FLUKE®

Energieeinsparungen als Anreiz für eine Modernisierung der HLK-Anlage

Messungen aus der Praxis

Energieverschwendung verringern

„Mit dem Power Logger kann der Auftragnehmer oder das Engineering-Team ganz einfach den Energieverbrauch einzelner Bestandteile eines Gebäudes,eines Werks der einer Fertigungseinrichtung messen.“

Mike Klingler, Service Manager der Farber Corporation

AUF EINEN BLICK:

PROBLEMBESCHREIBUNG

- Farber Corporation
- HLK
- Columbus, Ohio, USA
- Mike Klingler, Service Manager

HERAUSFORDERUNG

Energieverbrauch des HLK-Systems senken, ohne die Temperatur zu erhöhen

LÖSUNG

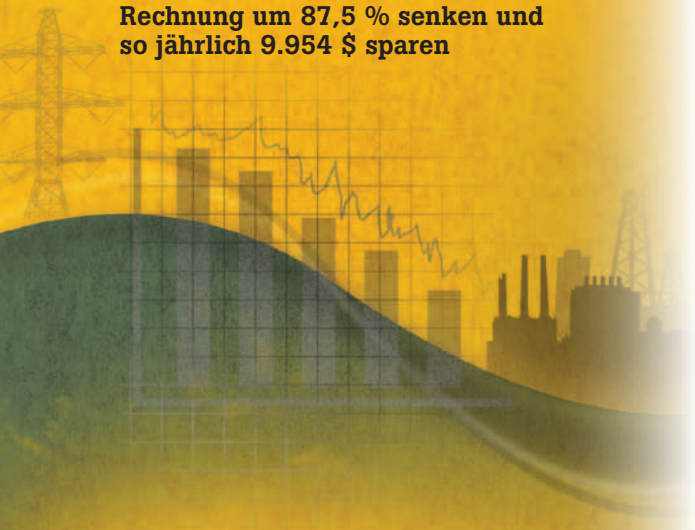
- Installation eines Wärmetauschers
- Stilllegung einer 700 kW-Kühleinrichtung während des Winters

EINGESETZTE INSTRUMENTE

- Dreiphasiger Power Logger Fluke 1735
- Fluke 975 AirMeter

ERGEBNISSE

Rechnung um 87,5 % senken und so jährlich 9.954 $ sparen



Kühlung: Eine bessere Lösung muss her

Mike Klingler, Service Manager für die Farber Corporation, einem HLK-Technik-Anbieter in Columbus (US-Bundesstaat Ohio),stand einer Herausforderung gegenüber: Er wollte nachweisen, dass eine umfassende Modernisierung des HLK-Systems sich allein durch Energieeinsparungen bezahlt machen kann, ohne dass dabei der Benutzerkomfort oder die Luftqualität in den Innenräumen beeinträchtigt werden.

Gegenstand der Untersuchungen war ein älteres, sechsstöckiges Gebäude einer Jurafakultät in der Umgebung der Stadt Columbus.

Klingler fiel auf, dass eine der Kühleinrichtungen des Gebäudes mit einer Leistung von 700 kW selbst im Winter zur Bereitstellung von Kühlwasser betrieben wurde.

Klingler: „Wenn es draußen nur 50 oder 52 °F (10 oder 11 °C) oder sogar noch weniger sind, können wir einfach die Außenluft zur Kühlung einsetzen. Aufgrund des Gebäudeaufbaus musste die Kühleinrichtung jedoch selbst dann noch betrieben werden, wenn die Außentemperaturen auf 20–25 °F (–7 bis –4 °C) fielen. Das System der Belüftungskanäle des Gebäudes erlaubte es in bestimmten Gebäudebereichen nicht, die Außenluft für die Kühlung einzusetzen.“

Daher wurde eine der Kühleinrichtungen dauerhaft betrieben, um auf 45 °F (7,2 °C) gekühltes Wasser für die Luftaufbereitungseinheiten bereitzustellen und die benutzten Gebäudebereiche in einem komfortablen Temperaturbereich zu halten. Voraussetzung für eine alternative Lösung ist, dass diese eine angemessene Luftqualität in den Innenräumen gewährleisten kann. Klingler hatte eine Lösungsidee. Die Kapitalrendite seines Optimierungsprogramms würde auf den Energieeinsparungen basieren.

Um ein optimales Gleichgewicht zwischen Energieverbrauch und Luftqualität in den Innenräumen zu finden, müssen mehrere Faktoren berücksichtigt werden. Klinger erläutert: „Durch ein Abschwächen der Belüftung kann man natürlich ganz einfach den Gesamt-Energieverbrauch und die Betriebskosten senken. Gleichzeitig müssen wir jedoch auch die Luftqualität in den Innenräumen auf einem hohen Niveau halten. Der Dienstleistungsanbieter verfügt üblicherweise über einen sehr kleinen Spielraum, innerhalb dessen Energieeinsparungen bei aufrecht erhaltener Luftqualität in den Innenräumen möglich sind.“

Mit dem Messgerät Fluke 975 AirMeter™ maß Klingler vor der Modernisierung verschiedene Faktoren, die sich auf die Luftqualität auswirken, und überprüfte danach, dass die Luftqualität den Anforderungen entspricht. Mit einem Fluke 1735 Power Logger protokollierte er den tatsächlichen Energieverbrauch der Kühleinrichtung über mehrere 12-Stunden-Zyklen.

Klingler sagt, „Mit dem Fluke 1735 kann ich den Energieverbrauch der Anlage über ganze Betriebszyklen überwachen und die Energieeinsparung nach erfolgten Änderungen bestimmen. Mit diesem Instrument können Sie den tatsächlichen Enrgieverbrauch eines beliebigen Anlagenteils im Gebäude ermitteln und dies in einen Geldbetrag umrechnen.“

Macht es sich bezahlt?

Klinglers Messungen mit dem Fluke 1735 ergaben, dass die große Kühlanlage in einem Zeitraum von 12 Stunden im Schnitt 790 kWh Energie verbraucht. Über einen Zeitraum von 4 Monaten kalter Witterung entspricht dies einem Verbrauch von 189.600 kWh. Und bei einem Preis von sechs Cent pro kWh kostete der Betrieb der Kühleinrichtung jeden Winter 11.376 $. Klingler schätzte,

dass dieser Betrag mit einer alternativen Lösung um 87,5 % gesenkt werden könnte, was Einsparungen von 9.954 $ entspricht.

Die Installation eines Wärmetauschers mit Leitungen, Ventilen und Steuerungselementen würde etwa 46.000 $ kosten. Die Investition würde sich also in nur 4,62 Jahren bezahlt machen. Außerdem berücksichtigt diese Schätzung noch nicht die möglichen Einsparungen durch den geringeren Verschleiß der Kühleinrichtung.

„Mit dem 975 AirMeter können direkt in der Luftaufbereitungsanlage Messungen von Temperatur oder Kohlendioxidgehalt vorgenommen werden. Es ist ein besonders einfach einzusetzendes, Arbeitszeit sparendes Messgerät."

Zur Ermittlung der Netzqualität misst der Power Logger die Spannungen an drei Phasen und die Ströme in den drei Phasenleitern und dem Neutralleiter. Das Gerät zeichnet verschiedene Parameter des Energieverteilungssystems auf, z. B. Spannung, Strom, Frequenz, Wirkleistung (kW), Scheinleistung (kVA), Blindleistung (kVAR), Leistungsfaktor und Energie (kWh). Außerdem können mit dem Gerät Messungen der Netzqualität durchgeführt werden. Die mit dem Fluke 1735 ermittelten Messwerte können auf einen PC heruntergeladen werden. Die im Lieferumfang enthaltene Software ermöglicht ein einfaches Erstellen verschiedener Berichte.

Ein besser informierter Auftragnehmer

„Mit dem Power Logger kann der Auftragnehmer oder das Engineering-Team ganz einfach den Energieverbrauch einzelner Bestandteile eines Gebäudes, eines Werks oder einer Fertigungseinrichtung messen", erläutert Klingler. „Und durch die Betrachtung einzelner Komponenten können Sie Steuerungsstrategien entwickeln: Wie kann ich durch die Regelung dieser Ausrüstungskomponente den Energieverbrauch senken? Was kostet mich diese Komponente, und was kann ich tun, um Kosten einzusparen?"

Neben dem Energieverbrauch können mit dem Fluke 1735 weitere Parameter wie Spannung, Strom, Frequenz, Wellenformen, Oberschwingungen und Leistungsanomalien gemessen werden. „Für Instandhaltung und Reparaturen ist es ein optimales Gerät zur Fehlersuche", meint Klingler.

„Als Dienstleistungsanbieter würde ich es als Diagnosewerkzeug einsetzen. In dieser Hinsicht wäre es für mich genauso wertvoll wie als Messgerät für den Energieverbrauch. Ich kann es für beide Zwecke einsetzen."

Tipps zur Optimierung Ihres HLK-Systems

1. **Luftströmung messen**
   Hauptkanäle verwenden, um den Luftdruck, die Geschwindigkeit und den Luftstrom zu messen. Wenn der Druck zu hoch und/oder die Luftströmung zu gering ist, überprüfen Sie die Anlage auf verunreinigte Spulen, Gebläse und Filter, die möglicherweise das System verstopfen.
2. **Belüftung überprüfen**
   Viele Gebäude sind entweder zu schlecht belüftet (schlechte Luftqualität) oder zu stark belüftet (teuer). Passen Sie die Belüftung den gültigen Normen und Richtlinien, wie den ASHRAE-Standards (USA) oder EN 13779, an.
3. **Frequenzumrichter einsetzen**
   In variablen Volumenstromanlagen werden zur effizienteren Regelung von Motoren und Pumpen Frequenzumrichter eingesetzt. Eine einmalige Investition, die sich in Form von langfristigen Energieeinsparungen bezahlt macht.

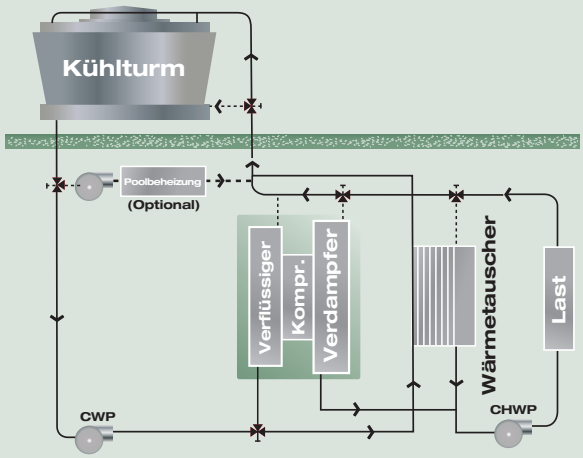


Abbildung 1: Vorgeschlagenes neues System mit Wärmetauscher

ASHRAE 55 und 61

Richtlinien für das Bereitstellen komfortabler Innenraumumgebungen zu erschwinglichen Kosten

Der ASHRAE-Standard 55 („Thermal Environmental Conditions for Human Occupancy", thermische Umgebungsbedingungen für Raumbesetzung) erläutert, wie in Innenräumen eine thermische Behaglichkeit erreicht werden kann, die 80 Prozent der Gebäudebenutzer zufrieden stellt. Hierbei sind sechs Faktoren zu berücksichtigen: Lufttemperatur, Strahlungstemperatur, Luftströmungsgeschwindigkeit, Feuchte, Energieumsatz und die Isolierung der Verkleidungen.

Ähnlich führt der ASHRAE-Standard 62 („Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality", Belüftung für eine angemessene Luftqualität in Innenräumen) Mindestbelüftungsraten und Luftqualitätsparameter auf, die für Gebäudebenutzer akzeptabel sind. Außerdem erläutert das Dokument, wie die Luftverschmutzung durch Belüftungsmaßnahmen kontrolliert werden kann.

Die in den beiden Standards genannten Grenzwerte können für einen Vergleich mit dem Kundensystem herangezogen werden. Optimieren Sie dann das System durch eine Annäherung an die ASHRAE-Werte. So können Sie mit großer Wahrscheinlichkeit gleichzeitig die Luftqualität erhöhen und den Energieverbrauch senken.

Fluke. *Die vertrauenswürdigen Werkzeuge der Welt.*

Fluke Deutschland GmbH
In den Engematten 14
79286 Glottertal
Telefon: (069) 2 22 22 02 00
Telefax: (069) 2 22 22 02 01
E-Mail: info@de.fluke.nl
Web: www.fluke.de

Beratung zu Produkteigenschaften und Spezifikationen:
Telefon: (07684) 8 00 95 45

Beratung zu Anwendungen, Software und Normen:
Telefon: 0900 1 35 85 33
(€ 0,99 pro Minute aus dem deutschen Festnetz, zzgl. MwSt., Mobilfunkgebühren können abweichen)
E-Mail: hotline@fluke.com

©2013 Fluke Corporation. Alle Rechte vorbehalten.
Änderungen vorbehalten. 3/2103 Pub_ID: 12047-ger

Dieses Dokument darf nicht ohne die schriftliche Genehmigung der Fluke Corporation geändert werden.