

Klimaschutzteilkonzept

Stadt Schwelm

Stand 29. Januar 2010

switch.on energy + engineering gmbh
Ingenieurbüro für Energiewirtschaft
Schloßallee 7-9
33442 Herzebrock-Clarholz
Tel 0 52 45 – 92 90 92 - 0
Fax 0 52 45 – 92 90 92 - 99
mailbox@switchon-energy.de

INHALTSVERZEICHNIS

Teil 1 Klimaschutzteilkonzept

1	Allgemeines	3
2	Vorgehensweise	4
3	Ergebnisse	5
3.1	Identifizierte Maßnahmen.....	5
3.2	Einsatz erneuerbarer Energien	5
3.3	Energie- und CO2-Bilanz.....	6
3.4	Klimaschutzmanagement	10
4	Handlungsempfehlungen	10

Teil 2 Klimaschutzmanagement

Teil 3 Energetische Gebäudeanalyse

- 3.1 Allgemeiner Teil
- 3.2 Anlage Objektberichte

1 ALLGEMEINES

Mit dem vorliegenden Klimaschutzteilkonzept werden die spezifischen Ausgangssituationen sowie die technischen und wirtschaftlich umsetzbaren CO₂-Minderungspotenziale in Liegenschaften der Stadt Schwelm analysiert.

Der Bericht ist in drei Hauptteile gegliedert:

Teil 1: Klimaschutzkonzept
Zusammenfassung der Ergebnisse

Teil 2: Klimaschutzmanagement

Teil 3: Energetische Gebäudeanalysen für die einzelnen Liegenschaften

Im Rahmen dieses Teilkonzeptes für die Liegenschaften der Stadt Schwelm werden Entscheidungsgrundlagen und ein Steuerungsinstrument (Klimaschutz-Management) entwickelt, mit denen die Treibhausgasemissionen und Energiekosten der Liegenschaften dauerhaft gesenkt werden können.

Folgende Liegenschaften waren Gegenstand der Analyse:

1. Haus Martfeld
2. Jugendzentrum und Kinderhort
3. Hallenbad
4. Kindertagesstätte Märksiche Straße
5. Grundschule Nordstadt
6. Grundschule Süd
7. Grundschule Westfalendamm
8. Grundschule Möllenkotten
9. Hauptschule West
10. Hauptschule Ost
11. Realschule
12. Verwaltungsgebäude I
13. Verwaltungsgebäude II
14. Verwaltungsgebäude III
15. Kindertagesstätte Mühlenweg

2 VORGEHENSWEISE

Im Rahmen der Erstellung des Klimaschutzteilkonzeptes wurde für alle vorgenannten Gebäude eine eingehende energetische Gebäudeanalyse vorgenommen und in einzelnen Objektberichten dokumentiert.

Für die einzelnen Objekte erfolgt eine Erfassung und Bewertung des Ist-Zustandes mit dem Ziel, energetische Schwachstellen und Optimierungsmöglichkeiten zu identifizieren. In einem zweiten Schritt werden mögliche Modernisierungsmaßnahmen zur Energieeinsparung, zur effizienten Energieverwendung sowie zum Einsatz erneuerbarer Energien untersucht sowie unter ökonomischen und ökologischen Aspekten bewertet. Die mit den untersuchten Modernisierungsmaßnahmen jeweils erzielbaren Energie- und Kosteneinsparungen sowie die CO₂-Minderung wurde für jede Maßnahme einzeln ermittelt.

In die Analyse werden insbesondere folgende Bereiche einbezogen:

- Beleuchtung
- baulicher Wärmeschutz der Gebäudehülle (Fassade, Fenster, Dach etc.)
- Wärmeerzeugung/-verteilung (Heizung, Warmwasser) sowie Regelung
- Lüftungsanlagen.

Mit den Ergebnissen der Untersuchungen für die identifizierten Optimierungsmaßnahmen wird eine **Prioritätenliste** auf Grundlage des Kosten-Nutzen-Verhältnisses erstellt. Zusätzlich werden Maßnahmen in die Prioritätenliste aufgenommen, bei denen aus technischen Gründen Handlungsbedarf besteht.

Die Kriterien für die Priorität der einzelnen Maßnahmen wurden wie folgt angelegt:

	Priorität
• Technisch unbedingt erforderlich	hoch
• Energetisch und wirtschaftlich sinnvoll	hoch
• Technisch in absehbarer Zeit erforderlich und energetisch sinnvoll aber nicht wirtschaftlich	mittel
• Energetisch sinnvoll aber nicht wirtschaftlich	niedrig
• Technisch in absehbarer Zeit erforderlich mit nur geringen energetischen und wirtschaftlichen Effekten	niedrig

Die **Wirtschaftlichkeit** wurde anhand der Amortisationszeit und dem Kapitalwert beurteilt. Nur Maßnahmen, die sich innerhalb der Nutzungsdauer amortisieren, sind wirtschaftlich. Unter den wirtschaftlichen Maßnahmen kann dann weiter nach dem Kapitalwert die Wirtschaftlichkeit bewertet werden.

Die **ökologische Effizienz** der Maßnahmen wurde unter den wirtschaftlichen Maßnahmen danach beurteilt, wie hoch der Quotient aus CO₂-Minderung über die Nutzungsdauer und Investitionskosten ist.

3 ERGEBNISSE

3.1 IDENTIFIZIERTE MAßNAHMEN

Die identifizierten Maßnahmen sind in der Anlage 1 „Gesamtliste Maßnahmen“ zusammen gefasst worden. Aus der Zusammenfassung gehen insbesondere folgende Informationen für die untersuchten hervor:

1. Priorität
2. Beschreibung
3. erzielbare Energieverbrauchs- und CO₂-Minderung
4. Investitionskosten
5. Wirtschaftlichkeit (Amortisation und Kapitalwert)
6. Kennwert CO₂-Minderung über Nutzungsdauer pro € Investitionskosten.

Es fällt auf, dass im anlagentechnischen Bereich (Heizungsanlagen) keine Maßnahmen identifiziert werden konnten, da alle Heizanlagen auf einem relativ aktuellen Stand sind.

Daher bewegen sich die identifizierten Maßnahmen überwiegend im Bereich der Gebäudehülle sowie teilweise im Bereich der Beleuchtung.

3.2 EINSATZ ERNEUERBARER ENERGIEN

Durch den Einsatz erneuerbarer Energien lassen sich die CO₂-Emissionen in Gebäuden durch Ersatz von Heizanlagen auf Basis fossiler Brennstoffe durch Heizanlagen auf Basis erneuerbarer Energien, insbesondere Holzhackschnitzel- und Holzpellet-Heizanlagen erheblich reduzieren.

Derzeit befinden sich die bestehenden Heizungsanlagen überwiegend in einem guten Zustand, so dass hier in den nächsten Jahren zunächst kein Erneuerungsbedarf besteht. Nur bei anstehenden Ersatzinvestitionen lässt sich die Umstellung auf erneuerbare Energien wirtschaftlich darstellen.

Zusätzlich ist zu beachten, dass aufgrund des Wärmeliefer-Contractings in zahlreichen Objekten vertragliche Bindungen bestehen, die die Substitution der mit fossilen Brennstoffen erzeugten Wärme durch erneuerbare Energieträger nicht ohne weiteres bzw. ohne erhebliche finanzielle Nachteile ermöglichen würden.

3.3 ENERGIE- UND CO₂-BILANZ

Für die untersuchten Liegenschaften lagen die Energieverbrauchsdaten für Strom und Gas bzw. im Falle der im Rahmen eines Wärmeliefer-Contractings belieferten Objekte die Wärmeliefermengen für die Jahre 2006-2008 vor.

Im Mittel betrug der **jährliche Gasbezug** (nach Umrechnung des Wärmebezugs auf den Gasbezug) bei den untersuchten Liegenschaften bei rd. **9,6 Mio. kWh/a** und der **Strombezug bei 1,2 Mio. kWh/a**.

Jährlich werden auf Grundlage der vorgenannten Energieverbrauchszahlen rd. **2.557 t CO₂¹** emittiert.

In der nachfolgenden Tabelle 1: Energie- und CO₂-Bilanz ist die Veränderung des Energieverbrauchs und der CO₂-Emissionen aufgrund der untersuchten Maßnahmen in den Objekten summarisch wiedergegeben. Einzelheiten zu den Maßnahmen können wiederum den Objektberichten entnommen werden.

¹ Berechnungsgrundlage: Gas: 200 g CO₂/kWh, Strom 520 g CO₂/kWh

Für die untersuchten Maßnahmen wurde nach dem Sortierkriterium „Priorität“ und „CO₂-Minderung [kg/a]“ eine Rangfolge in der Tabelle „Gesamtliste Modernisierungsmaßnahmen“ [als Datei beigefügt] beispielhaft generiert, die eine Reihenfolge für die Maßnahmen ergibt. Die Entwicklung der CO₂-Emissionen in Abhängigkeit der Investitionen ist in **Abbildung 1: Entwicklung der CO₂-Emissionen und Investitionskosten (kumuliert)** dargestellt.

Entsprechend der beispielhaft generierten Rangfolge kann durch die Umsetzung der Maßnahmen 1-19 und einem **Investitionsvolumen von 2,25 €** (brutto) eine **CO₂-Minderung** in den untersuchten Objekten von **10 %** erzielt werden. Bei Investitionen von insgesamt 4,3 € lassen sich bis zu 15 % der CO₂-Emissionen durch Umsetzung der Maßnahmen 1-53 vermindern.

In Abhängigkeit von den zur Verfügung stehenden Haushaltsmitteln können so die Maßnahmen kontinuierlich abgearbeitet werden.

Eine zeitliche Festlegung zur Durchführung der Maßnahmen ist derzeit nicht sinnvoll, da die wirtschaftlichen Rahmenbedingungen dazu führen, dass die Kommunen viele Maßnahmen wegen fehlender Haushaltsmittel zurück stellen müssen.

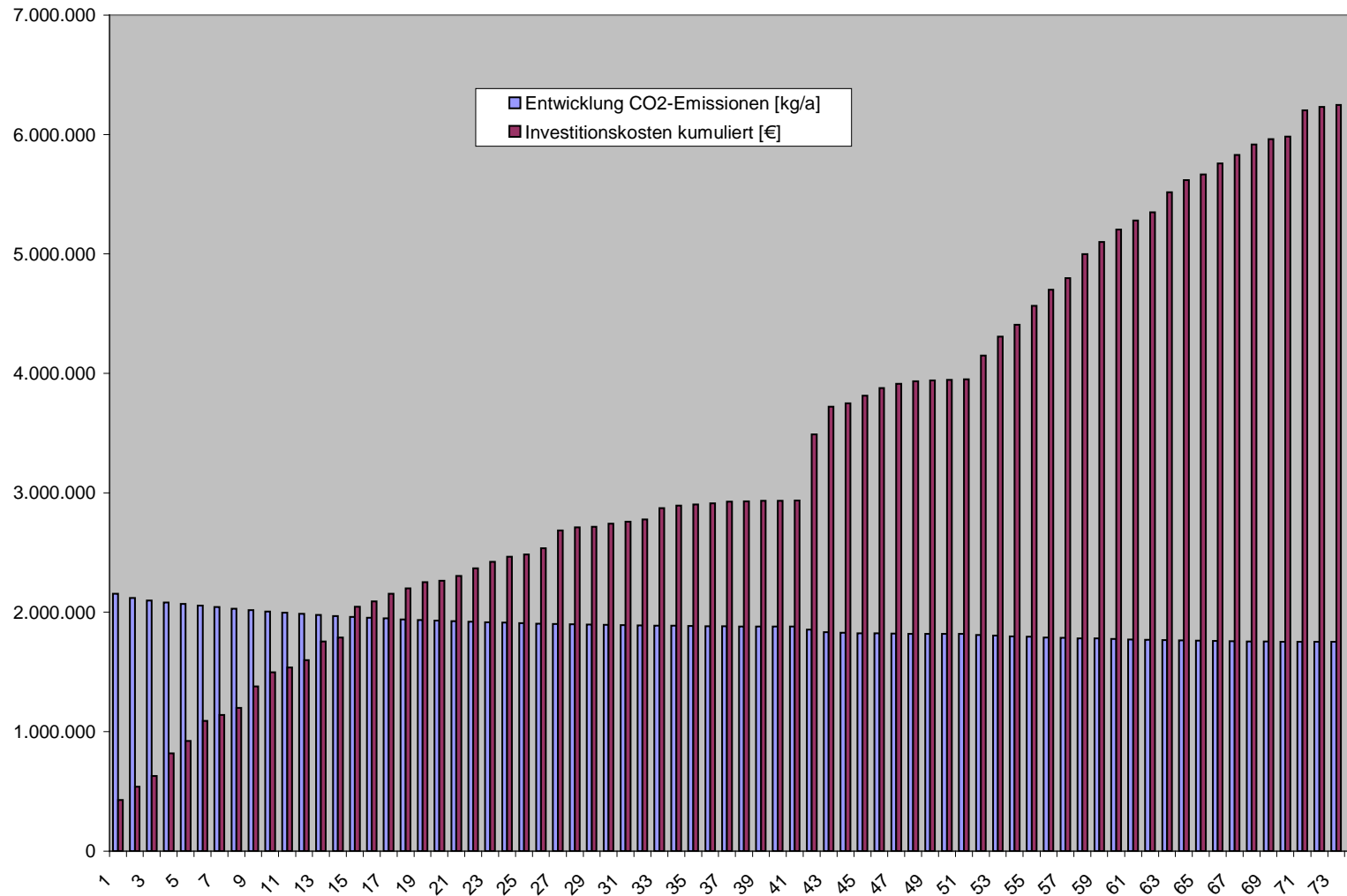


Abbildung 1: Entwicklung der CO2-Emissionen und Investitionskosten (kumuliert)

3.4 KLIMASCHUTZMANAGEMENT

Die Erfassung des Ist-Zustandes und die kontinuierliche Überprüfung der CO₂-Emissionen und Energiekosten sind die Grundlagen für ein Klimaschutzmanagement in den einzelnen Liegenschaften. Die derzeitige Organisationsstruktur und Möglichkeiten zur Verbesserung der Qualität des Facility- und Klimaschutzmanagements sind im Teil 2 Klimaschutzmanagement dargestellt worden.

4 HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN

Im Rahmen der Untersuchung zum Klimaschutzmanagement wurde festgestellt, dass teilweise wesentliche Grundlagen für ein effizientes Klimaschutzmanagement fehlen (Software, Planwerke, Personal, etc.). Daher empfehlen wir dringend, diese Grundlagen zu erarbeiten und kontinuierlich zu pflegen.

Für die Sanierung der Gebäude ergeben sich auf Grundlage der energetischen Gebäudeanalysen die ökologisch und ökonomischen Maßnahmen sowie im Wesentlichen die Rangfolge für die Umsetzung. Die erarbeitete Rangfolge stellt nur einen Vorschlag dar, die je nach Gewichtung verschiedener Kriterien (Ökonomie, Ökologie, technische Notwendigkeit, etc.) fortgeschrieben werden kann.