

# Digitale Automation für die Technische Gebäudeausrüstung

Allgemeine Anforderungen für die Planung und Ausführung  
(Digitale Gebäudeautomation)

Vornorm  
**DIN V**  
**32 734**

Digital control systems for buildings; general guidelines for design and manufacture (performance)

Eine Vornorm ist das Ergebnis einer Normungsarbeit, das wegen bestimmter Vorbehalte zum Inhalt oder wegen des gegenüber einer Norm abweichenden Aufstellungsverfahrens vom DIN noch nicht als Norm herausgegeben wird. Zur vorliegenden Vornorm ist kein Entwurf veröffentlicht worden.

## Inhalt

|                                                                                             | Seite |                                                                   | Seite |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------------------------------------------------------------------|-------|
| <b>1 Anwendungsbereich und Zweck</b> .....                                                  | 2     | 4.3 Referenzpunktmodell, allgemeine Darstellung                   | 10    |
| 1.1 Anwendungsbereich .....                                                                 | 2     | 4.4 Leistungsmerkmale der Kommunikation                           | 10    |
| 1.2 Zweck .....                                                                             | 2     |                                                                   |       |
| <b>2 Begriffe</b> .....                                                                     | 2     | <b>5 Leistungsmerkmale digitaler<br/>Automationssysteme</b> ..... | 11    |
| 2.1 Gebäudeautomation .....                                                                 | 2     | 5.1 Bauformen von Automationsstationen                            | 11    |
| 2.2 System-Komponenten .....                                                                | 2     | 5.2 Feldanschluß .....                                            | 11    |
| 2.3 Zeiten und Verfügbarkeit in einem Kommuni-<br>kationssystem der Gebäudeautomation ..... | 3     | 5.3 AS-Eingänge (Sensor-Schnittstellen) .....                     | 11    |
| 2.4 Bedien- und Anwenderfunktionen .....                                                    | 4     | 5.4 AS-Ausgänge (Aktor-Schnittstellen) .....                      | 11    |
| 2.5 Energie- und Betriebsmanagementfunktionen                                               | 6     | 5.5 Verbindungsleitungen .....                                    | 11    |
| 2.6 Kurzzeichen für Anlagen und Komponenten                                                 | 7     | 5.6 Hardware .....                                                | 11    |
| <b>3 Bedienoberfläche</b> .....                                                             | 8     | 5.7 Software .....                                                | 11    |
| 3.1 Allgemeines .....                                                                       | 8     | 5.8 Kommunikation .....                                           | 11    |
| 3.2 Information zwischen Mensch und System                                                  | 8     | 5.9 Zuverlässigkeit .....                                         | 12    |
| 3.3 Arten der Dialoge .....                                                                 | 8     | <b>6 Dokumentation</b> .....                                      | 12    |
| 3.4 Anforderungen an die Form der Dialoge                                                   | 8     | 6.1 Planung und Ausschreibung                                     | 13    |
| 3.5 Anforderungen an die Geräteausstattung<br>der Bedienoberfläche .....                    | 9     | 6.2 Ausführung .....                                              | 13    |
| <b>4 Kommunikation</b> .....                                                                | 10    | 6.3 Inbetriebnahme und Abnahme                                    | 13    |
| 4.1 Allgemeines .....                                                                       | 10    | <b>Zitierte Normen und andere Unterlagen</b> .....                | 14    |
| 4.2 Anforderungen an die Kommunikation von<br>Automationssystemen .....                     | 10    | <b>Erläuterungen</b> .....                                        | 17    |

Fortsetzung Seite 2 bis 17

Normenausschuß Heiz- und Raumlufttechnik (NHRS) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.



**Documents**

Document Sharing Hub

## 1 Anwendungsbereich und Zweck

### 1.1 Anwendungsbereich

Diese Vornorm gilt für Meß-, Steuer-, Regel-, Überwachungs-, Optimierungs- und Bedienungssysteme einschließlich übergeordneter Leitsysteme in digitaler Technik, die untereinander vernetzbar sind.

Nicht vernetzbare Geräte in digitaler Ausführung sind nicht Gegenstand dieser Norm.

Der Anwendungsbereich dieser Norm beschränkt sich auf das Gebiet der Technischen Gebäudeausrüstung (TGA) und schließt den Bereich der Gebäudeleittechnik (GLT) mit ein.

### 1.2 Zweck

Zweck dieser Vornorm ist es, folgende Ziele bei der Anwendung digitaler Automation in der Technischen Gebäudeausrüstung zu erreichen:

- Vereinheitlichung der Terminologie
- Anwendungsfreundliche Bedienung durch genormte Begriffe und Dialogführung in einer allgemeingültigen Darstellung
- Schaffung von objektiven Vergleichsgrundlagen durch definierte Leistungsmerkmale
- Formulierung von Mindestforderungen an die Kommunikation aus der Sicht der Anwender
- Festlegung des Umfangs der Dokumentation in Planung und Ausführung

## 2 Begriffe

### 2.1 Gebäudeautomation

Mit der Gebäudeautomation sind sämtliche Einrichtungen gemeint, die zur automatischen Steuerung, Regelung und Überwachung von Anlagen in einem oder mehreren Gebäuden dienen.

Die digitale Gebäudeautomation umfaßt die digitale Meß-, Steuer- und Regeltechnik und gegebenenfalls zugeordnete Leitebenen.

### 2.2 System-Komponenten

#### 2.2.1 Zentrale Einrichtung

Unter zentrale Einrichtung sind zentral angeordnete Geräte zu verstehen, die für die Funktion und die Bedienung des Automationssystems erforderlich sind.

#### 2.2.2 Automationsstation (AS)

Eine Automationsstation ist eine Einrichtung zur autarken Bearbeitung der Automatisierungsaufgabe (siehe Bild 1). Die Automationsstation kann über ein Kommunikationssystem mit anderen Automationsstationen und zentralen Einrichtungen verbunden sein.

#### 2.2.3 Leitstation (LS)

Die Leitstation ist eine Einrichtung zur Übernahme von Leitfunktionen.

#### 2.2.4 Bedienstation (BS)

Die Bedienstation ist eine Einrichtung zur Übernahme von Bedienfunktionen.

Anmerkung: Die Automations-, Leit- und Bedienstationen können eine Funktionseinheit bilden.

#### 2.2.5 Autarke und nichtautarke Automationsstation (AS)

Autark sind Automationsstationen nur in Bezug auf ihre Funktionen. Eine AS ist nichtautark, wenn sie zur Ausübung der betreffenden Funktion eine übergeordnete Leitstation benötigt oder wenn Informationen an anderer Stelle verarbeitet werden.

#### 2.2.6 Analoges Eingang

Ein analoger Eingang ist ein Eingang zur Aufnahme analoger Signale.

Ein analoges Signal ist ein Signal, bei dem einem kontinuierlichen Werteverlauf des Informationsparameters Punkt für Punkt unterschiedliche Information zugeordnet ist (aus: DIN 19226 Teil 5/Entwurf 09.89, Abschnitt 1.1.2).

#### 2.2.7 Analoges Ausgang

Ein analoger Ausgang ist ein Ausgang, an dem analoge Signale bereitgestellt werden.

#### 2.2.8 Binärer Eingang

Ein binärer Eingang ist ein Eingang zur Aufnahme binärer Signale, welche jeweils nur zwei Zustände annehmen können.

Ein binäres Signal ist ein digitales Signal mit nur zwei Wertebereichen des Informationsparameters (aus: DIN 19226 Teil 5/Entwurf 09.89, Abschnitt 1.1.4).

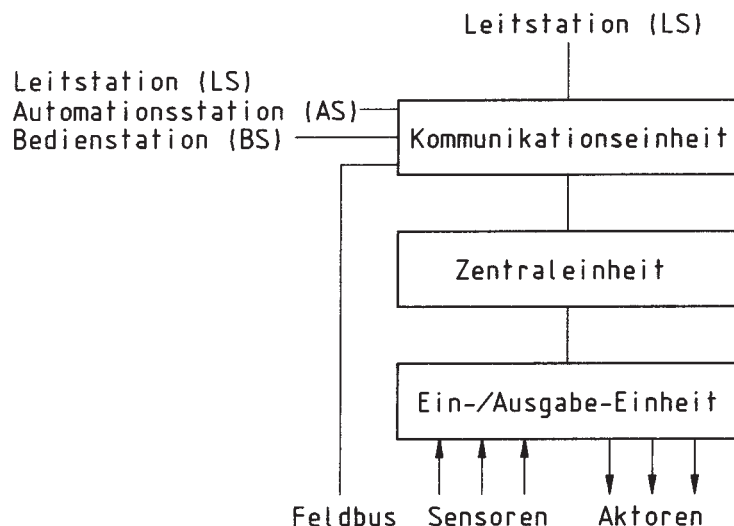


Bild 1. Prinzipieller Aufbau einer AS

### 2.2.9 Binärer Ausgang

Ein binärer Ausgang ist ein Ausgang zur Ausgabe binärer Signale, welche jeweils nur zwei Zustände annehmen können.

### 2.2.10 Digitaler Eingang

Ein digitaler Eingang ist ein Eingang zur Aufnahme digitaler Signale.

Ein digitales Signal ist ein Signal mit einer endlichen Zahl von Wertebereichen des Informationsparameters, wobei jedem Wertebereich als Ganzem eine bestimmte Information zugeordnet ist (aus: DIN 19226 Teil 5/Entwurf 09.89, Abschnitt 1.1.3).

Anmerkung: Eine solche bestimmte Information ist ein Zeichen im Sinne von DIN 44 300 Teil 2.

### 2.2.11 Digitaler Ausgang

Ein digitaler Ausgang ist ein Ausgang zur Ausgabe eines digitalen Signals.

### 2.2.12 Zählwert-Eingang

Ein Zählwert-Eingang ist ein Eingang zur Zählung von Impulsen.

### 2.2.13 Bus

Ein Bus ist ein System zur Übertragung von Daten, Signalen und gegebenenfalls Versorgungsspannungen zwischen mehreren Einrichtungen (Teilnehmern, Automationsstationen) über ein gemeinsames Leitungssystem. Dabei gelten für die übertragenen Daten, für den Anschluß der Einrichtungen und für den Austausch der Daten zwischen den Einrichtungen vereinbarte Bedingungen und Protokolle über Datenaustausch.

Der Begriff Bus wird unabhängig von der Topologie, z. B. Linie, Ring, Stern, verwendet.

### 2.2.14 Schnittstelle

Eine Schnittstelle ist ein gedachter (virtueller) oder tatsächlicher Übergang an der Grenze zwischen zwei Funktionseinheiten mit den vereinbarten Regeln für die Übergabe von Daten oder Signalen.

### 2.2.15 Bedienoberfläche

Die Bedienoberfläche ist die Schnittstelle aus der Sicht des bedienenden Menschen, wo an der Kommunikation zwischen Mensch und System in beiden Richtungen stattfindet.

### 2.2.16 Information

Eine Information ist die kleinste Einheit, die eine Aussage über eine Prozeßgröße, einen Prozeßzustand oder -Parameter beinhaltet. Hierzu gehören alle physikalischen und virtuellen Informationen, die einer Adresse zugeordnet sind.

Physische Informationen sind die Ein- und Ausgangssignale nach Abschnitt 2.2.6 bis Abschnitt 2.2.12.

Beispiel:

#### Impulsschaltbefehl

Stufe „Ein“  $\triangleq$  1 Information

Stufe „Aus“  $\triangleq$  1 Information

Rückmeldung „Ein“  $\triangleq$  1 Information (z. B. Leistungsschalter)

#### Störmeldung

$\triangleq$  1 Information

#### Meßwert

$\triangleq$  1 Information

Virtuelle Informationen werden von physischen Informationen (Meldungen, Meßwerten, Zählwerten) abgeleitet oder aus mehreren physischen und/oder virtuellen Informationen gebildet oder vorgegeben.

Sie können wie physische Informationen verarbeitet und an Ein-/Ausgabegeräten dargestellt werden. Im Gegensatz zu den physischen Informationen haben sie kein direkt zugeordnetes Ein- oder Ausgangssignal, z. B.

#### Sollwert

$\triangleq$  1 Information

#### Betriebszeit

$\triangleq$  1 Information

Anmerkung: Der Begriff Datenpunkt wird in dieser Vornorm nicht verwendet.

### 2.2.17 Informationsschwerpunkt (ISP)

Als Informationsschwerpunkt wird ein Ort bezeichnet, an dem Informationen konzentriert zur Verfügung stehen und verarbeitet werden.

### 2.2.18 Adresse

Die Adresse ist die Bezeichnung für eine Information oder eine Zusammenfassung von Informationen (siehe VDI 3814 Blatt 1/06.90, Abschnitt 5.2).

Die Adresse besteht aus einer alphanumerischen Zeichenfolge, durch die die zugeordneten Informationen identifiziert werden.

## 2.3 Zeiten und Verfügbarkeit in einem Kommunikationssystem der Gebäudeautomation (siehe Bild 2)

### 2.3.1 Zykluszeit

Die Zykluszeit ist bei einer AS durch die Zeitspanne zwischen dem Beginn zweier aufeinanderfolgender, gleichartiger, zyklisch wiederkehrender Vorgänge bestimmt (aus: DIN 44 300 Teil 7/11.88, Nr 7.1).

### 2.3.2 Bearbeitungszeit

Bei einer Instanz die Summe der Zeitspannen, während derer sie denselben Auftrag bearbeitet (aus: DIN 44 300 Teil 7/11.88, Nr 7.7).

### 2.3.3 Durchlaufzeit

Die Zeitspanne zwischen dem Zeitpunkt, zu dem ein Auftrag an eine Instanz als erteilt gilt, und dem Zeitpunkt, zu dem das Auftragsergebnis am bestimmten Ort vorliegt (aus: DIN 44 300 Teil 7/11.88, Nr 7.9).

### 2.3.4 Reaktionszeit

Die Zeitspanne zwischen dem Zeitpunkt, zu dem ein Auftrag an eine Instanz als erteilt gilt, und dem Zeitpunkt, zu dem die Entscheidung über seine Annahme als mitgeteilt gilt (aus: DIN 44 300 Teil 7/11.88, Nr 7.6).

### 2.3.5 Antwortzeit

Die Zeitspanne zwischen dem Zeitpunkt, zu dem eine Instanz die Erteilung eines Auftrages an eine andere Instanz beendet, und dem Zeitpunkt, zu dem bei der auftraggebenden Instanz die Übernahme des Ergebnisses der Auftragsabwicklung oder einer Mitteilung darüber an sie beginnt (aus: DIN 44 300 Teil 7/11.88, Nr 7.8).

### 2.3.6 Eingabezeit

Die Zeitspanne zwischen der Initiierung eines Eingabevorganges bis zum Bereitstellen der Daten im Hauptspeicher des Prozeßrechensystems. Die Initiierung kann intern oder extern erfolgen (aus: DIN 66 201 Teil 1/05.81, Nr 3.1).

### 2.3.7 Wartezeit

Zeitspanne, für die ein Schritt eines Programms unabhängig von Prozeßrückmeldungen mindestens aufrechterhalten werden muß (aus: DIN 19237/02.80, Abschnitt 4.3.24).

### 2.3.8 Übertragungszeit

Die Übertragungszeit ist die Summe der Einzelzeiten für die Signalübertragung, bestehend aus Aufbereitungszeit im Sender, Aufbereitungszeit im Empfänger und Transportzeit.

### 2.3.9 Ausgabezeit

Die Zeitspanne, die benötigt wird, um im Hauptspeicher vorhandene digitale Daten am Ausgang der Analog- oder Digitalausgabe als Werte des Signalparameters bereitzustellen (aus: DIN 66 201 Teil 1/05.81, Nr 3.3).

### 2.3.10 Zugriffszeit

Unter Zugriffszeit ist die Zeitspanne zwischen Auftrag und Ausführung im Automationssystem.

Bei einer Instanz die Zeitspanne zwischen dem Zeitpunkt, zu dem ein Auftrag bestimmte Daten abzugeben oder anzunehmen, als ihr erteilt gilt, und dem Zeitpunkt, zu dem die Abgabe bzw. Annahme dieser Daten beendet ist (aus: DIN 44 300 Teil 7/11.88, Nr 7.5).

### 2.3.11 Verfügbarkeit des Automationssystems

Die Verfügbarkeit ist der Wahrscheinlichkeitsfaktor in % einer Betrachtungseinheit, z.B. ein Gesamtsystem zu einem vorgegebenen Zeitpunkt in einem funktionsfähigen Zustand anzutreffen.

Die Verfügbarkeit wird wie folgt berechnet:

$$V = \frac{MTBF}{MTBF + MDT} \quad (1)$$

Hierin bedeuten:

MTBF die mittlere Zeit zwischen zwei Ausfällen der Betrachtungseinheit in einem betrachteten Zeitintervall (mean time between failures)

MDT die mittlere Dauer der für den Benutzer erkennbaren Fehlfunktion der Betrachtungseinheit in einem betrachteten Zeitintervall (mean down time).

Bei der Festlegung der MDT sind die erforderlichen Stillstandszeiten für Wartung und Inspektion zu berücksichtigen.

Bei der digitalen Gebäudeautomation wird zwischen folgenden Einzelverfügbarkeiten unterschieden:

- a)  $V_F$  Verfügbarkeit Feldelement (Aktor, Sensor); sie bezieht sich auf Hardware und Software
- b)  $V_{RAF}$  Verfügbarkeit des Referenzpunktes zwischen Funktionsgruppen „Automation und Feld“
- c)  $V_A$  Verfügbarkeit Automationsstation; sie bezieht sich auf Hardware und Software
- d)  $V_{RLA}$  Verfügbarkeit Referenzpunkt zwischen den Funktionsgruppen „Leiten“ und „Automation“
- e)  $V_L$  Verfügbarkeit Leitstation; sie bezieht sich auf Hardware und Software

Die Verfügbarkeit je Funktionsgruppe ist getrennt zu betrachten.

Die Verfügbarkeit der einzelnen Funktionsgruppe ist aufgrund der Auswirkung im Gesamtsystem unterschiedlich zu bewerten, da funktionale Systemabhängigkeiten bestehen können, die zu beachten sind.

### 2.3.12 Fehlfunktion

Eine Fehlfunktion liegt bei einer Betrachtungseinheit (Anlage oder Gerät oder Referenzpunkt) dann vor, wenn ein vereinbartes Leistungsmerkmal nicht eingehalten wird.

Leistungsmerkmale sind alle verlangten und/oder vereinbarten Eigenschaften, über die die Betrachtungseinheit verfügt (z.B. Reaktionszeit, Meßgenauigkeit, Schnittstellenbedingungen usw.). Diese gelten für die vereinbarten Randbedingungen.

### 2.3.13 Ausfall

Der Ausfall ist eine Änderung des fehlerfreien in den fehlerhaften Zustand der Betrachtungseinheit. Der Ausfall wird quantifiziert durch die Ausfallrate (failure rate). Die Ausfallrate sagt aus, wie viele Ausfälle für eine Betrachtungseinheit während eines betrachteten Zeitintervalls für das vorgegebene Beanspruchungsprofil zu erwarten sind oder ermittelt wurden.

Die Ausfallrate ergibt sich als:

$$\lambda = \frac{n}{N \cdot t} \quad (2)$$

Hierin bedeuten:

$n$  Anzahl der Ausfälle

$N$  Zahl der Elemente (Hard- und Software)

$t$  Dauer des betrachteten Zeitintervalls in h.

Das Produkt  $N \cdot t$  entspricht den Betriebsstunden der Betrachtungseinheit.

Als Einheit der Ausfallrate wird das „fit“ (failure in time) verwendet:

1 fit Summe der Ausfälle je definiertes Zeitintervall.

## 2.4 Bedien- und Anwenderfunktionen

### 2.4.1 Beobachten und Abfragen

Beobachten und Abfragen ist eine Handlung, die keine direkte Auswirkung auf den Anlagenbetrieb hat, z.B.

- spontane Meldungen (Störmeldung, Grenzwertüberschreitung, Veränderungen von Schaltzuständen, Zustandswarnungen usw.)
- Anzeige angewählter Zustandsgrößen, sowohl zyklisch als auch einmal (Meß-, Sollwerte, Schaltzustände, Leistungswerte usw.).

### 2.4.2 Schalten und Quittieren

Schalten und Quittieren ist ein direkter und indirekter Eingriff in diskrete Zustandsgrößen des Anlagenprozesses, z.B.

- Schaltvorgänge (Ein/Aus, Stufe I, Stufe II, Stufe III u.ä.)
- Quittieren Mensch an System (Kenntnis genommen, Erledigt u.ä.).

### 2.4.3 Stellen

Stellen ist ein direkter oder indirekter Eingriff in stetige Zustandsgrößen des Anlagenprozesses, z.B. Stellen von Aktoren.

### 2.4.4 Programmieren

Das Programmieren umfaßt die Tätigkeiten des Entwerfens, Codierens und Testens eines Programms (aus: DIN 19 226 Teil 5/Entwurf 09.89, Abschnitt 1.5.1).

Das Erstellen von Anwenderprogrammen geschieht mit Hilfe von Programmiersprachen. Das Programmieren kann in einer maschinennahen Sprache (Assembler-Sprache) oder in einer problemorientierten Sprache (z.B. Compiler-Sprache) erfolgen.

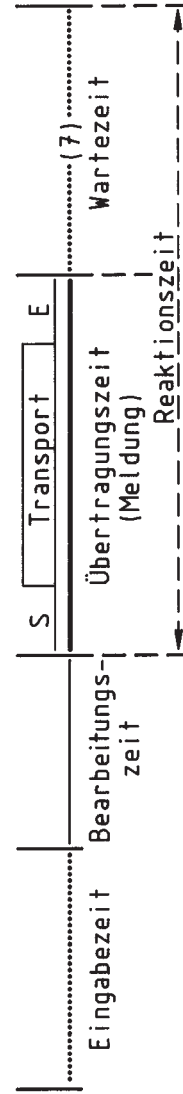
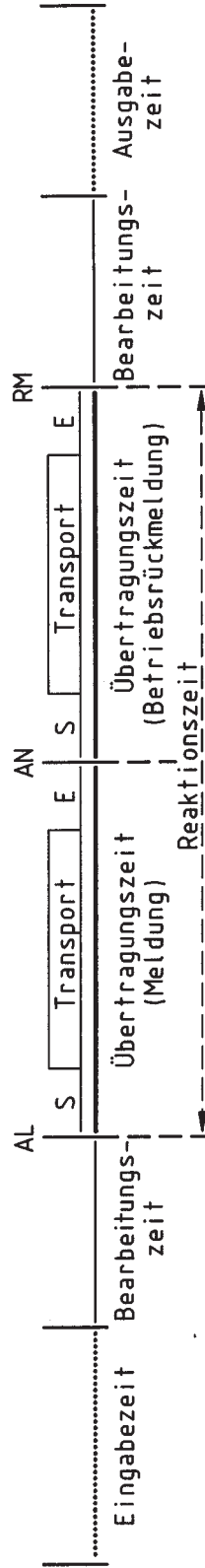
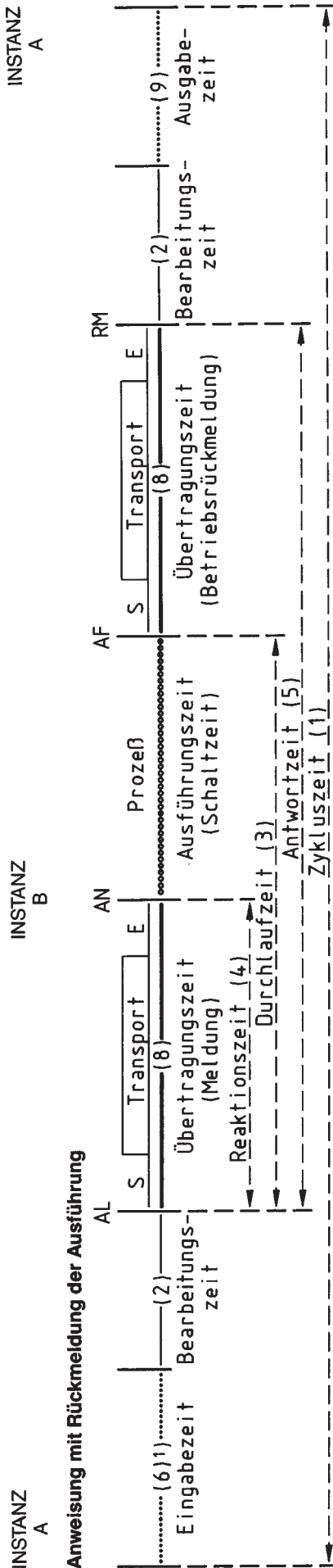
### 2.4.5 Strukturieren

Das Strukturieren ist das Festlegen der Beziehungen zwischen den Gebilden eines Systems nach vorzugebenden Kriterien.

Bei der Analyse eines Systems bedeutet Strukturieren ein gegebenes System nach bestimmten Kriterien so zu zerlegen, daß seine Beziehungen erkennbar werden.

Bei der Synthese eines Systems bedeutet Strukturieren Beziehungen zwischen Gebilden derart festzulegen, daß es vorgegebenen Anforderungen genügt (aus: DIN 19 226 Teil 5/Entwurf 09.89, Abschnitt 1.2).

Anmerkung: In der MSR-Technik stellen die Gebilde vorwiegend Funktions- oder auch Baueinheiten dar.



Anweisung von Instanz B nach Instanz A ohne Quittung



AL Auslösung eines Auftrages  
RM Rückmeldung  
AN Annahme eines Auftrages  
S Aufbereitung im Sender  
AF Ausführung eines Auftrages  
E Aufbereitung im Empfänger

<sup>1)</sup> Ziffern werden in Tabelle 2 letzte Spalte verwendet.

Bild 2. Beispiele für den Zeitablauf in einem Kommunikationssystem der Gebäudeautomation

## 2.4.6 Konfigurieren

Konfigurieren ist das Erstellen von Regelungs- und Steuerungsfunktionen aus vorgefertigten Programmbausteinen.

Vorgefertigte Bausteine können sein:

- Elementarfunktionen  
(z. B. Grundrechnungsarten, Logikfunktionen)
- Grundbausteine (z. B. Integrierer)
- Komplexbausteine (z. B. PID-Regler)
- hochkomplexe Funktionen  
(z. B. für Systemidentifikation)

Konfigurieren ist das Zusammensetzen von Regelungs- oder Steuerungssystemen aus vorgegebenen Funktions- oder auch Baueinheiten. Das Ergebnis ist die Systemkonfiguration (aus: DIN 19226 Teil 5/Entwurf 09.89, Abschnitt 1.3).

Anmerkung: Die vorgegebenen Funktions- oder auch Baueinheiten können unterschiedlich komplex sein, wie z. B. Boolesche Funktionen, Zähler, PID-Regler, Rezeptursteuerungen.

## 2.4.7 Parametrieren

Parametrieren heißt, den Funktionseinheiten oder auch Programmbausteinen eines Regelungs- und Steuerungssystems Werte ihrer Kenngrößen zuzuweisen, die ein gewünschtes Verhalten bewirken (siehe DIN 19226 Teil 5/Entwurf 09.89, Abschnitt 1.4).

Vorgabe der anlagenspezifischen Einstellwerte (Parameter), die z. B. für die gewünschten Programmfunktionen erforderlich sind. Parameter können sein: Sollwerte, Grenzwerte, Kennlinien, Zeiten usw. Die Parameter können während des Betriebs eingegeben, angezeigt und verändert werden (aus: VDI 3814 Blatt 1/06.90, Abschnitt 4.10.2).

## 2.4.8 Auswerten und Archivieren

Auswerten und Archivieren ist eine Auswahl der laufend zu erfassenden Zustandsgrößen im System und Zuordnung zu einer Art der Auswertung und Veranlassen von Auswertungen, z. B.

- Zählen, Summieren, Klassieren
- Anfangswerte setzen (Null setzen) und Starten
- Drucken, Schreiben, Plotten
- Statistiken erstellen und ausgeben
- Vergleichen mit historischen Werten
- Betriebsanalysen veranlassen.

## 2.4.9 Zugriffsberechtigung

Eine Zugriffsberechtigung ist ein Zugriff auf Grundfunktionen, Teilbereiche und Speicher, der über Schlüsselschalter, Paßwörter oder Kennkarten personenbezogen geregelt werden kann.

## 2.4.10 Editieren von Texten

Editieren von Texten ist das Erstellen und die Eingabe von Texten zur Prozeßbeschreibung (Anlagenbeschreibungen, Bezeichnungen von Zustandsgrößen, Klartexte für Meldungen u. ä.).

# 2.5 Energie- und Betriebsmanagementfunktionen

## 2.5.1 Startzeit-Anpassung

Startzeit-Anpassung ist ein spätestmögliches Ein- oder Zuschalten einer TGA-Anlage bei Berücksichtigung unterschiedlicher Außentemperaturen, der Raumlast, des Speicherverhaltens, des Nutzbereiches und der unterschiedlichen Betriebsstillstandzeiten (Wochentag, Wochenanfang, Feiertagsbetrieb).

## 2.5.2 Stopzeit-Anpassung

Stopzeit-Anpassung ist ein frühestmögliches Ausschalten einer Anlage bei Berücksichtigung unterschiedlicher Außentemperaturen, Raumlast und Speicherverhalten der Nutzbereiche.

## 2.5.3 Start- und Stopzeit-Anpassung

Start- und Stopzeit-Anpassung ist ein spätestmögliches Einschalten und frühestmögliches Ausschalten einer Anlage bei Berücksichtigung unterschiedlicher Außentemperaturen, der Raumlast, des Speicherverhaltens, des Nutzbereiches und der unterschiedlichen Betriebsstillstandzeiten (Wochentag, Wochenanfang, Feiertagsbetrieb).

## 2.5.4 Nachtkühlbetrieb

Nachtkühlbetrieb ist der Betrieb einer Anlage außerhalb der Nutzungszeit bei einer bestimmten Temperaturdifferenz zwischen außen und innen zur Wärmeabfuhr.

## 2.5.5 Betrieb außerhalb der Nutzungszeit

Betrieb außerhalb der Nutzungszeit ist der Betrieb einer Anlage bei Unterschreiten z. B. eines Raum- oder Außentemperaturgrenzwertes mit einer definierten Betriebsweise (Stützbetrieb).

## 2.5.6 Einsparung von Antriebsenergie

Einsparung von Antriebsenergie ist eine Schaltung von Antrieben auf niedrige Drehzahl oder EIN-AUS, bei Istwerten innerhalb von zugelassenen Toleranzen, mit variabler Aussetzzeit bestimmt durch das Abweichverhalten der Raumtemperatur nach Last und Speicherverhalten (Temperaturdriftrate) mit lastkorrigierter Ausschaltdauer, mit definierter maximaler und minimaler Schaltdauer, mit definierter maximaler Schalthäufigkeit und mit zusätzlicher Schaltmöglichkeit.

## 2.5.7 Spitzenlastbegrenzung

Spitzenlastbegrenzung ist die ständige Überwachung auf Höchstlast zur Vermeidung von Überschreitungen vorgegebener oder historischer Maximal-Werte durch Abschalten oder Reduzierungen von Verbraucherleistungen nach einer Prioritätenliste einschließlich:

- Wechsel der Reihenfolge der Verbraucher-Rückschaltung
- Überwachung der abgeschalteten Verbraucher auf Grenzwerte
- Berücksichtigung des Überwachungszyklus (EVU-Vorgabe)
- Alarmmeldung bei Überschreiten von Grenzwerten
- Alarmmeldung bei Überschreiten einer vorgegebenen Höchstlast

## 2.5.8 Netzwiederkehrprogramm

Netzwiederkehrprogramm ist eine stufenweise Zuschaltung von Verbrauchern nach Netzwiederkehr zur Wiederherstellung eines definierten Betriebszustandes, unter Vermeidung von Anlaufspitzen.

## 2.5.9 Instandhaltungsmanagement

Instandhaltungsmanagement ist die Planung, Verwaltung und Disposition aller Arbeiten für Wartung, Inspektion und Instandsetzung von TGA-Anlagen und anderer Einrichtungen, Verwaltung der Ersatzteile, Erstellung der Arbeitsanweisungen sowie Kapazitäts- und Einsatzplanung für vorbeugende Instandhaltungsarbeiten mit Termin- und Durchführungskontrolle (siehe VDI 3814 Blatt 1/06.90, Abschnitt 8.8).



**Documents**

Document Sharing Hub