

Gebäudeautomation senkt Heizkosten drastisch

Durch eine Gebäudeautomation mit Einzelraumregelung und integriertem Energiemanagement konnten die Heizbetriebskosten in den berufsbildenden Schulen Einbeck drastisch gesenkt werden. Das übergeordnete Managementsystem erlaubt eine kontinuierliche Kontrolle der Anlagenverhältnisse aus der Ferne über das Internet.

Bestandsaufnahme und Sanierungskonzept

Nach intensiver Bestandsaufnahme und einem darauf basierenden Sanierungskonzept des Ingenieurbüros Geese aus Hardegsen wurden die berufsbildenden Schulen Einbeck (Bild 1) hinsichtlich der gebäudetechnischen Ausrüstung grundlegend erneuert. Der Komplex umfasst eine Nutzfläche von 15000 m², die sich auf vier Schulgebäude und eine Großsporthalle verteilt. Mit der Erneuerung der Heizungsanlagentechnik konnte die Ener-

gieeffizienz insbesondere durch die Mess-, Steuer- und Regeltechnik stark verbessert werden. Den Hauptanteil daran tragen die in allen Räumen platzierten Einzelraumregelungen und die optimierenden Heizkreisregelungen. Die witterungskorrigierten Verbrauchsergebnisse weisen eine Heizenergie-Einsparung von etwa 40 % aus (Tafel 1), wobei eine Verbesserung des baulichen Wärmeschutzes nicht vorgenommen wurde. Die bedarfsgerechte Anpassung der Heizleistung und Anlagenhydraulik – in Verbindung mit der Einzelraumregelung –

1 Haupt- haus der Schulanlage „Berufsbildende Schulen Einbeck“



Tafel 1 Gesamtergebnis des Jahresheizenergieverbrauchs

vor der Grundsanierung 2004	1446 MWh
Sanierungsphase 2005	1289 MWh
nach Grundsanierung 2006	900 MWh
Verbrauch im Jahr 2007	900 MWh

führte zu Minderungen des Antriebsbedarfs für die 14 Umwälzpumpen der Liegenschaft von über 95 %, was messtechnisch nachgewiesen wurde. Dieses beachtliche Ergebnis kann für die Sanierung der vielen überalterten Heizsystemen in Schulgebäuden beispielhaft sein.

Dringender Handlungsbedarf

Drei Gebäude der berufsbildenden Schulen in Einbeck wurden vor fast 40 Jahren in Betonskelettbauweise erbaut und erweitert. Der Zustand des baulichen Wärmeschutzes entsprach

ep **belektro**
15.-17. Oktober 2008

Messevorteile sichern! *
*gilt nicht für Bücher

- > Sonderhefte
- > Software
- > Fachbücher

Besuchen Sie uns auf der **belektro** in Halle 4.2 | Messe Berlin

der Bauweise. Das vierte Gebäude und die Großsporthalle entstanden Anfang 1980. Sie verfügten über eine bessere Wärmedämmung, die jedoch weit unter den heutigen Standards liegt und zudem mit bauphysikalischen Mängeln behaftet ist. Die Wärmeerzeugungsanlagen für alle Häuser und die Sporthalle befinden sich in einem separaten Heizgebäude.

Die Heizzentrale wurde 1980 erbaut und im gleichen Zuge die Heizwärmeversorgung der Liegenschaft auf Nahwärmeversorgung eingerichtet. Das Nahwärmesystem versorgt die weiter von den Schulkomplexen abgelegene Verwaltungsstelle Einbeck des Landkreises Northeim mit. Es ist extrem überdimensioniert und mingerdämmt.

Maßnahmen zur Reduzierung der hohen Energiekosten, die nach der Errichtung punktuell durchgeführt wurden und erhebliche Mittel verschlangen, blieben ohne durchschlagende Erfolge. Denn nicht zuletzt fehlte hinsichtlich der Anlagentechnik ein ganzheitlicher Ansatz. Im Jahre 2005 bestand bei diesen Liegenschaften schließlich zwingender Handlungsbedarf für eine umfassende Sanierung der gebäudetechnischen Anlagen, die in der Grundsubstanz stark überaltert waren. Die realisierten Erneuerungen haben zu einem außerordentlichen Erfolg in der Gesamtbilanz der heizenergetischen Systemtechnik geführt.

Eine der maßgeblichen Grundlagen für die erzielten Kostensenkungen wurden mit den Gebäudemanagement- und -automationssystemen der Fa. GFR aus Verl gelegt (Bild 2). Die vom Planungsbüro vorgegebenen Regelstrategien – von der Einzelraumregelung über die Neuaufteilung der Heizkreise bis hin zum Kessel- und Pumpenmanagement – führten bereits während der Abstimmungs- und Einfahrphase in der ersten Heizperiode zu minimiertem Heizenergie- und Umwälzpumpenenergieeinsatz im Normalbetrieb. Das übergeordnete Gebäudemanagement, eingerichtet für die Fernüberwachung per Internet-Browser, erlaubte eine kontinuierliche Kontrolle der Anlagenverhältnisse (Bilder 3 und 4). Mit gesetzten und verbesserten Zielwerten

konnten Stellschrauben zur Anpassung und Korrektur auch von fern vorgenommen werden. Direkte Kontrolle und die damit hervorgerufenen Handlungen waren bestimmend für die energieeffiziente Einstellung des Heizsystems. Die mit einer solch engen Begleitung des Anlagenbetriebs verbundenen Aufwendungen, die sich aus oftmals täglichem Einlinken in den Anlagenbetrieb (und den daraus folgenden Korrekturen) ergeben, stehen zusätzlich erschlossene Einsparpotentiale durch Betriebsoptimierungen gegenüber.

Sanierung mit Neubemessung der Wärmeerzeugung

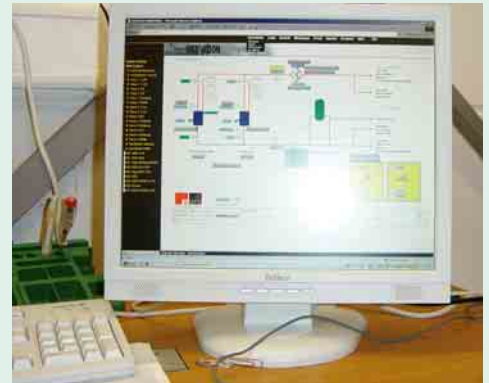
Der Bemessung der Heizzentrale (Bild 5), der Wärmeerzeuger und Systeme ging die konsequente Ermittlung der Heizlast für die Bestandgebäude voraus. Schlüssig und unumgänglich war, hieraus die Notwendigkeit einer Neubetrachtung aller hydraulischen Systeme abzuleiten, so auch die des Nahwärmenetzes.

Die überdimensionalen Nahwärmeleitungen erforderten rechnerisch keinen nennenswerten Differenzdruck der Nahwärmehauptpumpen. Hieraus wurde abgeleitet, keine Kesselkreispumpen einzusetzen, sondern Hauptumwälzpumpen die Funktion der Kesselkreisförderung – in direkter Verbindung Wärmeerzeuger/Nahwärmeeinspeisung – übernehmen zu lassen. Die Wärmeversorgung wurde über zwei Heizkessel sichergestellt: einen Brennerkessel mit 525 kW als Führungs-Hauptwärmeerzeuger und einen Niedertemperaturkessel mit 400 kW zur Spitzenlastversorgung und zur Abdeckung einer Teil-Ausfallreserve.

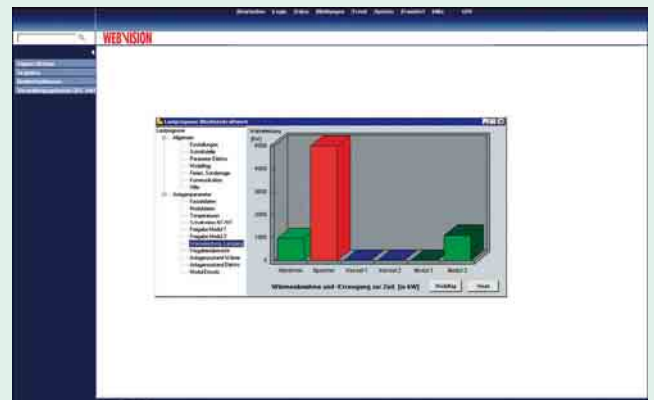
Energieeffizienz nach drei Winterperioden

Die Brennerbetriebszeit des Hauptwärmeerzeugers von 6600 Betriebsstunden bis zum Beginn der Heizperiode 2007/2008 (oder eine Einschaltdauer von rund 40 % bezogen auf die gesamte Zeitspanne seit Inbetriebnahme), zeigt die hohe Auslastung der Wärmeerzeugung und den vortrefflich geregelten

2 Gebäude-managementsystem Web- vision



3 Energiemanagement – Zählerstände mit Benchmarks



4 Energiemanagement – BHKW-Lastprognose

Modulationsbetrieb. Die Kesselregelung und Folgeschaltung erfolgt über GFR-Automationsstationen. Die Wärmeerzeuger selbst verfügen lediglich über eine sicherheitstechnische Grundausstattung. Die Überdimensionierung des sanierten Systems kennzeichnet sich u. a. dadurch, dass die Brennerlaufzeit des Niedertemperatur-Spitzenlastkessels mit weniger als 300 Betriebsstunden über den gleichen Zeitraum registriert ist, und mit einer Einschaltdauer von nur 2 % (ebenfalls im modulierenden, vor-

rangig Spitzenlast-Abdeckungs-betrieb) auskommt. Die geringe Zuschaltung des Niedertemperaturkessels ist auch ein Indiz dafür, dass die Kesselfolgeschaltung und das Spitzenlast-Management über die Automatisierungskomponenten und den darauf abgestimmten Softwarelösungen greifen. Die zur Brennerwertnutzung erforderlichen niedrigen Rücklauftemperaturen werden über die eingestellten hydraulischen Verhältnisse und die exakt abgestimmten regelungstechnischen Einrichtungen eingehalten.



5 Heizanlage

Energiesparender Betrieb der Umwälzpumpen

Bei der Neuauslegung wurden zwei parallel im Wechsel betriebene Nahwärmenetz-Umwälz-

pumpen DN 80 mit Drehzahlregelung eingesetzt. Die interne Regelung der Pumpendrehzahl in Abhängigkeit der Lastabforderung blieb ungenutzt. Eingerichtet wurde eine aufwendigere Diffe-

renzdruckerfassung an entfernt liegenden Schlechtpunkten des Nahwärmesystems in verschiedenen Unterstationen der Liegenschaften. Die Regelung der Pumpendrehzahl erfolgt über das Managementsoftware-System Webvision large.

Eine Auswertung der Pumpenlaufzeiten und der Energieverbräuche zeigt, dass die Leistungsaufnahme der Nahwärme-Netzumpen nur etwa 160 W im Mittel betrug. Dies ist für eine Liegenschaft dieser Größenordnung mit vier separaten Gebäudekomplexen und einer Großsporthalle ein beachtlich niedriger Wert. Dabei sind die Pumpen im gesamten hier betrachteten Erfassungszeitraum von 10000 h jeweils etwa 3600 h in Betrieb gewesen.

Einzelraumregelung

Alle Räume der Liegenschaft sind mit Raumbediengeräten vom Typ „DC-ERC 1“ mit Vandalenschutz

ausgerüstet. Die vorstehenden Darlegungen zeigen die – über die eigentliche Raumtemperaturregelung hinausgehenden – positiven Auswirkungen. Ohne die hydraulisch wirkenden Effekte der Einzelraumregelung – mit Reduzierung des Heizwassermengendurchflusses im Regelbetrieb sowie mit Absperrung im Nichtnutzungsfall – wären Minderungen der Pumpenleistung nicht in dem Umfang eingetreten. Zur Gesamtbetrachtung der erfolgreich durchgeführten Sanierungsmaßnahme konstatiert Planer Dipl.-Ing. G. Geese: „Selbst mit unseren Erfahrungen in Betriebsverbesserungen sowie kritischer Betrachtung üblicher, häufig nachlässiger Betriebsweise von Heizanlagen, hätten wir nicht erwartet, welches Verbesserungspotential allein durch die laufende regeltechnische Überwachung des Anlagenbetriebs mit Rückkopplern der im Betrieb erfahrenen Werte zusätzlich erschlossen werden kann“.

Kommentar mit Anwendungsempfehlungen zur Leitungsanlagen-Richtlinie (MLAR/LAR/RbALei)

- Enthält den Richtlinientext der MLAR und den Hinweis zu den abweichenden Richtlinientexten der baurechtlich eingeführten Leitungsanlagen-Richtlinien (LAR/RbALei) in den Bundesländern
- Die Kommentierung bezieht sich auf die einzelnen Absätze mit Praxisempfehlungen und die grafische Interpretation durch Zeichnungen und Maßangaben.
- Ausführliche Praxisempfehlungen und Praxisbeispiele helfen die Leitungsanlagen-Richtlinien bei bundesweiten Baustellen in die Praxis umzusetzen.

Die Geltungsbereiche:

- Leitungsanlagen in Flucht- und Rettungswegen
- Leitungsdurchführungen durch feuerwiderstandsfähige Wände und Decken
- Deckenabschottungsprinzip für Leitungsanlagen und Bodenabläufe
- Installationsschachtprinzip nach DIN 4102- 4 und -11
- Elektrischer Funktionserhalt von Leitungsanlagen
- Systemböden-Richtlinie
- EitBau-Verordnung für elektrische Betriebsräume

Lippe/Wesche/Rosenwirth, Kommentar mit Anwendungsempfehlungen und Praxisbeispielen zur Leitungsanlagen-Richtlinie (MLAR/LAR/RbALei), 3., akt. u. erw. Aufl. 2007, 260 S., mit zahlr. Abb. u. Tab., Broschur, Bestell-Nr. 586 881 4, € 96,00



TIPP



HUSS-MEDIEN GmbH
10400 Berlin

Direkt-Bestell-Service:
Tel. 030 42151-325 · Fax 030 42151-468

E-Mail: bestellung@huss-shop.de
www.huss-shop.de

Jetzt bestellen!

Ich bestelle zur Lieferung gegen Rechnung zzgl. Versandkosten zu den mir bekannten Geschäftsbedingungen beim **huss-shop HUSS-MEDIEN GmbH 10400 Berlin**

Expl.	Bestell-Nr.	Titel	€/Stück
	586 881 4	Kommentar mit Anwendungsempfehlungen und Praxisbeispielen zur Leitungsanlagen-Richtlinie (MLAR/LAR / RbALei) 3. aktualisierte und erweiterte Auflage 2007	96,00

Firma/Name, Vorname

Branche/Position

Telefon

E-Mail

Straße, Nr. Postfach

Land/PLZ/Ort

KUNDEN-NR. (siehe Adressaufkleber oder letzte Warenrechnung)

Datum Unterschrift

ep 0809

Preisänderungen und Liefermöglichkeiten vorbehalten