

2 Arbeitspakete

2.1 Kostenwirksame Verlängerung der Betriebsoptimierung (Personalaufwand Betriebsoptimierung)

1) Verlängerung der projektbegleitenden Unterstützung und Optimierung des Gebäudebetriebs um ein Jahr (ZAE Bayern)

Zur Optimierung des Gebäudebetriebs durch das ZAE Bayern werden vor Ort zu verschiedenen Zeitpunkten Prüfungen des Gebäudebetriebs, die Ausführung von Gebäudehülle und technischen Einrichtungen, der Stromverbrauch von Einzelgeräten, das Nutzerverhalten sowie die Tages- und Kunstlichtnutzung durchgeführt.

In Kombination mit der Analyse der Messdaten und den erfassten Regelzuständen der GLT werden Fehlverhalten und Fehlerquellen der technischen Gewerke und der GLT detektiert und Optimierungsvorschläge ausgearbeitet. In enger Zusammenarbeit mit dem AG und seinen Projektpartnern sollen diese dann zeitnah umgesetzt werden. Während der Optimierungsphase sind regelmäßige Treffen, eine enge Zusammenarbeit und eine zeitnahe Bearbeitung dringend erforderlich.

Überprüft werden die Komfortbedingungen sowie die Funktion und Wirksamkeit der Gebäude- und Anlagentechnik. Hierzu zählen u. a. der bedarfsgerechte Betrieb von Lüftung, Kühlung, Heizung, Nachtauskühlung, Beleuchtung und Verschattung.

Die Analysen, Optimierungsvorschläge und der Projektfortschritt werden vom ZAE Bayern in geeigneter Form von z.B. Powerpoint-Folien dokumentiert.

2) Weiterer Mehraufwand im Rahmen der Betriebsoptimierung (ZAE Bayern)

Für die Konzeption hardwareseitiger Maßnahmen und die wissenschaftliche Projektbegleitung entsteht ein erheblicher Mehraufwand. Weiterhin sind für verschiedene Gewerke integrale Lösungen zu erarbeiten.

Bei den Maßnahmen handelt es sich um

- Optimierung der übergeordneten Gebäudeleittechnik auf Programmiererebene
- Optimierung der Frischluftzufuhr
- Optimierung des Kunstlichtregelkonzeptes
- Optimierung der zentralen Wärmebereitstellung
- Erstellung eines integralen Konzeptes für Blendschutz, Nachtlüftung, Kunstlicht und Verschattung
- Begleitende Maßnahmen zur Nutzerinformation, Nutzerintegration und Öffentlichkeitsarbeit
- Optimierung der Zuluftvorkonditionierung
- Optimierung der Zuluftkonditionierung der Sanitär-, Küchen- und Pausenbereiche
- Optimiertes Konzept für die Kälteversorgung mittels Grundwasserkühlung
- Optimiertes Konzept für die Serverkühlung

Erstellung von zusätzlichen halbjährlichen schriftlichen Zwischenberichten

2.2 Kostenwirksame anlagentechnische Optimierungen (Sachaufwand Umrüstungen)

1) Optimierung Gebäudeleittechnik

Optimierungspotenziale, die ausschließlich über die Regeltechnik und Parametrierung der Gebäudeleittechnik erfolgen, werden vom ZAE Bayern erarbeitet. Nicht vorhandene Regelungen und Regelungsoptimierung werden dann von der ausführenden Firma umgesetzt. Das ZAE Bayern führt dann die Optimierung der Parametrierung durch. Dies gilt ebenso für hardwareseitige Umsetzungen (siehe u. g. Arbeitspakete), denen stets eine Anpassung der Leittechnik folgt.

Inhaltlich sind schwerpunktmäßig abzuarbeiten:

- Optimierung der Messtechnik und Anlegen weiterer Messdatenpunkte bzw. Aufzeichnung weiterer erforderlicher Datenpunkte
- Optimierte Regelung der Lüftungsanlagen und der Zuluftsteuerung der Einzelräume.
- Integration drei weiterer Lüftungsbetriebe die auch außerhalb der normalen Nutzung und Hauptbetriebszeiten eingesetzt werden können.
- Optimierte Regelung der Heizsysteme und Kühlsysteme unter Berücksichtigung der konzipierten hydraulischen Änderungen.
- Optimierte Regelung der Zuluftkonditionierung

2) Optimierung Blendschutz

Der Winter 2011/2012 wurde dazu genutzt, die Auswirkung von niedrigen Sonnenständen auf die Nutzung der Räume näher zu untersuchen. Auf Basis eines noch zu erstellenden Lösungsvorschlages sollen die komplexen Anforderungen seitens Verschattung, Tageslichtautonomie mit Blendschutz, Stromverbrauch durch Kunstlicht, Freihaltung von Fluchttüren, Freihaltung von Zuluftklappen der Nachtlüftung etc. berücksichtigt werden. Im Rahmen der Betriebsoptimierung in Abstimmung mit den Projektpartnern soll dann ein Blendschutz für die maßgeblich betroffenen Räume, insbesondere 14 Klassenräume auf der Südseite, eingebaut werden. Ziel ist es, die solaren Gewinne im Winter im Gebäude zu halten, ohne den Komfort und die Funktionalität oder Effizienz der übrigen Systeme zu beeinträchtigen.

3) Optimierung Kunstlicht

Für das bereits erstellte und abgestimmte Konzept zur effizienten Kunstlichtsteuerung ist eine Umprogrammierung der Einzelraumregelungen erforderlich. Ziel ist die Vermeidung von unnötigem Stromverbrauch.

4) Optimierung Lüftung

Die Optimierung der Frischluftversorgung bereitet nach wie vor Probleme und soll zunächst weiter untersucht werden. Hierzu müssen die Anlagen von einer externen Firma neu vermessen werden. Weiterhin ist vorgesehen, die RLT 010 (Nordriegel) und die RLT 020 (Südriegel) mit leistungsstärkeren Motoren auszustatten. Darauf erfolgt die Anpassung der GLT und eine Optimierung der Parametrierung.

5) Optimierung Heizwärmeversorgung

Bisher konnten bereits wertvolle Betriebserfahrungen gesammelt werden. Auf dieser Basis wurde ein neues hydraulisches Konzept für die zentrale Bereitstellung der Heizwärme er-

stellt. Der Wärmeübertrager, der lediglich als Systemtrennung zwischen den Heizkreisen der Berufsschule und der Berufsoberschule dient, soll gegen ein Modell getauscht werden, das im Bereich von 3 K Temperaturverlust liegt. Entsprechend müssen für die Primär- und Sekundärseite andere Kreislaufpumpen eingebaut werden. Bisher wurden die Kreise eher konstant und nicht bedarfsabhängig gefahren, der Massenstrom des Sekundärkreises nutzte dabei einen Bypass zum Überströmen. Hier soll für das neue Konzept eine hydraulische Vordruckregelung ohne offenen Bypass umgesetzt werden und in die Leittechnik integriert werden.

6) Strommessung der Referenzräume

Einbau von 4 Stromzählern und Umrüstung von 6 Stromzählern.

7) Optimierung Kühlbetrieb

Die Kälteversorgung ist für die Zuluftkonditionierung und die Kühlung der Informatikräume im Sommerbetrieb gedacht, wird jedoch auch für die ganzjährige Kühlung des Serverraumes genutzt. Vorgesehen ist der Einsatz eines Kältespeichers oder zumindest die winterliche Rückkühlung z. B. mit der Luft aus den Nebenflächen, um die Betriebsstundenzahl der zentralen Kälteversorgung weiter zu senken.

8) Zusatzaufwand zur Umsetzung und Vermessung vor Ort

Für Vermessungen vor Ort und die technische Begleitung von Umrüstungen anderer Firmen vor Ort entsteht ein zusätzlicher Aufwand, der vom ZAE Bayern abgearbeitet werden soll.

Bei den Maßnahmen handelt es sich um

- Begleitung vor Ort der Umsetzung zur Gebäudeleittechnik auf Programmiererebene
- Begleitung vor Ort der Umsetzung und Vermessung bei der Umrüstung der zentralen Lüftungsanlagen
- Helligkeitsmessungen und Begleitung der Umsetzung des Kunstlichtregelkonzeptes vor Ort
- Begleitung vor Ort der Umsetzung und Abnahme der zentralen Wärmebereitstellung
- Begleitung der Umsetzung des Blendschutzes vor Ort

9) Baubegleitung der umzusetzenden Maßnahmen

Im Rahmen der Baubegleitung werden Planung, Umsetzung und Abrechnung der einzelnen Maßnahmen koordiniert, Zeitabläufe festgelegt, Baustellenbesprechungen organisiert und durchgeführt sowie die Rechnungsprüfung umgesetzt.

4 Kostenübersicht

A) Kostenwirksame Verlängerung der Betriebsoptimierung (Personalkosten Betriebsoptimierung)	Kosten Netto	USt	Kosten Brutto
1) Verlängerung der projektbegleitenden Unterstützung und Optimierung des Gebäudebetriebs um ein Jahr	31.656 €	7%	33.872 €
2) Weiterer Mehraufwand im Rahmen der Betriebsoptimierung	21.104 €	7%	22.581 €
B) Kostenwirksame anlagentechnische Optimierungen (Sachaufwand Umrüstungen)			
1) Optimierung Gebäudeleittechnik Programmierarbeiten Sensorik	18.000 € 1.000 €	19% 19%	21.420 € 1.190 €
2) Optimierung Blendschutz Südseite	20.000 €	19%	23.800 €
3) Optimierung Kunstlicht	3.000 €	19%	3.570 €
4) Optimierung Lüftung Umrüstung Ventilation RLT 01 Planung, Einbau und Integration RLT 01 Umrüstung Ventilation RLT 02 Planung, Einbau und Integration RLT 02	4.000 € 6.000 € 4.000 € 6.000 €	19% 19% 19% 19%	4.760 € 7.140 € 4.760 € 7.140 €
5) Optimierung Heizwärmeversorgung Pumpen, Klappen, Sensorik Wärmeübertrager Planung, Einbau und Integration Zentrale Wärmebereitstellung	4.000 € 2.000 € 4.000 €	19% 19% 19%	4.760 € 2.380 € 4.760 €
6) Strommessung der Referenzräume	3.031 €	19%	3.607 €
7) Optimierung Kühlbetrieb	8.000 €	19%	9.520 €
8) Zusatzaufwand zur Umsetzung und Vermessung vor Ort	5.276 €	7%	5.645 €
9) Baubegleitung	10.080 €	19%	11.995 €
Summe	151.147 €		172.901 €
Förderquote			70%
Fördersumme			121.030 €