

Kunsthhaus Zürich

Renovation zwischen Denkmalschutz und Hightech

Richard Staub,
www.bus-house.ch

Das Kunsthaus zählt zu den meistbesuchten und erfolgreichsten Museen der Schweiz. Die längst fällige bauliche Sanierung und der Umbau des Kunsthauses konnten nach der Zustimmung der Stadtzürcher Stimmbürger vom 24. September 2000 in Angriff genommen werden. Einen wesentlichen Teil bildet die Erneuerung der Gebäudetechnik, an die in einem modernen Museum sehr hohe Anforderungen gestellt werden.

Durch die Zustimmung der Stadtzürcher Stimmberechtigten zum städtischen Beitrag von 28,75 Mio. Fr. wurde auch der Beitrag des Kantons von 20 Mio. Fr. wirksam. Die Gesamtkosten für die Sanierung und den Umbau des Kunsthauses sollen sich auf 53,75 Mio. Fr. belaufen. Die ersten zwei von fünf Etappen des Umbaus wurden bis Ende Oktober 2002 abgeschlossen (Bild 1). Bis im Herbst 2003 wird mit der nächsten Etappe der grosse Pfistersaal erneuert sein (Bild 2).

Systematische und integrale Planung

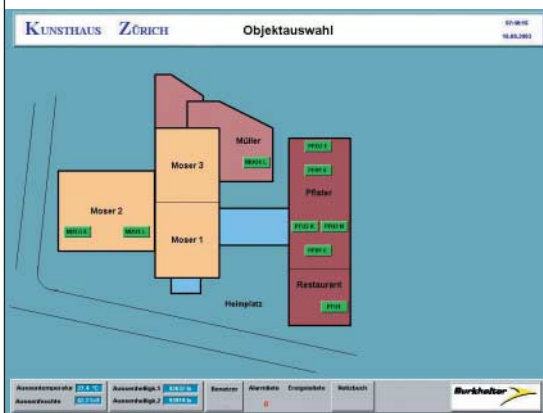
Die Planung und Umsetzung der hohen Anforderungen waren komplex und nicht alltäglich (Sicherheit,

Raumklima, Tageslicht, Kunstlicht, Verfügbarkeit usw.). Wünsche und Anforderungen aus betrieblicher Sicht sowie die technischen Möglichkeiten haben einen direkten Einfluss auf die Investitions- und Betriebskosten. Um die bewilligten Kosten (Investition und Betrieb) optimal einzusetzen, wurde eine genaue Analyse der Anforderungen und Bedürfnisse vorgenommen.

Alle wesentlichen Werte wurden in konkreten, messbaren Grössen definiert und im Pflichtenheft Gebäudetechnik festgelegt. Das Pflichtenheft ist ein Produkt des ganzen Planungsteams einschliesslich Betreiber und Nutzer. Das Pflichtenheft wurde durch die Baukommission genehmigt und für das ganze Planungsteam als verbindlich erklärt. Bild 3 zeigt die vernetzten Gewerke im Pfistersaal.

In den Projektdokumenten wie z. B. Energie- und Gebäudetechnikkonzept wurden die Zielvorstellungen und Vorgaben aus dem Pflichtenheft konkretisiert und beschrieben. Die Konzepte hatten fachübergreifenden Charakter und wurden interdisziplinär erarbeitet. So erhielten die Planer den Auftrag, die Projektanforderungen im Rahmen der vorgegebenen Werte interdisziplinär im Rahmen des vorgegebenen Risiko-Spielraumes sicherzustellen. Am Beispiel des Raummoduls und Redundanzmeldesystems wird nachfolgend aufgezeigt, wie Brunner Haustechnik AG (BHT) die Anforderungen planerisch umsetzte.

Bild 1:
Die verschiedenen Trakte des Kunsthauses als Einstiegsbild der GA-Visualisierung Saia ViSi Plus. (Quelle: BUS-House)



Anforderung an die Gebäudeautomation für das Kunsthaus Zürich

Um die Leihgaben zu erhalten, werden sehr hohe Anforderungen an die Gebäudetechnik im Kunsthaus gestellt. Die Anforderungen beinhalten sehr hohe Standards betreffend Denkmalschutz, Sicherheit, Lichtintensität und klimatische Qualitäten. Aus all diesen Rahmenbedingungen wurden die Definitionen an die Gebäudeautomation (GA) erstellt, welche die Regulierung des Tageslichtes, der klimatischen Konditionen und die Alarmierung aller Abweichungen und Störungen der Gebäudetechnik beinhaltet.

Tageslichtregulierung

Die Tageslichtanforderung stellt höchste Ansprüche an die Regelung. Diese muss vorausschauend den Sonnentagesgang wie auch die jahreszeitlichen Einflüsse berücksichtigen. Weiter sind die effektiven Luxwerte im jeweiligen Raum in Luxstunden zu summieren, damit die Menge der Lichteinwirkungen auf die Exponate erfasst werden. Ein klarer sonniger Tag hat zum Beispiel einen Aussenwert von über 100000 Lux. In den Räumen werden aber Werte von 50 bis 500 Lux gefordert. Um solche Werte zu erreichen, sind die Verdunkelungslamellen und das künstliche Licht regelungstechnisch optimal aufeinander abzugleichen.

Raumluftklimatisierung

Die Regulierung der Raumluftklimatisierung entspricht einer Prozessanlage, da nur minimale Feuchte- und Temperaturschwankungen bei verändernden Lasteinwirkungen zulässig sind. Die Klimatisierung musste, trotz der strengen Anforderungen, als leicht technisierte Installation ausgeführt werden, da alle Gebäude und der grösste Teil der Räume unter Denkmalschutz stehen. Durch diesen Umstand wurde keine individuelle Einzelraumregulierung vorgesehen, sondern es konnte nur eine Zonenregulierung erbracht werden. Die Zonen werden so geregelt, dass jeder Raum die definierte Luftfeuchte und Temperatur sicherstellen kann. Die Abweichung der Temperatur um 1°C zum Beispiel erzeugt eine Feuchteabweichung von rund 3% r.F. Die Regulierung muss also die Einwirkungen auf die Räume sehr genau erbringen, ansonsten können die Werte nicht erreicht werden.

Alarmierung

Die Alarme (Priorität 1) von den gebäudetechnischen Anlagen müssen auch bei Ausfall des GA-Systems sichergestellt werden. Dies wird durch ein komplett unabhängiges Redundanzmeldesystem (RMS) sichergestellt. Priorität-1-Alarmmeldungen sind auf sehr wenige Ereignisse beschränkt (Gefährdung von Leben oder hohe Sachschäden). Dieses System stellt sicher, dass die Alarme verschlüsselt und über eine überwachte Leitung an eine externe Interventionsstelle übermittelt werden.

Gebäude-Managementsystem

Das Managementsystem erbringt für den Betrieb und die Nutzung folgende Aufgaben: Alarmierung aller Störungen via Pager mit Klartext, Störmeldungsdokumentation aller Störungen und Quittierungen auf dem Alarmdrucker, Trendaufzeichnung für klimatische Nachweise und Betriebsoptimierungen, Visualisierung der Anlagen mit Istwert-Anzeigen und Sollwert-Einstellmöglichkeiten durch Regelablaufdiagramme sowie Anzeige der Anlagenbeschreibung. Für eine so komplexe Gebäudeautomation wie im Kunsthaus

Bild 4: Übersicht der Gewerke für die Gebäudeautomation des Pfistersaales. (Quelle: Werner Kälin)

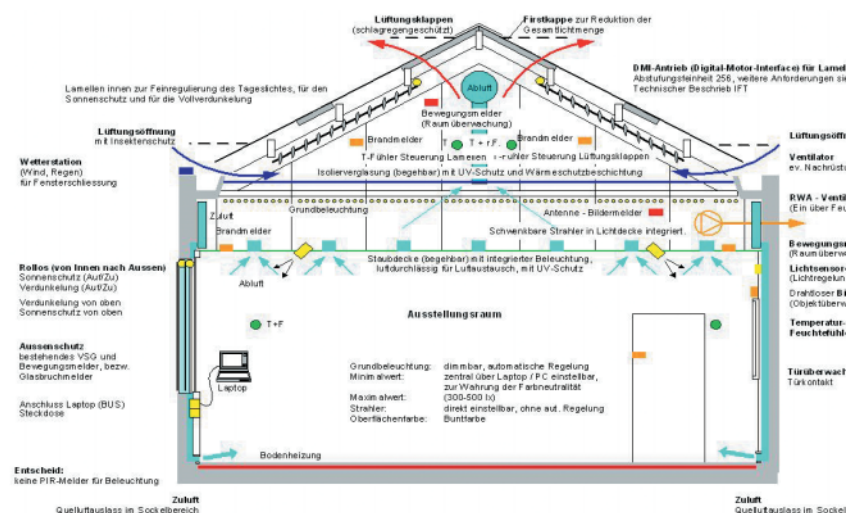


Bild 2: Blick in die Zwischendecke des grossen Pfistersaales mit Beleuchtungs-, Beschattungs- und Lüftungsanlagen. (Foto: BUS-House)

Bild 3: Lösungen der komplexen Steuer- und Regelaufgaben mit der Kombination Saia SPS PCD2 und EIB-Komponenten. (Quelle: BUS-House)

Zürich ist ein Managementsystem aus betrieblichen und qualitätsrelevanten Gründen unerlässlich. Es brachte ab der ersten Stunde, während der Inbetriebsetzung, für den Bauherrn bereits einen sehr grossen Nutzen: Die Anlagen waren auf ihre betriebliche Funktionen hin von Beginn weg überprüfbar.

Die Umsetzung der hohen Anforderungen mit der Kombination SPS-EIB

Aus den geschilderten Anforderungen geht hervor, dass diese nicht mit einem Standardprodukt gelöst werden konnten. Trotzdem wollte die Bauherrschaft möglichst erprobte und standardisierte Komponenten einsetzen, wenn möglich mit den gleichen Kompo-



29. Oktober 2003: GNI-Feierabendseminar im Kunsthaus



Am 29. Oktober 2003, 17.00–20.00 Uhr, wird im Pfistersaal ein weiteres GNI-Feierabendseminar durchgeführt. Beteiligte Planer und Systemintegratoren stellen die Arbeiten im Detail vor. Der anschliessende Apéro und Vorführungen dienen der Vertiefung und dem Gedankenaustausch. Eine einmalige Gelegenheit, hinter die Kulissen dieses Museums zu blicken.

Infos über www.g-n-i.ch oder 043 244 99 67

Bild 5: Prinzipschema der Grundlüftung Moser 2 auf der Visualisierung. (Quelle: Burkhalter)

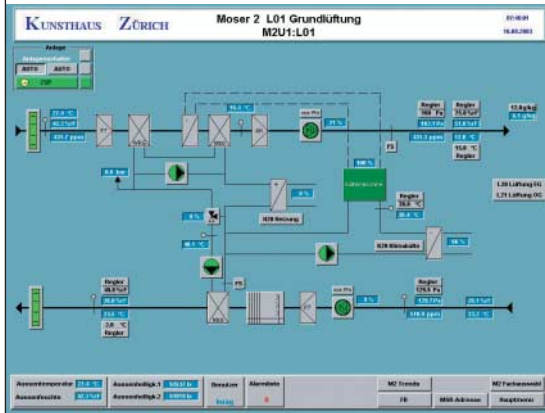
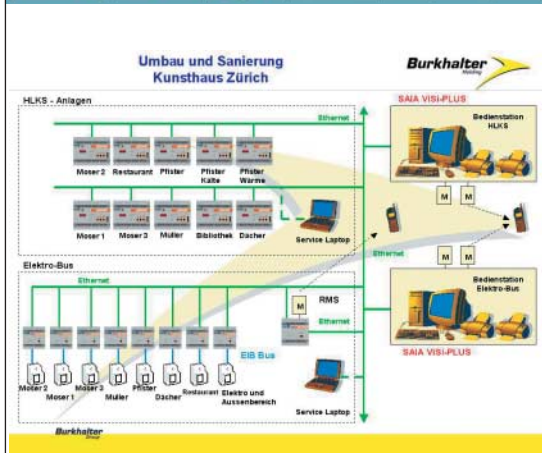


Bild 6: Prinzipschema der GA mit Ethernet-Kommunikation. (Quelle: Burkhalter)



zenten für alle Gewerke. Realisiert wurden die komplexen Automationsaufgaben durch Kombination von Saia-SPS mit EIB-Komponenten (Bild 4) und der Visualisierungs-Software Saia ViSi PLUS. Diese hohen Anforderungen konnten die GA-Spezialisten von Burkhalter AG, Zürich, dank ihren jahrelangen Erfahrungen mit dem Europäischen Installationsbus EIB sowie Speicherprogrammierbaren Steuerungen umsetzen. Sie sind es gewohnt, projektspezifische Lösungen zu realisieren und können zudem dank den seriellen Schnittstelle der Saia PCD2 die beiden System transparent kombinieren.

Gemäss den Vorgaben der Planer wurden die SPS programmiert. Sie lesen alle Sensorwerte ein und berechnen die Werte für die Aktoren. Die Aktorik wurde für Tages- und Kunstlichtsteuerung mit EIB-Komponenten ausgeführt und dezentral platziert. Die Beschattungseinrichtungen bestehen je nach Saal aus Lamellen, Sonnenschutz-Rollos und Verdunkelungs-Rollos. Die gesamte Steuerung und Regelung der HLK-Anlagen erfolgt ebenfalls über SPS Saia PCD2. Der Raumtemperatur-Sollwert erfolgt in erster Priorität anhand der Raumluftfeuchte und/oder der Aussenlufttemperatur. Beim Überschreiten der oberen Raumluftfeuchtebegrenzung wird die Raumtemperatur erhöht, bis zur Erfüllung der maximalen Raumluftfeuchte. Das Gleiche gilt bei der Unterschreitung der Raumfeuchte, bei welcher die Raumtemperatur so lange reduziert wird, bis die Raumfeuchte erfüllt wird (Bild 5).

Modulares Gebäudemanagementsystem

Die Bauherrschaft entschied sich für den Einsatz des Gebäudemanagementsystems Saia ViSi Plus. Die Modularität und einfache Handhabung gestatten dem Systemintegrator eine optimale Einbindung in die Gebäudestruktur. Das System beherrscht verteilte Client/Server-Verarbeitung, verfügt über eine objektorientierte, grafische Benutzeroberfläche und ist multitaskingfähig. Es besteht die Möglichkeit, mehrere Grafikobjekte zusammenzufassen und als Makro zu speichern. Burkhalter AG, Zürich, hat einen entscheidenden Anteil an die erfolgreich abgeschlossenen Etappen beige-steuert: sowohl durch termingerecht durchgeführte Arbeiten wie auch durch kreative Umsetzung des komplexen Pflichtenheftes durch die eigenen GA-Spezialisten. Sie konnten damit beweisen, dass sie fähig sind, komplexe integrale Aufgaben für Elektro- und HLK-Gewerke zu lösen und Schnittstellen zu eliminieren. ■

Infos:

**Burkhalter AG, Zürich, Daniel Reichner/
Dubravko Zucko, Tel. 01 439 36 81, 8048 Zürich
www.burkhalter.ch**

Bauherrschaft:

Stiftung Kunsthaus Zürich, 8021 Zürich

Gesamtprojektleitung:

Amt für Hochbauten der Stadt Zürich,
Werner Kälin

Architektur:

Architekt: s a m architekten und partner ag,
8037 Zürich

Beteiligte Gebäudetechnik:

HLKS/MSRL-Planung: Brunner Haustechnik AG,
8304 Wallisellen

Lichtplanung: Institut für Tageslichttechnik IFT,
D-70565 Stuttgart

Elektroplanung: Amstein + Walther AG,
8050 Zürich

**Gebäudeautomation und Elektroinstallation/
Ausführung:** Burkhalter AG, 8048 Zürich