



Anschaffung und Umsetzung Regelungskonzept Schulkomplex Burg Stargard

<i>Organisationseinheit:</i> Bau- und Ordnungsamt <i>Bearbeitung:</i> Tilo Granzow	<i>Datum</i> 24.08.2022 <i>Einreicher:</i>
---	--

<i>Beratungsfolge</i>	<i>Geplante Sitzungstermine</i>	<i>Ö / N</i>
Stadtentwicklungsausschuss (Vorberatung)	08.09.2022	Ö
Hauptausschuss der Stadtvertretung Burg Stargard (Vorberatung)	20.09.2022	N
Stadtvertretung der Stadt Burg Stargard (Entscheidung)	05.10.2022	Ö
Stadtvertretung der Stadt Burg Stargard (Entscheidung)	19.10.2022	Ö
Stadtvertretung der Stadt Burg Stargard (Entscheidung)	10.11.2022	Ö

Beschlussvorschlag

Die Stadtvertretung Burg Stargard stimmt der Umsetzung des Regelungskonzeptes für den Schulkomplex Burg Stargard zu. Der Bürgermeister wird beauftragt, die notwendigen Schritte (Erstellung Leistungsverzeichnis, Ausschreibung, Vergabe) nach Sicherstellung der Finanzierung zu veranlassen.

Sachverhalt

Aufgrund des hohen Energiebedarfs am Schulstandort Burg Stargard wurde durch die Verwaltung die Erstellung eines Regelungskonzeptes für die Heizungs- und Warmwasserversorgung beauftragt.

Angesichts der aktuellen Situation ist es ohnehin notwendig, seinen Energiebedarf einer Überprüfung zu unterziehen und wo möglich, Einsparpotenziale auszuschöpfen.

Durch die Firma Gluth Energiedienstleistungen GmbH wurde die Analyse der gebäudetechnischen Anlagen des Schulkomplexes (Grundschule, Regionale Schule sowie der Zweifeldsporthalle) vorgenommen und daraus das nun vorliegende Regelungskonzept abgeleitet.

Ziel dieses Regelungskonzeptes ist das mit der Umsetzung der Regelungstechnik u. a. die vorhandene Heizungstechnik effizient betrieben und somit der Energiebedarf deutlich reduziert werden soll.

Durch die Umsetzung der benannten Maßnahmen (siehe Anlage – Kapitel 4) bestehend aus hydraulischen Anpassungen und Regelungsvorgaben ist eine Gesamtenergieeinsparung von ca. 35 bis 50 % für den Schulkomplex Burg Stargard möglich.

Im Jahr 2020 lag der Verbrauch an Gas bei ca. 810.000 kWh.

Im Jahr 2021 lag der Verbrauch an Gas bei ca. 883.000 kWh.

Durch die Umsetzung des Regelungskonzeptes kann der Gasverbrauch deutlich reduziert und somit den deutlich steigenden Gaskosten entgegengewirkt werden.

rechtliche Grundlagen

KV M-V, HH 2022, GemHVO-Doppik, Vergabegesetz M-V

Finanzielle Auswirkungen

voraussichtliche Auszahlungen: 100.000 T€

Deckung: sofern möglich überplanmäßige Ausgabe 2022 oder Einplanung HH 2023, möglich wäre ebenfalls ein Contracting-Modell zur Finanzierung der Regelungstechnik

Anlage/n

1	Regelungskonzept Schulkomplex Burg Stargard (öffentlich)
---	--

Regelungskonzept

Schulkomplex Burg Stargard 17094 Burg Stargard

Auftraggeber 		Auftragnehmer 
Stadt Burg Stargard	Firma	Gluth Energiedienstleistungen GmbH
Mühlenstraße 30 17094 Burg Stargard	Anschrift	Bachstraße 4 17033 Neubrandenburg

Inhaltsverzeichnis

1 Aufgabenstellung.....	3
2 Vor-Ort-Analyse und Feststellung des Anlagen-Ist-Zustandes.....	4
3 Auswertung Energieverbrauch.....	6
4 Maßnahmen zur Verbesserung des Anlagenzustandes und zur Steigerung der Energieeffizienz.....	7
4.1 übergeordnete Maßnahmen.....	7
4.2 Grundschule	8
4.3 Regionale Schule	9
4.4 Zweifelderhalle	9
5 Zusammenfassung.....	10

1 Aufgabenstellung

Die Firma Gluth Energiedienstleistungen GmbH wurde mit der Analyse der gebäudetechnischen Anlage des Schulkomplexes der Stadt Burg Stargard und der Erstellung eines daraus abgeleiteten Regelungskonzeptes im Hinblick auf die Steigerung der Energieeffizienz beauftragt.

Ziel ist die Aufnahme des technischen und energetischen Ist-Zustandes der bestehenden Anlagentechnik. Aus dem vorgefundenen Zustand sollen anschließend anwendbare Maßnahmen abgeleitet werden, mit dem Ziel der:

- Reduzierung des Energiebedarfs (Steigerung der Energieeffizienz)
- Wiederherstellung der Funktionalität (im Bedarfsfall)
- Erhöhung des Komforts
- Erhöhung der Ausfallsicherheit
- Einhaltung technische Mindestanforderungen

2 Vor-Ort-Analyse und Feststellung des Anlagen-Ist-Zustandes

Der Gebäudekomplex ist in den letzten 30 Jahren modernisiert und schrittweise erweitert worden. Die vorhandene Regelung für die Heizungs- und Lüftungsanlagen befindet sich aktuell in einem veralteten Zustand.

Eine Bedienung, um beispielsweise die Nutzungszeiten und Solltemperaturen auf den momentanen Bedarf einzustellen, ist praktisch nicht möglich. Die Wärmeversorgung erfolgt durchgängig, 365 Tage im Jahr, ohne sich dem tatsächlichen Bedarf anzupassen.

Die Gesamtanlage befindet sich aktuell in einem sehr energieintensiven Betrieb, der zur Erfüllung der Betriebsaufgaben nicht notwendig ist. Die erforderliche Betriebssicherheit ist für die Gesamtanlage nicht gegeben.

Im Folgenden werden die vorgefundene Anlagentechnik und Auffälligkeiten dargestellt:

Grundschule

Wärmeerzeugung

- besteht aus zwei Remeha Kessel
- Festwertregelung mit ständigen Vorlauftemperaturen von 70°C bis 80°C
- Kessel sind mit einer hydraulischen Weiche gekoppelt
- versorgt werden das Gebäudenetz sowie das Nahwärmenetz für die Realschule und der Zweifelderhalle
- eine Drehzahlregelung der Pumpen ist nicht vorhanden, dadurch hohe Volumenströme und Rücklauftemperaturen
- eine Wärmebedarfsanforderung von den Verbrauchern ist nicht vorhanden
- Regler-Fabrikat ist Kieback & Peter
- die Kesselregelung ist unklar, da beide Kessel ständig auf hohen Temperaturen gefahren werden
- eine Bedienung ist nur eingeschränkt am Schaltschrank möglich

Gebäudeheizung

- das Gebäudenetz ist mit einem Plattenwärmetauscher von der Wärmeerzeugung entkoppelt
- ein Primärventil ist vorhanden, aber die notwendigen Fühler zur Regelung dieses Ventiles sind nicht vorhanden
- das Gebäudenetz besteht aus zwei Heizkreisen
- eine Warmwasserbereitung ist nicht vorhanden
- Regler-Fabrikat ist Kieback & Peter
- die Bedienung ist nur eingeschränkt am Schaltschrank möglich

Realschule

Gebäudeheizung

- das Gebäudenetz ist mit einem Plattenwärmetauscher vom Nahwärmenetz entkoppelt
- eine Primärregelung ist nicht vorhanden
- Vor- und Rücklauftemperatur waren zum Zeitpunkt der Begehung identisch auf 68°C
- der Heizkreisverteiler besteht aus vier geregelten Heizkreisen
- eine Warmwasserbereitung ist nicht vorhanden
- Regler-Fabrikat ist Honeywell Centra
- ein Schaltschrank / Informationsschwerpunkt ist nicht vorhanden
- die Bedienung ist nur eingeschränkt am Honeywell Controller möglich
- die Küche ist mit einer Lüftungsanlage ausgestattet

Zweifelderhalle

Gebäudeheizung

- direkt an das Nahwärmenetz angeschlossen (keine Systemtrennung beispielsweise durch einen Plattenwärmetauscher)
- vier Heizkreise (2x Halle und 2x Umkleide)
- eine Warmwasserbereitung ist vorhanden
- die Warmwasserbereitung versorgt insgesamt 21 Duschen
- die Warmwasserbereitung ist als Speicherladesystem ausgeführt
- es ist keine Regelung der Ladetemperatur vorhanden
- die Hydraulik der Warmwasserbereitung entspricht nicht den heutigen Anforderungen
- beide Felder werden über jeweils eine Lüftungsanlage versorgt
- Regler-Fabrikat ist Kieback & Peter

3 Auswertung Energieverbrauch

Im Vorfeld dieser Analyse wurde eine Verbrauchsdatenerfassung für die relevanten Zähler durch die Firma Gluth Regelungstechnik GmbH implementiert. In Zusammenarbeit mit dem Haustechniker vor Ort wurde eine regelmäßige Erfassung der Zählerwerte durchgeführt.

Auf Grundlage dieser Werte können die Energieflüsse detaillierter betrachtet werden. Zusätzlich lassen sich so die Schwachstellen und Potenziale genauer lokalisieren.

Auswertung der Zählerwerte vom 01.01. bis 31.04.2022

Monat	Verbrauch Hauptzähler Gas	Verbrauch Wärme Grundschule	Verbrauch Wärme Regionalschule	Verbrauch Wärme Turnhalle
Januar	133.528 kWh	43.037 kWh	48.862 kWh	24.972 kWh
Februar	107.256 kWh	34.533 kWh	37.606 kWh	15.725 kWh
März	104.657 kWh	35.561 kWh	35.913 kWh	14.433 kWh
April	71.748 kWh	23.150 kWh	22.865 kWh	9.226 kWh
Januar - April	417.189 kWh	136.280 kWh	145.246 kWh	64.356 kWh

Der Wärmeverbrauch im Zeitraum Januar bis April 2022 liegt in Summe bei 345.882 kWh. Die dafür eingesetzte Energiemenge in Form von Erdgas liegt bei 417.189 kWh. Die Differenz zwischen diesen beiden Werten stellt den Verlust durch Wärmeerzeugung und Wärmeverteilung dar. Dieser entspricht 71.307 kWh und nimmt einen Anteil von 17,1% von der Energiezufuhr ein.

Durch eine energieeffiziente Gebäudeautomation lässt sich nicht nur der Energieverlust optimieren, sondern auch die benötigte Energiezufuhr verringern. Dies gelingt durch eine bedarfsgerechte Erzeugung und Verteilung der tatsächlich benötigten Energie.

Aus den dokumentierten Verbrauchswerten lässt sich interpretieren, dass der Wärmeverlust selbst in den kälteren Wintermonaten hoch ist (17%). Der Wärmeverlust steigt dabei mit steigenden Außentemperaturen, da sich die Wärmeabnahme der Gebäude naturgemäß verringert aber die Erzeugungs- und Verteilungsverluste nahezu unverändert bleiben. So beträgt der Wärmeverlust im April 2022 schon 23%.

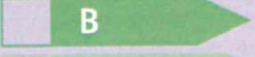
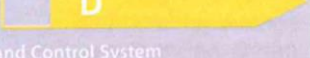
Wichtig ist die Differenzierung zwischen Erzeugungs- und Verteilungsverlusten, um geeignete Maßnahmen abzuleiten und auch priorisieren zu können. Das folgende Kapitel beschäftigt sich mit den Maßnahmen zur Verbesserung des Anlagenzustandes und zur Steigerung der Energieeffizienz.

4 Maßnahmen zur Verbesserung des Anlagenzustandes und zur Steigerung der Energieeffizienz

In diesem Kapitel werden zum einen Maßnahmen geschildert, die notwendig sind, um die Anlage in einen ordnungsgemäßen Zustand zu versetzen, zum anderen werden Optimierungsvorschläge erläutert, die zu einem verringerten Energiebedarf führen.

Zu Beginn der energetischen Sanierung muss eine bedarfsgerechte Erzeugung und Verteilung der Wärme realisiert werden. Dafür ist zwangsläufig eine einheitliche Regelung der gebäudetechnischen Anlagen notwendig. Daneben sind auch Anpassungen an der Hydraulik und einzelnen Komponenten, wie Pumpen und Stellantriebe, notwendig. Außerdem empfehlen wir eine separate Wirtschaftlichkeitsbetrachtung für den Austausch der beiden Bestandskessel.

Um auf Gebäudeautomationsebene die Energieeinsparpotentiale nutzen zu können, sollte die GA-Energieeffizienzklasse A nach EN 15232 angestrebt werden. Das Gesamtsystem entspricht aktuell der Effizienzklasse D. Nachfolgende Grafik verdeutlicht den Einsparpotential.

BACS Effizienzklassen – EN 15232		Thermische Energie	Elektrische Energie	Effizienzfaktoren
Hoch energieeffiziente BACS und TBM		0,70	0,87	
Höherwertige BACS und TBM		0,80	0,93	
Standard BACS		1	1	
Nicht energieeffiziente BACS		1,51	1,10	
BACS TBM	Building Automation and Control System Technical Building Management System			

4.1 übergeordnete Maßnahmen

- Wärmebedarfserkennung durch:
 - Einzelraumregelung in den Klassenräumen
 - Präsenzerkennung für die Lüftungsanlagen
 - Einsparpotential: ca. 20%
- Nahwärmenetz (Netzverluste)
 - Vorlauftemperatur entsprechend tatsächlichen Bedarf absenken
 - Absenkung der Rücklauftemperatur durch hohe Auskühlung der Nahwärme in den angeschlossenen Gebäuden (hydraulisch abgeglichen und bedarfsgerecht)
 - Einsparpotential: ca. 20%
- Nutzungszeiten
 - unnötige Nutzungszeiten/Heizzeiten vermeiden

- Schulgebäude zeichnen sich durch viele Tage ohne Nutzung aus (5-Tage-Woche, Ferien)
- auch an Schultagen ist die Nutzungszeit selten länger als 10-12 Stunden
- zusätzlich anpassbare Zeitschaltpläne und übergeordnete globale Kalender bedienbar durch eine einfache Softwareoberfläche
- Einsparpotential: 20-30%
- Einheitliche Regelung
 - damit das Gesamtsystem funktioniert, muss eine übergeordnete einheitliche Regelung implementiert werden, empfehlenswerter Weise ausgezeichnet durch einen modularen Aufbau auf Feldebene und einer leistungsstarken Managementebene
 - Empfehlung: Siemens DesigoCC

Kostenschätzung Einzelraumregelung: ca. 10.000€ netto für je 10 Klassenräume

Kostenschätzung Gebäudemanagementsystem: 13.000€ netto

4.2 Grundschule

- Wärmeerzeugung
 - Wärmebedarf von allen Verbrauchern ermitteln, auswerten und an die Wärmeerzeuger weiterleiten, um die Kesseltemperatur so niedrig wie möglich zu halten
 - Pumpen nach Temperaturen und Volumenstrom regeln, um den Rücklauf der Kessel abzusenken und so zeitweise im Brennwertbereich zu fahren
- Gebäudeheizung
 - an der Systemtrennung (Wärmetauscher) ist zwingend nach der sekundärseitigen Vorlauftemperatur und der primären Rücklauftemperatur zu regeln
 - das Primärventil ist zu prüfen
 - für die Regelung der einzelnen Heizkreise ist mindestens ein Temperatur-Referenz-Fühler zu verwenden, idealer Weise ist die Einzelraumregelung zu verwenden

Kostenschätzung: 20.000€ netto

4.3 Regionale Schule

- Gebäudeheizung
 - an der Systemtrennung (Wärmetauscher) ist zwingend nach der sekundärseitigen Vorlauftemperatur und der primären Rücklauftemperatur zu regeln
 - das Primärventil ist zu prüfen
 - für die Regelung der einzelnen Heizkreise ist mindestens ein Temperatur-Referenz-Fühler zu verwenden, idealer Weise ist die Einzelraumregelung zu verwenden
- Lüftungsanlage Küche
 - die Küche muss ein Raumtemperaturfühler und eine Präsenztaste erhalten
 - Austausch Lüftermotore auf EC-Motoren prüfen

Kostenschätzung: 18.000€ netto

4.4 Zweifelderhalle

- Gebäudeheizung
 - da dieses Gebäude direkt an das Nahwärmenetz angeschlossen ist (keine Systemtrennung vorhanden) ist jeder einzelne Verbraucher auf Vorlauf- und Rücklauftemperatur zu prüfen
 - für die einzelnen Heizkreise sind mindestens Temperatur-Referenz-Fühler zu verwenden, idealer Weise ist die Einzelraumregelung zu verwenden
- Lüftungsanlagen
 - bedarfsgerechte Regelung durch Nachrüstung von CO2-Sensoren
 - Austausch Lüftermotore auf EC-Motoren prüfen
 - Installation von Raumtemperaturfühlern und Präsenzsensoren in den Sozialräumen
- Warmwasserbereitung
 - hydraulischer Umbau erforderlich, Nacherwärmung der Zirkulation vor Speichereintritt
 - Implementierung einer Ladetemperaturregelung
 - Umrüstung der Pumpen auf Drehzahlregelung
 - für die Hygienespülung der Duschen ist eine logische Verbindung zwischen der Warmwasserbereitung, der Hygienespülung und der Lüftung herzustellen
 - es ist zu prüfen, ob alle 21 Duschen in Nutzung sind

Kostenschätzung: 30.000€ netto

5 Zusammenfassung

Durch Umsetzung der im Kapitel 4 benannten Maßnahmen, bestehend aus hydraulischen Anpassungen und Regelungsvorgaben, ist eine Gesamtenergieeinsparung von ca. 35-50% möglich.

Die Betriebssicherheit/Versorgungssicherheit und die damit verbundene Ausfallerkennung erreichen durch die Umsetzung der Maßnahmen ein größtmögliches Niveau.

Der einflussreichste Faktor für die Erhöhung der Energieeffizienz der Gesamtanlage ist die bedarfsgerechte Regelung der Gebäudetechnischen Anlagen. Daher ist folgende Reihenfolge für die Umsetzung der Maßnahmen zu empfehlen:

1. Grundschule mit der Wärmeerzeugung und der Gebäudeheizung
2. Regionale Schule / Zweifelderhalle

Die zeitnahe Umsetzung aller Maßnahmen ist zu forcieren.

Wie geht's weiter?

Nachdem wir Ihnen alle möglichen Maßnahmen erläutert haben, sollten Entscheidungen getroffen werden, welche Maßnahmen umgesetzt werden sollen. Gemeinsam mit Ihnen würden wir einen Umsetzungsplan entwickeln, aus dem hervorgeht, in welcher Reihenfolge und zu welchem Zeitpunkt die einzelnen Maßnahmen realisiert werden können.