



Der Bürgermeister

Bereich: Immobilien-Management
Az: 60
Datum: 16.09.2008

2008/245
öffentlich

Sitzungsvorlage

Beratungsfolge	Datum	TOP-Nr.
Umweltausschuss	21.10.2008	
Betriebsausschuss 3 (Ausschuss für Stadtentwicklung, Bau und Verkehr)	23.10.2008	

Betreff

Umsetzung des Contractingmodells mit der E.ON Fernwärme GmbH zur Optimierung der Lüftungstechnischen Anlagen sowie der Kälteversorgung des Rathauses

Finanzielle Auswirkungen

☐ keine haushaltsmäßige Berührung

☒ Auswirkungen siehe Sachverhalt

Beschlussvorschlag

Der Bereich 60 wird beauftragt, einen Antrag auf Förderung des Baukostenzuschusses sowie der Kosten der Nebenarbeiten für die Umsetzung des Contractingmodells mit der E.ON Fernwärme GmbH zur Optimierung der Lüftungstechnischen Anlagen sowie der Kälteversorgung des Rathauses an den Energiefond zu stellen.

Dobrindt
Technischer Beigeordneter

Sachverhalt

In der Vergangenheit ist es vermehrt zu Beschwerden bezüglich der Raumtemperaturen im Ratssaal und den Sitzungsräumen gekommen. Im Sommer sind die Temperaturen erheblich zu hoch, während in den Wintermonaten keine ausreichende Beheizung sichergestellt werden kann.

Als Ursache hierfür haben sich die überalterten Lüftungstechnischen Anlagen und die Kälteerzeugung herausgestellt.

Zurzeit werden die folgenden Bereiche über jeweils eine Lüftungsanlage versorgt:

- Ratssaal
- Forum des Ratssaals
- Sitzungsräume 1 und 2
- Sitzungsraum 3
- Sitzungsräume 4 und 5
- Sitzungsraum 6
- Siebdruckerei
- Dunkelräume
- Repro

Des Weiteren befindet sich zur Klimatisierung des Serverraums des Bereichs 18 eine Umluftanlage.

Da für die Ausarbeitung eines Konzeptes mit einem nicht unerheblichen Kapitaleinsatz gerechnet werden muss, konnte ein Mitarbeiter der E.ON Fernwärme GmbH gewonnen werden, der diese Aufgabe in seiner Diplomarbeit behandelte. Im Rahmen dieser Diplomarbeit an der Fachhochschule Südwestfalen, unter Prof. Dr. rer. nat. Dieter Bangert, sollten verschiedene Lösungen, sowohl aus technischer als auch aus finanzieller Sicht, zur Umsetzung der Maßnahme erarbeitet werden. Ein großer Augenmerk sollte dabei der energetischen Optimierung der Anlagen gelten.

Um gesicherte Informationen für die Konzeptionierung der Anlagen zu erhalten, sind umfangreiche Daten ermittelt und verschiedene Messungen durchgeführt worden.

Die Diplomarbeit ist inzwischen abgeschlossen und die Ergebnisse der Untersuchung wurden der Verwaltung vorgestellt. Die im Nachfolgenden getroffenen Aussagen und Empfehlungen beruhen auf den Erkenntnissen der Diplomarbeit.

Beschreibung des Ist-Zustandes

Die Lüftungsanlagen weisen einen erheblichen Sanierungsstau auf und entsprechen im derzeitigen Zustand nicht mehr dem heutigen Stand der Technik. Auch konnte durch Messungen aufgezeigt werden, dass die, bei der Erstellung der Anlagen geplanten Luftmengen nicht mehr erreicht werden. Dies führt u. a. zu den unbefriedigenden Raumluftkonditionen in den betrachteten Bereichen. Um hier Abhilfe schaffen zu können, ist eine Sanierung der Lüftungstechnischen Anlagen zwingend erforderlich.

Die Kältebereitstellung des Rathauses wird über ein Kaltwassernetz realisiert, welches durch eine Kompressionskältemaschine, die sich im Bereich der Forum befindet, bedient wird. Die Dimensionierung der Kälteerzeugung erfolgte seiner Zeit für den gesamten Stadtmittelpunkt. Es konnte festgestellt werden, dass erhebliche Verluste durch den Transport der Kälte erfolgen und die fast 40 Jahre alte Kältemaschine mit einem extrem schlechten Wirkungsgrad arbeitet. Dies liegt zum großen Teil an der geringen Auslastung der Maschinen, wenn z. B. nur der Ratssaal oder einzelne Sitzungsräume mit Kälte versorgt werden. Durch Messungen wurde festgestellt, dass im o. g. Fall nur rd. 50% der produzierten Kälte bei den entsprechenden Verbrauchern ankommt. Hier sollte eine separate Kälteversorgung für das Rathaus angestrebt werden.

Die o. g. Lüftungsanlagen verbrauchten im Jahr 2006 rd. 454.000 kWh Energie (Wärme und Strom), was einem CO₂-Ausstoss von rd. 175 t/a entspricht. Der Wärmeverbrauch wurde gemessen, während der elektrische Energieverbrauch, mangels geeigneter Messeinrichtungen, anhand der nachgehaltenen Belegung berechnet worden ist.

Für den Betrieb der Anlagen sind für das Jahr 2006 die folgenden Kosten angefallen:

Energiekosten 2006 (Wärme und Strom)	rd. 31.000,00 €/a
Betriebskosten 2006 (Bedienung, Strom, Wasser und Abwasser)	rd. 18.000,00 €/a
<u>Wartungs- und Reparaturkosten 2006</u>	rd. 18.000,00 €/a
Summe Kosten für 2006	rd. <u>67.000,00 €/a</u>

Beschreibung der Maßnahmen und Kosten

Um die beschriebenen Missstände zu beseitigen sind grundsätzlich zwei Varianten möglich.

- Es kann lediglich ein Ersatz der Lüftungstechnischen Anlagen, oder
- eine Neukonzipierung der Anlagen nach energetischen Gesichtspunkten erfolgen.

Lüftungstechnik

Mittels Ersatz der vorhandenen Lüftungstechnik durch Anlagen die dem heutigen Stand der Technik entsprechen, wäre eine ausreichende Beheizung und Kühlung der jeweiligen Bereiche sichergestellt. Die größere Effizienz der Anlagen wäre jedoch nicht ausreichend, den erhöhten Energiebedarf durch den verbesserten Komfort kompensieren zu können. Nach einer „einfachen“ Sanierung muss also davon ausgegangen werden, dass der Energieverbrauch ansteigen wird.

Die Investitionskosten dieser Alternative belaufen sich auf brutto ca. 353.500,00 €.

Da die v. g. Variante sich nicht wirtschaftlich darstellen lässt, wurde eine komplette Neukonzipierung der Lüftungstechnischen Anlagen vorgenommen, mit der eine möglichst hohe Energieeffizienz erreicht werden kann. Hierzu wurden die zurzeit 9 in Betrieb befindlichen Lüftungstechnischen Anlagen zusammengefasst, so dass zukünftig nur noch 5 Anlagen benötigt werden. Diese werden u. a. mit Wärmerückgewinnung, Volumenstromregelung, frequenzgeregelte Ventilatoren, Hocheffizienz-Pumpen, Lüftqualitätsüberwachung sowie einer freiprogrammierbare DDC-Regelung ausgestattet.

Diese Ausführung führt zu einer Investition in Höhe von brutto ca. 591.000,00 €.

Kälteversorgung

Für eine separate Kälteversorgung des Rathauses sind ebenfalls 2 Varianten möglich:

1. eine Kompressionskälteanlage oder
2. eine Absorptionskälteanlage.

Im Vergleich zu einer Kompressionskältemaschine ist bei einer Absorptionskälteanlage mit höheren Anschaffungskosten zu rechnen. Berücksichtigt man jedoch die wesentlich geringeren Betriebs- und Energiekosten, so arbeitet diese Anlage, über ihre Nutzungszeit betrachtet, wirtschaftlicher. Dies zeigt sich auch in der noch folgenden Wirtschaftlichkeitsbetrachtung. Des weiteren weist eine Absorptionskältemaschine, die mit Abwärme aus einer Kraft-Wärme-Kopplung betrieben wird, eine wesentlich günstigere CO₂-Bilanz auf als eine Kompressionskältemaschine. Unter diesen Gesichtspunkten sollte zur Kälteversorgung eine Absorptionskälteanlage gewählt werden.

Der Einbau einer Absorptionskälteanlage im Rathaus, die auf die optimierten Lüftungstechnischen Anlagen abgestimmt ist, führt zu einer Investition in der Höhe von

brutto ca. 194.000,00 €.

Die Kosten für die erforderlichen baulichen Nebenarbeiten betragen

brutto ca. 50.000,00 €.

Für die energetisch optimierte Gesamtmaßnahme, bestehend aus den neu konzipierten Lüftungsanlagen in Verbindung mit einer Absorptionskältemaschine und den erforderlichen baulichen Nebenarbeiten ist also mit einer Investitionssumme von inkl. 19% MwSt zu rechnen.

ca. 835.000,00 €

Contracting Angebot der E.ON-Fernwärme GmbH

Für ein Contracting durch den Lieferanten der Fernwärme ist, entsprechend dem Beschluss der Verwaltungsvorstandskonferenz vom 14. Mai 2008, ein verbindliches Angebot von der E.ON Fernwärme GmbH angefordert worden. Dieses Angebot liegt vor.

Hiernach ist die Gesamtmaßnahme wie folgt zu finanzieren:

Einmaliger Baukostenzuschuss von	brutto	309.400,00 €
<u>Nebenarbeiten inkl. Rundung in Höhe von</u>	brutto ca.	50.000,00 €
Summe	brutto ca.	<u>359.400,00 €</u>

Das Invest für die Lüftungs- und Kälteanlagen wird mit ca. 50% der errechneten Energieeinsparung von über die Laufzeit von 20 Jahren vergütet.

brutto 20.901,48 €/a

Die Lüftungsanlagen gehen direkt in das Eigentum der Stadt über, lediglich die Kälteerzeugung verbleibt im Eigentum der e.on Fernwärme. Ansonsten erfolgt die Umsetzung der Maßnahme wie oben beschrieben.

Das neue Vertragsverhältnis wäre entsprechend der bestehenden Vertragsverhältnisse mit E.ON anzupassen.

Wirtschaftlichkeit der Maßnahmen

Bei der Auswahl der Energieart wurde Wert auf den Einsatz einer möglichst umweltschonenden Energieart gelegt. Ausgewählt wurde der Einsatz von, in Kraft-Wärme-Kopplung, erzeugter Fernwärme. Sie ist als Abwärme immer vorhanden, so dass eine zusätzliche CO₂-Belastung der Umwelt nicht stattfindet. Aus diesem Grunde soll die aus KWK erzeugt Wärme, zukünftig als regenerative Energie eingestuft werden. Die Fernwärmeleitungen liegen bereits im Gebäude und versorgen den Stadtmittelpunkt mit Wärmeenergie. Ein Gasnetz und die erforderliche Kaminanlagen sind hingegen nicht vorhanden.

Unter Verwendung der oben beschriebenen Grundlagen sind im Zuge der Diplomarbeit vier Varianten mittels einer Wirtschaftlichkeitsberechnung untersucht worden.

1. Beschaffung einer Absorptionskälteanlage (AKM) und der Lüftungstechnik (LTA) durch die Stadt Castrop-Rauxel.
2. Contracting durch die E.ON Fernwärme GmbH, mit einem Baukostenzuschuss für die Gesamtmaßnahme.
3. Beschaffung der Lüftungstechnik durch die Stadt Castrop-Rauxel, die Kälteenergie wird mittels Absorptionskältemaschine durch die E.ON Fernwärme GmbH bereitgestellt.
4. Beschaffung einer Kompressionskälteanlage (KKM) und der Lüftungstechnik durch die Stadt Castrop-Rauxel.

In der nachfolgend dargestellten Folie ist das Ergebnis der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung dargestellt. Als Basis sind die Netto-Beträge der jeweiligen Variante aufgeführt. Die zusätzlichen Kosten der Baunebenarbeiten von brutto 50.000,00 Euro wurden nicht berücksichtigt, da diese für alle betrachteten Varianten in gleicher Höhe anfallen.

Ergebnis der Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen

Bewertungskriterien	Alt. 1	Alt. 2	Alt. 3	Alt. 4
Investitionsvolumen (I_0)	660.000 €	260.000 €	497.000 €	608.000 €
Kapitalwert _{KZ5%} (KW)	-15.000 €	132.000 €	80.000 €	-39.000 €
Interner Zinsfuß (IZF)	4,7 %	9,6 %	6,8 %	4,2 %

Berücksichtigung der notwendigen Sanierungsmaßnahme

Bewertungskriterien	Alt. 1	Alt. 2	Alt. 3	Alt. 4
Kapitalwert _{KZ5%}	281.000 €	428.000 €	376.000 €	257.000 €
Interner Zinsfuß (IZF)	12,7 %	n.b.	25,0 %	15,0 %

Quelle: korrigierter Vortrag Herr Jux vom 21.04.2008

Wie aus der Folie zu entnehmen ist, sind die Alternativen 1 bis 3 (Einsatz einer Absorptionskältemaschine) wirtschaftlicher, als die Kälteversorgung mit einer Kompressionskältemaschine. Wird im nächsten Schritt die sowieso zwingend notwendige Sanierung der lüftungstechnischen Anlagen berücksichtigt, also die hierzu erforderlichen 297.000,00 € aus der Investitionssumme herausgerechnet, stellt sich heraus, dass die Alternative 2 (Contracting mit der E.ON Fernwärme GmbH mit Baukostenzuschuss für die Gesamtmaßnahme) noch wirtschaftlicher darstellt. Durch die energetische Optimierung der lüftungstechnischen Anlagen und einer darauf angepassten Kälteversorgung durch eine Absorptionskälteanlage, lässt sich bei einer berücksichtigten Verzinsung von 5% und einer Nutzungsdauer der Anlagen von 20 Jahren, ein positiver Kapitalwert von ca. 428.000,00 € erzielen.

Nach der Durchführung der oben dargestellten wirtschaftlichsten Alternative, sind Energieeinsparungen im Bereich von Wärme und Strom entsprechend der nachfolgenden Tabelle zu erwarten.

Energieart	Verbrauch bisher ca.	Verbrauch nach der Optimierung ca.	Ersparnis in MWh ca.	Ersparnis in % ca.
Wärme zum Heizen	227 MWh / Jahr	40 MWh / Jahr	-187 MWh / Jahr	-82,6
Wärme zum Kühlen	0 MW / Jahr	220 MWh / Jahr	+220 MWh / Jahr	----
Strom	227 MWh / Jahr	33 MWh / Jahr	-194 MWh / Jahr	-85,5

CO₂-Bilanz

Mit den vorgenannten Energieeinsparungen lässt sich der CO₂-Ausstoss um über 110 t/a reduzieren.

Kosteneinsparungen

Bei den heutigen Energie- und Lohnpreisen ergeben sich für die Stadt Castrop-Rauxel damit folgende voraussichtlichen Einsparungen:

Energiekosten-Einsparung (Wärme und Strom)	ca.	26.800,00 €/a
Betriebskosten-Einsparung (Bedienung, Strom, Wasser und Abwasser)	ca.	16.200,00 €/a
<u>Wartungskosten-Einsparung</u>	ca.	<u>13.200,00 €/a</u>
Summe Einsparungen	ca.	<u>56.500,00 €/a</u>

Da zur Refinanzierung der Investition neben dem Baukostenzuschuss in Höhe von 260.000,00 € ein Teil der berechneten Energie- und Betriebskosteneinsparung benötigt wird, verringern sich die Einsparungen seitens der Stadt Castrop-Rauxel auf rd. **22.000,00 €/a**. Durch die zu erwartenden steigenden Preise ist in zwanzig Jahren mit Einsparungen von über **48.000,00 €/a** zu rechnen.

Weitere Einzelheiten werden während der Ausschusssitzung am 21.10.2008 durch den Ersteller der Diplomarbeit, Herrn Thomas Jux von der E.ON Fernwärme GmbH, in einem mündlichen Vortrag erläutert.

Beteiligte Bereiche	20	60	EUV			
Kurzzeichen						

Anlage 1 – Finanzielle Auswirkungen –

Vorlage zum Tagesordnungspunkt

I. Gesamtkosten:

davon

	Vermögens-HH	Verwaltungs-HH
Gesamtkosten der Maßnahme:	359.400,00 €	€
- Einnahmen von Dritten:	359.400,00 €	€
= Städtischer Eigenanteil:	0,00 €	€

Die benötigten Haushaltsmittel stehen zur Verfügung:

JA ☐ Haushaltsstelle:
NEIN ☒ Siehe Erläuterungen

Erläuterungen:

Bei Maßnahmen des Vermögens-HH:

- ☒ Die Maßnahme ist in die vom Rat zu beschließende Dringlichkeitsliste aufzunehmen.
☐ Die Maßnahme ist in die vom Rat beschlossene Dringlichkeitsliste zusätzlich aufzunehmen und zur Genehmigung bei der Aufsichtsbehörde anzumelden.

II. Folgekosten: siehe Sachdarstellung

	einmalig	jährlich	bis 2012 (HSK-Planung)
Personalkosten	€	€	€
Sachkosten	€	€	€
Erlöse	€	€	€
Mindereinnahmen	€	€	€
Summe	€	€	€

Die Finanzierung der Folgekosten ist im Rahmen des Bereichs-Budgets

im laufenden Jahr

- ☐ gesichert
☐ nicht gesichert

im Finanzplanungszeitraum

- ☒ gesichert
☐ nicht gesichert

III. Es handelt sich um eine Maßnahme, die unter Berücksichtigung der Vorgaben des § 81 GO NRW notwendig und unabweisbar ist.