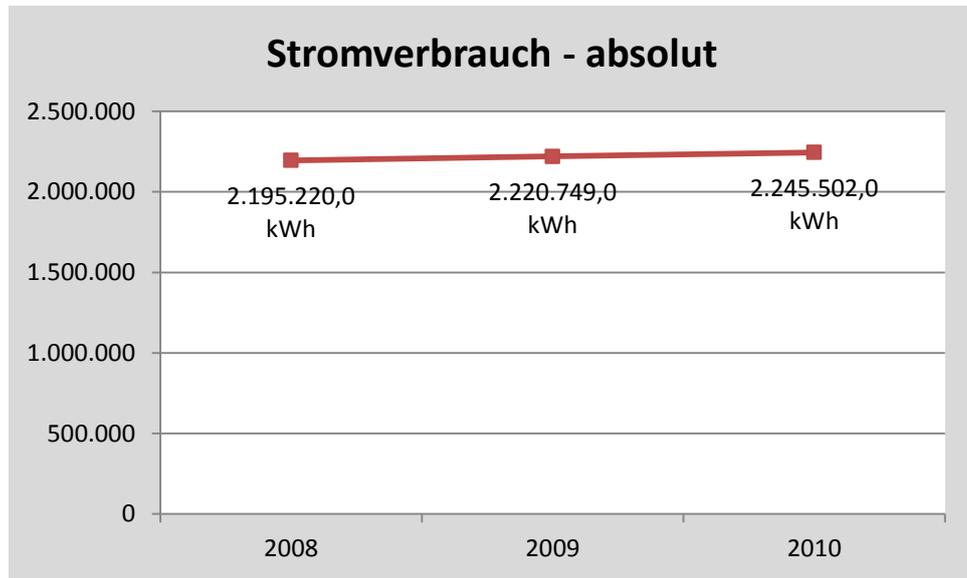


Abbildung 9: Stromverbrauch städtische Liegenschaften 2008-2010

Der Stromverbrauch ist im Vergleich zum Referenzjahr um 2,3 % angestiegen.

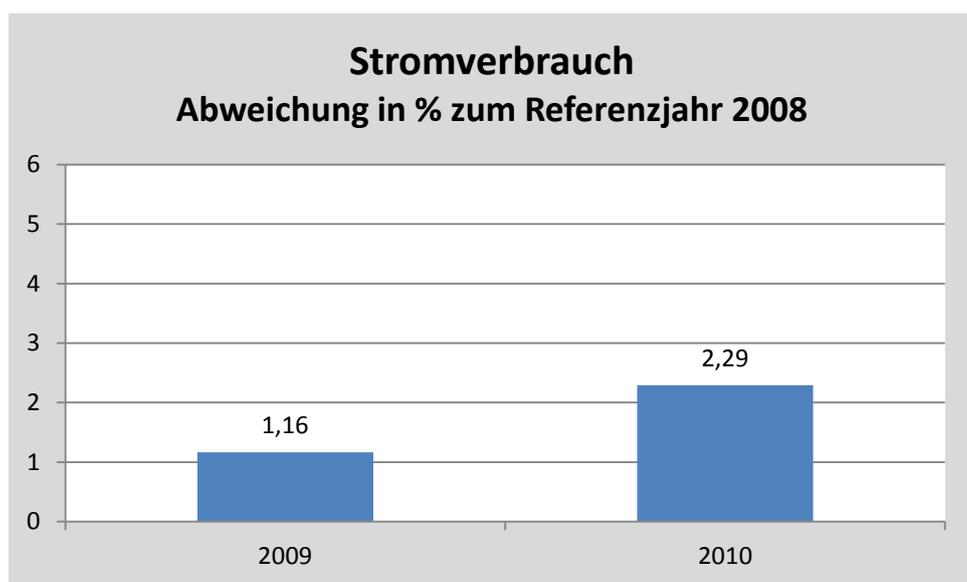


Abbildung 10: Stromverbrauch – Abweichung vom Referenzjahr 2008

5. CO₂-Emissionen

Auf Basis der Energieverbräuche und der spezifischen Umrechnungsgrößen lassen sich die umweltrelevanten Emissionen ermitteln. Die Emissionsbewertung erfolgt mit Kennwerten aus GEMIS⁴. Lediglich für den Energieträger Fernwärme wurde auf den spezifischen Emissionsfaktor der Stadtwerke Detmold⁵ zurückgegriffen.

Erdgas	227,7
Fernwärme	50,0
Heizöl	320,2
Flüssiggas	275,9
Strom	833,6

Tabelle 3: Verwendete Emissionsfaktoren in g/kWh

Als Datenbasis diente der unbereinigte Gesamtverbrauch an Strom und Wärme. Schwankungen können somit auch durch witterungsbedingte Schwankungen beim Wärmeverbrauch verursacht sein.

Die Emissionen für die hier untersuchten Objekte haben sich wie folgt entwickelt:

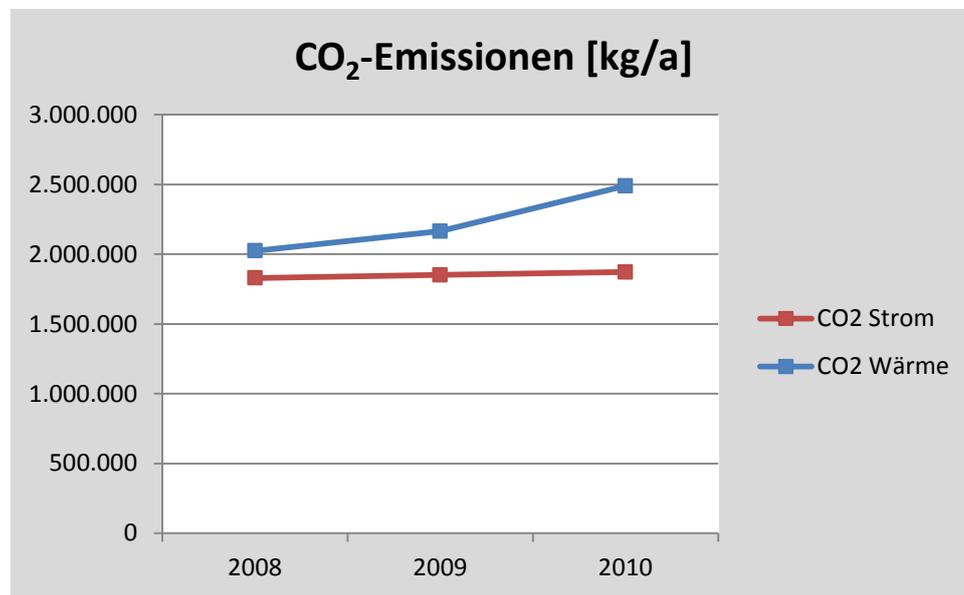


Abbildung 11: CO₂-Emissionen städtische Liegenschaften 2008-2010

⁴ Öko-Institut – Institut für angewandte Ökologie e.V., Globales Emissions-Modell Integrierter Systeme (GEMIS), U. Fritsche u.a., Computermodell und Datenbasis

⁵ <http://www.stadtwerke-detmold.de/cms/Waerme/Waerme.html>, 27.04.2012 14:00 Uhr

Die Emission von Kohlendioxid bei der Wärme- und Stromversorgung hat zwischen 2008 und 2010 um 507,6 Tonnen zugenommen.

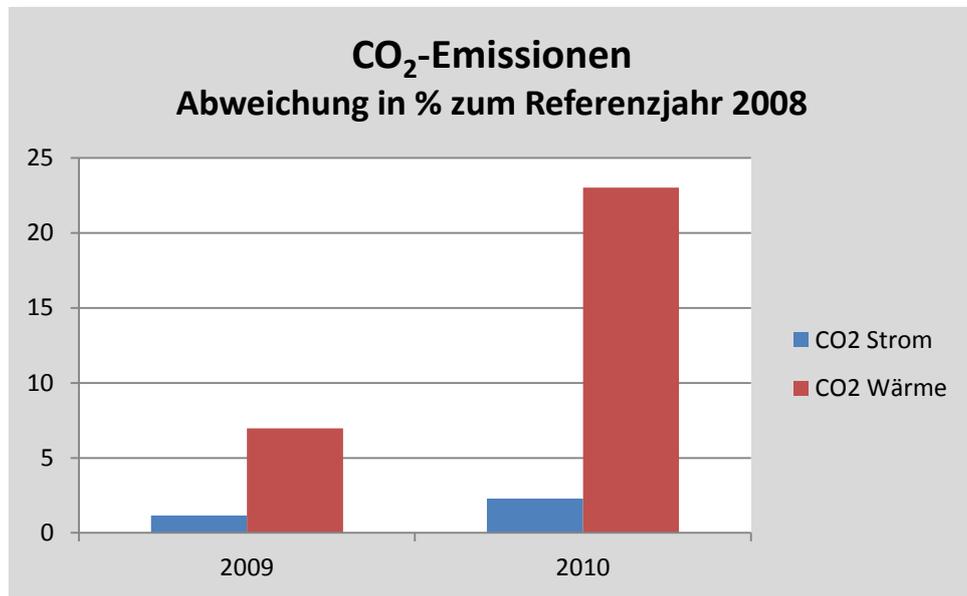


Abbildung 12: CO₂-Emissionen – Abweichung vom Referenzjahr 2008

Die Zunahme der CO₂-Emission bei der Wärmeerzeugung betrug im Jahr 2010 23,0 % im Verhältnis zum Referenzjahr 2008. Bei der Stromversorgung ist der Zuwachs mit 2,3 % geringer.

6. Energiekosten

Die Kosten für die Energie in den städtischen Liegenschaften haben sich zwischen 2008 und 2010 wie folgt entwickelt.

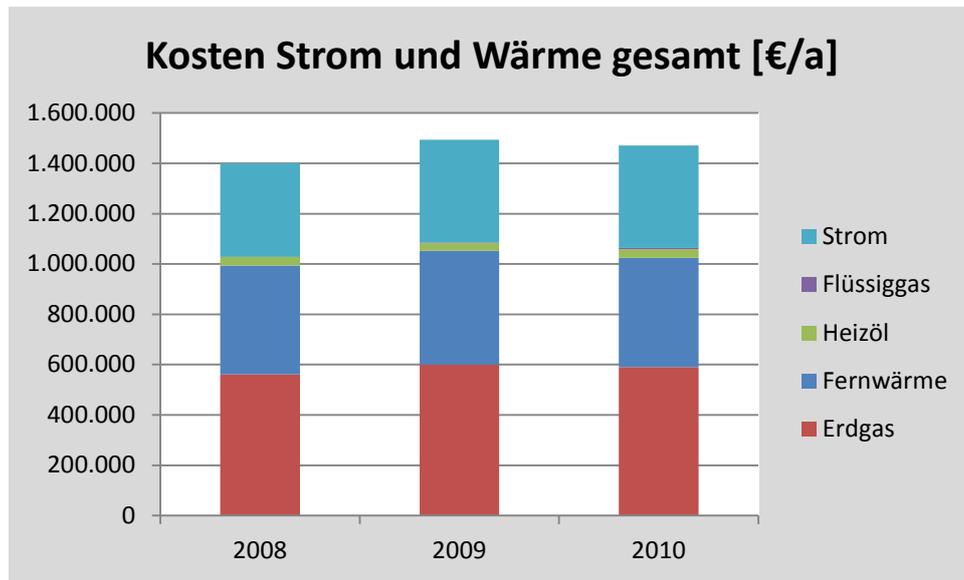


Abbildung 13: CO₂-Emissionen – Abweichung vom Referenzjahr 2008

Im Referenzjahr 2008 mussten insgesamt 1,400 Mio. € für Strom und Wärme aufgewendet werden. Dieser Wert ist im Jahre 2010 auf 1.471 Mio. € angestiegen. Den größten Anteil an den Gesamtkosten 2010 hatten die Bezugskosten für Erdgas mit rund 40 %. Strom war mit einem Anteil von 28 % beteiligt und Fernwärme trug mit 29 % zu den Kosten bei. Heizöl lag leicht über 2 % und Flüssiggas bei 0,3 %.

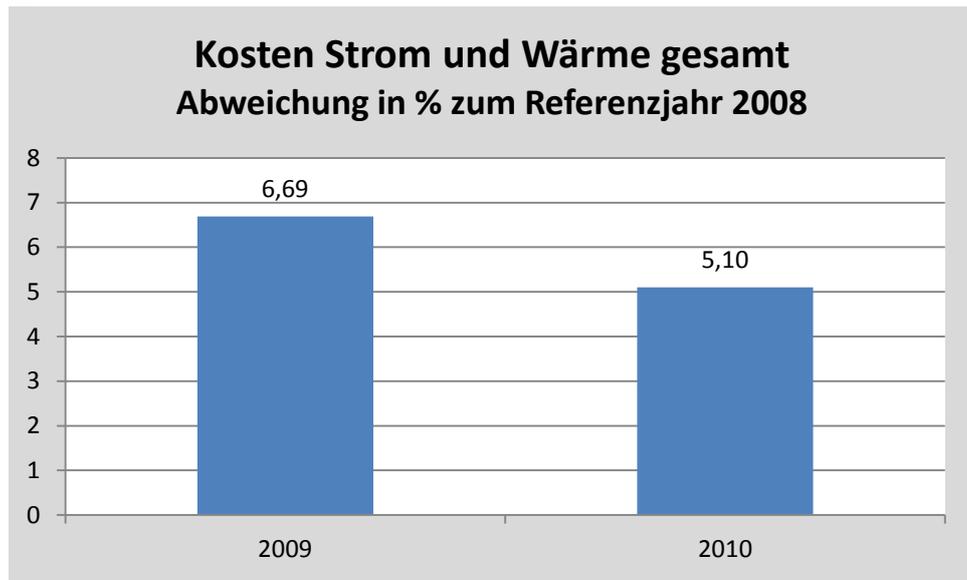


Abbildung 14: CO₂-Emissionen – Abweichung vom Referenzjahr 2008

Der Zuwachs der Kosten betrug gegenüber dem Referenzjahr 2008 im Jahre 2010 5,1 %, nach dem dieser Wert im Jahr 2009 schon bei 6,7 % gelegen hat.

7. Bewertung

Die zuvor dargestellten Ergebnisse für den Verbrauch an Strom und Wärme werden im Folgenden bewertet. Die Verbräuche sind jeweils in Kilowattstunden je Quadratmeter und Jahr aufgeführt. Als Bezugsgröße für die Fläche dient dabei gemäß VDI 3807-1⁶ die Bruttogrundfläche nach DIN 277-1⁷. Durch die Bildung von spezifischen Verbrauchskennwerten können Gebäude unterschiedlicher Größe und Nutzung hinsichtlich ihres Strom- und Wärmeverbrauchs miteinander verglichen werden.

Um die ermittelten Kennwerte einordnen zu können, werden Vergleichskennwerte benötigt. Im Rahmen dieser Untersuchung wird dabei auf die vom Bundesbauminister bekannt gemachten Regeln für die Erstellung von Energieverbrauchsausweisen zurückgegriffen. Diese sind mit Datum vom 30. Juli 2009⁸ veröffentlicht worden und somit als aktuell anzusehen. Ein weiterer Vorteil bei der Verwendung dieser Vergleichskennwerte ist, dass sich diese auch in den Energieausweisen wiederfinden.

Die in den Regeln verwendeten Vergleichskennwerte sind Ergebnisse, wie sie sich aus dem Gebäudebestand ergeben. Die frühere Bezeichnung lautete auch Mittelwerte. Bedacht werden muss bei deren Verwendung, dass zur Ermittlung dieser Mittelwerte auch viele Gebäude mit schlechtem Energiestandard beigetragen haben. Aus diesem Grund kann der Vergleich mit diesen Werten nur einen ersten Anhaltspunkt für die energetische Qualität liefern.

In der folgenden Tabelle sind die auf diese Art bewerteten Ergebnisse für die hier im Rahmen des Energiemanagements betrachteten Objekte dargestellt.

⁶ VDI-Richtlinie 3807 Blatt 1, Energie- und Wasserverbrauchskennwerte für Gebäude, Grundlagen, März 2007

⁷ DIN 277-1, Grundflächen und Rauminhalte von Bauwerken im Hochbau Teil 1: Begriffe, Ermittlungsgrundlagen, Februar 2005

⁸ Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, Bekanntmachung der Regeln für Energieverbrauchskennwerte und der Vergleichswerte im Nichtwohngebäudebestand vom 30. Juli 2009

Nr	Bezeichnung des Gebäudes	BGF in m ²	Heizenergieverbrauch kWh/m ² ·a	
			Vergleichswert	vorhanden
1	Kita Georg-Weerth-Straße	704,00	110	134
2	Kita Hiddeser Berg	1.121,00	110	90
3	Kita Jerxen-Orbke	1.171,00	110	107
4	Kita Mosebeck	1.090,00	110	157
5	Kita Brokhausen	740,00	110	80
6	Jugendzentrum West	842,00	105	63
7	Feuerwehr Gerätehaus Berlebeck	1.195,00	100	97
8	Feuerwehr Gerätehaus Bentrup	749,00	100	---
9	Feuerwehr Gerätehaus Diestelbruch	350,00	100	153
10	Feuerwehr Gerätehaus Remmighausen	996,00	100	136
11	Feuerwehr Gerätehaus Brokhausen	398,00	100	97
12	Weerthschule	6.697,00	90	82
12a	Weerthschule Lobby	1.417,00	105	124
13	GS Klüt	2.117,00	105	111
14	GS Diestelbruch	1.999,00	105	173
15	GS Hiddesen	5.783,00	90	95
16	Kusselbergschule	1.958,00	105	136
17	Hasselbachschule	2.582,24	105	110
18	GS Jerxen-Orbke	3.197,00	105	103
19	HS Heidenoldendorf	6.095,00	90	111
20	Gustav-Heinemann-Schule	4.927,44	90	79
21	Realschule 1	6.624,00	90	---
22	Heinrich-Drake-Realschule	7.646,00	90	86
23	Stadtgymnasium, Schulgebäude	12.868,00	90	74
24	Stadtgymnasium Turnhalle	721,00	120	111
25	Leopoldinum	13.026,00	90	---
26	Leopoldinum, Turnhalle	2.715,00	120	---
	Leopoldinum + Leopoldinum Turnhalle + Realschule1	22.365,00	90	93
27	Grabbe-Gymnasium	10.962,00	90	98
28	Grabbe-Gymnasium, Wohnheim	2.211,00	135	---
	Grabbe-Gymnasium Turnleistungszentrum	1.077,00	120	110
29	Geschwister-Scholl-Schule, Schulgebäude	16.103,00	90	55
30	Geschwister-Scholl-Schule, Mensa	953,00	120	160
31	Geschwister-Scholl-Schule, Turnhalle	2.483,00	120	98
32	Sporthaus Diestelbruch	230,00	80	122
33	Stadtbücherei	1.985,00	55	72
34	Volkshochschule	1.231,00	90	143
35	Standesamt	3.517,00	85	82
36	Rathaus 1	3.068,00	85	74
37	Bürgerberatung / Ordnungsamt	4.333,00	85	60
38	Hornsche Straße 24	1.101,00	85	55
39	Ferdinand-Brune-Haus	6.617,00	85	73
40	Jugendamt	1.308,00	85	89
41	Bauhof	2.935,00	110	304
42	Haus des Gastes Hiddesen	1.869,00	90	69

Tabelle 4: Kennwertbildung Heizenergieverbrauch

Bei insgesamt 40 Objekten mit Heizenergieverbräuchen liegt bei fast der Hälfte der Gebäude der vorhandene witterungsbereinigte Energieverbrauchskennwert oberhalb des jeweiligen Vergleichswertes. Hierbei ist allerdings zu beachten, dass es sich bei den im diesem Klimaschutzkonzept behandelten Objekten um solche Gebäude handelt, die eher als sanierungswürdig einzustufen sind. Aus diesem Grunde wurden diese Objekte auch für dieses Konzept ausgewählt.

Den höchsten spezifischen Heizenergieverbrauch hat das Gebäude 5 des Bauhofes mit 304 Kilowattstunden je Quadratmeter und Jahr. Hierbei ist allerdings zu beachten, dass der Flächenbezug bei diesem Objekt zu einer ungerechten Bewertung führt, da das Gebäude zu einem großen Teil eine Geschosshöhe von rund 8 Metern verfügt.

Die Ergebnisse der Gebäude mit den nächsthöheren Verbräuchen - Grundschule Diestelbruch (173 kWh), Kita Mosebeck (157 kWh) und Feuerwehr-Gerätehaus Diestelbruch (153 kWh) - sind wahrscheinlich darauf zurück zu führen, dass die Objekte - zumindest teilweise - nicht zeitgemäß gedämmt sind. Bei der Kita Mosebeck und dem Feuerwehr-Gerätehaus Diestelbruch konnte dies auch durch die Gebäudebewertung (sh. Bericht zu Baustein 2) belegt werden.

Nr	Bezeichnung des Gebäudes	BGF in m ²	Stromverbrauch kWh/m ² -a	
			Vergleichswert	vorhanden
1	Kita Georg-Weerth-Straße	704,00	20	12
2	Kita Hiddeser Berg	1.121,00	20	8
3	Kita Jerxen-Orbke	1.171,00	20	15
4	Kita Mosebeck	1.090,00	20	10
5	Kita Brokhausen	740,00	20	10
6	Jugendzentrum West	842,00	20	19
7	Feuerwehr Gerätehaus Berlebeck	1.195,00	20	12
8	Feuerwehr Gerätehaus Bentrup	749,00	20	36
9	Feuerwehr Gerätehaus Diestelbruch	350,00	20	5
10	Feuerwehr Gerätehaus Remmighausen	996,00	20	7
11	Feuerwehr Gerätehaus Brokhausen	398,00	20	13
12	Weerthschule	6.697,00	10	6
12a	Weerthschule Lobby	1.417,00	10	7
13	GS Klüt	2.117,00	10	10
14	GS Diestelbruch	1.999,00	10	21
15	GS Hiddesen	5.783,00	10	8
16	Kusselbergschule	1.958,00	10	19
17	Hasselbachschule	2.582,24	10	20
18	GS Jerxen-Orbke	3.197,00	10	11
19	HS Heidenoldendorf	6.095,00	10	6
20	Gustav-Heinemann-Schule	4.927,44	10	12
21	Realschule 1	6.624,00	10	18
22	Heinrich-Drake-Realschule	7.646,00	10	10
23	Stadtgymnasium, Schulgebäude	12.868,00	10	11
24	Stadtgymnasium Turnhalle	721,00	35	---
25	Leopoldinum	13.026,00	10	11
26	Leopoldinum, Turnhalle	2.715,00	35	---
	Leopoldinum + Leopoldinum Turnhalle + Realschule1	22.365,00	10	---
27	Grabbe-Gymnasium	10.962,00	10	17
28	Grabbe-Gymnasium, Wohnheim	2.211,00	30	---
	Grabbe-Gymnasium Turnleistungszentrum	1.077,00	35	21
29	Geschwister-Scholl-Schule, Schulgebäude	16.103,00	10	20
30	Geschwister-Scholl-Schule, Mensa	953,00	75	---
31	Geschwister-Scholl-Schule, Turnhalle	2.483,00	35	42
32	Sporthaus Diestelbruch	230,00	20	9
33	Stadtbücherei	1.985,00	40	---
34	Volkshochschule	1.231,00	20	---
35	Standesamt	3.517,00	30	15
36	Rathaus 1	3.068,00	30	26
37	Bürgerberatung / Ordnungsamt	4.333,00	30	15
38	Hornsche Straße 24	1.101,00	30	15
39	Ferdinand-Brune-Haus	6.617,00	30	14
40	Jugendamt	1.308,00	30	14
41	Bauhof	2.935,00	40	54
42	Haus des Gastes Hiddesen	1.869,00	20	18

Tabelle 5: Kennwertbildung Stromverbrauch

In Bezug auf den Stromverbrauch stellt sich das Ergebnis positiver dar, als bei den Heizenergieverbräuchen. Von den insgesamt 38 Objekten mit ermittelten Stromverbräuchen weisen nur 11 Gebäude Verbräuche auf, die oberhalb des Vergleichswertes liegen.

Den geringsten spezifischen Stromverbrauch hat das Feuerwehr-Gerätehaus in Diestelbruch mit 5 Kilowattstunden je Quadratmeter und Jahr. Dies deutet unter anderem auf geringe Nutzungszeiten hin. Im Feuerwehr-Gerätehaus Bentrup ist der Verbrauch hingegen mit 36 Kilowattstunden je Quadratmeter und Jahr unerklärlich hoch. Da das Objekt über keine eingebaute Heizung verfügt, ist der Grund möglicherweise in einer Erwärmung der Raumluft mittels mobiler elektrischer Geräte zu suchen.

Weitere Objekte mit einem relativ hohem Stromverbrauch sind die Grundschule Diestelbruch (21 kWh) und die Geschwister-Scholl-Schule (20 kWh).

8. Energiesparmaßnahmen städtische Liegenschaften

Im Berichtszeitraum wurden an den hier betrachteten Objekten die folgenden Maßnahmen durchgeführt, die zu einer Steigerung der Energieeffizienz führten:

Jahr	Maßnahme
2008	Energetische Sanierung des Flachdaches Kita XY Sanierung Außenwand Grundschule XY mit Wärmedämmverbundsystem Grundsanierung Gymnasium XY Kesselerneuerung Verwaltungsgebäude XY Umstellung von Erdgas-Heizung auf Fernwärme Kita XY
2009	Energetische Sanierung des Flachdaches Kita XY Sanierung Außenwand Grundschule XY mit Wärmedämmverbundsystem Grundsanierung Gymnasium XY Kesselerneuerung Verwaltungsgebäude XY Umstellung von Erdgas-Heizung auf Fernwärme Kita XY
2010	Energetische Sanierung des Flachdaches Kita XY Sanierung Außenwand Grundschule XY mit Wärmedämmverbundsystem Grundsanierung Gymnasium XY Kesselerneuerung Verwaltungsgebäude XY Umstellung von Erdgas-Heizung auf Fernwärme Kita XY

Tabelle 6: Durchgeführte Energiesparmaßnahmen 2008-2010⁹

Für die Jahre 2011 und 2012 sind die folgenden Maßnahmen beabsichtigt:

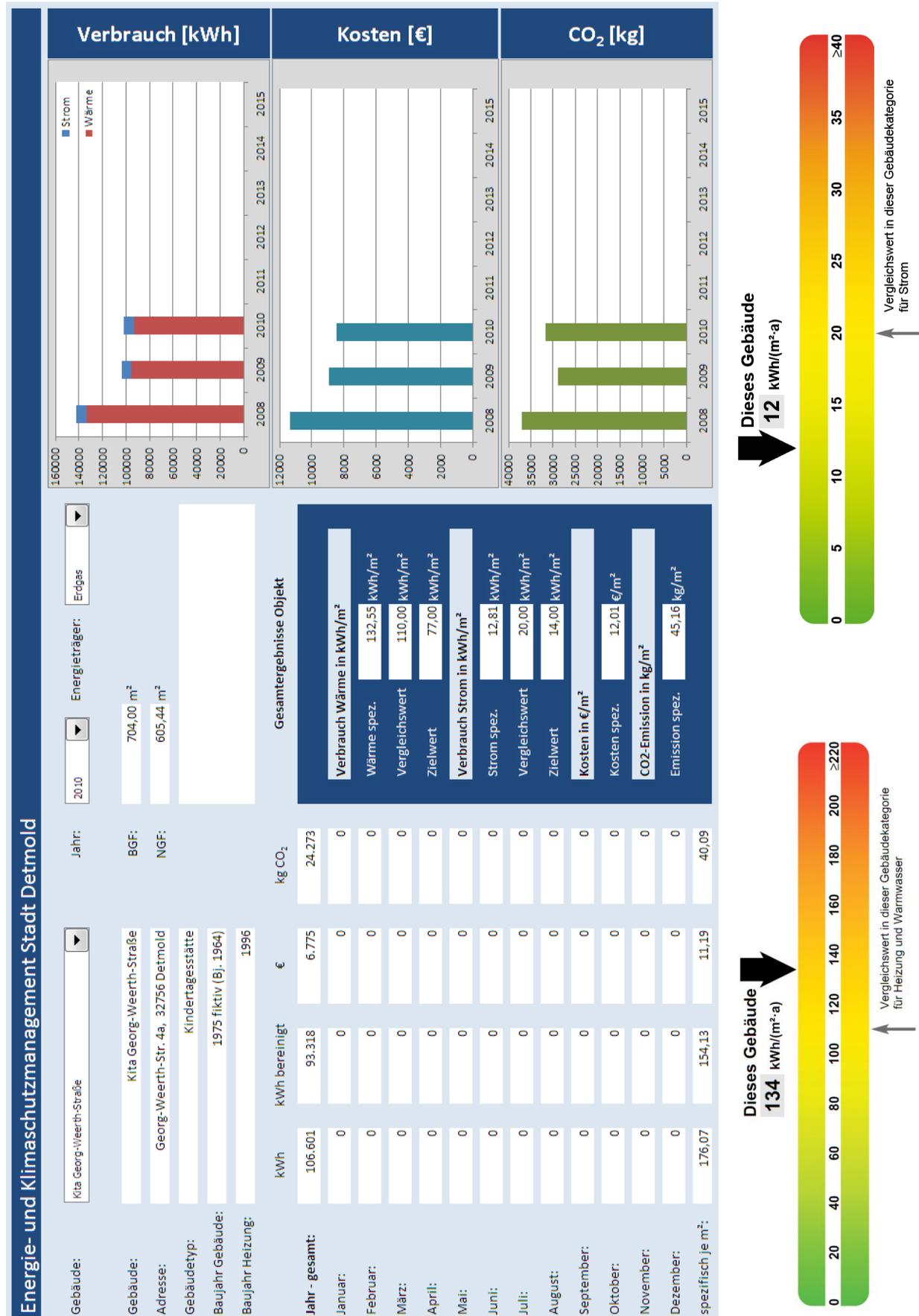
Jahr	Maßnahme
2011	Energetische Sanierung des Flachdaches Kita XY Sanierung Außenwand Grundschule XY mit Wärmedämmverbundsystem Grundsanierung Gymnasium XY Kesselerneuerung Verwaltungsgebäude XY Umstellung von Erdgas-Heizung auf Fernwärme Kita XY
2012	Energetische Sanierung des Flachdaches Kita XY Sanierung Außenwand Grundschule XY mit Wärmedämmverbundsystem Grundsanierung Gymnasium XY Kesselerneuerung Verwaltungsgebäude XY Umstellung von Erdgas-Heizung auf Fernwärme Kita XY

Tabelle 7: Beabsichtigte Energiesparmaßnahmen 2011-2012⁹

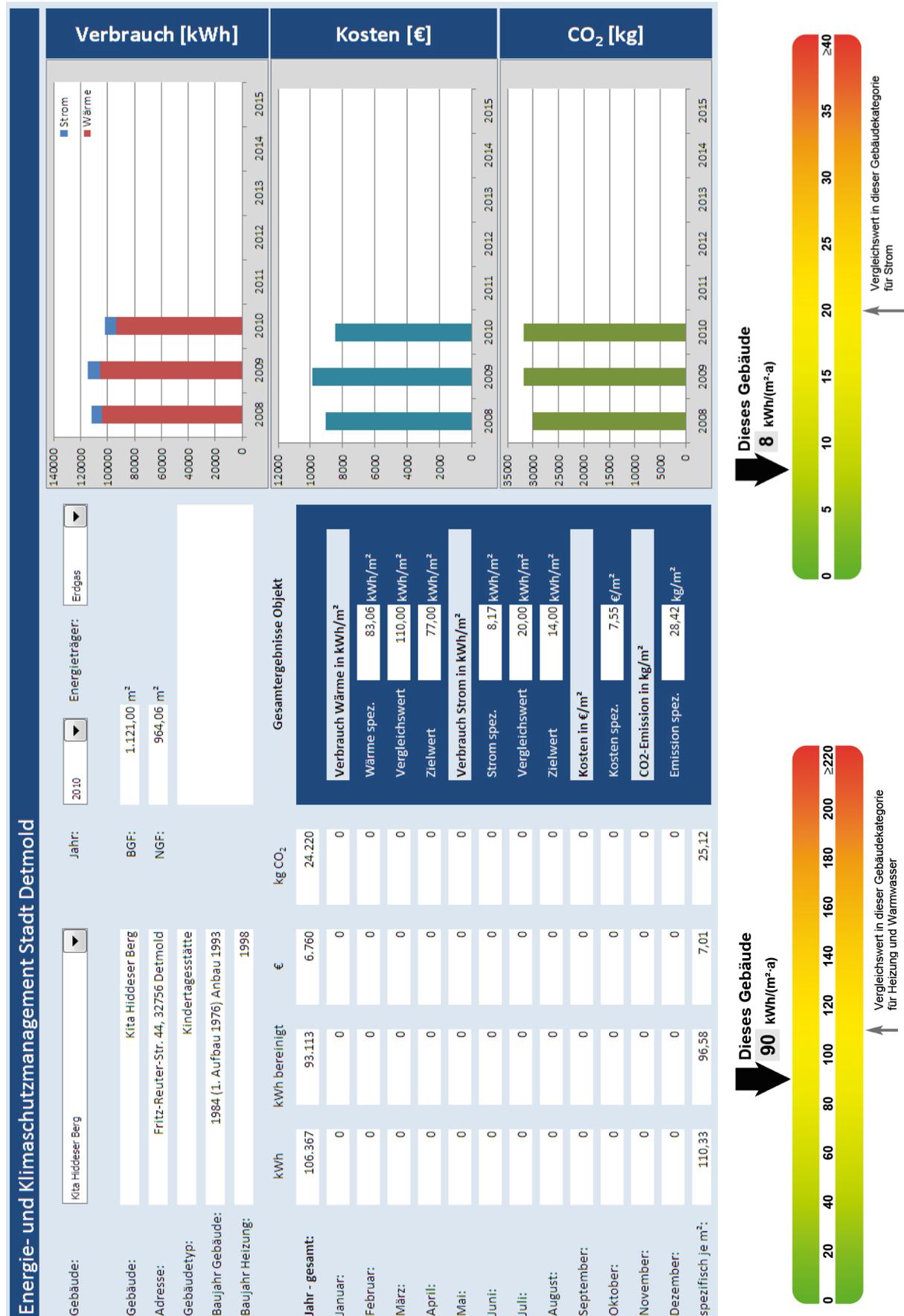
⁹ Bei dem im rot dargestellten Text handelt es sich um Platzhalter, die in dem durch die Verwaltung zu erstellenden Bericht durch die konkreten Maßnahmen zu ersetzen sind.

Anlage - Energiebilanzen städtische Liegenschaften

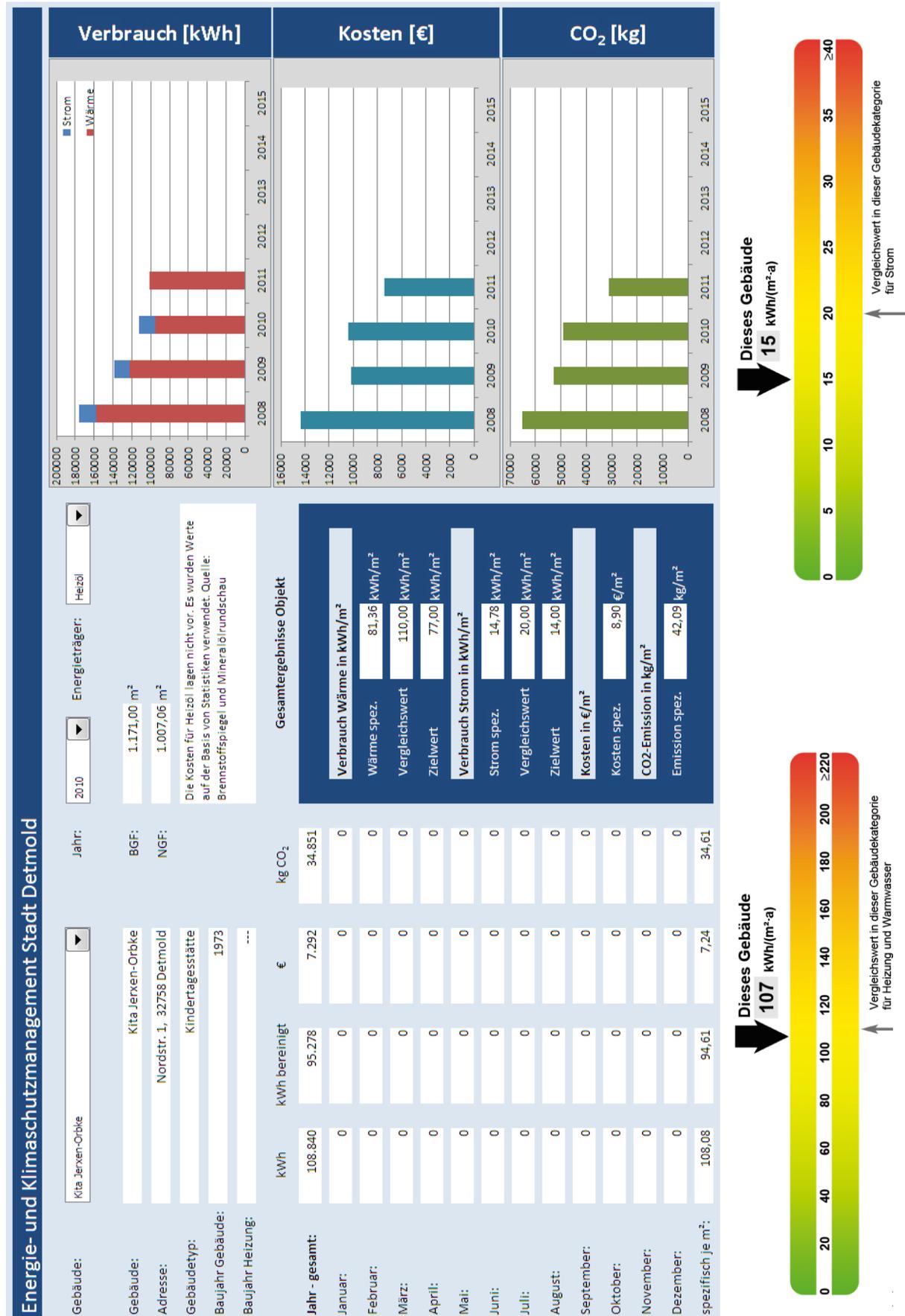
Auf den folgenden Seiten finden sich die Datenbankauszüge für die betrachteten städtischen Liegenschaften. Ergänzend sind jeweils darunter die Werte für den Heizenergie- und den Stromverbrauch in der Darstellungsform der Energieausweise wiedergegeben.



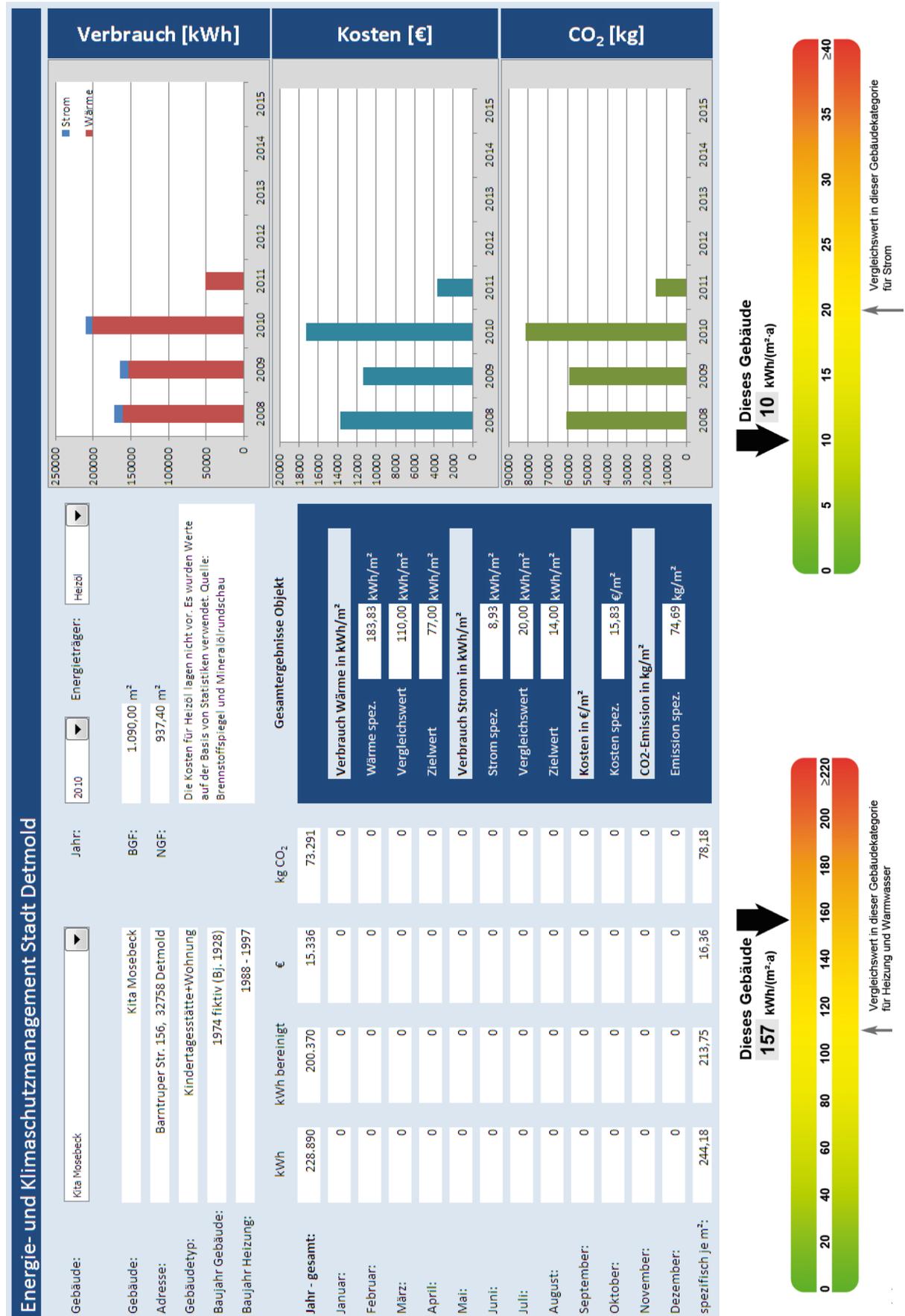
Kita Georg-Weerth-Straße



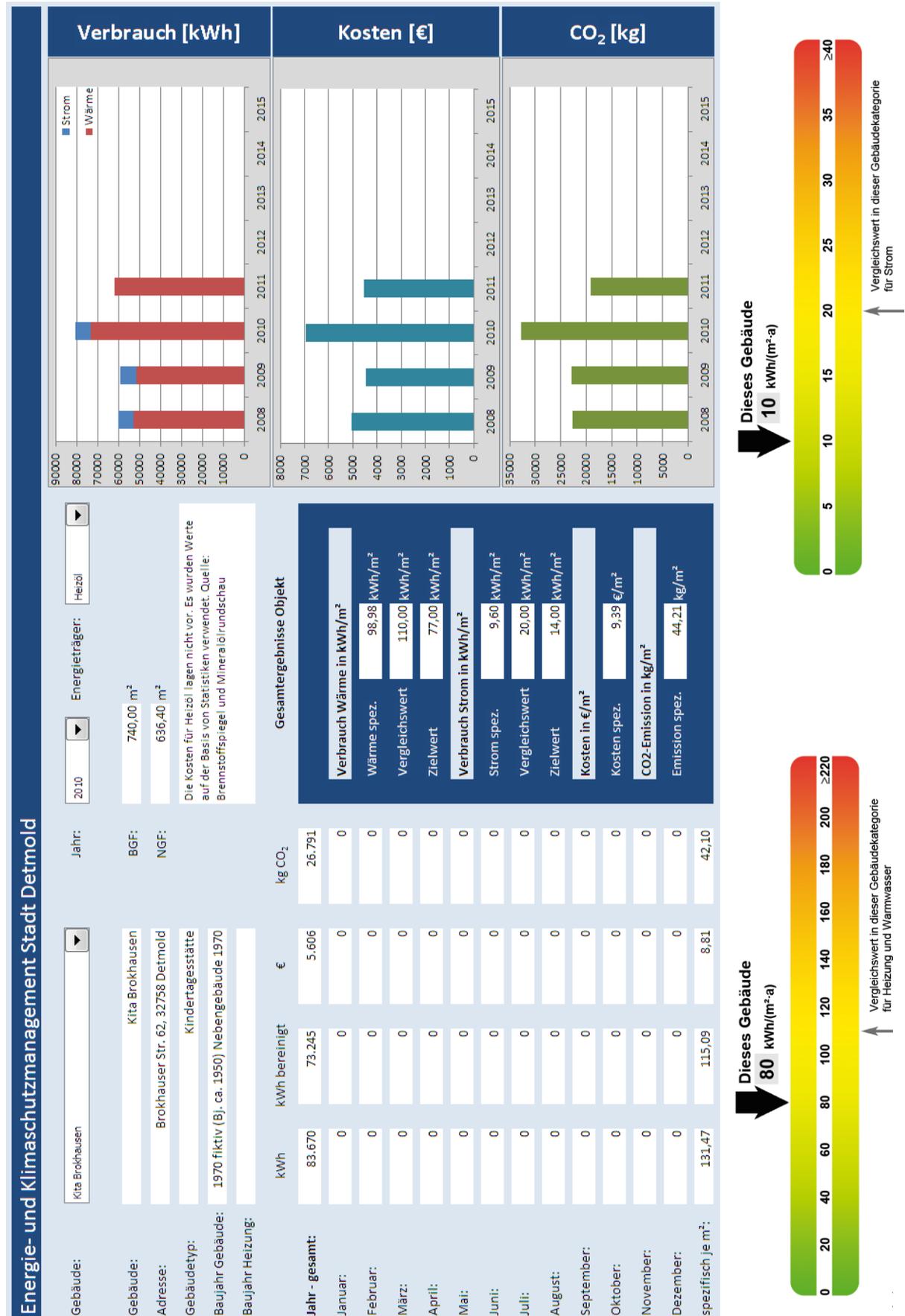
Kita Hiddeser Berg



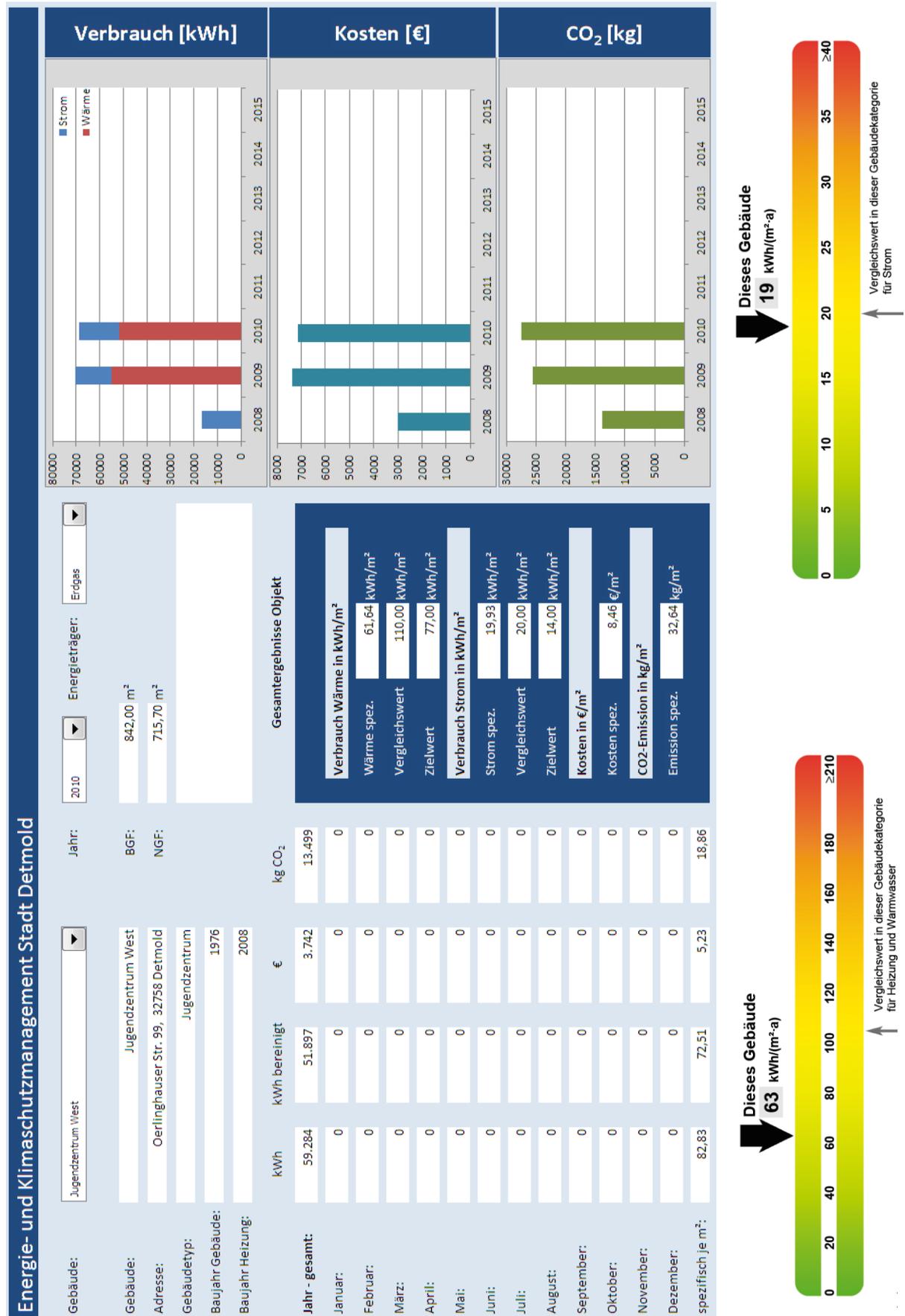
Kita Jerxen-Orbke



Kita Mosebeck



Kita Brokhausen



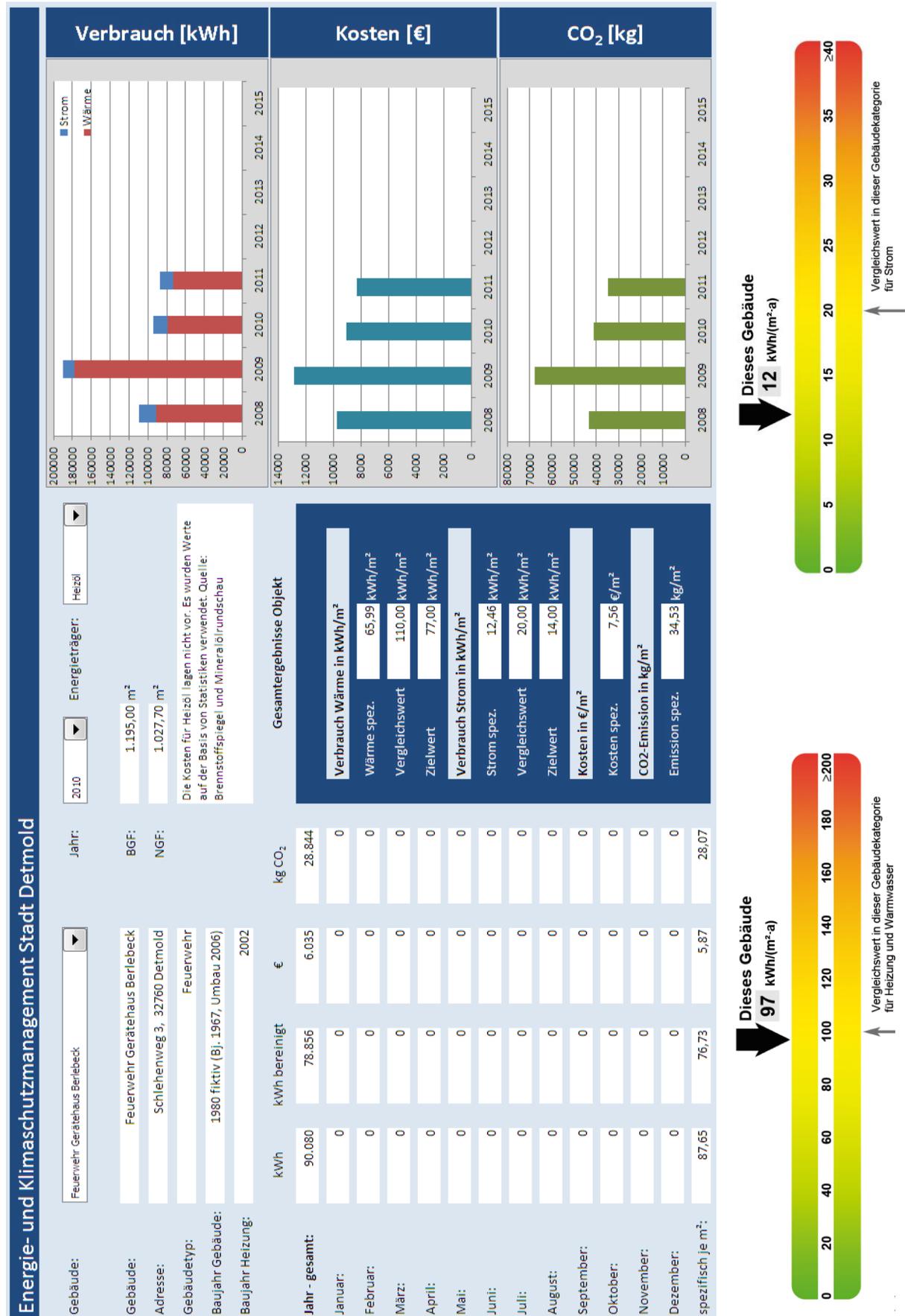
Dieses Gebäude
63 kWh/(m²-a)

↑ Vergleichswert in dieser Gebäudekategorie für Heizung und Warmwasser

Dieses Gebäude
19 kWh/(m²-a)

↑ Vergleichswert in dieser Gebäudekategorie für Strom

Jugendzentrum West



Feuerwehr Gerätehaus Berlebeck

Energie- und Klimaschutzmanagement Stadt Detmold

Gebäude: Feuerwehr Gerätehaus Bentrup
 Jahr: 2010
 Energieträger: Strom HT

Gebäude: Feuerwehr Gerätehaus Bentrup
 BGF: 749,00 m²

Adresse: Zum Gretberg 2, 32756 Detmold
 NGF: 644,14 m²

Gebäudetyp: Feuerwehr

Baujahr Gebäude: 1965 (Altbau 1952, Erweiterung 1965)

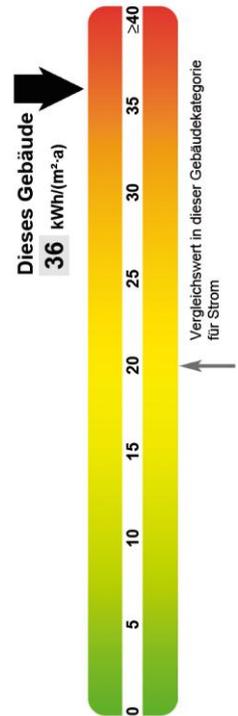
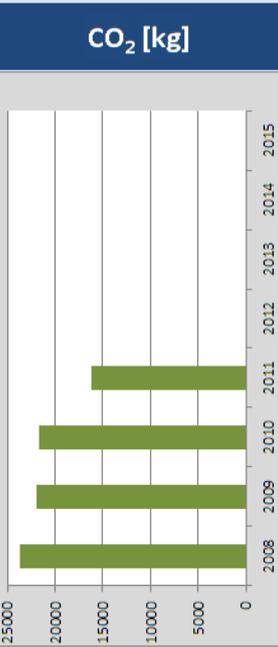
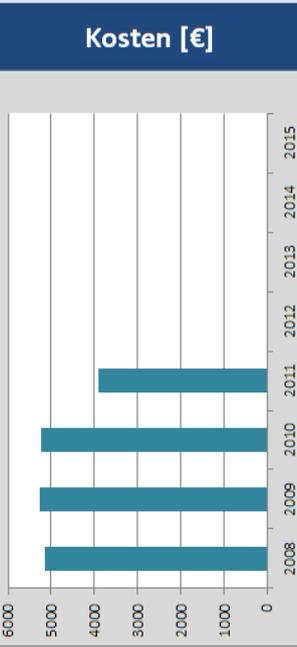
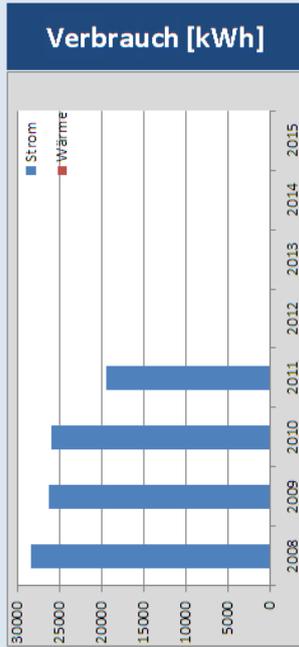
Baujahr Heizung: Gasflaschen, im Bedarfsfall

Gerätehaus Bentrup wird mit Gasflaschen im Bedarfsfall beheizt. Rechnungen sind nicht zuzuordnen (Bemerkung der Stadt Detmold)

Gesamtergebnisse Objekt

Verbrauch Wärme in kWh/m²	
Wärme spez.	0,00 kWh/m ²
Vergleichswert	110,00 kWh/m ²
Zielwert	77,00 kWh/m ²
Verbrauch Strom in kWh/m²	
Strom spez.	34,68 kWh/m ²
Vergleichswert	20,00 kWh/m ²
Zielwert	14,00 kWh/m ²
Kosten in €/m²	
Kosten spez.	6,98 €/m ²
CO₂-Emission in kg/m²	
Emission spez.	28,91 kg/m ²

	kWh	kWh bereinigt	€	kg CO ₂
Jahr - gesamt:	25.975	25.975	5.231	21.653
Januar:	0	0	0	0
Februar:	0	0	0	0
März:	0	0	0	0
April:	0	0	0	0
Mai:	0	0	0	0
Juni:	0	0	0	0
Juli:	0	0	0	0
August:	0	0	0	0
September:	0	0	0	0
Oktober:	0	0	0	0
November:	0	0	0	0
Dezember:	0	0	0	0
spezifisch je m²:	40,33	40,33	8,12	33,61



Feuerwehr Gerätehaus Bentrup

0

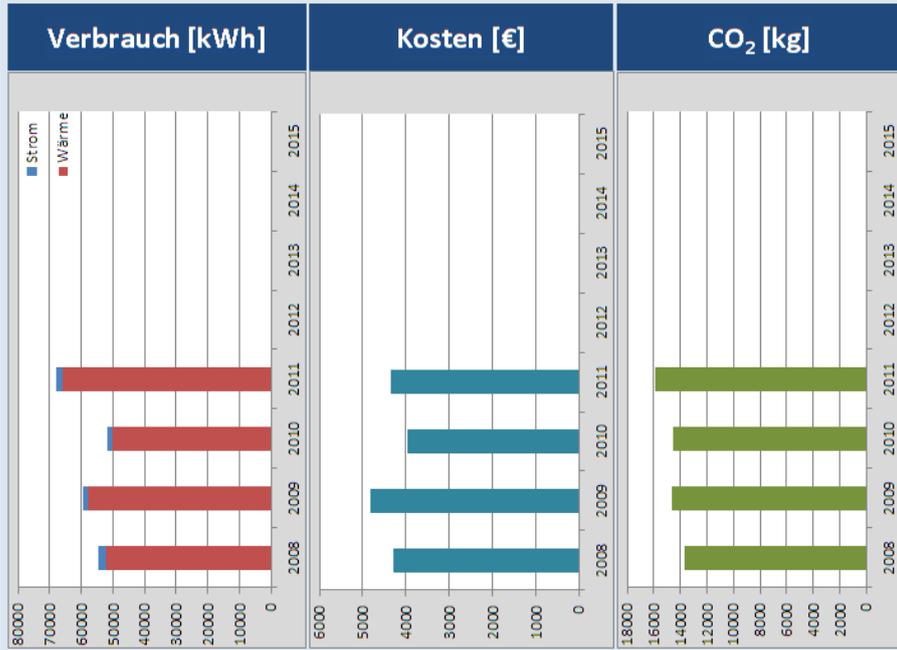
Energie- und Klimaschutzmanagement Stadt Detmold

Gebäude: Feuerwehr Gerätehaus Diestelbruch
 Gebäude: Feuerwehr Gerätehaus Diestelbruch
 Adresse: Dörenwaldstr. 5, 32760 Detmold
 Gebäudetyp: Feuerwehr
 Baujahr Gebäude: 1970 fiktiv (Bj. 1956) Umbau 2006
 Baujahr Heizung: 2005

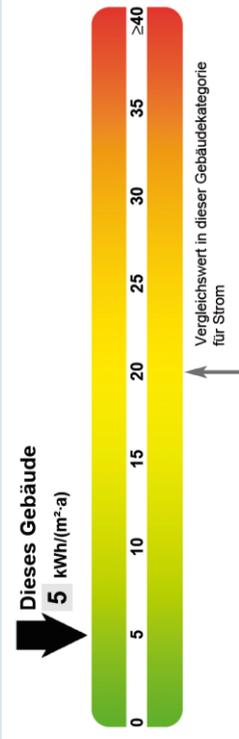
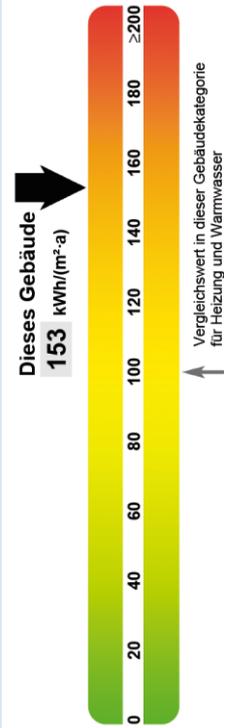
Jahr: 2010
 Energieträger: Erdgas
 BGF: 350,00 m²
 NGF: 301,00 m²

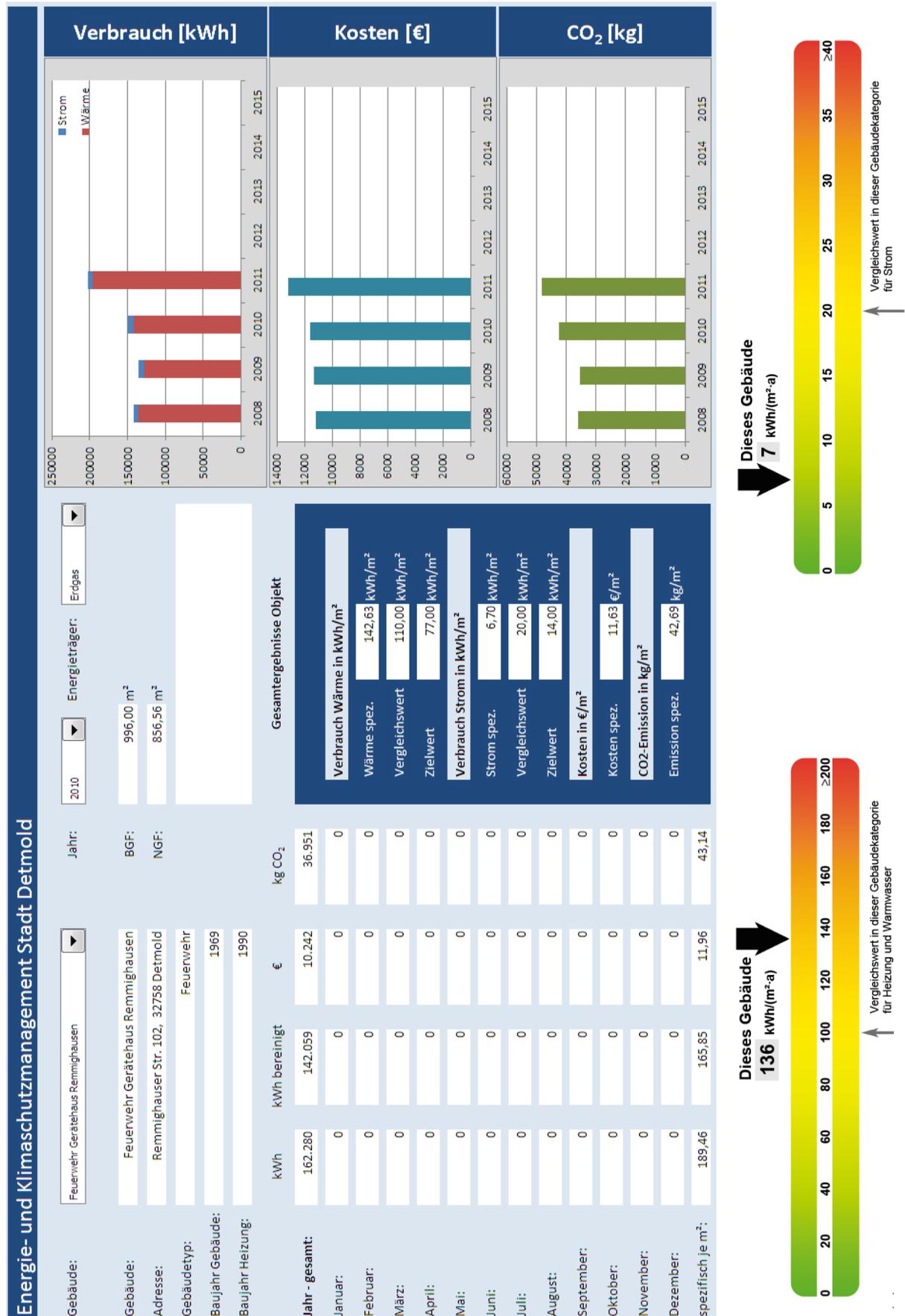
	kWh	kWh bereinigt	€	kg CO ₂
Jahr - gesamt:	57.102	49.987	3.604	13.002
Januar:	0	0	0	0
Februar:	0	0	0	0
März:	0	0	0	0
April:	0	0	0	0
Mai:	0	0	0	0
Juni:	0	0	0	0
Juli:	0	0	0	0
August:	0	0	0	0
September:	0	0	0	0
Oktober:	0	0	0	0
November:	0	0	0	0
Dezember:	0	0	0	0
spezifisch je m ² :	189,71	166,07	11,97	43,20

Feuerwehr Gerätehaus Diestelbruch

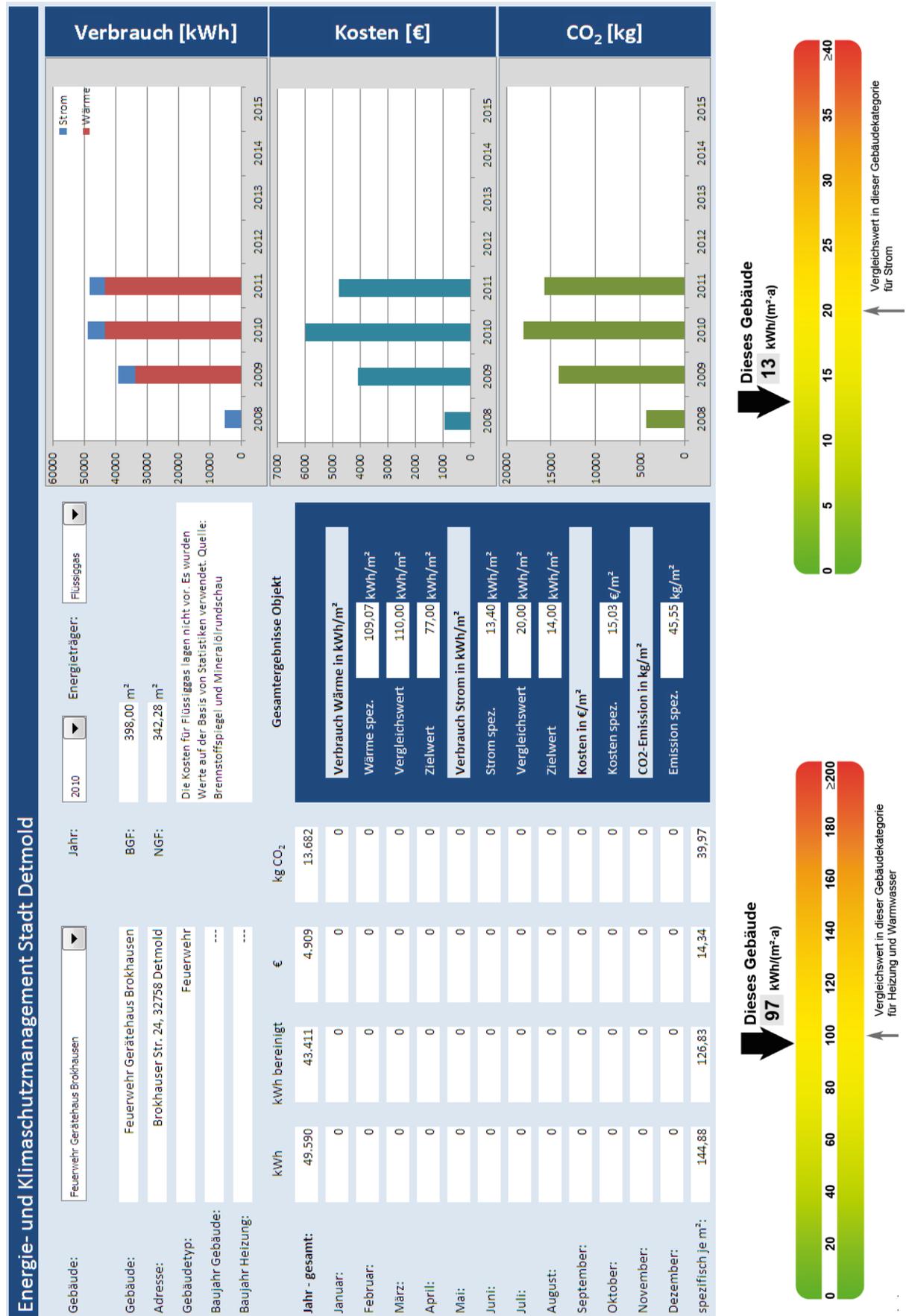


Gesamtergebnisse Objekt	
Verbrauch Wärme in kWh/m²	
Wärme spez.	142,82 kWh/m ²
Vergleichswert	110,00 kWh/m ²
Zielwert	77,00 kWh/m ²
Verbrauch Strom in kWh/m²	
Strom spez.	5,14 kWh/m ²
Vergleichswert	20,00 kWh/m ²
Zielwert	14,00 kWh/m ²
Kosten in €/m²	
Kosten spez.	11,33 €/m ²
CO₂-Emission in kg/m²	
Emission spez.	41,44 kg/m ²

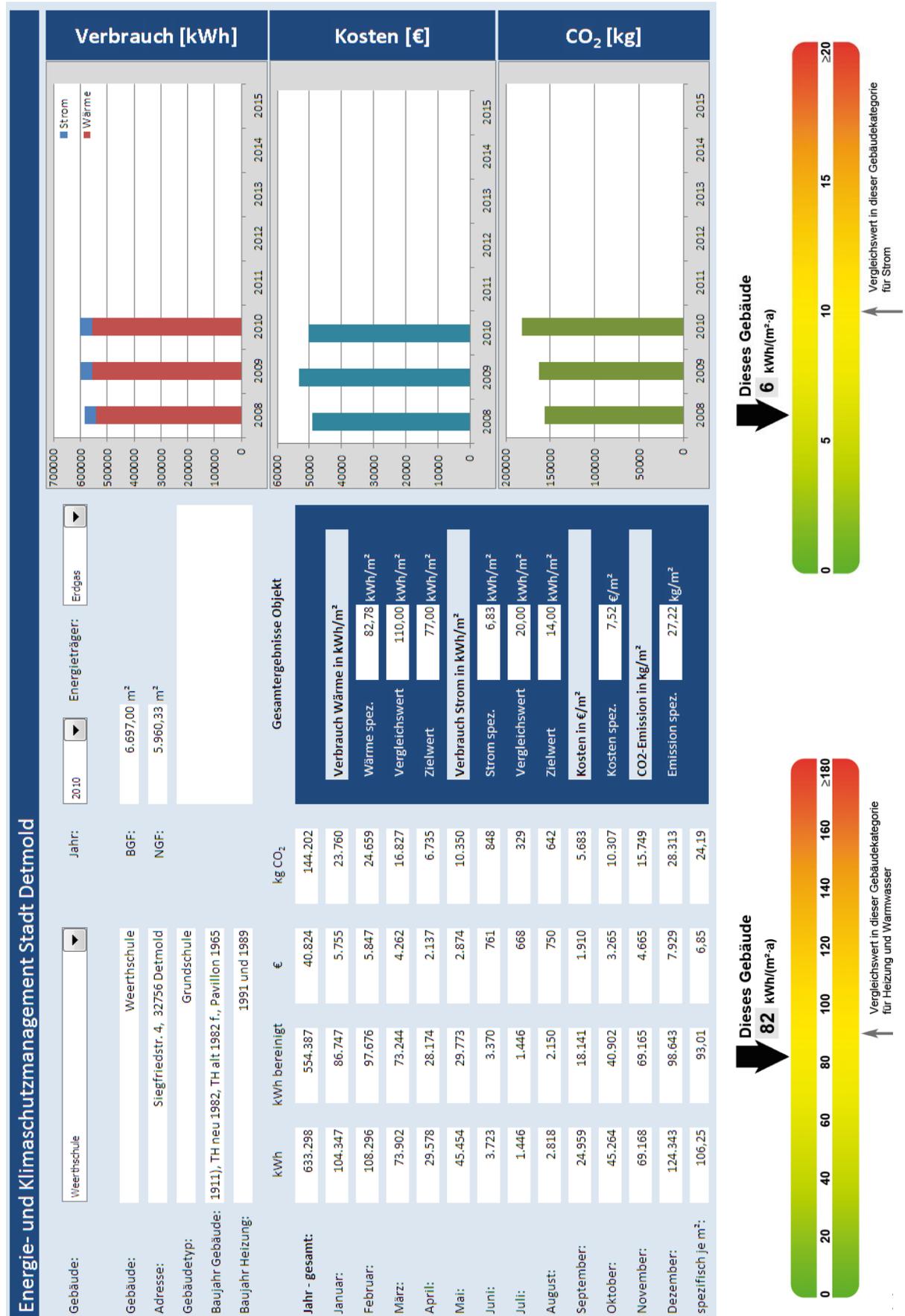




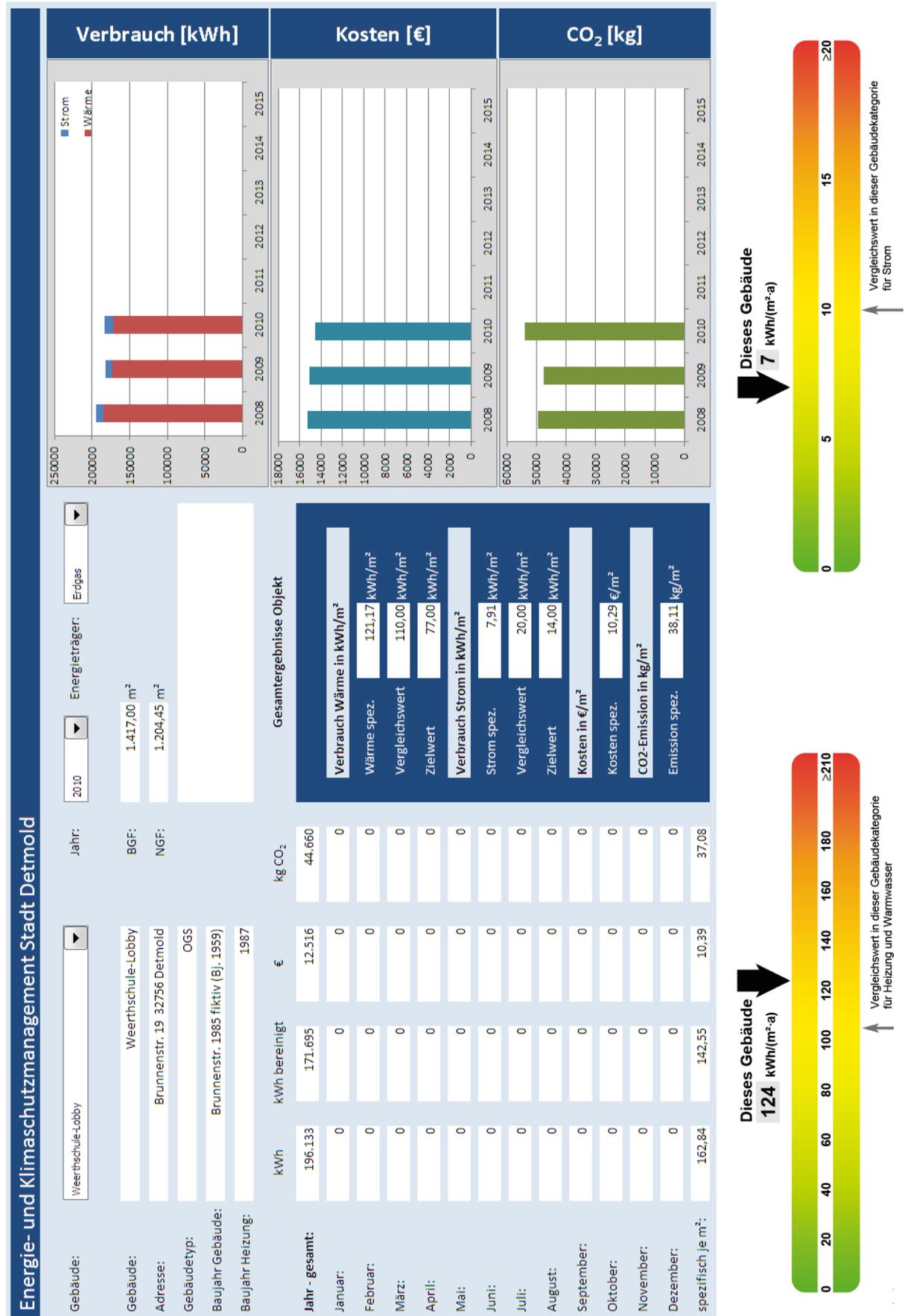
Feuerwehr Gerätehaus Remmighausen



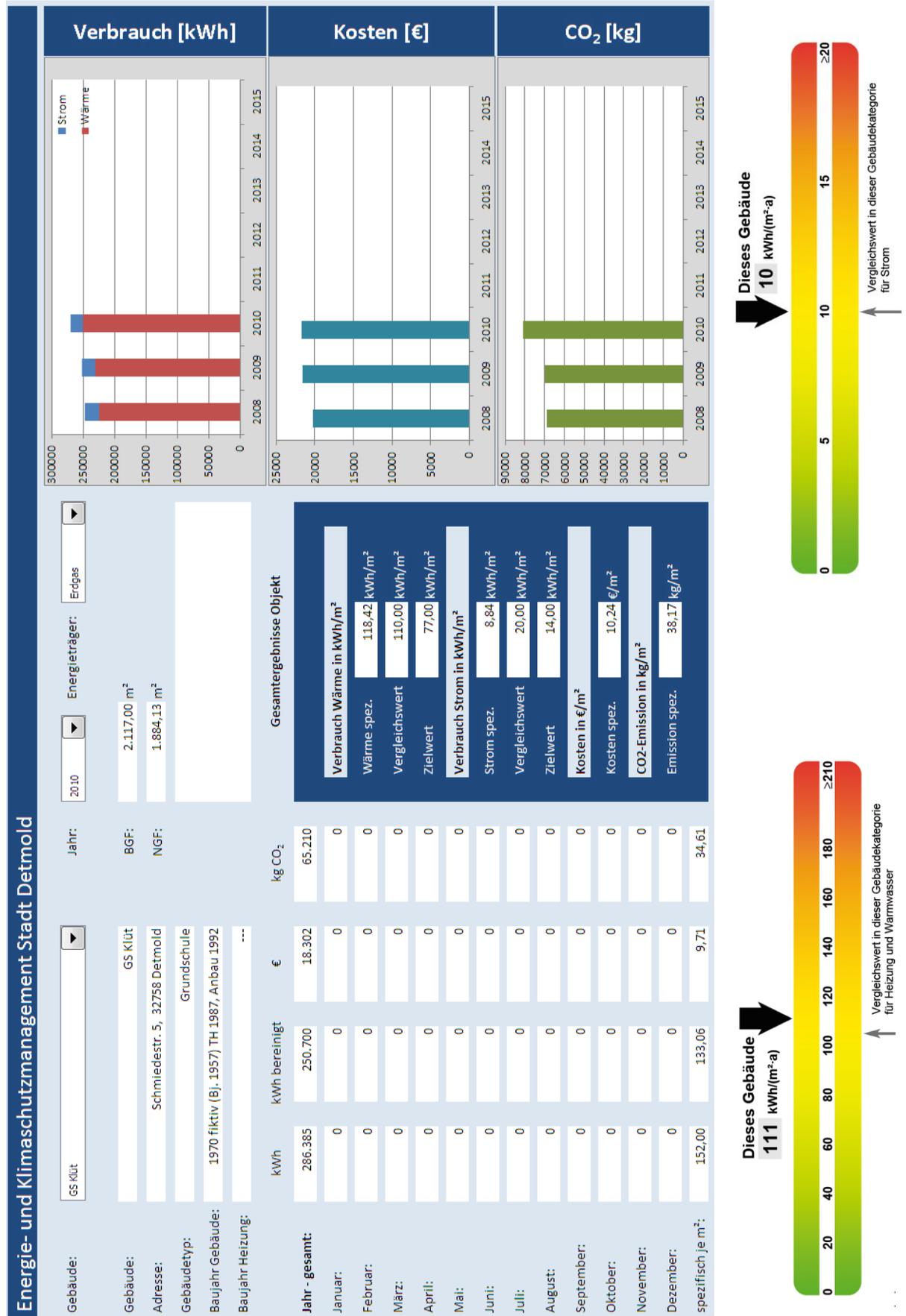
Feuerwehr Gerätehaus Brokhausen



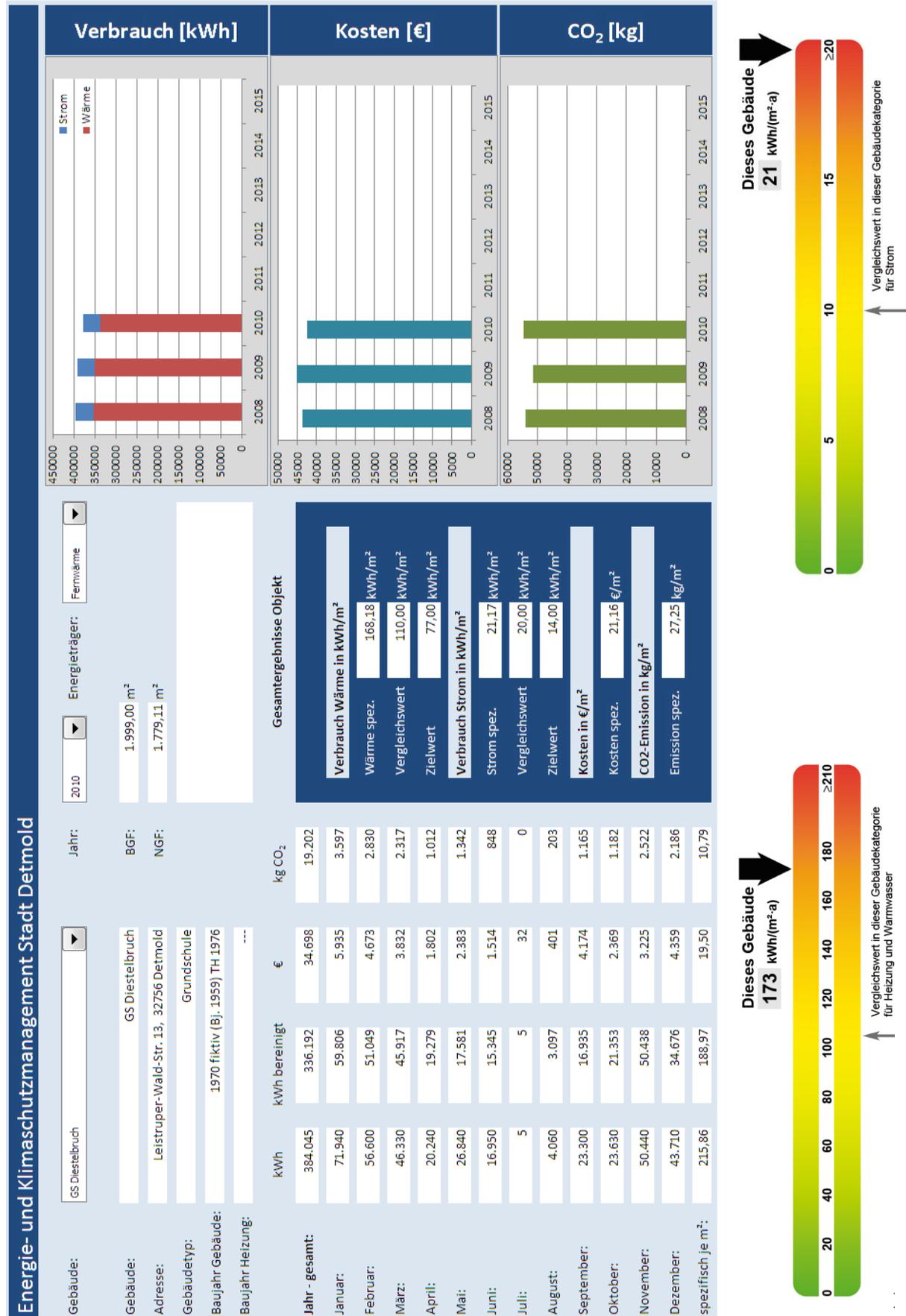
Weerthschule



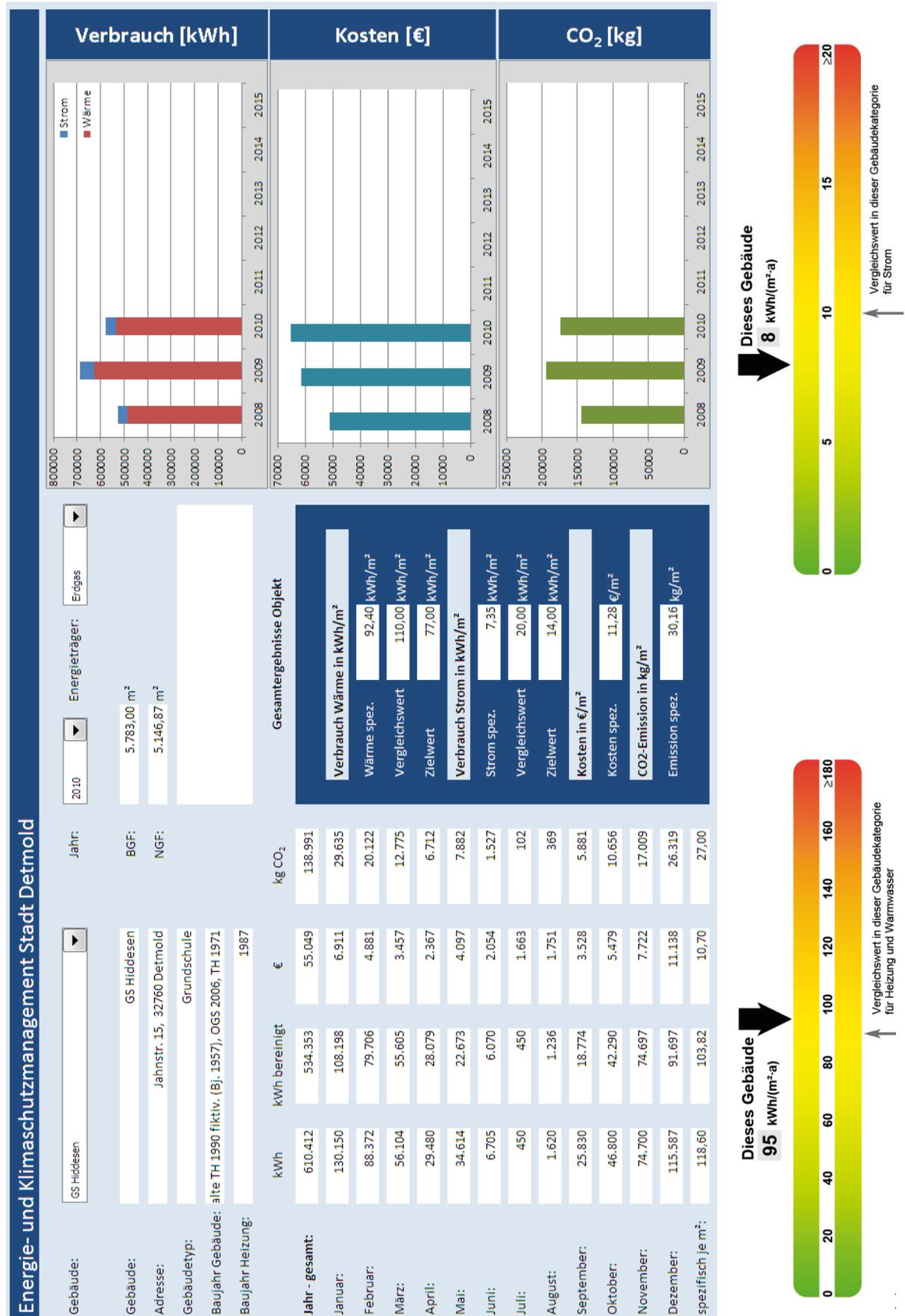
Weerthschule-Lobby



GS Klüt



GS Diestelbruch



GS Hiddesen

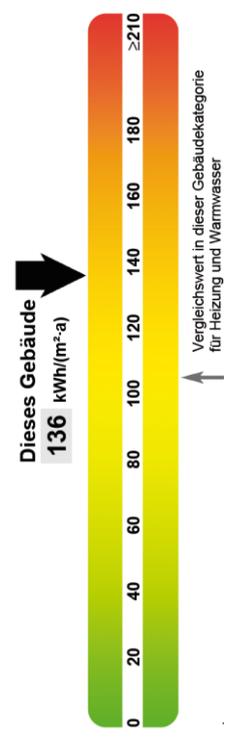
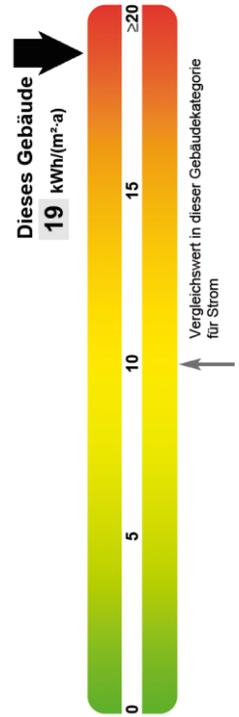
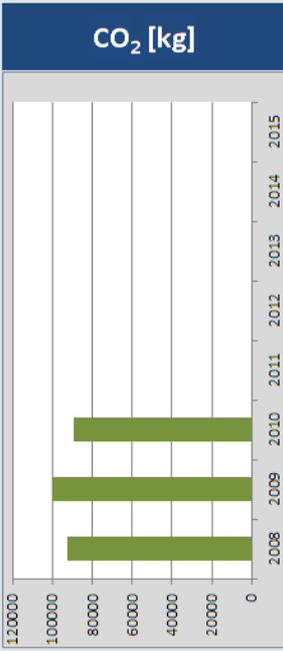
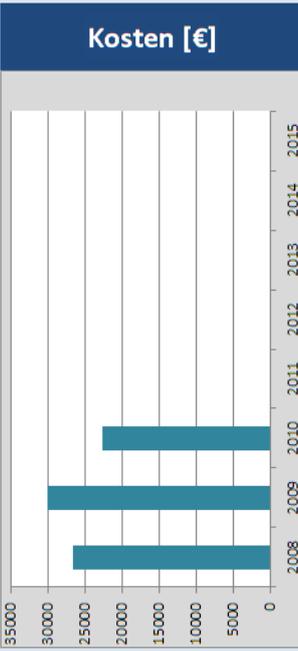
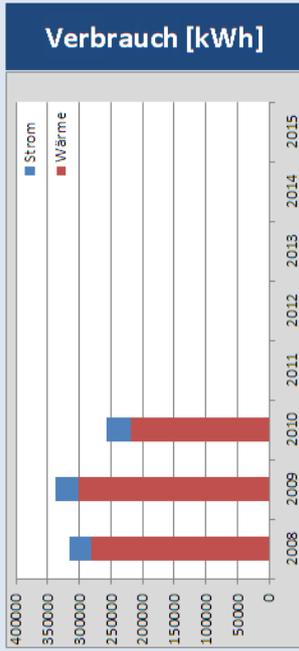
Energie- und Klimaschutzmanagement Stadt Detmold

Gebäude: Kusselbergschule
 Jahr: 2010
 Energieträger: Erdgas
 BGF: 1.958,00 m²
 NGF: 1.742,62 m²

Gebäude: Kusselbergschule
 Adresse: Am Zwiebelkamp 8, 32758 Detmold
 Gebäudetyp: Grundschule
 Baujahr Gebäude: tiv, Container 1974; Angaben für Gebäude +TH
 Baujahr Heizung: 1983

	kWh	kWh bereinigt	€	kg CO ₂
Jahr - gesamt:	250.343	219.150	15.688	57.003
Januar:	0	0	0	0
Februar:	0	0	0	0
März:	0	0	0	0
April:	0	0	0	0
Mai:	0	0	0	0
Juni:	0	0	0	0
Juli:	0	0	0	0
August:	0	0	0	0
September:	0	0	0	0
Oktober:	0	0	0	0
November:	0	0	0	0
Dezember:	0	0	0	0
spezifisch je m ² :	143,66	125,76	9,00	32,71

Gesamtergebnisse Objekt	
Verbrauch Wärme in kWh/m²	
Wärme spez.	111,93 kWh/m ²
Vergleichswert	110,00 kWh/m ²
Zielwert	77,00 kWh/m ²
Verbrauch Strom in kWh/m²	
Strom spez.	19,73 kWh/m ²
Vergleichswert	20,00 kWh/m ²
Zielwert	14,00 kWh/m ²
Kosten in €/m²	
Kosten spez.	11,57 €/m ²
CO₂-Emission in kg/m²	
Emission spez.	45,56 kg/m ²



Kusselbergschule

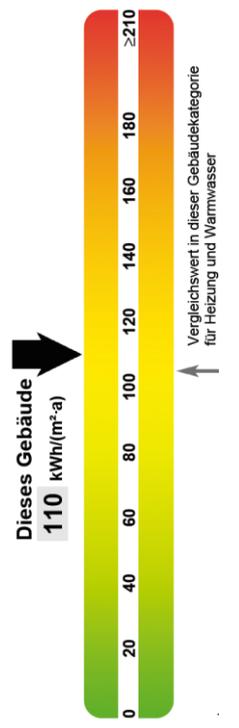
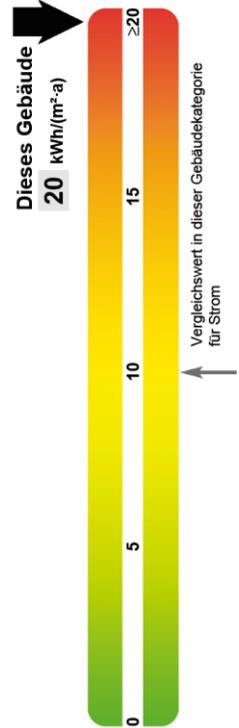
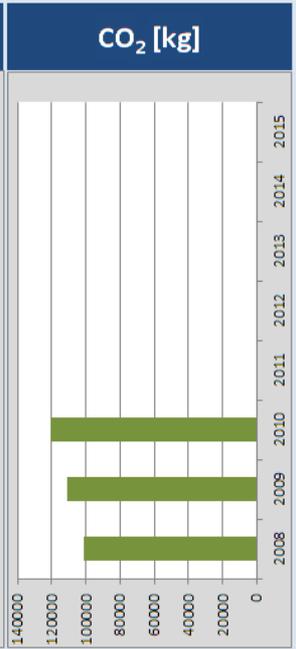
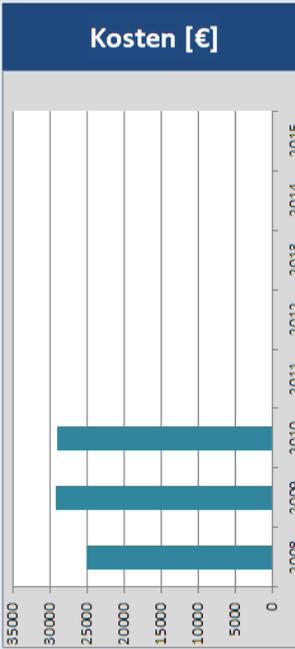
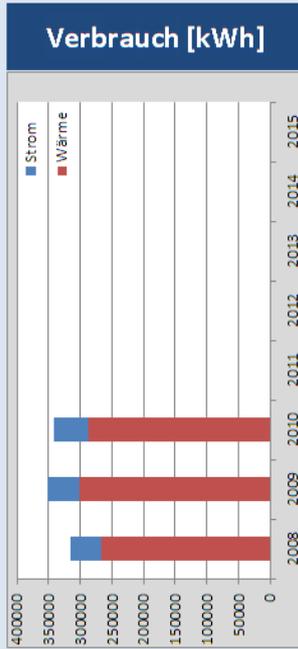
Energie- und Klimaschutzmanagement Stadt Detmold

Gebäude: Hasselbachschule
 Jahr: 2010
 Energieträger: Erdgas
 BGF: 2.582,24 m²
 NGF: 2.298,19 m²

Gebäude: Hasselbachschule
 Adresse: Stifterstr. 2, 32756 Detmold
 Gebäudetyp: Grundschule
 Baujahr Gebäude: tiv (Bj. 1964) Erw. 2002, TH Bj. 1964 saniert 2002
 Baujahr Heizung: 1993

Gesamtergebnisse Objekt		kg CO ₂
Verbrauch Wärme in kWh/m²		74,479
Wärme spez.	110,89 kWh/m ²	
Vergleichswert	110,00 kWh/m ²	
Zielwert	77,00 kWh/m ²	
Verbrauch Strom in kWh/m²		
Strom spez.	21,38 kWh/m ²	
Vergleichswert	20,00 kWh/m ²	
Zielwert	14,00 kWh/m ²	
Kosten in €/m²		
Kosten spez.	11,21 €/m ²	
CO₂-Emission in kg/m²		
Emission spez.	46,67 kg/m ²	

	kWh	kWh bereinigt	€	kg CO ₂
Jahr - gesamt:	327.094	286.338	19.267	74.479
Januar:	0	0	0	0
Februar:	0	0	0	0
März:	0	0	0	0
April:	0	0	0	0
Mai:	0	0	0	0
Juni:	0	0	0	0
Juli:	0	0	0	0
August:	0	0	0	0
September:	0	0	0	0
Oktober:	0	0	0	0
November:	0	0	0	0
Dezember:	0	0	0	0
spezifisch je m ² :	142,33	124,59	8,38	32,41



Hasselbachschule

Energie- und Klimaschutzmanagement Stadt Detmold

Gebäude: Jahr: Energieträger:

Gebäude: BGF:

Adresse: NGF:

Gebäudetyp:

Baujahr Gebäude:

Baujahr Heizung:

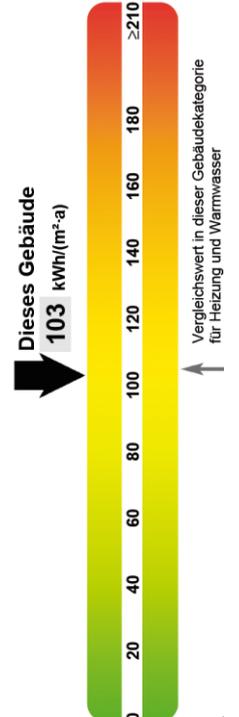
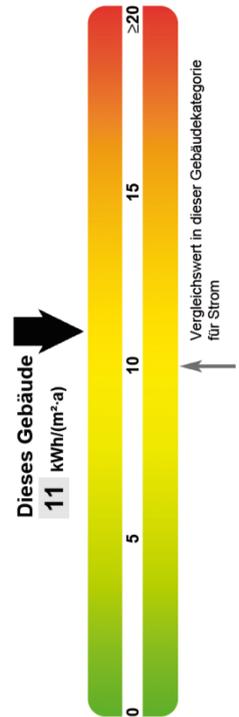
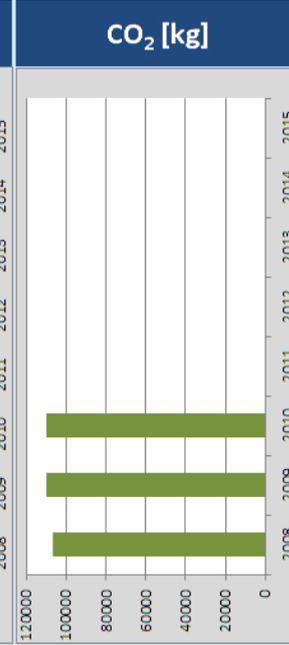
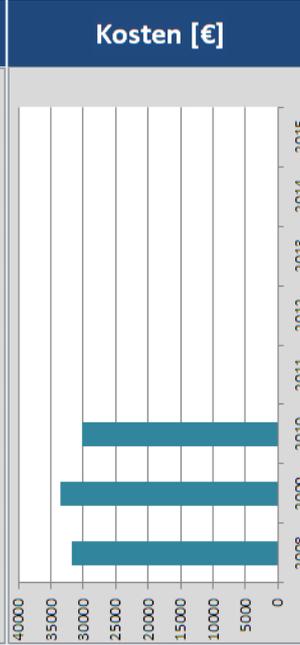
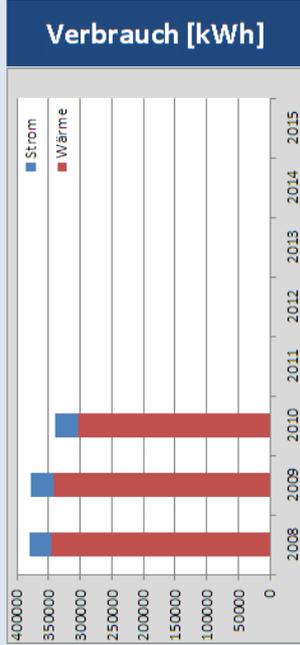
		Gesamtergebnisse Objekt	
	kWh	kWh bereinigt	€
Jahr - gesamt:	347.099	303.850	22.519
Januar:	0	0	0
Februar:	0	0	0
März:	0	0	0
April:	0	0	0
Mai:	0	0	0
Juni:	0	0	0
Juli:	0	0	0
August:	0	0	0
September:	0	0	0
Oktober:	0	0	0
November:	0	0	0
Dezember:	0	0	0
spezifisch je m²:	121,99	106,79	7,91
			27,78

		kg CO ₂
Jahr - gesamt:		79.035
Januar:		0
Februar:		0
März:		0
April:		0
Mai:		0
Juni:		0
Juli:		0
August:		0
September:		0
Oktober:		0
November:		0
Dezember:		0

		Verbrauch Wärme in kWh/m²
Wärme spez.		95,04 kWh/m²
Vergleichswert		110,00 kWh/m²
Zielwert		77,00 kWh/m²

		Verbrauch Strom in kWh/m²
Strom spez.		11,51 kWh/m²
Vergleichswert		20,00 kWh/m²
Zielwert		14,00 kWh/m²

		Kosten in €/m²
Kosten spez.		9,45 €/m²
CO ₂ -Emission in kg/m²		34,31 kg/m²
Emission spez.		



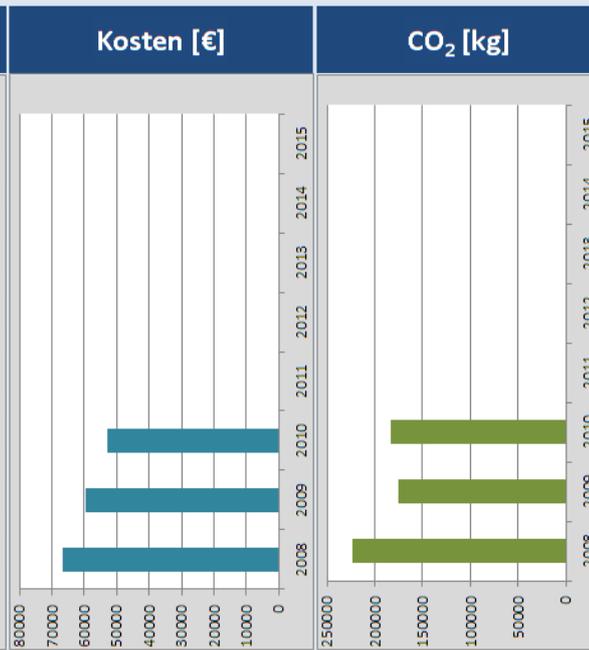
GS Jerxen-Orbke

Energie- und Klimaschutzmanagement Stadt Detmold

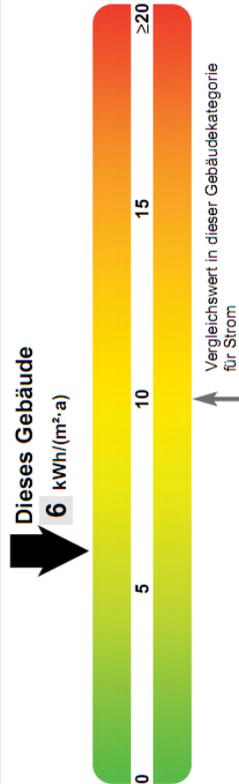
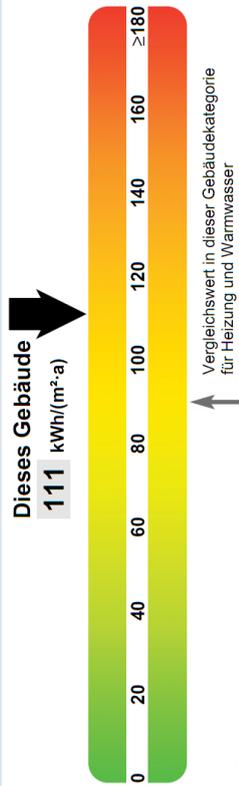
Gebäude: Jahr: Energieträger:

Gebäude: BGF:
 Adresse: NGF:
 Gebäudetyp:
 Baujahr Gebäude:
 Baujahr Heizung:

	kWh	kWh bereinigt	€	kg CO ₂
Jahr - gesamt:	715.757	626.573	48.259	162.978
Januar:	123.190	102.413	6.727	28.050
Februar:	138.586	124.995	7.351	31.556
März:	117.344	116.299	6.455	26.719
April:	6.028	5.742	1.246	1.373
Mai:	6.075	3.979	1.280	1.383
Juni:	7.826	7.085	1.060	1.782
Juli:	0	0	981	0
August:	5.252	4.006	1.258	1.196
September:	27.298	19.841	2.390	6.216
Oktober:	50.069	45.244	3.906	11.401
November:	119.956	119.951	7.957	27.314
Dezember:	114.134	90.544	7.648	25.988
spezifisch je m ² :	131,95	115,51	8,90	30,04



Gesamtergebnisse Objekt	
Verbrauch Wärme in kWh/m ²	102,80 kWh/m ²
Wärme spez.	110,00 kWh/m ²
Vergleichswert	77,00 kWh/m ²
Zielwert	
Verbrauch Strom in kWh/m ²	4,05 kWh/m ²
Strom spez.	20,00 kWh/m ²
Vergleichswert	14,00 kWh/m ²
Zielwert	
Kosten in €/m ²	8,64 €/m ²
Kosten spez.	30,11 kg/m ²
CO ₂ -Emission in kg/m ²	
Emission spez.	



HS Heidenoldendorf

Energie- und Klimaschutzmanagement Stadt Detmold

Gebäude: Jahr: Energieträger:

Gebäude: BGF:

Adresse: NGF:

Gebäudetyp:

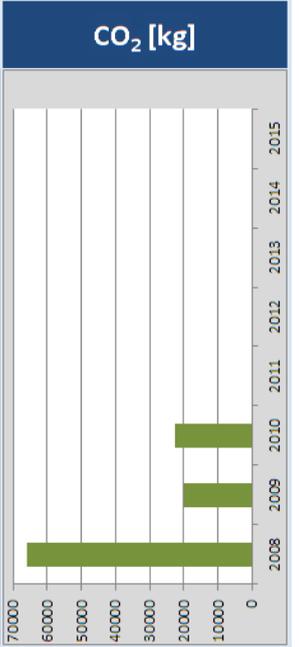
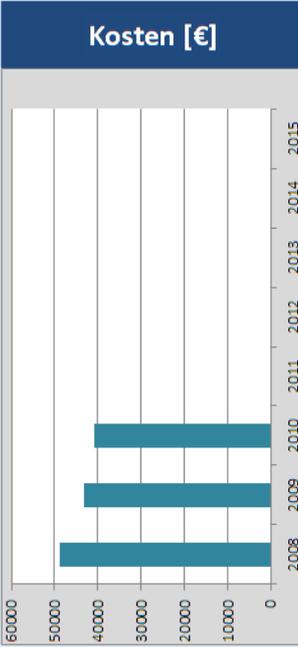
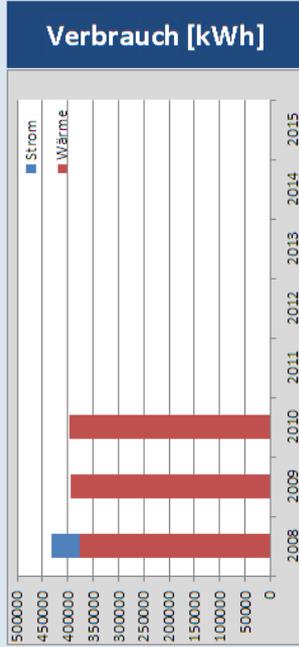
Baujahr Gebäude:

Baujahr Heizung:

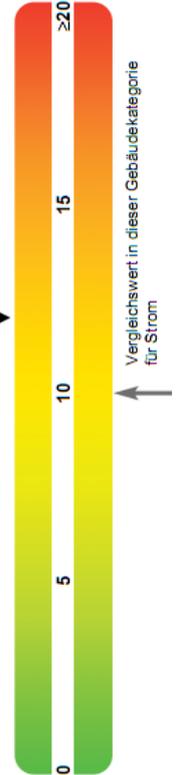
		Gesamtergebnisse Objekt	
	kWh	kWh bereinigt	€
Jahr - gesamt:	453.590	397.072	40.855
Januar:	95.300	79.226	7.842
Februar:	71.020	64.055	5.847
März:	46.800	46.383	3.859
April:	23.060	21.965	2.039
Mai:	19.750	12.937	1.749
Juni:	4.460	4.038	407
Juli:	2.680	2.680	263
August:	4.130	3.150	397
September:	11.810	8.584	1.104
Oktober:	27.820	25.139	2.773
November:	85.600	85.597	8.498
Dezember:	61.160	48.519	6.077
spezifisch je m²:	104,61	91,57	9,42

		kg CO ₂	
Jahr - gesamt:	22.680	22.680	22.680
Januar:	4.765	4.765	4.765
Februar:	3.551	3.551	3.551
März:	2.340	2.340	2.340
April:	1.153	1.153	1.153
Mai:	988	988	988
Juni:	223	223	223
Juli:	134	134	134
August:	207	207	207
September:	591	591	591
Oktober:	1.391	1.391	1.391
November:	4.280	4.280	4.280
Dezember:	3.058	3.058	3.058
spezifisch je m²:	5,23	5,23	5,23

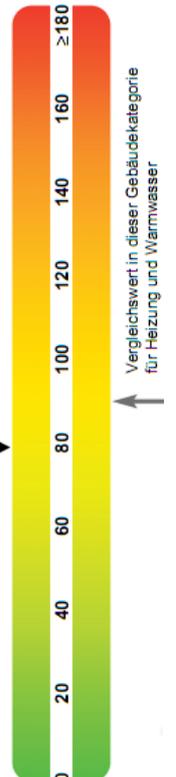
		Gesamtergebnisse Objekt	
Verbrauch Wärme in kWh/m²	80,58 kWh/m²		
Wärme spez.	80,58 kWh/m²		
Vergleichswert	110,00 kWh/m²		
Zielwert	77,00 kWh/m²		
Verbrauch Strom in kWh/m²	0,00 kWh/m²		
Strom spez.	0,00 kWh/m²		
Vergleichswert	20,00 kWh/m²		
Zielwert	14,00 kWh/m²		
Kosten in €/m²	8,29 €/m²		
Kosten spez.	8,29 €/m²		
CO₂-Emission in kg/m²	4,60 kg/m²		
Emission spez.	4,60 kg/m²		



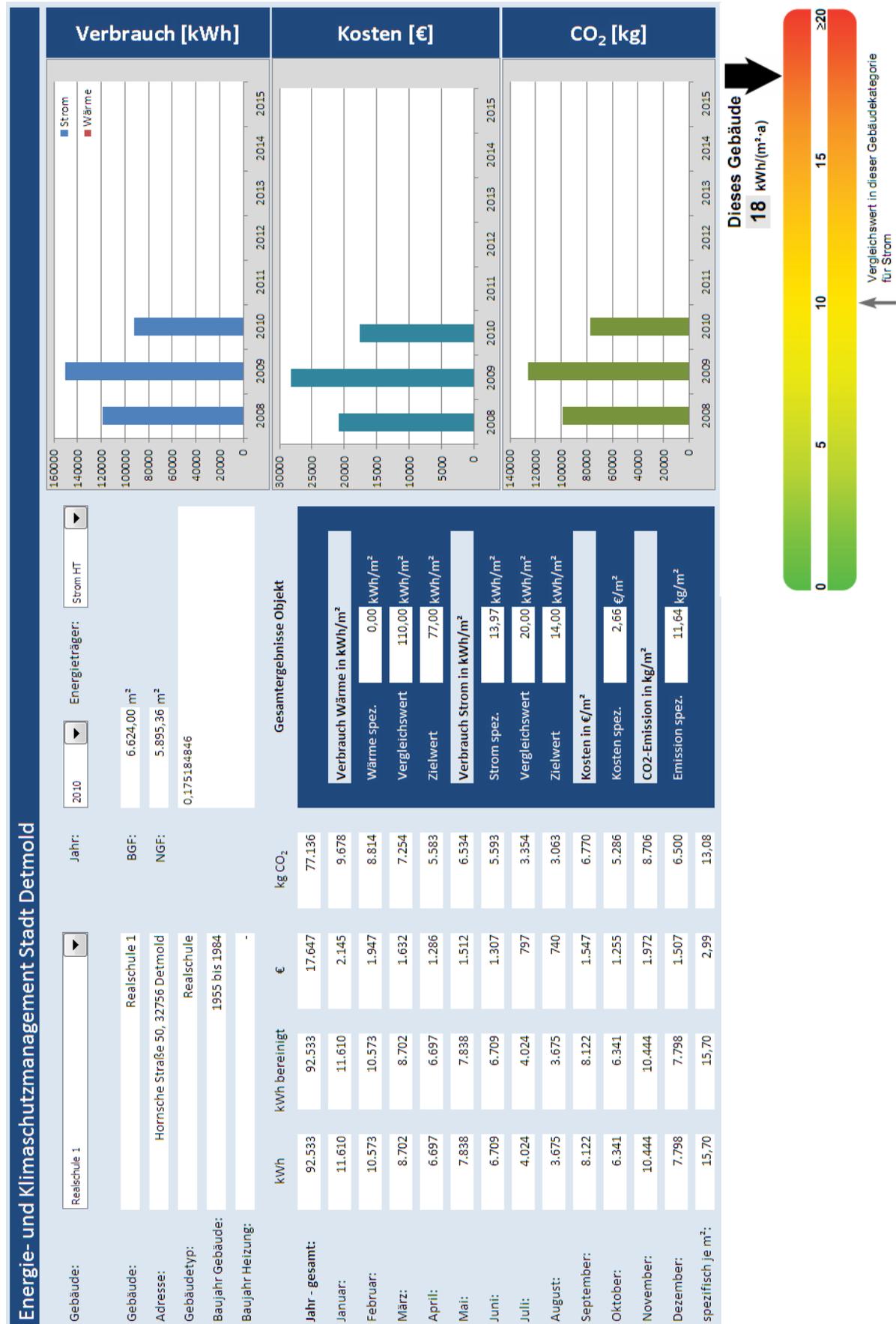
Dieses Gebäude
12 kWh/(m²·a)



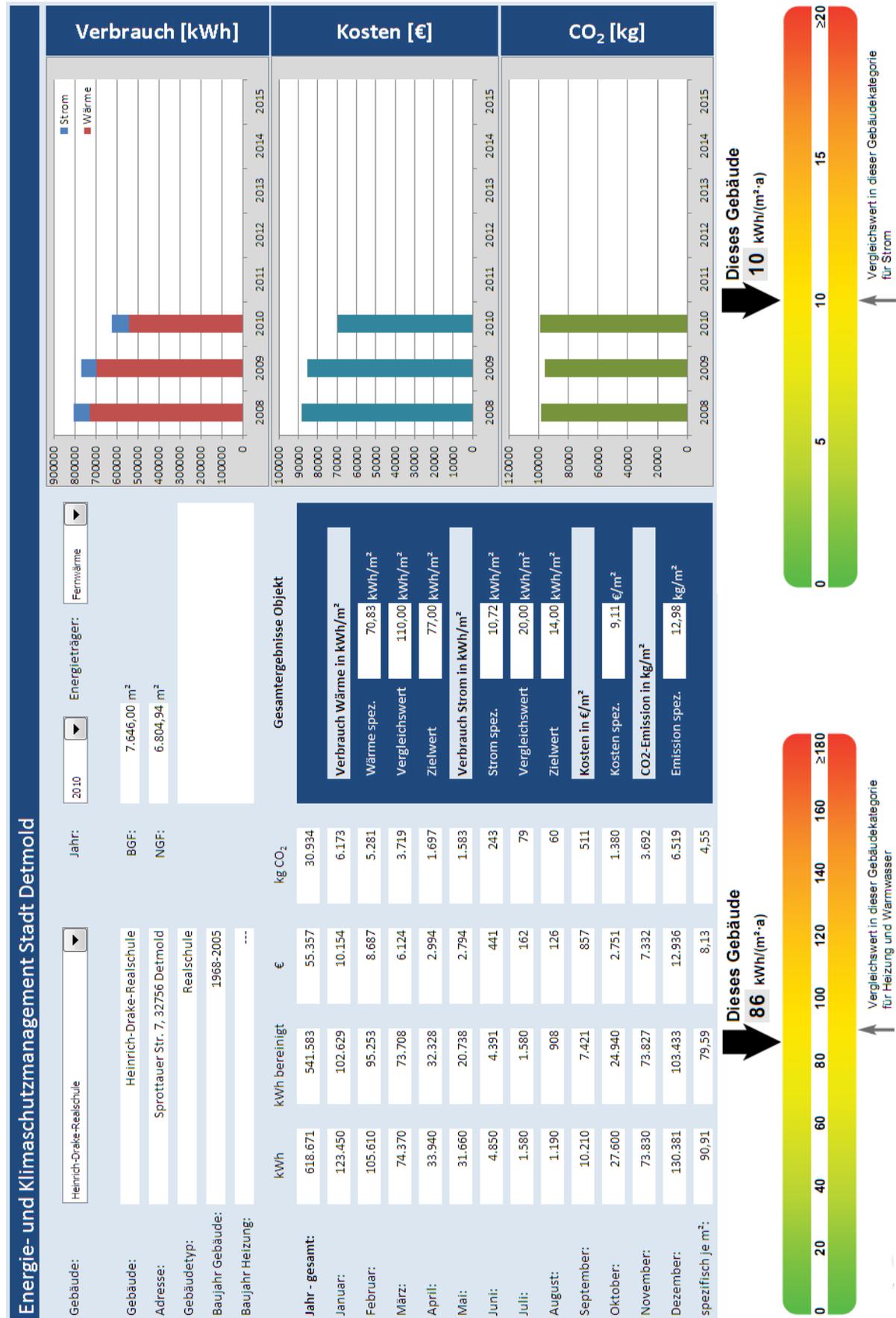
Dieses Gebäude
79 kWh/(m²·a)



Gustav-Heinemann-Schule



Realschule 1



Heinrich-Drake-Realschule

Energie- und Klimaschutzmanagement Stadt Detmold

Gebäude: Stadtgymnasium Schulgebäude
 Jahr: 2010
 Energieträger: Erdgas

Gebäude: Stadtgymnasium, Schulgebäude
 BGF: 12.868,00 m²

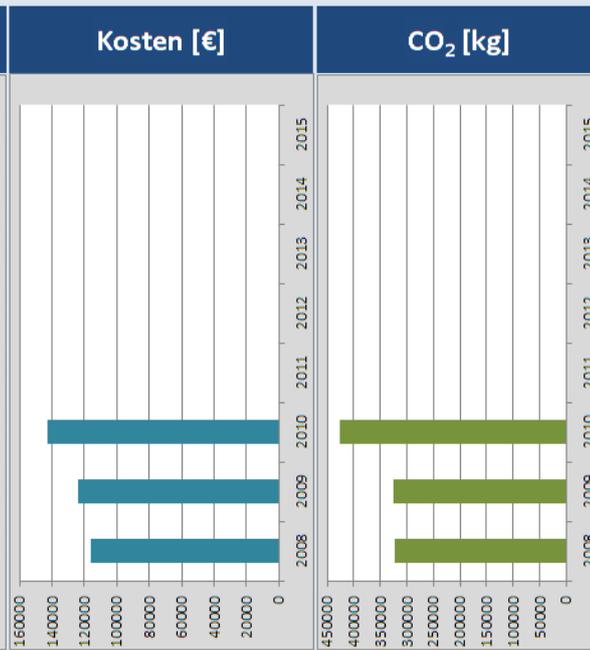
Adresse: Martin-Luther-Str. 4, 32756 Detmold
 NGF: 11.452,52 m²

Gebäudetyp: Gymnasium

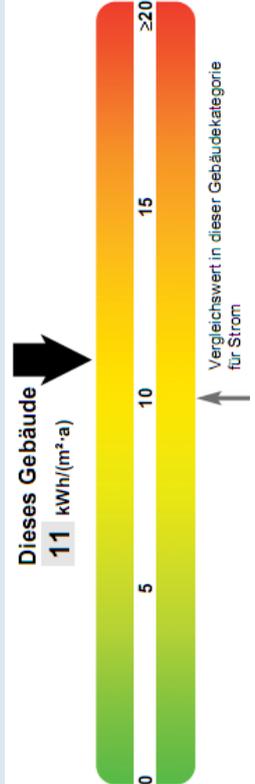
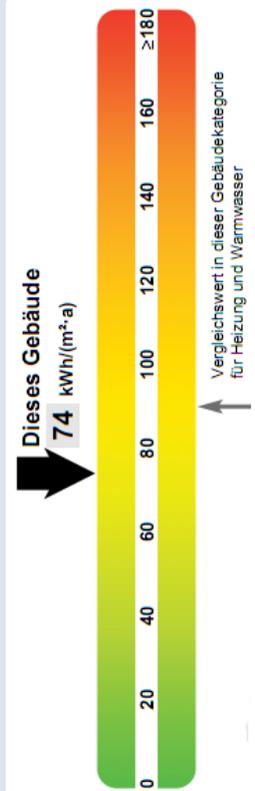
Baujahr Gebäude: j. 1965), Erw. 1997, TH alt 2006 saniert (Bj. 1965)

Baujahr Heizung: 1987

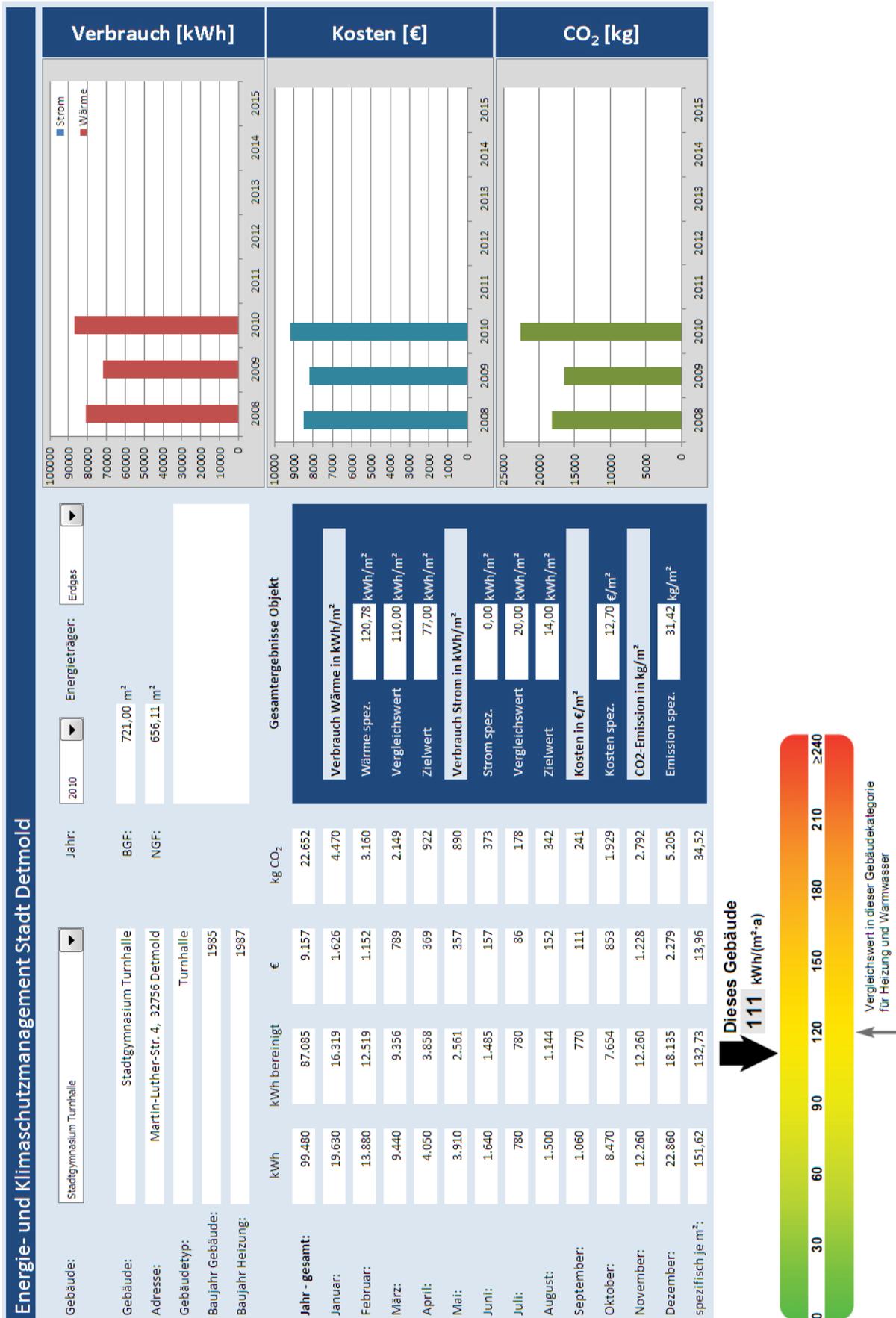
	kWh	kWh bereinigt	€	kg CO ₂
Jahr - gesamt:	1.272.880	1.114.277	114.551	289.835
Januar:	270.390	224.785	22.251	61.568
Februar:	195.210	176.067	16.072	44.449
März:	134.410	133.213	11.084	30.605
April:	65.060	61.970	5.753	14.814
Mai:	64.210	42.059	5.680	14.621
Juni:	16.870	15.272	1.525	3.841
Juli:	6.610	6.610	655	1.505
August:	9.930	7.574	961	2.261
September:	24.130	17.538	2.268	5.494
Oktober:	74.060	66.923	7.385	16.863
November:	132.170	132.165	13.141	30.095
Dezember:	279.830	221.993	27.775	63.717
spezifisch je m ² :	111,14	97,30	10,00	25,31



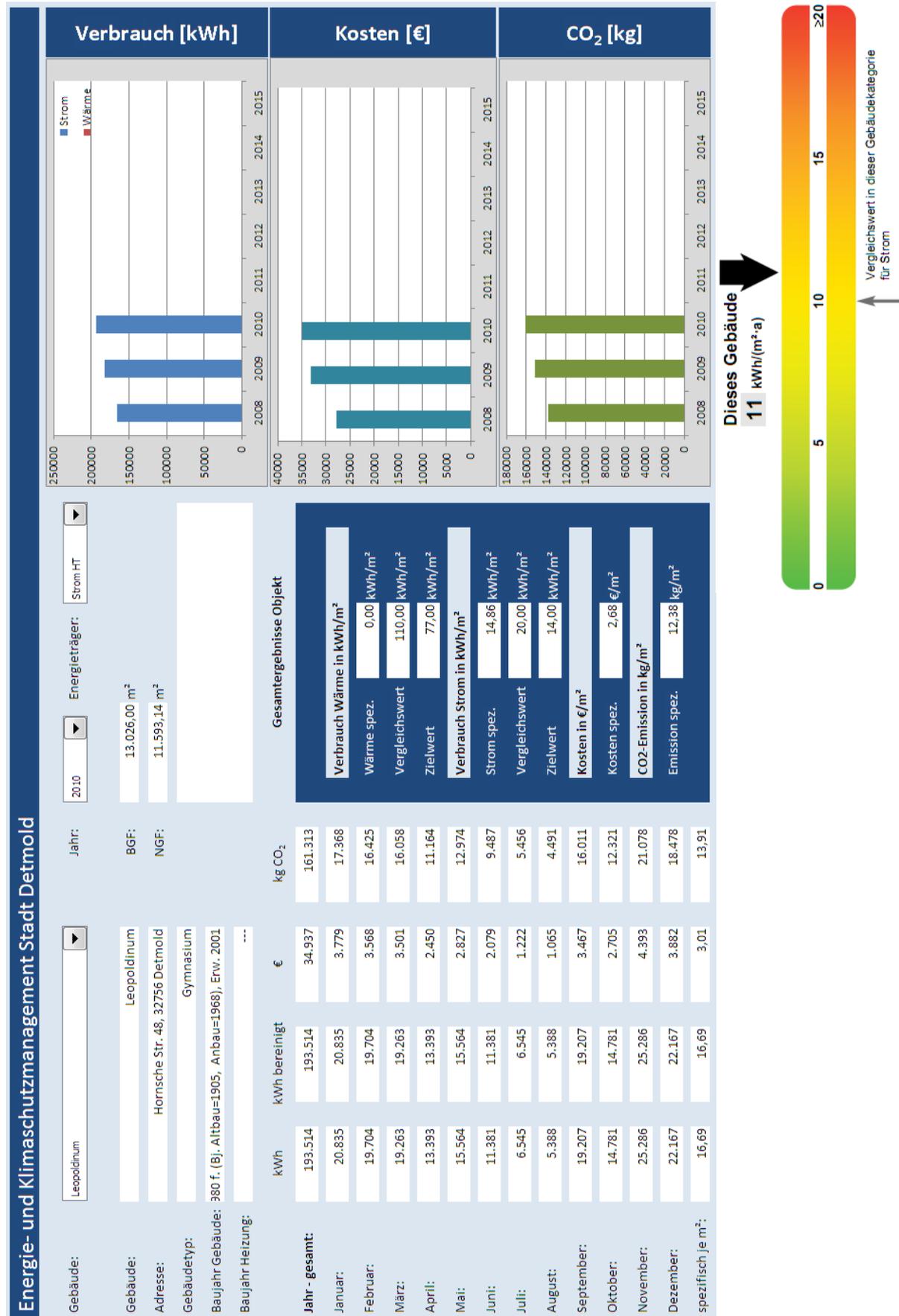
Gesamtergebnisse Objekt	
Verbrauch Wärme in kWh/m²	
Wärme spez.	86,59 kWh/m ²
Vergleichswert	110,00 kWh/m ²
Zielwert	77,00 kWh/m ²
Verbrauch Strom in kWh/m²	
Strom spez.	12,74 kWh/m ²
Vergleichswert	20,00 kWh/m ²
Zielwert	14,00 kWh/m ²
Kosten in €/m²	
Kosten spez.	11,12 €/m ²
CO₂-Emission in kg/m²	
Emission spez.	33,14 kg/m ²

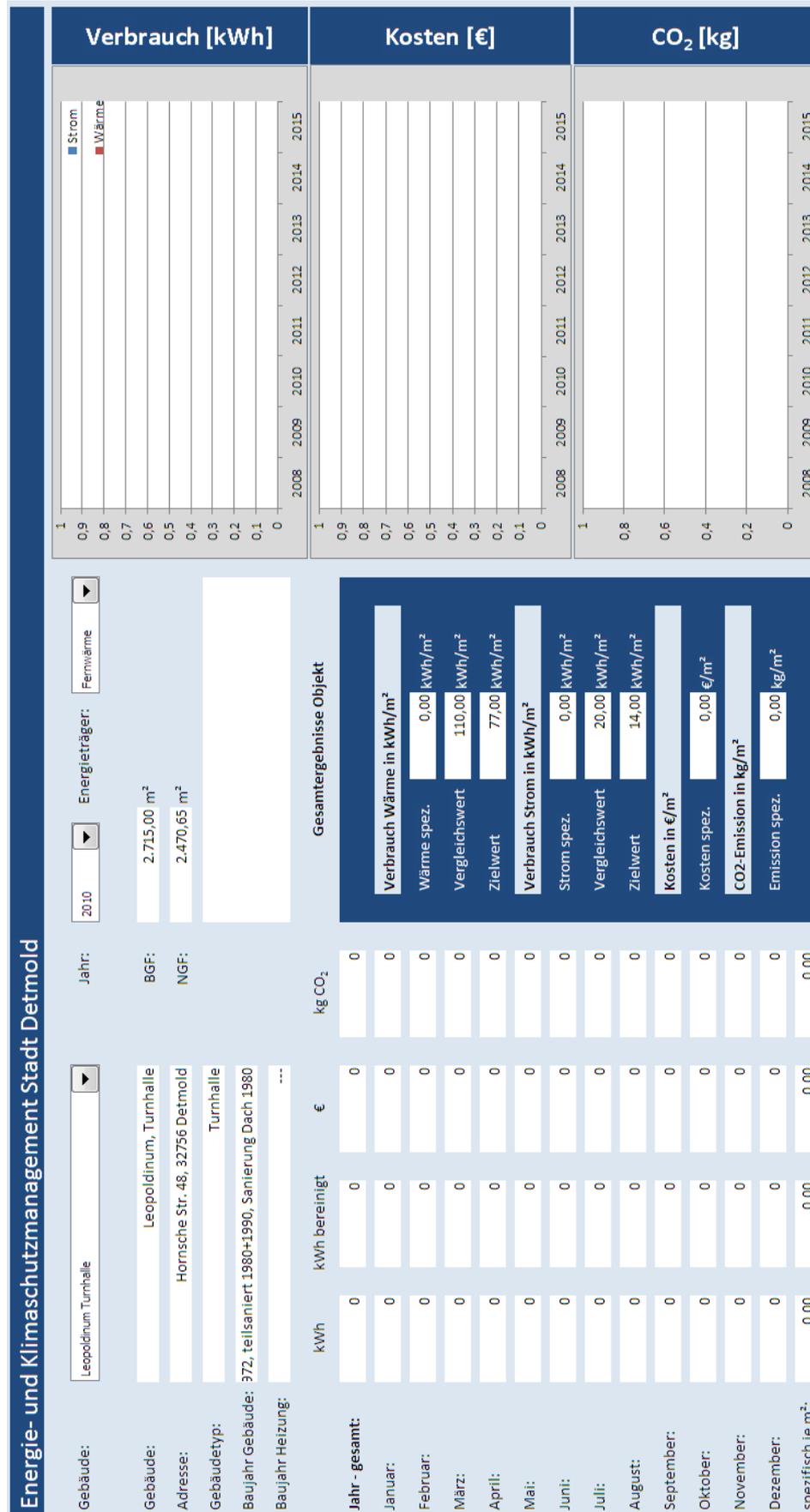


Stadtgymnasium, Schulgebäude

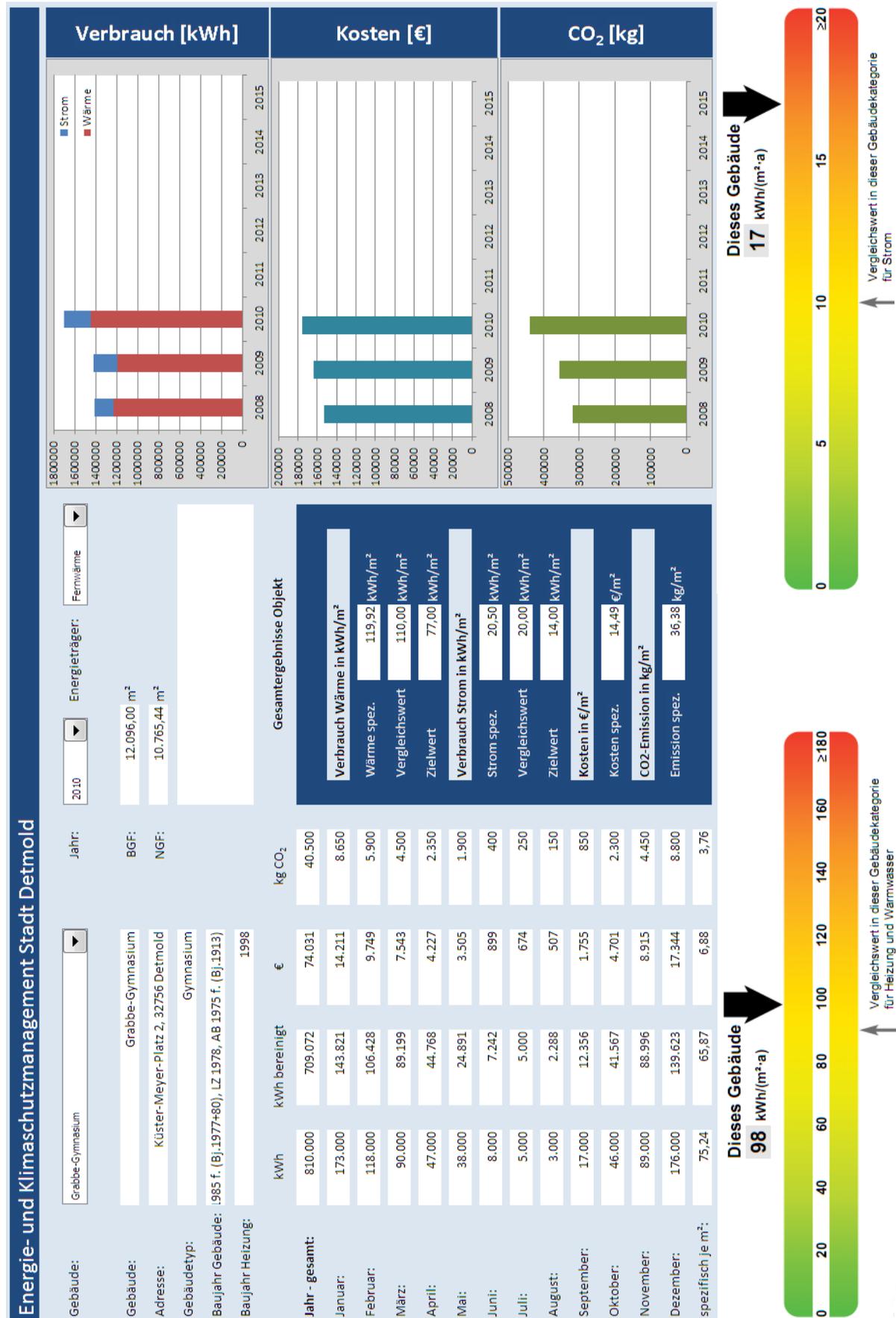


Stadtgymnasium Turnhalle

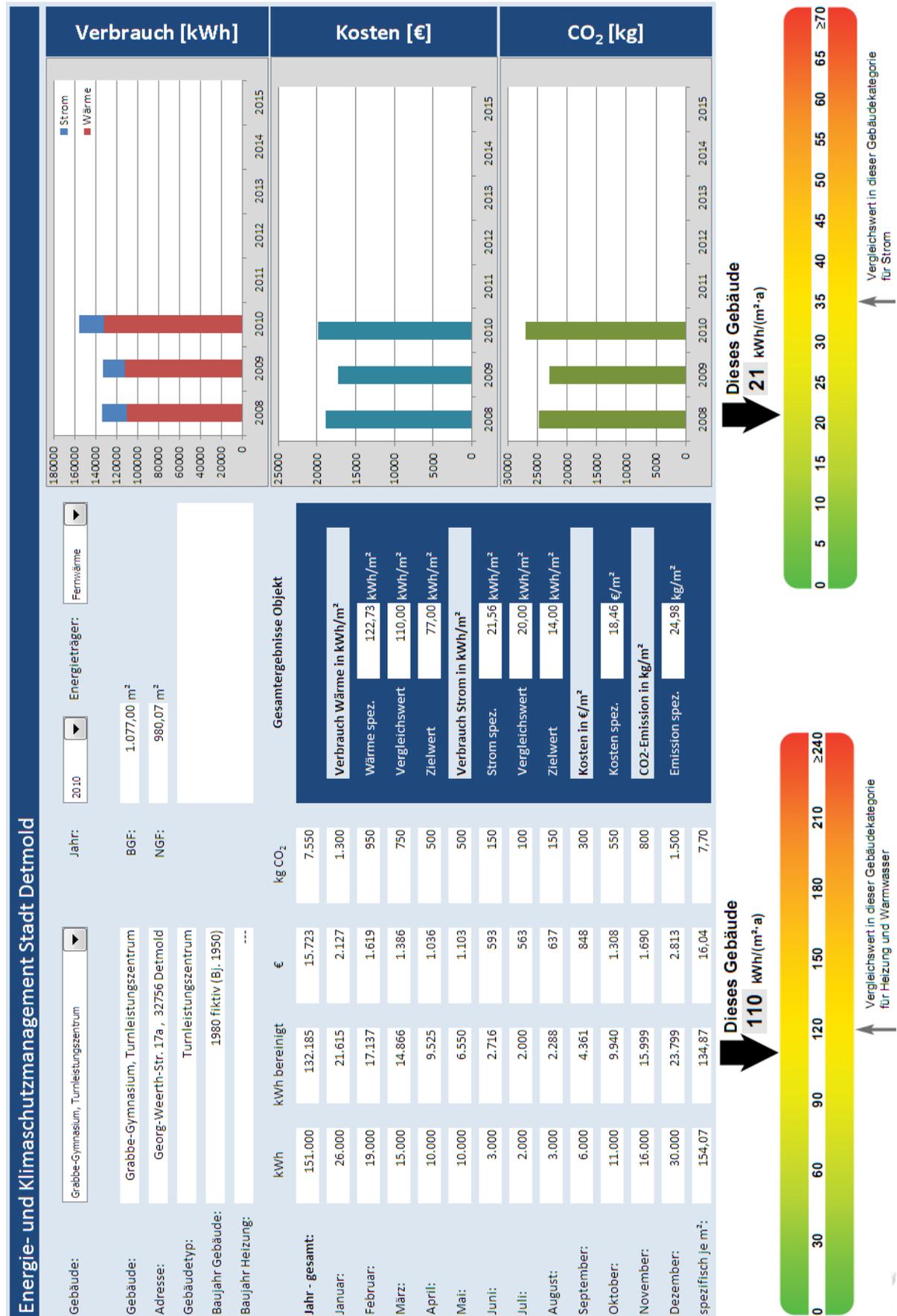




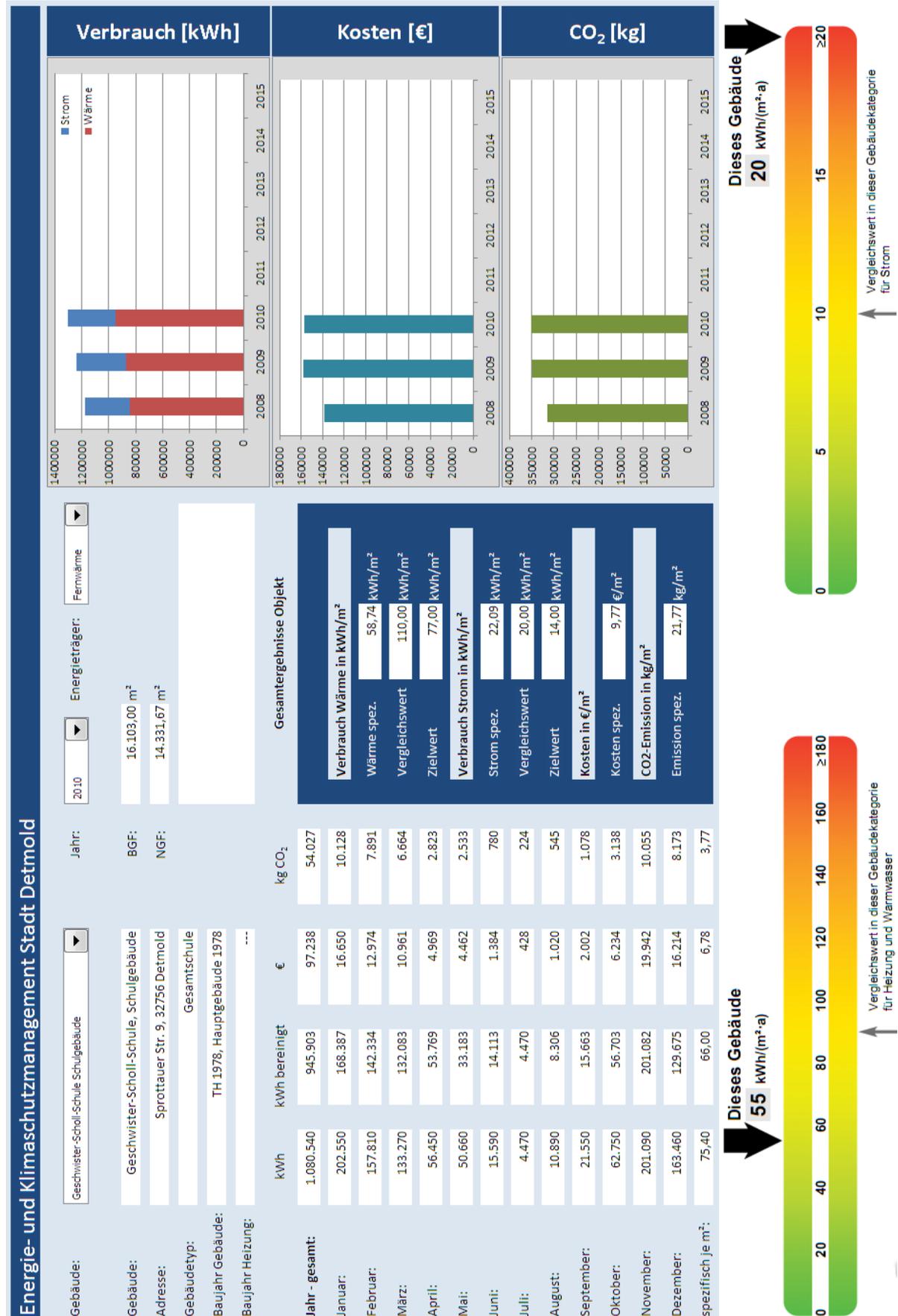
Leopoldinum, Turnhalle



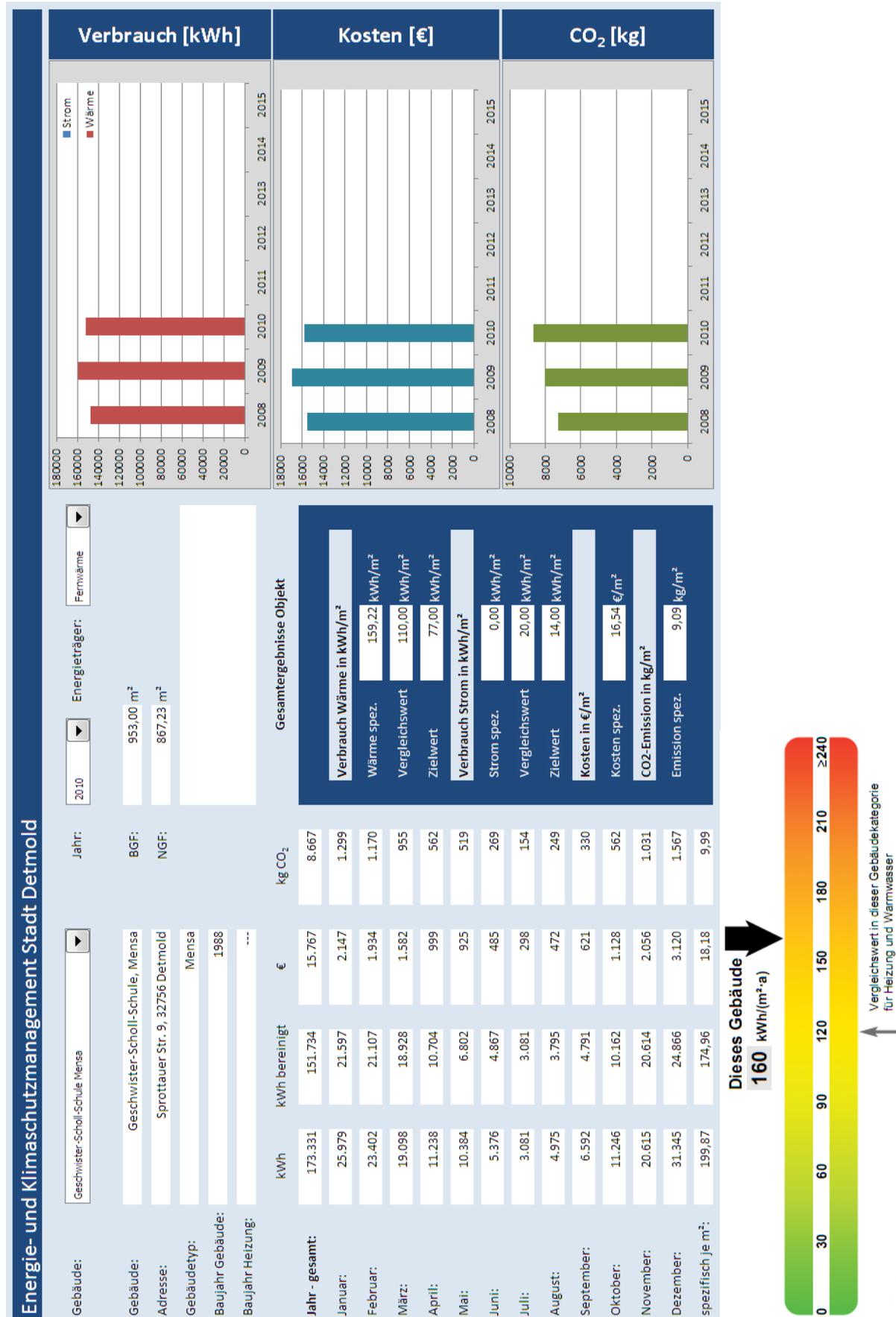
Grabbe-Gymnasium



Grabbe-Gymnasium, Turnleistungszentrum



Geschwister-Scholl-Schule, Schulgebäude



Verbrauch [kWh]

Kosten [€]

CO₂ [kg]

Geschwister-Scholl-Schule, Mensa

Energie- und Klimaschutzmanagement Stadt Detmold

Gebäude: Jahr: Energieträger:

Gebäude: BGF:

Adresse: NGF:

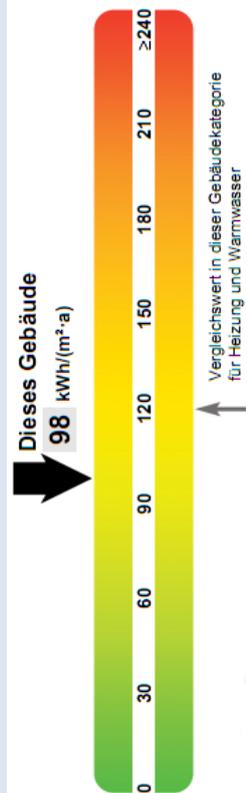
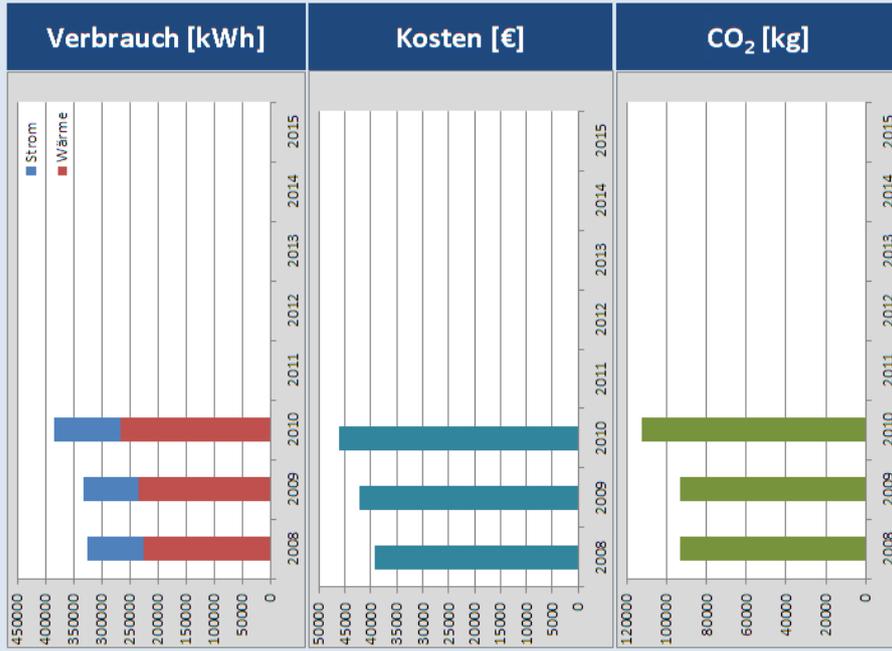
Gebäudetyp:

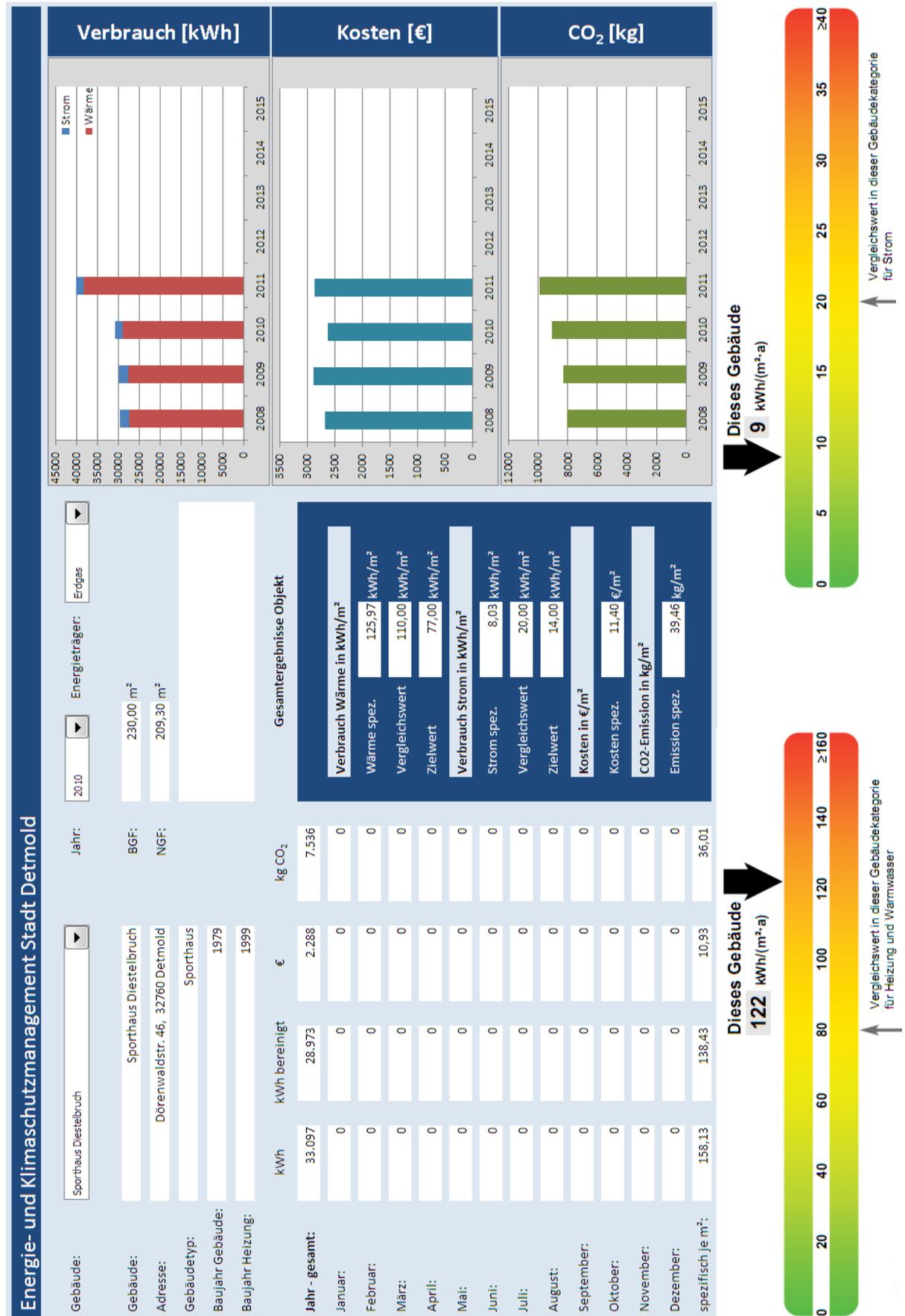
Baujahr Gebäude:

Baujahr Heizung:

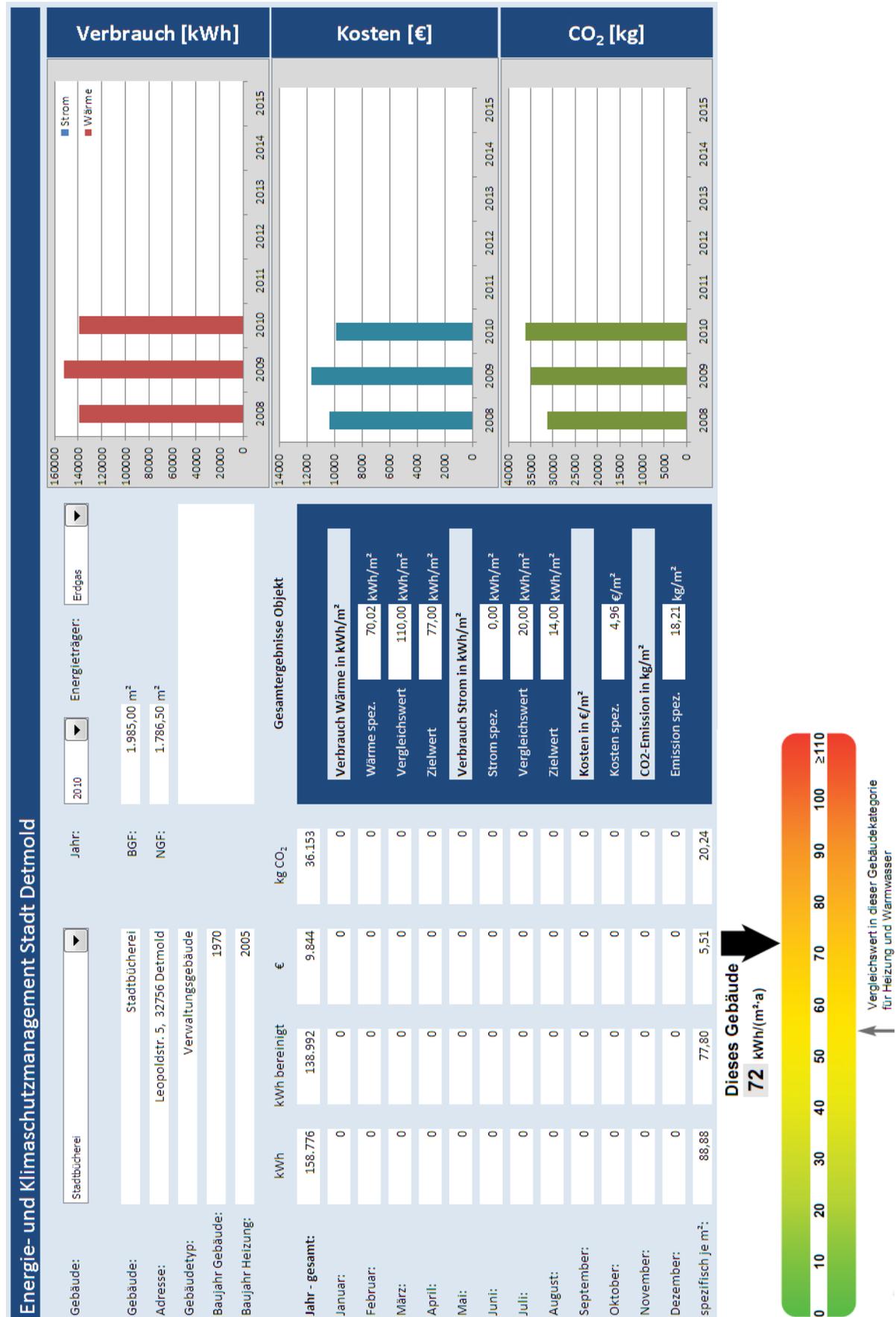
	kWh	kWh bereinigt	€	kg CO ₂
Jahr - gesamt:	305.257	267.221	27.376	15.263
Januar:	55.270	45.948	4.553	2.764
Februar:	46.710	42.129	3.848	2.336
März:	35.570	35.253	2.935	1.779
April:	20.940	19.945	1.851	1.047
Mai:	18.700	12.249	1.655	935
Juni:	8.810	7.976	786	441
Juli:	7.560	7.560	710	378
August:	6.220	4.744	587	311
September:	7.800	5.669	732	390
Oktober:	18.090	16.347	1.806	905
November:	26.210	26.209	2.610	1.311
Dezember:	53.377	42.345	5.303	2.669
spezifisch je m ² :	135,10	118,26	12,12	6,75

Geschwister-Scholl-Schule, Turnhalle

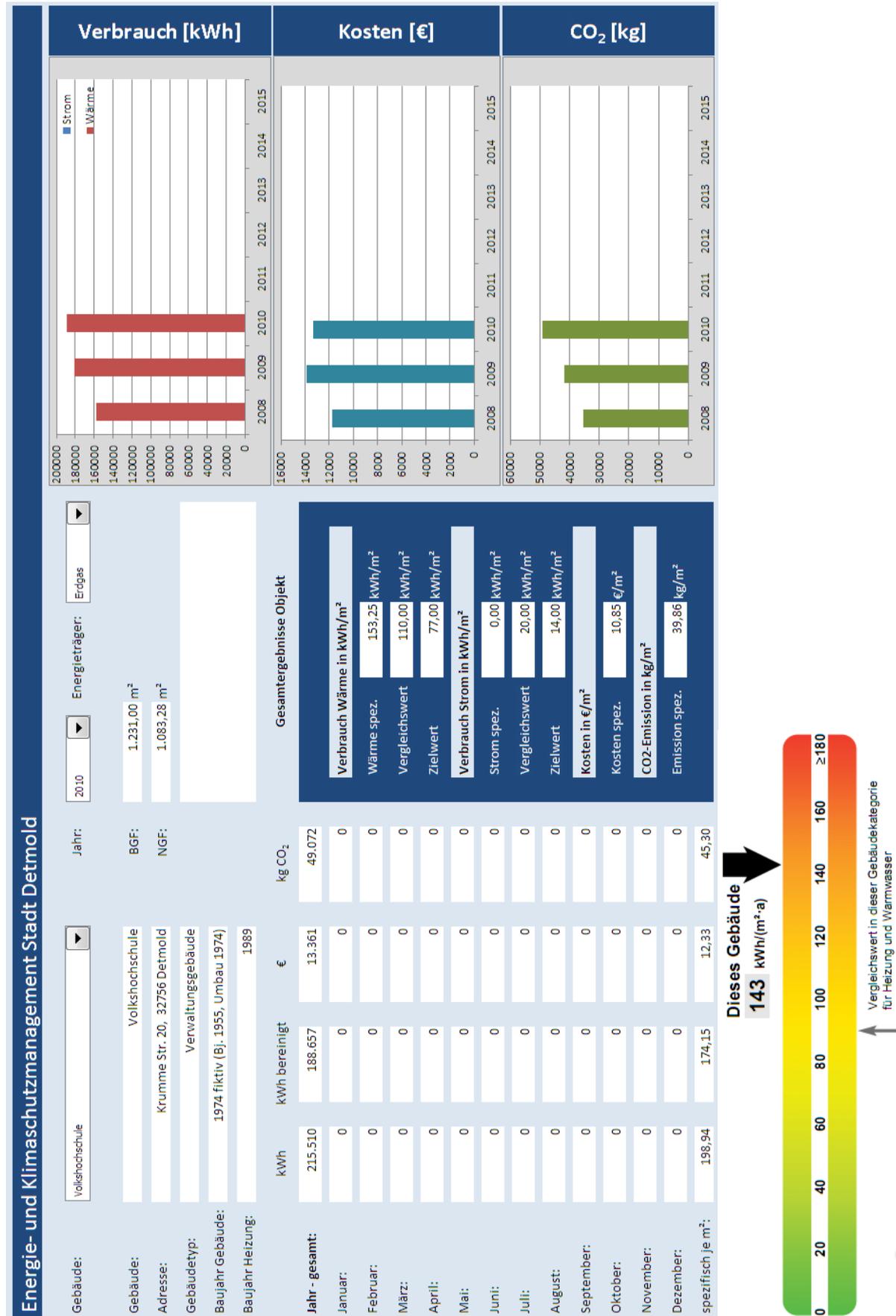




Sportheus Diestelbruch



Stadtbücherei



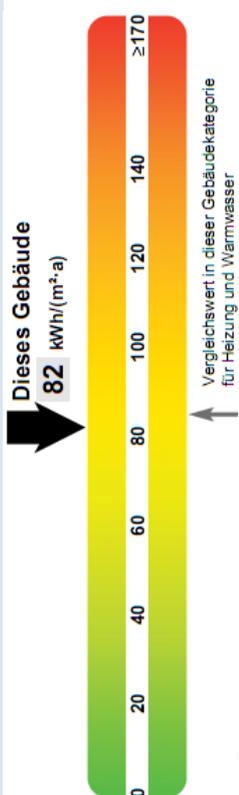
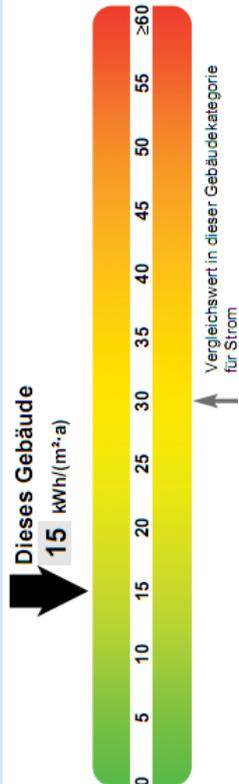
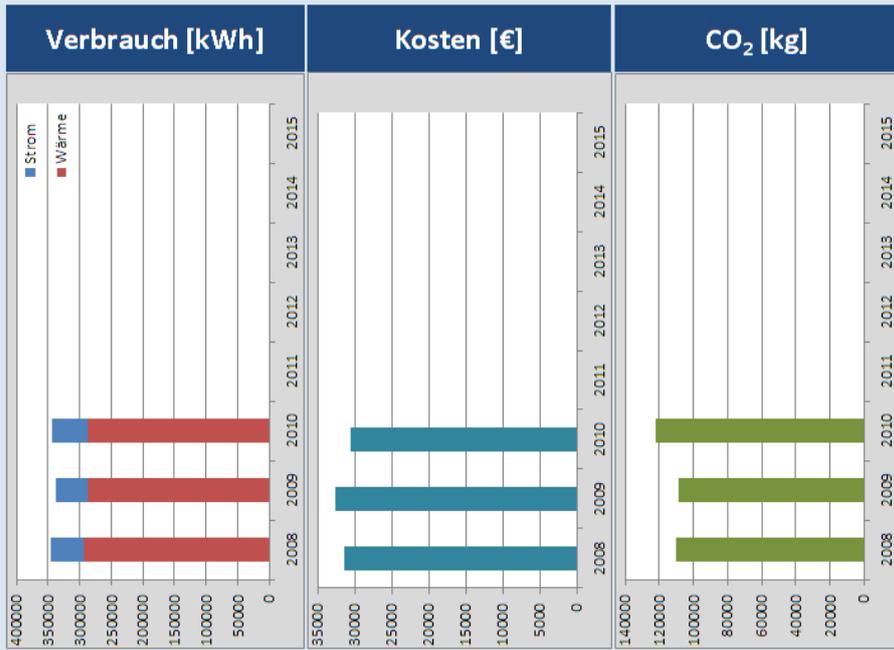
Volkshochschule

Energie- und Klimaschutzmanagement Stadt Detmold

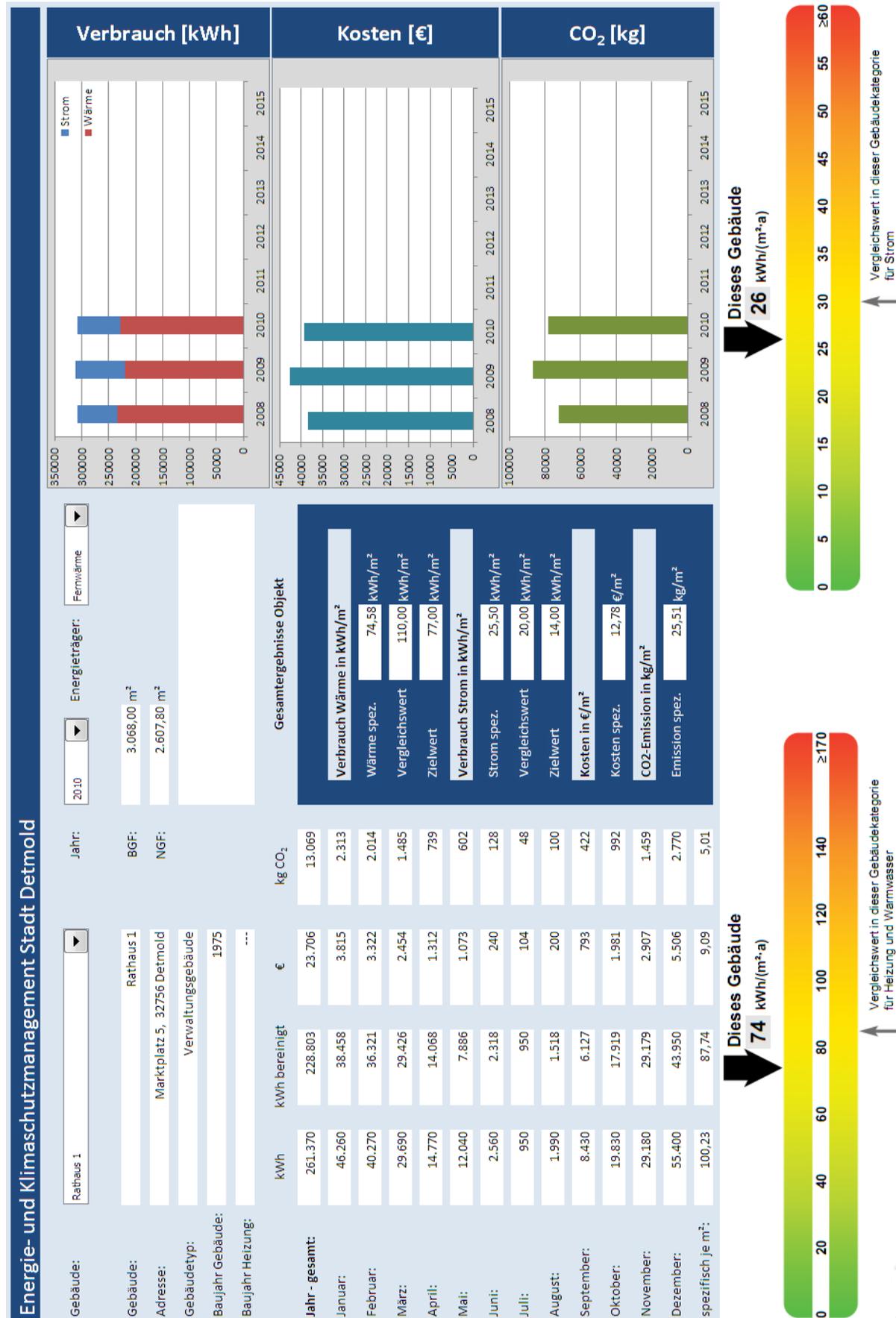
Gebäude: Jahr: Energieträger:

Gebäude: BGF:
 Adresse: NGF:
 Gebäudetyp:
 Baujahr Gebäude:
 Baujahr Heizung:

	kWh	kWh bereinigt	€	kg CO ₂	Gesamtergebnisse Objekt
Jahr - gesamt:	328.948	287.961	20.394	74.902	Verbrauch Wärme in kWh/m²
Januar:	56.421	46.905	3.005	12.847	Wärme spez. <input type="text" value="81,88 kWh/m²"/>
Februar:	48.877	44.084	2.613	11.129	Vergleichswert <input type="text" value="110,00 kWh/m²"/>
März:	37.357	37.025	2.074	8.506	Zielwert <input type="text" value="77,00 kWh/m²"/>
April:	21.605	20.579	1.349	4.920	Verbrauch Strom in kWh/m²
Mai:	15.854	10.384	1.062	3.610	Strom spez. <input type="text" value="15,99 kWh/m²"/>
Juni:	5.895	5.337	543	1.342	Vergleichswert <input type="text" value="20,00 kWh/m²"/>
Juli:	957	957	301	218	Zielwert <input type="text" value="14,00 kWh/m²"/>
August:		0		0	Kosten in €/m²
September:	13.019	9.463	953	2.965	Kosten spez. <input type="text" value="8,69 €/m²"/>
Oktober:	28.202	25.485	1.945	6.422	CO₂-Emission in kg/m²
November:	35.084	35.082	2.351	7.989	Emission spez. <input type="text" value="34,63 kg/m²"/>
Dezember:	65.677	52.102	4.198	14.955	
spezifisch je m²:	110,04	96,33	6,82	25,06	



Standesamt



Rathaus 1

Energie- und Klimaschutzmanagement Stadt Detmold

Gebäude: Bürgerberatung / Ordnungsamt
 Jahr: 2010
 Energieträger: Erdgas

Gebäude: Bürgerberatung / Ordnungsamt
 BGF: 2.514,96 m²

Adresse: Grabenstr. 1, 32756 Detmold
 NGF: 2.137,72 m²

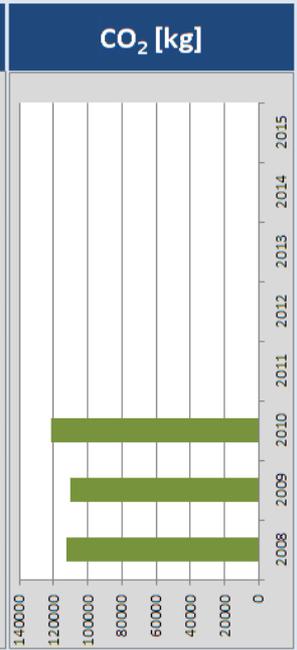
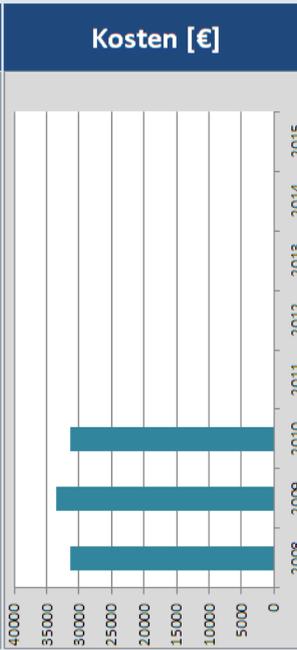
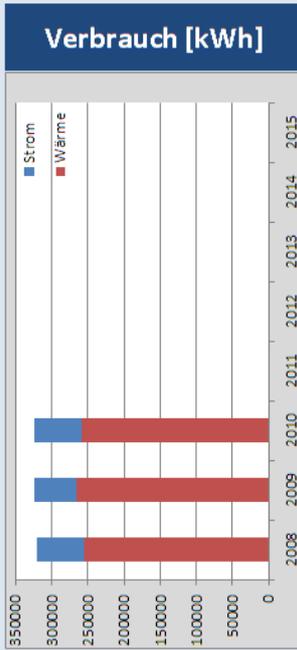
Gebäudetyp: Verwaltungsgebäude

Baujahr Gebäude: 1976, 1986 Ausbau Dachgeschoss, Umbau 1993

Baujahr Heizung: 2000

	kWh	kWh bereinigt	€	kg CO ₂
Jahr - gesamt:	295.202	258.419	20.410	67.217
Januar:	0	0	0	0
Februar:	0	0	0	0
März:	0	0	0	0
April:	0	0	0	0
Mai:	0	0	0	0
Juni:	0	0	0	0
Juli:	0	0	0	0
August:	0	0	0	0
September:	0	0	0	0
Oktober:	0	0	0	0
November:	0	0	0	0
Dezember:	0	0	0	0
spezifisch je m ² :	138,09	120,89	9,55	31,44

Gesamtergebnisse Objekt	
Verbrauch Wärme in kWh/m ²	
Wärme spez.	102,75 kWh/m ²
Vergleichswert	110,00 kWh/m ²
Zielwert	77,00 kWh/m ²
Verbrauch Strom in kWh/m ²	
Strom spez.	25,91 kWh/m ²
Vergleichswert	20,00 kWh/m ²
Zielwert	14,00 kWh/m ²
Kosten in €/m ²	
Kosten spez.	12,47 €/m ²
CO ₂ -Emission in kg/m ²	
Emission spez.	48,33 kg/m ²



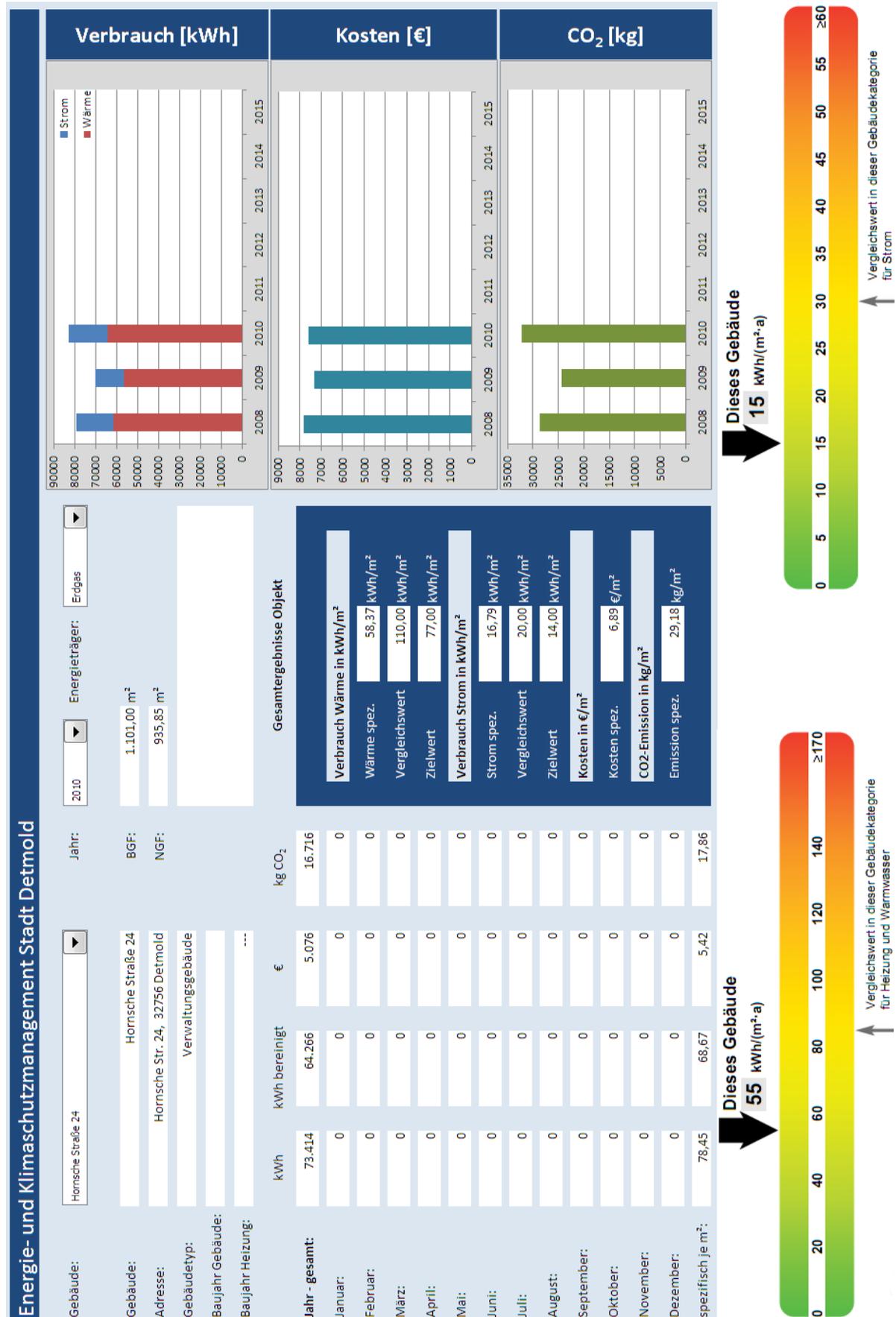
Dieses Gebäude
15 kWh/(m²·a)



Dieses Gebäude
60 kWh/(m²·a)



Bürgerberatung / Ordnungsamt

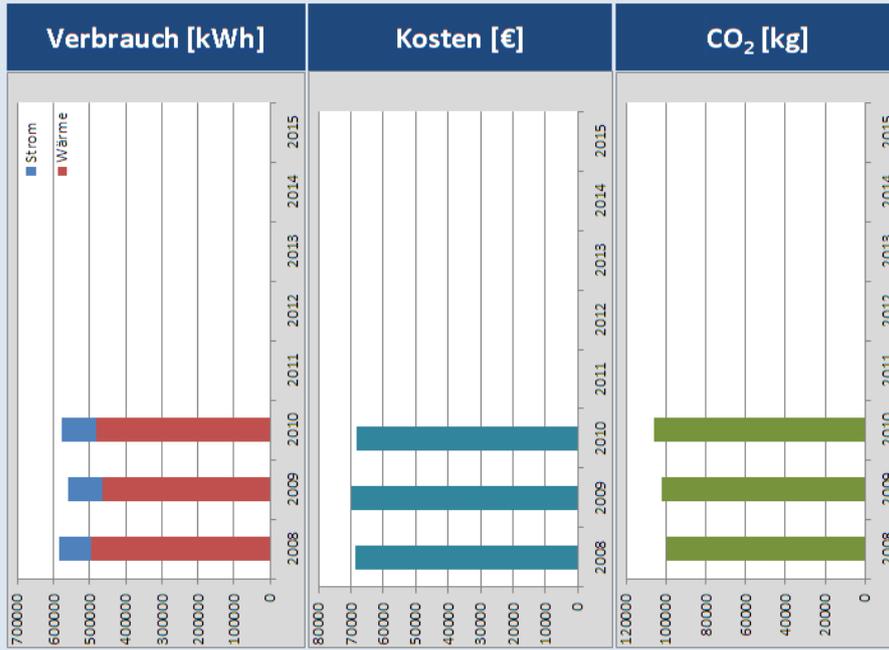


Hornsche Straße 24

Energie- und Klimaschutzmanagement Stadt Detmold

Gebäude: Ferdinand-Brune-Haus
 Gebäude: Ferdinand-Brune-Haus
 Adresse: Rosental 21, 32756 Detmold
 Gebäudetyp: Verwaltungsgebäude
 Baujahr Gebäude: rder-Hintergeb. 1975 fiktiv (VG=1831, HG=1951)
 Baujahr Heizung: ---

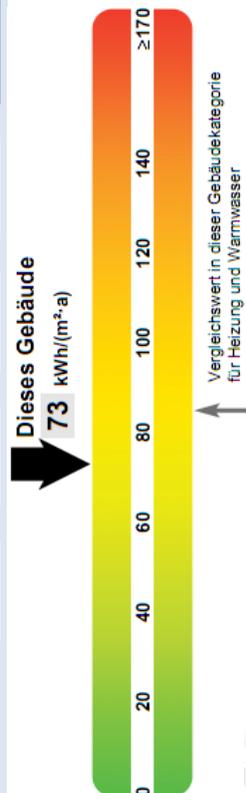
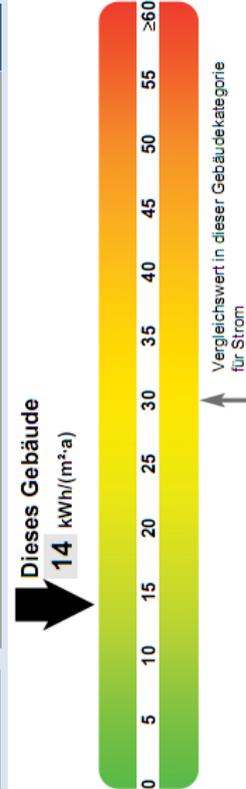
Jahr: 2010
 Energieträger: Fernwärme
 BGF: 6.617,00 m²
 NGF: 5.624,45 m²



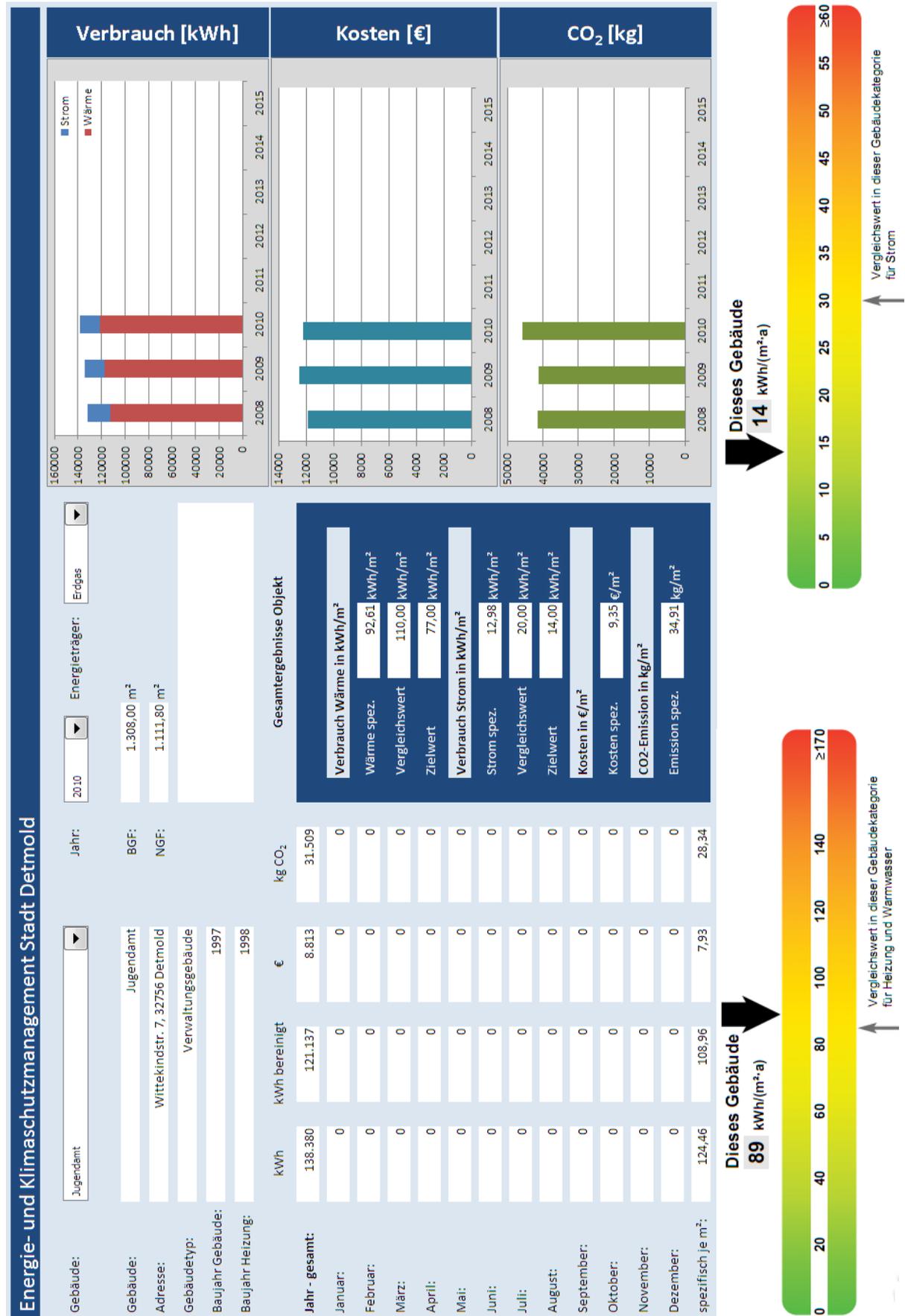
Gesamtergebnisse Objekt

Verbrauch Wärme in kWh/m ²	72,87 kWh/m ²
Wärme spez.	110,00 kWh/m ²
Vergleichswert	77,00 kWh/m ²
Zielwert	14,18 kWh/m ²
Verbrauch Strom in kWh/m ²	20,00 kWh/m ²
Strom spez.	14,00 kWh/m ²
Vergleichswert	10,31 €/m ²
Zielwert	15,98 kg/m ²
Kosten in €/m ²	10,31 €/m ²
Kosten spez.	15,98 kg/m ²
CO ₂ -Emission in kg/m ²	15,98 kg/m ²
Emission spez.	

	kWh	kWh bereinigt	€	kg CO ₂
Jahr - gesamt:	550.780	482.152	49.683	27.539
Januar:	96.320	80.074	7.926	4.816
Februar:	82.910	74.779	6.823	4.146
März:	60.730	60.189	5.003	3.037
April:	36.670	34.928	3.233	1.834
Mai:	29.840	19.546	2.635	1.492
Juni:	8.610	7.795	771	431
Juli:	280	280	42	14
August:	2.180	1.663	217	109
September:	20.750	15.082	1.928	1.038
Oktober:	42.730	38.612	4.250	2.137
November:	56.880	56.878	5.652	2.844
Dezember:	112.880	89.549	11.202	5.644
spezifisch je m ² :	97,93	85,72	8,83	4,90



Ferdinand-Brune-Haus



Jugendamt

Energie- und Klimaschutzmanagement Stadt Detmold

Gebäude: Bauhof
 Jahr: 2010
 Energieträger: Erdgas

Gebäude: Bauhof / Georgstr. 10
 BGF: 2.935,00 m²

Adresse: Georgstr. 10, 32756 Detmold
 NGF: 2.670,85 m²

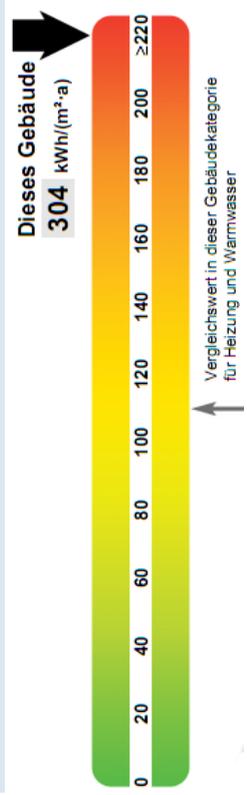
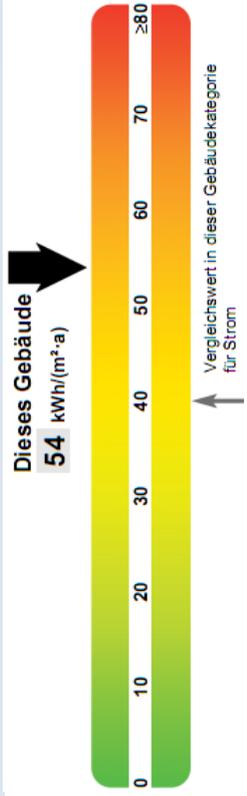
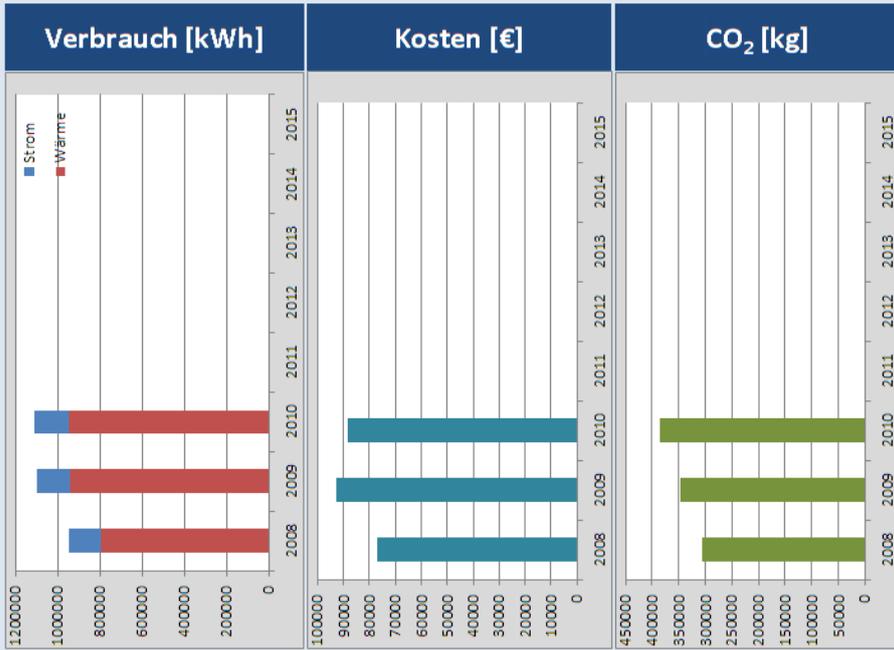
Gebäudetyp: Werkstatt (Gebäude 5)

Baujahr Gebäude: 1978 bis 1997

Baujahr Heizung: ...

		Gesamtergebnisse Objekt		kg CO ₂
	kWh	kWh bereinigt	€	
Jahr - gesamt:	1.078.188	943.844	61.180	245.503
Januar:	0	0	0	0
Februar:	0	0	0	0
März:	0	0	0	0
April:	0	0	0	0
Mai:	0	0	0	0
Juni:	0	0	0	0
Juli:	0	0	0	0
August:	0	0	0	0
September:	0	0	0	0
Oktober:	0	0	0	0
November:	0	0	0	0
Dezember:	0	0	0	0
spezifisch je m ² :	403,69	353,39	22,91	91,92

Gesamtergebnisse Objekt	
Verbrauch Wärme in kWh/m ²	321,58 kWh/m ²
Wärme spez.	110,00 kWh/m ²
Vergleichswert	77,00 kWh/m ²
Zielwert	
Verbrauch Strom in kWh/m ²	56,87 kWh/m ²
Strom spez.	20,00 kWh/m ²
Vergleichswert	14,00 kWh/m ²
Zielwert	
Kosten in €/m ²	30,08 €/m ²
Kosten spez.	
CO ₂ -Emission in kg/m ²	131,05 kg/m ²
Emission spez.	



Bauhof / Georgstr. 10

Energie- und Klimaschutzmanagement Stadt Detmold

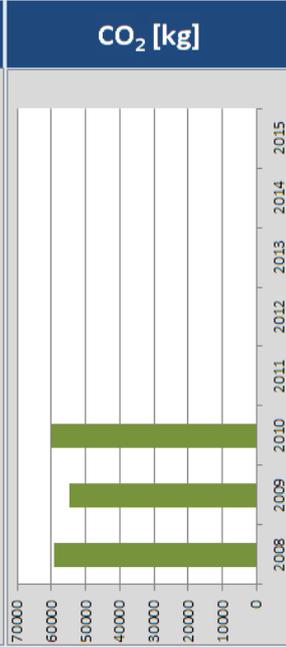
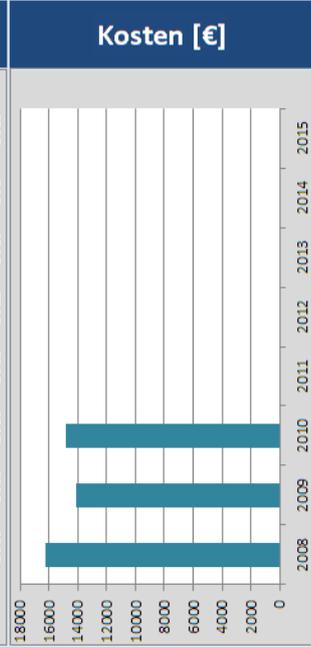
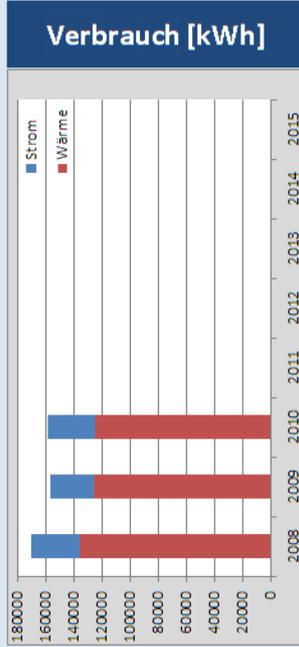
Gebäude: Haus des Gastes Hiddesen
 Gebäude: Haus des Gastes Hiddesen
 Adresse: Hindenburgstr. 58, 32760 Detmold
 Gebäudetyp: Veranstaltungsbauwerk
 Baujahr Gebäude: 1980 fiktiv
 Baujahr Heizung: 2002

Jahr: 2010
 Energieträger: Erdgas

BGF: 1.869,00 m²
 NGF: 1.644,72 m²

	kWh	kWh bereinigt	€	kg CO ₂
Jahr - gesamt:	142.829	125.032	8.674	32.522
Januar:	0	0	0	0
Februar:	0	0	0	0
März:	0	0	0	0
April:	0	0	0	0
Mai:	0	0	0	0
Juni:	0	0	0	0
Juli:	0	0	0	0
August:	0	0	0	0
September:	0	0	0	0
Oktober:	0	0	0	0
November:	0	0	0	0
Dezember:	0	0	0	0
spezifisch je m ² :	86,84	76,02	5,27	19,77

Gesamtergebnisse Objekt	
Verbrauch Wärme in kWh/m ²	
Wärme spez.	66,90 kWh/m ²
Vergleichswert	110,00 kWh/m ²
Zielwert	77,00 kWh/m ²
Verbrauch Strom in kWh/m ²	
Strom spez.	17,58 kWh/m ²
Vergleichswert	20,00 kWh/m ²
Zielwert	14,00 kWh/m ²
Kosten in €/m ²	
Kosten spez.	7,92 €/m ²
CO ₂ -Emission in kg/m ²	
Emission spez.	32,05 kg/m ²



Dieses Gebäude
18 kWh/(m²·a)



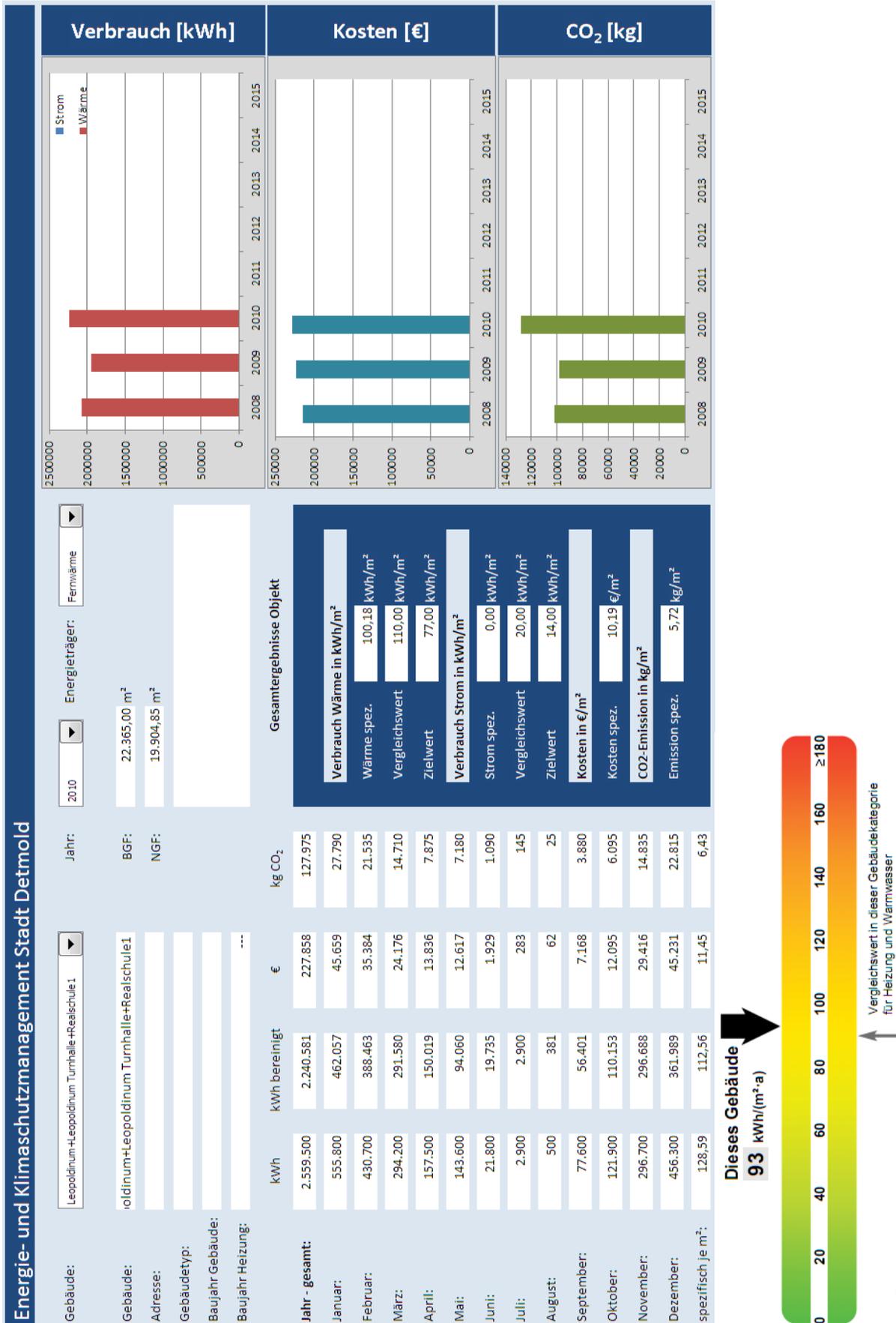
Vergleichswert in dieser Gebäudekategorie für Strom

Dieses Gebäude
69 kWh/(m²·a)



Vergleichswert in dieser Gebäudekategorie für Heizung und Warmwasser

Haus des Gastes Hiddesen



Leopoldinum + Leopoldinum Turnhalle + Realschule1