

Gebäude mit Diagnosestecker

Im Automobil ist er längst Standard: Der Diagnosestecker. Im Störfall oder zu Wartungszwecken schließt sich der Servicetechniker mit seinem Diagnosegerät an und liest Informationen aus. Bei Gebäuden ist dies leider noch Zukunftsmusik. Zwar gibt es für einzelne Geräte schon ähnliche Funktionalitäten, eine gewerkeübergreifende Kommunikation ist jedoch bislang kaum möglich. Die sinnvolle Nutzung von Informationstechnologien ist daher die Herausforderung der nächsten Jahre in der TGA, um die Betriebskosten bei hoher Verfügbarkeit der Gebäude zu senken.

Dipl.-Ing. Achim Heidemann, Beratender Ingenieur, Heidemann & Schmidt GmbH, Radolfzell, Lehrbeauftragter im Studiengang Gebäudetechnik/Gebäudeklimatik an der FH Biberach

Autor:



Ein modernes Automobil ist heute mit umfangreicher Technik ausgestattet. Dabei fällt auf, dass in den vergangenen Jahren mechanische Bauteile zunehmend von elektromechanischen (Mechatronik) ersetzt wurden. Beispielhaft sei hier die Funktion „Gas geben“ genannt. Früher wurde der Vergaser oder die Einspritzanlage über Stangen oder Bowdenzüge betätigt. Heute wird ein Stellungssensor eingesetzt, der die Pedalstellung erfasst. Diese wird einem elektronischen System zur Verfügung gestellt, das seinerseits einen Aktor zur Gemischaufbereitung ansteuert – in der Regel über einen Mikrocomputer.

Grund für diese Entwicklung sind die vom Produktmarketing gesteuerten Marktstrategien der Automobilhersteller, die den sich ändernden Kundenanforderungen Rech-

nung tragen. Nur ein Auto mit der Funktionalität und Beschaffenheit (Qualität), die der Kunde will, lässt sich im Wettbewerb verkaufen. Dabei kommt es vor allem auch darauf an, neben einem vom Kunden akzeptierten Anschaffungspreis (Verhältnis Preis/Leistung) auch die Kosten für die spätere Wartung und Instandhaltung (Fehlerdiagnose) niedrig zu halten.

Der Vergleich mit dem Auto ist nicht weit hergeholt – ähnliche Entwicklungen gibt es übrigens auch seit Jahren z.B. im Bereich von Maschinen oder Industrieanlagen. Auch bei der Technischen Gebäudeausrüstung (TGA) werden heute schon Technologien eingesetzt, die denen des Automobils in nichts nachstehen. Diese eher in manchen Bereichen sogar übersteigen. Dabei steigt der Anteil der Technisierung

permanent. Selbst passive Komponenten, wie z.B. Fassaden, werden zunehmend mit Technik ausgerüstet, um weiterführende Funktionalitäten zu realisieren. Professor Dr.-Ing. Martin Becker, Studiengangsleiter Gebäudetechnik/Gebäudeklimatik an der FH Biberach: „Das Institut für Fenstertechnik (ift) in Rosenheim plant in Kooperation mit unserem Studiengang und mehreren Industriepartnern ein Forschungsprojekt, bei dem u.a. untersucht wird, wie ‚intelligente‘ Fenster, Türen und Fassaden zukünftig aussehen und welche Anforderungen daraus z.B. an die Sicherheit und Wartung gestellt werden. Folglich werden wir in absehbarer Zeit vom System Fenster oder dem System Tür sprechen.“

Doch noch einmal zurück zum Automobil: Wenn ein modernes Automobil wegen einer Störung in die

Bild 1: Die Selbstdiagnose-Funktionen moderner Automobile sind Voraussetzung dafür, dass Wartung und Instandsetzung zu von den Kunden akzeptierten Preisen möglich sind.



Werkstatt kommt, dann geht niemand mehr her, und öffnet – wie früher – die Motorhaube, um optisch oder per Hand nach einem (mechanischen) Fehler zu suchen. Wenn die Motorhaube überhaupt geöffnet wird, dann nur deshalb, weil sich im Motorraum der Stecker des Diagnosesystems befindet, an den sich der Servicetechniker mit seinem Diagnosegerät anschließt, um Daten zur Erkennung der Fehlerursache abzufragen. Dabei ist er in der Lage, mit einem Gerät die Daten des gesamten „Systems“ Automobil mit seinen Teilsystemen abzufragen, also Fahrwerk, Bremsen, ABS, Motor, ESP, Airbags, Beleuchtung etc., wobei die Intelligenz der Fehlererkennung keinesfalls im externen Diagnosegerät liegt. Vielmehr ist das System Automobil in der Lage, sich selbst zu überwachen. Das Diagnosegerät dient nahezu ausschließlich dem Dialog zwischen dem Automobil und dem Servicetechniker. Nur durch die vorgestellten Diagnosetools ist die Automobilindustrie heute in der Lage, zu vom Kunden akzeptierten Kosten Automobile instandzusetzen oder zu warten.

Wieder der Vergleich mit der Technischen Gebäudeausrüstung: Anders als beim Automobil haben wir hier nach wie vor die Trennung in Gewerke. Jedes Gewerk plant und installiert in sich geschlossene Systeme, die mit eigenen Intelligenzen ausgestattet sind – wenn überhaupt. Einzig die Gebäudeautomation (GA) oder ansatzweise die Gebäudesystemtechnik (wobei die Grenze zwischen beiden sicher fließend – wenn überhaupt existent ist) bieten erste Ansätze für eine Integration der Gewerke, um gewerkeübergreifende Funktionen zu realisieren. Allerdings lassen diese Funktionen, was Service und Diagnose angeht, noch stark zu wünschen übrig, sind sie doch nahezu vollständig auf die Anlagenfunktionalität (klassische MSR-Technik: Messen, Regeln, Steuern) beschränkt und bezüglich der Wartung noch sehr eingeschränkt (z.B. Filterüberwachung). Bereits verfü-

bare Funktionen der Selbstdiagnose moderner Sensoren und Aktoren werden i. d. R. nicht genutzt.

„Innovative Gewerke“ haben eingeschränkt proprietäre Lösungen entwickelt. So gibt es Diagnosesoftware und teilweise Geräte für z.B. Heizkessel, TK-Anlagen, EDV- und Zeiterfassungssysteme. Solange ein Fehler eindeutig zuzuordnen ist, kann dies hilfreich sein. Allerdings mit dem Manko, dass üblicherweise zusätzlich spezielle Fachleute erforderlich sind, um einen Fehler zuzuordnen. Doch wie oft sieht sich der Betreiber hilflos zwischen zwei oder mehr Gewerken, die sich gegenseitig die Schuld an einer Störung zuweisen. Wer kennt nicht die Frage nach dem Verursacher, wenn ein Raum zeitweise nicht ausreichend warm wird. Liegt es an der vom Gewerk Heizung zu verantwortenden Vorlauftemperatur, oder an der durch das Gewerk Elektrotechnik zu verantwortenden EIB-Einzelraumregelung? Oder am Fensterkontakt, den der Fensterbauer ausgewählt und montiert hat? Ist der Anwesenheitssensor womöglich die Fehlerquelle? Ist vielleicht Luft in der Hydraulik? Oder ?

Von einem einheitlichen Diagnosetool bzw. der Selbstdiagnose des „Systems“ Gebäude ist die Branche also noch weit entfernt. Dies verwundert, denn muss sich das Bauwesen nicht gerade erhebliche Kritik gefallen lassen? Hier hat die Branche eine Möglichkeit, Innovationspotenzial zu zeigen, indem marktgerechte Lösungen entwickelt werden. Der Kunde (Bauherr) will keine Planung! Er will Lösungen, die ihm helfen, seine Ziele zu erreichen!

Durch eine Optimierung von Service- und Diagnosefunktionen in Gebäuden können Betriebskosten signifikant gesenkt werden. Stellen Sie sich vor: Ein einziger Servicetechniker ist in der Lage, die gesamte TGA zu diagnostizieren. Oder „Just-in-Time“ zu warten, also genau dann, wenn es erforderlich ist, und nicht nach einer bestimmten

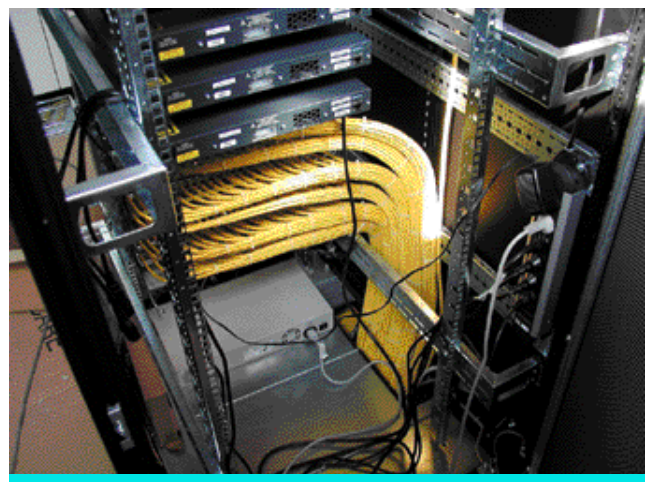


Betriebszeit. Dazu meldet sich das Gebäude und zeigt ihm selbst an, was zu welcher Zeit zu tun ist.

Dabei kommt es gleichzeitig zu einer Erhöhung der Verfügbarkeit des Gebäudes. Durch die Selbstdiagnose erkennt das System „Gebäude“ oder seine Teilsysteme Fehler oder sich anbahnende Fehler so rechtzeitig, dass einem Ausfall des Systems vorgebeugt werden kann. Der Nutzer bekommt quasi gar nichts mit. Für ihn bleibt das Gebäude verfügbar. Dabei geht es gar nicht einmal um Totalausfälle z.B. der Wärme- oder Stromversorgung des Gebäudes, sondern vor allem auch um Ausfälle von Funktionen einzelner Räume. Eine eventuelle Störung der Regelung für die Raumtemperatur (Wärme/Kälte), der Konstantlicht-Regelung für die Beleuchtung, eine Störung des Sonnen-

Bild 2: Moderne Feldgeräte sind mit umfangreichen Service- und Diagnosefunktionen ausgestattet, die jedoch bei der konventionellen Gebäudeautomation nicht genutzt werden.

Bild 3: Der Austausch von Informationen als Voraussetzung für Wissen hat auch bei der Gebäudebewirtschaftung einen signifikanten Einfluss auf die Betriebskosten und die Verfügbarkeit.



Projekte/Trends

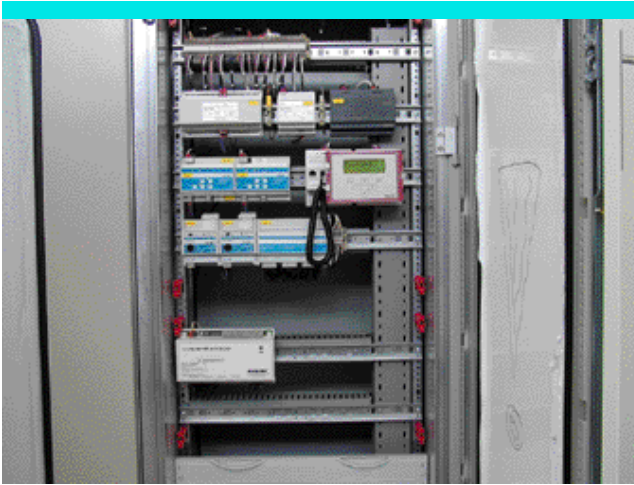


Bild 4: Der Einsatz an Mikroelektronik bei der TGA steigt. Doch über die Konsequenzen macht sich am Bau kaum einer Gedanken: Mikroelektronik verschleißt ebenso wie Mechanik. Dabei gibt es erhebliche Qualitätsunterschiede. Wann werden wir die ersten signifikanten Nutzungsausfälle durch fehlerhafte Mikroelektronik haben?

schutzes, des Raumzugangs etc. kann zu erheblichem „Produktionsausfall“ an Denkarbeit führen.

Zur Zeit wird z.B. eine beachtliche Anzahl von Gebäuden mit Gebäudesystemtechnik ausgerüstet. Allesamt mit Technologien, die auf Mikroelektronik basieren. Mikroelektronik hat nun aber die Eigenschaft, dass sie verschleißt – was jedoch offensichtlich den mit der Abwicklung von Bauvorhaben Betrauten nicht durchgängig bewusst ist. Je nach Zuverlässigkeit der elektronischen Bauteile (auch danach fragt am Bau keiner) tritt dieser Verschleiß früher oder später ein (statistisch). Tatsache ist jedoch: Er wird eintreten! Und das führt dann zu einer Störung des Systems, die Kosten verursachen wird: für Instandsetzung und ggf. Produktionsausfall.

Beides ist gekoppelt mit dem Faktor Zeit. Wie lange dauert es, die Störung zu beheben? Bei einer optimalen Anlagendokumentation, einem guten Servicevertrag mit einer gesunden, innovativen ausführenden Firma sicher kalkulierbar. Aber wo gibt es noch solche idealen Zustände? Wie sieht es aus, wenn es die ausführende Firma nicht mehr gibt, die ETS-Datenbank (EIB-Basisdaten) des Systems nicht mehr auffindbar ist? Die Folge könnte sein, dass die Gebäudesystemtechnik wegen eines Fehlers vollständig neu programmiert werden müsste. Bezüglich der Kosten ein nicht erdenkliches Szenario.

Der Schlüssel zu einer für die Technische Gebäudeausrüstung – und damit für den Bauherrn oder Betreiber – sinnvollen Lösung liegt in 2 miteinander zu kombinierenden Ansätzen:

1. der richtigen Nutzung von Informationstechnologien und
2. der Organisation des Prozesses Planung.

Wir befinden uns allesamt mitten in einem Wandlungsprozess: Von der Industrie- über die Informations- zur Wissensgesellschaft. Motor für diesen Wandel sind die Informationstechnologien, die durch gezieltes Generieren und den zielgerichteten Austausch von Informationen Wissen zur Verfügung stellen.

Genau dieses ist beim Automobil umgesetzt worden. Vor allem stand bei der Entwicklung der Bedarf des potentiellen Kunden. Dieser Bedarf wurde in ein funktionelles Konzept umgesetzt und Anforderun-

gen an die einzelnen technischen Komponenten festgelegt. Darauf aufbauend wurden Anforderungen an die Kommunikation entwickelt. Entstanden ist ein hochkommunikatives System, das sowohl für die Applikation (Auto fahren) als auch für Service und Diagnose die erarbeiteten Kundenvorteile bringt: Sicherheit, Komfort, Nutzbarkeit, Flexibilität, Verfügbarkeit/Zuverlässigkeit, akzeptable Kauf-, Service- und Reparaturkosten. Natürlich spielt das Design auch eine wichtige Rolle. Aber es steht beim Automobilbau, anders als beim Errichten von Gebäuden, wertmäßig deutlich weniger im Vordergrund. Vergleichen Sie einmal die Kosten für eine kommunikative TGA mit denen für eine Natursteinfassade aus chinesischem Granit.

Daher ist die Frage offen, warum dieser Wandel in der Automobilbranche vollzogen wurde, in der Baubranche aber nicht? Nun, die technischen Voraussetzungen sind für beide gleich. Kommunikationstechnologie ist verfügbar. Sie bräuhete im Gebäude lediglich eingesetzt werden. Dies geschieht jedoch üblicherweise nicht. Was der Baubranche fehlt, ist ein übergeordnetes Konzept, die Funktion des Produktmanagements im Prozess Bauplanung.

Bild 5: Beim Neubau des Kompetenzzentrums ELKOnet des Elektrotechnologie-Zentrums in Stuttgart (etz Stuttgart) wurde jetzt erstmals ein vollständig dezentral strukturiertes System für die TGA unter Berücksichtigung der Anforderungen an einen hochverfügbaren und kostengünstigen Betrieb des Gebäudes umgesetzt.



Beim Neubau des Kompetenzzentrums ELKOnet des Elektro-Technologie-Zentrums Stuttgart (etz Stuttgart) wurde jetzt erstmals ein vollständig dezentral strukturiertes System für die TGA unter Berücksichtigung der Anforderungen an einen hochverfügbaren und kostengünstigen Betrieb des Gebäudes umgesetzt. Dabei kamen intelligente Sensorik und Aktorik zum Einsatz; auf zentrale Systemkomponenten wurde soweit möglich verzichtet. Alle Komponenten wurden in ein integrales, alle TGA-Gewerke umfassendes Kommunikationskonzept eingebunden. Dabei wurde besonderer Wert auf herstellernerneutrale Interoperabilität gelegt.

Die Räume wurden so ausgerüstet, dass eine vollständige Automation gegeben ist, d.h. alles stellt sich automatisch auf die Anforderungen des Nutzers ein. Eventuelle Anpassungen können nutzerindividuell vorgenommen werden. Dies erfolgt per handelsüblichem Web-Browser über Intranet. Als Hardware kann ein Netzwerk-PC oder auch ein PDA verwendet werden. Sämtliche Primäranlagen, die Sicherheitstechnik (Brand, Einbruch, Zugang), Multimedialechnik der Räume, Beleuchtung, Sonnenschutz mit Tageslichtlenkung, Luftqualität



Bild 6: Moderne Kommunikation zwischen Mensch und Gebäude: IP-Telefonie und Intranet via Explorer auf PDA.

etc. wurden in das System dezentral integriert. Auf teure Schnittstellen, Gateways etc. wurde verzichtet, was auch im Vergleich zu konventionellen Lösungen zu deutlich reduzierten Herstellkosten führte.

Im Mittelpunkt stand die Flexibilität der Raumnutzung. Gemeinsam mit dem Bauherrn wurde vor der eigentlichen Planung ein flexibles Nutzungskonzept entwickelt, das eine einfache Umnutzung ermöglicht. Dieses Konzept gliedert die Nutzfläche in sogenannte Segmente als kleinste (nicht mehr teilbare) Einheit. Diese Segmente werden auch von der TGA als „Elemente“ ausgestattet. Es können nun ein oder mehrere Segmente beliebig als



Bild 7: Optimierung der Verfügbarkeit: Redundante Strangumschaltung der Kälteversorgung für den Serverraum mit automatischer Störumschaltung. Weitere Besonderheit: Die Abwärme der Kältemaschinen wird zur Beheizung des Neubaus genutzt. Auf einen separaten Wärmereizerger konnte verzichtet werden.

Raum zusammen gefasst werden, indem auf die Segmentgrenzen Wände gestellt werden. Jeder Raum passt automatisch die TGA an die Veränderung an, ohne dass Kosten für Änderungen an der TGA entstehen.

Es versteht sich sicher von selbst, dass die Umsetzung dieses Konzepts nur durch konsequent durchgeführte Integrationsplanung der TGA möglich wurde. Diese von Heidemann & Schmidt entwickelte Methodik optimiert den Planungsprozess signifikant und orientiert sich ausschließlich an den Vorstellungen des Auftraggebers – eben wie der Produktmanager bei der Automobilentwicklung.