

Autor**Britta Tomaske**agn Niederberghaus & Partner GmbH,
49479 Ibbenbüren

Blick vom Hamburger Michel auf das Pressehaus Gruner + Jahr Hamburg

Industrieautomation in der Gebäudetechnik

Migration der Gebäudeautomation im Pressehaus Gruner + Jahr

Über 15 Jahre alt war das bestehende DDC- und GLT-System im Pressehaus von Gruner + Jahr in Hamburg, als es endgültig an seine Grenzen stieß. Aber auch aus Gründen der Ersatzteilhaltung und insbesondere wegen neuer Anforderungen hinsichtlich Redundanz, Verfügbarkeit und IT-Integration stand eine Erneuerung und Modifizierung der bestehenden Gebäudeautomation an.

Das über 15 Jahre alte DDC und GLT-System EKL/PRV/Insight (später Desigo) der Firma Landis&Gyr/Siemens mit über 10 000 physikalischen I/O-Punkten musste aus Gründen der Ersatzteilhaltung und insbesondere neuer Anforderungen hinsichtlich Redundanz, Verfügbarkeit und IT-Integration umfassend erneuert und modifiziert werden.

Das Planungsbüro siganet wurde von Gruner + Jahr nach konkurrierendem Wettbewerb mit der Planung, Ausschreibung und Bauleitung beauftragt und fertigte eine fabrikatsneutrale Ausschreibung auf Basis redundanter Automationsstationen und redundantem Leitsystem. Zum Projektumfang gehörte die Erneuerung und Migration der Automationsstationen (AS) und GLT-Leitebene bei laufendem Betrieb. Der Bearbeitungszeitraum erstreckte sich von 2007 bis 2009.

Eine passende Lösung

Nach intensiver Marktuntersuchung durch siganet kamen dafür keine Geräte aus der Gebäudetechnik (DDC und GLT-Systeme) in Frage. Vielmehr ließen sich die geforderten IT-Funktionalitäten sowie Redundanz-, Management- und Protokollierungsfunktionen nur durch industrielle Komponenten und Software mit SPS und SCADA-Systemen (Supervisory Control and Data Acquisition = Konzept zur Überwachung und Steuerung technischer Prozesse) sicherstellen. Zum

Einsatz kamen dabei ein LWL-Ethernet-Backbone zwischen AS und SCADA sowie Profibus DP zwischen den AS und Slaves.

Der später beauftragte Systemintegrator hatte bereits im Angebotsverfahren auf Basis der Ausschreibung von siganet neben den AS und SCADA auch seine TGA- und Grafik-Funktionsbibliotheken explizit vorzustellen.

Das Projekt

Im Pressehaus Gruner + Jahr Hamburg waren unter laufendem Betrieb alle elektronischen Komponenten der bestehenden GA auszutauschen. Die Maßnahme stellt eine funktionale Ersatzlösung für die alte GA-Technik dar. Diese besteht aus ca. 10 000 physikalischen IO-Punkten in 17 Technikzentralen auf 90 DDC-Unterstationen in vier Bussegmenten.

Das bisherige System zur Steuerung, Regelung, Überwachung und Bedienung der Gewerke Heizung, Lüftung, Klima, Kälte, Sanitär und Elektro wurde in Richtung einer modernen IT-basierten Lösung insgesamt erneuert. Die Feldebene mit Sensoren und Aktoren sowie die MSR-Schaltschränke mit den Funktionsbaugruppen blieben komplett erhalten. Die Erneuerung fand auf der I/O-Modulebene sowie der Automations- und Managementebene statt.



MSR-Schaltschränke mit neuer ET200-Peripherie in einer der Lüftungszentralen

Zum Einsatz kam ein eigenständiges GLT-Netzwerk auf Basis von Ethernet mit Kommunikationsprotokoll TCP/IP (Simatic S7-Verbindung), über das die AS direkt mit den GLT-Servern verbunden sind; Ausführung teilweise als wegeredundanter LWL-Glas-Ringbus.

Es besteht ein besonderer Anspruch an die Verfügbarkeit des Gesamtsystems und die dezentrale Funktionsweise der einzelnen AS. Dabei sind die einzelnen Anlagen der TGA in ihrer Wirkungsweise so autonom wie nur möglich geblieben. Jedes Teil-System der neuen GA ist einzeln erweiterbar bzw. austauschbar. Tritt in einem Anlagen- oder Systemteil ein Fehler auf, so beeinträchtigt dieser den Betrieb der anderen Anlagenteile und Systeme nicht.

Die Reaktionsprogramme wie Prozess- und Wartungs- sowie Zeit- und Datumsreaktionskatalog sind in Form vollständig bedienbarer Tages-, Wochen-, Jahres- und Sondertagsprogramme von der GLT aus einstell- und jederzeit veränderbar und laufen dezentral direkt in der jeweiligen AS. Den übergeordneten Zeit- und Datumsreaktionskatalogen auf der GLT können zwecks größtmöglicher Flexibilität die einzelnen TGA-Anlagen frei zugeordnet werden.

I/O-Modulebene

Die bestehende I/O-Modulebene ist durch modular erweiterbare Profibus-I/Os vollständig ausgetauscht worden. Es kamen Geräte der ET 200 S- und M-Serie von Siemens zum Einsatz. Die Montage erfolgte in den Bestandsschaltschränken.

Es ist dabei für jede bestehende I/O-Leiste ein frei programmierbarer „Profibus DP Slave“-Koppler eingesetzt worden. Dieser wurde so konfiguriert, dass bei Unterbrechung der Kommunikation zur übergeordneten AS das letzte eingestellte Prozessabbild an den I/O-Ausgangskanälen beibehalten wird, bis der Fehler behoben ist. Die angeschalteten Anlagen der TGA laufen also im letzten Zustand weiter. Die neuen I/O-Leisten werden zentralenübergreifend zu insgesamt acht „Profibus DP“-Linien zusammengeschaltet.

Damit die ca. 2000 passiven Temperaturfühler aus dem Bestand mit ihrer spezifischen Siemens-Kennlinie weiter betrieben werden können, wurde auf Unterstationsebene eine entsprechende Applikation zum Einlesen der Widerstandswerte implementiert.

Teilweise wurden wichtige FU-betriebene Umwälzpumpen über Profibus-Schnittstellenmodule und weitere Geräte über Modbus direkt integriert.

Automationsebene

Je Linie ist eine funktional eigenständige AS/CPU der Gerätefamilie S7-300 von Siemens als Kopfstation eingesetzt worden. Wichtige Anlagenteile wie die zentrale 5 MW-Kälteerzeugung und Verteilung haben redundante Kopfstationen mit zwei CPU S7-300 mit Software-Redundanz erhalten. Beide CPU synchronisieren sich ständig, indem sie sich konstant datentechnisch abgleichen. Realisiert wurde somit eine Lösung mit einem Synchronisierungskanal, einer direkten Verbindung zwischen Primär- und Stand-by-CPU. Bemerkenswert ist die Stand-by-CPU den Ausfall der Primär-CPU, wird rückwirkungs- und stoßfrei umgeschaltet. Während der Umschaltzeit wird das letzte eingestellte Prozessabbild an den I/O-Ausgangskanälen beibehalten. Die Peripherie ist bei diesen redundanten Anlagenteilen weiterhin nur einfach vorhanden. Ein Austausch installierter I/O im laufenden Betrieb ist bei abgeschalteter AS möglich. Jede AS ist als Profibus DP-Master mit direkter Ethernet-Schnittstelle ausgeführt. Über diese Schnittstelle ist per TCP/IP-Protokoll eine vollständige Kommunikation mit dem SCADA-System und eine Querkommunikation zu jeder anderen AS möglich. Übergeordnete Automationsaufgaben, bei denen Informationen verschiedener AS miteinander zu verknüpfen sind, laufen direkt auf Automationsebene ab.

Die CPU der AS sind über das SNMP-Protokoll von der IT-Managementkonsole aus ansprechbar. Diese befindet sich in einem physikalisch anderen Netzwerk.



Detailansicht MSR-Schaltschrank mit S7-300 und ET200-Peripherie

Projektbeteiligte (v.l.n.r.): Axel Kockel, Leiter Gebäudetechnik Gruner + Jahr, und Holger Wallmeier, Geschäftsführer Planungsbüro siganet GmbH, bei der Abnahme der umgebauten MSR-Schränke

Rechnertechnik und Visualisierung

Die GLT-Managementebene (SCADA) verfügt über eine redundante Prozessschnittstelle mit vollständig automatischem Datenabgleich. Es wurden dazu zwei separate Windows basierte Server-Systeme mit Wonderware Industrial Application Server (IAS) aufgebaut. Desweiteren wurden ein Energiemanagementsystem und ein Spitzenlastprogramm installiert, die jeweils auf die Datenbank des SCADA-Systems zugreifen.

Es ist sichergestellt, dass über die GLT-Managementebene alle im GLT-LAN angebotenen Komponenten genau eine synchronisierte Systemzeit haben.

Aus der neuen GLT werden unidirektional Daten wie Mess- und Zählwerte über CSV-Dateien an das übergeordnete ERP-Systeme (SAP/R3) übergeben.

Die drei Clients haben vollständige SCADA-Runtime-Lizenzen erhalten, wurden aber nicht redundant ausgeführt. Davon haben zwei PC (davon ein Laptop) zusätzlich eine vollständige SPS-Programmiersoftware erhalten. Über die drei SCADA-Clients ist eine vollständige Anlagenbedienung mit skalierbaren Nutzungsrechten möglich. Die Clients sind im GLT-LAN installiert und per RDP-Protokoll aus dem Office-Netz bedienbar. Der Aufbau des Gesamt-Netzwerkes zur Kopplung der GA-Komponenten untereinander und mit dem Managementsystem wurde unter Berücksichtigung der Security-Policy von G+J als separates Netzwerksegment realisiert. Durch die sichere Trennung von Office- und GA-Datenverkehr wird eine erhöhte Funktions- und Datensicherheit erreicht. Die Ausführung der einzelnen GA-Server als virtuelle Maschinen auf Basis zweier VMWARE-ESXi-Server erlaubt eine äußerst flexible Wartung und Wiederherstellung mit minimalem Aufwand und Risiko.

Darüber hinaus erschließen sich durch den Einsatz der Virtualisierung mannigfaltige Möglichkeiten sowohl beim Duplizieren, Warten oder Sichern als auch beim Vorhalten verschiedener Release-Stände der Server.

Im GLT-LAN sind zwei Fileserver für die zentrale Datenarchivierung aufgebaut. Alle aktuellen Inhalte jeder AS wie Programm, Einstellwerte usw. werden über eine Backup-Software gesichert und lassen sich im Fehlerfall über das GLT-LAN in eine Austausch-AS laden. Es wurden ausschließlich feste IP-Adressen verwendet.

Eine Fernwartbarkeit erfolgt nur auf der SCADA-Bedienenebene, ohne Eingriff auf SPS-Tasks.

TGA-Funktionsbibliothek in der SPS

Alle für den Betrieb der Anlagen erforderlichen Funktionen wurden auf Basis einer erprobten TGA Funktionsbibliothek erstellt.

Es wurde eine objektorientierte Parametrierung der graphischen Funktionen und Symbole realisiert. Alle Variablen beruhen auf einem durchgängig objektorientierten Konzept. Die Basis jeder Variable ist ein Datentyp, aus dem sie abgeleitet wird. Beim Anlegen einer Variablen „erbt“ diese dann alle Eigenschaften des zugeordneten Datentyps, auch Änderungen werden an alle abgeleiteten Variablen weitergegeben.

Dieser Effekt lässt sich unterbinden, damit sich jede einzelne Eigenschaft vom Datentyp trennen lässt und mit einem lokalen Wert überschrieben werden kann.

Fazit

Es hat sich gezeigt, dass zur Lösung anspruchsvoller GA-Funktionen auf IT-basierten Systemen die Industrieautomation fertige Lösungen bereithält. Viel mehr noch ergibt sich damit die Möglichkeit, alle Automatisierungslösungen im industriellen Umfeld mit einem durchgängigen System umzusetzen.

Durch die horizontale und vertikale Durchgängigkeit der Automatisierungslösungen lässt sich eine einheitliche Prozess- und Gebäudeautomation realisieren mit einer optimalen Verfügbarkeit und einer besonderen Wirtschaftlichkeit bei Aufbau und Betrieb.