



Beschlussvorlage

Drucksache Nr. 175/2012

Beratungsfolge			Abstimmung		
Gremium	öffentlich	Sitzungsdatum	Ja	Nein	Enth.
Bauausschuss	nein	05.11.2012			
Gemeinderat	ja	19.11.2012			

Aufbau eines technikgestützten zentralen Energiemanagements

I. Beschlussantrag

1. Die Verwaltung wird beauftragt den Aufbau eines technikgestützten Zentralen Energiemanagements wie dargestellt umzusetzen.
2. Die Ausschreibung der Software erfolgt im Vorgriff auf den Haushalt 2013 baldmöglichst.

II. Begründung

1 Kurzfassung

Ein technikgestütztes Zentrales Energiemanagement ist Voraussetzung, um mittelfristig mit vertretbarem Personalaufwand zu spürbaren Einsparungen zu kommen. Die große Anzahl und dezentral liegenden Gebäude der Stadt lassen sich damit effizient erfassen und steuern. Bei einer Einsparung von z.B. 10% in den aufgeschalteten Gebäuden mit Jahresenergiekosten von rd. 500.000 € ist der Technikeinsatz eine sinnvolle Lösung.

2 Ausgangslage

Innerhalb der EU werden 40% der Energie in Gebäuden verbraucht. Die EU-Kommission will bis zum Jahr 2020 den Energieverbrauch um ein Fünftel reduzieren. Der Gebäudeenergieverbrauch wird zum Großteil nur punktuell und manuell erfasst und ausgewertet. Ein systematischer Regelkreislauf von "Erfassen-Analysieren-Optimieren-Überwachen" ist technisch nur in wenigen Gebäuden möglich. Voraussetzung für mehr Energieeffizienz ist die systematische Erfassung und Auswertung. Hier besteht erheblicher Nachholbedarf.

3 Vorgehen und Ziele eines technikgestützten Zentralen Energiemanagements

3.1 Theoretische Arbeitsweise

Durch Erfassung/Messung und Speicherung der Messdaten im Objekt wird die Grundlage für die Übertragung der steuerungsrelevanten Daten (Zähler und Unterzähler, Zustände und Störmeldungen) auf einen Zentralrechner beim Gebäudemanagement geschaffen. Durch eine noch zu beschaffende Energiemanagementsoftware werden Verbrauchsabweichungen und Anlagenzustände automatisch hinterfragt und komprimiert dargestellt. Über den Zentralrechner besteht die Aufschaltungsmöglichkeit d.h. Eingriffsmöglichkeit auf die Gebäudeleittechnik zur Optimierung. Durch die tägliche automatisierte Datenanalyse wird eine zeitnahe Optimierung möglich. Fehlinterpretationen durch nicht monatsgenaue Ablesung oder Überdecken einer Fehleinstellung im Monatsergebnis werden so vermieden (siehe Schaubild Anlage 2).

3.2 Fiktive Fallbeispiele auf der Basis eines technikgestützten Zentralen Energiemanagements

Fehlende Umstellung Schul-/Ferienbetrieb

Die sanierte PG-Halle ist mit einer Lüftung ausgestattet. Während der Schulferien Dezember/Januar läuft die Anlage auf Schulbetrieb durch.

Der laufende Verbrauch der maßgebenden Haupt- und Unterzähler Heizung und Stromverbrauch wird täglich mit dem stündlichen Zählerstand übertragen. Ein jahreszeitlich abhängiger Ferienkennwert ist hinterlegt. Die Software erkennt und warnt bei Abweichungen außerhalb einer Bandbreite. Da ein relevanter Wert abweicht, wird das Objekt in einer Übersicht mit einer roten Ampel angezeigt. Es besteht Handlungsbedarf. Mitarbeiter des Gebäudemanagements schalten sich auf die Gebäudeleittechnik auf. Es wird erkannt, dass die Ferienregelung nicht eingestellt ist.

Technischer Defekt

Die Stadthalle ist im August 4 Wochen geschlossen. In der 1. Schließwoche kommt es zu einem Wasserverlust durch einen Defekt im Spülkasten.

Der Wasserverbrauch liegt in der Nachtzeit außerhalb des Normalverbrauchs. Das Objekt steht auf Rot. Es besteht Handlungsbedarf. Zeitnah, nicht erst am Ende der Betriebsferien kann reagiert werden.

3.3 Ziele

Mit dem technikgestützten Zentralen Energiemanagement werden

- mittelfristig der Energieverbrauch um 10% gesenkt
- die Reaktionszeit im Interesse der Nutzer verkürzt
- das Personal wird effektiver eingesetzt
- das Personal ist mittelfristig von externen Beratern unabhängig, da ein lernendes System aufgebaut wird
- Unterhaltungskosten durch Aufschaltung von Fachfirmen reduziert

4 Erfahrungen mit Zentralen Energiemanagementsystemen

4.1 Gebhard-Müller-Schule

Die Gebhard-Müller-Schule kommt nach Aussagen der Hochschule Biberach nur mit einem laufenden Monitoring dauerhaft zu guten Energieverbrauchszahlen. Diese sind nur erzielbar durch die ständige Datenanalyse und -überwachung. Wird in diesem Bereich zu stark reduziert, besteht eine starke Tendenz zu höherem Energieverbrauch (siehe Anlage 3 – Erfahrungen Gebhard-Müller-Schule).

4.2 Erfahrungsbericht Firma Schwenk

Eine ähnliche Vorgehensweise wurde von der Firma Schwenk in Ulm praktiziert. Ein Erfahrungsbericht ist als Anlage 4 beigefügt.

5 Aktueller Anlass zum Einstieg in ein Zentrales Energiemanagement

Mit dem Räumlichen Bildungszentrum baut und betreibt die Stadt Biberach ein hochtechnisiertes Gebäude mit anspruchsvollen Energiezielen.

Theoretische Verbrauchswerte lassen sich nur erreichen, wenn dieser Regelkreislauf aufgebaut und technisch und personell zu leisten ist. Dies belegen auch die Erfolge in der Stadthalle.

6 Vorgesehene Ausbauphasen

Zur Aufschaltung auf das Zentrale Energiemanagementsystem sind vorgesehen:

Phase 1 – Objekte mit einer Gebäudeleittechnik:

PG/WG mit Mensa und Turnhallen als Startobjekt Frühjahr 2013

RBZ mit Sporthalle Sommer 2013

Museum

Stadthalle

Gigelberghalle

Kinderkrippe Talfeld

Phase 2:

Volkshochschule

MZH Mettenberg nach Sanierung

Neubau Feuerwehrhaus

Neubau Jugendhaus

GS Mittelberg nach Sanierung

GS Birkendorf mit LSB nach Sanierung

Pflugschule nach Sanierung

Sennhofareal

GS Gaisental

GS Stafflangen

Die Aufschaltung der Gebäude in Phase 2 hängt maßgeblich von der Umsetzung der beschlossenen Neubau und Sanierungsvorhaben ab.

7 Grundzahlen der Objekte Ausbauphase 1

Für die Objekte in Phase 1 (ohne Realschule und Neubau Kinderkrippe) wurden 2011 rd. 494.000 € für Wärme, Strom und Wasser aufgewendet.

Mit den Neubauten werden damit Objekte mit über 500.000 € aufgeschaltet und optimiert. Dies entspricht ca. 25 % des Gesamtverbrauchs der städtischen Gebäude. Eine angestrebte Einsparung von 10% (die Literatur geht von bis zu 20% aus) entspricht damit in Phase 1 einer Einsparung von 50.000 €/Jahr. Ein solches Einsparpotential wird nicht auf Anhieb quasi mit Übertragung der Daten auf den Zentralrechner sondern nur im Zeitraum von 3-5 Jahren erreichbar sein.

8 Details zum geplanten Vorgehen Zentrales Energiemanagement

8.1 Schnittstelle Gebäudeleittechnik

In Gebäuden mit Gebäudeleittechnik werden alle Datenpunkte (dies können pro Objekt weit über tausend Datenpunkte sein) im Gebäude erfasst, aufgezeichnet und die Technik für Heizung und Lüftung gesteuert). Über die Gebäudeleittechnik werden außerdem Störmeldungen aus anderen Bereichen (Brandmeldeanlagen, Ela-Anlagen, Notstromversorgungsanlagen, Kühlanlagen...) erfasst und weitergeleitet.

Durch Konzentration auf die wesentlichen Verbrauchs-, Zustands- und Störmeldungen und deren Übertragung an das Zentrale Energiemanagement wird der Datenbestand durch seine Komprimierung in der Auswertung automatisierbar. Über den Zentralrechner können sich GM und Wartungsfirmen auf das System vor Ort einschalten, um Fehler zu beheben und Optimierungen vorzunehmen.

In Gebäuden ohne Gebäudeleittechnik werden steuerungsrelevante Daten mit einer Datenbox gesammelt und über das Stadtnetz, Telefonnetz oder per Funk an das Zentrale Energiemanagement übermittelt. Für diese Gebäude gilt dann: wir wissen zumindest über die Betriebszustände Bescheid, Optimierungen und Eingriffe sind wie bisher nur Vor-Ort möglich.

8.2 Umfang der Datenpunkte Phase 1

Im weit verzweigten WG/PG-Techniknetz wird mit 150 im Zentralen Energiemanagement auszuwertenden Datenpunkten gerechnet (die restlichen Datenpunkte sind nicht steuerungsrelevant). Die gleiche Anzahl steuerungsrelevanter Datenpunkte wird für das RBZ angesetzt. Stadthalle, Museum und Gigelberghalle haben zusammen etwa weitere 150 Datenpunkte.

Von der Anzahl der Datenpunkte sind die Anschaffungskosten der Software und die laufenden Softwarekosten abhängig.

8.3 Datenübertragung

Die Objekte der Phase 1 sind zum Großteil über Glasfaser angebunden. Damit lässt sich für diese Objekte ein eigenes Techniknetz aufbauen. Die Objekte in Phase 2, die über keinen Glasfaserschluss verfügen, werden mit VDSL-Modem oder funkbasierte Lösungen angeschlossen.

8.4 Anforderungskatalog an die Software – Erstellung eines Lastenheftes

GM hat sich am Markt informiert und einige Systeme näher angeschaut. Beispielhaft ist die Lösung der Softwarefirma e3m weil:

- das System eine SQL-Datenbank d.h. ein offenes System einsetzt
- das System in seinen Schnittstellen nicht produktabhängig ist
- das System gekauft und nicht nur gemietet werden kann
- das System durch die Mitarbeiter GM leicht zu bedienen ist, da eine Abhängigkeit von Externen nicht sinnvoll ist
- eine Hierarchie in der Zähler und Objektstruktur dargestellt werden kann
- Verbrauchsdaten parallel erfasst werden können
- eine tagesgenaue Verbrauchsdarstellung mit Witterungsbereinigung möglich ist
- das System erweiterbar ist
- die Betreuung und Vertrieb über Fachfirmen vor Ort erfolgt
- aussagekräftige Referenzen vorliegen

Sofern der Bauausschuss den Aufbau eines Zentralen Energiemanagements unterstützt, werden wir noch in 2012 eine Fachfirma mit der Erstellung eines Lastenheftes beauftragen. Dies ist wegen der Verbindung Gebäudeleittechnik-Softwareanforderungen notwendig.

8.5 Organisation und Betreuung

Geplant ist durch einen Dienstleister Gebäudeleittechnik die Software und Hardware zu beziehen und einrichten zu lassen.

Ein externer Dienstleister wird sich um die IT-spezifischen Anschluss- und Einrichtungsarbeiten, die Datensicherheit und den Support des Zentralrechners kümmern.

Mit dem eigenen Personal werden Auswertungen und Betriebsoptimierung, in Zusammenarbeit mit Fremdfirmen die Abarbeitung von Störmeldungen vorgenommen.

Für technisch Interessierte ist eine Netzwerktopologie der Hardware und Datenflüsse als Anlage beigefügt.

9 Begleitung durch die Hochschule Biberach

Wie bei solchen Grundsatzentscheidungen üblich, haben wir die Hochschule Biberach, in diesem Fall Herrn Professor Dr. Becker, beratend hinzugezogen.

Er hat durch sein kritisches, zielführendes Hinterfragen von Notwendigkeiten und Zielen wertvolle Impulse für den Umfang und die Ausgestaltung des Zentralen Energiemanagements gegeben. Herr Becker wird zu den Beratungen anwesend sein.

10 Notwendige Investition in Phase 1 und laufende Kosten

An Vorabkosten (Lastenheft, Anschlussarbeiten IT, Einrichtung Datensicherung, Serverkauf) wird mit 44.300 € gerechnet. Softwarekauf für 500 Datenpunkte und Einrichtung des Systems schlagen mit weiteren 66.200 € zu Buche.

Der Gesamtbetrag von 111.000 € ist im Vermögenshaushalt 2013 angemeldet (die Zahlen basieren auf einem konkreten Angebot der Fa. e3m).

In den ersten 4 Jahren wird für 500 Datenpunkte mit ca. 62.000 € für Updates und Betreuung d.h. ca. 15.500/Jahr gerechnet.

Zur Aufschaltung des Pestalozzigymnasiums sind in der Gebäudeleittechnik vor Ort ca. 35.000 € notwendig.

11 Ausblick Phase 2

Eine für Phase 2 notwendige Erweiterung der Datenpunktanzahl in der Software wird weitere Kosten verursachen. Für eine Aufstockung auf 5.000 Datenpunkte (was voraussichtlich nicht notwendig sein wird) liegt ein konkretes Angebot mit ca. 50.000 € vor. Die Gesamtkosten des Systems betragen dann 161.000 €.

Die laufenden Unterhaltungskosten würden dann in 4 Jahren von 62.000 € auf 72.000 € steigen. Wir gehen derzeit davon aus, dass mit der neuen Technik kein zusätzliches Personal notwendig wird.

In die Datenübertragungssysteme in den Objekten müssen weitere ca. 30.000 € investiert werden.

12 Maßnahmen und Zeitplan

Weitere Schritte:

- Auftrag Erstellung Lastenheft – sofort; Mittel werden im Rahmen der Verwaltungszuständigkeit im Haushalt 2012 umgeschichtet
- Schaffung der technischen Anschlussvoraussetzungen im Rathaus – bis Jahresende 2012; Mittel werden im Rahmen der Verwaltungszuständigkeit im Haushalt 2012 umgeschichtet
- Ausschreibung Software – im Vorgriff auf den Haushalt 2013 bis Jahresende
- Vergabe – Jahresanfang 2013
- Aufschaltung WG/PG mit Turnhallen und Mensa – März/April 2013
- Aufschaltung RBZ – Juli 2013
- Aufschaltung der anderen Objekte Phase 1 – bis Jahresende 2013

Walz

Anlagen

- 1 Netzwerktopologie MSR-Technik
- 2 e3m Box Studio - Kundenportal
- 3 Erfahrungen Gebhard-Müller-Schule
- 4 Erfahrungsbericht Schwenk