

VEREIN
DEUTSCHER
INGENIEURE

Gebäudeautomation (GA)
Qualifizierung, Rollen und Kompetenzen
Building automation and control systems (BACS)
Qualification, roles, and competences

VDI-MT 3814

Blatt 6 / Part 6

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	Contents	Page
Vorbemerkung	2	Preliminary note.....	2
Einleitung.....	2	Introduction.....	2
1 Anwendungsbereich.....	5	1 Scope.....	5
2 Normative Verweise.....	6	2 Normative references.....	6
3 Begriffe	6	3 Terms and definitions	6
4 Abkürzungen.....	7	4 Abbreviations.....	7
5 Kompetenzarten.....	7	5 Types of competence.....	7
5.1 Fachkompetenzen	8	5.1 Professional competences.....	8
5.2 Methodenkompetenzen	8	5.2 Methodological competences	8
5.3 Sozialkompetenzen	9	5.3 Social competences.....	9
5.4 Individualkompetenzen.....	9	5.4 Individual competences	9
5.5 Spezifische Kompetenzen.....	9	5.5 Specific competences.....	9
5.6 Handlungskompetenzen.....	9	5.6 Action competences.....	9
6 Kompetenzen in der Gebäudeautomation	9	6 Competences in building automation and control systems.....	9
6.1 Themenbereiche.....	14	6.1 Subject areas	14
6.2 Rollen.....	19	6.2 Roles.....	19
6.3 Kompetenzmatrix „Gebäudeautomation“.....	37	6.3 Building automation and control systems competence matrix	37
Schrifttum	43	Bibliography	43

VDI-Gesellschaft Bauen und Gebäudetechnik (GBG)

Fachbereich Technische Gebäudeausrüstung

VDI-Handbuch Elektrotechnik und Gebäudeautomation

Vorbemerkung

Der Inhalt dieser Richtlinie MT („Mensch und Technik“) ist entstanden unter Beachtung der Vorgaben und Empfehlungen der Richtlinie VDI 1000.

Anmerkung: Der Zusatz MT („Mensch und Technik“) dient zur Kennzeichnung einer Richtlinie, die sich nicht ausschließlich mit Technik im Sinne einer *Regel der Technik*, sondern auch mit Fragestellungen gesellschaftlicher Relevanz befasst, beispielsweise Anforderungen an die Qualifikation von Personen beim Umgang mit Technik oder Vorgehen in managementspezifischen Fragen.

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) stellt – im Sinne eines Werkzeugs – ein integrales Element für den zielsetzungsgerechten Betrieb der technischen Gebäudeausrüstung (TGA) dar und ist Voraussetzung für ein umfassendes Gebäudemanagement. Die in Gebäuden und Immobilienportfolios installierte Anlagentechnik zeichnet sich durch zunehmende Vielfalt und Komplexität aus. Der Anteil der TGA an den Gesamtbaukosten im Hochbau beträgt je nach Gebäudeart zwischen 25 % und 60 %. Damit einhergehend steigen die Anforderungen bezüglich automatisierter Funktionen in Gebäuden. Ohne GA sind komplexe Gebäude nicht mehr zu betreiben. Treiber sind zum einen die Anforderungen von Bauherren und Nutzern und zum anderen die gesetzlichen Rahmenbedingungen vor dem Hintergrund der zu erreichenden Klimaschutzziele.

Die GA entwickelt sich zunehmend zu einer Leitdisziplin für die nachhaltige Bewirtschaftung von Gebäuden und Immobilienportfolios über den gesamten Lebenszyklus. Das zu installierende Equipment ist technologisch und ökonomisch zweckmäßig zu planen und in Form einer fehlerfreien Integrationslösung zu realisieren, um diese anschließend effizient betreiben zu können. Dabei nehmen insbesondere die damit beschäftigten Fachkräfte für GA eine erfolgsentscheidende Rolle ein. Die Pla-

Preliminary note

The content of this standard MT (“Man and Technology”) has been developed in strict accordance with the requirements and recommendations of the standard VDI 1000.

Note: The designation “MT” (“Man and Technology”) serves to identify a standard that does not only deal with technology in terms of a *rule of technology*, but also with questions of social importance, for example requirements for the qualification of individuals when working with technology or procedures in management-specific aspects

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), in the sense of a tool, are an integral element for goal-compliant operation of the building services (BS) and are a prerequisite for comprehensive building management. The building services installed in buildings and property portfolios are characterised by increasing diversity and complexity. Depending on the type of building, the building services account for 25 % to 60 % of the total building construction cost. Along with this, the requirements regarding automated functions in buildings are increasing. Complex buildings can no longer be operated without BACS. Driving forces are the requirements of building owners and occupants and also the legal framework in view of the climate protection goals to be achieved.

BACS is increasingly evolving into a leading discipline for the sustainable management of buildings and property portfolios over their entire life cycle. The equipment to be installed has to be planned appropriately in technological and economic terms and implemented as an error-free integration solution so that it can then be operated efficiently. In particular, the involved BACS specialists play a decisive role in the success of the project. The planning, implementation, and operation of a control

nung, Realisierung und der Betrieb einer den Anforderungen entsprechenden Automationslösung in Verbindung mit den dafür erforderlichen Systemen und Komponenten erfordert umfassend qualifiziertes Personal, sowohl für die Bearbeitung der Einzelgewerke als auch für die Koordination und Betreuung der Gesamtlösung.

Die Komplexität eines GA-Projekts und die Einhaltung der bestehenden Zeitvorgaben in der Planungs- und Errichtungsphase lassen sich nur durch Aufgabendifferenzierung und die anschließende Koordination der Aufgabenpakete bewältigen. Durch die Aufgabendifferenzierung ergeben sich zahlreiche Schnittstellen in der Bauprozesskette bei der Planung und Ausführung sowie eine zusätzliche Schnittstelle, wenn die GA an den Betreiber übergeben wird. Die prozessbeteiligten Akteure im Rahmen der Entstehung und des Betriebs einer GA können den folgenden Bereichen zugeordnet werden:

- Bauherr/Nutzer
„Was will ich haben und wofür will ich es später verwenden?“
- Objektplaner/Architekt
„Welche Eigenschaften erfordert das Gebäude, damit die Anforderungen des Bauherrn/der Nutzer erfüllt werden?“
„Was bedingt die Ausprägung der Baukonstruktionen (DIN 276, Kostengruppe 300) bezüglich der technischen Anlagen (DIN 276, Kostengruppe 400) und was erfordert dies im Umkehrschluss bezüglich der Baukonstruktionen?“
- Fachplaner der TGA
(z.B. Sanitär-, Heizungs-, Raumluft- und Elektrotechnik, GA)
„Wie sind die technischen Anlagen auszugestalten und wie haben diese zu funktionieren, damit die baukonstruktiven und nutzungsspezifischen Forderungen erfüllt werden?“
„Wie gestalten sich die Mensch-Maschine-Schnittstellen bezüglich des Betriebs und der Nutzung der technischen Anlagen und damit des Gebäudes?“
- Hersteller von GA-Komponenten
„Wie lassen sich nutzenstiftende Lösungen entwickeln? Wie sind diese in Form von Komponenten und Applikationen für die GA-Projekte bereitzustellen?“
- ausführende Gewerke
(z.B. Einzelgewerke, Systemintegrator)
„Wie und womit sind die Vorgaben der Fachplanung umzusetzen und warum sind diese in der jeweiligen Form umzusetzen?“

solution that meets the requirements in conjunction with the necessary systems and components require comprehensively qualified personnel, both for the processing of the individual trades and for the coordination and support of the overall solution.

The complexity of a BACS project and the specified deadlines in the planning and construction phases can only be coped with through task differentiation and subsequent coordination of the task packages. Task differentiation results in numerous interfaces in the construction process chain during planning and execution as well as an additional interface when the BAC system is handed over to the operator. The actors involved in the process during the creation and operation of a BAC system can be assigned to the following areas:

- building owner/occupants
“What do I want and what do I want to use it for later?”
- building planner/architect
“What characteristics shall the building have to meet the requirements of the building owner/occupants?”
“Which requirements for the building services (DIN 276, cost group 400) ensue from the specification of the building constructions (DIN 276, cost group 300) and, conversely, what are the resulting requirements for the building constructions?”
- BS planners
(e.g. sanitary, heating, ventilation and air conditioning, and electrical systems, BACS)
“How to design the building services, and how do they have to work so that the constructional and use-specific requirements are met?”
“How to design the man-machine interfaces with regard to the operation and use of the building services and thus the building?”
- manufacturers of BACS components
“How can beneficial solutions be developed? How can these be provided in the form of components and applications for the BACS projects?”
- executing trades
(e.g. individual trades, system integrator)
“How and by which means shall the technical planners’ specifications be implemented, and why are they to be implemented in the respective form?”

„Was muss gegebenenfalls mit Parallelgewerken zu welchem Zeitpunkt abgestimmt werden?“

„Was wollen Bauherrn, Betreiber und Nutzer haben und wofür soll dies am Ende verwendet werden?“

- Betreiber

„Wie und womit sollen die technischen Anlagen und das Gebäude vor dem Hintergrund der Interessen des Bauherrn und der Nutzer (Wofür?) betrieben werden?“

Es besteht ein kausaler Zusammenhang zwischen dem Einsatz qualifizierter Fachkräfte – insbesondere in den Bereichen Objektplanung, Fachplanung, Ausführung, Betrieb – und der Wahrscheinlichkeit eines zielsetzungsgerecht automatisierten und betriebenen Gebäudes. Um Konzeptions-/Planungs-, Realisierungs- und Betriebsprozesse durchgängig und nachhaltig mit Fachkräften bedienen zu können, bedarf es passender Qualifizierungskonzepte für alle Prozessbeteiligten auf gewerke-/fachspezifischer und generalistischer Ebene sowie auf hochschul- und anwendungsorientierter Ebene. Auf diese Weise kann es gelingen, bei den prozessbeteiligten Personen ein wechselseitiges Prozesskettenverständnis von der Planung über die Ausführung bis hin zum Betrieb von Gebäuden zu erzeugen, was wiederum die Voraussetzung für zielsetzungsgerecht automatisierte und betriebene Gebäude darstellt.

Die Hochschulqualifizierung bedient häufig die Bereiche Forschung, Produkt- und Komponentenentwicklung sowie das allgemeine Projektmanagement mit ingenieurtechnischen Fachkräften. Der Planungsprozess, z.B. nach VDI 3814 Blatt 2.2, wird dann im Rahmen der Hochschulausbildung nicht ausreichend vermittelt. Gleichzeitig wird gefordert, dass ausgebildete Ingenieure die Planung verantworten.

Besondere Bedeutung kommt der konzeptionellen und transparenten Verknüpfung zwischen Hochschulqualifizierung und Qualifizierung für die anwendungsorientierte Ausführungsebene zu. Im Rahmen des konzeptionellen und planerischen Handelns ist es essenziell, die sich anschließende anwendungsorientierte Realisierung und den späteren effizienten Betrieb im Fokus zu behalten. Analog ist es im Rahmen der anwendungsorientierten Realisierungsprozesse bedeutsam, die zu verrichtenden Tätigkeiten unter Beachtung der Konzeptions- und Planungsintentionen sowie des späteren Betriebs zu verrichten. Für die Betreiber ist das prozesskettenübergreifende Verständnis im Sinne der Einbringung des Prozess-Know-hows aus dem individuellen Immobilienportfolio in die Konzeptions- und

“What needs to be coordinated with parallel trades, if any, and at what point in time?”

“What do building owners, operators, and occupants want, and for what ultimate purpose?”

- operator

“How and by which means shall the building services and the building be operated in view of the interests of the building owner and the occupants (For what purpose?)?”

There is a causal relationship between the assignment of qualified personnel – especially in the areas of building planning, technical planning, execution, operation – and the probability of a building being automated and operated in a goal-compliant manner. In order to ensure a consistent and sustainable supply of qualified personnel for design/planning, implementation and operation processes, suitable qualification concepts are required for all process participants at the trade/specialist and generalist levels as well as at the university and application-oriented levels. In this way, a mutual understanding of the process chain, from planning to execution to operation of buildings, can be successfully created among the process participants, which in turn is the prerequisite for buildings automated and operated in a goal-compliant manner.

Universities often provide qualified engineering specialists for the areas of research, product and component development, and general project management. The planning process, e.g., according to VDI 3814 Part 2.2, is then not sufficiently conveyed during the university education. At the same time, qualified engineers are required to assume the planning responsibility.

The conceptual and transparent connection between university qualification and the qualification for the application-oriented execution level is particularly important. During design and planning activities, it is essential that the subsequent application-oriented implementation and efficient operation are to be kept in focus. Similarly, during the application-oriented implementation processes, it is important that the necessary activities be performed bearing in mind the design and planning intentions as well as the subsequent operation. For the operators, it is important to have an understanding across the entire process chain in the sense of integrating the process know-how from the individual property portfolio in the design and planning phase as well as the implementation phase. BACS projects are based on a life

Planungsphase sowie die Realisierungsphase wichtig. Bei GA-Projekten liegt ein Lebenszyklus mit den Phasen Beratung/Planung, Ausführung und Betrieb zugrunde. In den einzelnen Phasen agiert eine Vielzahl von Personen, die Rollen (z.B. Bauherr, Architekt, GA-Fachplaner, Elektroinstallateur, Betreiber operativ) mit unterschiedlichsten Kompetenzanforderungen einnehmen. Dabei handelt es sich um ein komplexes arbeitsinhaltliches Beziehungsgeflecht (z.B. Technik, Ökonomie, Recht), in dem die Qualität der Einzelakteure und deren Zusammenspiel für den Erfolg von GA-Projekten ausschlaggebend sind. Die in diesem Zusammenhang relevanten Kompetenzen und die Rollen der Akteure sind bis dato nicht konkret beschrieben, was sich die vorliegende Richtlinie zur Aufgabe macht.

1 Anwendungsbereich

Die Richtlinienreihe VDI 3814 gilt für Einrichtungen, Software und Dienstleistungen der GA, die zur automatischen Steuerung und Regelung, Überwachung, Optimierung und Bedienung sowie für das Management zum zielsetzungsgerechten Betrieb der TGA notwendig sind.

Ziel dieser Richtlinie ist es, die Anforderungen an Personen in der GA in den Lebenszyklusphasen „Planung“, „Errichtung“ und „Betrieb“ zu beschreiben. Bildungsanbietern ist es freigestellt, daraus Qualifizierungen zu konfigurieren, die aufbauend auf einer von ihnen festzulegenden Eingangsqualifikation (Wissen, Kompetenz, Erfahrung) Inhalte anhand der Lernziele vermitteln und gegebenenfalls den Schulungserfolg abprüfen. Dabei sind u.a. die Arbeitsmittel der Richtlinienreihe VDI 3814 im jeweils erforderlichen Umfang zu vermitteln. Die Planungsinhalte zur Gebäudeautomation müssen neben den Grundleistungen und besonderen Leistungen der HOAI (siehe VDI 3814 Blatt 2.2 und VDI 3814 Blatt 4.2) die Aspekte einer Bedarfsplanung berücksichtigen, siehe VDI 3814 Blatt 2.1. Dies beinhaltet auch die Anforderungen an die Systemintegration und die Berücksichtigung aller Schnittstellen.

Die vorliegende Richtlinie dient der Strukturierung und Beschreibung von Kompetenzprofilen für unterschiedliche Rollen von Personen (z.B. Architekt, GA-Fachplaner, GA-Projektleiter, operativer Betreiber). Dies kann sowohl zur Konzeption von Qualifizierungsmaßnahmen für die GA als auch für die Spiegelung von Kompetenzen an den beschriebenen Profilen, z.B. Rekrutierung und Entwicklung von Personal, genutzt werden.

cycle including the phases consultancy/planning, execution, and operation. Each individual phase involves a multitude of actors taking on roles (e.g. building owner, architect, BACS planner, electrician, operational operator) with a wide variety of competence requirements. They form a complex network of relationships in terms of work content (e.g. technical systems, economics, law) in which the quality of the individual actors and their cooperation are decisive for the success of BACS projects. The competences relevant in this context and the roles of the actors have not yet been specifically described. This is the task of this standard.

1 Scope

The series of standards VDI 3814 is applicable to BACS devices, software, and services, which are required for automatic control and adjustment, monitoring, optimisation, and operator control, as well as the management for goal-compliant operation of the building services.

This standard aims to describe the requirements to be met by persons in BACS in the life cycle phases “planning”, “construction”, and “operation”. Education and training providers are at liberty to derive qualification programmes from this, which, building on an initial qualification (knowledge, competence, experience) to be specified by them, convey contents on the basis of the learning objectives and, if necessary, test the learning success. Among other things, the working tools of the series of standards VDI 3814 shall be conveyed to the extent required in each case. In addition to the basic services and special services of the HOAI (see VDI 3814 Part 2.2 and VDI 3814 Part 4.2), the planning contents for building automation and control systems shall include the aspects of requirements planning, see VDI 3814 Part 2.1. This also includes the requirements for system integration and the consideration of all interfaces.

This standard is intended to structure and describe competence profiles for different roles of persons (e.g. architect, BACS planner, BACS project manager, operational operator). This can be used for designing qualification measures in BACS and also to check competences against the described profiles, e.g., recruiting and development of personnel.

2 Normative Verweise

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieser Richtlinie erforderlich:

- DIN 276:2018-12 Kosten im Bauwesen
- VDI 3814 Blatt 1:2019-01 Gebäudeautomation (GA); Grundlagen
- VDI 3814 Blatt 2.1:2019-01 Gebäudeautomation (GA); Planung; Bedarfsplanung, Betreiberkonzept und Lastenheft
- VDI 3814 Blatt 2.2:2019-01 Gebäudeautomation (GA); Planung; Planungsinhalte, Systemintegration und Schnittstellen
- VDI 3814 Blatt 2.3:2019-09 Gebäudeautomation (GA); Planung; Bedienkonzept und Benutzeroberflächen
- VDI 3814 Blatt 3.1:2019-01 Gebäudeautomation (GA); GA-Funktionen; Automationsfunktionen
- VDI 3814 Blatt 4.1:2019-01 Gebäudeautomation (GA); Methoden und Arbeitsmittel für Planung, Ausführung und Übergabe; Kennzeichnung, Adressierung und Listen
- VDI 3814 Blatt 4.2:2020-01 Gebäudeautomation (GA); Methoden und Arbeitsmittel für Planung, Ausführung und Übergabe; Bedarfsplanung, Planungsinhalte und Systemintegration
- VDI 4700 Blatt 1:2015-10 Begriffe der Bau- und Gebäudetechnik
- VDI 6039:2011-06 Facility-Management; Inbetriebnahmemanagement für Gebäude; Methoden und Vorgehensweisen für gebäudetechnische Anlagen

2 Normative references

The following referenced documents are indispensable for the application of this standard:

- DIN 276:2018-12 Building costs
- VDI 3814 Part 1:2019-01 Building automation and control systems (BACS); Fundamentals
- VDI 3814 Part 2.1:2019-01 Building automation and control systems (BACS); Planning; Requirements planning, concept of operation, and specifications sheet
- VDI 3814 Part 2.2:2019-01 Building automation and control systems (BACS); Planning; Planning content, system integration, and interfaces
- VDI 3814 Part 2.3:2019-09 Building automation and control systems (BACS); Planning; Concept of operation and user interfaces
- VDI 3814 Part 3.1:2019-01 Building automation and control systems (BACS); BACS functions; Automation functions
- VDI 3814 Part 4.1:2019-01 Building automation and control systems (BACS); Methods and tools for planning, building and acceptance tests; Identification, addressing and lists
- VDI 3814 Part 4.2:2020-01 Building automation and control systems (BACS); Methods and tools for planning, building, and acceptance tests; Requirements, content of planning, and system integration
- VDI 4700 Part 1:2015-10 Terminology of civil engineering and building services
- VDI 6039:2011-06 Facility management; Managing of building commissioning; Methods and procedures for building-services installations