**TECHNISCHE GEBÄUDEAUSSTATTUNG**

Dipl.-Ing.

KLAUS **JENS**

VORLESUNGEN ÜBER

GEBÄUDETECHNIK**KAPITEL:**

- 1 GRUNDLAGEN-1
- 2 WASSER
- 3 WÄRME
- 4 KÄLTE
- 5 LUFT
- 6 **INFORMATION**
- 7 STROM
- 8 TRANSPORT
- 9 SICHERHEIT
- 10 PROJEKTIERUNG
- 11 ÜBUNGEN
- 12 ENERGIE
- 13 GRUNDLAGEN-2



GEBÄUDETECHNIK

<i>Kapitel</i>	<i>Seite</i>
06 INFORMATION	3
06.1 INFORMATIONSTECHNISCHE ANLAGEN	3
06.2 BEZEICHNUNGEN UND SINNBILDER	3
06.3 MESSANLAGEN	4
06.4 STEUERUNGSANLAGEN	5
06.5 REGELANLAGEN	7
06.6 FUNKTIONSBESCHREIBUNGEN	11
06.7 GEBÄUDELEITTECHNIK	14
06.8 KENNZEICHNUNG	15
06.9 LITERATURHINWEISE	17

06 INFORMATION

06.1 INFORMATIONSTECHNISCHE ANLAGEN

Informationstechnische Anlagen dienen dem raschen Erfassen und Austausch von Daten jeglicher Art. Wenn informationstechnische Anlagen nicht bereits im Rahmen der Gebäudeerrichtung installiert werden, dann sollten zumindest alle baulichen Vorkehrungen für problemlose Nachrüstung derartiger Anlagen getroffen werden.

Informationstechnische Anlagen sind mit "Nervensystemen" vergleichbar. Derzeit unterliegen sie einem raschen technischen Wandel. Nach ihren Funktionen lassen sich folgende Arten informationstechnischer Anlagen unterscheiden:

- *Akustische Warn- und Durchsageanlagen*
- *Datenübertragungs- und Datenverarbeitungsanlagen*
- *Leittechnikanlagen*
- *Optische Warn- und Anzeigeanlagen*
- *Telefonanlagen*
- *Überwachungsanlagen*
- *Zählanlagen*
- *Zutrittskontrollanlagen*

06.2 BEZEICHNUNGEN UND SINNBILDER

Bei der Ausschreibung gebäudetechnischer Anlagen werden **Mess-, Steuer- und Regel-**anlagen unter der Kurzbezeichnung "MSR-Anlagen" zusammengefasst und als eigene Gewerkegruppe behandelt. Die einzelnen Bauteile von MSR- Anlagen werden in Funktionsbeschreibungen mit Sinnbildern dargestellt.

Tabelle 06.1: Sinnbilder von Bauteilen steuerungs- und regeltechnischer Anlagen [17]

Sinnbild	Bezeichnung	Sinnbild	Bezeichnung
	Fühler für Wandmontage		Schaltgerät allgemein
	Fühler in einer Leitung		Betriebswahlschalter
	Schaltgerät in einer Leitung		Drucktaster
	Meldeeinrichtung		Schaltuhr
	Motorantrieb		Messgerät, Prüfeinrichtung
	Pumpe mit Motorantrieb		Frequenzumformer, Modulator
	Ventilator mit Motorantrieb		Stellantrieb mit Luftklappe
	Lautsprecher (akustische Anlage)		Stellantrieb mit Einwegventil
	Steuerungs- und Regelanlage		Stellantrieb mit Zweiwegeventil

06.3 MESSANLAGEN

Die Verrechnung von Versorgungs- und Entsorgungserfordernissen von Gebäuden kann auf folgende Weisen vorgenommen werden:

Trinkwasser und Abwasser :

Vom Wasserversorgungsunternehmen wird jeder versorgten Einheit (Gebäudeverwaltung, Kunde) ein geeichter Trinkwassermengenzähler für die Verrechnung von Trinkwasser zur Verfügung gestellt, mit dem auch die Entsorgung von Abwasser verrechnet werden kann. Die baulichen Voraussetzungen für die Zähleranordnung sind vom Kunden nach den technischen Richtlinien des Versorgungsunternehmens zu schaffen [60] [61]. Diesen Richtlinien entsprechend ist der Wasserzähler in unmittelbarer Nähe der Anschlussstelle an das Gebäude in einem Technikraum unterzubringen, der für Mitarbeiter von Wasserversorgungsunternehmen zugänglich sein soll.

Die am Wassermengenzähler periodisch ablesbaren Messwerte werden üblicherweise sowohl der Verrechnung des bezogenen (kalten) Trinkwassers, als auch der Verrechnung des entsorgten Abwassers zugrundegelegt. Die Verrechnung erfolgt direkt zwischen Wasserversorgungsunternehmen und Gebäudeverwaltung (Kunde). Die Gebäudeverwaltung übernimmt sodann die Aufteilung der gesamten Wasserkosten auf die im Gebäude bestehenden wirtschaftlichen Verrechnungseinheiten, häufig durch Aufschlüsselung auf die zuordenbaren Nutzflächen. Wenn diese grobe Methode als zu ungerecht empfunden wird, dann lässt sich auch jede wirtschaftliche Verrechnungseinheit mit geeigneten Wassermengenzählern ausrüsten, um die Verrechnung der Wasserkosten auf der Grundlage von Ablesungen an diesen Zählern korrekteren vornehmen zu können.

Trinkwarmwasser :

Bei zentraler Trinkwarmwasserbereitung hat sich der Einsatz eigener Trinkwarmwasserzähler bereits weitgehend durchgesetzt, weil die Kosten der Bereitstellung von warmem Trinkwasser erheblich über den Kosten von kaltem Trinkwasser liegen. Wenn die Erwärmung von Trinkwasser bereits innerhalb der Verrechnungseinheiten erfolgt (z.B. mit Gas, Fernwärme oder Strom), dann erübrigt sich dort der Einsatz gesonderter Wassermengenzähler für erwärmtes Trinkwasser.

Strom :

Vom Stromversorgungsunternehmen wird jeder wirtschaftlichen Verrechnungseinheit eines Gebäudes (Stromkunde) ein geeichter Strommengenzähler für die Stromverrechnung zur Verfügung gestellt. Die baulichen Voraussetzungen für die Zähleranordnung sind vom Stromkunden nach den technischen Richtlinien des Versorgungsunternehmens zu schaffen [62]. Die Zähler sind außerhalb der Kundenbereiche (z.B. in Stiegen, Gänge) in versperrbaren Nischen oder in Technikräumen anzuordnen, damit Mitarbeiter des Versorgungsunternehmens periodische Zählerablesungen oder Zählererneuerungen ohne Störung der Kunden vornehmen können. Die Stromverrechnung erfolgt ohne Beanspruchung von Dienstleistungen einer Gebäudeverwaltung direkt zwischen Versorgungsunternehmen und Stromkunden.

Erdgas :

Vom Gasversorgungsunternehmen wird jeder wirtschaftlichen Verrechnungseinheit eines Gebäudes (Gaskunde) ein geeichter Gasmengenzähler für die Gasverrechnung zur Verfügung gestellt. Die baulichen Voraussetzungen für die Zähleranordnung sind vom Gaskunden nach den technischen Richtlinien des Versorgungsunternehmens [63] zu schaffen.

Die Zähler sind außerhalb der Kundenbereiche (z.B. Stiegen, Gänge) in versperrbaren Nischen oder Technikräumen anzuordnen, damit Mitarbeiter des Versorgungsunternehmens periodische Zählerablesungen oder Zählererneuerungen ohne Störung der Kunden vornehmen können. Die Gasverrechnung erfolgt ohne Beanspruchung von Dienstleistungen einer Gebäudeverwaltung direkt zwischen Versorgungsunternehmen und Gaskunden.

Fernwärme

Vom Fernwärmeversorgungsunternehmen wird jeder versorgten Einheit (Gebäudeverwaltung, Kunde) ein geeichter Wärmemengenzähler und ein plombierbarer Durchflussmengenbegrenzer für die Fernwärmeverrechnung zur Verfügung gestellt. Die baulichen Voraussetzungen für die Anordnung von Wärmemengenzählern und Durchflussmengenbegrenzern sind vom Fernwärmekunden nach den technischen Richtlinien des Versorgungsunternehmens zu schaffen. Diese Richtlinien betreffen nicht nur Wärmemengenzähler und Durchflussmengenbegrenzer, sondern eine komplette Fernwärme- Umformeranlage mit Primär- und Sekundärwasseranschlüssen, die in einem versperrbaren Technikraum unterzubringen sind. Für Mitarbeiter von Fernwärmeunternehmen soll dieser Technikraum zugänglich sein. An dem Wärmemengenzähler werden periodisch Messwerte abgelesen, nach welchen der Arbeitspreis für die je Messperiode bezogene Wärmemenge zu entrichten ist. An dem Durchflussmengenbegrenzer im Primärwasserkreislauf wird die Durchflussmenge auf jenen Wert eingestellt und blockiert, welcher der vertraglich vereinbarten maximalen Heizleistung entspricht. In Abhängigkeit von diesem Einstellwert wird der jährlich zu bezahlende Grundpreis für die Wärmeleistungs- Bereitstellung ("Leistungspreis") bemessen. Die Verrechnung erfolgt direkt zwischen Fernwärmeversorgungsunternehmen und Gebäudeverwaltung (Kunde). Die Gebäudeverwaltung übernimmt sodann die Aufteilung der gesamten Fernwärmekosten auf die im Gebäude bestehenden wirtschaftlichen Verrechnungseinheiten, häufig durch Aufschlüsselung auf die zuordenbaren Nutzflächen. Wenn diese grobe Methode als zu ungerecht empfunden wird, dann lässt sich auch jede wirtschaftliche Verrechnungseinheit in dafür geeigneten Bereichen des Heizwassernetzes mit Wärmemengenzählern ausrüsten. Auf der Grundlage von Ablesungen an diesen Zählern lässt sich die interne Verrechnung von Fernwärmekosten aufwändiger und korrekter vornehmen.

06.4 STEUERUNGSANLAGEN

Steuerungsanlagen dienen der Lenkung von Energieflüssen zu Geräten, um diese durch Schalthandlungen in Betrieb zu setzen, oder um deren Betrieb zu unterbrechen. Techniker bezeichnen die steuerbaren Geräte als "**AKTOREN**". In Gebäuden handelt es sich dabei vorwiegend um Beleuchtungskörper oder um elektrische Antriebe.

Bauteile, die der Veranlassung von Schalthandlungen dienen, werden von Technikern als "**SENSOREN**" bezeichnet. In Gebäuden handelt es sich dabei vorwiegend um Schalter (Betriebswahlschalter) oder um automatische Schaltgeräte wie beispielsweise Temperaturschalter, Bewegungsmelder, Präsenzföhler usw.).

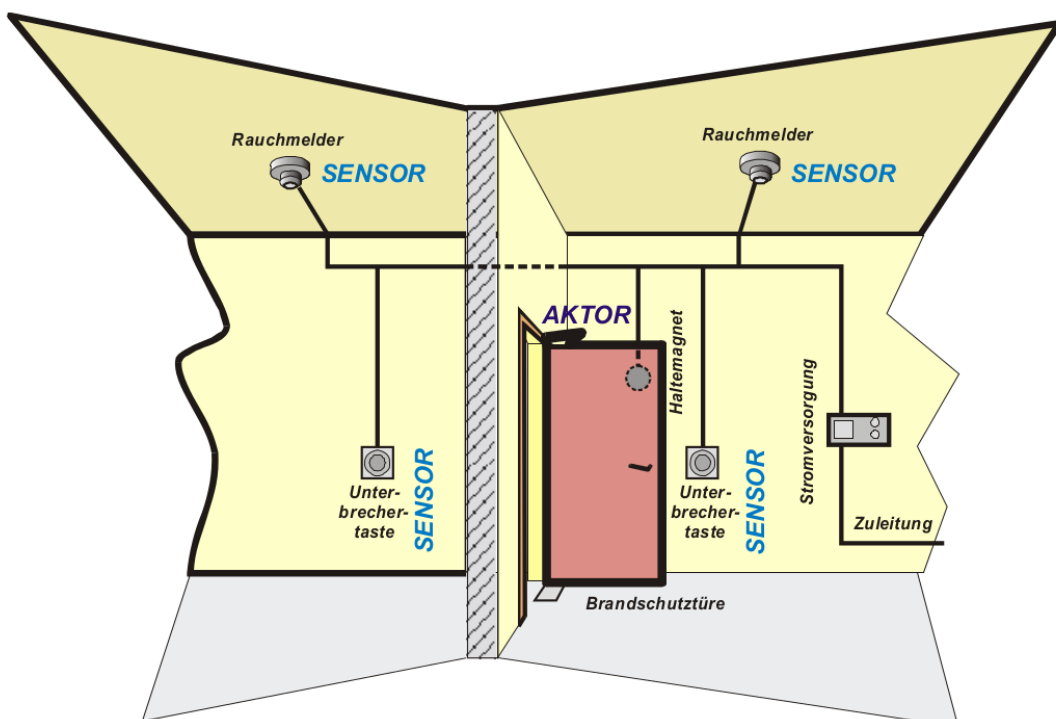
Als "**Eingangsgrößen**" regeltechnischer Anlagen werden die jeweiligen Betriebszustände konkreter Sensoren bezeichnet, die mit der Regelanlage in Verbindung stehen.

Als "**Ausgangsgrößen**" werden die Stellsignale regeltechnischer Anlagen für Aktoren bezeichnet, die mit der Regelanlage in Verbindung stehen.

Bei Steuerungsvorgängen wirken sich die Ausgangsgrößen zur Ansteuerung von Aktoren nicht auf Eingangsgrößen von Sensoren aus. Diese Situation wird steuerungstechnisch als "offener Wirkungsweg" bezeichnet. Ein Beispiel für derartige Steuerungsvorgänge bietet folgendes Beispiel einer Feststelleinrichtung [64] für Brandschutz- und Rauchabschlüsse mit folgenden Funktionen :

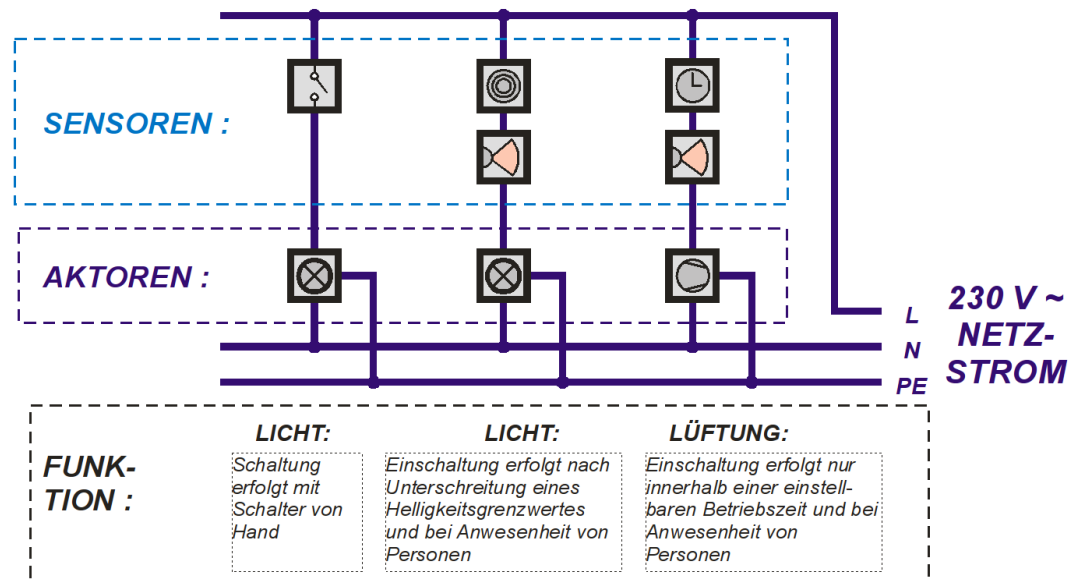
- *Im Normalbetriebsfall wird die selbstschließende Brandschutztüre durch eine Feststellvorrichtung (AKTOR) in Form eines Elektromagneten offengehalten.*
- *Bei rauchbedingter Aktivierung eines der Rauchmelder (SENSOR) wird die Stromversorgung des Elektromagneten unterbrochen, wodurch sich in weiterer Folge die selbstschließende Brandschutztüre schließt.*
- *Mit einer der Unterbrechertasten (SENSOR) kann die Feststellvorrichtung auch von Hand gelöst werden. Auch in diesem Fall schließt die selbstschließende Brandschutztüre.*

Abbildung 06.1: Steuerung des Schließvorganges einer Brandschutztür



Schematisch lassen sich Steuerungsvorgänge wie in dem nachfolgend abgebildeten Stromlaufplan darstellen:

Abbildung 06.2: Steuerungsfunktionen [17]



Der Netzstrom kann von Leiter "L" zu Leiter "N" nur dann über einem Aktor fließen, wenn der Stromfluss nicht von Sensoren unterbrochen wird. Steuerungsvorgänge bewirken prinzipiell eine informationsabhängig Umschaltung von Energieflüssen.

06.5 REGELANLAGEN

Mit Regelanlagen lassen sich Energieflüssen kontinuierlich beeinflussen, um Betriebszustände regelbarer Geräte gezielt auf eingestellte Bereiche zu begrenzen.

"**AKTOREN**" regeltechnischer Anlagen von Gebäuden bestehen vorwiegend aus Stellantrieben für Regelarmaturen, Luftklappenantriebe und Frequenzumformer zur Drehzahlregelung von Motoren.

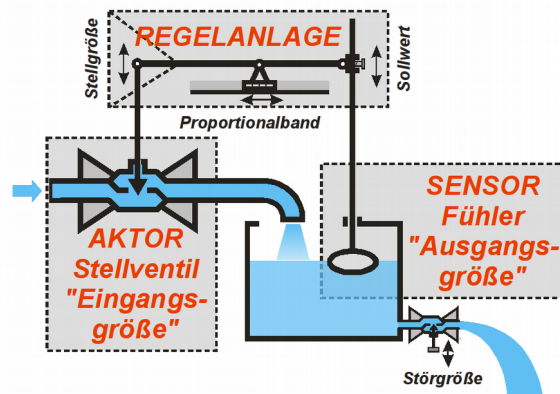
"**SENSOREN**" kommen in regeltechnischen Anlagen vorwiegend als Fühler zum Einsatz, die physikalische Zustände wie beispielsweise Temperatur, Feuchtigkeit, Helligkeit, Wärmestrahlung usw. in elektrische Einheitssignale umsetzen können.

Bei Regelungsvorgängen wirken sich die mit Aktoren herbeigeführten Zustandsänderungen auch auf die Eingangsgrößen von Sensoren aus. Diese Situation wird regelungstechnisch als "geschlossener Wirkungsweg" bezeichnet. Ein dafür einigermaßen anschauliches Beispiel bietet das Prinzip einer Wasserstandsregelung in der nachfolgend angeführten Abbildung:

- Bei leerem Behälter und geschlossenem Auslaufventil ("Störgröße") fließt zunächst Wasser über das Stellventil in den Wasserbehälter.
- Mit steigendem Wasserstand hebt sich der Schwimmer ("Niveaufühler").
- Über ein Gestänge (der "Regelanlage") wird im Stellventil der Ventilkegel gegen den Ventilsitz gedrückt, und dadurch verringert sich die Durchflussmenge durch das Stellventil.
- Nach Erreichen eines einstellbaren "Sollwertes" für den Wasserstand schließt das Stellventil den Wasserzufluss schließlich vollständig.

- Sollte jemand das Auslaufventil irgendwann für irgend einen Zeitraum öffnen ("Störgröße"), dann würde der Wasserstand absinken und der Schwimmer ("Niveaufühler") darauf reagieren.
- Über das Gestänge (der "Regelanlage") würde der Ventilkegel vom Ventilsitz des Stellventils abgehoben, und das Stellventil würde wieder einen Durchfluss freigeben.
- Die Reaktionsgeschwindigkeit des Regelvorganges lässt sich an der Regelanlage durch Verschiebung des Drehpunktes (Änderung des "Proportionalbandes") verändern.

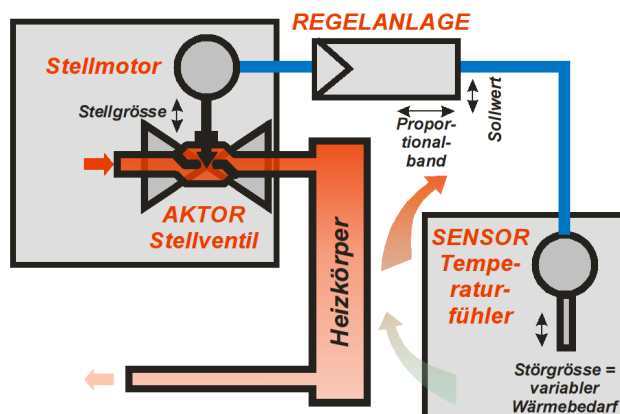
Abbildung 06.3: Prinzipschema einer Regelfunktion [17]



Die Raumtemperaturregelung mit einem Heizkörperventil als AKTOR wirkt prinzipiell auf ähnliche Weise: Bei einer solchen Temperaturregelung soll nicht ein Wasserstand auf einem gewünschten Niveau gehalten werden, sondern es besteht die Absicht, die Raumlufttemperatur auf einen gewünschten "Sollwert" zu regeln.

- An die Stelle des Niveaufühlers tritt in diesem Fall ein Temperaturfühler, der die Raumlufttemperatur in eine elektrische Größe transformieren kann.
- An der Regelanlage wird der gefühlte Temperaturmesswert mit dem dort eingestellten Sollwert verglichen, und je nach Ergebnis dieses Vergleiches wird sodann ein elektrischer "Stellbefehl" an den Stellmotor des Heizkörper-Stellventils weitergeleitet.
- Die Heizwassermenge wird schließlich mit dem Heizkörper-Stellventil gedrosselt, wodurch sich die Wärmeabgabe über den Heizkörper vermindert.
- Sollte der Raum auch durch andere Wärmequellen als durch Heizkörper erwärmt werden (Störgrößen wie z.B. durch Sonneneinstrahlung, Wärmeabgabe von Personen oder infolge künstlicher Beleuchtung), dann würde die Wärmeabgabe des Heizkörpers von der Regelanlage bis zur Erreichung des Temperatursollwertes weiter gedrosselt.

Abbildung 06.4: Regelschema für einen Heizkörper [17]

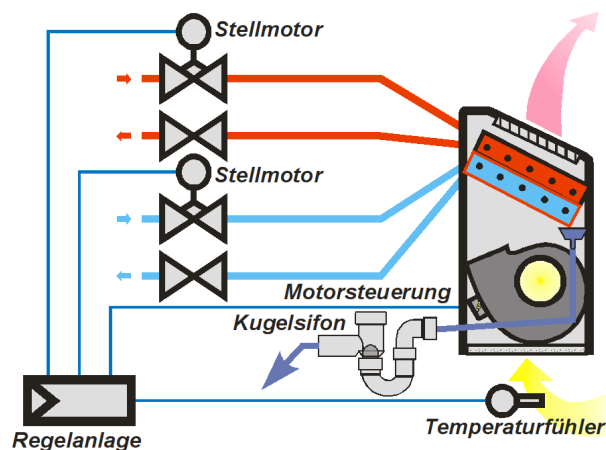


Mit einer derartigen Heizungsanlage lässt sich nur die Unterschreitung eines einstellbaren Grenzwertes der Raumlufttemperatur vermeiden. Wenn auch die Überschreitung eines einstellbaren Grenzwertes der Raumlufttemperatur vermieden werden soll, dann sind Kühlungsanlagen einzusetzen und in analoger Weise zu regeln.

Als Energieträger sollte in diesem Fall nicht nur "Heizwasser" (mit Vorlauftemperatur von etwa $+30^{\circ}\text{C}$ bis $+70^{\circ}\text{C}$), sondern auch "Kühlwasser" (mit Vorlauftemperatur von etwa $+8^{\circ}\text{C}$ bis $+14^{\circ}\text{C}$) zur Verfügung stehen.

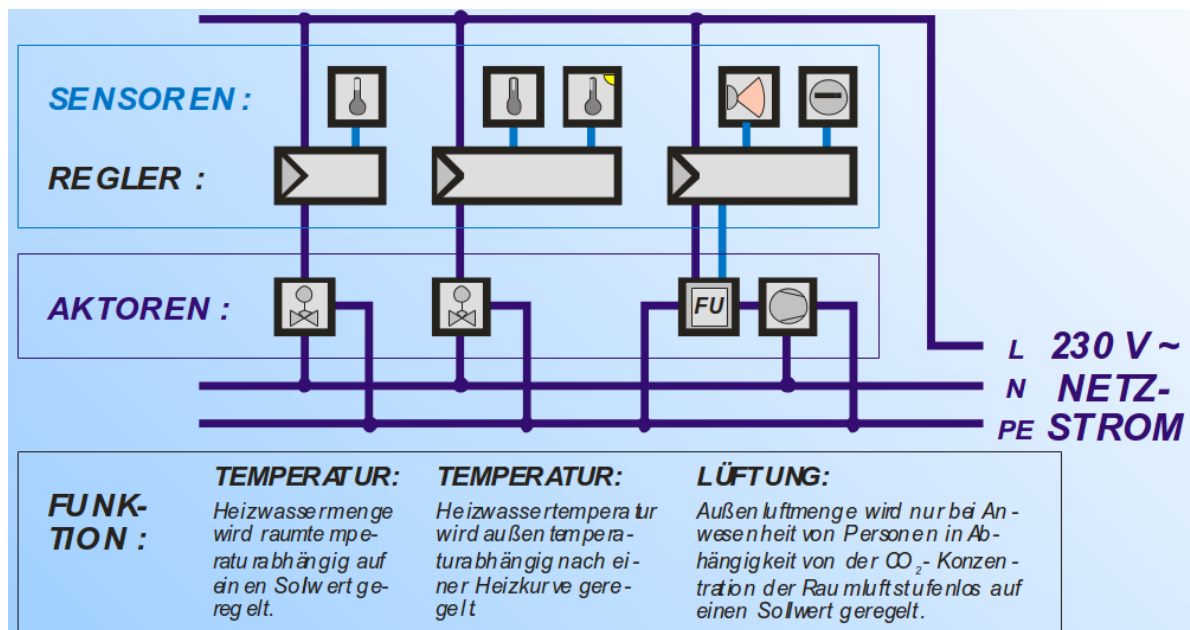
Nachfolgendes Schema stellt die Regelung eines Ventilatorconvektors dar, der im Heizfall auf einen unteren Grenzwert (von z.B. $+21^{\circ}\text{C}$), und im Kühlfall auf einen oberen Grenzwert (von z.B. $+25^{\circ}\text{C}$) geregelt werden kann. Innerhalb der Komfortzone zwischen $+21^{\circ}\text{C}$ und $+25^{\circ}\text{C}$ soll weder geheizt noch gekühlt werden:

Abbildung 06.5: Regelschema für einen Ventilatorconvektor [17]



Schematisch lassen sich derartige Regelvorgänge auch wie in dem nachfolgend abgebildeten Regelschema darstellen:

Abbildung 06.6: Regelfunktionen [17]



Die Stromversorgung der Aktoren von Leiter "L" zu Leiter "N" wird dabei durch Regler in Abhängigkeit von Signalen der Sensoren geregelt.

Werden in einem Raum mehrere Ventilatorconvektoren mit Heiz- und Kühlfunktion angeordnet, dann ist zu vermeiden, dass die Geräte mit unterschiedlichen Sollwerten gegeneinander "arbeiten". Die Anforderungen an solche Regelanlagen können zunehmen, wenn Sollwerte zu koordinieren sind oder wenn Heiz- und Kühlfunktionen in Räumen mit geöffneten Fenstern zu unterbrechen sind.

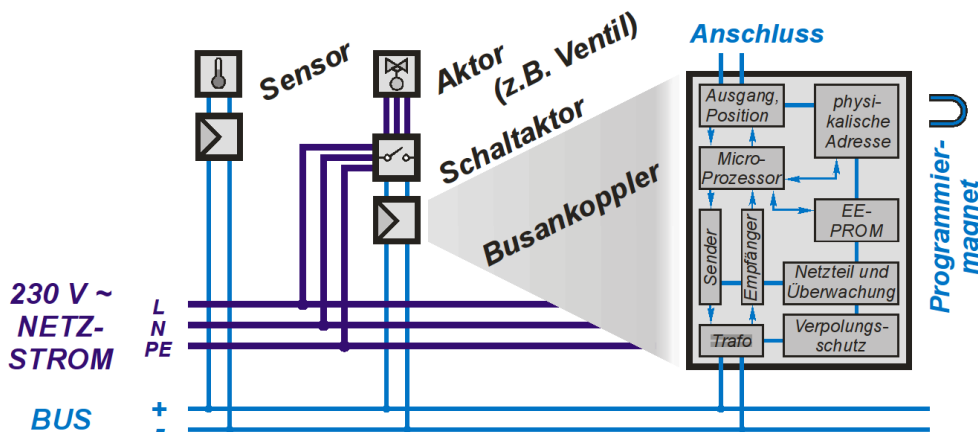
Um den Verdrahtungsaufwand für Steuerleitungen zwischen Sensoren, Regelanlage und Aktoren in Grenzen zu halten wurden durch Einsatz von "BUS-Ankopplern" Systeme mit "intelligenten" Sensoren und "intelligenten" Aktoren entwickelt. Diese "BUS-Systeme" benötigen als Steuerleitung nur eine gemeinsame "BUS-Leitung" zur Verbindung aller Sensoren und Aktoren. In einfachen Fällen besteht die "BUS-Leitung" aus gewöhnlichen ungeschirmten Telefondrähten.

Als "BUS-Leitung" wird die Sammelleitung einer Datenverarbeitungsanlage bezeichnet, an die sämtliche Systemkomponenten angeschlossen sind und die den Daten- und Informationsaustausch ermöglicht. Entsprechend ihrer Funktion unterscheidet man:

- *Datenbus für den Transport von Operanden und Befehlen,*
- *Adressbus zum Transport der (Speicher-)Adressen*
- *Steuerbus zur Weiterleitung von Signalen für die Systemverwaltung und Koordination.*

Wesentliche Bauteile eines "Bus-Ankopplers" sind in folgender Abbildung schematisch dargestellt:

Abbildung 06.7: BUS-Ankoppler [17]



Bus-Ankoppler können durch Programmierung individuelle Adressen erhalten und ihre Signale adressenorientiert senden und empfangen. Zuordnungen von Sensoren und Aktoren erfolgen bei BUS-Systemen nicht durch Verdrahtung von Steuerleitungen, sondern durch Programmierung der Zuordnungen.

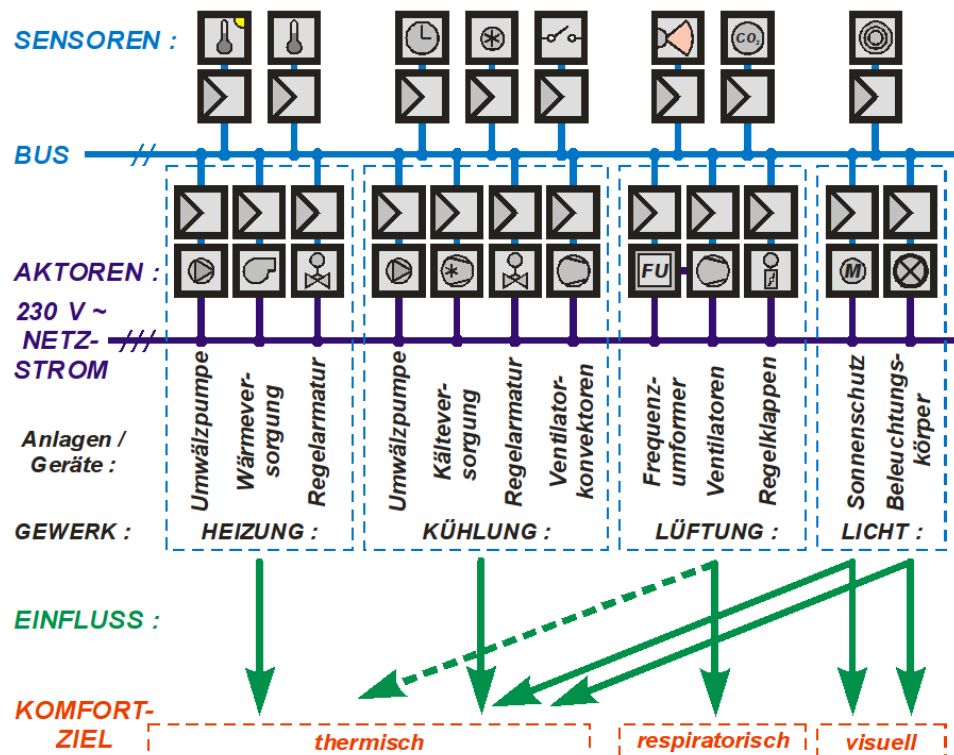
BUS-Systeme können neben den angeführten Regelfunktionen auch vielfältige Steuerungsfunktionen erfüllen und sind darüber hinaus auch zur Übermittlung digitalisierter Daten ein-

setzbar. Bei konventioneller Bauweise sind Sensoren nur an die BUS-Leitung, und Aktoren sowohl an die BUS-Leitung als auch an eine Stromversorgungsleitung anzuschließen.

Für Aktoren mit geringem Strombedarf (z.B. für Stellmotoren mit geringen Stellkräften und langen Laufzeiten) werden Systeme angeboten, bei welchen die BUS-Leitung auch alle Aktoren mit Betriebsstrom versorgt, so dass diese zur Kraftstromversorgung keine gesonderte Leitung erfordern.

Für Aufenthaltsräume, die mit BUS-System ausgerüstet sind, könnte ein Regelschema beispielsweise folgendermaßen aussehen:

Abbildung 06.8: BUS-System für Steuerungs- und Regelfunktion [17]



06.6 FUNKTIONSBESCHREIBUNGEN

Mess-, Steuerungs- und Regelanlagen ("MSR- Anlage") bestehen aus folgenden Komponenten:

- Peripheriegeräte (Sensoren und Aktoren)
- Automatisierungsgeräte (Server) mit Systemsoftware
- Anwenderprogramme zur Steuerung, Regelung und Überwachung von betriebstechnischen Anlagen
- Bedien- und Überwachungsgeräte
- Verdrahtung von Automatisierungsgeräten mit Peripheriegeräten (Steuerleitungen)

Mit Anwenderprogrammen wird das Zusammenwirken aller Sensoren und Aktoren der betriebstechnischen Anlagen festgelegt. Die Art des Zusammenwirkens wird für diese Anlagen in Funktionsbeschreibungen definiert. Nur auf der Grundlage vollständiger Funktionsbeschreibungen können Anwenderprogramme erstellt, und Betriebsweisen ausgeführter "MSR-

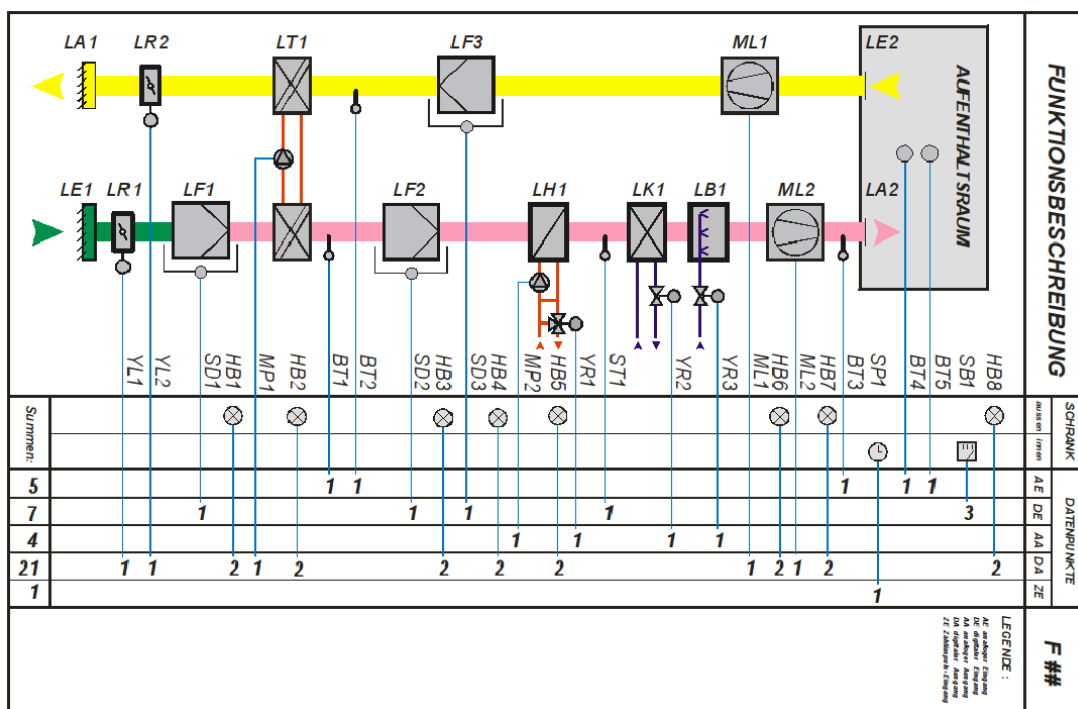
Anlagen" auf Funktionsfähigkeit überprüft werden. Sie sind deshalb Aufträgen von "MSR-Anlagen" zugrunde zu legen.

Als preisbestimmende Kenngrößen von "MSR-Anlagen" hat sich neben der Anzahl und Art von Peripheriegeräten die Anzahl sogenannter "Datenpunkte" ergeben, wobei gegenwärtig folgende Arten von Datenpunkten unterschieden werden:

- "AE" Analoge Eingänge z.B. Zustandsmeldung von Temperaturfühlern
- "AA" Analoge Ausgänge z.B. Stellbefehl für Regelarmaturen
- "DE" Digitale Eingänge z.B. Schaltstellung von Betriebswahlschaltern
- "DA" Digitale Ausgänge z.B. Schaltbefehl für Pumpenmotore
- "ZE" Zählimpulse z.B. Zählimpulse von Wassermengenzählern

In Abbildung 06.9, dem abgebildeten Deckblatt zur Funktionsbeschreibung einer Klimaanlage, wird Art und Anzahl von Datenpunkten in übersichtlicher Weise ausgewiesen und deren Zuordnung zu Sensoren und Aktoren wird dargestellt. Die angeführten Bauteilbezeichnungen entsprechen in dieser Abbildung dem Vorschlag für ein Bauteilkennzeichnungssystem gemäß Beispiel 06.1

Abbildung 06.9: Funktionsbeschreibung einer Klimaanlage [17]



BAUTEILZUSAMMENSTELLUNG:

- BT1 bis BT4 Temperaturfühler oder Temperaturschalter
- BT5 Feuchtigkeitsfühler
- HB1 bis HB8 Betriebs- und Störmeldelämpchen
- ML1 bis ML2 Antriebsmotore für Ventilatoren
- MP1 bis MP2 Antriebsmotore für Umwälzpumpen
- SB1 Betriebswahlschalter für Klimaanlage
- SD1 bis SD 3 Druckfilter für Luftfilterüberwachung
- SP1 Schaltuhr für Betriebsfreigabe
- ST1 Temperaturschalter für Frostschutzfunktion
- YL1 bis YL2 Klappenstellmotore
- YR1 bis YR3 Stellmotore von Regelarmature

FUNKTIONEN :

- LR1 und LR2 Die Luftklappen öffnen bei Einschaltung der Ventilatoren ML1 und ML2, und schließen nach Ausschaltung dieser Ventilatoren.*
- MP1 Der Betrieb wird durch SB1 in Stellung „A“ nur bei gleichzeitigem Betrieb von MP2 freigegeben. Einschaltung erfolgt nur, wenn die Temperatur bei BT2 höher ist als bei BT1. Betrieb oder Störung wird mit dem dieser Adresse zugeordneten Meldelämpchen HB2 angezeigt.*
- MP2 Die Betriebsfreigabe erfolgt durch SB1. Einschaltung erfolgt, wenn die Temperatur bei BT4 unter dem dieser Adresse zugeordneten einstellbaren Sollwert liegt. Betrieb oder Störung wird mit dem dieser Adresse zugeordneten Meldelämpchen HB5 angezeigt.*
- SB1 Betriebswahlschalter mit den Stellungen „1-0-A“ dient zur Schaltung der Ventilatoren ML1 und ML2 von Hand. In Stellung Automatik „A“ erfolgt die Schaltung über die Schaltuhr SP1. Betrieb oder Störung der Ventilatoren wird mit dem diesen Adressen zugeordneten Meldelämpchen HB6 und HB7 angezeigt.*
- SD1 bis SD3 Wenn die Druckdifferenz an einem der Druckschalter über dem der jeweiligen Adresse zugeordneten Schaltwert liegt leuchtet das dieser Adresse zugeordnete Meldelämpchen HB1 bis HB3 auf.*
- ST1 Wenn die Temperatur bei ST1 unter dem dieser Adresse zugeordneten Grenzwert liegt, werden vorrangig vor allen anderen Funktionen die Ventilatoren ML1 und ML2 abgeschaltet, die Luftklappen LR1 und LR2 geschlossen, Umwälzpumpe MP1 eingeschaltet, das Ventil YR1 voll geöffnet und mit HB8 eine Störungsmeldung (Frostschutzfunktion) angezeigt.*
- YR1 Wenn die Temperatur bei BT3 über dem dieser Adresse zugeordneten Grenzwert liegt, wird die Temperatur bei BT3 vorrangig auf den dieser Adresse zugeordneten Sollwert begrenzt. Wenn die Temperatur bei BT4 unter dem dieser Adresse zugeordneten einstellbaren Sollwert liegt wird die Temperatur bei BT4 auf diesen Sollwert geregelt.*
- YR2 Wenn die Temperatur bei BT3 unter dem dieser Adresse zugeordneten Grenzwert liegt, wird die Temperatur bei BT3 vorrangig auf den dieser Adresse zugeordneten Sollwert begrenzt. Wenn die Temperatur bei BT4 über dem dieser Adresse zugeordneten einstellbaren Sollwert liegt wird die Temperatur bei BT4 auf diesen Sollwert geregelt.*
- YR3 Wenn die Luftfeuchtigkeit bei BT5 unter dem dieser Adresse zugeordneten einstellbaren Sollwert liegt wird die Luftfeuchtigkeit bei BT5 auf diesen Sollwert geregelt.*

06.7 GEBÄUDELEITTECHNIK

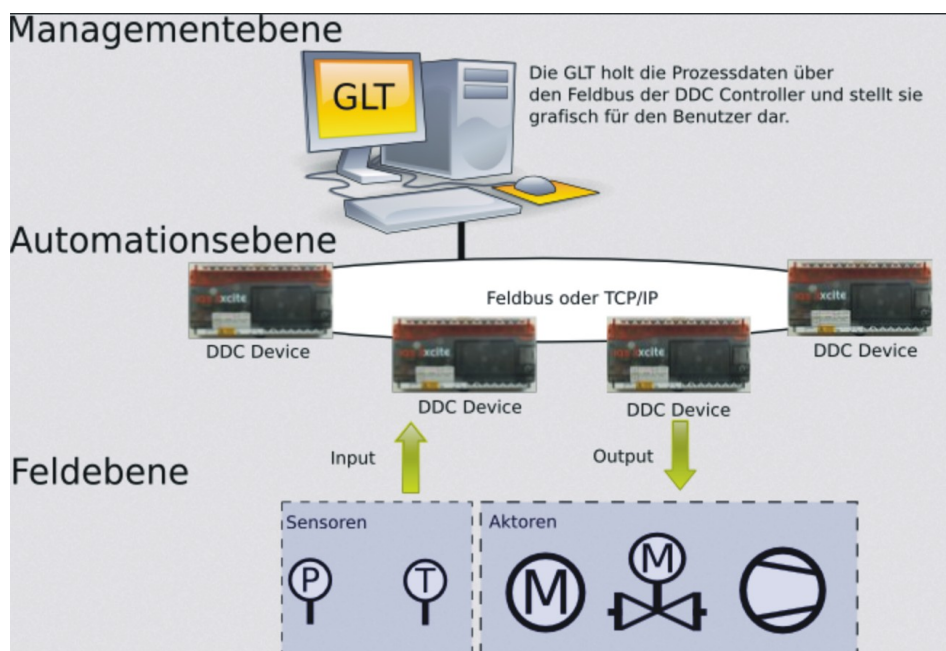
Gebäudeleittechnikanlagen ("GLT- Anlagen") dienen zunächst der Information über den Betriebszustand aller an ein solches System angeschlossenen gebäudetechnischen Anlagen. Als Option lassen sie sich auch mit Einrichtungen zur Fernverstellung von Aktoren und zur Veränderung von Parametern in Anwenderprogrammen erweitern. Störungsmeldungen werden nicht nur auf Bildschirmen angezeigt, sondern können auch in Störungsprotokolle mit Adresse, Datum und Uhrzeit aufgenommen werden.

Die Hauptfunktionen von Gebäudeleittechnik- Anlagen lassen folgendermaßen zusammenfassen:

- *Einsehen von Betriebszuständen*
- *Durchführung von Schalthandlungen*
- *Veränderung von Betriebsparametern*
- *Registrierung und Weiterleitung von Störungsmeldungen*
- *Erfassung und Registrierung von Betriebszeiten*
- *Erfassung und Registrierung von Zählerständen*

Gebäudeleittechnikanlagen kommen bei der Betriebsführung, Wartung und Instandhaltung gebäudetechnischer Anlagen in zunehmendem Ausmaß als wertvolle Hilfsmittel zum Einsatz. Sie bieten den dafür autorisierten Anlagenbetreuern die Möglichkeit, jederzeit und von beliebigen Orten Information über die Betriebszustände von gebäudetechnischen Anlagen abzurufen. Darüber hinaus ergeben sich auch Möglichkeiten, "historische Daten" zu besonderen Ereignissen in Datenbanken abzuspeichern, die dann für spätere Auswertungen zur Verfügung stehen. In nachfolgender Abbildung ist die Gliederung einer Gebäudeleittechnik- Anlage schematisch dargestellt:

Abbildung 06.10: Gebäude-Leittechnikanlage [129]



Die in vorstehender Abbildung angeführten Kurzbezeichnungen bedeuten:

DDC Device

ist die Bezeichnung einer Komponente der **Direct Digital Control**-Gebäudeautomation. Diese entspricht der einem Computer ähnlichen elektronische Baugruppe, die für Steuerungs- und Regelungsaufgaben in der Gebäudeautomatisierung eingesetzt wird.

TCP/IP

ist die Bezeichnung einer Familie von Netzwerkprotokollen **Transmission Control Protocol / Internet Protocol**. Sie wird wegen ihrer Bedeutung für das Internet auch als Internetprotokollfamilie bezeichnet.

Feldbus

Ein Feldbus verbindet in einer Anlage Feldgeräte wie Messfühler (Sensoren) und Stellglieder (Aktoren) zwecks Kommunikation mit einem Steuerungsgerät.

06.8 KENNZEICHNUNG

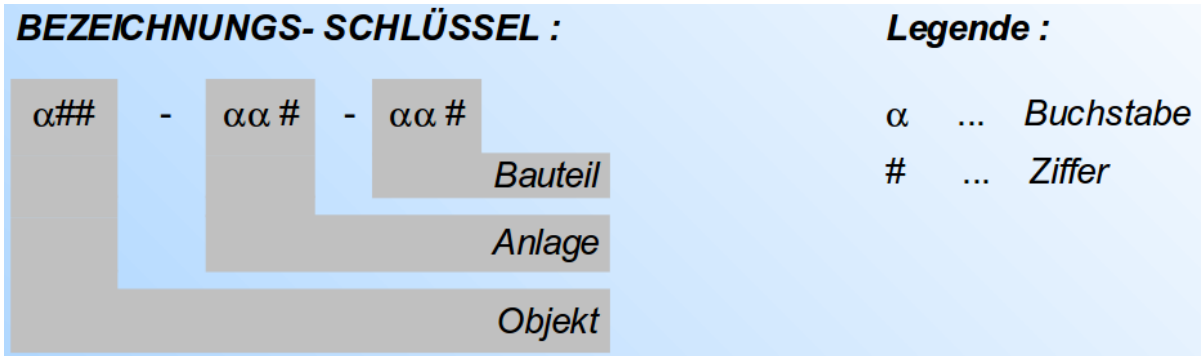
Bei der Vielzahl von Bauteilen gebäudetechnischer Anlagen ist sowohl für Planer, als auch für Anlagenerrichter und in weiterer Folge auch für Anlagennutzer eine unverwechselbare Kennzeichnung der Bauteile unerlässlich.

Unangenehme Mehrfachbearbeitungen und verwechslungsbedingte Mängel wären weitgehend vermeidbar, wenn es gelänge, bereits in der Bauplanungsphase ein durchgängiges Bauteilkennzeichnungssystem festzulegen und dessen Anwendung bei allen Planungspartnern, Baubeteiligten und Gebäudebetreuern durchzusetzen. Im Idealfall könnten dabei Bauteilbezeichnungen von den frühen Planungsphasen über die Bau- und Bestandsphasen bis zu den Phasen von Umwidmungs- und Umbaumaßnahmen für Änderungsevidenzen, Betriebsführung, Ersatzteilbeschaffung bis zur allfälligen Bestandsauflösungen und Verwertung von Restbeständen beibehalten werden.

Eine wesentliche Voraussetzung zur Erstellung eines derartigen Kennzeichnungssystems besteht in deren zeitgerechter und gewerkeübergreifender Beauftragung und Aktualisierung. Grundsätzlich sollten die gleichen unverwechselbaren Bauteilbezeichnungen sowohl in den Grundrissplänen des Bestandes, als auch in den Schematas der Leitungsführungen und vor Ort an den Anlagen selbst erkennbar sein.

Für ein mögliches Kennzeichnungssystem von Bauteilen gebäudetechnischer Anlagen möge folgendes Beispiel dienen :

Beispiel 06.1: Bauteilkennzeichnung steuerungs- und regeltechnischer Anlagen [65]



AE #	Schaltschrank	MM #	Motor für mechanischen Antrieb
AH #	Heizungs- oder Wärmeversorgungsanlage	MP #	Pumpe allgemein
AK #	Kälteversorgungsanlage	MR #	Rührwerk
AL #	Lüftungs- oder Klimaanlage	MW #	Trinkwasser- oder Abwasserpumpe
AN #	Mess-, Steuer- und Regelanlage	PD #	Druckanzeige
BD #	Druckfühler	PE #	Stromzähler
BE #	Leitfähigkeitsmesssonde	PG #	Gaszähler
BF #	Feuchtefühler	PH #	Wärmemengenzähler
BG #	Gasfühler	PL #	Niveaumanzeige
BL #	Niveaufühler	PS #	Schaltuhr
BP #	pH- Wert Messsonde	PT #	Temperaturanzeige
BT #	Temperaturfühler	PW #	Wasserszähler
EG #	Einrichtungsgegenstand	RS #	Sollwertgeber
EB #	Beleuchtungskörper	SA #	Absperrarmatur
EH #	Heizkörper elektrisch	SB #	Betriebswahlschalter
ES #	Einfüllstutzen	SD #	Druckschalter
FA #	Sicherheitsarmatur	SF #	Hygrostat, Feuchteschalter
FK #	Brandschutzklappe	SG #	Näherungsschalter
FT #	Frostschutzthermostat	SK #	Schaltkontakt
FV #	Sicherheitsventil	SL #	Dämmerungsschalter, Lichtschanke
HB #	Meldelämpchen, Betriebsanzeige	SP #	Zeitschaltuhr, Zeitprogrammschalter
HD #	Druckanzeige	ST #	Thermostat, Temperaturschalter
HS #	Meldelämpchen, Störungsanzeige	SW #	Strömungswächter
HT #	Temperaturanzeige	UF #	Frequenzumformer
LA #	Luftauslass	WB #	Speicherbehälter, Waschbecken, Wanne
LB #	Luftbefeuchter	WC #	Toilette, Klosett
LD #	Schalldämpfer	WD #	Ausdehnungsanlage
LE #	Luftinlass	WF #	Schmutzfänger
LF #	Luftfilter	WH #	Heizkörper für Heizwassersystem
LH #	Lufterhitzer	WL #	Feuerlöscher
LK #	Luftkühler	WM #	Mengenbegrenzer ohne Hilfsenergie
LM #	Luftmessöffnung	WR #	Wärmerückgewinnung
LR #	Luftregulier- und Absperrklappe	WT #	Wärmetauscher
LT #	Wärmetauscher- Wärmerückgewinnung	YC #	Stellantrieb von Regelarmatur für Chemikalien
LW #	Wetterschutzgitter	YD #	Stellantrieb für Druckluftarmatur
MB #	Brenner für Heizkesselanlage	YH #	Stellantrieb von Regelarmatur für Wärmeträger
MC #	Chemikalien- Dosierpumpe	YK #	Stellantrieb von Regelarmatur für Kälte Träger
MF #	Aufzugmaschine, Fördertechnischer Antrieb	YL #	Stellantrieb für Luftklappe
MH #	Heizwasserpumpe	YR #	Stellantrieb für Regelarmatur allgemein
MK #	Kaltwasser- oder Kühlwasserpumpe	YS #	Stellantrieb von Sanitärarmatur
ML #	Ventilator		

06.9 LITERATURHINWEISE

Die Aktualität von Normen (mit Ausgabejahr) ist vor deren Anwendung zu überprüfen
<https://shop.austrian-standards.at>

- [17] Pech, Jens „Baukonstruktionen Band 17 Elektro- und Regeltechnik“
ISBN 978-3-211-33034-0 Springer Wien New York
- [60] ÖNORM B 2536 (2006) "Wohnungswasserzähler-Anlagen - Anforderungen und Einbaubedingungen" - ÖVGW-Richtlinie W 50
- [61] ÖVE/ÖNORM EN 62053-22 (2004) "Wechselstrom-Elektrizitätszähler - Besondere Anforderungen - Teil 22: Elektronische Wirkverbrauchszähler der Genauigkeitsklassen 0,2 S und 0,5 S" (IEC 62053-22:2003)
- [62] TAEV (2016) - Bundeseinheitliche Fassung
<https://www.ove.at/normung-oek/produktprogramm/fachbuecher/taev/>
- [63] ÖVGW- RL G1 (2009) „Richtlinie G1“ der Österreichischen Vereinigung für das Gas- und Wasserfach" www.ovgw.at
- [64] TRVB B 148 (1984) „Feststellanlagen für Brandschutz- und Rauchabschlüsse“ (Technische Richtlinie für vorbeugenden Brandschutz der österr. Brandverhütungsstellen und des Bundesfeuerwehrverbandes)
- [65] ÖNORM H 6010 (2008) "Pläne der Gebäudetechnik – Pläne und deren Inhalt in den einzelnen Projektphasen“. Teil 1: ...der Gewerke Heizungs-, Kälte-, Lüftungs-, Sanitär-, Mess-, Steuer- und Regeltechnik" aktualisiert 2015
- [100] Technische Gebäudeausstattung -TU Wien Kapitel 01 bis 13
<http://www.hochbau.tuwien.ac.at/lehre/downloads/>
- [129] <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/c/c8/Gebaeudeautomation.png>
(GNU Free Documentation License, Version 1.2)