

VEREIN DEUTSCHER INGENIEURE	Gebäudeautomation (GA) Grundlagen Building automation and control systems (BACS) Fundamentals	VDI 3814 Blatt 1 / Part 1 Ausg. deutsch/englisch Issue German/English
--	--	--

Die deutsche Version dieser Richtlinie ist verbindlich.

The German version of this standard shall be taken as authoritative. No guarantee can be given with respect to the English translation.

Inhalt	Seite
Vorbemerkung	2
Einleitung	2
1 Anwendungsbereich	4
2 Normative Verweise	5
3 Begriffe	5
4 Abkürzungen	10
5 Grundverständnis der Gebäudeautomation	11
5.1 Zielsetzungen beim Einsatz von GA	11
5.2 GA-System	11
5.3 Struktur eines GA-Systems	12
5.4 GA im Kontext des technischen Gebäudemanagements	13
5.5 Räumliche Strukturierung	17
5.6 GA-Funktionen	22
5.7 Energieeffizienz durch GA	22
5.8 Reaktionszeiten	23
5.9 Planung und Ausführung	23
5.10 Qualifikation	25
Schrifttum	25
Benennungsindex	27

Contents	Page
Preliminary note.....	2
Introduction.....	2
1 Scope	4
2 Normative references	5
3 Terms and definitions	5
4 Abbreviations	10
5 Basic building automation concept	11
5.1 Objectives of using BACS	11
5.2 Building automation and control system	11
5.3 Structure of a BACS	12
5.4 BACS in the context of technical building management.....	13
5.5 Spatial structure	17
5.6 BACS functions	22
5.7 Energy efficiency improvement with BACS	22
5.8 Response times	23
5.9 Planning and execution	23
5.10 Qualification	25
Bibliography	25
Term index	27

Vorbemerkung

Der Inhalt dieser Richtlinie ist entstanden unter Beachtung der Vorgaben und Empfehlungen der Richtlinie VDI 1000.

Alle Rechte, insbesondere die des Nachdrucks, der Fotokopie, der elektronischen Verwendung und der Übersetzung, jeweils auszugsweise oder vollständig, sind vorbehalten.

Die Nutzung dieser Richtlinie ist unter Wahrung des Urheberrechts und unter Beachtung der Lizenzbedingungen (www.vdi.de/richtlinien), die in den VDI-Merkblättern geregelt sind, möglich.

Allen, die ehrenamtlich an der Erarbeitung dieser Richtlinie mitgewirkt haben, sei gedankt.

Eine Liste der aktuell verfügbaren Blätter dieser Richtlinienreihe ist im Internet abrufbar unter www.vdi.de/3814.

Einleitung

Die Gebäudeautomation (GA) hat sich zunehmend als Leitdisziplin für den nachhaltigen Betrieb von Gebäuden und Immobilienportfolios über den gesamten Lebenszyklus entwickelt. Da die Voraussetzungen hierfür bereits beim Planen und Errichten (Neubau, Umbau, Erweiterung, Sanierung) geschaffen werden, ist GA bereits in den Planungs- und Bauprozessen – auch in Verbindung mit BIM – zu berücksichtigen.

Im VDI organisierte Ingenieure haben seit Jahrzehnten weltweit führendes Know-how über GA zusammengetragen und veröffentlicht. Bereits im Jahr 1975 erschien mit VDI 3814 Blatt 1 die erste Regel der Technik für die GA. In den Folgejahren wurde sie zur Richtlinienreihe VDI 3814 erweitert, ständig dem Stand der Technik entsprechend überarbeitet und vorwiegend im deutschsprachigen Raum etabliert.

Im Jahr 2004 erschien mit der ISO 16484 erstmals eine weltweit geltende Norm für die GA. Bei der Erarbeitung dieser Norm wurde auf das führende Know-how des VDI zurückgegriffen, wesentliche Inhalte aus der Richtlinienreihe VDI 3814 wurden übernommen. Parallel begann der VDI im Jahr 2004 mit der Bearbeitung einer Richtlinienreihe für die Raumautomation als Ergänzung zur VDI 3814, zunächst unter einer eigenen Richtliniennummer VDI 3813. Ebenfalls erschienen mit den Richtlinien VDI 3812 Blatt 1, VDI 3525, VDI 6026, VDI 6028 weitere Regeln der Technik mit Inhalten zur GA.

Preliminary note

The content of this standard has been developed in strict accordance with the requirements and recommendations of the standard VDI 1000.

All rights are reserved, including those of reprinting, reproduction (photocopying, micro copying), storage in data processing systems and translation, either of the full text or of extracts.

The use of this standard without infringement of copyright is permitted subject to the licensing conditions (www.vdi.de/richtlinien) specified in the VDI Notices.

We wish to express our gratitude to all honorary contributors to this standard.

A catalogue of all available parts of this series of standards can be accessed on the Internet at www.vdi.de/3814.

Introduction

Building automation and control systems (BACS) have increasingly developed into a leading discipline for the sustainable operation of buildings and real-estate portfolios throughout their entire life cycle. Since the prerequisites for sustainable operation are already created in the planning and construction phases (construction of a new building, reconstruction, extension, renovation), BACS have to be taken into consideration during the planning and construction processes already – also in connection with BIM.

Engineers organised in VDI have been collecting and disseminating worldwide expertise on BACS for decades. The first technical standard for BACS was already published in 1975 in the form of VDI 3814 Part 1. In the years that followed, this was expanded to create the VDI 3814 series of standards, which is constantly reviewed to keep up with technical developments and has now become well established, especially in German-speaking countries.

The first worldwide applicable standard relating to BACS, ISO 16484, was published in 2004. In the course of compiling this standard, the authors resorted to VDI's leading expertise and adopted key contents of the series of standards VDI 3814. At the same time, VDI started its work on a series of standards on room automation as an addendum to VDI 3814, initially under the separate standard number VDI 3813. Further BACS-related technical standards such as VDI 3812 Part 1, VDI 3525, VDI 6026, and VDI 6028 have also been published.

Parallel zu den VDI-Arbeiten entstand beim CEN TC 247 die Norm EN 15232 zur Energieeffizienz durch GA und daraus abgeleitet DIN V 18599-11.

In den vergangenen Jahren entstanden auch bedingt durch die technische Weiterentwicklung weitere Regelwerke im GAEB, AMEV, VDMA-AMG und im VDI, basierend auf der Grundlagenarbeit der VDI 3814.

Dieses teilweise parallele Vorgehen von Experten unterschiedlicher Fachrichtungen führte dazu, dass teilweise unterschiedliche Begriffe verwendet werden und unterschiedliche Darstellungsformen zwischen den verschiedenen Regeln der Technik bestehen. Das kann in der täglichen Praxis zu Konflikten führen. Um solche Konflikte zu vermeiden, werden die bestehenden Blätter der VDI 3814 komplett zurückgezogen und es wird mit diesem Blatt 1 der neuen VDI 3814 eine grundsätzliche Erneuerung des VDI-Regelwerks für die GA eingeleitet.

Dabei werden unter anderem die folgenden Ziele verfolgt:

- Um eine Harmonisierung der technischen Regeln für die GA zu erreichen, sollen die verschiedenen Richtlinien des VDI für Planung und Errichtung der GA unter einem Dach in der neuen VDI 3814 zusammengefasst werden.
- Im Rahmen dieser Harmonisierung soll gleichzeitig das Ziel verfolgt werden, GA für andere Beteiligte verständlicher zu machen und damit als Leitdisziplin für nachhaltiges Planen, Bauen und Betreiben weiter zu etablieren.
- Zur Verbesserung der Stellung der GA im Bauprozess wird ein Paradigmenwechsel in der öffentlichen Darstellung angestrebt:
 - zur nutzenorientierten Argumentation
Es wird automatisiert, weil es Vorteile für Bauherren/Investoren und Nutzer bringt.
 - zum Lebenszyklusansatz
Es wird automatisiert zur Optimierung von Nutzung und Betrieb; dies wird bereits bei der Konzeption und darauffolgend bei Planung und Errichtung berücksichtigt.
 - zur stärkeren Fokussierung auf eine funktionsbezogene Darstellung
Die technische Lösung wird mithilfe von GA-Funktionen neutral dargestellt und gewährleistet damit eine wettbewerbsoffene und somit wirtschaftliche Lösung.
 - zu einheitlichen Begriffen

Parallel to the work on VDI Standards, CEN TC 247 compiled the EN 15232 standard on the impact of BACS on energy performance. DIN V 18599-11 was then developed on the basis of this standard.

Further sets of rules based on the fundamental work of VDI 3814, partly necessary due to new technical developments, have been published by GAEB, AMEV, VDMA-AMG and VDI in recent years.

Since experts from various fields of expertise have been working on the same topic at the same time, the terms and forms of presentation used in different technical standards are to some extent inconsistent. This can lead to conflicts in everyday practice. In order to avoid such conflicts, all existing parts of VDI 3814 are being withdrawn and a general revision of the VDI Set of Standards for BACS is being introduced with Part 1 of the new standard VDI 3814.

The objectives of this revision include the following:

- The various VDI Standards for planning and installation of BACS are consolidated under the same umbrella in the new standard VDI 3814 in order to obtain harmonisation of the technical rules for BACS.
- In the context of this harmonisation it is intended to make BACS easier to understand for all stakeholders and thus further promote the establishment of BACS as leading discipline for sustainable planning, building and operation.
- To improve the role of BACS in the construction process, VDI 3814 seeks to achieve a paradigm shift in the public presentation of BACS:
 - towards more user-oriented argumentation
Automation is applied because it benefits building owners/investors and users.
 - towards a life-cycle approach
Automation is used to optimise the use and operation of buildings; this is already considered in the conception and in the following planning and installation stages.
 - towards a stronger focus on a function-related presentation
The technical solution is presented in a neutral way with the help of BACS functions, ensuring a solution which is open to competition and is therefore economically efficient.
 - towards standardised terms and definitions

Diese werden von allen Beteiligten verwendet und führen dadurch zu einer besseren Verständlichkeit, guten Kommunikation und Stärkung der Akzeptanz von GA.

- zur Stärkung der GA in der Baubranche
- zur Einbindung der GA in das Building Information Modeling (BIM)
- Die Richtlinienreihe VDI 3814 soll dauerhaft als die wesentliche Regel der Technik für GA etabliert werden, die den aktuellen Stand der Technik repräsentiert und als Vorbereitung für eine Überarbeitung von EN- und ISO-Normen für Gebäudeautomation dient. Da die internationale Norm ISO 16484 nicht alle regionalen Belange abdecken kann, übernimmt die Richtlinienreihe VDI 3814 diese Aufgabe.
- Die Anwendung der Richtlinienreihe VDI 3814 soll dazu führen, dass die Nachhaltigkeit von Gebäuden und Immobilienportfolios sichergestellt und verbessert wird, siehe auch VDI 6028 Blatt 1.1.

1 Anwendungsbereich

Die Richtlinienreihe VDI 3814 gilt für die Automation von Gebäuden und Immobilienportfolios. Da die GA dort fachübergreifend die Funktionalität aller Räume (Raumautomation) und Anlagen (Anlagenautomation) inklusive der GA-Managementfunktionen während deren Betrieb und Nutzung bestimmt, gilt diese Richtlinie somit in den Bereichen jener Gewerke, deren Funktionalität durch GA, auch teilweise, erzielt wird, z.B. für automatisierte Fassadensysteme, Sonnenschutz- und Beleuchtungsanlagen, Heizungs-, Kälte- und RLT-Anlagen.

Sie gilt für das Facility-Management, wenn GA-Funktionen für das Betreiben genutzt werden.

Die Richtlinienreihe VDI 3814 gilt zeitlich über die gesamten Phasen im Lebenszyklus eines Gebäudes, insbesondere für die Lebenszyklusphasen „Konzeption“, „Planung“, „Errichtung“, „Betrieb und Nutzung“. Sie gilt für die Anwendung durch alle natürlichen und juristischen Personen, die mit GA im Lebenszyklus in Berührung kommen.

Blatt 1 zeigt die Grundlagen der GA auf und führt in die Richtlinienreihe VDI 3814 ein.

These terms are used by all persons dealing with BACS and thus lead to a better understanding, improved communication, and greater acceptance of BACS.

- with a view to strengthening the position of BACS in the construction industry
- towards better integration of BACS into Building Information Modeling (BIM)
- The objective is to establish the series of standards VDI 3814 as a key technical standard for BACS, representing state-of-the-art technology and serving as reference for a revision of BACS-related EN and ISO Standards. Since the international standard ISO 16484 is not able to cover all regional requirements, the series of standards VDI 3814 will handle this task.
- The application of the series of standards VDI 3814 aims at ensuring and improving the sustainability of buildings and real-estate portfolios, see also VDI 6028 Part 1.1.

1 Scope

The series of standards VDI 3814 applies to automation and control systems for individual buildings and real-estate portfolios. Since BACSs determine the functionality of all rooms (room control) and systems (system automation), including management functions during operation and use, in all fields, this standard applies to those fields in which a BACS controls at least part of the function range, e.g. of automated façade controls, sunshade and lighting systems and HVAC systems.

It also applies to facility management in cases where BACS functions are used during operation of the facilities.

In terms of time, the series of standards VDI 3814 applies to all phases in the life cycle of a building, in particular to the “conception”, “planning”, “construction” and “operation and use” phases. It applies to use of the building by all natural and legal entities that come into contact with the BACS during the building’s life cycle.

Part 1 outlines the fundamentals of BACS and serves as an introduction to the series of standards VDI 3814.

2 Normative Verweise

Das folgende zitierte Dokument ist für die Anwendung dieser Richtlinienreihe erforderlich:

VDI 4700 Blatt 1:2015-10 Begriffe der Bau- und Gebäudetechnik

3 Begriffe

Für die Anwendung dieser Richtlinienreihe gelten die Begriffe nach VDI 4700 Blatt 1 sowie die folgenden Begriffe:

Anlagenautomation (AA)

Automation zum energieeffizienten, wirtschaftlichen und sicheren Betrieb von Anlagen der technischen Gebäudeausrüstung

Anwendungsfunktion

Funktionalität, die durch die Gebäudeautomation erzielt werden soll

Anmerkung: Zu den Anwendungsfunktionen zählen die GA-Funktionen gemäß den Definitionen in VDI 3814 Blatt 3.1.

Automation

zweckgerichtete Aktion auf einen Prozess, um das vorgegebene Ziel ohne direkte Mitwirkung des Menschen zu erreichen

[in Anlehnung an DIN IEC 60050-351-42-19]

Anmerkung 1: Die Benennung „Automation“ wird vielfach nicht nur für den Vorgang im System, sondern auch für das System selbst verwendet, in dem die Automation stattfindet.

Anmerkung 2: Der Begriff „Automatisieren“ bezeichnet den Vorgang der Ausrüstung einer Einrichtung, sodass sie ganz oder teilweise arbeitet. Dagegen bezeichnet der Begriff „Automation“ den betriebsfertigen Zustand. [in Anlehnung an DIN IEC 60050-351-42-19 und -43-22]

Anmerkung 3: Das Verhalten eines →Automationssystems wird durch vorgegebene Entscheidungsregeln und durch festgelegte Beziehungen bestimmt, wobei die Ausgangsgrößen aus seinen Eingangs- und Zustandsgrößen gebildet werden. [in Anlehnung an DIN IEC 60050-351-42-32]

Automationseinrichtung

Hardware und Software mit Parametrier- und/oder Programmiermöglichkeiten für die Realisierung der GA-Funktionen in der Raum- und Anlagenautomation

Anmerkung 1: Die Abrechnungseinheiten „GA-Funktionen“ gemäß VOB-C sind nicht Bestandteil der Automationseinrichtungen.

Anmerkung 2: Es können folgende Typen unterschieden werden:

- Automationseinrichtung mit fester, parametrierbarer Applikation als eine anwendungsspezifische Steuer- und Regeleinheit
- konfigurierbare Automationseinrichtung mit der Auswahlmöglichkeit unterschiedlicher, parametrierbarer Applikationen
- frei programmierbare Automationseinrichtung, bei der die freie Programmierung der Applikationen möglich ist

2 Normative references

The following referenced document is indispensable for the application of this series of standards:

VDI 4700 Part 1:2015-10 Terminology of civil engineering and building services

3 Terms and definitions

For the purposes of this series of standards, the terms and definitions as per VDI 4700 Part 1 and the following terms and definitions apply:

system automation and control (SAC)

automation for the purpose of energy efficient, cost-effective and safe operation of building service systems

application function

function range to be achieved by BACSs

Note: Application functions include the BACS functions as defined in VDI 3814 Part 3.1.

automation

purposeful action on a process to achieve the specified objective without direct involvement of a human being

[adapted from DIN IEC 60050-351-42-19]

Note 1: The term “automation” is often not only used for the process in the system but also for the system in which automation is applied.

Note 2: The term “automatise” describes the process of equipping a facility to make it operative in full or in parts. The term “automation” on the other hand describes the ready-to-use condition. [adapted from DIN IEC 60050-351-42-19 and -43-22]

Note 3: The behaviour of an →automation system is determined by specified decision rules and pre-defined relationships, the output variables being the result of its input parameters and state variables. [adapted from DIN IEC 60050-351-42-32]

automation equipment

hardware and software with parameter setting and/or programming options for implementing BACS functions in room and system automation and controls

Note 1: The “BACS functions” cost calculation units pursuant to German construction contract procedures (VOB/C) are not part of the automation equipment.

Note 2: A distinction can be made between the following types of automation equipment:

- automation equipment with fixed, parameter-controlled application as an application-specific control unit
- configurable automation equipment with selection options for various parameter-controlled applications
- freely programmable automation equipment with which the applications can be programmed as desired

Anmerkung 3: Die Verwendung des Worts „Automation“ bedeutet nicht, dass sich die Einrichtung/das System nur auf Automation bezieht. Überwachung, Monitoring und Verarbeitung anderer Informationen kann ebenso möglich sein.

Anmerkung 4: Der Begriff ersetzt den früheren Begriff „DDC“. DDC wurde im Wesentlichen zur Abgrenzung von digitalen zu analogen Systemen eingeführt.

Automationsschwerpunkt (ASP)

räumliche Zusammenfassung der Automationseinrichtungen und Baugruppen

Anmerkung 1: Bisher wurde häufig synonym der Begriff „Informationsschwerpunkt“ (ISP) verwendet.

Anmerkung 2: Systemverteiler der Raumautomation sind als Automationsschwerpunkt zu betrachten.

Bedarfsplanung

Ermittlung und Analyse der Bedürfnisse, Ziele und Rahmenbedingungen des Auftraggebers zur Formulierung aller GA-spezifischen Anforderungen, deren Erfüllung erwartet wird

Anmerkung: Das Ergebnis der Bedarfsplanung kann in einem Lastenheft dokumentiert werden.

Bedienfunktion

GA-Funktion zum übergeordneten Bedienen der Räume und Anlage(n) des GA-Systems

Anmerkung 1: Zu den GA-Funktionen zählen Grafik, dynamische Einblendung, Ereignisanweisungstext und Nachricht an externe Stelle gemäß den Definitionen in VDI 3814 Blatt 3.1.

Anmerkung 2: Eine lokale Vorrangbedien-/Anzeigeeinrichtung gemäß DIN EN ISO 16484-2 ist keine Bedienfunktion.

Bedien- und Anzeigeeinrichtung (BAE)

Teil des GA-Systems, der die Mensch-Maschine-Schnittstelle zur Raumautomation oder zur Anlagenautomation oder zum GA-Management technisch und funktional realisiert

Bereich

<Schalenmodell> ein oder mehrere Räume

Beispiel: Ein Bereich kann ein Flur, eine Etage, ein Treppenraum oder ein Atrium sein.

Anmerkung 1: Ein Bereich erstreckt sich über eine horizontale, vertikale oder gemischte Ausdehnung.

Anmerkung 2: Der Begriff „Bereich“ ist ein Oberbegriff, der bei Benutzung genauer festgelegt werden sollte, etwa Büros der Abteilung 1, Lagerräume

Betreiberkonzept

allgemeine Beschreibung einer ganzheitlichen, strategischen und operativen Bewirtschaftung der Infrastruktur

Anmerkung 1: Betreiberkonzepte können Hinweise zur Planung, Organisation, Strukturierung, Durchführung und Dokumentation sowie Optimierung der Betreiberprozesse enthalten. Ein Betreiberkonzept dient der Bewirtschaftung und dem Betrieb der definierten Gebäude eines Unternehmens.

Note 3: The use of the term “automation” does not mean that the equipment/system exclusively serves automation functions. It can mean that the equipment is also used for monitoring and processing of other information.

Note 4: The term replaces the former term “DDC” (direct digital control). The term “DDC” was essentially introduced to distinguish between digital and analogue systems.

automation and control equipment room (ACER)

physical grouping of automation equipment and assemblies

Note 1: Up to now, the terms “location of controls” (LOC) and “mechanical equipment room” (MER) have often been used synonymously.

Note 2: System distribution devices of room automation and controls are considered to be automation and control equipment rooms.

requirements planning

determination and analysis of the client's requirements, objectives and framework conditions in order to formulate all BACS-specific requirements which the client expects to be met

Note: The result of the requirements planning can be documented in a system requirements specifications sheet.

operating function

BACS function for the superordinate control of rooms and equipment of the BACS

Note 1: The BACS functions include graphics, dynamic pop-ups, event instruction texts and messages to external recipients as defined in VDI 3814 Part 3.1.

Note 2: A local override/display device pursuant to DIN EN ISO 16484-2 is not an operating function.

control and display device (CDD)

part of the BACS which implements the man-machine interface for room or system automation and controls or management BACSS in both the technical and functional aspects

area

<multilayer model> one or several rooms

Example: An area can be a corridor, a storey, a staircase, or an atrium.

Note 1: An area spans a horizontal, vertical or mixed space.

Note 2: The term “area” is a generic term, which should be specified in more detail when used, i.e. Division 1 offices, storerooms

operator concept

general description of a holistic, strategic and operative control and management of the infrastructure

Note 1: Operator concepts can contain notes on planning, organising, structuring, implementing and documenting as well as optimising operating processes. An operator concept is compiled to control, manage, and operate the specified buildings of a company.

Anmerkung 2: Das Betreiberkonzept leitet sich aus dem Nutzungskonzept und den Qualitäts- und Komfortansprüchen der Eigentümer und Nutzer unter Berücksichtigung der Wirtschaftlichkeit ab.

Energiemanagementfunktion

GA-Funktion für die Bereitstellung von Informationen für das Energiemanagement

GA (Gebäudeautomation)

alle Produkte und Dienstleistungen zum zielsetzungsgerechteten Betrieb der Technischen Gebäudeausrüstung (TGA)

Anmerkung 1: Dies umfasst u.a. Automatisierungsaufgaben wie automatische Messung, Steuerung und Regelung sowie Aufgaben für Monitoring, Service und Diagnose, Optimierung, Bedienung und das GA-Management.

Anmerkung 2: Die Technische Gebäudeausrüstung umfasst nach VDI 4700 Blatt 1 alle im Bauwerk eingebauten und damit fest verbundenen technischen Einrichtungen und nutzungsspezifischen Einrichtungen sowie technische Einrichtungen in Außenanlagen und Ausstattungen.

Anmerkung 3: Zielsetzungsgerichtete Kriterien können sein: Energieeffizienz, Sicherheit, Verfügbarkeit, Komfort usw. Diese sollten in einer Bedarfsplanung/-ermittlung möglichst eindeutig festgelegt werden.

Anmerkung 4: Die Mess-, Steuerungs- und Regelungs(MSR)-Technik ist Teil der Automatisierungstechnik bzw. der Gebäudeautomation.

GA-Funktion (Gebäudeautomationsfunktion)

standardisierte Programmeinheit für die Gebäudeautomation, gekennzeichnet durch Eingangs- und Ausgangsgrößen sowie durch Parameter und interne Zustandsgrößen

Anmerkung: Alle GA-Funktionen enthalten dabei als Abrechnungseinheiten gemäß der VOB/C (DIN 18386) alle erforderlichen Softwareprogramme und Dienstleistungen der technischen Bearbeitung wie Projektierung, Programmierung, Parametrierung, Inbetriebnahme, Dokumentation und Einweisung.

GA-Makrofunktion (GA-Makro)

durch Verknüpfung von GA-Funktionen entstandene Programmeinheit

Beispiel: Temperaturregelung eines Raums mit Sollwertstellung und Istwertanzeige

Anmerkung: Typisches Beispiel eines Makros ist die Verknüpfung von Eingabe-, Anwendungs-, Ausgabe- und Bedien- und Anzeigefunktionen.

GA-Management (GA-M)

Teil des GA-Systems, der die Aufgaben übernimmt, die zur Informationsverarbeitung für das Management erforderlich sind

Anmerkung: Beispiele sind Funktionen zur Unterstützung für ein übergeordnetes Energiemanagement, Wartungsmanagement, Reinigungsmanagement, Störmanagement, Raumbuchungs- und -verwaltungsmanagement.

Note 2: The operator concept is derived from the utilisation concept and quality and convenience requirements of the building owners and users, taking economic viability into consideration.

energy management function

BACS function for the provision of energy management information

BACS (1, building automation and control systems)
all products and services for the goal-oriented operation of building services (BS)

Note 1: This includes automation tasks such as automated measurement, control and regulation as well as monitoring, service and diagnosis, optimisation, operation and BACS management tasks.

Note 2: According to VDI 4700 Part 1, the building services include all technical and use-specific equipment installed in the building and thus firmly attached to the building, as well as building services in outdoor facilities and equipment.

Note 3: Goal-oriented criteria can include: energy efficiency, security, availability, convenience etc. These should be defined as clearly as possible in the requirements planning phase.

Note 4: Measuring and control technology is part of the automation technology, respectively the BACS.

BACS function (building automation and control systems function)

standardised programme unit for building automation and control, characterised by input and output variables as well as parameters and internal state variables

Note: As cost calculation units in accordance with German construction contract procedures (VOB/C – DIN 18386), all BACS functions include all the software programmes and services necessary for technical processing, such as project planning, programming, parameter setting, commissioning, documentation and initial training.

BACS macro function (BACS macro)

programme unit created by combining BACS functions

Example: temperature control of a room with setpoint definition and display of current value

Note: A typical example of a macro is the combination of input, application, output and operating and display functions.

management building automation and control systems (M-BACS)

part of the BACS which fulfils the tasks required for processing information for management tasks

Note: Examples include support functions for superordinate energy management, maintenance management, cleaning management, malfunction management, room booking management and room management.

GA-Managementfunktion

GA-Funktion für die Bereitstellung von Informationen aus dem GA-System für das Management

Anmerkung: Das Management wird durch Personen ausgeführt.

GA-System

System zur technischen Realisierung der Gebäudeautomation auf Basis der festgelegten Spezifikation

Anmerkung: Bei der Spezifikation eines GA-Systems ist auch festzulegen, in welchem Umfang die TGA über das konkrete GA-System zu automatisieren ist.

GA-Systemintegration

automationstechnische Vernetzung einzelner technischer Teilsysteme und eine funktionsgerechte Einbindung dieser in ein GA-System

Anmerkung: Das Ziel der GA-Systemintegration ist der Aufbau eines gewerkeübergreifenden GA-Systems für den betrachteten Bereich (z. B. Gebäude, Liegenschaft) und den darin enthaltenen technischen Anlagen mit möglichst wenig unterschiedlichen Kommunikationsprotokollen (Minimierung von Kommunikationsschnittstellen).

GA-System-Integrationsplaner

Planer für die GA-Systemintegration

Anmerkung: Der GA-System-Integrationsplaner kann einer der am Bau beteiligten Fachplaner sein.

GA-Systemintegrator

Ausführender von GA-Systemintegrationen

GA-System-Netzwerk

Netzwerk für den erforderlichen Austausch von Daten/Informationen über technische Kommunikationssysteme innerhalb eines GA-Systems und über Datenkommunikationsschnittstellen zu und von anderen Systemen

Gebäude

<Schalenmodell> → Bereich oder mehrere Bereiche

Lastenheft

Spezifikation des Bedarfs und der Nutzungsanforderungen des Auftraggebers an die Leistungen und Lieferungen eines Auftragnehmers

Anmerkung 1: Ein Lastenheft wird sinnvollerweise im Rahmen der →Bedarfsplanung oder parallel dazu erstellt. Es dient als Auftraggebervorgabe für bestimmte anstehende Planungs- und Ausführungsleistungen, kann aber auch als Standardvorlage des Auftraggebers für die Planungs- und Ausführungsleistungen weiterer, ähnlich gelagerter Baumaßnahmen bzw. als Grundlage für einen projekt- oder baubegleitenden Qualitätsmanagementprozess dienen.

Anmerkung 2: Das GA-Lastenheft ist eine Zusammenstellung von Vorgaben und Anforderungen des Auftraggebers an die Gebäudeautomation und die zu integrierenden Systeme.

BACS management function

BACS function for providing information from the BACS to management

Note: Management is carried out by humans.

BACS (2, building automation and control system) system for the technical implementation of building automation and controls on the basis of pre-defined specifications

Note: When specifying a BACS, one also has to define the extent to which the building services shall be automated using the BACS in question.

BACS integration

automation task-related networking of individual technical part systems and functional integration of these systems into a BACS

Note: The aim of BACS integration is the creation of a cross-discipline BACS for a specific area (e.g. a building, a property) and the included technical systems with as few communication protocols as possible (minimisation of communication interfaces).

BACS integration planner

person responsible for planning BACS integration

Note: The BACS integration planner can be a technical planner involved in the construction process.

BACS integrator

person responsible for integrating BACS into other systems

BACS network

network for the necessary exchange of data/information within a BACS via technical communication systems and with other systems via data communication interfaces

building

<multilayer model> → area or several areas

system requirement specifications

specification of the client's user and utilisation requirements with regard to the services and goods to be provided by a contractor

Note 1: For logical reasons, system requirement specifications are compiled in the context of or at the same time as →requirements planning. They serve as the client's specifications for specific upcoming planning and execution services but can also serve as a standard reference for planning and execution services relating to other, similar construction measures or as basis for a quality management process for the project or construction stage.

Note 2: The BACS requirement specifications are a compilation of specifications and requirements by the client regarding the BACSS and the systems, which are to be integrated.

Liegenschaft

<Schalenmodell> ein oder mehrere, in der Regel lokal benachbarte →Gebäude

Liegenschaftsportfolio

<Schalenmodell> Gesamtheit der →Liegenschaften im Besitzstand

lokale Anzeigefunktion

Funktion, die die momentane Betriebsweise der automatisierten Anlage oder des Raums vor Ort anzeigt

Anmerkung: Anzeigefunktionen werden meist in einer Baueinheit mit Bedienfunktionen ausgeführt.

lokale Bedienfunktion

Funktion, die der Einflussnahme auf den Betrieb der automatisierten Anlage oder des Raums vor Ort dient

Anmerkung: Bedienfunktionen werden meist in einer Baueinheit mit Anzeigefunktionen ausgeführt.

LVB (lokale Vorrangbedienung)

Notbedieneinrichtung (abgelehnt)

Schnittstelle zu Feldgeräten/Komponenten für ein eingeschränktes Betreiben, unabhängig von Automationseinrichtungen, durch vorrangiges Anzeigen, Schalten und/oder Stellen

Beispiele: für den manuellen Betrieb von Ventilatoren, Ventilen, Klappen, Pumpen

Anmerkung: Die LVB wurde früher „Notbedieneinrichtung“ genannt. Durch entsprechende Sicherheitsnormen wurde der Wortbestandteil „Not-“ für Bezeichnungen für Betätigungsseinrichtungen mit besonderen Anforderungen verwendet, die für den Bedarf in der GA nach Definition nicht zutreffen.

MBE (Management- und Bedieneinrichtung)

Teil des GA-Systems, der das GA-Management technisch und funktional realisiert

Nutzungsprozess

Wertschöpfungsprozess, der im Rahmen der Nutzung eines Gebäudes abläuft/durchgeführt wird

Anmerkung: Nutzungsprozesse sind nicht mit Betreiberprozessen zu verwechseln.

Parallelprojekt

eigenständiges, unabhängiges Projekt, das zeitgleich oder auch zeitlich versetzt zum behandelten Projekt durchgeführt wird und Schnittstellen zu diesem aufweist

Anmerkung: Parallelprojekte werden bezüglich deren Kosten nicht dem Projekt zugeordnet. Parallelprojekte können alle Arten von Projekten sein, die sich in irgendeiner Form auf das Projekt auswirken, z.B. andere Bauprojekte, Facility-Management-Projekte und interne Projekte des Auftraggebers.

Pflichtenheft

konkrete Beschreibung der Maßnahmen durch den Auftragnehmer zur Realisierung der Anforderungen des vom Auftraggeber aufgestellten →Lastenhefts

property

<multilayer model> one or several usually adjacent →buildings

real-estate portfolio

<multilayer model> all → properties owned by one entity

local display function

function which shows the current mode of operation of the automated system or room on site

Note: Display and operating functions are generally provided by the same physical device.

local operating function

function by means of which operation of the automated system or room can be influenced on site

Note: Operating functions are generally provided by the same physical device that provides display functions.

LOR (local override)

interface with field devices/components, enabling restricted operation, independent of the automation equipment, by means of priority display, switching and/or setting options

Examples: for manual operation of fans, valves, dampers, pumps

Note: This note refers to the German version only.

MCE (management and control equipment)

part of the BACS which implements BACS management technically and functionally

utilisation process

added-value process which takes place/is executed in the context of using a building

Note: Utilisation processes are not to be confused with operator processes.

parallel project

separate, independent project carried out at the same time or overlapping in terms of time with the project under consideration and which has points of intersection with this project

Note: The costs of parallel projects are not assigned to the project under consideration. Parallel projects include all types of projects, which in some way affect the project, e.g. other building projects, facility management projects and internal projects of the client.

product definition

detailed description of the contractor's measures for implementing the requirements laid down in the client's →system requirement specifications

Anmerkung: Eine Konkretisierung des GA-Lastenhefts in einem GA-Pflichtenheft ist nicht in jedem Fall erforderlich und bedeutet eine zusätzliche Leistung für den Auftragnehmer.

Raum

<Schalenmodell> ein oder mehrere Segmente

Anmerkung: Ein „Raum“ kann ein realer Raum mit seinen Umschließungsflächen (z.B. Einzelraumbüro, Hotelzimmer) sein, aber auch z.B. eine Zone in einem Großraumbüro.

Raumautomation (RA)

Teil des GA-Systems, das alle Aufgaben einer gewerkeübergreifenden Automation im betrachteten System Raum umfasst

Anmerkung: Beispiele für Funktionen und Aufgaben der Raumautomation: Heizen, Kühlen, Beleuchten, Sonnenschutz, Sichtschutz, Tageslichtnutzung

Reaktionszeit

Zeitspanne von der Initiierung des Eingabevorgangs bis zu dem Zeitpunkt, an dem ein Auftrag (ohne Rückmeldung) ausgeführt wurde oder eine geforderte Rückmeldung über die Ausführung beim anfordernden Gerät eingeht

Segment

<Schalenmodell> kleinste betrachtete räumliche Einheit, für die RA-Funktionen anwendbar sind

SLA (Service Level Agreement)

Vereinbarung zwischen einem Auftraggeber und einem Auftragnehmer, eine Dienstleistung zu einer vordefinierten Qualität zu erbringen

Anmerkung 1: Service Level Agreements sind grundsätzlich funktional formuliert. Sie beschreiben die zu gewährleistenden Funktionen. Auf dieser Basis leiten sich verrichtungsorientierte Tätigkeiten unter anderem für den Bereich des technischen Gebäudemanagements ab.

Anmerkung 2: Das zentrale Element dieser Vereinbarung ist die vereinbarte Leistungsqualität – Service Level (z.B. Verfügbarkeit einer klimatechnischen Anlage von 99,98 %). Die Vereinbarung enthält die klare Definition der Anforderung.

4 Abkürzungen

In dieser Richtlinienreihe werden die nachfolgend aufgeführten Abkürzungen verwendet:

AA Anlagenautomation

AE Automationseinrichtung

AG Auftraggeber (Bauherr)

AI Analogeingang

AKS Anlagenkennzeichnungssystem

AN Auftragnehmer

Note: The BACS requirement specifications do not necessarily have to be specified in more detail in a BACS user requirement specifications document constituting an additional service to be provided by the contractor.

room

<multilayer model> one or several segments

Note: A “room” can be a physical room with its surrounding walls, floor and ceiling (e.g. an individual office or hotel room) or a zone, for example in an open-plan office.

room automation and controls (RAC)

part of the BACS which comprises all tasks of cross-discipline automation in the “room” system

Note: Examples for functions and tasks of room automation and controls: heating, cooling, lighting, sun shielding, privacy shielding, use of daylight

response time

time between initiation of the input procedure and the point at which a command has been executed (without feedback) or required feedback on the execution has been received by the device which requested the input

segment

<multilayer model> smallest spacial unit under consideration for which RAC functions are practicable

SLA (service level agreement)

agreement between a client and the contractor on the provision of a service of a predefined quality

Note 1: Service level agreements are generally worded in functional terms. They describe the functions to be guaranteed. Activity-oriented tasks, for example of the technical building management, are derived from the SLA.

Note 2: The central element of this agreement is the service quality jointly agreed upon – the “service level” (e.g. availability of an HVAC system of 99,98 %). The agreement contains the clear definition of the requirement.

4 Abbreviations

The following abbreviations are used throughout this series of standard:

SAC system automation and controls

AE automation equipment

AG client, building owner (*Auftraggeber*- used in some cases as suffix to a parameter abbreviation in diagrams, etc.)

AI analogue input

SDS system designation system

AN contractor (*Auftragnehmer*- used in some cases as suffix to a parameter abbreviation in diagrams, etc.)

AO	Analogausgang
ASP	Automationsschwerpunkt
BAE	Bedien- und Anzeigeeinrichtung
BAS	Benutzeradresssystem
BI	Binäreingang
BKS	Betriebsmittelkennzeichnungssystem
BMS	Building Management System
BO	Binärausgang
CAFM	Computer-Aided Facility-Management
DSE	Datenschnittstelleneinheit
FM	Facility-Management
GA	Gebäudeautomation
GA-M	GA-Management
GA-S	GA-System
GM	Gebäudemanagement
IGM	infrastrukturelles Gebäudemanagement
KGM	kaufmännisches Gebäudemanagement
LVB	lokale Vorrangbedienung
MBE	Management- und Bedieneinrichtungen
PAR	Parameter
PDA	Personal Digital Assistant
PI	Parametereingabe
PO	Parameterausgabe
RA	Raumautomation
SBA	System für besondere Aufgaben
SLA	Service Level Agreement
TGA	technische Gebäudeausrüstung
TGM	technisches Gebäudemanagement

AO	analogue output
ACER	automation and control equipment room
CDD	control and display device
UAS	user address system
BI	binary input
EDS	equipment designation system
BMS	building management system
BO	binary output
CAFM	computer-aided facility management
DIU	data interface unit
FM	facility management
BACS	building automation and control systems
M-BAC	BACS management
BACS	building automation and control system(s)
BM	building management
IBM	infrastructural building management
CBM	commercial building management
LOC	local override
MCE	management and control equipment
PAR	parameter
PDA	personal digital assistant
PI	parameter input
PO	parameter output
RAC	room automation and controls
SST	system for special tasks
SLA	service level agreement
BS	building services
TBM	technical building management

5 Grundverständnis der Gebäudeautomation

5.1 Zielsetzungen beim Einsatz von GA

Mit der GA können unterschiedliche Ziele verfolgt und vereint werden, mögliche Zielsetzungen beim Einsatz von GA sind z.B.:

- a) Betriebssicherheit/Versorgungssicherheit
- b) Komfort
- c) Energieeinsparung/Energieeffizienz
- d) Monitoring
- e) Barrierefreiheit

5.2 GA-System

Die technische Realisierung der Gebäudeautomation erfolgt mit GA-Systemen. Die GA-Funktionen des GA-Systems werden über eine Software hergestellt, die entweder an einen Prozess angepasst (konfiguriert, parametriert) oder individuell für einen Prozess

5 Basic building automation and control systems concept

5.1 Objectives of using BACS

BACS can help stakeholders to pursue and consolidate various objectives. Possible objectives of using BACS include e.g.:

- a) operational safety/reliability of supply
- b) comfort level
- c) energy savings/energy efficiency
- d) monitoring
- e) accessibility

5.2 Building automation and control system

Technically, building automation and control is implemented by building automation and control systems (BACS). The functions of a BACS are generated by software which is either customised (configured, with parameter definitions) to suit a

hergestellt (programmiert) wird. Diese Software kann in unterschiedlicher Hardware implementiert werden. Der notwendige Austausch von Informationen der Komponenten eines GA-Systems (Informationsfluss) erfolgt über das GA-System-Netzwerk.

Zu einem GA-System wird es in der Regel Schnittstellen geben, über die ein Dialog zwischen dem GA-System und dem Menschen (Bedienen und Beobachten) stattfindet. Ebenfalls kann es zwischen einem GA-System und anderen Systemen Schnittstellen geben, über die interoperabel ein Dialog zwischen den Systemen stattfindet.

Die Anlagen- und die Raumautomation müssen mit Management- und Bedienreinrichtungen (MBE) abgestimmt zusammenwirken, um eine vollständige Funktionalität der Gebäudeautomation sicherzustellen. Zum Beispiel müssen Anlagen genau die Menge an Energie zur Verfügung stellen, die in den Räumen benötigt wird (Bild 1). Voraussetzung dafür ist, dass die notwendige Interoperabilität zwischen Anlagen, Räumen sowie MBE vorhanden ist.

5.3 Struktur eines GA-Systems

Ein GA-System lässt sich gemäß Bild 2 bis Bild 4 in folgende Bereiche gliedern:

- Anlagenautomation (AA)
- Raumautomation (RA)
- GA-Management (GA-M)

process, or created individually (programmed) for a process. This software can be implemented and operated in various hardware devices. The required exchange of information between the components of a BACS (information flow) is implemented via the BACS network.

A BACS will usually include interfaces which enable a dialogue between the BACS and humans (operation and monitoring) to take place. It can also include interfaces between a BACS and other systems, enabling an interoperable dialogue between the systems.

The system and room automation and controls have to work together with management and control equipment (MCE) geared to suit the BACS in order to ensure that the full range of BACS functions are provided. For example, systems have to provide exactly the amount of energy required in rooms (Figure 1). This requires the necessary level of interoperability between systems, rooms and MCE.

5.3 Structure of a BACS

As shown in Figure 2 to Figure 4, a BACS can be divided up into the following sectors:

- system automation and controls (SAC)
- room automation and controls (RAC)
- management building automation and control systems (M-BACS)

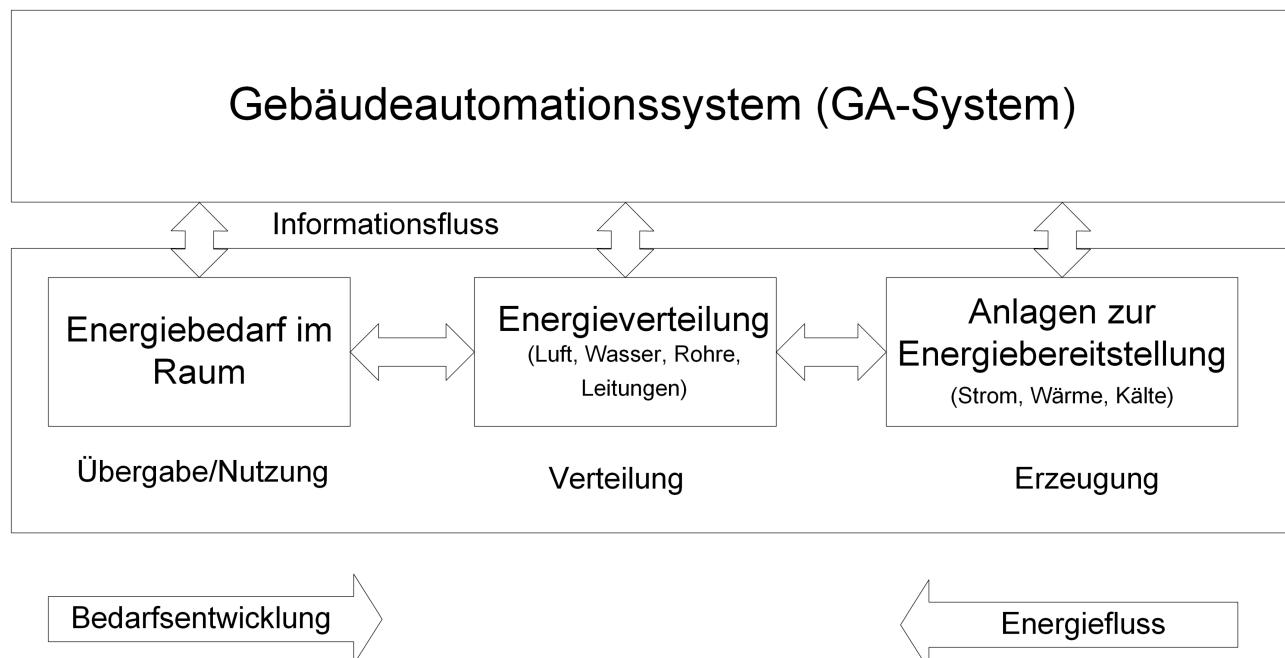


Bild 1. Gebäudeautomation am Beispiel von Bedarfsentwicklung und Energiefloss

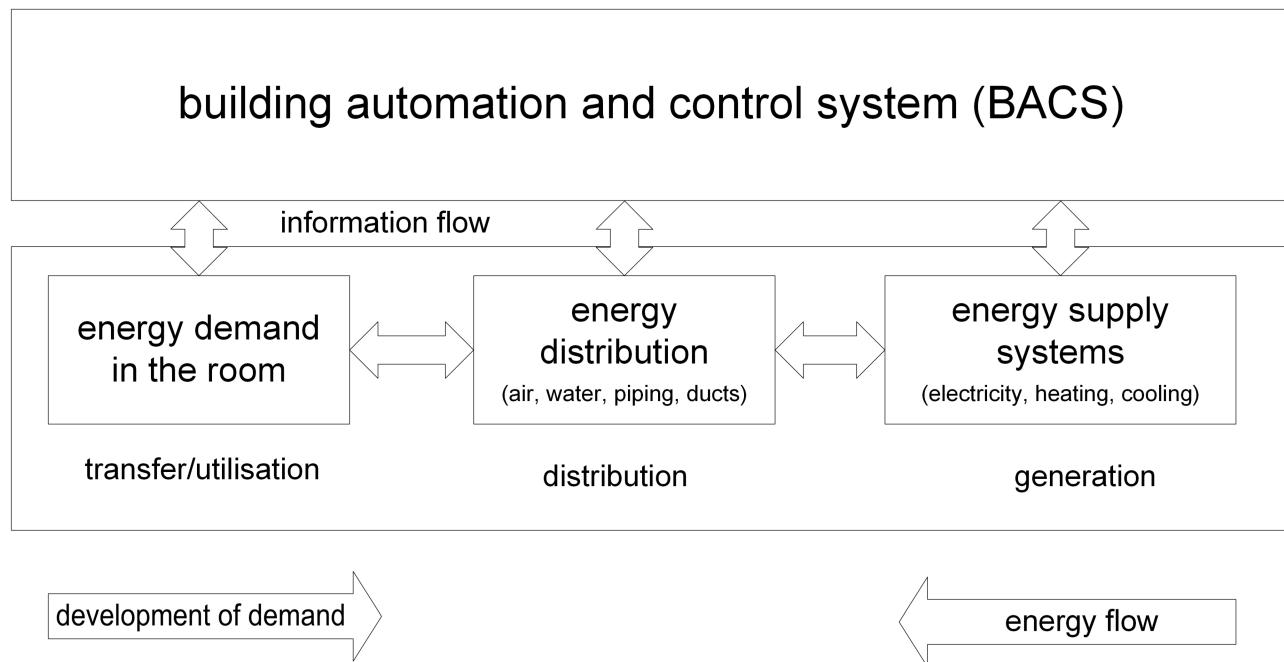


Figure 1. Building automation and controls, using demand changes and energy flows as examples

Unter Anlagenautomation (AA) wird die Automation von Anlagen einschließlich der lokalen Bedien- und Anzeigekomponenten in Gebäuden verstanden. Anlagen sind zum Beispiel zentrale Lüftungs-, Klima-, Kälte- oder Wärmeerzeugungsanlagen, Sicherheitssysteme, wie sie in den Technikzentralen in Gebäuden installiert werden.

Unter Raumautomation (RA) wird die Automation von Räumen in Gebäuden verstanden, einschließlich der lokalen Bedien- und Anzeigekomponenten.

Zur Anlagen- und Raumautomation gehören jeweils sowohl vom Lieferanten (werksseitig) als auch durch den GA-Anlagenbau (ausführungsseitig) erstellten Anlagen.

Bild 4 zeigt dabei die Kostenstruktur nach DIN 276.

5.4 GA im Kontext des technischen Gebäudemanagements

GA-Systeme mit der Möglichkeit des Bedienens und Beobachtens von Anlagen und Geräten der TGA über Gebäudemanagementsysteme sind eines der wichtigsten Werkzeuge des FM.

Die Gebäudeautomation hat dabei eine besondere Bedeutung für das in der Lebenszyklusphase „Betrieb und Nutzung“ angesiedelte Gebäudemanagement, insbesondere für das nachhaltige (automatisierte) Betreiben von Gebäuden im Rahmen des TGM.

The term “system automation and controls” (SAC) refers to the automation of systems, including local control and display components in buildings. Systems include, for example, central ventilation, air conditioning, cooling or heat generation systems and safety systems as installed in mechanical equipment rooms.

The term “room automation and controls” (RAC) refers to the automation of rooms in buildings, including local control and display components.

System and room automation and controls, in each case, include systems manufactured by the supplier (supplier product) as well as systems installed by BACS engineering companies (installed product).

Figure 4 shows the corresponding cost structure pursuant to DIN 276.

5.4 BACS in the context of technical building management

BACSs, which are able to control and monitor building service systems and devices via building management systems are some of the most important FM tools.

BACSs are particularly important for building management in the “operation and use” life cycle phase, in particular for the sustainable (automated) operation of buildings in the context of TBM.

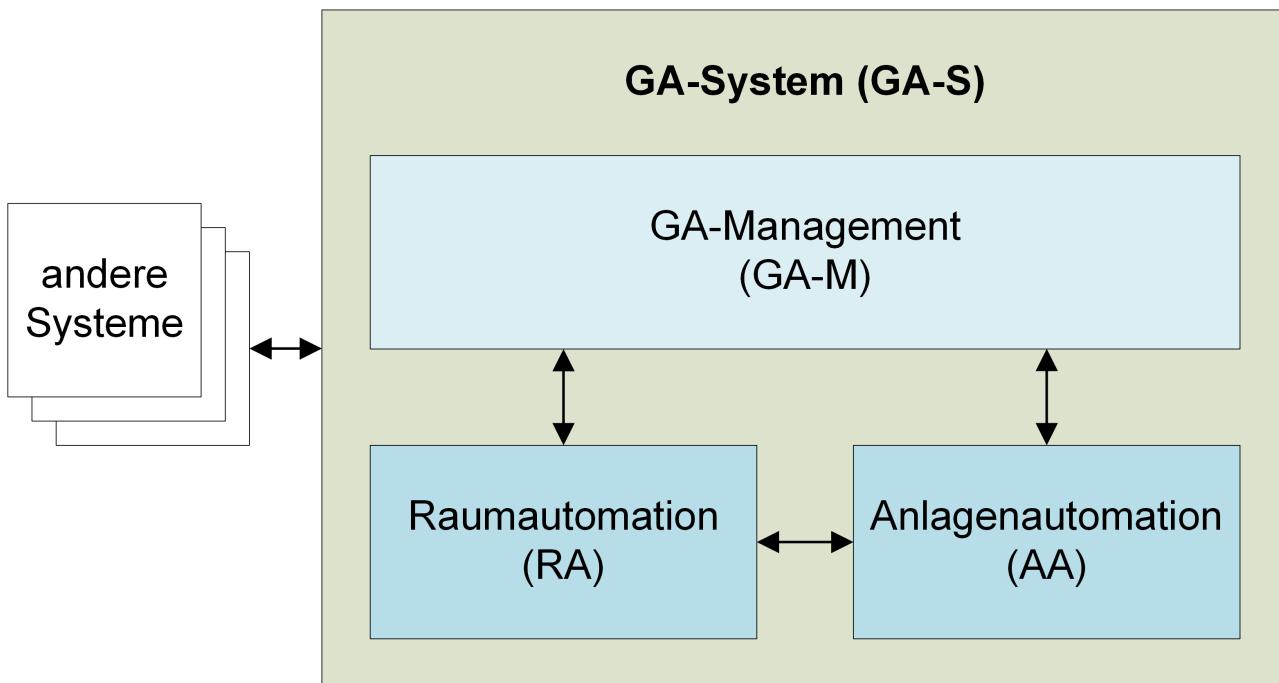


Bild 2. Funktionale Struktur eines GA-Systems

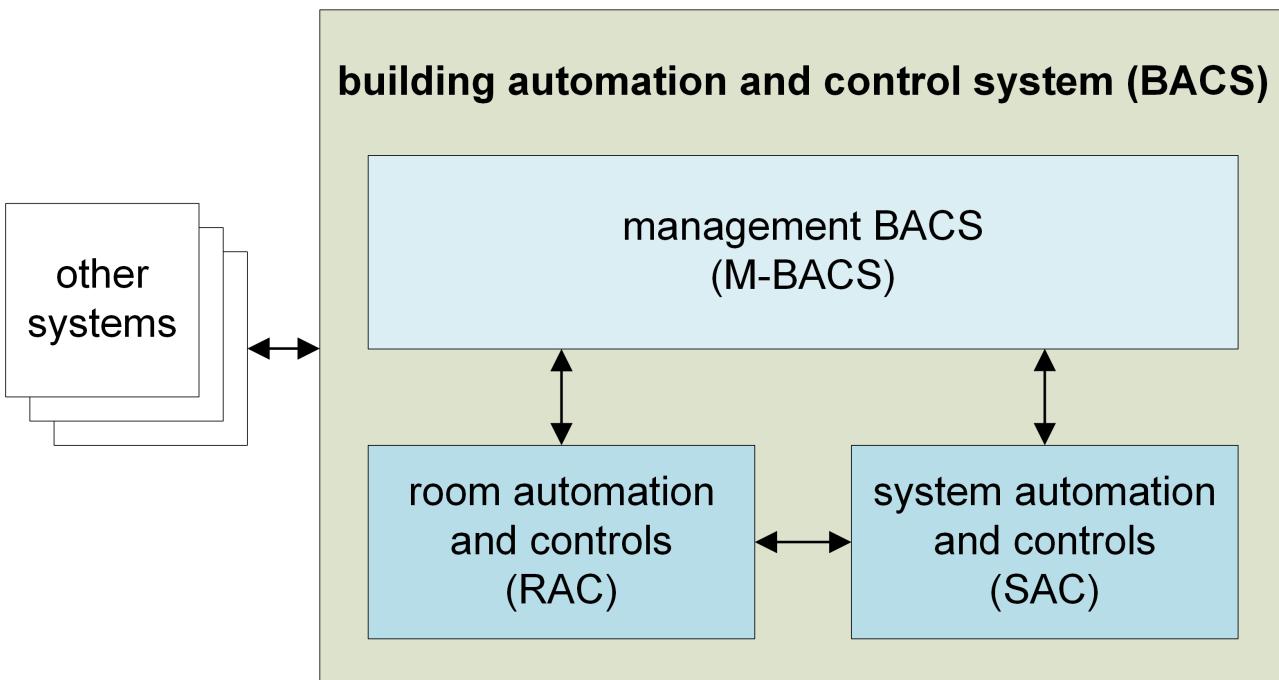


Figure 2. Functional structure of a BACS

Das Gebäudemanagement lässt sich in die Bereiche

- technisches Gebäudemanagement (TGM)
- kaufmännisches Gebäudemanagement (KGM) und
- infrastrukturelles Gebäudemanagement (IGM)

unterteilen und ist im Wesentlichen der Lebenszyklusphase „Betrieb und Nutzung“ zuzuordnen, siehe VDI 6009 Blatt 1.

Die Leistungen des TGM umfassen wiederum die Prozesse, die zum Betreiben und Bewirtschaften

Building management includes the fields of

- technical building management (TBM),
 - commercial building management (CBM), and
 - infrastructural building management (IBM)
- and is primarily required in the “operation and use” life cycle phase, see VDI 6009 Part 1.

The services of TBM include processes required for operating and managing the physical structures

der baulichen und technischen Anlagen eines Gebäudes erforderlich sind.

Hierzu gehören:

- Betreiben
- Dokumentieren
- Energiemanagement
- Informationsmanagement
- Modernisieren
- Sanieren
- Umbauen
- Verfolgen der technischen Gewährleistung

Der Prozess „Betreiben“ von Gebäuden bestimmt wesentlich die in der Lebenszyklusphase „Betrieb und Nutzung“ anfallenden Nutzungskosten (vgl. DIN 18960). Gemäß DIN 32736 werden unter dem Betreiben alle Maßnahmen und Leistungen verstanden, „die zur wirtschaftlichen Nutzung der baulichen und technischen Anlagen erforderlich“ sind.

Beim Betreiben von TGA mit den in vorheriger Aufstellung gelisteten Leistungen kann generell unterschieden werden zwischen einem automatisierten Betreiben und dem manuellen Betreiben.

and technical systems of a building.

These include:

- operation
- documentation
- energy management
- information management
- modernising
- renovating
- reconstructing
- monitoring whether guaranteed technical services are provided

The process “operation” of buildings largely determines the user costs incurred in the “operation and use” life-cycle stage (cf. DIN 18960). According to DIN 32736, operation means all measures and services “required for cost-efficient use of the physical structures and technical systems”.

When operating BSs providing the services in the above list, a general distinction can be made between automated operation and manual operation.

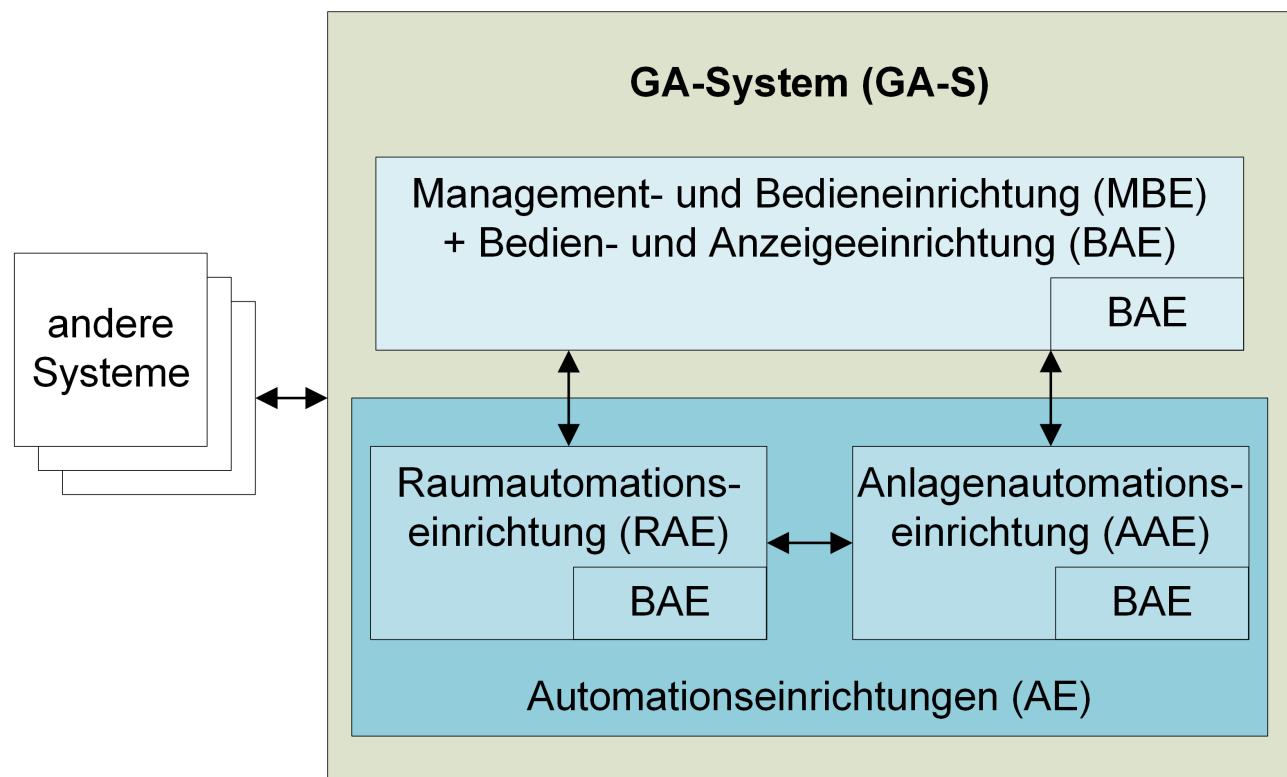


Bild 3. Anlagenstruktur eines GA-Systems

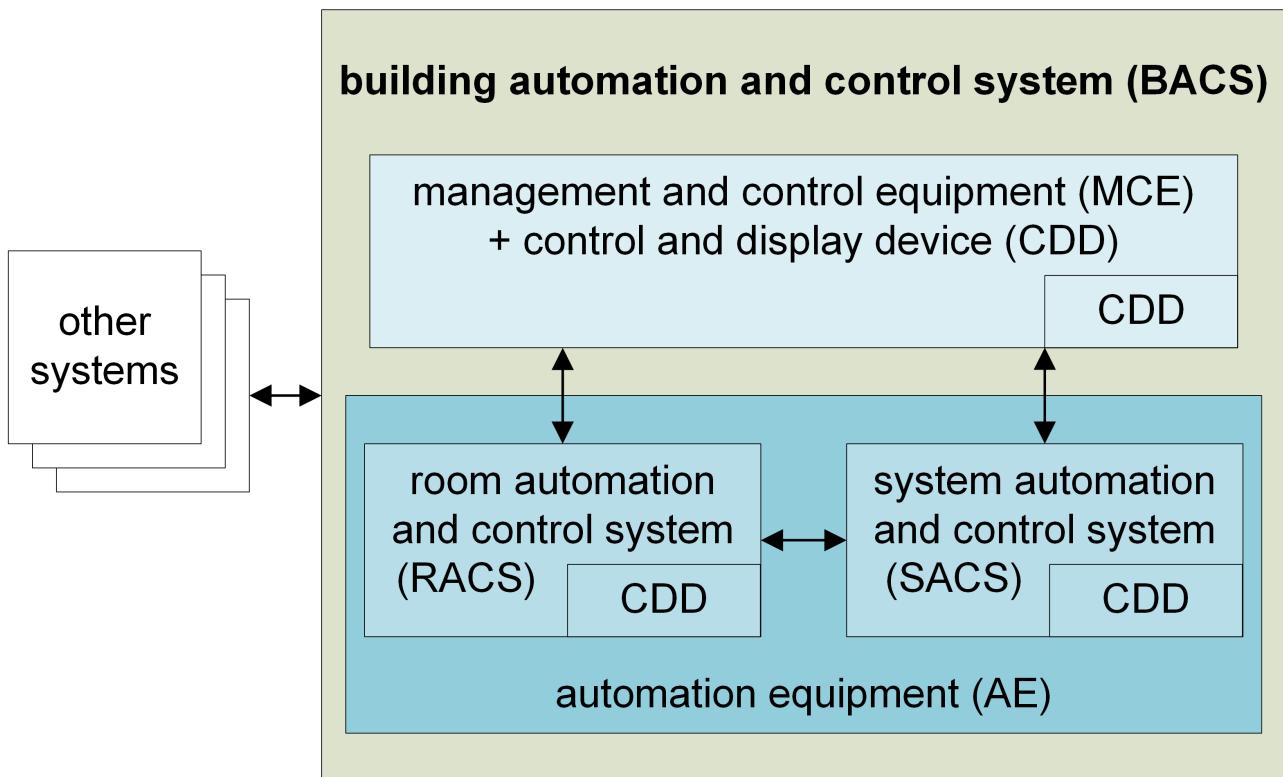


Figure 3. System structure of a BACS

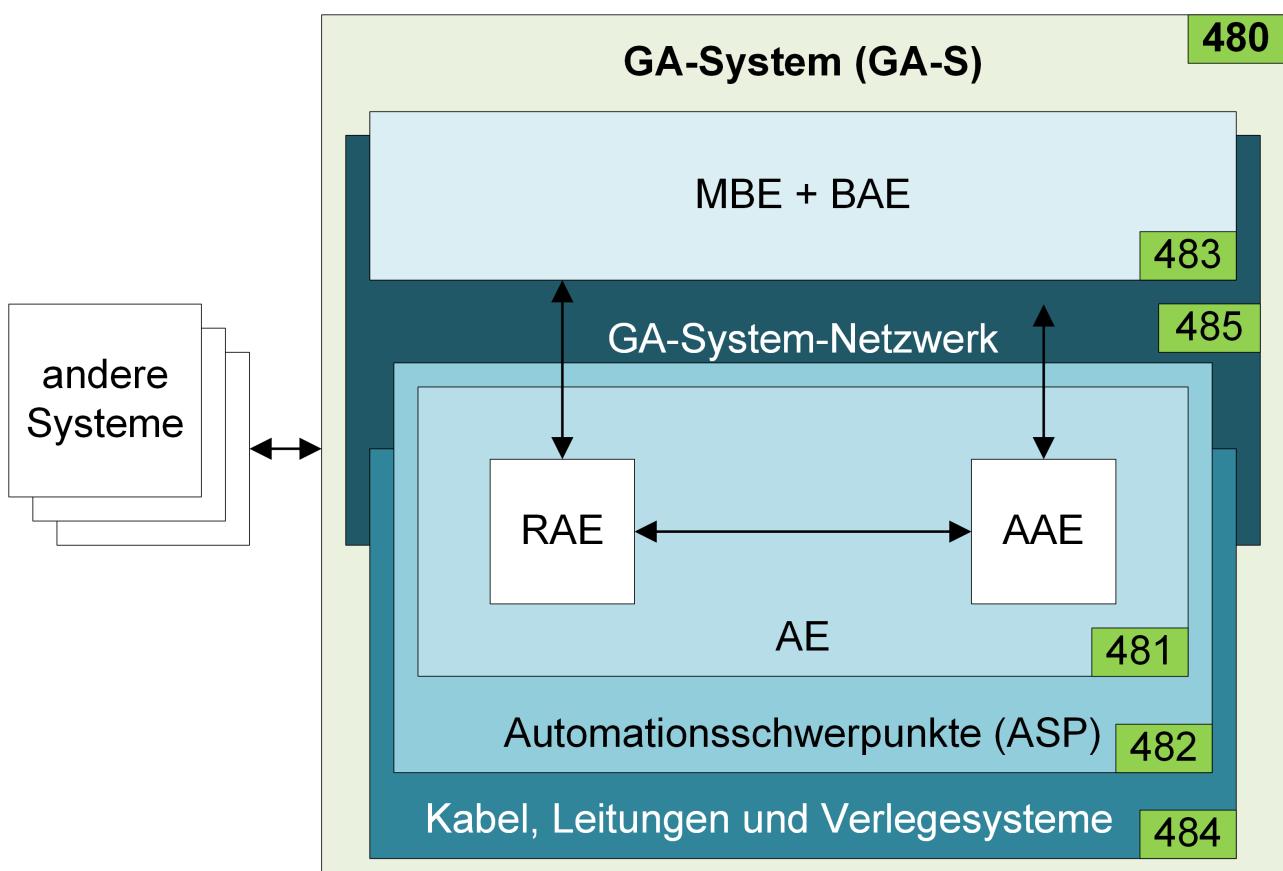


Bild 4. Kostenstruktur eines GA-Systems

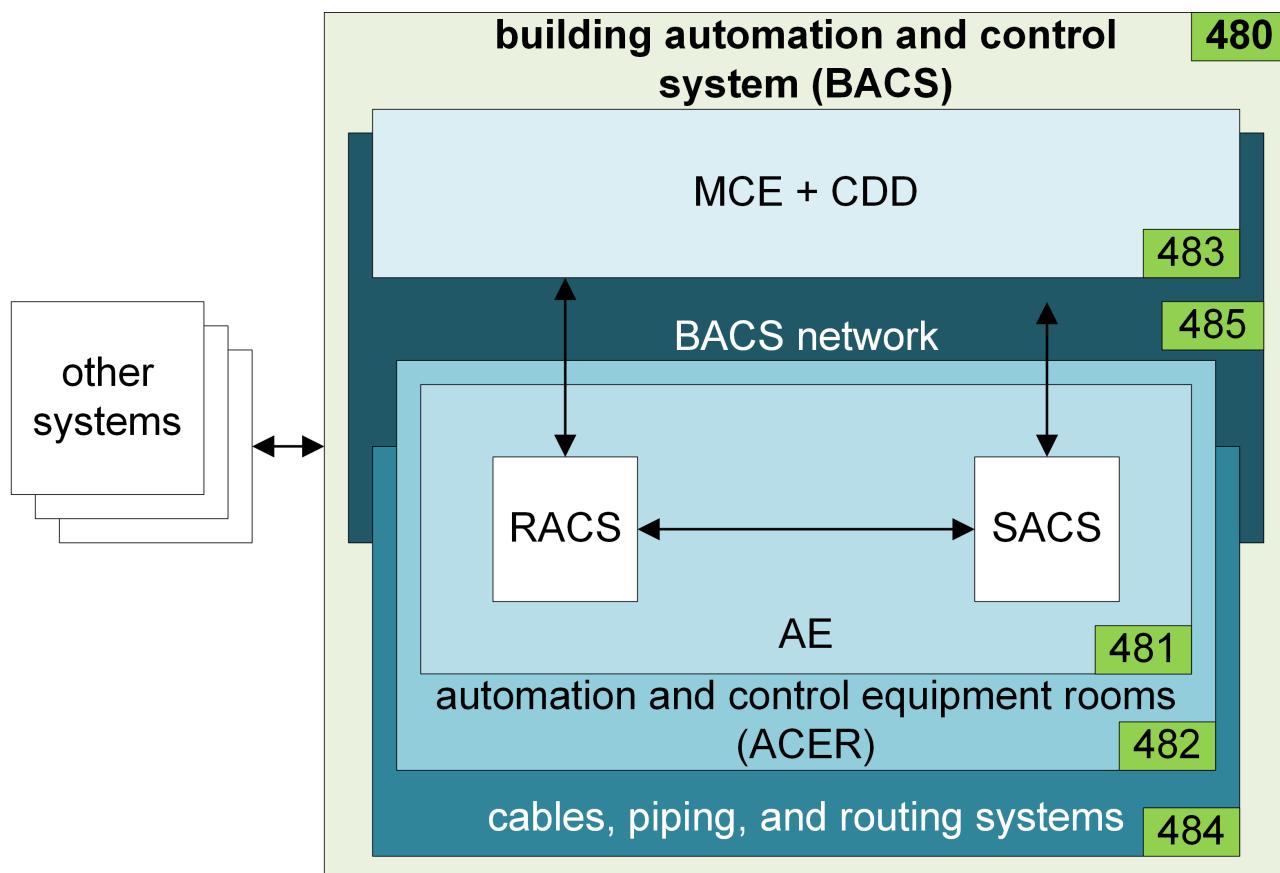


Figure 4. Cost structure of a BACS

Unter „automatisiertem Betreiben“ werden alle Prozesse verstanden, die durch die Gebäudeautomation unterstützt werden, das heißt in Abhängigkeit des Automatisierungsgrads vollständig oder teilweise automatisiert ablaufen. Prozesse des manuellen Betreibens werden entsprechend ohne Unterstützung der Gebäudeautomation durchgeführt. Die Verrichtung manueller Tätigkeiten erfordert einen entsprechenden Personalaufwand. Ausgehend von der Nutzung einer Immobilie müssen das Betriebs- und Instandhaltungskonzept und der Einsatz und das Ausmaß der dafür eingesetzten GA zweckmäßig aufeinander abgestimmt sein, um ein Qualitäts- und Kostenoptimum für die individuelle Immobilie zu generieren. Durch den Einsatz von GA können Effektivität und Effizienz des Betreibens signifikant verbessert werden. Zu Details siehe Richtlinie VDI/GEFMA 3810 Blatt 5.

5.5 Räumliche Strukturierung

Nachhaltige Gebäude lassen sich nur herstellen, wenn sie mit geeigneten Methoden konzeptioniert, geplant und errichtet werden. Eine wesentliche Grundlage des effizienten Einsatzes von GA ist eine Segmentierung (Modularisierung) des Gebäudes, die es ermöglicht, Investitionskosten für Gebäude zu senken, da insbesondere industrielle Fer-

Automated operation refers to all processes supported by BACSS, i.e. processes which are completely or partially automated, depending on the level of automation. Accordingly, manual operation processes are carried out without the support of BACSS. Manual tasks involve a corresponding amount of personnel expenses. Based on the use of a property, the operating and maintenance concept and the extent to which BACS are used to implement the concept have to be geared to each other in order to achieve a quality and cost optimum for the individual building. The use of BACS can significantly improve operative effectiveness and efficiency. For more details refer to VDI/GEFMA 3810 Part 5.

5.5 Spatial structure

Sustainable buildings can only be created if they are designed, planned, and built using suitable methods. One essential basis for efficient use of BACS is the segmentation (modular design) of a building; this reduces investment costs since it allows the use of industrial production methods for the BS systems and economical reproduction of

tigungsverfahren für die Anlagen der TGA eingesetzt werden können und die Software der GA kostengünstig vervielfältigt werden kann. Ferner wird so die Voraussetzung für eine hohe Flexibilität und damit für einfache Umnutzungen/Umbauten geschaffen, wenn sie durch Umstrukturierung der Segmente erfolgen – also kostengünstig, schnell und störungsarm durchgeführt werden können und damit zur Betriebsoptimierung und zur Senkung von Nutzungskosten führen, siehe auch VDI 6028 Blatt 1.1.

Eine Segmentierung wird erreicht, indem das Gebäude in gleiche oder ähnliche Segmente strukturiert wird und diese mit gleicher TGA ausgestattet werden. Dies lässt sich einfach umsetzen, wenn z.B. eine Orientierung am Achsraster des Tragwerks erfolgt und dieses im Rahmen einer Integrationsplanung mit den Anforderungen der TGA und der GA abgestimmt wird. Beginnend bei der ersten Planung bis in die laufende Betriebsführung sollen daher Gebäude in einzelne funktionale Gebäudeteile gegliedert werden. Hierbei handelt es sich einerseits um tatsächlich räumlich getrennte Gebäude Teile (z.B. Einzelraum, Flur, Etage, Technikzentrale), andererseits aber um funktions- bzw. strukturbildende Gebäudeteile (z.B. Bereich oder Zone in einem Großraumbüro, Versorgungsbereich einer Lüftungsanlage). Die Begrifflichkeiten für Gebäude Teile (z.B. Zone, Bereich) sind jedoch nicht eindeutig festgelegt, das heißt, sie werden in der Praxis in unterschiedlichem Kontext und mit unterschiedlicher Interpretation verwendet.

Eine funktionale Beschreibung der RA ist von entscheidender Bedeutung, denn ein „Raum“ steht zu anderen Gebäudeteilen in Wechselwirkung, ist in anderen Gebäudeteilen enthalten oder zu einem größeren Gebäudeteil zusammengefasst. Bild 5 verdeutlicht diese Betrachtung in Form eines Schalenmodells. Räume können aus elementaren Gebäudeteilen, den Segmenten, bestehen, aber auch zu größeren Gebäudeteilen zusammengefasst oder in größeren Gebäudeteilen enthalten sein.

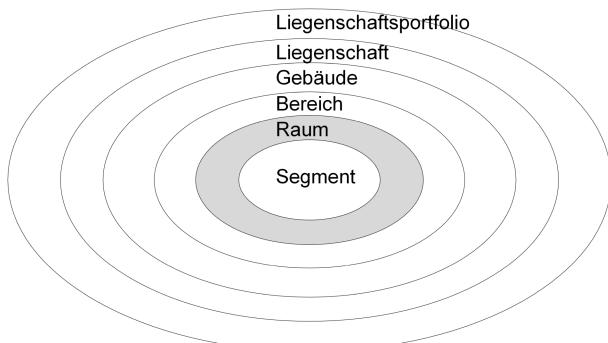


Bild 5. Schalenmodell

BACS software. Such segmentation is also the prerequisite for high flexibility and thus for easy conversion/reconstruction of the building, since segments can be restructured at a reasonable cost, quickly and without much disruption, resulting in operation optimisation and reduction of utilisation costs, see also VDI 6028 Part 1.1.

Segmentation is achieved by subdividing the building into identical or similar segments and equipping each of these segments with the same type of BS. This can be easily implemented if the segments are, for example, determined on the basis of the load-bearing structure grid and this grid is brought in line with BS and BACS requirements in the context of integration planning. Therefore buildings shall be divided up into functional building units from the initial planning stage right through to ongoing operation management. These units can either be actually physically separated parts of the building (e.g. individual rooms, corridors, storeys, mechanical equipment rooms) or functional or structural building units (e.g. an area or zone in an open-plan office, an area being supplied by one and the same ventilation system). However, the terminology for building units (e.g. zone, area) is not standardised, meaning that, in practice, the terms are used in different contexts and interpreted in different ways.

A functional description of RAC is essential, since a “room” interacts with other building units, is included in other building units or pooled with other rooms to form a larger building unit. Figure 5 illustrates this approach in form of a multi-layer model. Rooms can consist of elementary parts of a building, i.e. the segments, but can also be grouped together to form larger building units or be included in larger building units.

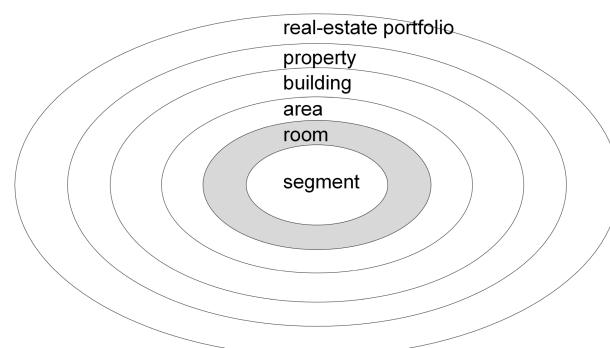


Figure 5. Multilayer model

So lassen sich mehrere Segmente zu Räumen und mehrere Räume zu Bereichen zusammenfassen, mehrere Bereiche wiederum zu einem Gebäude, mehrere Gebäude zur Liegenschaft, mehrere Liegenschaften zum Liegenschaftsportfolio. Das Schalenmodell dient zur funktionalen Abgrenzung eines Raums gegenüber dem Segment, Bereich, Gebäude, der Liegenschaft und dem Liegenschaftsportfolio.

Diese funktionale Betrachtung soll am Beispiel eines Grundrisses für die Etage eines Büroverwaltungsbürogebäudes verdeutlicht werden. Hierbei wird auf das VDI-Mustergebäude aus VDI 6009 Blatt 1 zurückgegriffen, siehe Bild 6.

Eine mögliche funktionale Aufteilung und Zergliederung in Segmente, Räume und Bereiche zeigen Bild 7 bis Bild 9.

Im Folgenden werden die im Schalenmodell aufgeführten und am Beispiel nach Bild 3 verdeutlichten Begriffe nochmals einzeln erklärt.

Segment

Ein Segment wird in dieser Richtlinie als kleinste betrachtete funktionale Einheit definiert, in der GA-Funktionen ausgeführt werden. Bei Neubauten wird dies häufig ein sogenanntes Rastersegment sein, das sich durch die Fensterraster ergibt.

This way, several segments can be grouped together to form rooms and several rooms can be grouped together to form areas, several areas to form a building, several buildings to form a property and several properties to form a real-estate portfolio. The multilayer model enables functional differentiation between a room and a segment, area, building, property and real-estate portfolio.

The example of a floor plan of a single storey of an administrative office building shall be used here to illustrate this functional approach. The floor plan is taken from the specimen building in VDI 6009 Part 1, see Figure 6.

One possible method of functional division and partitioning into segments, rooms, and areas is shown in Figure 7 to Figure 9.

The terms used in the multilayer model and illustrated using the example shown in Figure 3 are explained separately in the following paragraphs.

Segment

In this standard, a segment is defined as the smallest functional unit in which BACS functions are applied and used. In new buildings, a segment is often referred to as a grid segment which is determined by the window spacing grid.

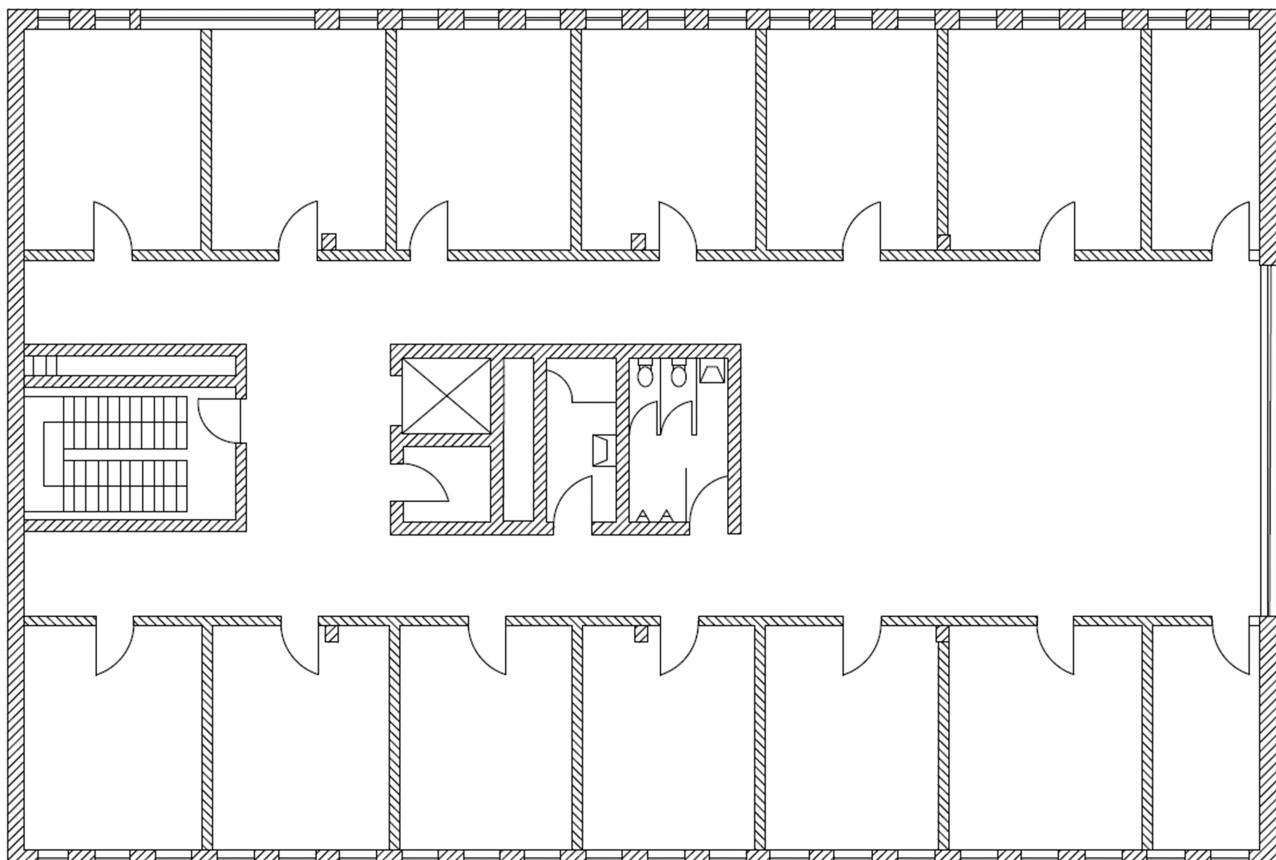


Bild 6. Grundriss VDI-Mustergebäude /
Figure 6. Floor plan of the VDI specimen building

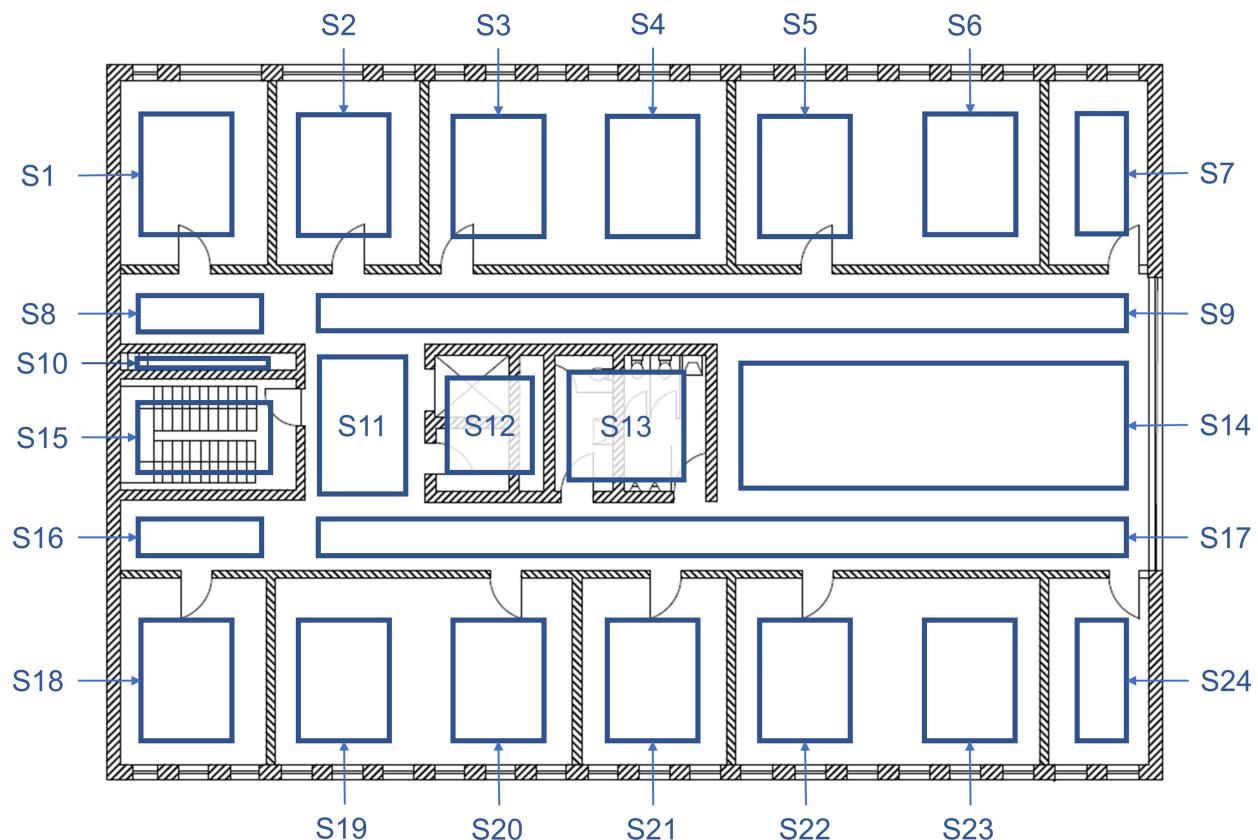


Bild 7. Beispiel für Zuordnung von Segmenten (S) für das Mustergebäude /
Figure 7. Example for the allocation of segments (S) in the specimen building

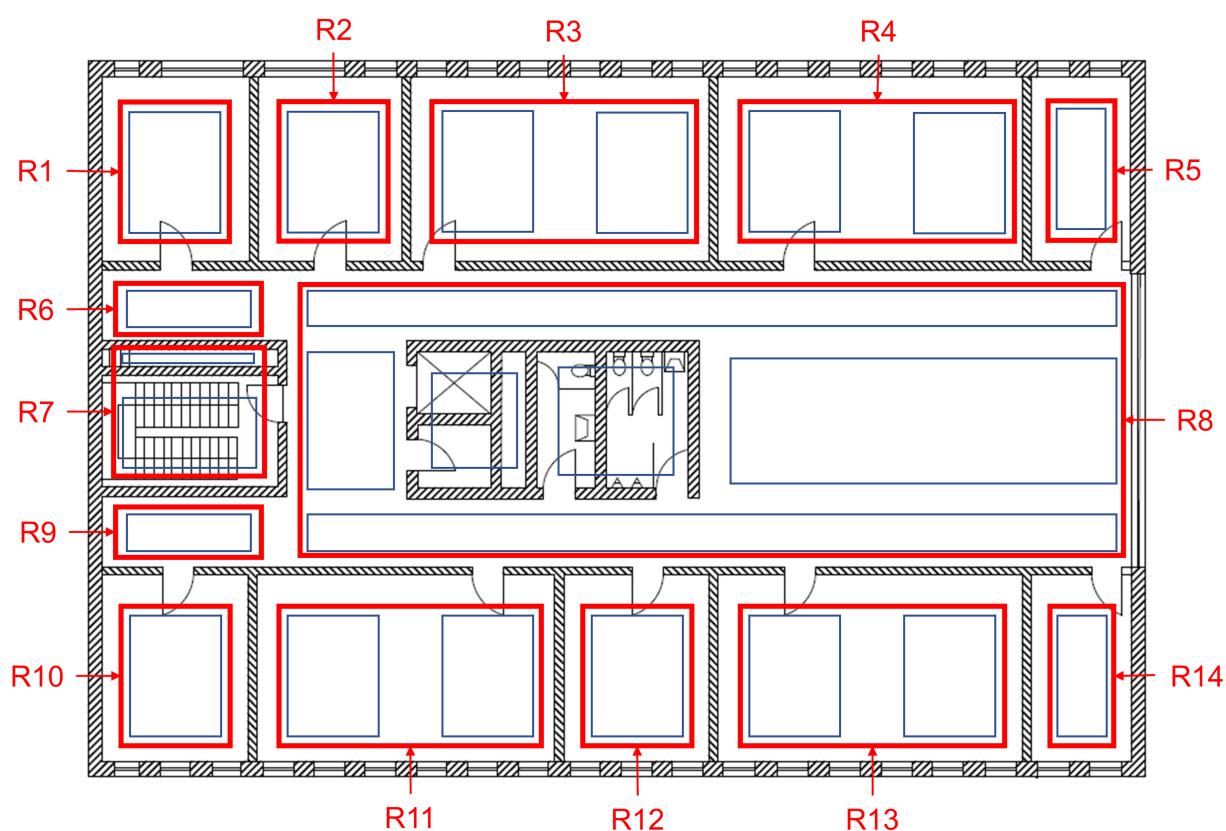


Bild 8. Beispiel für Zuordnung von Räumen (R) und Segmenten für das Mustergebäude /
Figure 8. Example for the allocation of rooms (R) and segments in the specimen building

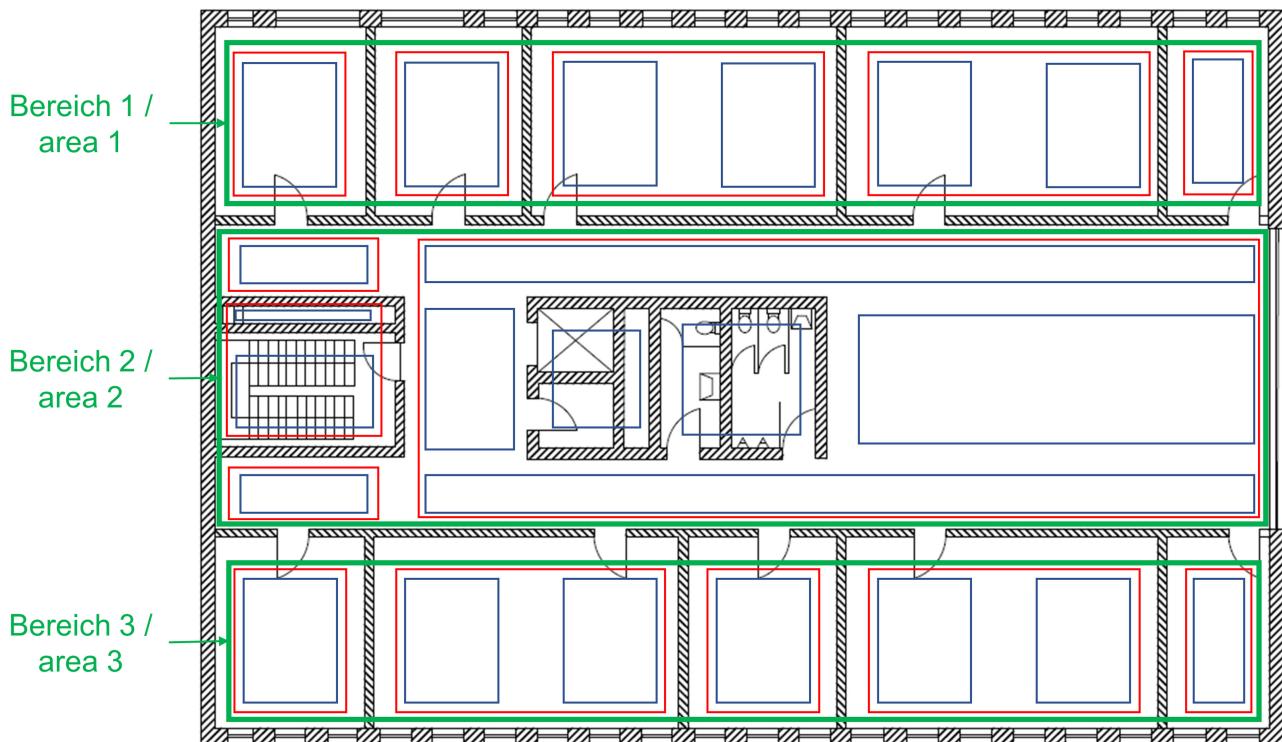


Bild 9. Beispiel für Zuordnung von Segmenten (S), Räumen (R) und Bereichen (B) für das Mustergebäude / Figure 9. Example for the allocation of rooms (R), segments, and areas (A) in the specimen building

In Altbauten ist dies häufig nicht möglich – dort ist eine andere Einteilung zu treffen. Da nur durch die Einteilung eines Gebäudes in Segmente eine wirtschaftliche, flexible Nutzung möglich wird, muss unbedingt vor Beginn des Planungsprozesses eine eindeutige Festlegung herbeigeführt werden. Soll z.B. ein Bürogebäude während der Betriebsphase eine variable Nutzung vom Einzel- bis zum Großraumbüro ermöglichen, so sind die Büroflächen in gleichmäßige Rastersegmente aufzuteilen, die jeweils die kleinstmögliche funktionale Einheit bilden können. Ebenso besteht eine Mehrzwecksporthalle mit zwei Trennwänden aus drei Segmenten, die – je nach Trennwandstellung – einen eigenen Raum oder einen Teil eines Raums bilden.

Raum

Ein Raum besteht aus einem oder mehreren Segmenten. Baulich wird ein Raum durch Umschließungsflächen wie Fassaden, Wände oder Decken (z.B. Einzelraumbüro, Hotelzimmer) oder organisatorisch (z.B. als eine abgetrennte Zone) in einem Großraumbüro gebildet. Auf diese Weise wirken dann die GA-Funktionen.

Werden in einem Bürogebäude z.B. mehrere Segmente zu einem Gruppenbüro zusammengefasst, so wirken die Stellgrößen einer Raumtemperatur- oder Konstantlichtregelung gleichermaßen auf die jeweils funktionsgleichen Aktoren aller Segmente des Raums.

This form of segmentation is often not possible in older buildings and thus a different segmentation method has to be defined. Since economic and flexible use of a building can only be achieved by dividing the building into segments, this aspect has to be clearly defined prior to the start of the planning phase. If, for example, an office building is meant to enable variable use ranging from individual room to open-plan office in the operational phase, the office areas have to be broken into regular grid segments which can form the smallest possible function unit. Likewise, a multi-purpose gym with two partition walls consists of three segments which form either a separate room or part of a room – depending on the position of the partitioning walls.

Room

A room consists of one or more segments. A room is either created physically by its surrounding surfaces such as façades, walls or ceilings (e.g. an individual office, hotel room) or as organisational part of an open-plan office (e.g. as a zone that is separated from the rest of the office. The BACS functions operate accordingly).

If, for example, several segments are grouped together to form a team office, the control variables for room temperature or constant lighting control affect the actuators, which all have the same functionalities, of all segments of the respective room.

Bereich

Ein Bereich besteht aus mehreren Räumen.

5.6 GA-Funktionen

Der systemische und funktionale Ansatz der GA drückt sich durch die Beschreibung von Gebäudeautomationsfunktionen aus. Eine GA-Funktion ist gekennzeichnet durch ihre Struktur, ihre Eingangs-/Ausgangsgrößen sowie interne Parameter und Zustandsgrößen, ihre Schnittstellen. GA-Funktionen müssen möglichst eindeutig spezifiziert und beschrieben werden.

Die Beschreibung der Funktionen erfolgt in VDI 3814 Blatt 3. Die GA-Funktionen lassen sich in folgende Funktionsgruppen aufteilen:

- Ein-/Ausgabefunktionen
- Anwendungsfunktionen
- Bedienfunktionen
- Monitoringfunktionen
- GA-Managementfunktionen
- Service- und Diagnosefunktionen

5.7 Energieeffizienz durch GA

Im Kontext der Nachhaltigkeitsbewertung von Gebäuden kommt dem Stellenwert eines energieeffizienten Betriebs von Gebäuden mit deren Anlagen eine immer höhere Bedeutung zu. Unbestreitbar kann die Gebäudeautomation einen signifikanten Beitrag liefern. Dies führt letztlich zu einem effizienten Energie- und Ressourceneinsatz im langjährigen Gebäudebetrieb (Lebenszyklus) bei gleichzeitig möglichst hohem Anspruch an die Gebäude Nutzung (Nutzwerte wie „Produktivität“, „Komfort“, „Behaglichkeit“, „Flexibilität“, „Sicherheit“). Mit DIN EN 15232 und DIN V 18599-11 sind Normen verfügbar, die die Anforderungen an die GA und das TGM im Kontext der Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden definieren. DIN EN 15232 definiert hierbei vier GA-Effizienzklassen:

- Klasse A: hoch energieeffizientes GA-System und TGM-Funktionen
- Klasse B: erweiterte GA-Systeme und einige spezielle TGM-Funktionen
- Klasse C: Standard-GA-System
- Klasse D: GA-System, das nicht energieeffizient ist. Gebäude mit derartigen Systemen sind zu modernisieren. Neue Gebäude dürfen nicht mit derartigen Systemen gebaut werden.

Diese Vorgehensweise erleichtert einen systematischen Planungsprozess, indem die in der Lebenszyklusphase „Konzeption“ während der Bedarfs-

Area

An area consists of several rooms.

5.6 BACS functions

A systematic and functional approach to BACS is characterised by BACS function descriptions. A BACS function is characterised by its structure, its input and output parameters, its internal parameters and state variables as well as by its interfaces. BACS functions shall be specified and described as unambiguously as possible.

The functions are described in VDI 3814 Part 3. BACS functions can be classified according to the following groups:

- input/output functions
- application functions
- operating functions
- monitoring functions
- BACS management functions
- service and diagnostic functions

5.7 Energy efficiency improvement with BACS

Energy-efficient operation of a building and its systems is increasingly gaining in importance in the context of assessing the sustainability of a building. There is no doubt that BACSs can significantly contribute to energy-efficient operation. This ultimately leads to efficient use of energy and resources during the long-term operation of a building (life cycle) while at the same time fulfilling the highest possible requirements placed on the utilisation of the building (user values such as “productivity”, “convenience”, “comfort”, “flexibility”, “safety and security”). DIN EN 15232 and DIN V 18599-11 provide standards, which define the requirements for BACS and TBM in the context of overall energy efficiency of buildings. DIN EN 15232 defines four BACS energy efficiency classes:

- Class A: highly energy-efficient BACS and TBM functions
- Class B: extended BACS and some special TBM functions
- Class C: standard BACS
- Class D: BACS without energy-efficiency properties. Buildings equipped with such systems have to be modernised. The installation of these systems in new buildings is not permitted.

This approach facilitates a systematic planning process since it allows a more detailed specification of the BACS efficiency classes which possibly

planung gegebenenfalls bereits festgelegten GA-Effizienzklassen in den weiteren Planungs- und Errichtungsphasen durch die passende Auswahl von nach VDI 3814 definierten standardisierten GA-Funktionen konkretisiert werden können. Dabei ist zu beachten, dass das Gebot der Wirtschaftlichkeit berücksichtigt wird.

5.8 Reaktionszeiten

Erheblichen Einfluss auf die Nutzbarkeit von GA-Systemen haben deren Reaktionszeiten.

GA-Systeme basieren auf digitalen Rechnern, deren getaktete Prozessorstrukturen grundsätzlich eine Verarbeitungszeit benötigen. Dies gilt für die Datenverarbeitung in Automations- und Bedieneinrichtungen, jedoch auch für die Kommunikation zwischen diesen Geräten, wenn Telegramme aufgebaut, seriell übertragen und interpretiert werden müssen. Weitere Zeit wird benötigt, wenn Datenschnittstelleneinheiten Telegramme von einem in ein anderes Protokoll umsetzen.

Die Messung einer Reaktionszeit erfordert die Festlegung von Referenzpunkten (Bild 10 in Abschnitt 5.9), das heißt Anfangs- und Endpunkt einer Datenübertragung.

Beispiele

- Schließen eines binären Kontakts im Feld (Referenzpunkt R_{a1}) → Farbumschlag am Bildschirm von BAE_3 (Referenzpunkt R_{a2})
- Absetzen eines Telegramms in einem anderen System (R_{b1}) → Verfügbarkeit im GA-Systemnetzwerk (R_{b2})
- Eingabe eines Schaltbefehls an BAE_1 → Schließen des Kontakts (R_{c2}); Rückmeldung über das Schließen durch Binärkontakt (R_{c3}) → Anzeige der Rückmeldung an BAE_1 (R_{c4})

5.9 Planung und Ausführung

Die Praxis zeigt, dass in Bauprojekten häufig Bau mängel diskutiert werden, die auf eine Diskrepanz zwischen der Erwartung des Bauherren/Investors an eine Funktionalität und der Planung/Errichtung durch Fachplaner und ausführende Firmen zurückzuführen sind. Ursache dieser Mängel ist in der Regel keine mangelhafte Technik, sondern mangelhafte Planungs- und Ausführungsprozesse bzw. fehlende Integrationsplanung.

have already been specified as part of requirements planning during the “conception” life-cycle phase and, in the following planning and construction phases, by selecting standardised BACS functions as defined in VDI 3814. Note that the economic efficiency aspect always has to be considered as well.

5.8 Response times

The response times of BACS have a significant effect on their usability.

BACS are based on digital computers which processor structures generally require a processing time. This applies to data processing in automation and control equipment and also to the communication between the devices that are part of this equipment since telegrams have to be generated, transmitted serially, and interpreted. More time is required if the data interface units have to translate telegrams/datagrams from one protocol into another.

The measurement of a response time requires the determination of reference points (Figure 10 in Section 5.9), i.e. the starting and end point of a data transmission.

Examples

- closing of a binary contact in the field (reference point R_{a1}) → change of colour on the screen of BBE_3 (reference point R_{a2})
- generating a telegram in a different system (R_{b1}) → availability in the BACS network (R_{b2})
- input of a switching command to BBE_1 → closing of the contact (R_{c2}); feedback on the closing of a contact via a binary contact (R_{c3}) → display of the feedback to BBE_1 on screen (R_{c4})

5.9 Planning and execution

Practice has shown that in building projects, there is often dispute over construction defects that can be attributed to discrepancies between the building owner's/investor's expectations with regard to the range of functions and the actual planning/construction by planning engineers and executing companies. These defects are usually not caused by deficient technology but by inadequate planning and implementation processes and/or a lack of integration planning.

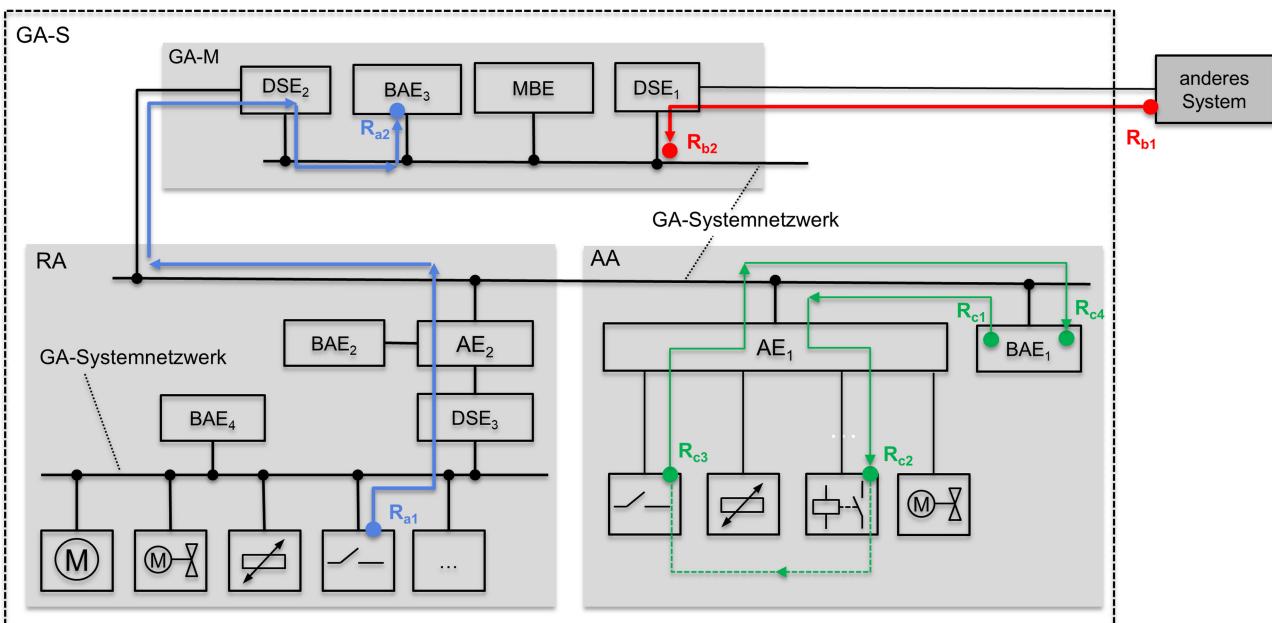


Bild 10. Beispiele gewählter Referenzpunkte für die Messung von Reaktionszeiten

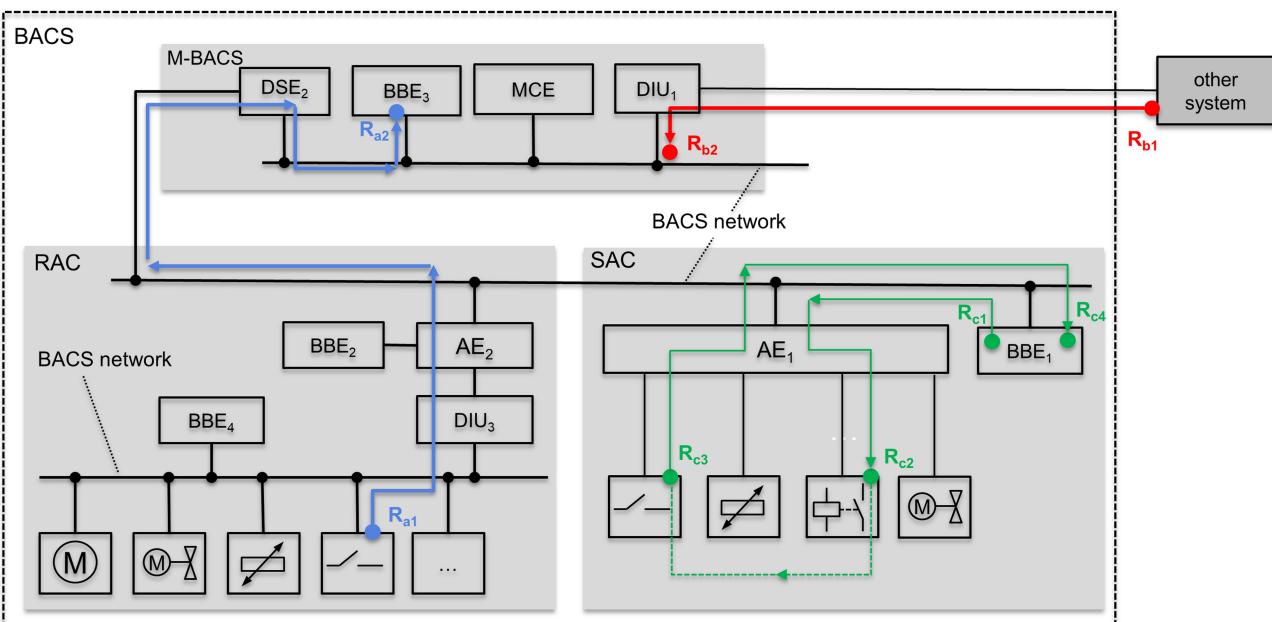


Figure 10. Examples of selected reference points for measuring response times

Dieses ist begründet durch die Schwierigkeit, dass sich die für die Erlangung einer bestimmten Funktionalität übergeordneten Funktionen nicht mehr, wie bisher üblich, einzelnen Gewerken zuordnen lassen, sondern schon bei der Planung eine ganzheitliche, das heißt gewerkeübergreifende und am Lebenszyklus orientierte, Betrachtungsweise erfordern. Um die Funktionalität von Gebäuden auf die Wünsche des Bauherrn abzustimmen, ist es daher erforderlich, den Bedarf des Bauherrn vollständig zu erfassen, Funktionen möglichst eindeutig zu spezifizieren (benennen und beschreiben) und gewerkeübergreifend ingenieurmäßig zu bearbeiten. Hilfestellung zur Planung gibt VDI 3814 Blatt 2.1

The reason for this is that superordinate functions required for realising a specific function range can no longer be assigned to individual trades, as it was the case in the past. Instead, a holistic, i.e. interdisciplinary and life cycle-oriented approach is required in the planning phase already. Therefore, complete documentation of the building owner's requirements, clear specification of the functions (including designation and description) and interdisciplinary planning and engineering of these functions is needed to bring the range of functions of buildings in line with the building owner's wishes. VDI 3814 Part 2.1 to Part 2.3 provides assistance in planning. Planning tools are described

bis Blatt 2.3. Arbeitsmittel werden in VDI 3814 Blatt 4.1 und Blatt 4.2 dargestellt.

5.10 Qualifikation

Für die Verbreitung des Wissens und zur Schaffung eines gemeinsamen Verständnisses aller an der Planung, der Errichtung und der Produktherstellung beteiligten Fachleute sowie zur Verbesserung der Schnittstelle zwischen Nutzern und Gebäudebetreibern werden in VDI-MT 3814 Blatt 6 Kompetenzprofile und Rollen beschrieben.

VDI-MT 3814 Blatt 6 beschreibt die Anforderungen an Personen in der GA in den Lebenszyklusphasen. Bildungsanbietern ist es daraus freigestellt, Qualifizierungen zu konfigurieren.

in VDI 3814 Part 4.1 and Part 4.2.

5.10 Qualification

VDI-MT 3814 Part 6 describes competency profiles and roles for spreading know-how and creating a common understanding for all experts involved in planning, construction and product manufacturing and for improving the interface with building users and operators.

VDI-MT 3814 Part 6 describes the requirements placed on those involved in BACS with a view to the life-cycle phases of a building. Providers of training courses are free to establish qualifications on the basis of these requirements.

Schrifttum / Bibliography

DIN 276-1:2008-12 Kosten im Bauwesen; Teil 1: Hochbau (Building costs; Part 1: Building construction). Berlin: Beuth Verlag

DIN 276-4:2009-08 Kosten im Bauwesen; Teil 4: Ingenieurbau (Building costs; Part 4: Civil constructions). Berlin: Beuth Verlag

DIN 18386:2016-09 VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen; Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV); Gebäudeautomation (German construction contract procedures (VOB); Part C: General technical specifications in construction contracts (ATV); Building automation and control systems). Berlin: Beuth Verlag

DIN V 18599-11:2018-09 Energetische Bewertung von Gebäuden; Berechnung des Nutz-, End- und Primärenergiebedarfs für Heizung, Kühlung, Lüftung, Trinkwarmwasser und Beleuchtung; Teil 11: Gebäudeautomation (Energy efficiency of buildings; Calculation of the net, final and primary energy demand for heating, cooling, ventilation, domestic hot water and lighting; Part 11: Building automation). Berlin: Beuth Verlag

DIN 18960:2008-02 Nutzungskosten im Hochbau (User costs of buildings). Berlin: Beuth Verlag

DIN 32736:2000-08 Gebäudemanagement; Begriffe und Leistungen (Building Management; Definitions and scope of services). Berlin: Beuth Verlag

DIN EN 15232-1:2017-12 Energieeffizienz von Gebäuden; Teil 1: Einfluss von Gebäudeautomation und Gebäudemangement; Module M10-4, 5, 6, 7, 8, 9, 10; Deutsche Fassung

DIN EN ISO 16484 Systeme der Gebäudeautomation (GA); (ISO 16484); Deutsche Fassung EN ISO 16484 (Building

automation and control systems (BACS) (ISO 16484); German version EN ISO 16484). Berlin: Beuth Verlag

DIN IEC 60050-351:2014-09 Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch; Teil 351: Leittechnik (IEC 60050-351: 2013) (International electrotechnical vocabulary; Part 351: Control technology (IEC 60050-351:2013)). Berlin: Beuth Verlag

VDI 1000:2017-02 VDI-Richtlinienarbeit; Grundsätze und Anleitungen (VDI Standardisation Work; Principles and procedures). Berlin: Beuth Verlag

VDI/GEFMA 3810 Blatt 5:2018-01 Betreiben von Gebäuden und Instandhalten von gebäudetechnischen Anlagen; Gebäudeautomation (Operation of buildings and maintenance of building installations; Building automation and control systems). Berlin: Beuth Verlag

VDI 3812 Blatt 1:2010-03 Assistenzfunktionen zum Wohnen; Bedarfsermittlung für Elektroinstallation und Gebäudeautomation (Home automation technologies; Requirements for electrical installations and building automation and control systems). Berlin: Beuth Verlag

VDI 3813 Gebäudeautomation (GA) (Building automation and control systems (BACS)). Berlin: Beuth Verlag

VDI 3814 Blatt 2.1:2019-01 Gebäudeautomation (GA); Planung; Bedarfsplanung, Betreiberkonzept und Lastenheft (Building automation and control systems (BACS); Planning; Requirements planning, concept of operation, and specifications sheet). Berlin: Beuth Verlag

VDI 3814 Blatt 2.2:2019-01 Gebäudeautomation (GA); Planung; Planungsinhalte, Systemintegration und Schnittstellen (Building automation and control systems (BACS); Planning; Planning content, system integration, and interfaces). Berlin: Beuth Verlag

VDI 3814 Blatt 2.3:2018-04 (Entwurf / Draft) Gebäudeautomation (GA); Planung; Bedienkonzept und Benutzeroberflächen (Building automation and control systems (BACS); Planning; Concept of operation and user interfaces). Berlin: Beuth Verlag

VDI 3814 Blatt 3.1:2019-01 Gebäudeautomation (GA); GA-Funktionen; Automationsfunktionen (Building automation and control systems (BACS); BACS functions; Automation functions). Berlin: Beuth Verlag

VDI 3814 Blatt 4.1:2019-01 Gebäudeautomation (GA); Methoden und Arbeitsmittel für Planung, Ausführung und Übergabe; Kennzeichnung, Adressierung und Listen (Building automation and control systems (BACS); Methods and tools for planning, building and acceptance tests; Identification, addressing and lists). Berlin: Beuth Verlag

VDI 3814 Blatt 4.2:2018-07 (Entwurf / Draft) Gebäudeautomation (GA); Methoden und Arbeitsmittel für Planung, Ausführung und Übergabe; Bedarfsplanung, Planungsinhalte und Systemintegration (Building automation and control systems (BACS); Methods and tools for planning; Requirements, content of planning, system integration). Berlin: Beuth Verlag

VDI-MT 3814 Blatt 6:2018-09 (Entwurf / Draft) Gebäudeautomation (GA); Kompetenzen, Kompetenzprofile und Qualifizierungsmaßnahmen (Building automation and control Systems (BACS); Skills, skill-profiles, and qualifications). Berlin: Beuth Verlag

VDI 3814 Blatt 6:2008-07 Gebäudeautomation (GA); Graphische Darstellung von Steuerungsaufgaben (Building automation and control systems (BACS); Graphical description of logic control tasks). Berlin: Beuth Verlag

VDI 4700 Blatt 1:2015-10 Begriffe der Bau- und Gebäudetechnik (Terminology of civil engineering and building services). Berlin: Beuth Verlag

VDI 6009 Blatt 1:2002-10 Facility Management; Anwendungsbeispiele aus dem Gebäudemanagement (Facility Management; Building management in practice). Berlin: Beuth Verlag

VDI 6026 Blatt 1:2008-05 Dokumentation in der Technischen Gebäudeausrüstung; Inhalte und Beschaffenheit von Planungs-, Ausführungs- und Revisionsunterlagen (Documentation in the building services; Contents and format of planning, execution and review documents). Berlin: Beuth Verlag

VDI 6026 Blatt 1.1:2015-04 Dokumentation in der technischen Gebäudeausrüstung; Inhalte und Beschaffenheit von Planungs-, Ausführungs- und Revisionsunterlagen; FM-spezifische Anforderungen an die Dokumentation (Documentation in the building services; Contents and format of planning, execution and review documents; Requirements to be met by the documentation to satisfy the needs of the FM). Berlin: Beuth Verlag

VDI 6028 Blatt 1:2002-02 Bewertungskriterien für die Technische Gebäudeausrüstung; Grundlagen (Assessment criteria for building services; Fundamental principles). Berlin: Beuth Verlag

VDI 6028 Blatt 1.1:2013-11 Bewertungskriterien für die Technische Gebäudeausrüstung; Technische Qualität für nachhaltiges Bauen (Assessment criteria for Building Services; Technical quality for sustainable buildings). Berlin: Beuth Verlag

Benennungsindex / Term index

Anmerkung: Vorzugsbenennungen sind fett gesetzt. / **Note:** Preferred terms are set in bold.

Englische Benennung / English term

ACER
application function
area
automation
automation and control equipment room
automation equipment
BACS (1)
BACS (2)
BACS function
BACS integration
BACS integration planner
BACS integrator
BACS macro
BACS macro function
BACS management function
BACS network
building
 building automation and control system
 building automation and control system
 building automation and control systems function
CDD
control and display device
energy management function
local display function
local operating function
 local override
LOR
 management and control equipment
management building automation and control systems
M-BACS
MCE
operating function
operator concept
parallel project
product definition
property
RAC
real-estate portfolio
requirements planning

Deutsche Vorzugsbenennung / German preferred term

Automationsschwerpunkt
Anwendungsfunktion
Bereich
Automation
Automationsschwerpunkt
Automationseinrichtung
GA
GA-System
GA-Funktion
GA-Systemintegration
GA-System-Integrationsplaner
GA-Systemintegrator
GA-Makrofunktion
GA-Makrofunktion
GA-Managementfunktion
GA-System-Netzwerk
Gebäude
GA-System
GA
GA-Funktion

Bedien- und Anzeigeeinrichtung
Bedien- und Anzeigeeinrichtung
Energiemanagementfunktion
lokale Anzeigefunktion
lokale Bedienfunktion
LVB
LVB
MBE
GA-Management

GA-Management
MBE
Bedienfunktion
Betreiberkonzept
Parallelprojekt
Pflichtenheft
Liegenschaft
Raumautomation
Liegenschaftsportfolio
Bedarfsplanung

Englische Benennung / English term

response time

room

room automation and controls

SAC

SAL

segment

service level agreement

system automation and control

system requirement specifications

utilisation process

Deutsche Vorzugsbenennung / German preferred term

Reaktionszeit

Raum

Raumautomation

Anlagenautomation

SLA

Segment

SLA

Anlagenautomation

Lastenheft

Nutzungsprozess