

**Schulhaus Emmersberg Schaffhausen:**

# Ethernet- und Internet-basierende Heizungsautomation im über 100-jährigen Gebäude

**Die Heizungsanlagen im Schulhaus Emmersberg wurden dahingehend saniert, dass eine individuelle Regelung der Raumheizung und die einfache Anpassung an die tatsächliche Raumnutzung möglich wird. Zum Einsatz gelangt ein System, das auf den aus der IT-Welt bekannten und verbreiteten Standards basiert: Norm IEC 61131-3 für die Programmierung der Controller, Ethernet TCP/IP für die Kommunikation und Java für die Grafikbedienung sind hier die verwendeten Standards.**

**Markus Weber, dipl. Ing. HTL\***

«Ich ging als kleiner Knirps im Emmersberg zur Schule», berichten die meisten Schaffhauserinnen und Schaffhauser der älteren Semester, wenn sie über ihre Schulzeit befragt werden. 1894, im Jahr der Einweihung der Emmersbergschule, präsentierte sich deren Umgebung noch sehr bäuerlich-idyllisch. Neben dem Haus «zum alten Emmersberg», dem Munot und der Wohnsiedlung an der Kamorstrasse, waren noch einige alte Bauernhöfe, Scheunen und Weintrotten vorhanden. Die Achtziger- und Neunzigerjahre waren geprägt von umfangreichen Sanierungs- und Umbauarbeiten. In Etappen wurden die Schulzimmer, die Korridore und die Hauswartwohnung restauriert und modernisiert, wobei auf die Erhaltung

der Stilelemente sorgsam geachtet wurde. In einer letzten Etappe wurden im Kellergeschoss die Handarbeitsräume umgebaut, mit neuem Gerät versehen und so wieder auf den neusten Stand gebracht. In einem ehemaligen Kohlenkeller entstand ein gut ausgerüsteter Medienraum, der sich auch als Konferenzraum gut eignet. Im Sommer 2002 wurde nun noch die Heizungssteuerung erneuert.

## **Contracting für Wärme- und Elektroenergie**

1998 wurde die nebenan gelegene Kantonsschule saniert und in diesem Zusammenhang auch eine neue Heizzentrale mit BHKW, Gas- und Ölkessel im Contracting erstellt. Die Stadt bezieht die Wärme- und Elektroenergie

für das Schulhaus Emmersberg ebenfalls vom Contractor, was mit etwa 250 MWh Jahresverbrauch 35% bis 40% der gesamten Wärmeenergielieferung ausmacht. «Die Auslegungstemperaturen der Fernleitung betragen 60/45 °C, wobei die tatsächlich benötigte Vorlauftemperatur von der Heizungssteuerung der Heizzentrale mitgeteilt wird», erklärt Stephan Fendt von der Hutter Wärmesysteme AG, die im Auftrag des Contractors Enercontract AG für den Betrieb und Unterhalt der Anlage zuständig ist.

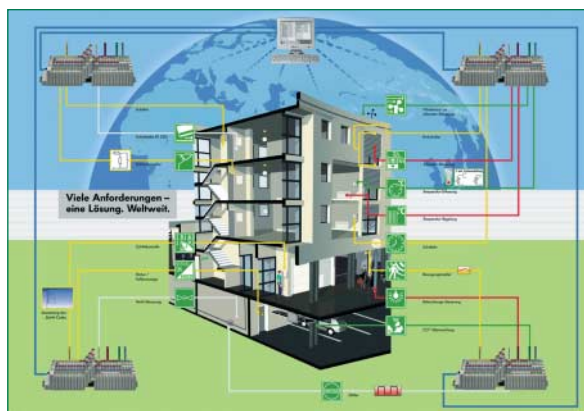
## **Das Verhalten der Schulhausbenutzer hat sich geändert**

«Das individuelle Verhalten der Benutzer von Schulhäusern hat sich in den letzten Jahren geändert», erläutert Erich Hirsiger vom Städtischen Hochbauamt Schaffhausen und zuständig für den Betrieb und Unterhalt der technischen Anlagen. So werden zum Beispiel vermehrt Elternabende und spezielle Kurse durchgeführt und die Lehrer halten sich auch vermehrt für Arbeiten ausserhalb des ordentlichen Schulbetriebes im Schulgebäude auf. Die älteren Heizungsanlagen lassen sich jedoch in der Regel nicht an die individuellen Nutzungsbedürfnisse anpassen, weil sich die Heizgruppen nur trakt- oder fassadenweise regulieren lassen, und dies zudem nur mit besonderen Kenntnissen des eingesetzten Regelsystems. Dies hat das Hochbauamt dazu bewo-

**Bild 1: Aussenansicht Schulhaus Emmersberg.**



**Bild 2: Heizungsunterstation im Schulhaus Emmersberg.**



**Bild 3:**  
Systemübersicht  
Wicos®-Ethernet.

gen, die Heizungsanlagen in Schulhäusern dahingehend zu sanieren, dass eine individuelle Regelung der Raumheizung und die einfache Anpassung an die tatsächliche Raumnutzung möglich wird. Mit diesen Massnahmen erhofft sich das Hochbauamt einerseits Energiekosten einzusparen, andererseits aber auch den Gebäudebenutzern mehr Komfort zu bieten. Und schlussendlich wird mit diesen Massnahmen auch die Umwelt weniger belastet.

## Gebäudeautomation mit Standards aus der IT-Welt

Die Erneuerung der Steuer- und Regeltechnik wurde an die FäWa-System AG (faewa-system.ch), die seit 1994 in diesem Markt erfolgreich operiert, vergeben. «Ein entscheidendes Kriterium neben dem Preis waren die erfolgreichen Referenzen von bereits ausgeführten Systemen in anderen Schulhäusern der Stadt Schaffhausen», so Erich Hirsiger vom Städtischen Hochbauamt Schaffhausen. Allerdings wurde im Schulhaus Emmersberg zum ersten Mal das neue System Wicos®-Ethernet eingesetzt. «Wicos®-Ethernet basiert auf den aus der Informationstechnologie bekannten und verbreiteten Standards», so Heinz Zolliker, Geschäftsführer der FäWa-System AG. «Dadurch wird eine Anbindung an vorhandene lokale und globale Netze (Intranet, Internet) und der Zugang von der IT-Welt bis zum Sensor und Aktor im Raum möglich».

## IEC 61131-3, Ethernet TCP/IP und Java ...

Für die Steuerung und Regelung wurden Ethernet-Controller und I/O-Klemmen von Wago Contact SA eingesetzt. Die Erstellung der Applikationsprogramme erfolgte mit der Wago-Programmiersoftware nach der Norm IEC 61131-3. Dabei hat FäWa eine eigene Programmibliothek entwickelt, die laufend ausgebaut wird. Die Kommunikation basiert auf Ethernet TCP/IP und

Modbus. Modbus deshalb, weil mit Ethernet TCP/IP lediglich die Layer 1 bis 4 gemäss ISO/OSI-Kommunikationsmodell definiert sind und somit «nur» der Datentransport sichergestellt, nicht aber der Dateninhalt definiert ist. Die Intelligenz ist in den dezentralen Ethernet-Controllern gespeichert, d.h. eine Kommunikationsunterbrechung bedingt keinen Ausfall der Controller, sondern nur eine eingeschränkte Funktionalität aufgrund fehlender externer Informationen. Alle Informationen der dezentralen Ethernet-Controller werden in einem zentralen Prozessabbild zusammengefasst, dazu wird das Produkt «Eiblet-Engine» von Jnet Systems AG und eine SQL-Datenbank verwendet. Das zentrale Prozessabbild bildet eine transparente und strukturierte Schnittstelle für alle Applikationen der Grafikbedienstation. Die Grafiken für die Bedienung, Überwachung und Optimierung der Heizungsanlage sind in Java programmiert und damit über einen normalen Internet-Browser bedienbar. «Die hier eingesetzten Produkte sind aber alle austauschbar», so Franz Wagner, Technischer Leiter der FäWa-System AG: «Bei diesem System sind nur die verwendeten Standards fix: Norm IEC 61131-3 für die Programmierung der Controller, Ethernet TCP/IP für die Kommunikation und Java für die Programmierung der Grafikbedienung.»

## ... und trotzdem oder gerade deshalb sehr einfach und benutzerfreundlich

Platziert sind die Ethernet-Controller und I/O-Klemmen in kleinen Wandschränken vor Ort in den Schulzimmern. Auf einem Wandschrank sind die Raumtemperaturfühler und Kleinventile der Radiatoren jeweils von mehreren Schulzimmern angeschlossen. Dabei hat FäWa-System AG das komplette System inkl. Wandschränke, Sensoren und Aktoren geliefert, montiert und in Betrieb gesetzt. Und das alles innerhalb



**Bild 4:**  
Erich Hirsiger (links) und Franz Wagner vor der Grafikbedienstation.

des kurzen zur Verfügung stehenden Zeitfensters während der Sommerferien 2002.

Die Bedienung ist sehr einfach und benutzerfreundlich, «ich hatte damit keinerlei Probleme», demonstriert Hans Rudolf Pfeiffer, Hauswart des Schulhauses Emmersberg mit sichtbarer Begeisterung. Er gibt jährlich die übergeordneten Absenkungsprogramme aufgrund der Ferienpläne, semesterweise die Heizprogramme für jedes Schulzimmer anhand der Stundenpläne und wöchentlich die Sonderprogramme für individuelle Ereignisse wie beispielsweise Elternabende ein. Die erwarteten Einsparungen an Wärmeenergie liegen bei 25% bis 30%, wie das in anderen vergleichbaren und ebenfalls durch FäWa-System AG sanierten Objekten nachgewiesen wurde. «Für das Schulhaus Emmersberg werden wir nach diesem Winter erste Auswertungen vornehmen können», so Erich Hirsiger vom Städtischen Hochbauamt Schaffhausen.



**Bild 5:**  
Wandschrank mit Ethernet-Controller im Schulzimmer.



**Bild 6:**  
Neues elektrisches Kleinventil auf altem Radiator.

*\*Markus Weber ist VR/GL-Mitglied der KIWI Systemingenieure und Berater AG und Präsident von MeGA (Mehrwert durch Gebäudeautomation), dem Fachverband der Gebäudeautomationsplaner. Im Rahmen seiner persönlichen und fachlichen Weiterbildung und seines Interesses für die Branche befasst er sich mit den verschiedensten Systemen der Gebäudeautomation. Seine Erfahrungen publiziert er u.a. beim AZ Fachverlag.*

