

# **Klimaschutzteilkonzept**

## **„Klimaschutz in eigenen Liegenschaften“**

### **für die Stadt Brühl**

**(Kurzbericht/Zusammenfassung)**

**Stadt Brühl**  
**Uhlstraße 3**  
**50321 Brühl**





## **Inhalt**

**1. PROJEKTBE SCHREIBUNG**

**2. ENERGIE- UND UMWELTBERICHT**

**3. NUTZERVERHALTEN**

**4. KLIMASCHUTZMANAGEMENT**

**5. ÖFFENTLICHKEITSARBEIT**

**6. MAßNAHMENÜBERSICHT UND ENERGIEBERATUNGSBERICHTE DER  
LIEGENSCHAFTEN**

**7. FAZIT**

**8. ANLAGEN**



## 1. Projektbeschreibung

Die Stadt Brühl mit ca. 44.000 Einwohnern auf einer Fläche von ca. 36 km<sup>2</sup> liegt südlich von Köln im Rhein-Erft-Kreis und gliedert sich in sieben Stadtteile.

Seitens der Stadt Brühl werden aktuell 80 Gebäude mit mehr als 140.000 m<sup>2</sup> Gebäudefläche bewirtschaftet. Der dazu notwendige Energieeinsatz betrug im Jahr 2014 ca. 11.700 MWh Wärme und 1.600 MWh Strom.

Um die Erreichung der Ziele der Bundesregierung zur Reduzierung der CO<sub>2</sub>-Emissionen um 40 % bis 2020 zu unterstützen, hat die Stadt Brühl das Projekt zur Erstellung eines Klimaschutzkonzeptes zur Identifizierung von Maßnahmen, die der Energieeffizienzsteigerung und dem Einsatz erneuerbarer Energien zur CO<sub>2</sub>-Emissionsreduzierung initiiert und einen Antrag auf Gewährung von Bundeszuwendungen beim Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) gestellt. Im Rahmen des Projektes wurden 35 Gebäude (verteilt auf 16 Liegenschaften) mit einer Bruttogrundfläche (BGF) von ca. 62.800 m<sup>2</sup> in unterschiedlichen Detailtiefen betrachtet. Die Gebäude lassen sich im wesentlichen, in Verwaltungsgebäude, Schulen, Sporthallen, Kindertagesstätten und Sportplatzgebäude unterteilen. Die Arbeiten wurden zwischen Januar 2015 und April 2016 ausgeführt.

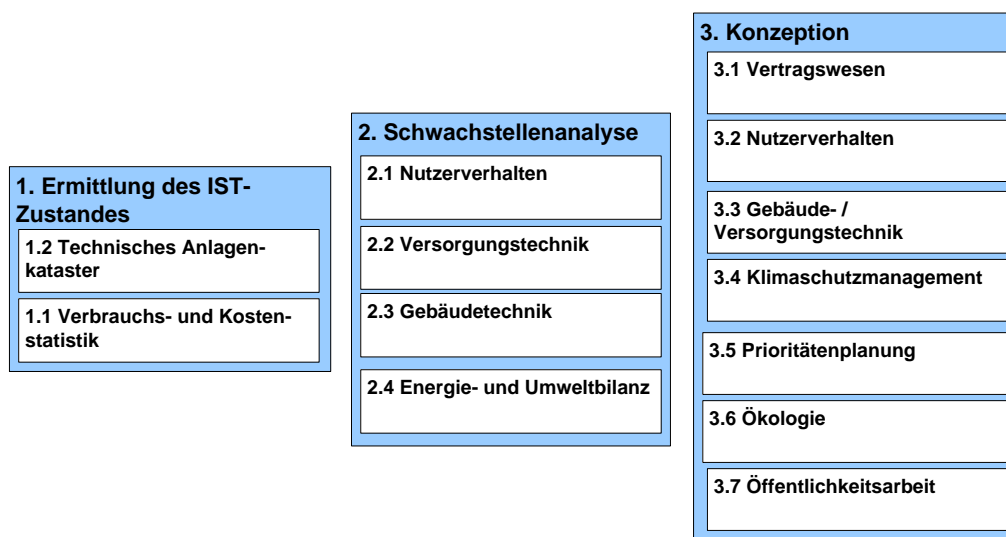


Abbildung 1: Übersicht der Leistungsinhalte



## 2. Energie- und Umweltbericht

Die Untersuchung des Ist-Zustandes anhand der Verbrauchsmengen der Energieträger, der Nutzungsarten und der Größe der Liegenschaften hatte als Ergebnis eine detaillierte Auswertung mit energetischen Kennzahlen sowie einem Benchmarking der ermittelten Kennzahlen.

Die Verbrauchsmengen haben sich in den Jahren 2012 bis 2014 wie in der folgenden Grafik dargestellt entwickelt. Für den Wärme- und Trinkwasserbedarf ist ein deutlicher Abwärtstrend zu erkennen, der Strombedarf zeigt über den betrachteten Zeitraum nur leichte Schwankungen. Ein eindeutiger Trend ist hier nicht erkennbar.

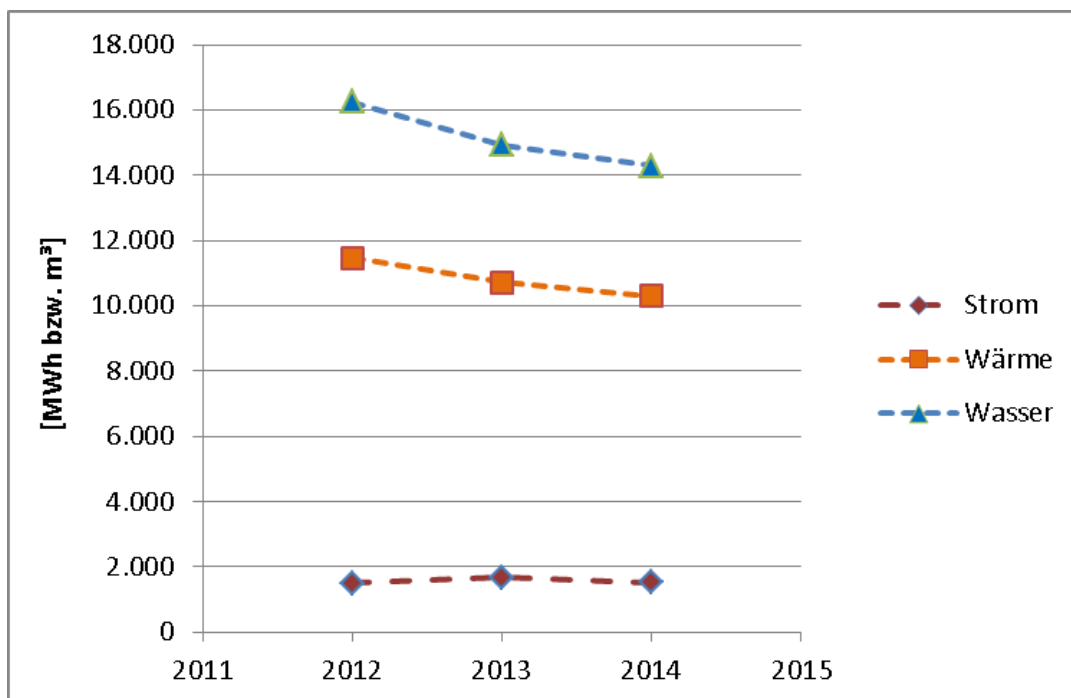


Abbildung 2: Entwicklung des Energieverbrauchs 2012 bis 2014 [Wärme witterungsbereinigt]

Entsprechend der vorbeschriebenen Energieverbrauchsentwicklung haben sich die Emissionen ebenfalls nur geringfügig verändert. Insgesamt wurden von den stadteigenen Gebäuden ca. 3.500 t CO<sub>2</sub> in die Umwelt abgegeben (Stand:2014).

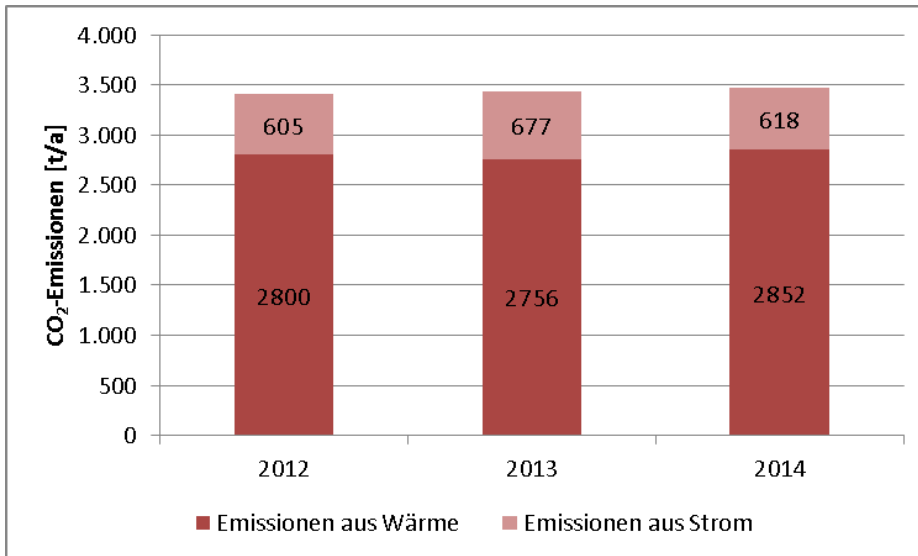


Abbildung 3: Entwicklung der Emissionen von 2012 bis 2014

Der Vergleich mit den Kennwerten der ages Studie<sup>1</sup> ergab im absoluten Vergleich bereits ein markantes theoretisches Potenzial, welches nachfolgend in den Analysen der Liegenschaften konkretisiert wurde.

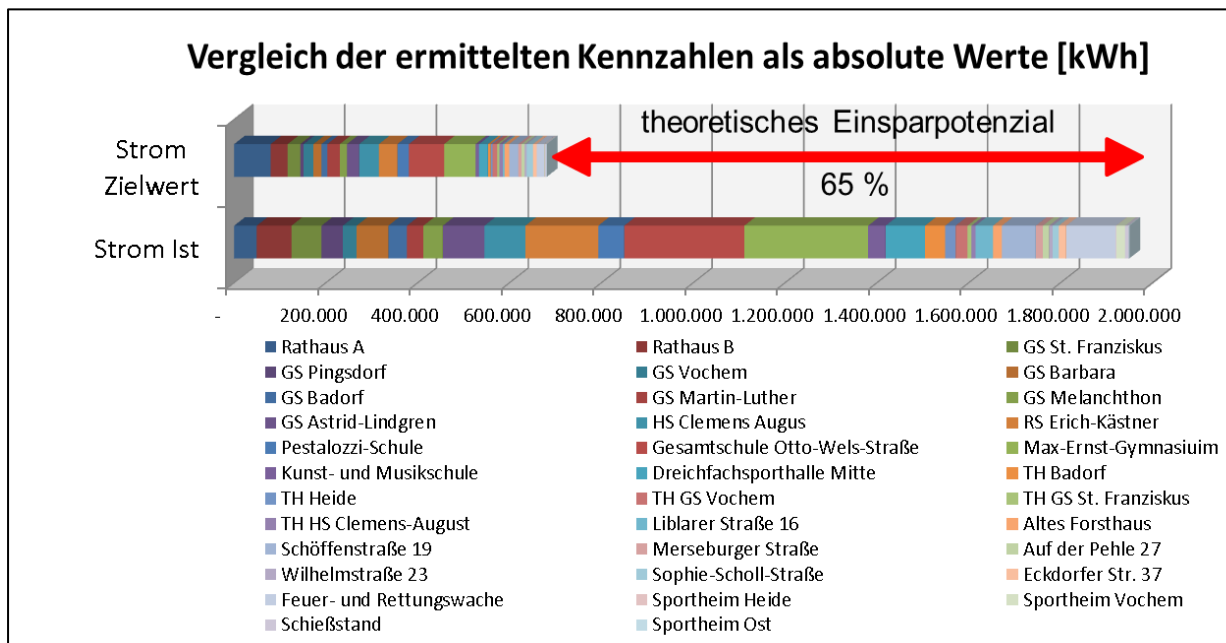


Abbildung 4: Vergleich der Kennwerte Strom

<sup>1</sup> Ziel- und Grenzwerte sind ermittelte Kennwerte der ages Gesellschaft für Energieplanung und Systemanalyse mbH, Münster (Werte von 2005)  
 Zielwert: Unterer Quartilsmittelwert (arithmetisches Mittel der unteren 25 % aller Verbrauchsdaten (Gebäuden mit niedrigstem Energieverbrauch))  
 Grenzwert: Arithmetisches Mittel (Summe aller Einzelwerte geteilt durch die Summe aller Flächen)

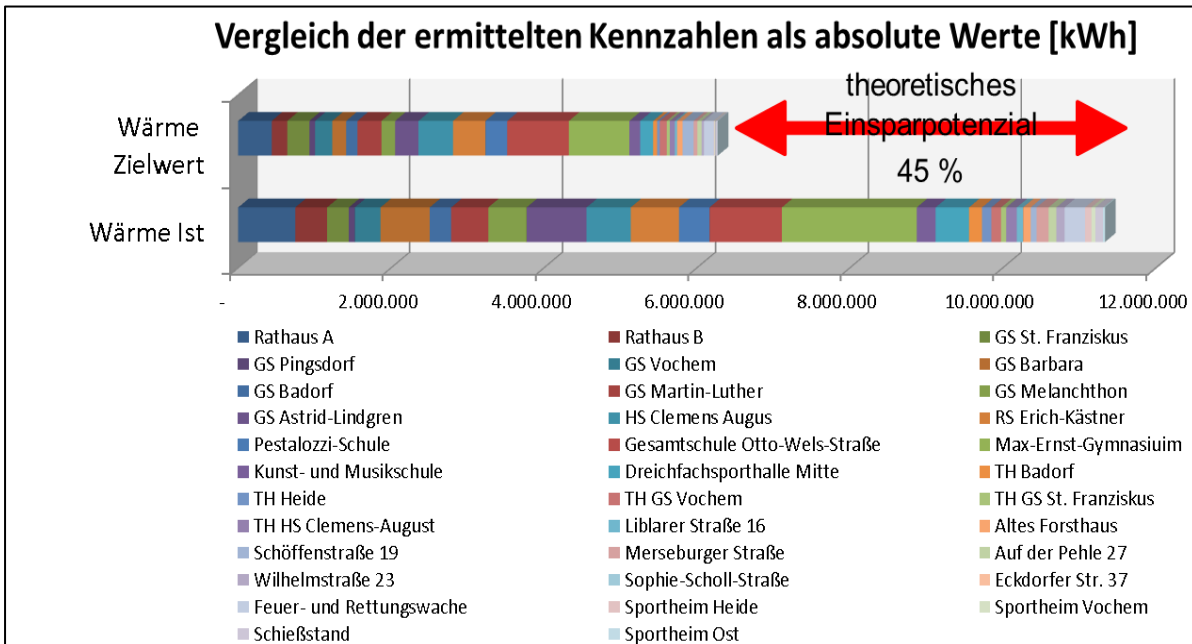


Abbildung 5: Vergleich der Kennwerte Wärme

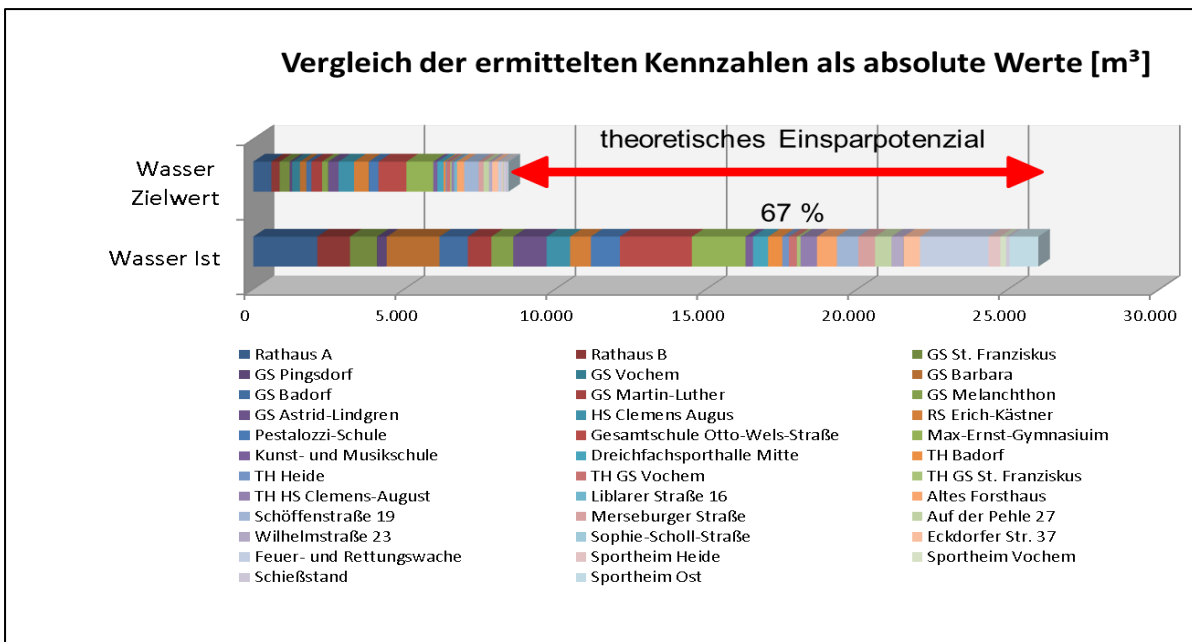


Abbildung 6: Vergleich der Kennwerte Wasser



### 3. Nutzerverhalten

Das Nutzerverhalten der Personen und Gruppen, die die untersuchten Liegenschaften nutzen, ist je nach Gruppe sehr unterschiedlich. Die Gruppen bestehen im wesentlichen aus Verwaltungsmitarbeitern, Schülern, Lehrern, Freizeitgruppen und Sportvereine.

Eine Verbesserung des Nutzerverhaltens setzt dabei in zwei Ebenen an:

#### 1. Sofortmaßnahmen

Maßnahmen geringinvestiven Umfangs zur Optimierung der Gebäudenutzung durch z. B. die Verbesserung bestehender Wärmebrücken, regelungstechnischer Einbauten und Optimierungen sowie konkreter Handlungsanweisungen.

#### 2. Nutzerintegration

Durch die Verbesserung des Nutzerverhaltens kann der Energieverbrauch eines Gebäudes um bis zu 15 % gesenkt werden. Dies ist insbesondere durch die Aufklärung und dauerhafte Motivation der Nutzer möglich. Dabei sind jedoch auch die Verantwortlichen des Gebäudebetriebs (Zentrales Gebäudemanagement, Hausmeister) intensiv zu integrieren, da vielfach ein gemeinsames Handeln von Nöten ist.

Unterstützende Werkzeuge sind dabei u. a. eine Dienstanweisung Energie, welche die Gebäudeverantwortlichen anweist, einen energetisch optimierten Gebäudebetrieb sicherzustellen sowie eine Checkliste, welche die Erfassung und Umsetzung weiterer Optimierungsmaßnahmen forciert.



## 4. Klimaschutzmanagement

Ziel des kommunalen Gebäudemanagements ist unter anderem die langfristige, nachhaltige Bewirtschaftung der stadt eigenen Liegenschaften. Für diese Aufgabe ist der Aufbau eines Energiemanagementsystems das richtige Werkzeug. Da die Energiekosten oft nur einen kleinen Anteil an den Gesamtkosten der Gebäudeunterhaltung ausmachen, ist in vielen Kommunen noch kein Energiemanagementsystem etabliert worden.

Doch die Forderungen nach einem Energiemanagement werden in diesem Bereich durch die wachsenden Einflüsse von Energiepreissteigerungen und des Umweltbewusstseins zunehmend wichtiger. Veränderungen in diesem Bereich sind die vielseitigen Beschaffungsmöglichkeiten auf dem Energiemarkt, die steigenden Anforderungen an den Klimaschutz und die wachsende Sensibilität der Öffentlichkeit in Bezug auf die Verwendung erneuerbarer Energien und Umweltbelastungen. Diese Einflüsse führen dazu, dass eine komplexere Zielbündelung verfolgt und dem Umwelt- und Klimaschutz eine größere Bedeutung beigemessen wird.

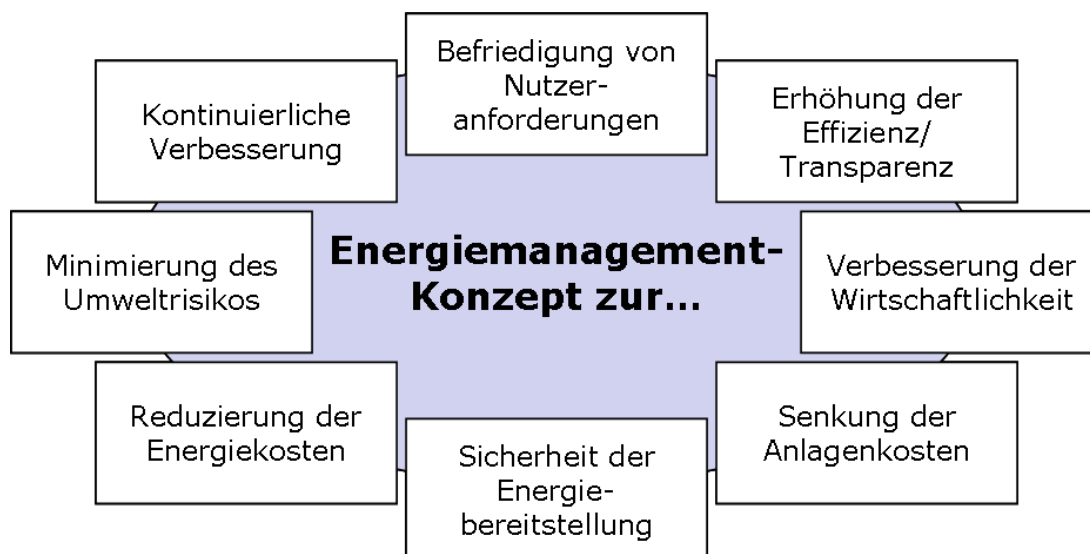


Abbildung 7: Ziele eines Energiemanagementkonzepts

Aus den Zielen des Energiemanagements ergeben sich umfangreiche Aufgaben und Leistungsfelder. Der Aufbau eines Energiemanagements sollte systematisch erfolgen, um eine höchstmögliche Effizienz sicherzustellen. Nachfolgender Prozessverlauf zeigt die Komplexität des Energiemanagements auf.



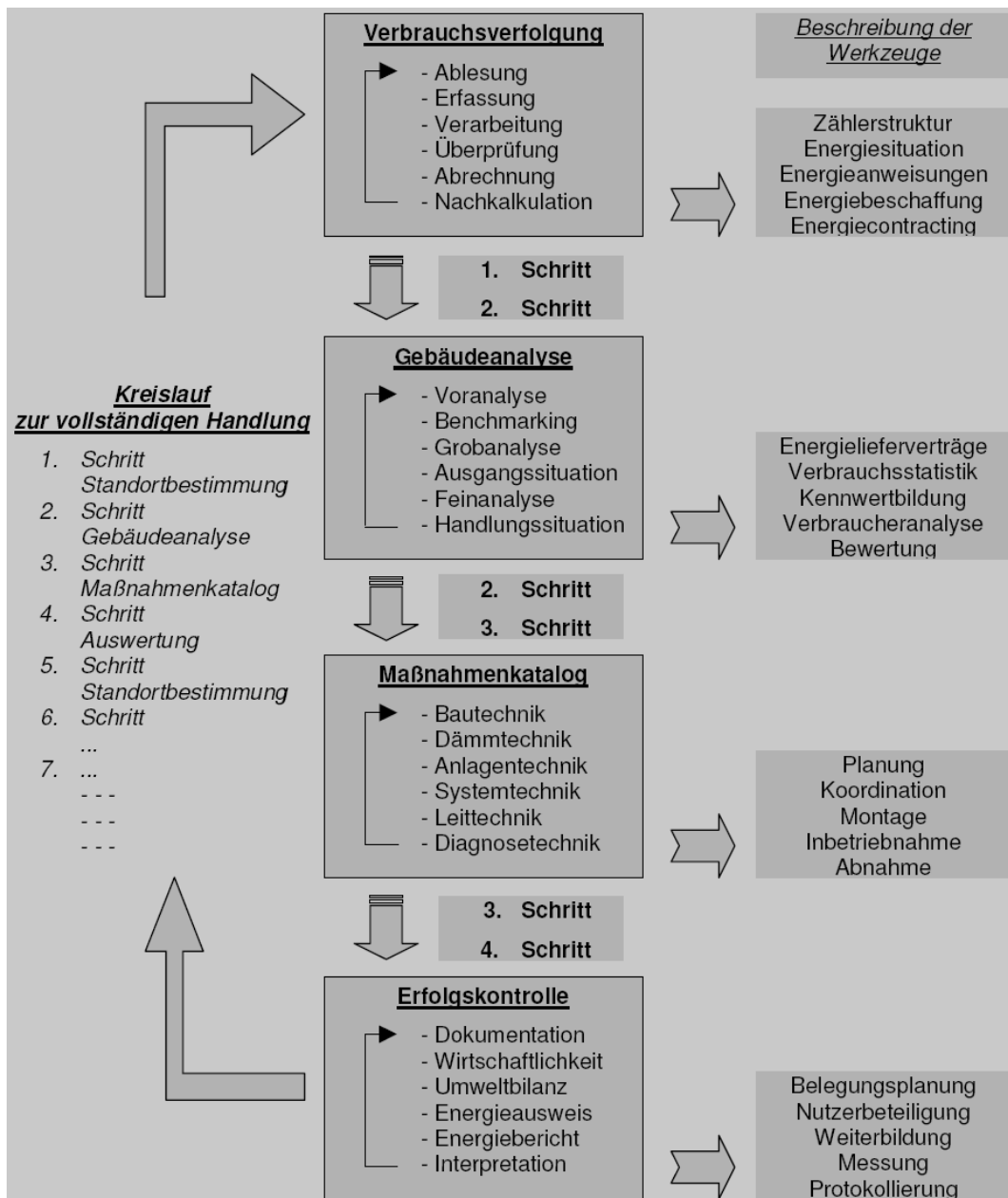


Abbildung 8: Praxisorientierter Prozessansatz mit ganzheitlicher Betrachtung

Für die Stadt Brühl ist der Ausbau des bestehenden Energiemanagements sinnvoll, da insbesondere durch ein stetiges Energiecontrolling ein aktives Energiemanagement ermöglicht wird.



Für das Energiecontrolling sind nachfolgend aufgeführte Prüfintervalle sinnvoll:

Ziel des Energiecontrollings	Ableseintervall mindestens
<ul style="list-style-type: none"><li>– Rechnung prüfen</li><li>– Kennzahlen ermitteln</li><li>– Modernisierungsstrategie festlegen</li></ul>	Monatlich
<ul style="list-style-type: none"><li>– Defekte und Havarien feststellen</li><li>– Bedarf für Anlagenoptimierung erkennen</li></ul>	Monatlich
<ul style="list-style-type: none"><li>– Grobe Fehleinstellungen von Zeitprogrammen identifizieren (Ferienbelegung Heizung o.ä.)</li></ul>	Wöchentlich
Identifizieren von <ul style="list-style-type: none"><li>– Tagesregelungen für Zeitprogramme (Wochenendabsenkung Heizung o.ä.)</li><li>– besonderen Vorfällen</li></ul>	Täglich
<ul style="list-style-type: none"><li>– Erstellen von Tagesverläufen</li><li>– Identifikation von Nutzungsabläufen</li><li>– Ermitteln von Spitzenlasten</li></ul>	Stündlich
<ul style="list-style-type: none"><li>– Monitoring der Anlagenschaltzustände</li></ul>	Minutentakt

Abbildung 9: Ableseintervalle im Energieverbrauchscontrolling<sup>2</sup>

## 5. Öffentlichkeitsarbeit

Klimaschutz auf kommunaler Ebene kann erst dann erfolgreich sein, wenn sich möglichst viele Menschen aktiv daran beteiligen. Daher besteht die Notwendigkeit, die Bevölkerung der Stadt Brühl zu klimaschonendem Verhalten zu motivieren und die lokalen Akteure in ein Netzwerk einzubinden, um so einen anhaltenden und langfristigen Erfolg zu sichern.

Durch Planung und Koordination öffentlichkeitswirksamer Maßnahmen erzielt man eine Einbindung der Bürger in den Klimaschutzprozess schon von Beginn an und hilft damit, viele Hemmnisse bereits im Vorhinein abzubauen.

---

<sup>2</sup> Merkblatt: Energieverbrauchscontrolling, Kreibach, 2002, DST 2008



## 6. Maßnahmenübersicht und Energieberatungsberichte der Liegenschaften

Die betrachteten Liegenschaften gliederten sich in diverse Einzelgebäude sowie Gebäudeteile, die je nach Gebäudestruktur einzeln betrachtet wurden. In den Energieberichten wurden die Ergebnisse der Untersuchungen als Darstellung des Ist-Zustandes, der Potenzialermittlung sowie der detaillierten Maßnahmenbeschreibung zusammengefasst. Die energetischen Optimierungsmaßnahmen wurden ökonomisch und ökologisch untersucht und bewertet. Insgesamt wurden 199 Maßnahmen identifiziert bzw. erarbeitet.

In der folgenden Aufstellung sind beispielhaft besonders effiziente Maßnahmen dargestellt.

	Maßnahme	Investitionskosten (brutto) [€]	dynam. Amortisation [a]	Endenergieeinsparung [MWh]	Endenergieeinsparung [%]	CO <sub>2</sub> Einsparung [t]	CO <sub>2</sub> Einsparung [%]
<b>Hauptschule Clemens-August</b>	Einsatz eines Biomassekessels	98.000	2	+4,9 <sup>3</sup>	+1 %	61,5	49
	Dämmung der obersten Geschossdecke	60.000	10	39,4	23,4	9,0	7
<b>Max-Ernst-Gymnasium</b>	Erneuerung der Lüftungstechnik Aula	108.000	7	182	10	42,9	10
	Dämmung Decke gegen Außenluft	12.000	9	17,8	1	4,1	1
<b>Erich-Kästner-Real-Schule</b>	Erneuerung der Heizungsanlage	111.000	8	117	8,5	70,1	58
<b>Grundschule Vochem</b>	Heizungsoptimierung/ Hydr. Abgleich	23.500	5	55,8	15	13	14
	Dämmung der obersten Geschossdecke	34.500	3	140	37	32,1	35
<b>Grundschule Martin-Luther BSIII</b>	Kellerdeckendämmung	11.800	8	16,6	9	3,8	8
	Dämmung der Heizkörpernischen	11.500	11	12,0	7	2,7	6

Tabelle 1: Beispiele für effiziente Sanierungsmaßnahmen

<sup>3</sup> Durch den Einsatz von Biomasse als Energieträger steigt der Endenergiebedarf leicht an; der Primärenergiebedarf und die CO<sub>2</sub>-Emissionen sinken stark.



Würden alle 199 beschriebenen Maßnahmen aus der Gesamtzusammenstellung (siehe Anlage) umgesetzt, könnten

- **2.909 MWh Energie** und
- **841 t CO<sub>2</sub>-Emission**

eingespart werden.

Die Priorisierung der Maßnahmen anhand der berechneten Amortisationszeiten würde nachfolgende Investitionen erforderlich machen:

Kurzfristig	1.095.988 €
Mittelfristig	2.188.244 €
<u>Langfristig</u>	<u>4.816.842 €</u>
Summe	8.101.074 €

Ergänzend zu den Darstellungen ist anzumerken, dass die Einsparungen bei den Optimierungen der Beleuchtungsanlagen die Differenz zwischen den Einsparungen an Strom durch die verbesserte Lichttechnik, und dem Mehrverbrauch, durch die geringere Wärmeabgabe neuer Leuchten, darstellt.

Die beschriebenen Fördermöglichkeiten sind in den aufgeführten Kosten nicht enthalten, sondern jeweils maßnahmenbezogen aufgeführt.



## 7. Fazit

Die umfangreichen Untersuchungen der stadt eigenen Gebäude haben gezeigt, dass eine intensive Untersuchung kommunaler Gebäudeportfolios einen umfangreichen Katalog an energetischen Verbesserungsmaßnahmen ergibt. Diese reichen von organisatorischen und geringinvestiven bis zu übergreifenden Modernisierungsmaßnahmen.

Jede der betrachteten Modernisierungsmaßnahmen wurde sowohl unter ökonomischen als auch ökologischen Gesichtspunkten betrachtet und bewertet, wobei sich erneut der Zusammenhang zwischen geringen Amortisationszeiten und hohen Energieeinsparungen zeigt.

Das in Summe sehr umfangreiche Paket an Optimierungspotenzialen stellt bei deren Umsetzung hohe Ansprüche an die Planung und Organisation.

Diese Tätigkeit als interdisziplinäre Aufgabe kann nur bedingt als zusätzliche Aufgabe vom Gebäudemanagement der Stadt Brühl vollumfänglich umgesetzt werden. Um die Zielerreichungen aus dem Klimaschutzteilkonzept für die Stadt Brühl weiter zu forcieren, ist ggf. die Unterstützung der Konzeptumsetzung durch einen Klimaschutzmanager sinnvoll.

Im Rahmen der aktuellen Förderung von Klimaschutzprojekten, besteht die Möglichkeit der Förderung für eine beratende Begleitung bei der Umsetzung von Klimaschutzkonzepten oder -teilkonzepten, bei der die Aufgaben eines Klimaschutzmanagers (Projektmanagement, fachliche Unterstützung, methodische Beratung, etc.) förderfähig sind. Die Höhe der Förderung beläuft sich bei einem Teilkonzept auf 65 % der zuwendungsfähigen Ausgaben über einen Zeitraum von zwei Jahren.



## 8. Anlagen