

1

Einführung in die Gebäudeautomation

■ 1.1 Bedeutung der Gebäudeautomation

Im privaten Wohnungsbau wie auch im Zweckbau nimmt der Automatisierungsgrad seit Jahren stetig zu. Dies hat seinen Grund zum einen im gesteigerten Komfortbedürfnis der Nutzer, zum anderen in der Bedeutung der Gebäudeautomation für die Energieeinsparung und das Energiemanagement. Im privaten Wohnungsbau kommt der Aspekt der Sicherheit hinzu, im Zweckbau wird eine große Flexibilität im Hinblick auf Nutzungsänderungen erwartet.

1.1.1 Automatisierungsfunktionen im privaten Wohnungsbau

Im privaten Wohnungsbau ist mittlerweile eine Vielzahl von Automatisierungsfunktionen beinahe unbemerkt zum Standard geworden. Eine Selbstverständlichkeit sind insbesondere in die Heizungsanlagen integrierte Regelungsfunktionen, die den Energieverbrauch optimieren. Wird heutzutage eine neue Anlage installiert, so gehören eine ausgeklügelte Brennersteuerung und eine optimierte Raumtemperaturregelung dazu. In die Komponenten zur Temperaturregelung werden üblicherweise ab Werk auch bereits Zeitschaltprogramme zur Nachtabsenkung integriert. Diese Programme sind beinahe unbemerkt zur Selbstverständlichkeit geworden, weil sie für einen Großteil der Anwendungen bereits mit der Erstinbetriebnahme ohne weiteren Aufwand funktionieren. Hierbei steht der Aspekt der Energieeinsparung im Vordergrund.

Als weiteres Beispiel für eine Automatisierungsfunktion im privaten Wohnungsbau kann man die automatische Lichtsteuerung heranziehen. In vielen Fällen schaltet sich die Außenbeleuchtung von Wohnanlagen durch installierte Bewegungsmelder selbsttätig ein. Hier wird die Wärmestrahlung einer sich nähernden Person von einem Sensor erfasst und mit den Signalen eines Helligkeitssensors so kombiniert, dass sich das Licht dann nur bei ausreichender Dunkelheit einschaltet. Auch wenn es sich hierbei um eine vergleichsweise einfache Automatisierungsfunktion handelt, so zeigt sich doch die Kombination einer so genannten Ereignissteuerung und einer logischen Verknüpfung. Bei diesem Beispiel steht der Aspekt des Komforts an erster Stelle.

Eine weitaus kompliziertere Funktion ergibt sich, wenn im Wohnhaus die zentrale Ein- oder Ausschaltung der gesamten Beleuchtung gewünscht wird. Versucht man einmal, eine derartige Aufgabe mit einer konventionellen Elektroinstallation zu lösen, so ist dies nur mit einem sehr hohen Verkabelungsaufwand umsetzbar. Hier zeigt sich, dass der Einsatz von Bussystemen und die damit verbundene Kommunikation zwischen allen Licht schaltenden Komponenten ganz neue Möglichkeiten eröffnen. Der Einsatz einer zentralen Einschaltfunktion vom Schlafzimmer aus lässt sich so im Sinne einer Panikschtaltung bei nächtlichen Geräuschen im Wohnhaus mit vertretbarem Aufwand realisieren. Hierbei handelt es sich in erster Linie um eine Funktion zur Befriedigung des Sicherheitsbedürfnisses.

Zusammenfassend kann man feststellen, dass Automatisierungsfunktionen im privaten Wohnungsbau eine hohe Bedeutung in den Bereichen

- Wirtschaftlichkeit/Energieeinsparung,
- Komfort,
- Sicherheit

erlangt haben.

1.1.2 Automatisierungssysteme in Zweckbauten

Unter Zweckbauten versteht man Gebäude, die einen funktionalen Sinn erfüllen. Hierunter fallen beispielsweise Bürohäuser, Einkaufszentren, Krankenhäuser, Bahnhöfe, Flughafenterminals oder auch Tiefgaragen. Diese Art von Bauten steht daher im deutlichen Gegensatz zu den Gebäuden des privaten Wohnungsbaus. Insbesondere kann ein Zweckbau als ein Produkt verstanden werden.

In den heutigen Gebäuden findet man eine Vielzahl von Automatisierungssystemen. Neben Anlagen zur Wärmeerzeugung sind häufig auch Kälte- und Lüftungsanlagen installiert, siehe Bild 1.1.



Bild 1.1 Lüftungsanlage in einem Zweckbau [ABB]

Damit all diese Anlagen wirtschaftlich zu betreiben sind, werden sie mit aufwendigen Regelungssystemen ausgestattet. Diese gewährleisten den reibungslosen Betrieb der einzelnen Anlagen und sind in vielen Fällen untereinander vernetzt sowie mit einem Leit-rechner (siehe Bild 1.4) verbunden. Die Kommunikation erfolgt hierbei über Bussysteme und Computernetze. Der Energieverbrauch wird optimiert, und ein wirtschaftlicher Einsatz des Betreuungspersonals wird ermöglicht.

In Untersuchungen hat man festgestellt, dass die Leistungsfähigkeit von Mitarbeitern in einem behaglichen Umfeld am höchsten ist. Im Gegenzug sinkt die Leistungsfähigkeit erheblich, wenn die Mitarbeiter beispielsweise im Sommer zu hohen Temperaturen ausgesetzt sind. Dieses hat in neuen Zweckbauten dazu geführt, dass Büroräume immer häufiger mit einer Kühlung ausgestattet werden. Auch die Bedienung der Systeme im Büroraum hat sich zunehmend verändert. So lassen sich Jalousien oder Leuchten heutzutage auch direkt am Arbeitsplatz mit Hilfe eines Rechners bedienen. Beides steigert den Komfort und führt zu einer höheren Leistungsfähigkeit der Mitarbeiter [STAUB01].

Eine weitere Anforderung an die Systeme im Zweckbau ergibt sich aus dem Nutzerverhalten. Die Ansprüche an die Raumaufteilung können sich aufgrund von Umstrukturierungen innerhalb der Firma verändern. Beispielsweise kann sich ein Bedarf nach mehreren kleinen Büroräumen statt eines bisherigen großen Konferenzraums ergeben. Hier müssen sowohl die bauliche Substanz als auch die betriebstechnische Ausstattung diese Änderung ermöglichen. Die Zuordnung der Lichtschalter zu den Leuchten beispielsweise wird dann nicht mehr durch eine Änderung der elektrischen Verkabelung, sondern durch eine Umprogrammierung von intelligenten Komponenten angepasst. Hierbei steht der Aspekt einer hohen Flexibilität im Vordergrund.

Zusammenfassend kann man festhalten, dass Gebäudeautomationssysteme im Zweckbau eine hohe Bedeutung in den Bereichen

- Wirtschaftlichkeit und Energieeinsparung,
 - Kommunikation über Bussysteme und Netze,
 - Komfort,
 - Flexibilität
- erlangt haben.

■ 1.2 Gebäudeautomation vs. Gebäudesystemtechnik

Wenn die Rede von Automatisierungsfunktionen in Gebäuden ist, so stellt man fest, dass sowohl der Begriff Gebäudeautomation als auch der Begriff Gebäudesystemtechnik verwendet werden. Diese Begriffe erscheinen auf den ersten Blick gleichbedeutend. Jedoch gibt es Unterscheidungen abhängig von der Branche der am Gebäude beteiligten Firmen.

Zur Klarstellung der Begriffe trägt die Definition der Gebäudeautomation nach VDI bei:



Die Gebäudeautomation umfasst alle Produkte und Dienstleistungen zum zielsetzungsgerichteten Betrieb der Technischen Gebäudeausrüstung [VDI19].

Hieraus kann man ableiten, dass Gebäudeautomation als Oberbegriff zu verstehen ist und somit die Gebäudesystemtechnik mit einschließt.

Historisch gesehen hat die Gebäudeautomation zuerst Einzug in die Zweckbauten gehalten, da dort Gebäudefunktionen automatisch ablaufen sollten. Es wurden auch die ersten aufwendigen Regelungen für Heizungs-, Kälte- und Lüftungsanlagen installiert. Die dabei eingesetzten, zentral angeordneten Regelbausteine (Bild 1.2) werden als DDC-Bausteine (DDC: Direct Digital Control) bezeichnet. Hier werden frei programmierbare Bausteine mit universellen Eingabe- und Ausgabefunktionen verwendet. Durch den Einsatz eines Leitrechners, auch Leitstand genannt, kann darüber hinaus die Bedienung und Überwachung vereinfacht sowie eine gewerkeübergreifende Vernetzung realisiert werden.



Bild 1.2 Ein typischer Regelbaustein (DDC-Baustein) [TAC02]

Die Gebäudesystemtechnik hingegen ist ein spezielles Teilgebiet der Gebäudeautomation, das sich vorrangig auf die Elektroinstallation bezieht, wie die Definition nach VDI klarstellt:



Die Gebäudesystemtechnik beschreibt die Vernetzung von Systemkomponenten und Teilnehmern über einen Installationsbus zu einem auf die Elektroinstallation abgestimmten System, das Funktionen und Abläufe sowie deren Verknüpfung in einem Gebäude sicherstellt. Die Intelligenz ist auf die Komponenten verteilt. Der Informationsaustausch erfolgt direkt zwischen den Teilnehmern [VDI15].

Die Komponenten der Gebäudesystemtechnik, z. B. ein 4-fach-Jalousieaktor (Bild 1.3), haben ihren Einsatzort meist in Elektronunterverteilern, werden aber auch direkt neben den zu steuernden Baugruppen montiert.



Bild 1.3 Jalousiesteuerungskomponente der Gebäudesystemtechnik zur Montage im Verteilerschrank [Busch-Jaeger Elektro]

Die Komponenten weisen hierbei einen ab Werk festgelegten, begrenzten Funktionsumfang auf. Alle verwendeten Komponenten ergeben mit ihren Einzelfunktionen dann das Gesamtsystem. In der Gebäudesystemtechnik werden üblicherweise keine zentralen DDC-Bausteine zur Abarbeitung der Steuer- und Regelfunktionen benötigt.

1.2.1 Gewerke in der Gebäudeautomation

In der technischen Gebäudeausrüstung findet sich eine Vielzahl von Anlagen, die zum Betrieb des Gebäudes benötigt wird. Zu den wichtigsten betriebstechnischen Anlagen (BTA) gehören solche für die Versorgung mit Wärme, Kälte, Frischluft, Wasser und elektrischer Energie. Darüber hinaus existieren aber auch Anlagen zur Entsorgung, z. B. Hebeanlagen für das Abwasser. Je nachdem, welche Handwerksbetriebe diese Anlagen installieren, werden die Anlagen einem bestimmten Gewerk zugeordnet. Als Gewerk bezeichnet man handwerkliche oder bautechnische Arbeiten. Klassische Gewerke sind z. B. Maurer-, Klempner- oder Elektroarbeiten.

Ein Überblick der in der Gebäudeautomation zusammengefassten Gewerke kann der Tabelle 1.1 entnommen werden.

Tabelle 1.1 Gewerke in der Gebäudeautomation (GA)

Gewerk	Üblicherweise in die GA integriert	Zunehmend in die GA integriert	Wahlweise mit DDC-Bausteinen oder Komponenten der Gebäudesystemtechnik gesteuert/geregelt
Heizung	x		x
Kälte	x		x
Lüftung	x		x
Elektroversorgung	x		
Lichtsteuerung	x		x
Beschattung/Jalousie	x		x
Sanitär	x		x
Brandmeldezentrale	x		

Tabelle 1.1 Gewerke in der Gebäudeautomation (GA) (Fortsetzung)

Gewerk	Üblicherweise in die GA integriert	Zunehmend in die GA integriert	Wahlweise mit DDC-Bausteinen oder Komponenten der Gebäudesystemtechnik gesteuert/geregelt
Einbruchmeldeanlage		x	
Zutrittskontrolle		x	
Videoüberwachung		x	
Netzwerktechnik		x	
Multimedia		x	
Aufzüge		x	
Telefonanlagen		x	
Wartungsmanagement		x	
Abrechnungssysteme		x	
Facility-Management		x	

Da heutzutage die Funktionsabläufe im Sinne der Wirtschaftlichkeit automatisch erfolgen sollen, sind Regel- und Steuerbausteine notwendig. Für einen Teil der Gewerke stellt der Lieferant die für die Gebäudeautomation erforderlichen DDC-Bausteine zur Verfügung. Er ist dann für die Mess-, Steuer- und Regeltechnik (MSR-Technik) dieser Gewerke verantwortlich. Vorrangig handelt es sich hierbei um Heizungs-, Kälte- und Lüftungsanlagen (HKL-Anlagen), die man häufig auch als MSR-Anlagen bezeichnet.

Die Gebäudeautomation übernimmt eine koordinierende und zusammenfassende Rolle. Die für eine informationstechnische Zusammenfassung nötige Einbindung der Gewerke kann dabei auf drei Arten erfolgen:

1. Die Gewerke werden über die für die Regelung eingesetzten DDC-Bausteine und Komponenten der Gebäudesystemtechnik eingebunden. Dies ist bei den Gewerken Heizung, Kälte und Lüftung wie auch der Licht- und Beschattungssteuerung üblich.
2. Die Einbindung kann über spezielle DDC-Bausteine ohne Regelungsfunktionen erfolgen. Hierbei handelt es sich um Bausteine, die nur Eingabe- und Ausgabefunktionen bereitstellen. Dies ist bei Gewerken üblich, die über eigene Automatisierungsmechanismen verfügen. Die Aufschaltung der Informationen aus den Gewerken Sanitär und Elektroversorgung wird in dieser Weise ausgeführt.
3. Es erfolgt eine direkte Kopplung zwischen dem betroffenen Gewerk und dem Leitrechner der Gebäudeautomation. Sind die zu übertragenden Informationen sehr umfangreich oder das aufzuschaltende Gewerk verfügt über einen eigenen Rechner, so bietet sich diese Möglichkeit an. Hierbei wird die Datenübertragung an Stelle von vielen drahtgebundenen Einzelinformationen über ein Bussystem oder ein Netz hergestellt. Dies ist beispielsweise für die Aufschaltung von unterlagerten Videosystemen oder überlagerten Abrechnungssystemen üblich.

In jedem Fall ist es bei der Ausführung besonders wichtig, dass die Schnittstelle zwischen den betriebstechnischen Anlagen der einzelnen Gewerke sowohl datentechnisch als auch logistisch genau beschrieben wird.

Die Gebäudeautomation fügt dabei alle Gewerke informationstechnisch zusammen und ermöglicht eine zentrale Überwachung über einen in der Managementebene installierten Leitrechner (Bild 1.4), der mit den Geräten auf der Automationsebene und ggf. weiteren Rechnern auf der Managementebene in Verbindung steht. Bei älteren Systemen übernahm der Leitrechner dabei zusätzlich auch Regelfunktionen. Derartige Ausführungen bezeichnet man mit dem Begriff Gebäudeleittechnik GLT.

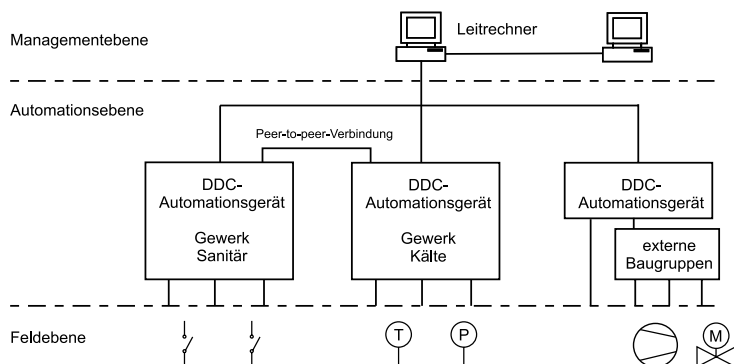


Bild 1.4 Informationstechnische Zusammenfassung der Gewerke in der Gebäudeautomation

Sollen auch zwischen den einzelnen Gewerken Informationen ausgetauscht werden, so erfolgt dies im Allgemeinen direkt auf der Automationsebene. Die nötigen Informationen werden über so genannte Peer-to-Peer-Verbindungen bereitgestellt. Diese sind als logische Verknüpfungen zu verstehen; sie nutzen physikalisch die Bus- oder Netzverbindungen.

Eine weitere Besonderheit stellt die rechts unten gezeigte externe Baugruppe dar. Hier bleiben die regelungstechnischen Aufgaben im zugehörigen DDC-Automationsgerät erhalten, die angeschaltete Baugruppe arbeitet jedoch bereits einen Teil der Aufgabe selbständig ab. Zu den Beispielen zählen die einem großen Ventilator vorgeschalteten Frequenzumrichter zur Drehzahlbeeinflussung des antreibenden Motors oder aber auch elektronische Zähler zur Erfassung von Energieverbräuchen. In jedem Fall erfolgt die Anbindung der externen Baugruppe an das DDC-Automationsgerät dann typischerweise über eine Busverbindung.

1.2.2 Gewerke in der Gebäudesystemtechnik

Die Gebäudesystemtechnik (GST) stellt einen kleinen Ausschnitt der Gebäudeautomation dar. Hierbei sind die Anwendungen vorrangig in der Ausstattung einzelner Räume zu finden und übernehmen dann die Funktion der so genannten Raumautomation, siehe Tabelle 1.2.

Tabelle 1.2 Gewerke in der Gebäudesystemtechnik (GST)

Gewerk	Raumautomation mit Komponenten der GST möglich
Heizung, Kühlung, Lüftung	x
Lichtsteuerung	x
Beschattung/Jalousie	x

Es handelt sich um einen örtlich begrenzten Anwendungsfall, bei dem alle in einem Raum befindlichen Anwendungen automatisiert werden. Man spricht daher auch von einer Einzelraumregelung. Die Komponenten der GST stellen dabei im Verbund alle Funktionen sicher, die einen komfortablen und energiesparenden Aufenthalt im Raum ermöglichen. Durch die Verteilung der Funktionen auf die einzelnen Komponenten der GST sind bei dieser Lösung prinzipiell keine zentralen DDC-Bausteine für einen Raum nötig. Jeweils für den Anwendungsfall ab Werk vorprogrammierte Einzelkomponenten übernehmen eine spezielle Aufgabe. Beispielsweise wird die Erfassung der Tastersignale zum Lichteinschalten über einen intelligenten, prozessorgesteuerten Taster mit eigenem Busanschluss vorgenommen. Zur Befehlsausführung wird eine weitere Komponente verwendet, ein intelligenter, prozessorgesteuerter Schaltaktor (siehe z. B. Bild 1.5). Dieser wird wahlweise in unmittelbarer Nähe des Leuchtmittels oder in einem Verteilerschrank montiert.



Bild 1.5 GST-Schaltaktor zur Zwischendeckenmontage [ELKA]

Auch für die Ansteuerung von Raumheizkörpern gibt es derartige Systemkomponenten. Ein elektronischer Stellantrieb wird dabei am Heizkörper montiert und über das Bus-system mit dem in der Nähe der Tür angebrachten Temperatursensor verbunden. Die Besonderheit dieser Lösung liegt in der einfachen Verknüpfung der gewerkeübergreifenden Funktionen. So kann ein im Raum zusätzlich befestigter Präsenzmelder beim Verlassen des Raums durch den Nutzer sowohl die Beleuchtung ausschalten als auch die Raumtemperatur automatisch absenken. Die Abarbeitung der Automatisierungsfunktionen erfolgt dabei nicht durch einen zentralen DDC-Regelbaustein, sondern unmittelbar durch die GST-Komponenten.

Ein Überblick über die in einem Raum durch die Gebäudesystemtechnik zusammengefassten Gewerke kann Bild 1.6 entnommen werden.

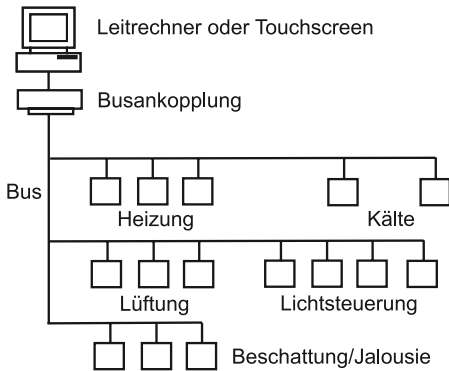


Bild 1.6 Gewerke eines Raums unter Berücksichtigung intelligenter Einzelkomponenten der Gebäudesystemtechnik

■ 1.3 Strukturen

1.3.1 Hierarchische Struktur in der Gebäudeautomation

Bei Automatisierungssystemen sind die für die Abarbeitung von Steuer- und Regelfunktionen notwendigen Komponenten hierarchisch strukturiert. In Bild 1.7 ist eine in der Gebäudeautomation häufig anzutreffende Struktur dargestellt, welche aus fünf Ebenen besteht.

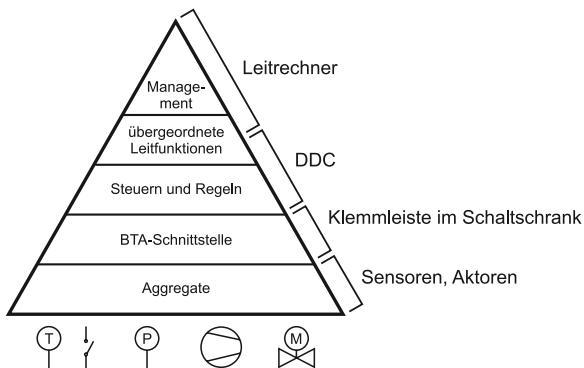


Bild 1.7 Hierarchische Struktur in der Gebäudeautomation (5-Ebenen-Modell)

In unmittelbarer Nähe zum Prozess finden sich die für die Erfassung der Systeminformationen notwendigen Sensoren. In der Gebäudeautomation können dies Temperatursensoren und Durchflussmesser, aber auch Geräte zur Zustandserfassung, wie z.B. Frostschutzwächter, sein. Darüber hinaus finden sich hier Aktoren, die der Regelung eine Befehlsausgabe an die betriebstechnischen Anlagen (BTA) ermöglichen. Bei einer Lüftungsanlage wären es beispielsweise Ventile zur Regulierung der Durchflussmenge des Heizkreislaufs oder auch Stellantriebe zur Verstellung der Klappen für den Außenluft-

anteil. Die als Aggregate bezeichneten Sensoren und Aktoren sind, wie in Bild 1.8 dargestellt, unmittelbar an den Anlagen montiert.

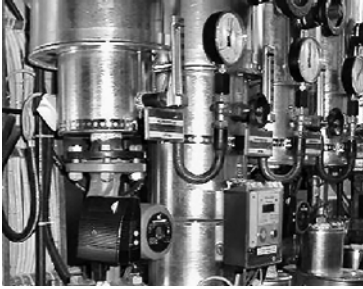


Bild 1.8 Sensoren und Aktoren einer Lüftungsanlage [ABB]

Die Verbindung zu den zur Steuerung und Regelung eingesetzten DDC-Bausteinen erfolgt drahtgebunden. Einer Zustandsmeldung oder einem Sensorsignal entspricht jeweils ein Adernpaar. Der Montageort für die DDC-Bausteine befindet sich in einem Schaltschrank (Bild 1.9), der in unmittelbarer Nähe zu den betriebstechnischen Anlagen aufgestellt ist. Durch diese Nähe sollen die notwendigen Leitungslängen reduziert werden. Sie betragen allein bei einer üblichen Lüftungsanlage im Zweckbau insgesamt etwa 1,2 km für 40 notwendige Informationen von oder zu der Lüftungsanlage.

Im Schaltschrank befindet sich eine Klemmleiste zur Aufnahme der Leitungen. Diese Klemmleiste stellt die Verbindung zur betriebstechnischen Anlage (BTA) her, sie wird als BTA-Schnittstelle bezeichnet.



Bild 1.9 Klemmleiste und DDC-Bausteine im Schaltschrank [ABB]

Die im Schaltschrank montierten DDC-Bausteine stellen den automatischen Betrieb der Anlage sicher. Es werden alle Steuerungs- und Regelfunktionen autark abgearbeitet. Eine Verbindung zu einem übergeordneten Leitrechner ist prinzipiell nicht notwendig.

Bereits auf dieser Ebene sind in der Software der Regelbausteine Funktionen für einen energiesparenden Betrieb enthalten. So kann bei einer Lüftungsanlage z. B. eine optimale

Stellung der Klappen für den Außenluftanteil in Abhängigkeit der Außentemperatur und der Anforderungen des zu belüftenden Raums eingestellt werden. Derartige Funktionen sind aber auf diese eine Anlage beschränkt. Sind zusätzliche Leitfunktionen für eine übergeordnete Steuerung gewünscht, so übernimmt ein für diesen speziellen Zweck optimierter DDC-Baustein die übergeordneten Leitfunktionen. Das bietet sich an, wenn alle zu steuernden Anlagen örtlich begrenzt beieinanderstehen und hierzu keine stetige Anpassung durch den Betreiber des Gebäudes notwendig ist.

Alternativ dazu ist die Abarbeitung der übergeordneten Leitfunktionen auch durch einen als Managementsystem eingesetzten Leitreechner möglich. Da hier die Informationen aus allen aufgeschalteten Gewerken zusammenlaufen, können auch gewerkeübergreifende Funktionen hinterlegt werden. Ein typisches Beispiel hierfür ist ein den Betriebszeiten des Gebäudes angepasstes Zeitschaltprogramm für das morgendliche Anfahren und das abendliche Abschalten aller Anlagen. Neben diesem Einsatzzweck stellt der Leitreechner alle zum Management des Gebäudes nötigen Programme bereit. Auf ihm sind sämtliche Ereignis- und Alarmprotokollierungen, Messwertarchivierungsfunktionen und grafischen Darstellungen der Zustände der betriebstechnischen Anlagen verfügbar (Bild 1.10).

Darüber hinaus kann auch die Weiterleitung von Informationen zu anderen Rechnersystemen erfolgen. So können beispielsweise Werte von Energie- und Verbrauchszählern an übergeordnete Abrechnungssysteme weitergegeben werden oder Wartungsinformationen an Facility-Managementsysteme.

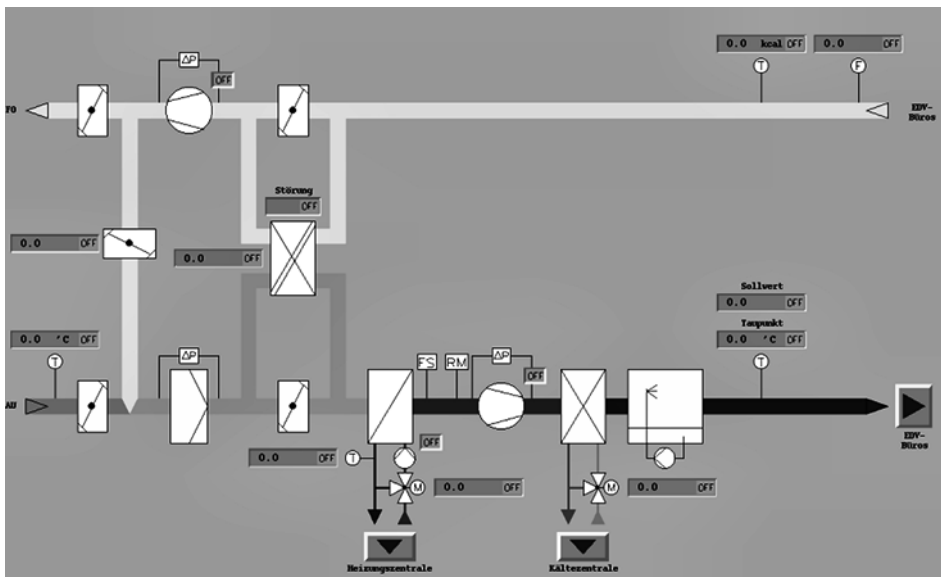


Bild 1.10 Darstellung einer Lüftungsanlage auf einem Leitreechner

1.3.2 Hierarchische Struktur in der Gebäudesystemtechnik

Beim Einsatz von Komponenten der Gebäudesystemtechnik ergibt sich eine besondere Situation: Durch die Kombination des eigentlichen Sensors in einem Gehäuse mit integriertem Prozessor und Busanschluss werden die unteren Ebenen des Gebäudeautomationsmodells (Bild 1.7) zu einer einzigen zusammengefasst, so dass eine hierarchische Struktur mit drei Ebenen entsteht (Bild 1.11).

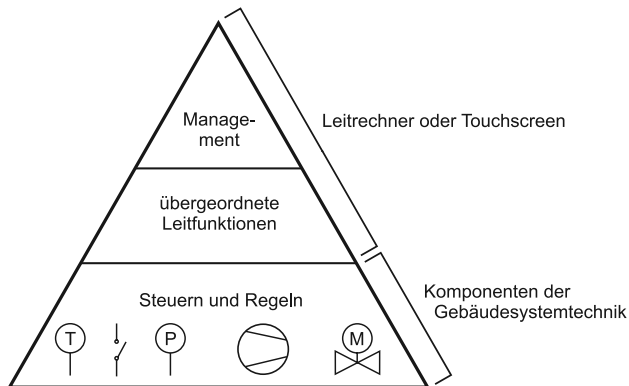


Bild 1.11 Besondere hierarchische Struktur in der Gebäudesystemtechnik (3-Ebenen-Modell)

Bei der in Bild 1.12 dargestellten Systemkomponente, einer Kombination aus 5-fach-Tastensensor und Raumtemperaturregler, befindet sich beispielsweise der Sensor unmittelbar im Gerät und gibt seinen Temperaturwert an den sich ebenfalls darin befindlichen Prozessor zur Bearbeitung weiter. Zusätzlich lässt sich ein programmierbarer Sollwert für die Raumtemperatur einstellen und beeinflussen. Der 5-fach-Tastensensor in Bild 1.12 kann z. B. Schalt-, Dimm-, Jalousie-, Wert- oder Lüftungstelegramme an Aktoren senden. Die oberen drei Wippen sind zur Bedienung des Raumtemperaturreglers vorgesehen. Die unteren beiden Wippen können optional zur Steuerung von Lichtszenen dienen. Im integrierten Display können folgende Informationen angezeigt werden: aktuelle Raumtemperatur, Sollwert, Betriebsart. Hierdurch ist die in Bild 1.7 gezeigte BTA-Schnittstelle nach außen nicht sichtbar. Weiterhin erfolgt die Steuer- und Regelfunktion unmittelbar durch den im Gerät eingebauten Mikrocontroller. Die Temperaturregelung geschieht sofort durch Vergleich mit dem eingestellten Sollwert, und das Ausgangssignal des Reglers wird über eine Busverbindung an den am Heizkörper montierten elektronischen Stellantrieb ausgegeben.



Bild 1.12 Temperatursensor mit Sollwertsteller und Regelungsfunktion (5-fach-Tastsensor und Raumtemperaturregler Busch-triton®) in der Gebäudesystemtechnik [Busch-Jaeger Elektro]

■ 1.4 Einsatz der DDC-Automationsgeräte

In diesem Unterkapitel werden die Ein-/Ausgabe-Funktionen der DDC-Automationsgeräte in der Gebäudeautomation im Einzelnen erläutert. Anhand einer Lüftungsanlage wird dann die Zuordnung des Gerätes zu einer betriebstechnischen Anlage exemplarisch dargestellt. Den Abschluss bildet eine Übersicht des bei einer schlüsselfertigen Anlage üblichen Lieferungs- und Leistungsumfangs.

1.4.1 Grundfunktionen der Gebäudeautomation

Die DDC-Automationsgeräte haben die Aufgabe, die in (siehe Abschnitt 1.2.1) aufgezeigten Gewerke eigenständig zu überwachen, zu steuern und zu regeln. Hierzu werden die Informationen aus dem Gewerk mittels Sensoren und Aktoren, den Aggregaten, an die DDC angebunden. Diese Anbindung ist prinzipiell per Draht, man spricht dann von einer physikalischen Anbindung, oder per Bus, man spricht dann von einer kommunikativen Anbindung, möglich. Die benötigte Menge der erforderlichen Ein-/Ausgabe-Funktionen des DDC-Automationsgerätes ist stark abhängig von der Größe der anzubindenden betriebstechnischen Anlage. Andererseits sind die Sensoren und Aktoren sehr verschiedenartig, so dass auch eine Anpassung des Automationsgerätes an die unterschiedlichen Signalformen berücksichtigt werden muss.

Die Zuordnung dieser Funktionen und deren Anzahl zu den betriebstechnischen Anlagen erfolgt mittels der in Bild 1.13 gezeigten Funktionsliste nach VDI 3814 Blatt 4 bzw. EN ISO 16484. Eine solche Funktionsliste wird umgangssprachlich auch als Informationsliste oder Datenpunktliste bezeichnet. Sie beschreibt in den Spalten 1 – 5 des Abschnitts 1, welche physikalischen Ein-/Ausgabefunktionen die erforderlichen DDC-Automationsgeräte aufweisen sollen. Die dort aufgeführten Funktionen bezeichnet man als Grundfunktionen. Die im Abschnitt 2 aufgeführten Funktionen beziehen sich darauf, dass die Anbindung

der erforderliche Sensoren und Aktoren nicht einzeln per Draht, sondern per Bus erfolgt. Aus Kostengründen erfolgt die Anbindung der einzelnen Signale meistens per Draht.

In den weiteren Spalten der Funktionsliste werden die in der DDC vorzusehenden Verarbeitungsfunktionen zur Überwachung, Steuerung, Regelung und Optimierung aufgeführt (Abschnitt 3 – 6). Im Abschnitt 6 finden sich beispielsweise viele der im Abschnitt 1.5 beschriebenen Energiemanagementfunktionen wieder. Den Abschluss bilden die hinteren Spalten für die Management- und Bedienfunktionen auf dem Leitrechner (Abschnitt 7 – 8) [Balow12].

VDI 3814 Blatt 1

GA Informationsliste

1) Dwellzeit ED: E18 + 2BA
Impulszeit ED: E18 + 2BA
Reibzeit ED: Z18 + 2BA
Pulsverhältnis - 1BA

2) aktiv oder passiv

3) nur getrennte, kommutierbare Datenpunkte
von Fremdsystemen für Einzelgerätfunktionen

4) pro Eingangs-Datenadresse von Zusammentassen,
Verfügen und Unterdrücken von Meldungen

5) pro Ausgangs-Datenadresse

6) Stellausgabe ED: 3-Punkt - 2/2-Punkt

7) pro Eingangs-Datenadresse

8) 1/8 Geschwindigkeit, Zeitstrahl, Sicherheits-, Regel-, Daten (EN ISO 15484-4)

9) Wenn erforderlich sind bei getrenntem (Stand) Datenpunkt die Funktionen
an Client mit "K" und die an Server mit "S" zu kennzeichnen (siehe BDEB)

Anlage:	Ein-Komponentenfunktionen												Vervielfachungsfunktionen												Management				Bemerkungen
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	
Besetzung	Absetzen																												
Rev. 1																													
Rev. 2																													
Rev. 3																													

Summe Funktionen

Angabestufen	UAA: 11	Name	geprüft	Flussverläufer:	Projekt:	Informationsfreigegeben:	Datum:
Rev. 1					Hanser-Verlag		VDI 3814 Datenpunkteliste
Rev. 2						Zeichnung-Nr.:	Ersatz Nr.:
Rev. 3							von:

Bild 1.13 Funktionsliste nach VDI 3814 Blatt 4 bzw. EN ISO 16484

1.4.1.1 Grundfunktion Melden

Die Grundfunktion Melden dient der Zustandserfassung von Informationen aus der betriebstechnischen Anlage. Die dazugehörigen Eingänge der DDC-Automationsgeräte werden wahlweise mit den Begriffen Binäreingang (BE), Digitaleingang (DE), Binary Input (BI) oder Digital Input (DI) abgekürzt.

Bei der Funktion Melden werden grundsätzlich zwei Arten von Meldungen unterschieden. Zustands- und Wartungsmeldungen werden mittels eines in Bild 1.14 gezeigten Schließer-Kontaktes erfasst. Da dieser Kontakt im Normalzustand geöffnet ist, bezeichnet man die Schaltung auch als normally open (n.o.).



Bild 1.14 Grundfunktion Melden mittels Schließer-Kontakt (normally open)