

Museum zu Allerheiligen in Schaffhausen:

# Optimales Raumklima für Kunst und Kultur



Ausstellungsräume für wertvolle Kunstgegenstände und Kulturgüter stellen Raumluftspezialisten vor spezielle Herausforderungen. Deshalb beschreitet das Museum zu Allerheiligen in Schaffhausen bei der Sanierung einen neuen Weg. Mit der Bauer Optimierungstechnik kann in den musealen Räumlichkeiten ein ideales Klima für Besucher und Ausstellungsgegenstände erzeugt werden.

Das Museum zu Allerheiligen mit Münster, Kreuzgang und Kräutergarten ist eine grosse Sehenswürdigkeit von überregionaler Bedeutung. (Foto: Kantonsarchäologie, Schaffhausen)

Hannelore Bruderer, Richard Staub,  
www.bus-house.ch

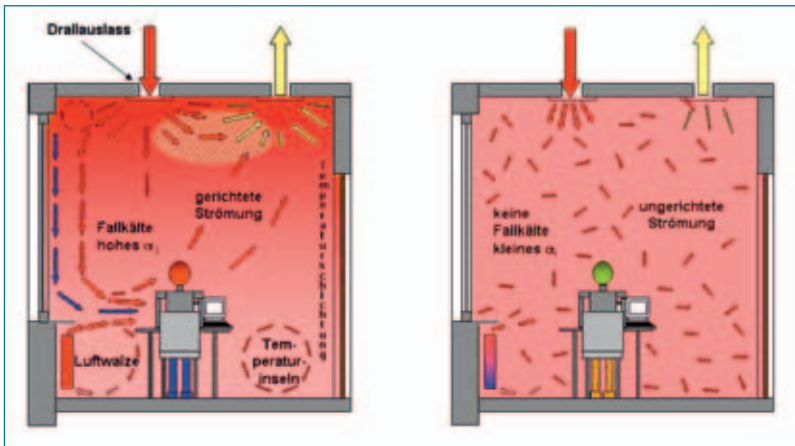
Als man sich beim Museum zu Allerheiligen in Schaffhausen über eine Renovation Gedanken machte, musste man den unterschiedlichsten Anforderungen Rechnung tragen. Das Museum beherbergt verschiedenste Sammlungen von wertvollen und unersetzbaren Gütern. Viele Ausstellungsobjekte reagieren sehr sensibel auf klimatische Veränderungen, so zum Beispiel Gemälde, bemalte Skulpturen, völkerkundliche Textilien, Interieurs mit Tafelungen und Intarsien sowie archäologische Funde und naturwissenschaftliche Präparate. «Man kann sagen, dass wir bezüglich Raumklimaoptimierung sehr anspruchsvolle Besteller sind», sagt denn auch Peter Im Obersteg, der Leiter für Betrieb und Technik des Museums. Die Verantwortung zum Erhalt der anvertrauten Sammlungsbestände ist gross.

## Feuchtigkeit und deren Schwankungen besonders gefährlich

Der schnelle Wechsel der relativen Luftfeuchtigkeit belastet die Ausstellungsgegenstände besonders stark, ebenso zu hohe oder zu tiefe Feuchtwerte. Innert kurzer Zeit können unwiederbringliche Schäden entstehen. Für die

Anschaffung einer besonders effizienten und innerhalb des Kreditrahmens bezahlbaren Raumklima-Regulierung war auch ein anderer Punkt ausschlaggebend. Museen wollen durch qualitativ hochstehende Sonderausstellungen Besucher anlocken. Dafür sind sie aber oft auf besondere Leihgaben angewiesen. Mit den heute geltenden internationalen Richtlinien machen viele Museen und private Kunstbesitzer ihre Ausleihungen davon abhängig, ob der Ausstellungsraum beste klimatische Verhältnisse bieten kann. Damit wird die Klimalösung letztlich zu einer wirtschaftlichen Überlebensfrage.

Zusammen mit der HLK-Beratungs- und Planungsunternehmung HL-Technik AG, Schaffhausen, wurde nach verschiedenen Lösungen gesucht. Im Museumskomplex, bestehend aus Räumlichkeiten der ehemaligen Klosteranlage und einem Kernbau aus den 1930er-Jahren, werden 5500 m<sup>2</sup> als Ausstellungsfläche genutzt. Im Zuge der Renovationen werden auch die Dauerausstellungsräume für Geschichte und Archäologie erneuert. Die Räume im Erdgeschoss wurden in der ersten Etappe zu Sonderausstellungsräumen umgestaltet. Eine Sanierung der Gebäudeheizung und der Elektroverteilung sowie ein Ersatz



Allseitige Verbesserung: konventionelle Regelung (links). Bauer Optimierungstechnik (rechts).

Kostenreduktion: eine Abluftöffnung für fünf Ausstellungenräume. (Fotos: BUS-House)

der Fenster wurden nötig. In der Kunstsammlung und in den Sonderausstellungsräumen mussten komplett neue Lüftungsanlagen installiert werden. Als neuer «Museumsstandard» wurden folgende gleitenden Sollwerte definiert:

Temperatur: 18 °C bis 24 °C,  $\pm 0,5$  K/1 h resp.  $\pm 2$  °C/24 h und relative Feuchte: 44 Prozent bis 55 Prozent,  $\pm 2,5$  Prozent/1 h resp.  $\pm 5$  Prozent/24 h.

Diese stehen im Gegensatz zu bisher oft angewandtem Museumsstandard mit fixen Sollwerten. «Eingehende Untersuchungen zu Materialverhalten, Bauhüllenschäden sowie Betriebskosten und Umweltbewusstsein führen zum Umdenken», erläutert Spezialist Im Obersteg den Wandel. Die Anforderungen bleiben hoch, wie: geringste Temperaturschichtungen, Minimum an Feuchteschwankungen, Überschwingen von Temperatur und Feuchte eingrenzen, gleichbleibende Bedingungen des Raumklimas bei unterschiedlicher Belastung der Räume, bestmögliche Luft- und Energieverteilung, Behaglichkeit und minimale Ansprüche an Einbringung und Luftverteilung.

### Budget setzt Grenzen – neue Lösung gefunden

Die Realisierung des Projektes war für die Planer und den Bauherrn eine grosse Herausforderung. So konnten zum Beispiel Wärmedämmungsmassnahmen wegen der denkmalgeschützten Bausubstanz nur bedingt realisiert werden. Die Planer sahen vor allem folgende Probleme bei herkömmlichen Klimaanlage: Durch eine nicht optimale Platzierung der Auslässe und Absaugungen können Kurzschlüsse entstehen. Fallkälte an kalten Fassadenbereichen verstärkt die Walzenbildung. Dieses Phänomen kann wiederum Feuchteschäden verursachen. Gerichtete Strömungsverhältnisse führen zu Zugerscheinungen, wodurch Temperaturinseln entstehen. Geplant waren ursprünglich Heizkörper, eine Lüftungsanlage mit Quellluftauslässen, eine Kühldecke und sichtbare Erschliessungsleitungen. Diese Ausführung war aber mit den vorhandenen Mitteln wegen der komplexen historischen Bausubstanz gar nicht möglich. So mussten Alternativen gesucht werden.

Während der Planungsphase hörte man bei der HL-Technik AG zum ersten Mal von der Bauer Optimierungstechnik (siehe Kasten) und begann sich mit dieser Innovation intensiv zu beschäftigen – auch aus einer langen Tradition innovativer Gebäudetechnikplanung. Das neuartige Konzept wird in der Branche heftig diskutiert,

weil es einige herkömmliche Paradigmen fast auf den Kopf stellt. Die Vorteile sah man unter anderem in der sehr guten Raumdurchmischung mit Komfortgewinn und ohne Kurzschlüsse sowie einem fast vollständigen Ausschluss von Fallkälte und Walzenbildung. Die ungerichtete Strömung des Systems – als eigentlicher Kernpunkt der Optimierungstechnik – verhindert Zugerscheinungen und verunmöglicht so Temperaturinseln. Besonders interessant an dieser Variante waren die damit massiv geringeren Investitions- und Betriebskosten. Eine Ungewissheit blieb allerdings: Die Wirkungsweise der Bauer Optimierungstechnik ist auch für Experten bisher nur schwer erklärbar.

Die Bauer Optimierungstechnik nutzt die Druckdifferenzen zwischen Atmosphäre und Raum, um den thermischen Auf- und Abtrieben im Raum entgegenzuwirken (Aufrechterhaltung der ungerichteten Strömungsform). Der Besuch in einem Referenzobjekt überzeugte den Projektleiter Thomas Wetter von HL-Technik. Unterstützt wurde man dabei vom Lieferanten der Gebäudeautomation, Honeywell AG, welche als erster Hersteller in der Schweiz das für die Bauer Optimierungstechnik notwendige Steuer- und Regelungsverfahren in ihr Automationssystem implementierte.

Das Feintuning der Anlagen über die Gebäudeautomation erfordert bei der Bauer Optimierungstechnik grosse Erfahrung und Sorgfalt.

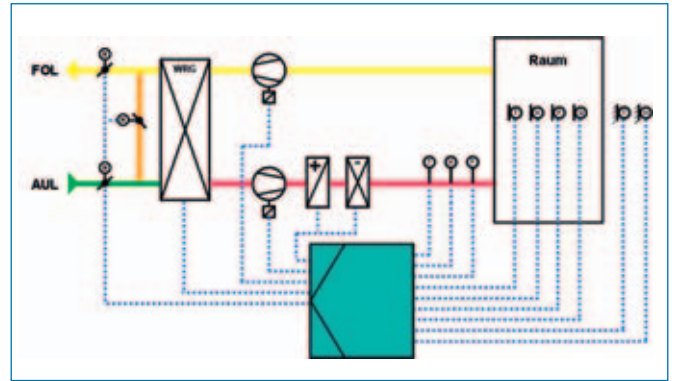
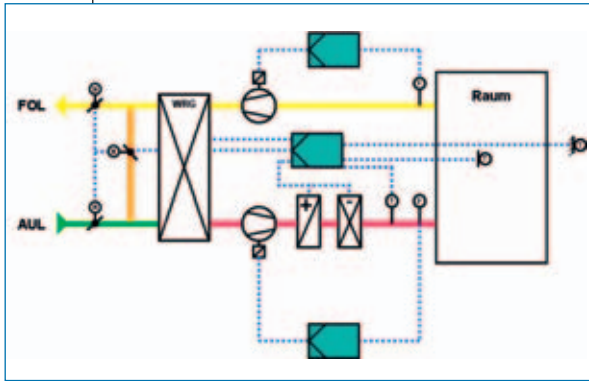


Engste Platzverhältnisse in alten Klostermauern für die neuen technischen Anlagen: Peter Im Obersteg, Leiter Betrieb und Technik des Museums (links), bei der Abnahme der Anlagen.

### Gebäude Netzwerk Institut

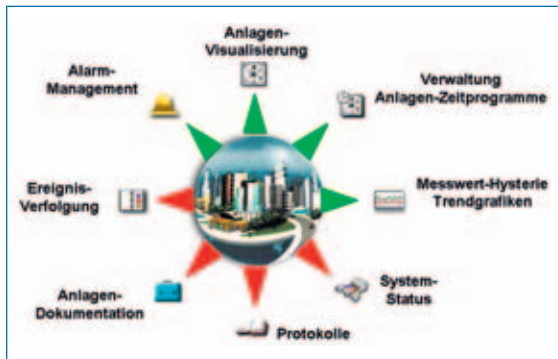


Auch in diesem Projekt fand ein Feierabendseminar des Verbandes Gebäude Netzwerk Instituts GNI statt. Das Gebäude Netzwerk Institut wurde 1995 als Verband für Gebäudeautomation gegründet und zählte 2007 über 150 Firmen- und Verbandsmitglieder. Es fördert die integrale Gebäudetechnik und Vernetzung der Teilanlagen sowie die Nutzung von Standardtechnologien. Mit den Seminaren erhalten Interessierte einen direkten Einblick in Innovationen, eine wertvolle Unterstützung in einer Zeit einer sehr raschen Technologieveränderung. (www.g-n-i.ch)



Konventionell (links): verschiedene, voneinander unabhängige und relativ einfache Regelvorgänge; Bauer Optimierungstechnik (rechts): Der gesamte Prozess ist vernetzt und durch zusätzliche und höherwertige Sensoren verfeinert. (Grafik: Honeywell)

Das neue Gebäudeautomationssystem ermöglicht einen sicheren und rationalen Betrieb, den Nachweis über die Klimadaten sowie die Grundlagen für eine laufende Optimierung. (Grafik: Honeywell)



### Der Nutzen moderner Gebäudeautomation

Um es gleich klarzustellen: Diese neue Technik ist keine Zauberei, sondern basiert letztlich auch auf Physik: Damit das System funktioniert, ist das genaue Festlegen der Grundlagen der Raumklimatik und die exakte Dimensionierung der Anlagen besonders wichtig. Kernstück bildet die Regeltechnik. Der Softwareumfang ist mit der Bauer Optimierungstechnik um ein Vielfaches höher als mit konventioneller Technik. Während konventionell verschiedene, voneinander unabhängige und relativ einfache Regelvorgänge die Prozesse steuern, wird bei der Bauer Optimierungstechnik der gesamte Prozess vernetzt und durch zusätzliche und höherwertige Sensoren verfeinert. Dies bedingt eine entsprechend höhere Prozessorleistung der eingesetzten Komponenten sowie eine sehr gewissenhafte und schrittweise Inbetriebsetzung und Optimierung. Der Vorteil moderner Technik: Das neue Gebäudeautomationssystem im Museum zu Allerheiligen überwacht permanent die anlagenrelevanten Messwerte und Betriebszustände. Abweichungen zum Sollzustand werden registriert, gemeldet und zentral abgespeichert. Am Bildschirm des Gebäudeleitsystems wird das Anlagenverhalten auf einer frei einstellbaren Zeitachse grafisch dargestellt und erleichtert so das Analysieren und Optimieren der Anlagen. Überschreitet ein wichtiger Sensor seinen Grenzwert, alarmiert das Gebäudeleitsystem automatisch per SMS die Betriebsverantwortlichen.

Die Räume der Sonderausstellung sind in der ersten Etappe mit der Bauer Optimierungstechnik ausgerüstet worden und haben an der Eröffnung der neuen Sonderausstellung «Hans Sturzenegger» vom Oktober 2007 ihre Bewährungsprobe bestanden: «Die Anwesenheit von über 100 Personen habe zwar sämtliche Werte ansteigen lassen, aber innerhalb kurzer Zeit glich die Regelung den Anstieg wieder aus», stellt Bruno Röllin von der Bauer Optimierungstechnik GmbH Schweiz zufrieden fest. Die aufgezeichneten Werte bestätigen also die Vorgaben und verblüffen auch erfahrene HLK-Fachleute. Die Gesamtanierung wird sich noch über die nächsten fünf Jahre erstrecken und weitere Zonen werden mit dieser neuartigen Technik ausgerüstet. Man darf auf weitere Erfahrungen und Diskussionen über diese Technik gespannt sein.

Museum zu Allerheiligen, Schaffhausen: Blick in die Sonderausstellung «Hans Sturzenegger», wo die Bauer Optimierungstechnik ihre Feuerprobe bestanden hat. (Bild: Jürg Fausch)



### Je höher die Einsparungen, umso angenehmer das Raumklima!

Viele der alltäglichen Probleme, die der laufende Betrieb vieler klimatisierter Gebäude mit sich bringt, klingen immer wieder gleich: Beschwerden der Nutzer über ein schlechtes Raumklima mit Zugluft im Sommer und kalten Füßen im Winter. Doch auch der anfallende Energiekostenanteil der Klima- und Lüftungsanlagen an den Gesamtbetriebskosten von Gebäuden wird zunehmend unter die Lupe genommen.

Laut Albert Bauer, Geschäftsführer der Bauer Optimierungstechnik, ist es mit «unserer Technik möglich, mit minimalem Aufwand ein Höchstmass an Behaglichkeit zu schaffen. Energieeinsparungen von 30% aufwärts sind bei den von uns optimierten Anlagen Standard. Aufwändige Umbauten am Kanal- und Luftauslasssystem oder an der Anlage selbst entfallen, benötigt werden ein paar zusätzliche Fühler und eine neue Software im Regelungssystem.» In der Regel sind die wenigen Voraussetzungen für eine Installation des BaOpt-Systems an den Anlagen auch erfüllt: Die Klimaanlage des Gebäudes/Raumes muss eine leistungsfähige Automation haben und Zu- und Abluftventilator brauchen einen Frequenzumformer zur Volumenstromregelung. Die Bauer Optimierungstechnik wurde bereits an mehreren Projekten erfolgreich angewendet wie z.B. in der Bayrischen Staatsbibliothek in München oder bei der Johannes Kepler Universität in Linz.

Diversen Leserbriefen in der Branchenzeitung CCI 01/2008 ist zu entnehmen, dass das Bauer-System in Deutschland als herausragende Innovation gilt. (Infos: [www.baopt.com](http://www.baopt.com))