



Babylonische Gebäudeautomation?

Schnittstellen und Datenpunktminimierung für eine funktionierende Gebäudeautomation mit durchgängiger Datenkommunikation



Ralf Joneleit
Bereichsleiter
Produktmanagement
Komponenten,
TROX GmbH



Udo Jung
Bereichsleiter
Produktmanagement
Entrauchung,
TROX GmbH



Dr. Jürgen Röben
Bereichsleiter
Produktmanagement
RLT-Geräte,
TROX GmbH

„Nun, da sich der Vorhang der Nacht von der Bühne hebt, kann das Spiel beginnen, das uns vom Drama einer Regel-Sprachkultur berichtet.“

OPC, DDC, TGA
LONWORKS, BAC und Ethernet
CPU, EIB, TROX RLT
GLT, IF und GA – ihr könnt mich mal!
CAFM und PDA
Byte und Bit
KNX, IP, VDMA
DDC-GA, USW, LMAA
PLZ, UPS und DPD
Profibus und AGE
Interbus und EEG
Plug & Pray – ojemine

Ist von der GA, also der Gebäudeautomation die Rede, wird man unweigerlich an das Lied „MfG – Mit freundlichen Grüßen“ der Fantastischen Vier, kurz FANTA 4, erinnert. Neben unzähligen gebräuchlichen Kürzeln im Zusammenhang mit der GA ist aber noch der Umstand zu berücksichtigen, dass Komponenten, Gewerke und Kommunikationspartner innerhalb der GA oftmals eine unterschiedliche Sprache sprechen.

Mit der Problematik unterschiedlicher Sprachen in der GA haben wir uns nun mal abzufinden. Es gilt, daraus resultierende Schnittstellenproblematiken für Anwender und Nutzer überzeugend zu lösen (Abbildung 1). Dass oftmals auch divergierende

Ziele dabei eine Rolle spielen, liegt in der Natur des Menschen, der seine ureigensten Interessen zu schützen sucht.

Hersteller müssen Sorge dafür tragen, dass gebäudetechnische Anlagen optimal zu handhaben sind, Verdrahtungs- und Adressierungsaufwand für die Gebäudekommunikation so minimal wie möglich gehalten werden (Plug & Play) und ein Höchstmaß an Sicherheit, Zuverlässigkeit und Funktionalität gewährleistet ist.

Die GA funktioniert wie ein menschlicher Organismus

An dieser Stelle greifen wir gerne auf die Analogie mit dem menschlichen Organismus zurück, weil sie so einprägsam und nachvollziehbar die komplexen Zusammenhänge der Gebäudeautomation erklärt und begreifbar macht. Der menschliche Organismus ist ähnlich der Gebäudeautomation auch in „Gewerke“ gegliedert:

- Nervensystem,
- Herz-Kreislauf-System,
- Atmungssystem,
- Stütz- und Bewegungssystem,
- Haut, um nur einige zu nennen.

Und wie in der GA gibt es im menschlichen Organismus zahlreiche Überschneidungen und Wechselwirkungen zwischen den Subsystemen. Kein Organ oder -system agiert unabhängig von den anderen. So wird das Verdauungssystem durch Gefäße mit Blut versorgt (Herz-Kreislauf, das Ventilations- und Leitungssystem), durch Reizimpulse gesteuert (Nerven, das Regelungssystem) und durch die Muskulatur unterstützt (Bewegungsapparat, das Transportsystem). Und wie die Rezeptoren im menschlichen Körper

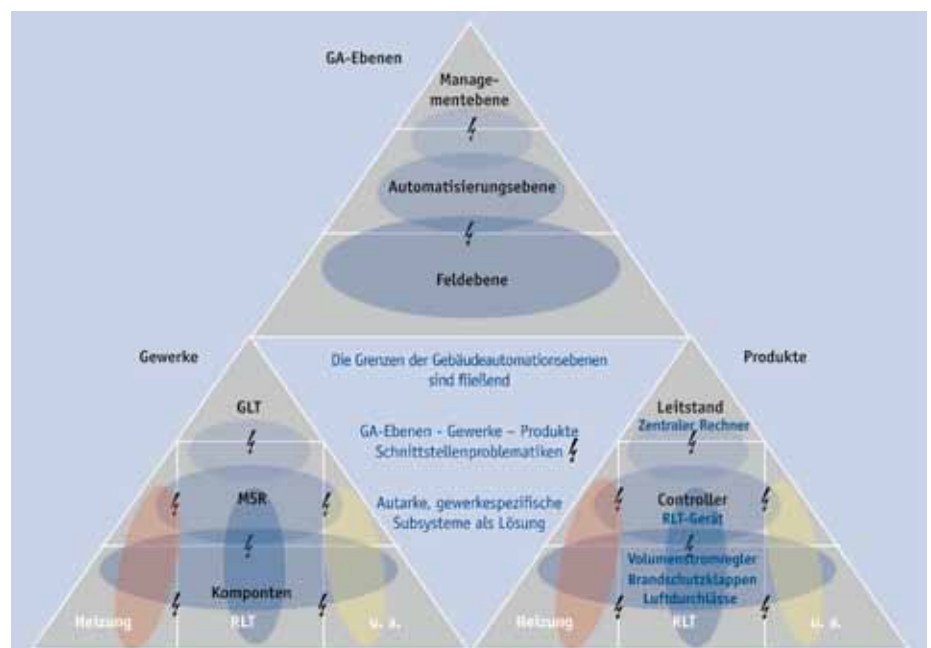


Abbildung 1: Schnittstellenproblematiken in den drei Ebenen der Gebäudeautomation.



sind Sensoren im Gebäude dafür verantwortlich, Zustände zu erkennen und zu melden. In der Raumluftechnik sind das Parameter wie Lufttemperatur, Luftfeuchte, Volumenströme, CO₂-Gehalt oder Druck. Diese Informationen wiederum werden im Regelsystem analysiert und lösen bei den Aktoren Reaktionen aus, z. B. die bedarfsgerechte Anpassung von Volumenströmen, wenn CO₂-Sensoren auf eine geringere Personenbelegung in den Räumen schließen lassen.

Dank der Einbettung künstlicher Intelligenz bereits auf der Feldebene – schon einfache Komponenten sind mit Mikroprozessoren bestückt – verschwimmen die Grenzen der Gebäudeautomationsebenen immer mehr. Was dazu führt, dass bereits schon Komponenten der jeweiligen Gewerke Steuer- und Regelfunktionen übernehmen. Wichtig ist dabei, dass der Fluss der zentral relevanten Informationen und an die Gebäudeleitstelle durchgängig sichergestellt ist.

Organismus Gebäudeautomation

In der Gebäudeleittechnik laufen wie beim menschlichen Gehirn alle Informationsstränge zusammen. Über ein Monitoring werden alle Zustände und Veränderungen erfasst und analysiert. In der GLT wird also die zentrale Informationsarbeit geleistet. Daraus resultierend, werden von hier aus zentrale Vorgaben an die Organe (Subsysteme, Komponenten) übermittelt, wie beispielsweise der Betriebsmodus.

Das zentrale Nervensystem im Gebäude nennt man Backbone. Es ist sozusagen das Rückenmark der Gebäudeautomation – ein uns allen bekannter Backbone ist das heimische Computer-Netzwerk, das per Router mit dem Internet und per LAN und/oder WLAN untereinander vernetzt ist. Damit das Hirn der Gebäudeautomation nun die Signale innerhalb des Gebäudekörpers versteht, werden Komponenten und Systeme der Gewerke per Bus, bei einer Vielzahl der Anwendungsfälle zum Beispiel per BACnet, an die Gebäudeleittechnik angebunden. Sprechen die Organe der technischen Gebäudeausrüstung eine andere Sprache, sorgen Gateways an den Schnittstellen dafür, dass sie in eine allgemein verständliche Sprache für die GLT übersetzt werden.

Im menschlichen Organismus geschieht dies in ganz ähnlicher Weise. Das zentrale Nervensystem trägt infolge seiner übergeordneten Stellung automatisch zum Aufrechterhalten der Funktionalität des Gesamtorganismus bei – in Relation zu relevanten Bedingungen in seiner Umgebung oder in der Umwelt.

Die vegetativen Nervensysteme – in der GA mit der Regelung innerhalb eines der Gewerke zu vergleichen – sorgen für eine Selbstregulation der Organe. Sie sind eng mit dem zentralen Nervensystem verflochten, sozusagen im ständigen interdisziplinären Austausch. So sorgt beim Menschen die Haut aufgrund der Selbstregulation, ähnlich wie die Wärmeübertrager in der Raumluftechnik (RLT), bei steigenden Temperaturen für eine Kühlung des Körpers durch Transpiration. Wird dem Körper aber zu viel Flüssigkeit entzogen, reagiert das Gehirn und sendet dem Körper den Reiz, Flüssigkeit aufzunehmen. Ist einer der Sensoren des Nervensystems oder eines der Komponenten disfunktional, kommt es zum Ungleichgewicht, zu Fehlfunktionen des Körpers. Das Nervensystem sorgt also für ein effektives und effizientes Funktionieren des gesamten Organismus.

Übertragen auf die Raumluftechnik und Gebäudeautomation bedeutet dies, dass ein funktionsoptimiertes gewerkespezifisches Subsystem in Kombination mit einer interoperablen Gebäudeleittechnik für gewerkeübergreifende Funktionalitäten in der Management-Ebene die optimale Lösung darstellt. Weil das Subsystem auf Basis des ausgeprägten Applikations-Know-hows des Herstellers in optimaler Weise ausgestaltet ist.

Effizientes Energiemanagement durch die Gebäudeautomation

Die Gebäudeautomation soll durch die Vernetzung technischer Einheiten nicht nur dafür Sorge tragen, dass Funktionsabläufe automatisch, nach vorgegebenen Parametern durchgeführt und ihre Bedienung und Kontrolle vereinfacht werden. Sie soll darüber hinaus für ein funktionierendes Energiemanagement sorgen und damit maßgeblich die Energieeffizienz eines Gebäudes beeinflussen.

Die Steigerung der Energieeffizienz einzelner Komponenten, wie zum Beispiel Motoren, ist an ihre Grenzen gestoßen. Denn größtenteils sind die Potenziale hinsichtlich des Wirkungsgrads nahezu ausgeschöpft, nur noch marginale Verbesserungen liegen im Bereich des Möglichen. Das größte Energieeinsparpotenzial liegt deshalb bei Produkten und Komponenten, die optimal auf Regelung und Automation abgestimmt sind, vor allem aber in der Optimierung der Subsysteme.

Energiemanagement durch Computer-Aided-Facility-Management (CAFM)

Ein funktionierendes Gebäudemanagement versetzt Facility Manager in die vorteilhafte Lage, ein technisches und energie-

technisches Monitoring durchführen zu können. Der Gebäudeleitstand weiß jederzeit um die Betriebs- und vor allem auch Ereignis- und Störmeldungen. So kann beispielsweise das Wartungsmanagement vorausschauend und just in time geplant werden.

Für das Energiemanagement eines Gebäudes messen Sensoren die Verbräuche oder andere Indikatoren, wie z. B. den Druck, und geben so Aufschluss über die Betriebszustände der technischen Anlagenkomponenten. Treten „negative Symptome“ auf, kann umgehend reagiert werden. So wird eine vorausschauende Wartung beispielsweise der Entrauchungsventilatoren oder ein Austausch von Filtermedien durch entsprechende Sensorik signalisiert. In energetischer Hinsicht steckt in der Inspektion und in der Aufrüstung bestehender Anlagen ein immenses, noch vielfach unausgeschöpftes Energieeinsparpotenzial.

Schnittstellenprobleme überzeugend lösen

Die Schnittstellenproblematik ist Anlass, ausgereifte Lösungen für das Luftmanagement zu entwickeln und in einem kompletten „Subsystem Raumluftechnik“ zu denken. Das bedeutet, Kunden maßgeschneiderte, perfekt aufeinander abgestimmte Komplettlösungen zu bieten – auch und gerade im Bereich des Regelkonzepts. Wird der Planer und Anlagenbauer auf dem gesamten Luftweg vom Zentralgerät über den Luftdurchlass bis hin zu kompletten Entrauchungssystemen begleitet, liegen die Vorteile klar auf der Hand: weniger Schnittstellen – und damit weniger Arbeitsaufwand.

Eine der wichtigsten Aufgaben ist es, vor allem Regel- und Automatisierungslösungen und vielfältige Schnittstellen bereitzustellen, hier vor allem im Sinne eines optimalen Energiemanagements. So machen Adapter die Bausteine der Gebäudetechnik zu intelligent vernetzten Komponenten, die auf einfache Art und Weise in die moderne Gebäudeleittechnik eingebunden werden. Für alle gängigen Bus-Systeme können Module für eine problemlose Anbindung sorgen, z. B. mittels digitaler Schnittstellen wie LonWorks, Modbus, BACnet, MP-Bus und Ethernet, die auch nachrüstbar sind.

RLT-Zentralgerät mit Leitstellenfunktion für die Raumluftechnik

Um das raumluftechnische Gesamtsystem in seiner Regel- und Steuerbarkeit noch einfacher und problemloser zu gestalten, wird das RLT-Zentralgerät um eine intelligente Funktion erweitert. Alle Lüftungskomponenten werden mit dem zentralen RLT-Regelsys-



tem beispielsweise per Modbus verbunden – mit Ausnahme der Brandschutzklappen, die nach wie vor über das sicherheitstechnisch bewährte AS-i-Netzwerk angesteuert werden.

In gleicher Weise gilt der ganzheitliche Ansatz gerade in der Entrauchungstechnik. Nur perfekt nach dem neuesten Stand der Normen aufeinander abgestimmte Komponenten, die über ein Gesamtsystem verbunden sind, bringen die Sicherheit einer funktionierenden Anlage. Gerade bei so sensiblen sicherheitsrelevanten Anlagen, die Leben retten müssen, sollte man deshalb hinsichtlich der Qualität keine Kompromisse eingehen.

Jetzt werden Sie sich fragen: „Warum zwei Kommunikationsplattformen in der RLT? Hat man nicht gerade über zu viele Kommunikationsplattformen gesprochen?“ Dazu muss man wissen, dass Bussysteme ein unterschiedliches Leistungsvermögen aufweisen. Es gibt leistungsstarke Bussysteme, die schnell agieren und große Datenmengen transportieren, jedoch hinsichtlich der Kommunikationssicherheit Nachteile aufweisen. Umgekehrt besitzen Schnittstellen wie AS-i

einen immens hohen Sicherheitsstandard bis zu SIL2. Die Wahrscheinlichkeit eines funktionierenden Informationstransfers ist eine Million zu eins. Und zur Abfrage von 31 Teilnehmern (Slaves) benötigt ein AS-i-Controller gerade mal fünf Millisekunden. Das bedeutet: Man ist zu jeder Zeit über den aktuellen Zustand der Anlage informiert. Deshalb hat sich dieser Standard in der Brandschutzpraxis bewährt, er kann jedoch viel weniger Datenvolumen verarbeiten als zum Beispiel der Modbus. Für den Brandschutz reicht die Leistungsstärke vollkommen aus, geht es doch, vereinfacht ausgedrückt, bei der Ansteuerung von Brandschutzklappen nur um simple Befehle wie „Auf oder Zu“. Selbstredend, dass der Sicherheit hier Vorrang eingeräumt wird. Eine intelligente Vernetzung des Brandschutzsystems mit dem RLT-Gerät sorgt dafür, dass die Signale, die vom Zentralgerät ausgesendet werden, wieder eine Sprache sprechen, die von der GLT-Ebene verstanden wird. Anders ausgedrückt, ist es in diesem Fall nicht von Belang, wie es gelöst wird, sondern vielmehr dass es durch Plug & Play gelöst ist.

Das Zentralgerät fungiert im RLT-System als Master der Automationsebene. Es ermittelt, sammelt und wertet an zentraler Stelle alle Daten der RLT-Anlage aus: hinsichtlich ihrer Funktionalitäten und deren Optimierung. Die Zahl der Kommunikationsschnittstellen und Datenpunkte auf einer vorhandenen GLT wird damit dramatisch verringert – auch und natürlich ein Kostenfaktor. Denn es reduziert den Aufwand für Installation und Inbetriebnahme ganz erheblich und gewährleistet eine sichere Kommunikation der Raumluft-Komponenten untereinander – ein wesentlicher Schritt zur Vereinfachung der Planung und Konzeption des Gewerks Lüftung im Rahmen der Gebäudeautomation. Die Anbindung an die Gebäudeleittechnik wird durch standardisierte Protokolle sichergestellt (Abbildung 2).

Effizientes Zusammenspiel der RLT-Komponenten untereinander

Die Randbedingungen eines Gebäudes ändern sich ständig, Minute um Minute, Tag für Tag: Klima, Sonnenstand, Personendichte, innere Lasten, um nur einige Parameter zu



Abbildung 2:
Schema RLT-
Gerät-Vernetzung
mit Komponenten.



nennen. Üblicherweise hat man es mit sehr komplexen, bereichsübergreifenden Zusammenhängen zu tun. Der Personalaufwand wäre erheblich, würde man diese Aufgaben Personen überlassen und nicht in die Hände automatisch arbeitender Gebäudeautomationsysteme geben. Die Gebäudeautomation muss situativ entscheiden. Das heißt, in einer konkreten Situation muss das System unter mehreren Varianten die jeweils optimale wählen. Optimal im Hinblick auf die Behaglichkeit, Kosten und Energieeffizienz unter Berücksichtigung der Belange unterschiedlicher Gewerke. Ein praktisches Beispiel: Eine Erhöhung der Temperatur im Gebäude kann dadurch erzielt werden, dass das Gewerk Heizung mehr heizt oder das Gewerk Kühlung weniger kühlt. Für jeden nachvollziehbar, dass an einem warmen Sommertag, in diesem konkreten Fall, das Gewerk Kühlung einspringen muss. Aber weiß das auch die Gebäudeleittechnik? Dafür sorgt die in das Raumlufsystem integrierte MSR mit einer problemlosen Anbindung an die Leitebene.

Je höher die Gebäudeautomationsebene, desto komplexer wird die Kommunikationsanforderung. Das leuchtet ein, betrachtet man die Aufgaben, die zu lösen sind. Auf der Komponentenebene des Gewerks Lüftung geht es im Grunde genommen um die eine Aufgabe: Räume effektiv und effizient zu belüften und klimatisieren. Davon versteht naturgemäß der Spezialist am meisten. Auf

oberster Ebene jedoch müssen ganz unterschiedliche, zahlreiche und komplexe Zusammenhänge gemanagt werden – und dies auch noch gewerkeübergreifend. Hier ist das Know-how der MSR-Experten bzw. Experten für die Gebäudeleittechnik gefragt.

Im Grunde genommen praktizieren wir in der Gebäudeautomation Demokratie von unten, indem wir das RLT-Gerät mit der Intelligenz ausstatten, die es in die Lage versetzt, das Monitoring und die Regulierung der raumluftechnischen Komponenten durchzuführen: eine kompromisslose Ausrichtung auf die individuellen Anforderungen der Kunden. Mit dem Ziel, einen höchstmöglichen Integrationsgrad aller raumluftechnischen Subsysteme und Komponenten zu gewährleisten.

Dabei bedient man sich unterschiedlicher Medien: der IP-basierten Kommunikation über Ethernet ebenso wie einer seriellen Übertragung der Daten (LonWorks, Modbus). Eine Reduzierung der Datenpunkte in der Automations- und Managementebene sorgt für die gewünschte Vereinfachung der Kommunikation. Dazu ein Beispiel: Anstatt die Klappenstellung jedes einzelnen Luftregelgeräts im Monitoring der GLT zu erfassen, ist es völlig ausreichend, das perfekte Zusammenspiel der Lüftungsklappen im Fokus zu haben. Nicht das Wie, sondern das Was ist entscheidend, nämlich das zuverlässige Zusammenspiel der Komponenten und ihr Ergebnis: Die RLT soll energieeffizient

ablaufen, d.h. ohne das Erzeugen größerer Druckverluste.

Ein weiterer Vorteil des gewerkespezifischen Subsystems liegt darin, dass es die Arbeit auf der Baustelle einfacher gestaltet. Denn was sich schon in der Planung komplex darstellt, schafft auf der Baustelle noch mehr Schnittstellenprobleme. Zudem werden durch eine Trennung der Gewerke GLT und Klima/Lüftung oftmals nicht sämtliche Leistungspotenziale einer raumluftechnischen Anlage ausgeschöpft. Mit Blick auf Komfort und Behaglichkeit der Nutzer, die Funktionssicherheit für den Facility Manager und nicht zuletzt die Ausschöpfung der Energieeinsparpotenziale spricht vieles für die Dezentralisierung von Regelungsaufgaben auf die Feld- bzw. Automationsebene der RLT (Abbildung 3).

Gewerkespezifische Subsysteme als Königsweg

Ein RLT-Subsystem ist also nicht Selbstzweck, sondern im Sinne einer absoluten Kundenorientierung ein Königsweg zur Bereitstellung einer höchst funktionalen, energieeffizienten und sicheren RLT-Lösung mit reduzierter Schnittstellenproblematik zur Gebäudeautomation und bestmöglicher Interoperabilität der raumluftechnischen Systeme und Komponenten untereinander.

MFG – Mit freundlichen Grüßen. ◀



Abbildung 3: Zentrale und dezentrale GA-Systeme im Vergleich.