

VEREIN DEUTSCHER INGENIEURE	Gebäudeautomation (GA) GA-Funktionen Automationsfunktionen Building automation and control systems (BACS) BACS functions Automation functions	VDI 3814 Blatt 3.1 / Part 3.1 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	2
2 Normative Verweise	3
3 Begriffe	3
4 Abkürzungen	3
5 Funktionen – Grundlagen	3
5.1 Funktionale Struktur der GA	3
5.2 Gebäudeautomationsfunktionen (GA-Funktionen)	4
6 GA-Funktionen	4
6.1 Allgemeines	4
6.2 Ein-/Ausgabefunktionen	7
6.3 Anwendungsfunktionen	27
6.4 Bedienfunktionen	84
Schrifttum	86

Contents	Page
Preliminary note	2
Introduction	2
1 Scope	2
2 Normative references	3
3 Terms and definitions	3
4 Abbreviations	3
5 Functions – basics	3
5.1 Functional structure of building automation and control systems	3
5.2 Building automation and control system functions (BACS functions)	4
6 BACS-Functions	4
6.1 General	4
6.2 Input/output functions	7
6.3 Application functions	27
6.4 Operator functions	84
Bibliography	86

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

Mit dieser Richtlinie wird ein Baukasten von Funktionen zur Realisierung von Automationsaufgaben in Gebäuden angeboten. Diese Richtlinie enthält die Beschreibung und Darstellungsformen der Automationsfunktionen eines GA-Systems.

Sie definiert die Automationsfunktionen des GA-Systems und gilt für die eindeutige Beschreibung, Darstellung, Strukturierung und Anwendung der GA-Funktionen als Abrechnungseinheiten gemäß VOB/C (ATV Gebäudeautomation) sowie als Basis für die Modellierung der Makrofunktionen in GA-Systemen.

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.

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 Managementfunktionen während deren Betrieb und Nutzung bestimmt, gilt diese Richtlinie somit in den Bereichen jener Ge-

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

This standard offers users a modular construction kit of functions for the implementation of building automation and control tasks. It contains descriptions and methods of representing the automation functions of a building automation and control system (BACS).

It defines the BACS automation functions and is applicable to the unambiguous description, presentation, structuring and use of the BACS functions as cost calculation units in accordance with German construction contract procedures (VOB/C; General Technical Specifications (ATV), Building Automation and Control Systems) as well as forming the basis for modelling macro-functions in BACS.

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 series of standards VDI 3814, which is constantly reviewed to keep up with technical developments and has now become well established especially in German-speaking countries.

1 Scope

The series of standards VDI 3814 applies to automation and control systems for individual buildings and real-estate portfolios. Since building automation and control systems determine the functionality of all rooms (room control) and systems (system automation), including management functions during operation and use, in all fields, this standard also applies to

werke, deren Funktionalität durch GA, auch teilweise, erzielt wird, z.B. für automatisierte Fassaden- systeme, 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.

Diese Richtlinie gilt für die Beschreibung von Grundfunktionen der Gebäudeautomation.

2 Normative Verweise

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

VDI 3814 Blatt 1:2019-01 Gebäudeautomation (GA); Grundlagen

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

3 Begriffe

Für die Anwendung dieser Richtlinie gelten die Begriffe nach VDI 3814 Blatt 1 und VDI 4700 Blatt 1 sowie der folgende Begriff:

dynamische Anzeige und Bedienung

dynamisierter Wert, Zustand oder Parameter einer GA-Funktion in einer Grafik

4 Abkürzungen

In dieser Richtlinie werden die in VDI 3814 Blatt 1 aufgeführten Abkürzungen verwendet.

5 Funktionen – Grundlagen

5.1 Funktionale Struktur der GA

Gebäudeautomation wird gemäß VDI 3814 Blatt 1 in folgende Bereiche gegliedert:

- Automation von Anlagen wird als Anlagenautomation (AA) bezeichnet.
- Automation in Räumen wird als Raumautomation (RA) bezeichnet.

those fields in which a BACS controls at least part of the functionality, 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 building by all natural and legal entities that come into contact with the BACS during the building’s life cycle.

The present standard applies to the description of basic functions of building automation and control systems.

2 Normative references

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

VDI 3814 Part 1:2019-01 Building automation and control systems (BACS); Fundamentals

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

3 Terms and definitions

For the purposes of this standard, the terms and definitions as per VDI 3814 Part 1 and VDI 4700 Part 1 and the following term and definition apply:

dynamic display and user operation

dynamic value, state or parameter of a BACS function shown in graphic form

4 Abbreviations

The abbreviations as per VDI 3814 Part 1 are used throughout this standard.

5 Functions – basics

5.1 Functional structure of building automation and control systems

In VDI 3814 Part 1, the topic of building automation and control systems is broken down into the following fields:

- system automation and controls (SAC), i.e. automation and control of plant and equipment
- room automation and controls (RAC), i.e. automation and control in rooms

- Automation von übergeordneten Managementaufgaben wird als GA-Management (GA-M) bezeichnet.

5.2 Gebäudeautomationsfunktionen

(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 GA-Funktionen lassen sich in folgende Funktionsgruppen aufteilen:

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

Diese Richtlinie bildet die Grundlage einer eindeutigen Beschreibung von GA-Funktionen. Dazu werden nachfolgend Automationsfunktionen in Form eines Baukastens beschrieben.

6 GA-Funktionen

6.1 Allgemeines

Dieser Abschnitt beinhaltet allgemeine GA-Funktionen, die sowohl in der Raumautomation als auch in der Anlagenautomation verwendet werden können.

Eine allgemeingültige Darstellung der Funktionsblöcke ist in Bild 1 dargestellt. Es ist zu beachten, dass die in der Richtlinie gewählte Darstellung nicht normativ ist und insbesondere softwarespezifische Darstellungen möglich sind. Erweiterungen von Funktionsblöcken oder die Generierung von weiteren Funktionsblöcken sind in der Systematik dieser Richtlinie möglich.

Die in Bild 1 dargestellten Eingänge (Text Input 01 – Text Input 04) können von Ausgängen anderer Funktionsblöcke versorgt oder im Zuge der Parametrierung mit einem internen Wert beschrieben werden.

Die Ausgänge 0_01 bis 0_04 können als Eingänge von anderen Funktionsblöcken verarbeitet werden.

„Parameter Eingabe“ (PI), z.B. Betriebs- und Steuerparameter, sind Werte, die im Zuge der Projektbearbeitung spezifisch einzustellen sind, bzw. können durch Umwandlung in Eingangsfunktionen von außen beeinflussbar gestaltet werden.

- management building automation and control systems (M-BACS), i.e. automation and control of superordinate management tasks

5.2 Building automation and control system functions (BACS functions)

A systematic and functional approach to BACS is characterised by building automation and control system 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 have to be specified and described as unambiguously as possible. 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

This standard provides the basis for an unambiguous description of BACS functions. To this end, the automation and control functions are described in the following sections in the form of a modular construction kit.

6 BACS functions

6.1 General

This section covers general BACS functions which can be used in both room automation and control systems and in system automation and control systems.

A generic method of depicting function blocks is shown in Figure 1. It is to be noted that the form of presentation chosen for this standard is not normative and that in particular software-specific depiction methods can be applied. The system approach of this standard makes it possible to extend function blocks or generate additional ones.

The inputs shown in Figure 1 (Text Input 01 – Text Input 04) can be fed by the outputs of other function blocks or be assigned an internal value in the course of defining parameters.

The outputs 0_01 to 0_04 can be processed by other function blocks in the form of inputs.

“Parameter inputs” (PI), such as operating and control parameters, are variables which have to be specifically set in the context of project processing and/or which can be designed to be externally modifiable through transformation into input functions.

Analoge Eingabe Messen
Analogue input measuring

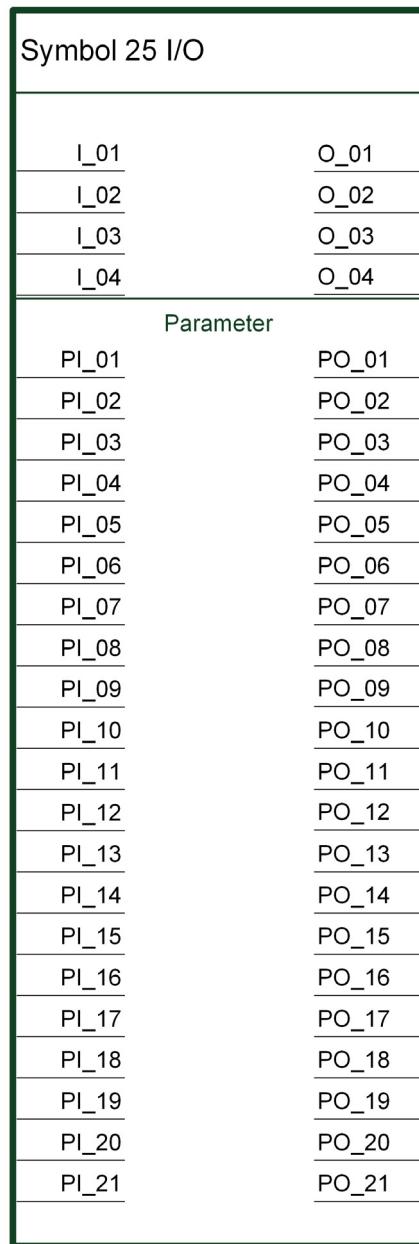


Bild 1. Allgemeine Darstellung von Funktionsblöcken

Sollen Parameter funktionell mit anderen Funktionsblöcken weiterverarbeitet werden, so sind diese als „Parameter Ausgabe“ (PO) festzulegen.

Die Anbindung zur Physik wird im oberen Bereich des Funktionsblocks durch einen Pfeil dargestellt. Dabei steht der Richtungspfeil, der in den Funktionsblock zeigt, für eine physikalische Eingabe und der Richtungspfeil, der aus dem Funktionsblock hinausführt, für eine physikalische Ausgabe.

Anwendungsfunktionen bilden die Funktionalität ab, die durch die Automation erzielt werden soll.

Figure 1. Generic depiction of function blocks

If parameters are to be functionally processed using other process blocks, they are to be defined as “parameter outputs” (PO).

The relationship to physical reality is depicted by an arrow in the upper part of the function block: An arrow pointing into the function block represents a physical input and an arrow pointing away from the function block represents a physical output.

Application functions represent the function range to be achieved by automation.

Tabelle 1. Allgemeine Beschreibungen zum Funktionsblock / Table 1. General descriptions for the function block

Bezeichnung / Designation	Typ / Type	Beschreibung / Description	Einheit/Symbol / Unit/symbol	Bedienung/Anzeige / Operator/display
Eingänge / Inputs				
	physikalisch / physical	z. B. analoger Eingang / e.g. analogue input		
I_01		Beschreibungstext / descriptive text		
I_02		Beschreibungstext / descriptive text		
I_03		Beschreibungstext / descriptive text		
I_04		Beschreibungstext / descriptive text		
Ausgänge / Outputs				
	physikalisch / physical	z. B. analoger Ausgang / e.g. analogue output		
O_01		Beschreibungstext / descriptive text		
O_02		Beschreibungstext / descriptive text		
O_03		Beschreibungstext / descriptive text		
O_04		Beschreibungstext / descriptive text		
Parameter / Parameters				
PI_01		Beschreibungstext / descriptive text		
PI_02		Beschreibungstext / descriptive text		
PI_03		Beschreibungstext / descriptive text		
PI_04		Beschreibungstext / descriptive text		
PI_05		Beschreibungstext / descriptive text		
PI_06		Beschreibungstext / descriptive text		
PI_07		Beschreibungstext / descriptive text		
PI_08		Beschreibungstext / descriptive text		
PO_01		Beschreibungstext / descriptive text		
PO_02		Beschreibungstext / descriptive text		
PO_03		Beschreibungstext / descriptive text		
PO_04		Beschreibungstext / descriptive text		
PO_05		Beschreibungstext / descriptive text		
PO_06		Beschreibungstext / descriptive text		
PO_07		Beschreibungstext / descriptive text		
PO_08		Beschreibungstext / descriptive text		

Jeder Funktionsblock wird durch einen Tabellenblock genauer beschrieben (siehe Tabelle 1). Hier sind die für den Funktionsblock verwendeten Ein-/Ausgänge und Parameter mit einem Beschreibungstext versehen sowie der Typ und die Einheit angegeben.

Zusätzlich sind hier die Datenpunkte/Parameter anzugeben, die auf einem Bediengerät bzw. auf einer Management- und Bedieneinrichtung (MBE) angezeigt werden sollen.

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

Dazu gehören unter anderem die Vergabe und Zuordnung von eindeutigen Benutzeradressen und Klartex-

Each function block is described in greater detail in a table block (see Table 1). In this, a descriptive text, the type and units are given for each input and output used by the function block.

In addition, the data values/parameters to be displayed on any operating device or management and control equipment (MCE) have to be stated here.

As cost calculation units in accordance with German construction contract procedures (VOB/C), all BACS functions shall contain all the software programmes and services necessary for technical processing, such as project planning, programming, commissioning, documentation, and initial training.

This procedure includes defining and assigning unique user addresses and legible texts for all BACS

ten zu allen GA-Objekten/Datenpunkten, die eine eindeutige Kennzeichnung gemäß dem projektspezifischen Kennzeichnungssystem (siehe VDI 3814 Blatt 4.1) anhand der Vorgaben der Betreiberkonzepte bzw. Lastenhefte (siehe VDI 3814 Blatt 2.1) bedingen. Hierzu gehören mindestens alle physikalischen und kommunikativen Objekte sowie alle virtuellen und komplexen Wertefunktionen, die im GA-Netzwerk sichtbar sind und auf die der Nutzer/Betreiber über lokale Bedien- und Beobachtungseinrichtungen (BBE) zugreifen kann bzw. die in übergeordneten MBE visualisiert und dynamisiert werden sollen.

Bei Verwendung der GA-Funktionen ist eine fortlaufende Nummerierung pro Automationseinrichtung (im Rahmen der Ausführung) oder pro ASP (im Rahmen der Planung) zu verwenden, damit eine Referenzierung möglich ist.

Die Informationen der GA-Funktionen stehen für alle anderen Netzwerkteilnehmer im GA-Netzwerk für eine weitere Verwendung, Verarbeitung und für die GA-Anwendungsfunktionen zur Verfügung.

Es ist ausdrücklich festzulegen, wo eine Peer-to-Peer-Funktionalität zwischen den im Netzwerk befindlichen Automationseinrichtungen erforderlich ist.

Für jedes Projekt sind die Anforderungen der Watchdog-Funktionen zur Systemselbstüberwachung sowie zu den Systemreaktionen im Fehlerfall eindeutig festzulegen. Diese systeminternen und lieferantenspezifischen GA-Funktionen sind nicht projekt-, anlagen- oder anwendungsbezogen. Daher werden sie nicht als eigene GA-Funktionen dargestellt, wenn diese nicht an ein anderes System weiterzugeben sind.

6.2 Ein-/Ausgabefunktionen

6.2.1 Allgemeines

Ein-/Ausgabefunktionen (E/A-Funktionen) schaffen die erforderliche Verbindung von den Feldgeräten (physikalisch) oder von/zu im GA-Netzwerk verfügbaren Werten und (Betriebs-)Parametern (gemeinsam, kommunikativ, komplex) zu den Anwendungsfunktionen.

E/A-Funktionen enthalten dabei alle erforderlichen Softwareprogramme und Dienstleistungen zur Erfassung von Zuständen und Werten der Kontakt- und Messwerteingänge, zur Ausgabe von Schalt- und Stellbefehlen sowie für gemeinsame, kommunikative GA-Funktionen.

Hierzu gehören neben den allgemeinen Dienstleistungen unter anderem auch die Vorgabe und Einstel-

objects/data points requiring unambiguous identification in accordance with the project-specific identification system (see VDI 3814 Part 4.1) on the basis of the operator concept guidelines and/or user requirement specifications (see VDI 3814 Part 2.1). This includes at least all physical and communicative objects and all virtual and complex value functions that are visible in the BACS network and can be accessed by users via local control and monitoring equipment (CME) and/or which is to be visualised and handled dynamically in superordinate MCE.

When using BACS functions, serial numbers shall be used either for the automation devices (as part of the work execution process) or for the ASP (as part of the planning process) in order to enable referencing.

Information on the BACS functions is available for all other participants in the BACS network, both for further use and processing as well as for BACS application functions.

The points where peer-to-peer functionality is required between the various automation and control equipment within the network shall be explicitly defined.

The requirements concerning watchdog functions which the system uses to monitor itself and on the system's reactions in the event of faults shall be specified unambiguously for each individual project. Such system-internal and supplier-specific BACS functions are not directly related to the project, equipment or application. As a result, they are not represented as separate BACS functions unless they are to be passed on to another system.

6.2 Input/output functions

6.2.1 General

Input/output functions (I/O functions) create the necessary connections from field devices (physically) or from values and (operating) parameters (joint, communication, complex) available on the BACS network to the application functions as well as from the application functions to such values and parameters.

In this context, I/O functions contain all software programmes and services required for capturing and recording states and values of the contact and measurement inputs, for the output of switching and control signals and for joint communicative BACS functions.

These include not only general services, but also specification and setting of characteristics and sensor

lung von Kennlinien und Bereichen bei Sensoren, die Vergabe der zugehörigen SI-Einheiten, Generierung und Zuordnung entsprechender eindeutiger Zustands- und zugehöriger Statustexte sowie die Verwendung und funktionsspezifische Zuordnung und Einstellung weiterer Eigenschaften, passend zu den Möglichkeiten des gewählten Datenkommunikationsprotokolls.

6.2.2 Physikalische Eingabefunktionen

Eingabefunktionen stellen die Verarbeitungsfunktionen für physikalische Größen oder technische Signale zur Umwandlung in geeignete Ausgabeinformationen dar.

Eingabefunktionen überführen physikalische Größen entweder direkt oder über die Interpretation elektrischer Signale in Ausgabeinformationen, die dann wiederum als Eingabefunktionen für Anwendungsfunktionen oder Ausgabefunktionen dienen. Sie repräsentieren damit die physikalische Eingangsschnittstelle des Systems zur Umwelt. Zur Anpassung der Signale oder der Messeinrichtung sind in vielen Fällen Kalibrierungsparameter notwendig, z.B. um Kennlinien und Messwertbereiche abzubilden oder Nullpunktabweichungen abzugleichen.

6.2.2.1 „Analoge Eingabe“ (Bild 2)

Zur physikalischen Funktion „Analoge Eingabe“ gehören Informationen über analoge Werte, die aus Signalen von Messwertgebern abgeleitet werden. Dies umfasst auch die Verarbeitung physikalischer Stellungsmessungen, die logisch zu den Stellbefehlen gehören.

Zur eindeutigen Spezifizierung der GA-Funktion „Analoge Eingabe“ gehören zusätzlich die Festlegungen bezüglich der Kennlinie, der Messbereiche, des Offsets und der Anzeige bzw. der Bedienbarkeit.

Zugehörige Grenzwertüberwachungen und arithmetische Berechnungen sind als separate Anwendungsfunktionen zu spezifizieren und den GA-Funktionen „Analoge Eingabe“ eindeutig zuzuordnen.

6.2.2.2 „Binäre Eingabe“ (Bild 3)

Zur physikalischen Funktion „Binäre Eingabe“ gehören binär codierte digitale Informationen, die über einen physikalischen Binäreingang (BI) erfasst werden. Die Information hängt von der Polarität und dem zum jeweiligen Zustand definierten Zustandstext ab.

Zu den binären Eingabefunktionen gehören auch z.B. Örtlich-/Fernschalter der LVB, sofern diese physikalisch (über potenzialfreie Kontakte) gekoppelt werden.

ranges, assignment of SI units, generation and assignment of related status texts as well as the use and function-specific allocation and setting of other characteristics in keeping with the capabilities of the selected data communications protocol.

6.2.2 Physical input functions

Input functions model processing functions which transform physical parameters or technical signals into suitable output information.

Input functions transform physical parameters, either directly or by interpreting electrical signals, into output information which can be used in turn as inputs for application functions or as output functions. In this sense, they represent the physical input interface between the system and its environment. In many cases, calibration parameters are needed for adaptation of signals or measuring devices, e.g. in order to model characteristics and measurement ranges or to compensate zero-value offsets.

6.2.2.1 “Analogue input” (Figure 2)

Information on analogue values that have been derived from signals received from measurement transducers is part of the physical “Analogue input” function. This information includes the processing of physical position measurements which, from the logic aspect, belong to setting and adjustment commands.

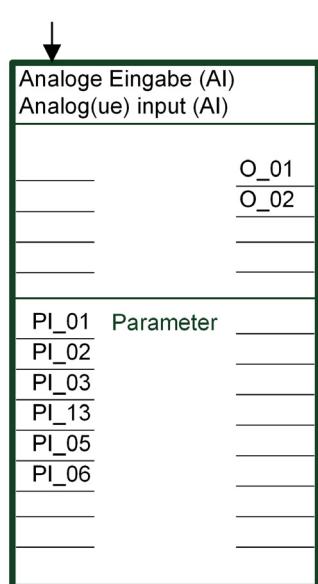
To specify the “Analogue input” BACS function unambiguously and in detail, the characteristics, measurement ranges, offset and display and/or ease of operation have to be defined as well.

Associated limit monitoring and mathematical calculations are to be specified as separate application functions and unmistakably assigned to the respective “Analogue input” BACS functions.

6.2.2.2 “Binary input” (Figure 3)

Information encoded in binary form and which is entered and recorded via a physical binary input (BI) is part of the “Binary input” function. This information depends on the polarity and the status text defined for the respective state.

The binary input functions include, for instance, local/remote switches of local override and indication devices (LO/IDs) if these are physically connected (via a floating contact).



Bezeichnung / Designation	Typ / Type	Analoge Eingabe (AI) / Analogue input (AI) Beschreibung / Description	Einheit / Unit Zustand / State Text	Anzeige / Display Bedienung / Operating
Eingänge / Inputs				
	physisch / physical	Messsignal des Sensors / sensor measurement signal		
Ausgänge / Outputs				
O_01	real	Messwert (Einheit) / measured value (unit)		
O_02	bool	Alarm Eigenüberwachung / self-monitoring (watchdog) alarm		
Parameter / Parameters				
PI_01		Benutzeradresse des Datenpunkts / user address of data point		
PI_02		Klartext des Datenpunkts / readable text of data point		
PI_03		Einheit / unit		
PI_04		Offset		
PI_05		Kennlinie / characteristic		
PI_06		Messbereich / measurement range		

Bild 2. „Analoge Eingabe“

Kontaktgeber mit der Bedeutung „Störung“, „Alarm“ oder „Gefahr“ sind dabei über Öffnerkontakte anzuschließen, um einen Aderbruch erkennbar zu machen.

Bei Datenpunkten für Betriebsmeldungen aus elektrischen Schaltanlagen wird ein Paar binärer Eingaben für die Schaltzustände „EIN“ und „AUS“ genutzt, um Zwischenstellungen (oder virtuelle Antivalenzmeldungen über die Befehlausführerkontrolle) zu erkennen.

Figure 2. “Analogue input”

In such cases, the normally-closed terminals of contact sensors indicating the states “disturbance”, “alarm” or “danger” have to be connected to allow detection of an open circuit (broken wire).

In the case of data points for operating-state signals from electrical switchgear, a pair of binary inputs for the “ON” and “OFF” states is used so that intermediate positions (or virtual ambivalence signals relating to command execution checks) can be detected.

Bezeichnung / Designation	Typ / Type	Binäre Eingabe (BI) / Binary input (BI) Beschreibung / Description	Einheit / Unit Zustand / State Text	Anzeige / Display Bedienung / Operating
Eingänge / Inputs				
	physikalisch / physical	Kontaktgeber / electrical contact		
Ausgänge / Outputs				
O_01	real	Binärwert (Statustext) / binary value (status text)		
O_02	bool	Alarm Eigenüberwachung / self-monitoring (watchdog) alarm		
Parameter / Parameters				
PI_01		Benutzeradresse des Datenpunkts / user address of data point		
PI_02		Klartext des Datenpunkts / readable text of data point		
PI_03		Statustexte / status texts		
PI_04		Polarität (Festlegung Schließer-/Öffnerkontakt) (NO/NC) / polarity (defines whether normally-open or normally-closed)		

Bild 3. „Binäre Eingabe“

Zugehörige Verzögerungen, Ereignis- oder Betriebsstunden- oder Befehlsausführungsüberwachungen oder weitere logische Verknüpfungen und arithmetische Berechnungen sind als separate Anwendungsfunktionen zu spezifizieren und den GA-Funktionen „Binäre Eingabe“ eindeutig zuzuordnen.

Diese Funktion ist nicht für systeminterne Diagnosemeldungen vorgesehen.

Bei Anschluss von Kontaktgebern mit kurzer Impulsdauer ist gegebenenfalls die erforderliche Erfassungsgeschwindigkeit festzulegen, damit sichergestellt ist, dass das System keine Ereignisse auslässt.

6.2.3 Physikalische Ausgabefunktionen

Ausgabefunktionen stellen Verarbeitungsfunktionen zur Umwandlung in physikalische Stellgrößen dar.

Figure 3. “Binary input”

Associated delays, monitoring of events, operating hours or command execution as well as other logical links and mathematical calculations are to be specified as separate application functions and unmistakably assigned to the respective “Binary input” BACS functions.

This function is not intended for system-internal diagnostic signalling or messages.

If contact sensors with short impulse durations are to be connected, it might be necessary to specify the required sensing speed in order to ensure that the system does not miss any corresponding events.

6.2.3 Physical output functions

Output functions model processing functions for transformation into physical control parameters.

Sie wandeln dabei Eingabeinformationen oder interne Berechnungen in physikalische Größen entsprechend ihrer Ausgabeschnittstelle um. Sie repräsentieren damit die physikalischen Ausgaben des Automationssystems zur Umwelt.

6.2.3.1 „Analoge Ausgabe“ (Bild 4)

Die physikalische Funktion „Analoge Ausgabe“ setzt analoge Eingabewerte, die von Anwendungsfunktionen abgeleitet sind, in physikalische Analog-Ausgabe um. Über interne Parameter kann intern der Wirkssinn vorgegeben werden.

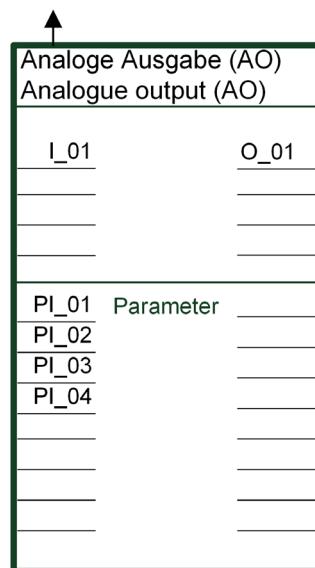
Stellungsmessungen, die logisch zu den Stellbefehlen gehören, und die Informationen von z.B. Potenziometern der LVB sind unter „Analoge Eingabe“ festzulegen.

They transform input information or the results of internal calculations into physical parameters corresponding to their output interface. In this sense, they represent the physical output interface between the system and its environment.

6.2.3.1 “Analogue output” (Figure 4)

The physical “Analogue output” function transforms analogue input values derived from application functions into physical analogue outputs. Internal parameters can specify the direction of an action internally.

Position/state measurements which, from the logic aspect, belong to adjustment/setting commands, and similar information on devices such as potentiometers in LOCs shall be specified as “Analogue inputs”.



Bezeichnung / Designation	Typ / Type	Analoge Ausgabe (AO) / Analogue output (AO) Beschreibung / Description	Einheit / Unit Zustand / State Text	Anzeige / Display Bedienung / Operating
Eingänge / Inputs				
I_01	real	analoger Eingabewert (Stellbefehl) / analogue input value (setting command)		
Ausgänge / Outputs				
	physikalisch / physical	Analoger Ausgang / analogue output		
O_01	bool	Alarm Eigenüberwachung / self-monitoring (watchdog) alarm		
Parameter / Parameters				
PI_01		Benutzeradresse des Datenpunkts / user address of data point		
PI_02		Klartext des Datenpunkts / readable text of data point		
PI_03		Einheit / unit		
PI_04		Wirkssinn / direction of action		

Bild 4. „Ausgabe“

Figure 4. “Analogue output”

6.2.3.2 „Binäre Ausgabe“ (Bild 5)

Die „Binäre Ausgabe“ umfasst die Bereiche des binären Schaltens und Stellens.

Die physikalische Ausgabefunktion „Schalten“ umfasst einstufige (**EIN/AUS**) oder mehrstufige Befehle. Diese werden als Dauer- oder parametrierbare Impulssignale über physikalische binäre Ausgänge ausgegeben.

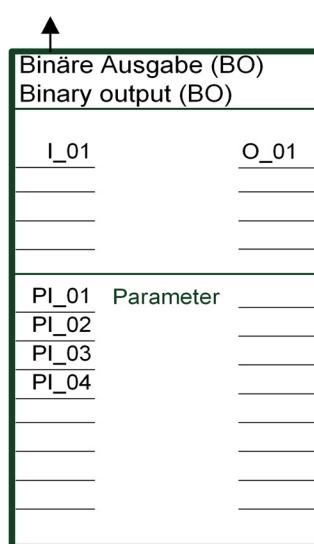
Jede Schaltfunktion muss durch die Verwendung einer entsprechenden Anzahl von Blöcken „Binäre Ausgabe“ festgelegt werden.

6.2.3.2 “Binary output” (Figure 5)

“Binary output” describes the fields of binary switching and positioning.

The physical output function “switching” applies to single-step (**ON/OFF**) or multi-step commands. The latter are output via physical binary outputs as continuous or parameter-controlled impulse signals.

Each switching function has to be specified using a corresponding number of “Binary output” blocks.



Bezeichnung / Designation	Typ / Type	Binäre Ausgabe (BO) / Binary output (BO) Beschreibung / Description	Einheit / Unit Zustand / State	Anzeige / Display Bedienung / Operating
Eingänge / Inputs				
I_01	bool	binärer Eingabewert / binary input value		
Ausgänge / Outputs				
	physikalisch / physical	binärer Ausgabe / binary output		
O_01	bool	Alarm Eigenüberwachung / self-monitoring (watchdog) alarm		
Parameter / Parameters				
PI_01		Benutzeradresse des Datenpunkts / user address of data point		
PI_02		Klartext des Datenpunkts / readable text of data point		
PI_03		Status text pro möglicher Status / status text per possible state		
PI_04		Impulszeit / impulse duration		

Bild 5. „Binäre Ausgabe“

Figure 5. “Binary output”

6.2.4 Wertefunktionen

E/A-Funktionen für virtuelle und gemeinsame Datenpunkte betreffen die dem Benutzer zugänglichen Datenpunkte mit einer eindeutigen Datenpunktadresse oder Benutzeradresse gemäß den Vorgaben des Kennzeichnungssystems. Sie kommen nicht nur bei Projekten der Systemintegration mit vernetzten Einrichtungen (z.B. Übernahme der Außentemperatur aus anderen Automationseinrichtungen) vor, sondern können auch aus dem Ergebnis einer Berechnung und/oder einer logischen Verknüpfung abgeleitet sein, welches von System zu System, Automationseinrichtung zu Automationseinrichtung übertragen werden muss, z.B. Betriebszustand, Temperatur, Verbrauch eines Heizkessels oder einer Kälteanlage. Ferner kann es sich dabei um virtuelle Wertefunktionen wie „Betriebsparameter“, „Sollwerte“ und Ähnliches handeln, die ohne physikalische Anbindung als eigenständige Werte-Objekte projektiert werden können.

Diese GA-Funktionen gewährleisten bei gemeinsamen Datenpunkten dabei die gegebenenfalls erforderliche Transformation der Datentypen zwischen den beiden kommunizierenden Systemen.

6.2.4.1 Virtuelle analoge Wertefunktionen (Bild 6)

Die virtuellen analogen Wertefunktionen wandeln analoge Eingangswerte in entsprechende Ausgangswerte um. Diese müssen neben dem Eingangswert mindestens mit der Benutzeradresse, einem Klartext und einer Einheit versehen werden.

Analoge Wertefunktionen können unter anderem Soll- und Grenzwerte darstellen.

6.2.4.2 Virtuelle binäre Wertefunktionen (Bild 7)

Die virtuellen binären Wertefunktionen wandeln binäre Eingangswerte in entsprechende Ausgangswerte um. Diese müssen neben dem Eingangswert mindestens mit der Benutzeradresse und einem Klartext versehen werden. Binäre Wertefunktionen können z.B. Aggregate- oder Anlagenstatus darstellen.

6.2.4.3 Gemeinsame analoge Wertefunktionen

Die gemeinsamen analogen Wertefunktionen wandeln entweder gemeinsame Eingangswerte in entsprechende analoge Ausgangswerte oder analoge Eingangswerte in gemeinsame Ausgangswerte (Bild 8) um.

Diese Funktionen müssen neben der Benutzeradresse, einem Klartext und einer Einheit zusätzlich noch mit dem vorgesehenen Datenkommunikationsprotokoll versehen werden.

6.2.4 Value functions

I/O functions for virtual and shared data points apply to those data points which are accessible to the user and have an unambiguous data point or user address in accordance with the provisions of the designation system. They are not only found in system integration projects with networked devices (e.g. taking over outdoor temperature values from other automation equipment), but can also be derived from the result of a mathematical calculation and/or a logical function that has to be transmitted from one system to another or from one automation device to another, e.g. the operating state, temperature, heating boiler or cooling system energy consumption. They can also be virtual value functions such as “operating parameters”, “set points” and similar information which can be planned as independent value objects without physical relationships.

In the case of shared data points, if necessary these BACS functions ensure the correct data type transformation to suit the two communicating systems.

6.2.4.1 Virtual analogue value functions (Figure 6)

Virtual analogue value functions transform analogue input values into corresponding output values. Apart from an input value, these functions also have to have at least a user address, a readable text and a unit.

Analogue value functions can represent set-point values and limit values, for instance.

6.2.4.2 Virtual binary value functions (Figure 7)

Virtual binary value functions transform binary input values into corresponding output values. Apart from an input value, these functions shall also have at least a user address and a readable text. Binary value functions can represent plant or system states, for instance.

6.2.4.3 Shared analogue value functions

Shared analogue value functions either transform shared input values into corresponding analogue output values or transform analogue input values into shared output values (Figure 8).

These functions shall have a user address, a readable text and a unit, as well as the data communications protocol to be used.

Die Ausgangswerte stehen im gesamten GA-Netzwerk als gemeinsam zu nutzende GA-Funktionen zur Verfügung.

6.2.4.4 Gemeinsame binäre Wertefunktionen

Die gemeinsamen binären Wertefunktionen wandeln entweder gemeinsame Eingangswerte in entsprechende binäre Ausgangswerte oder binäre Eingangs-werte in gemeinsame Ausgangswerte (Bild 9) um.

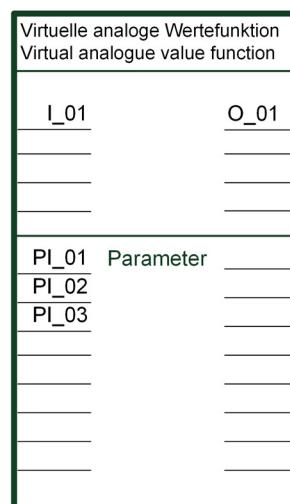
Diese Funktionen müssen neben der Benutzer-adresse, einem Klartext und einer Einheit zusätzlich noch mit dem vorgesehenen Datenkommunikations-protokoll versehen werden. Die Ausgangswerte ste-hen im gesamten GA-Netzwerk als gemeinsam zu nutzende GA-Funktionen zur Verfügung.

The output values are available as shared BACS functions throughout the BACS network.

6.2.4.4 Shared binary value functions

Shared binary value functions either transform shared input values into corresponding binary output values or transform binary input values into shared output values (Figure 9).

These functions have to have a user address, a readable text and a unit, as well as, in addition, the data communications protocol that is to be used. The output values are available as shared BACS functions throughout the BACS network.



Bezeichnung / Designation	Typ / Type	Virtuelle analoge Wertefunktion / Virtual analogue value function Beschreibung / Description	Einheit / Unit	Anzeige / Display Bedienung / Operating
Eingänge / Inputs				
I_01	real	analoger Eingangswert / analogue input value		
Ausgänge / Outputs				
O_01	real	analoger Ausgangswert (Einheit) / analogue output value (unit)		
Parameter / Parameters				
PI_01		Benutzeradresse / user address		
PI_02		Klartext / readable text		
PI_03		Einheit / unit		

Bild 6. „Virtuelle analoge Wertefunktion“

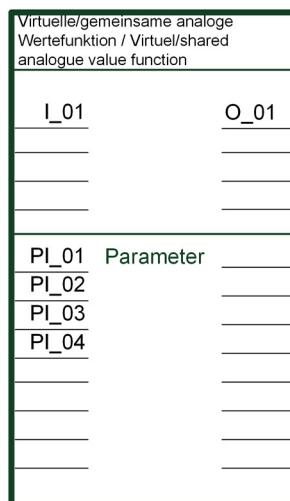
Figure 6. “Virtual analogue value function”

**Virtuelle binäre Wertefunktion
Virtual binary value function**

Bezeichnung / Designation	Typ / Type	Virtuelle binäre Wertefunktion / Virtual binary value function Beschreibung / Description	Einheit / Unit	Anzeige / Display
Eingänge / Inputs				
I_01	bool	binärer Eingangswert / binary input value		
Ausgänge / Outputs				
O_01	bool	binärer Ausgangswert (Statustext) / binary output value (status text)		
Parameter / Parameters				
PI_01		Benutzeradresse / user address		
PI_02		Klartext / readable text		
PI_03		Statustext pro Status / status text per possible state		

Bild 7. „Virtuelle binäre Wertefunktion“

Figure 7. “Virtual binary value function”



Bezeichnung / Designation	Typ / Type	Virtuelle/gemeinsame analoge Wertefunktion / Virtuel/shared analogue value function Beschreibung / Description	Einheit / Unit Zustand / State Text	Anzeige / Display Bedienung / Operating
Eingänge / Inputs				
I_01	real	gemeinsamer oder analoger Eingangswert / shared or analogue input value		
Ausgänge / Outputs				
O_01	real	analoger oder gemeinsamer Ausgangswert (Einheit) / analogue oder shared output value (unit)		
Parameter / Parameters				
PI_01		Benutzeradresse / user address		
PI_02		Klartext / readable text		
PI_03		Einheit / unit		
PI_04		Datenkommunikationsprotokoll / data communications protocol		

Bild 8. „Gemeinsame analoge Wertefunktion“

Figure 8. “Shared analogue value function”

Bezeichnung / Designation	Typ / Type	Virtuelle/gemeinsame binäre Wertefunktion / Virtuel/shared binary input value function Beschreibung / Description	Einheit / Unit Zustand / State Text	Anzeige / Display Bedienung / Operating
Eingänge / Inputs				
I_01	bool	gemeinsamer oder binärer Eingangswert / shared or binary input value		
Ausgänge / Outputs				
O_01	bool	binärer oder gemeinsamer Ausgangswert (Einheit) / binary or shared output value (unit)		
Parameter / Parameters				
PI_01		Benutzeradresse / user address		
PI_02		Klarertext / readable text		
PI_03		Status text pro Status / status text per possible state		
PI_04		Datenkommunikationsprotokoll / data communications protocol		

Bild 9. „Gemeinsame binäre Wertefunktion“

6.2.5 Komplexe Funktionen

6.2.5.1 „Zeitplan“ (Bild 10)

Die komplexe Wertefunktion „Zeitplan“ dient zur Definition von periodischen, sich in gewissen Zeitbereichen wiederholenden Zeitprogrammen. Das Zeitprogramm kann dabei in bestimmten Datumsbereichen sowohl definierte Tageszeitprogramme als auch Ausnahmezeitprogramme an beliebigen Tagen und zu beliebigen Zeiten enthalten. Die Zeitprogramme sind in zwei Arten von Tageszeitprogrammen gegliedert:

- normale Wochentage im Wochenbereich und
- Ausnahmetage im Ausnahmebereich.

Beide Tagestypen können Zeitprogramme für den ganzen Tag oder für Teilbereiche eines Tags enthalten. Der Ausgangswert zeigt jeweils den aktuellen Wert des Zeitprogramms an.

Figure 9. “Shared binary value function”

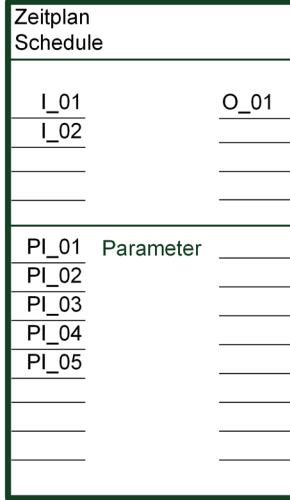
6.2.5 Complex functions

6.2.5.1 “Schedule” (Figure 10)

The complex value function “Schedule” is used to define periodic timer programmes which are repeated at certain time intervals. The timer programmes can contain defined time-of-day programmes for a specific date range, as well as exception-time programmes for particular days and times. Timer programmes are subdivided into two types of time-of-day programmes;

- normal week-days in the week range and
- exception days in the exception range.

Both types of day can include timer programmes for an entire day or for parts of a day. The output value shows the current value of the timer programme.



Zeitplan Schedule					
I_01		O_01			
I_02					
PI_01	Parameter				
PI_02					
PI_03					
PI_04					
PI_05					

Bezeichnung / Designation	Typ / Type	Zeitplan / Schedule Beschreibung / Description	Einheit / Unit Zustand / State Text	Anzeige / Display Bedienung / Operating
Eingänge / Inputs				
I_01	real	aktuelle Uhrzeit / current time		
I_02	real	aktueller Tag / current date		
Ausgänge / Outputs				
O_01		Ausgangswert / output value		
Parameter / Parameters				
PI_01		Benutzeradresse / user address		
PI_02		Klartext / readable text		
PI_03		Datumsbereich / date range		
PI_04		Wochenbereich / week range		
PI_05		Ausnahmehbereich / exception range		

Bild 10. „Zeitplan“

Der Datumsbereich spezifiziert einen Zeitbereich, in dem der Zeitplan aktiv ist. Damit können jahreszeitlich bedingte Zeitprogramme realisiert werden.

Der Wochenbereich ist eine Matrix, die exakt sieben Elemente enthält. Jedes der Elemente 1 bis 7 enthält ein Tagesprogramm. Ein Tagesprogramm besteht aus einer Liste von Wertepaaren (Zeit, Wert), die den Ablauf des Zeitprogramms an dem Wochentag beschreibt, wenn kein Ausnahmezeitprogramm aktiv ist. Die Elemente der Matrix von 1 bis 7 entsprechen jeweils den Wochentagen (Montag bis Sonntag).

Der Ausnahmehbereich ist eine Matrix von Ausnahmeeignissen. Jedes Ausnahmeeignis beschreibt den Ablauf der Zeitprogrammaktivitäten in bestimmten Zeiträumen, am bestimmten Tag oder an Tagen, die vorrangig vor den normalen Tageszeitprogrammen ausgeführt werden. Der Zeitraum kann ein Kalendereintrag sein oder auf einen Kalender (siehe Abschnitt 6.2.5.2) verweisen. Der Ausnahmehbereich

Figure 10. “Schedule”

The date range specifies the period for which the schedule is effective. This allows implementation of timer programmes related to seasons.

The week range is a matrix with exactly seven elements. Each of the elements 1 to 7 has a time-of-day programme. A time-of-day programme consists of a list of value pairs (time, value) describing the procedure defined by the timer programme for the respective day of the week, provided that no exception schedule programme is active for this day. Elements 1 to 7 of the matrix correspond to the days of the week (Monday to Sunday).

The exception range is a matrix of exception events. Each exception event describes the sequence of scheduled events during a particular period, on a particular day or on days that have been given priority to override the normal time-of-day programmes. The period involved can refer either to a calendar entry or to a given calendar (see Section 6.2.5.2). The exception period is used when an exception event is speci-

wird benutzt, wenn das Ausnahmeereignis für diesen Zeitplan spezifiziert ist und diese innerhalb des Datumsbereichs anhand des referenzierten Kalenders liegen. Jeder Eintrag im Ausnahmebereich ist entweder ein individuelles Datum, ein Datumsbereich oder eine Spezifikation des Monats, einer speziellen Woche des Monats oder eines Wochentags. Wenn das aktuelle Datum einem Kalendereintrag entspricht, wird der Ausnahmezeitplan aktiviert.

6.2.5.2 „Kalender“ (Bild 11)

Die komplexe Kalenderfunktion definiert Ausnahmebereiche in einem Jahreskalender. Sie dient zur Spezifikation einer Datumsliste und beinhaltet Einträge für ein individuelles Datum, einen Datumsbereich oder einen Monat, eine bestimmte Woche eines Monats bzw. einen Wochentag.

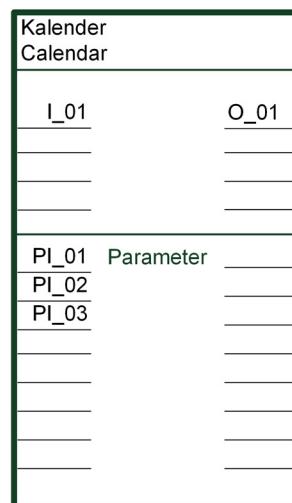
Der Ausnahmebereich beinhaltet den aktuellen Wert des Kalenders. Dieser Wert ist aktiv, wenn das aktuelle Datum in der Datumsliste vorhanden ist und inaktiv, wenn das aktuelle Datum nicht in der Liste vorhanden ist.

fied for the respective schedule and both of these are within a date range of the calendar being referred to. Every entry in the exception period is either an individual date, a range of dates, a specific month, a special week of the month or a day of the week. If the current date corresponds to an entry in the respective calendar, the exception schedule is activated.

6.2.5.2 “Calendar” (Figure 11)

The complex function “Calendar” defines exception periods for a yearly calendar. It is used to specify a list of dates and contains entries for an individual date, a range of dates or a month, a particular week of the month or a particular day of the week.

The exception period contains the current calendar value. This value is applied whenever the current date is contained in the date list and is not applied when the current date is not on the list.



Bezeichnung / Designation	Typ / Type	Kalender / Calendar Beschreibung / Description	Einheit / Unit Zustand / State Text	Anzeige / Display Bedienung / Operating
Eingänge / Inputs				
I_01	real	aktuelles Datum / current date		
Ausgänge / Outputs				
O_01		Ausgangswert / exception range		
Parameter / Parameters				
PI_01		Benutzeradresse / user address		
PI_02		Klarertext / readable text		
PI_03		Datumsliste / date list		

Bild 11. „Kalender“

Figure 11. “Calendar”

6.2.5.3 „Alarm-/Ereignismeldung“ (Bild 12)

Die komplexe Alarm-/Ereignismeldung definiert die Information für die Verteilung, Priorisierung und Quittierung von Alarm-/Ereignismeldungen innerhalb des GA-Systems.

Diese Funktion definiert, wie die Meldungen in Bezug entsprechend ihrer Zustandsübergänge (zu nicht normal, zum Fehler und zurück zu normal) priorisiert werden sollen und ob diese eine Quittierung (zur Kenntnisnahme durch einen Bediener) benötigen und welche Empfänger oder Prozesse die Meldungen empfangen sollen.

Das Ziel der Priorisierung ist es, ein Hilfsmittel zur Verfügung zu stellen, damit zeitkritische Alarne und sonstige Ereignismeldungen nicht unnötig verzögert werden. Der mögliche Bereich der Prioritäten ist 0–255. Eine niedrigere Zahl spezifiziert dabei eine Meldung höherer Priorität. Prioritäten können innerhalb der Alarm-/Ereignismeldung individuell den Zustandsübergängen zugeordnet werden.

Das Ziel der Quittierung ist es, eine Bestätigung im GA-System zu erhalten, dass die Meldung durch einen Bediener wahrgenommen und nicht nur vom technischen Empfänger korrekt empfangen wurde. Die jeweiligen Zustandsübergänge können, aber müssen nicht quittierungspflichtig definiert werden.

Bei Meldungen ist es oft notwendig, sie abhängig von der Tageszeit und dem Wochentag zu mehreren oder unterschiedlichen Empfängern zu senden. Die Alarm-/Ereignismeldungsfunktionen können im Parameter „Verteilung“ eine Liste der Empfänger spezifizieren, wobei jedem einzelnen Eintrag ein zusätzliches Zeitfenster in Form von Wochentagen (z.B. Montag bis Sonntag) und/oder einem Eintrag mit „Von-bis-Zeitangaben“ innerhalb dieser Wochentage zugeordnet werden kann.

6.2.5.4 „Datenaufzeichnung“ (Bild 13)

Die komplexe Datenaufzeichnungsfunktion erfasst Werte, Zustände oder sonstige Eigenschaften von referenzierten anderen Funktionen und Objekten und speichert diese in internen Datenaufzeichnungen ab. Hierbei werden die Werte der erfassten Eigenschaft sowie die zugehörigen Zeitstempel in einem internen Zwischenspeicher für die spätere Abfrage oder Abholung durch Bediener oder Prozesse bereitgehalten.

Die Datenaufzeichnung kann durch den Parameter „Freigabe“ freigegeben oder gesperrt werden.

Die aufzuzeichnenden Daten können periodisch, nach einer vorgegebenen Wertänderung oder nach einer Freigabe (Trigger) aufgezeichnet und in einem internen Zwischenspeicher gespeichert werden.

6.2.5.3 “Alarm/event signalling” (Figure 12)

Complex alarm/event signalling defines the information for distribution, priority setting and acknowledgement of alarms and/or event signals within the BACS.

This function defines how the priority of signals is to be specified in relation to their state transitions (i.e. to abnormal, to fault condition and back to normal). It also defines whether the signals need to be acknowledged (for the operator’s information) and which units, persons, or processes are to receive the signals.

The objective of setting priorities is to provide a tool to prevent unnecessary delays of time-critical alarms and other event signals. Priorities are defined within a range of 0–255. A low value identifies a signal with a high priority. In the alarm/event signalling function, priorities can be assigned individually to state transitions.

The objective of acknowledgements is to provide confirmation in the BACS that the signal has been noticed by an operator and not just received correctly by the technical receiver. The respective state transitions can be defined as being subject to confirmation or not subject to confirmation.

In the case of signals, it is often necessary to send them to multiple or to different receivers depending on the time of day and day of the week. The alarm/event signalling functions can specify a list of receivers in the “distribution” parameter, and an additional time window can be assigned to each entry in the list in the form of days of the week (e.g. Monday to Sunday) and/or as a “from ... until ...” entry on these days of the week.

6.2.5.4 “Data recording” (Figure 13)

The complex “Data recording” function captures values, states or properties of the other functions and objects that are referred to and stores this information in internal data records. In this process, the values of the recorded property and the associated time stamps are stored in an internal buffer memory for subsequent read-out or retrieval by operators or processes.

Data logging is a function that can be either enabled or disabled using the “enable” parameter.

The data to be logged can be recorded periodically, after a predefined change in values or after an enable (trigger) signal. They are then stored intermediately in an internal buffer memory.

Jeder mit einem Zeitstempel versehene Zwischenspeichereintrag ist dabei ein Datensatz der Datenaufzeichnungsfunktion. Diese zu referenzierenden Objekte oder Eigenschaften können sich dabei in der gleichen Automationseinrichtung wie die Datenaufzeichnung selbst oder – bei Wahl bestimmter Datenkommunikationsprotokolle – ebenfalls in einer externen Automationseinrichtung im GA-Netzwerk befinden.

Der referenzierte Wert oder Zustand der aufzuzeichnenden Eigenschaft kann durch eine Wahl im Parameter „Erfassungsart“ periodisch oder nach der Wertänderung aufgezeichnet werden. Die Abtastrate kann bei einer periodischen Aufzeichnung mittels des entsprechenden Parameters genauso wie das Inkrement bei werteveränderungsabhängiger Speicherung eingestellt werden.

Jede Datenaufzeichnung beinhaltet einen internen Zwischenspeicher (optional mit einer vorgegebenen Speichergröße). Dieser Zwischenspeicher füllt sich entsprechend den hinzugefügten Aufzeichnungen. Wenn der Zwischenspeicher voll ist, wird mittels des Parameters „Ringspeicher“ die älteste Aufzeichnung entweder mit einer neuen überschrieben oder die Datensammlung wird gestoppt.

Der Ausgang „Ringspeicher voll“ kann benutzt werden, um die Abholung der gespeicherten Daten durch Prozesse in anderen Einrichtungen, z.B. durch externe Datenbanken und Fileserver, zu ermöglichen, sofern der eigene Zwischenspeicher eine gewisse Speichergrenze bzw. die maximale Anzahl der Aufzeichnungen erreicht bzw. übersteigt.

Die Anzahl der tatsächlichen Datenaufzeichnungen wird über den Ausgang „Aufzeichnungsanzahl“ für externe Weiterverarbeitungs- und Informationszwecke zur Verfügung gestellt.

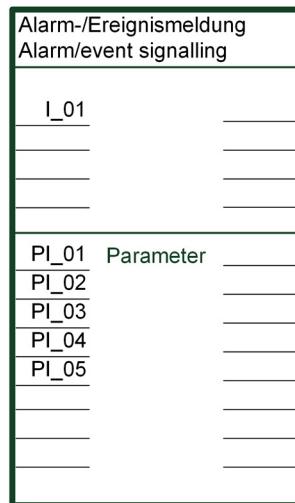
Each intermediate data entry with the related time stamp represents one data record of the data logging function. The objects or properties referred to can be either in the same automation system in which the actual data logging function is implemented or, if suitable data communication protocols have been chosen, in an external automation system on the BACS network.

Selecting a particular value of the “type of recording” parameter defines whether the value or state of the property to be logged will be recorded periodically or only when its value changes. In the case of periodic recording, the sampling rate can be set by means of the corresponding parameter; similarly, the increment which triggers a recording can also be set by a parameter.

Every data logging function requires an internal buffer memory (optionally with a specified capacity). This rate at which the buffer memory is filled corresponds to the number of records that are added. Depending on the “ring memory” parameter setting, when the buffer is full either the oldest record will be overwritten by a new one or data logging will be stopped.

The “ring memory full” output can be used to provide processes in other systems, e.g. external databases and file servers with access to the recorded data when the internal buffer content has reached a specific limit or when the number of records has reached or exceeded the maximum number of records permitted.

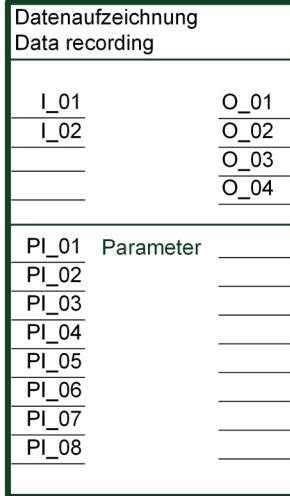
Information on the number of actual data records is made available for external processing and user information via the “number of records” output.



Bezeichnung / Designation	Typ / Type	Alarm-/Ereignismeldung / Alarm/event signalling Beschreibung / Description	Einheit / Unit Zustand / State Text	Anzeige / Display Bedienung / Operating
Eingänge / Inputs				
I_01		Meldung / message/signal		
Ausgänge / Outputs				
Parameter / Parameters				
PI_01		Benutzeradresse / user address		
PI_02		Klartext / readable text		
PI_03		Priorität / priority		
PI_04		Quittierungsoption / acknowledgement option		
PI_05		Verteilung (Zeitfenster, Empfänger) / distribution (time window, recipients)		

Bild 12. „Alarm-/Ereignismeldung“

Figure 12. “Alarm/event signalling”



Das Diagramm zeigt oben ein Kästenchen mit dem Titel „Datenaufzeichnung“ und „Data recording“. Darin sind vier Eingänge (I_01 bis I_02) und vier Ausgänge (O_01 bis O_04) sowie eine Liste von Parametern (PI_01 bis PI_08) aufgelistet. Unten befindet sich eine Tabelle mit den folgenden Spalten:

Bezeichnung / Designation	Typ / Type	Datenaufzeichnung / Data recording Beschreibung / Description	Einheit / Unit Zustand / State Text	Anzeige / Display Bedienung / Operating
Eingänge / Inputs				
I_01		Erfassungsobjekt (Referenzierung) / monitored object (references)		
I_02		Freigabe / enable		
Ausgänge / Outputs				
O_01		Information		
O_02		Eigenüberwachung (Systemmeldung) / self-monitoring (system message)		
O_03		Aufzeichnungsanzahl / number of records		
O_04		Ringspeicher voll / ring memory full		
Parameter / Parameters				
PI_01		Benutzeradresse / user address		
PI_02		Klartext / readable text		
PI_03		Freigabe / enable		
PI_04		Erfassungsart / type of recording		
PI_05		Abtastrate / sampling rate		
PI_06		Inkrement / increment		
PI_07		Aufzeichnungsdauer / recording period		
PI_08		Ringspeicher (ja/nein) / ring memory (yes/no)		

Bild 13. „Datenaufzeichnung“

Figure 13. “Data logging”

6.2.5.5 „Gruppenauftrag“ (Bild 14)

Die Funktion „Gruppenauftrag“ bietet die Möglichkeiten, definierte Aktionen bei referenzierten Objekten auszulösen, z.B. Szenen.

Diese Funktion wird benutzt, um basierend auf den im Parameter „Aktion“ enthaltenen Informationen einen Satz von Werten oder Eigenschaften in einer Gruppe von anderen Objekten zu beschreiben, also für eine komplexe zusammenhängende Beeinflussung mehrerer Variablen.

6.2.5.5 “Group command” (Figure 14)

The “Group command” function provides a means of triggering predefined actions on the objects being referred to, for example scenes.

This function is used to describe a set of values or properties in a group of other objects on the basis of the information contained in the “action” parameter, i.e. to achieve a complex interrelated influence on multiple variables.

Wenn die Freigabe der Funktion erfolgt, triggert das Objekt eine Aktion, die im Parameter „Aktion“ definiert ist und eine Gruppe von Eigenschaften oder Werten anderer Objekte verändert. Der Parameter „Aktion“ beinhaltet Listen. Ein Listeneintrag darf leer sein, was bedeutet, dass keine Aktionen durchgeführt werden sollen. Wenn die Liste nicht leer ist, muss die Funktion für die Aktion bestimmte Werte in bestimmte Eigenschaften definierter Objekte innerhalb von bestimmten Automationseinrichtungen schreiben.

Die Funktion ist besonders geeignet, um Zusammenhänge zu repräsentieren und zu beeinflussen, die mehrere Zustände annehmen können, z.B. die Belegungs-/Betriebszustände in Gebäuden und Räumen („Aus“, „Bereitschaft“, „Komfort“). Dieses wirkt sich z.B. in der Vorgabe unterschiedlicher Temperatursollwerte und entsprechend zulässiger Istwertabweichungen, Auskühl- und Überhitzungsschutzfunktionen sowie unterschiedlichen Reaktionen auf Präsenzmelder aus.

6.2.5.6 „Gerätestatus“ (Bild 15)

Die Funktion „Gerätestatus“ bildet den Status der zugehörigen Automations- oder Managemeineinrichtung ab.

Der Parameter „Gerätestatus“ soll in Abhängigkeit von dem gewählten Datenkommunikationsprotokoll den möglichen einzunehmenden Systemstatus abbilden, z.B. „Automatikbetrieb“, „Fehler“, „gestoppt“, „Projektierungsmodus“, „Datensicherung“.

6.2.5.7 „Programmstatus“ (Bild 16)

Die Funktion „Programmstatus“ bildet den Status des Applikationsprogramms der zugehörigen Automatisierungseinrichtung ab.

Sie liefert in Form des Parameters „Programmstatus“ einen Überblick über die verfügbaren Zustände des Applikationsprogramms, die in Abhängigkeit von dem gewählten Datenkommunikationsprotokoll unterschiedlich ausfallen können. Mögliche Zustände können dabei z.B. sein:

- bereit für die Aufforderung der Änderung (Normalzustand) (**READY**)
- Aufforderung zum Laden des Programms, falls es noch nicht geladen wurde (**LOAD**)
- Applikation wird geladen (**LOADING**)
- Aufforderung zur Ausführung des Prozesses, falls der Prozess nicht bereits ausgeführt wird (**RUN**)
- Prozess wird ausgeführt (**RUNNING**)
- Prozess wird nicht ausgeführt (**IDLE**)

If this function is enabled, the object will trigger the action which is defined by the “action” parameter and which changes a group of properties or valuates of other objects. The “action” parameter contains lists. List items may be void, meaning that no actions are to be triggered. If the list is not empty, the function has to write predefined values for specific properties of the defined objects within the specified automation systems.

This function is particularly suitable for modelling and controlling relationships which may have multiple states, such as occupancy and operating states of buildings and rooms (“off”, “ready”, “comfort”). This would have an effect on the definition of different temperature set-points and corresponding permitted deviations, on functions to prevent excess cooling or overheating as well as on diverse reactions to occupancy sensor signals, for instance.

6.2.5.6 “Device status” (Figure 15)

The “Device status” function models the status of the associated automation or management system.

Depending on the selected communication protocol, the “device status” parameter is meant to represent all system states a device can assume, e.g. “automatic mode”, “fault”, “stopped”, “project planning mode” and/or “data backup”.

6.2.5.7 “Programme status” (Figure 16)

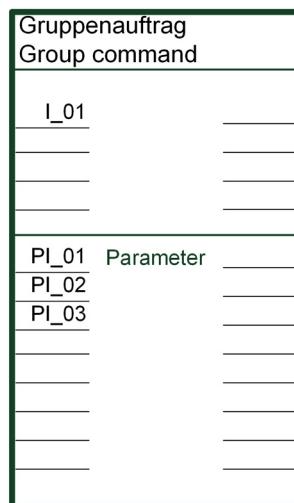
The “Programme status” function models the status of the application programme of the associated automation system.

By means of the “Programme status” parameter, it returns information on the states that the application programme can assume. These may vary, depending on the data communication protocol selected. In this context, possible states include, for example:

- ready for the command to change something (default state) (**READY**)
- request to load the programme if this has not yet been done (**LOAD**)
- application is being loaded (**LOADING**)
- request to start the process if it is not yet running (**RUN**)
- process in running (**RUNNING**)
- process is not running (**IDLE**)

- Prozess wartet auf externe Ereignisse (**WAITING**)
- Aufforderung zum Stoppen des Prozesses (**HALT**)
- Prozess wurde aufgrund eines Fehlers gestoppt (**HALTED**)
- Aufforderung zum erneuten Start des Prozesses an seinem Initialisierungspunkt (**RESTART**)
- Aufforderung zum Stoppen und Löschen des Prozesses (**UNLOAD**)
- Prozess wurde zum Beenden aufgefordert (**UNLOADING**)

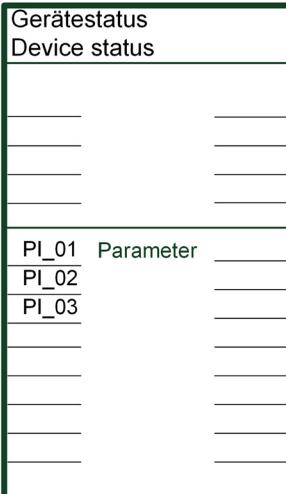
- process is waiting for external events to occur (**WAITING**)
- request to stop process (**HALT**)
- process has been halted due to a fault (**HALTED**)
- request to re-start the process at the initialisation point (**RESTART**)
- request to stop process and delete it (**UNLOAD**)
- process has been instructed to quit (**UNLOADING**)



Bezeichnung / Designation	Typ / Type	Gruppenauftrag / Group command Beschreibung / Description	Einheit / Unit Zustand / State Text	Anzeige / Display Bedienung / Operating
Eingänge / Inputs				
I_01		Freigabe / enable		
Ausgänge / Outputs				
Parameter / Parameters				
PI_01		Benutzeradresse / user address		
PI_02		Klartext / readable text		
PI_03		Aktion / action		

Bild 14. „Gruppenauftrag“

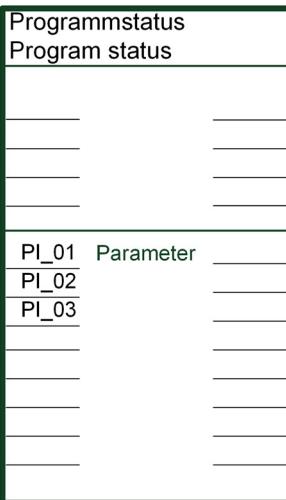
Figure 14. “Group command”



Gerätestatus Device status				
Bezeichnung / Designation	Typ / Type	Gerätestatus / Device status Beschreibung / Description	Einheit / Unit	Anzeige / Display
Eingänge / Inputs				
Ausgänge / Outputs				
Parameter / Parameters				
PI_01		Benutzeradresse / user address		
PI_02		Klartext / readable text		
PI_03		Gerätestatus / device status		

Bild 15. „Gerätestatus“

Figure 15. “Device status”



The diagram shows a PLC ladder logic program. At the top is a vertical rectangle labeled "Programmstatus" and "Program status". Below it is a horizontal line with two vertical segments. To the left of the first vertical segment is a table with three rows, each containing a parameter name (PI_01, PI_02, PI_03) and its description ("Parameter"). To the right of the second vertical segment is another table with three rows, each containing a parameter name (PI_01, PI_02, PI_03) and its description ("Benutzeradresse / user address", "Klartext / readable text", "Programmstatus / program status").

Bezeichnung / Designation	Typ / Type	Programmstatus / Program status Beschreibung / Description	Einheit / Unit Zustand / State Text	Anzeige / Display Bedienung / Operating
Eingänge / Inputs				
Ausgänge / Outputs				
Parameter / Parameters				
PI_01		Benutzeradresse / user address		
PI_02		Klartext / readable text		
PI_03		Programmstatus / program status		

Bild 16. „Programmstatus“

Figure 16. “Programme status”

6.3 Anwendungsfunktionen

6.3.1 Logik-, Zeiten- und Berechnungsfunktionen

6.3.1.1 Logikfunktion „UND“ (Bild 17)

Die Logikfunktion „UND“ (genannt auch Konjunktion) verknüpft binäre Eingangswerte miteinander. Nur wenn alle Eingänge den Zustand „1“ haben, wird der Ausgang „1“ gesetzt. Die Eingangswerte oder nur das Ausgangssignal können negiert werden. Bei der Negation werden binäre Signale invertiert, das heißt, aus einer „0“ wird eine „1“ und aus einer „1“ eine „0“ erzeugt.

6.3.1.2 Logikfunktion „ODER“ (Bild 18)

Die Logikfunktion „ODER“ (genannt auch Disjunktion) verknüpft binäre Eingangswerte miteinander. Wenn mindestens einer der Eingänge den Zustand „1“ hat, wird der Ausgang „1“ gesetzt. Die Eingangswerte oder auch nur das Ausgangssignal können ne-

6.3 Application functions

6.3.1 Logic functions, time functions and calculation functions

6.3.1.1 “AND” logic function (Figure 17)

The logic function “AND” (also termed conjunction operation) defines a relationship between binary input values. The output is only set to “1” if all inputs are in the “1” state. Either the input values or only the output signal can be negated. Negation inverts the binary signals, i.e. a “0” is transformed into a “1” and a “1” is transformed into a “0”.

6.3.1.2 “OR” logic function (Figure 18)

The logic function “OR” (also termed disjunction operation) defines a relationship between binary input values. The output is set to “1” if at least one of the inputs is in the “1” state. Either the input values or only the output signal can be negated. Negation inverts the

giert werden. Bei der Negation werden binäre Signale invertiert, das heißt, aus einer „0“ wird eine „1“ und aus einer „1“ eine „0“ erzeugt.

6.3.1.3 Logikfunktion „XOR“ (Bild 19)

Die Logikfunktion „XOR“ (genannt auch „exklusiv oder“) verknüpft binäre Eingangswerte miteinander. Bei der „XOR“-Verknüpfung ist der Signalzustand am Ausgang „1“, wenn der Signalzustand nur eines Eingangs „1“ ist.

6.3.1.4 Logikfunktion „NOT“ (Bild 20)

Die Logikfunktion „NOT“ negiert einen binären Eingangswert. Bei der Negation wird das Eingangssignal invertiert, das heißt, aus einer „0“ wird eine „1“ und aus einer „1“ eine „0“ erzeugt.

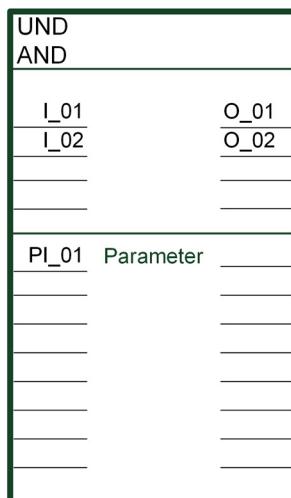
binary signals, i.e. a “0” is transformed into a “1” and a “1” is transformed into a “0”.

6.3.1.3 “XOR” logic function (Figure 19)

The logic function “XOR” (also termed “exclusive or” operation) defines a relationship between binary input values. The output signal state of an “XOR” function is “1” if only one input is in the “1” state.

6.3.1.4 “NOT” logic function (Figure 20)

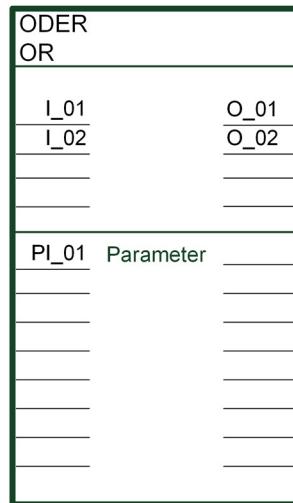
The logic function “NOT” negates a binary input value. The negation function inverts the input signals, i.e. a “0” is transformed into a “1” and a “1” is transformed into a “0”.



Bezeichnung / Designation	Typ / Type	Logikfunktion UND / AND logic function Beschreibung / Description	Einheit / Unit Zustand / State Text
Eingänge / Inputs			
	bool	binärer Eingangswert 1 / binary input value 1	
	bool	binärer Eingangswert 2 / binary input value 2	
Ausgänge / Outputs			
O_01	real	binärer Ausgangswert / binary output value	
O_02	bool	negierter binärer Ausgangswert / negated binary output value	
Parameter / Parameters			
PI_01	real	Anzahl Eingangsvariablen (Konjunktion, negierte Konjunktion) / number of input variables (conjunction, negated conjunction)	

Bild 17. Logikfunktion „UND“

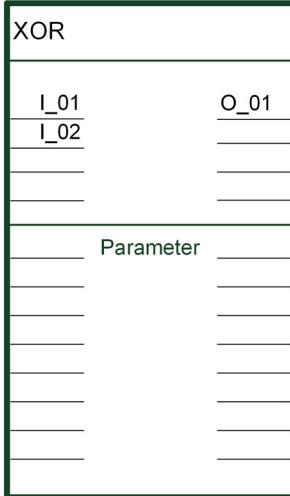
Figure 17. “AND” logic function



Bezeichnung / Designation	Typ / Type	Logikfunktion ODER / OR logic function Beschreibung / Description	Einheit / Unit Zustand / State Text
Eingänge / Inputs			
	bool	binärer Eingangswert 1 / binary input value 1	
	bool	binärer Eingangswert 2 / binary input value 2	
Ausgänge / Outputs			
O_01	bool	binärer Ausgangswert / binary output value	
O_02	bool	negierter binärer Ausgangswert / negated binary output value	
Parameter / Parameters			
PI_01	real	Anzahl Eingangsvariablen (Disjunktion, negierte Disjunktion) / number of input variables (disjunction, negated disjunction)	

Bild 18. Logikfunktion „ODER“

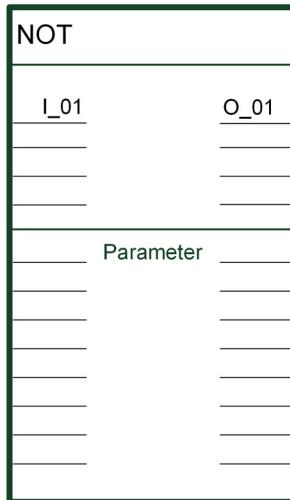
Figure 18. “OR” logic function



Bezeichnung / Designation	Typ / Type	Logikfunktion XOR / XOR logic function Beschreibung / Description	Einheit / Unit Zustand / State Text
Eingänge / Inputs			
I_01	bool	binärer Eingangswert 1 / binary input value 1	
I_02	bool	binärer Eingangswert 2 / binary input value 2	
Ausgänge / Outputs			
O_01	bool	binärer Ausgangswert / binary output value	
Parameter / Parameter			

Bild 19. Logikfunktion „XOR“

Figure 19. “XOR” logic function



Bezeichnung / Designation	Typ / Type	Logikfunktion NOT / NOT logic function Beschreibung / Description	Einheit / Unit Zustand / State Text
Eingänge / Inputs			
	bool	binärer Eingangswert / binary input value	
Ausgänge / Outputs			
O_01	bool	binärer Ausgangswert / binary output value	
Parameter / Parameters			

Bild 20. Logikfunktion „NOT“

Figure 20. “NOT” logic function

6.3.1.5 „Impuls TP (Time Pulse)“ (Bild 24)

Mit der Funktion „Impuls TP (Time Pulse)“ kann ein Impuls von einer bestimmten Zeitdauer gebildet werden. Die Funktion wird gestartet, wenn der binäre Eingangswert von „0“ auf „1“ wechselt. Mit dem Start der Funktion läuft die parametrierte Impulszeitdauer ab. In der Zeit wird der Ausgabewert unabhängig vom Signalwert „1“ oder „0“ am Eingangswert gesetzt. Wenn die parametrierte Zeitdauer erreicht ist, wird der Ausgabewert zurückgesetzt, siehe Bild 21.

6.3.1.6 „Einschaltverzögerung (TON)“ (Bild 25)

Mit der Funktion „Einschaltverzögerung“ kann die Weitergabe von Eingangsereignissen (Zustandswechsel von „0“ auf „1“) auf den Ausgang (Zustandswechsel von „0“ auf „1“) verzögert werden; die Verzögerungszeit ist zu parametrieren, siehe Bild 22.

6.3.1.5 “Impulse TP (Time Pulse)” function (Figure 24)

The “Impulse TP (Time Pulse)” function can be used to generate an impulse of a given length. The function is started when the binary input value is changed from “0” to “1”. When the function is started, the impulse, whose length has been set as a parameter, is started. For a time equal to the impulse length, the output value is either permanently “1” or “0”, irrespective of the function’s input value. When the time defined by the parameter has expired, the output value is reset, see Figure 21.

6.3.1.6 “ON delay time (TON)” function (Figure 25)

The “ON delay time” function is used to delay the transmission of input events (state changes from “0” to “1”) to the output (state changes from “0” to “1”), the delay time can be set as a parameter, see Figure 22.

6.3.1.7 „Ausschaltverzögerung (TOFF)“ (Bild 26)

Mit der Funktion „Ausschaltverzögerung“ kann die Weitergabe von Eingangsereignissen (Zustandswechsel von „1“ auf „0“) auf den Ausgang (Zustandswechsel von „1“ auf „0“) verzögert werden; die Verzögerungszeit ist zu parametrieren siehe Bild 23.

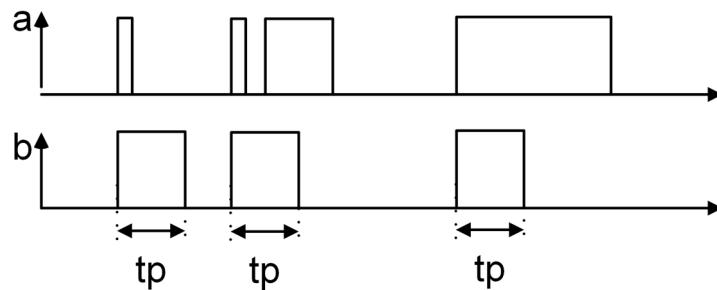


Bild 21. Beispiel für die Funktion „Impulse TP (Time Pulse)“

- a Eingangswert
- b Ausgabewert
- tp Impulszeitdauer

6.3.1.7 “OFF delay time” (TOFF) function (Figure 26)

The “OFF delay time” function is used to delay the transmission of input events (state changes from “1” to “0”) to the output (state changes from “1” to “0”), the delay time can be set as a parameter, see Figure 23.

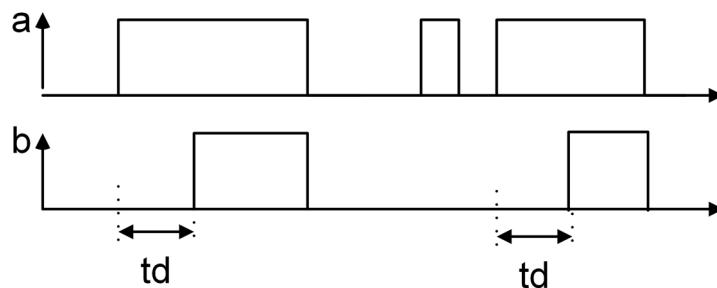


Bild 22. Beispiel für die Funktion „Einschaltverzögerung“

- 1 Eingangswert
- 2 Ausgabewert
- td Verzögerungszeit

Figure 22. Example of the “ON delay time” function

- 1 input value
- 2 output value
- td delay time

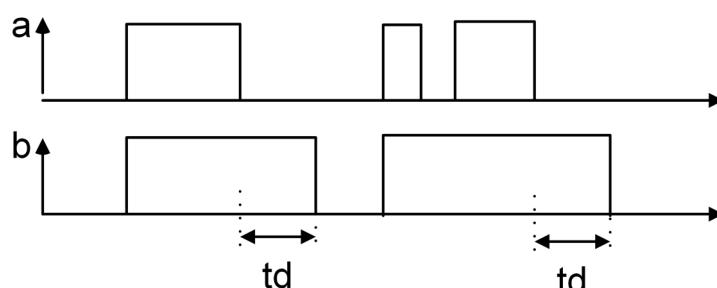


Bild 23. Beispiel für die Funktion „Ausschaltverzögerung“

- 1 Eingangswert
- 2 Ausgabewert
- td Verzögerungszeit

Figure 23. Example of the “OFF delay time” function

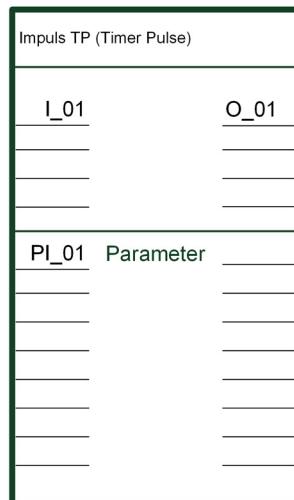
- 1 input value
- 2 output value
- td delay time

6.3.1.8 „Arithmetische Berechnung“ (Bild 27)

Die Funktion „Arithmetische Berechnung“ erzeugt einen Ausgabewert, der sich aus der arithmetischen Kombination einer Anzahl von Eingangsvariablen ergibt. Die Ausgabe steht für die Anwendung in weiteren Funktionen zur Verfügung. Eine arithmetische Berechnung wird mit einer Freigabe aktiviert.

6.3.1.8 “Mathematical calculation” function (Figure 27)

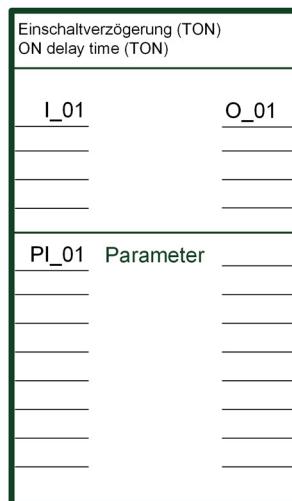
The “Mathematical calculation” function generates an output value that is derived by applying a mathematical operation to a set of input variables. The output value is available for use by other functions. A mathematical calculation is activated by an enable signal.



Bezeichnung / Designation	Typ / Type	Impulse TP (time pulse) Beschreibung / Description	Einheit / Unit Zustand / State Text	Anzeige / Display Bedienung / Operating
Eingänge / Inputs				
	bool	binärer Eingangswert / binary input value		
Ausgänge / Outputs				
O_01	bool	binärer Ausgangswert (Impuls) / binary output value (impulse)		
Parameter / Parameters				
PI_01	real	Zeitwert / time value		

Bild 24. „Impulse TP (Time Pulse)“

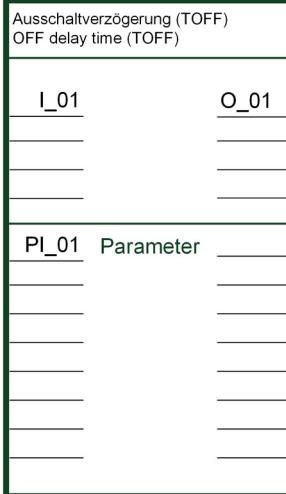
Figure 24. “Impulse TP (Time Pulse)”



Bezeichnung / Designation	Typ / Type	Einschaltverzögerung (TON) / ON delay time (TON) Beschreibung / Description	Einheit / Unit Zustand / State Text	Anzeige / Display Bedienung / Operating
Eingänge / Inputs				
	bool	binärer Eingangswert / binary input value		
Ausgänge / Outputs				
O_01	bool	binärer Ausgangswert (einschaltverzögert) / binary output value (delayed)		
Parameter / Parameters				
Pl_01	real	Zeitwert / time value		

Bild 25. „Einschaltverzögerung (TON)“

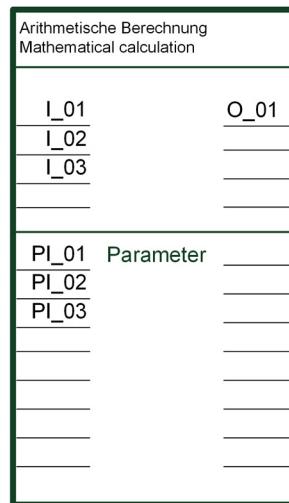
Figure 25. “ON delay time (TON)” function



Bezeichnung / Designation	Typ / Type	Ausschaltverzögerung (TOFF) / OFF delay time (TOFF) Beschreibung / Description	Einheit / Unit Zustand / State Text	Anzeige / Display Bedienung / Operating
Eingänge / Inputs				
	bool	binärer Eingangswert / binary input value		
Ausgänge / Outputs				
O_01	bool	binärer Ausgangswert (ausschaltverzögert) / binary output value (delayed)		
Parameter / Parameters				
PI_01	real	Zeitwert / time value		

Bild 26. „Ausschaltverzögerung (TOFF)“

Figure 26. “OFF delay time (TOFF)” function



Bezeichnung / Designation	Typ / Type	Arithmetische Berechnung / Mathematical calculation Beschreibung / Description	Einheit / Unit Zustand / State Text
Eingänge / Inputs			
I_01	bool	Rechnen freigeben / enable calculation	
I_02	real	analoger Eingangswert 1 / analogue input value 1	
I_03	real	analoger Eingangswert 2 / analogue input value 2	
Ausgänge / Outputs			
O_01	real	berechneter Wert / calculated value	
Parameter / Parameters			
Pi_01	real	Anzahl Eingangsvariablen / number of input variables	
Pi_02	real	konstante Werte / constant values	
Pi_03	real	mathematische Funktionen / mathematical functions	

Bild 27. „Arithmetische Berechnung“

Figure 27. “Mathematical calculation” function

6.3.2 Überwachungs- und Steuerungsfunktionen

6.3.2.1 „Grenzwertüberwachung“ (Bild 29)

Die Funktion „Grenzwertüberwachung“ dient der Überwachung von gemessenen oder aufsummierten Eingangswerten auf einem festen Grenzwert unter Berücksichtigung von vorgegebener Hysterese. Wird der Grenzwert über- bzw. unterschritten, erzeugt die Funktion bei einer entsprechenden Freigabe eine entsprechende logische Ausgabeinformation. Werden für einen gemeinsamen Eingangswert zwei oder mehrere Grenzwertüberwachungen gefordert, ist diese Funktion mehrfach zu verwenden.

Die Hysterese wird genutzt, um das Schwingen der Ausgabe zu vermeiden, wenn der Eingangswert um einen Grenzwert schwankt. Abhängig vom Vorzeichen der Hysterese wird ein Eingangswert auf Überschreiten oder Unterschreiten überwacht (siehe Bild 28).

Die Grenzwerte und der Hysteresewert sind in der gleichen Einheit wie der Messwert zu parametrieren.

Eine gleitende Grenzwertüberwachung ist eine Makrofunktion, die durch Aufschaltung einer weiteren Grundfunktion auf den Parametereingang (PI_01 obere/untere Grenzwert – dieser wird damit zum I_03) der Grenzwertüberwachung gebildet.

Anmerkung: Die Funktion „Grenzwertüberwachung“ kann auch zur Realisierung der Temperaturbegrenzung, z.B. Stützbetrieb, angewendet werden. Siehe auch „Energieniveau“ im Abschnitt 6.3.6.1.

6.3.2 Monitoring and control functions

6.3.2.1 “Limit-value monitoring” (Figure 29)

The “Limit-value monitoring” function is used to monitor when measured input values or the sum of a set of input values reach a given limit, taking into consideration a defined hysteresis. If the limit is exceeded or the monitored value drops below a minimum limit when this function is enabled, corresponding logical output information is generated. If a shared input value is to be monitored with regard to two or more limits, multiple instances of the function have to be implemented.

The hysteresis is used to prevent the output from oscillating when the input value dithers around a limit value. Depending on the sign of the hysteresis value, the input value is monitored to determine whether this exceeds the limit value or drops below it (see Figure 28).

When defining the limit values and the hysteresis, the same unit as is used to describe the input measurement shall be applied.

A floating (or sliding) limit-value monitoring function is a macro-function created by superimposing an additional basic function on the parameter input (PI_01, upper/lower limit value – which then turns into I_03) of the limit-value monitoring function.

Note: The “Limit-value monitoring” function can also be used to implement temperature limit controls, e.g. in protection operation mode. Also refer to Section 6.3.6.1. “energy level”.

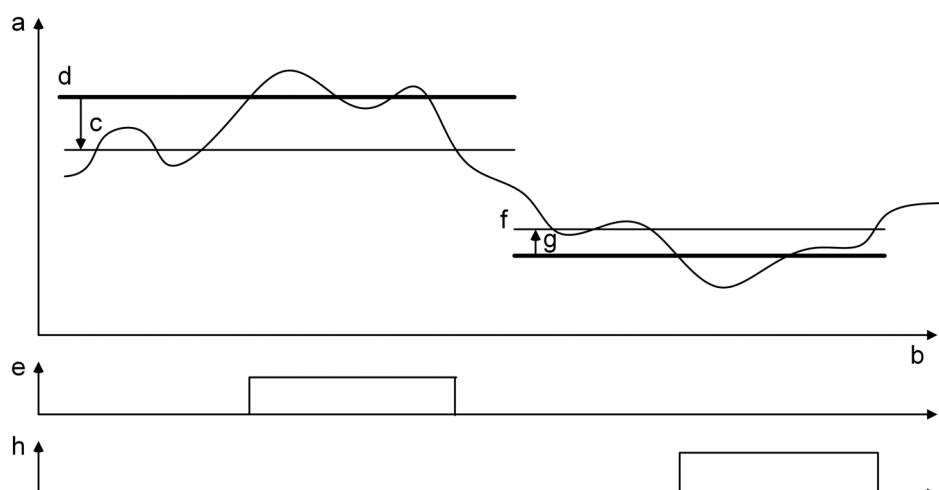
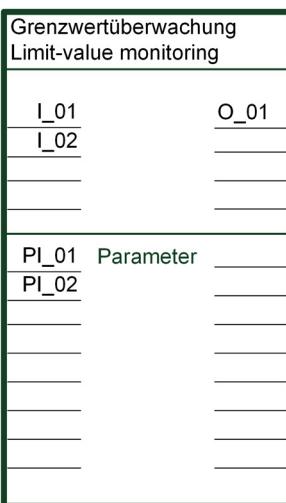


Bild 28. Beispiel für zwei Grenzwertüberwachungen mit Hysterese

- 1 Eingangswert (Messwert)
- 2 Zeit
- 3 negative Hysterese auf den oberen Grenzwert
- 4 oberer Grenzwert
- 5 Ausgabewert: oberer Grenzwert überschritten
- 6 unterer Grenzwert
- 7 positive Hysterese auf den unteren Grenzwert
- 8 Ausgabewert: unterer Grenzwert unterschritten

Figure 28. Example showing two limit-value monitoring functions with corresponding hysteresis

- 1 input value (measurement)
- 2 time
- 3 negative hysteresis for the upper limit value
- 4 upper limit value
- 5 output value for “upper limit exceeded”
- 6 lower limit value
- 7 positive hysteresis for lower limit value
- 8 output value for “input dropped below lower limit”



Grenzwertüberwachung Limit-value monitoring				
Bezeichnung / Designation	Typ / Type	Grenzwertüberwachung / Limit-value monitoring Beschreibung / Description	Einheit / Unit	Anzeige / Display
Eingänge / Inputs				
I_01	real	analoger Eingangswert / analogue input value		
I_02	bool	Freigabe / enable		
Ausgänge / Outputs				
O_01	bool	oberer/unterer Grenzwert über-/unterschritten / upper limit exceeded/dropped below low er limit		
Parameter / Parameters				
PI_01	real	oberer/unterer Grenzwert / upper/low er limit value		
PI_02	real	Hysterese / hysteresis		

Bild 29. „Grenzwertüberwachung“

Figure 29. “Limit value monitoring” function

6.3.2.2 „Betriebsstundenüberwachung“ (Bild 30)

Die Funktion „Betriebsstundenüberwachung“ dient der Ermittlung von Betriebszeiten einer Anlage oder eines Anlagenteils, z.B. Lüftungsanlage, Heizkessel, Pumpe, Ventilator usw. Die Betriebsstunden werden berechnet, indem der binäre Eingangswert überwacht und die Betriebslaufzeit als ein virtueller Zählerwert summiert wird. Durch Eingabe eines Startwerts und eines Rückstellsignals werden Betriebsstunden auf einen Anfangswert gesetzt. Das Erreichen eines eingestellten Grenzwerts (Meldung) sowie die aufsummierten Betriebsstunden stehen jeweils als Ausgang zur Verfügung.

6.3.2.3 „Ereignisüberwachung“ (Bild 31)

Die Funktion „Ereignisüberwachung“ zählt Ereignisse. Ein Ereignis ist eine logische Zustandsänderung am Ereigniseingang. Die Anzahl der Ereignisse wird berechnet, indem die Zustandsänderungen der entsprechenden Eingangsinformation überwacht und

6.3.2.2 “Runtime monitoring” (Figure 30)

The “Runtime monitoring” function is used to determine the operating hours of a system or parts of a system, e.g. a ventilation system, heating boiler, pump, fan etc. The operating hours are calculated by monitoring the binary input value and summing up the runtime as a virtual numerical value. The runtime can be set to a given initial value by entering a start value and a reset signal. Outputs are available for signalling when a given limit value is reached (output message) and for the sum total of the operating hours.

6.3.2.3 “Event monitoring” (Figure 31)

The “Event monitoring” function counts events. An event is a logic state change at the event input. The number of events is calculated by monitoring the state changes of the corresponding input information and summing them up to produce a virtual count.

das Ergebnis als virtueller Zählerwert summiert wird. Die Ereignisse können vor- oder rückwärts gezählt werden. Durch Eingabe eines Startwerts und eines Rückstellsignals kann die Ereigniszählung auf einen Anfangswert gesetzt werden.

Das Erreichen eines eingestellten Grenzwerts (Meldung) sowie der aufsummierte Zählerwert stehen jeweils als Ausgang zur Verfügung.

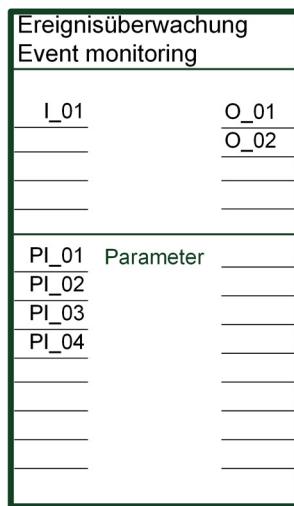
Events can be counted forwards or backwards (count-down). The event count can be set to a given initial value by entering a start value and a reset signal.

Outputs are available for signalling when a given limit value is reached (output message) and for the sum total of the number of events.

Betriebsstundenüberwachung Runtime monitoring									
I_01		O_01 O_02							
PI_01 Parameter									
PI_02									
PI_03									
Bezeichnung / Designation	Typ / Type	Betriebsstundenüberwachung / Runtime monitoring Beschreibung / Description			Einheit / Unit Zustand / State Text				
Eingänge / Inputs									
I_01	bool	binärer Eingangswert / binary input value							
Ausgänge / Outputs									
O_01	real	Betriebsstunden / operating hours							
	bool	Grenzwert erreicht / limit reached							
Parameter / Parameters									
PI_01	bool	Rückstellung Zählerwert / reset hour count							
PI_02	real	Grenzwert / limit value							
PI_03	real	Startwert / start value							

Bild 30. „Betriebsstundenüberwachung“

Figure 30. “Runtime monitoring” function



Bezeichnung / Designation	Typ / Type	Ereignisüberwachung / Event monitoring Beschreibung / Description	Einheit / Unit Zustand / State Text	Anzeige / Display Bedienung / Operating
Eingänge / Inputs				
I_01	bool	binärer Eingangswert / binary input value		
Ausgänge / Outputs				
O_01	real	aktueller Zählerwert / current count		
O_02	bool	Grenzwert erreicht / limit reached		
Parameter / Parameters				
PI_01	bool	Rückstellung Zählerwert / reset counter		
PI_02	real	Grenzwert / limit value		
PI_03	real	Startwert / start value		
PI_04	real	Zählrichtung		

Bild 31. „Ereignisüberwachung“

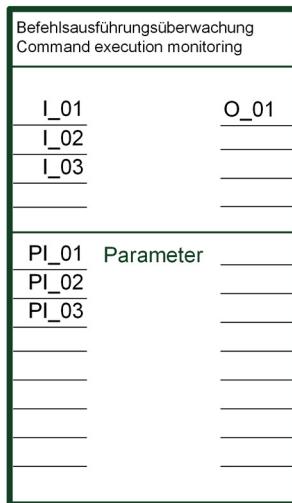
Figure 31. “Event monitoring” function

6.3.2.4 „Befehlsausführungsüberwachung“ (Bild 32)

Die Funktion „Befehlsausführungsüberwachung“ wird angewendet, wenn die Ausführung eines Schalt- oder Stellbefehls innerhalb einer parametrierbaren Zeit überwacht und gemeldet werden soll. Bei nicht erfolgter Rückmeldung oder Nichtübereinstimmung der Rückführgröße wird nach Ablauf der eingestellten Kontrollzeit der Ausgangsbefehl „Befehl nicht ausgeführt“ gesetzt und bis zur Eingabe „Reset Selbsthaltung“ gehalten.

6.3.2.4 “Command execution monitoring” (Figure 32)

The “Command execution monitoring” function is used if execution of a switching or setting command has to be monitored and reported within a time that can be defined as a parameter value. If no feedback is received or the feedback value does not match the expected value, output is set to the “command not executed” value after the defined check time has expired and is then held at this value until the “reset latch” signal is entered.



Bezeichnung / Designation	Typ / Type	Befehlsausführungsüberwachung / Command execution monitoring Beschreibung / Description	Einheit / Unit	Anzeige / Display Bedienung / Operating
Eingänge / Inputs				
I_01	real/bool	Befehlszustand / command status		
I_02	real/bool	Rück-/Betriebsmeldung Befehlszustand / command status feedback		
I_03	bool	Reset Selbsthaltung / reset latch		
Ausgänge / Outputs				
O_01	bool	Befehl nicht ausgeführt / command not executed		
Parameter / Parameters				
PI_01	real	Kontrollzeit Ein / monitoring time on		
PI_02	real	Kontrollzeit Aus / monitoring time off		

Bild 32. „Befehlsausführungsüberwachung“

Figure 32. “Command execution monitoring” function

6.3.2.5 „Anlagen-/Gerätestatus“ (Bild 33)

Der „Anlagen-/Gerätestatus“ ist der abgebildete Statuscode. Er dient dazu, den Zustand bewerten zu können.

6.3.2.6 „Motorsteuerung“ (Bild 34)

Die Funktion „Motorsteuerung“ wird angewendet, wenn ein elektrischer Antrieb geschaltet werden soll. Sie umfasst die gesamte erforderliche Steuerlogik unter Berücksichtigung von Verriegelungsbedingungen mit Selbsthaltung, z.B. der Notausschaltung, Anlagensteuerungssequenz, Betriebsmeldung (Befehlausführkontrolle), Antriebsriemenüberwachung, antriebsspezifische Zeitfunktionen und lokale Vorrangbedienung.

Als Ausgänge stehen Motor/Start, Motorstatus, Motoralarm (Meldung) und Motoralarm mit Selbstthal-

6.3.2.5 „System/device status“ (Figure 33)

The “System/device status” is the status code being modelled. It is used to assess the state or condition of an object.

6.3.2.6 „Motor control“ (Figure 34)

The “Motor control” function is applied if an electrical drive has to be operated. It includes the entire necessary control logics, taking account of all interlock conditions with state latching, such as emergency cut-off, plant control sequence, operating signals (command execution monitoring), drive belt monitoring, drive-specific timer functions and local priority conditions.

The available outputs are motor/start, motor status, motor alarm (signal) and motor alarm with state

tung zur Verfügung. Dabei bedeutet Motoralarm, dass eine Eingangsstörung wie Motorstörung und Reparaturschalter anstehen, aber auch die Befehlaufführkontrolle ausgelöst hat. Mit dem Ausgang Motoralarm mit Selbsthaltung stehen diese Meldungen mit einer Selbsthaltung zur Verfügung. Die Art der Entriegelung ist zu beschreiben. Die Ausgabefunktionen einer Motorsteuerung können auf mehrere physikalische Ausgabefunktionen für die Schaltstufen eines Antriebs wirken. Bei Stellantrieben, z.B. für Ventile, Klappen, Sonnenschutz, wird diese Funktion nicht genutzt.

Beispiel

Ein Motor wird aufgrund eines Ereignisses, z.B. Anfahrsteuerung, eingeschaltet. Die Betriebsrückmeldung zeigt an, dass der Motor läuft. Meldet ein Signal den Ausfall des Motors, wird der Schaltausgang für den Motor ausgeschaltet.

6.3.2.7 „Blockierschutz“ (Bild 35)

Die Funktion „Blockierschutz“ wird bei elektrischen Antrieben z.B. Pumpen oder Stellventilen, angewendet, wenn die Gefahr besteht, dass es bei längeren Stillstandzeiten durch Korrosion oder Ablagerungen zum Festsetzen des Antriebs oder des Stellventils kommen kann. Die Blockierschutzfunktion ist nur aktiv, wenn der Eingang „Freigabe“ beaufschlagt worden ist.

Beispiel

Der Blockierschutz bei Ventilen sorgt dafür, dass sie in der Schließstellung (0 %) innerhalb einer parametrierbaren Zeit nach ihrer letzten Bewegung auf eine parametrierbare Stellung auf- und wieder zugefahren werden.

Bei Schaltanrieben, z.B. Pumpen, stellt die Funktion „Blockierschutz“ sicher, dass die Pumpen außerhalb der Nutzungssaison regelmäßig kurzzeitig eingeschaltet werden.

6.3.2.8 „Umschaltung (Analogwert)“ (Bild 36)

Mit der Funktion „Umschaltung Analogwert“ können zwei analoge Eingangswerte oder Eingangsparameterwerte in Abhängigkeit von einer Freigabe umgeschaltet werden. Diese Funktion kann z.B. bei redundanten Sensoren oder Sollwertumschaltung angewendet werden. In Abhängigkeit von einem Ereignis, z.B. Ausfall eines der beiden Sensoren, erfolgt die Umschaltung z.B. der Regelung auf den ungestörten Sensor.

latching (command maintenance). In this context, motor alarm means that there is an input disturbance such as “motor fault” and “repair switch”, but that the command execution check signal has been triggered as well. The “motor alarm, self-latching” output provides these signals/messages in a latched condition. The method of re-setting the latch mechanism has to be described. The output functions of motor controls can be applied to multiple physical output functions for the switching stages of a drive. This function is not used for servo drives, e.g. for valves, shutters, sunshades, etc.

Example

A motor is switched on because of an event, e.g. a start-up control command. The operating-state feedback indicates that the motor is running. If a signal then indicates that the motor has stopped, the motor switch output is switched off.

6.3.2.7 „Blockage protection“ (Figure 35)

The “Blockage protection” function is used for electric drives such as are used in pumps or control valves if there is a danger that corrosion or deposits/contamination will cause the drive or valve to seize up or become blocked if it is not actuated over longer periods. The “Blockage protection” function is only active if the corresponding “enable” input is switched on.

Example

The “Blockage protection” of valves ensures that when they are in the shut state (0 %), they are periodically opened to a definable setting and then shut again; the period between this movement and the last valve operation is also defined as a parameter.

In the case of switched drives, e.g. for pumps, “Blockage protection” ensures that the pumps are briefly switched on periodically outside of the season or period when they are normally running.

6.3.2.8 „Switch-over (analogue value)“ (Figure 36)

The “Switch-over (analogue value)” function can be used to switch over between two analogue input values or input parameter values depending on the enable condition. This function can be used, for instance, for sensors with backup redundancy or for switching over set-point values. The switch-over action will be effected, e.g. the controls are switched over to the operative sensor, with relation to a particular event, e.g. failure of a sensor.

**Anlagen-/Gerätestatus
System/device status**

I_01	O_01
I_02	
I_03	
I_04	
I_05	
I_06	
I_07	
I_08	
I_09	
I_10	
I_11	
 PI_01 Parameter	

Bezeichnung / Designation	Typ / Type	Anlagen-/Gerätestatus / System/device status Beschreibung / Description	Einheit / Unit	Anzeige / Display
		Beschreibung / Description	Zustand / State	Bedienung / Operating
Eingänge / Inputs				
I_01	bool	Zustand 1 / state 1		
I_02	bool	Zustand 2 / state 2		
I_03	bool	Zustand 3 / state 3		
I_04	bool	Zustand 4 / state 4		
I_05	bool	Zustand 5 / state 5		
I_06	bool	Zustand 6 / state 6		
I_07	bool	Zustand 7 / state 7		
I_08	bool	Zustand 8 / state 8		
I_09	bool	Zustand 9 / state 9		
I_10	bool	Zustand 10 / state 10		
I_11	bool	Zustand 11 / state 11		
Ausgänge / Outputs				
O_01	bool	Status / state		
Parameter / Parameters				

Bild 33. „Anlagen-/Gerätestatus“

Figure 33. “System/device status” function

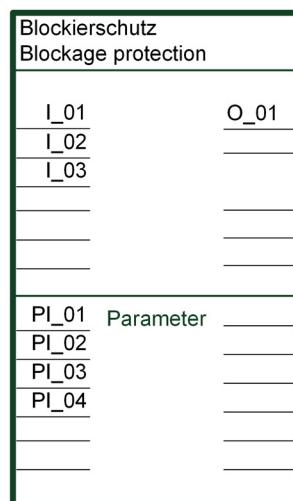
**Motorsteuerung
Motor control**

I_01	O_01
I_02	O_02
I_03	O_03
I_04	O_04
I_05	
I_06	
 PI_01 Parameter 	

Bezeichnung / Designation	Typ / Type	Motorsteuerung / Motor control Beschreibung / Description	Einheit / Unit	Anzeige / Display
		Zustand / State	Bedienung / Operating	
Eingänge / Inputs				
I_01	bool	Freigabe / enable		
I_02	bool	Störungen / faults		
I_03	bool	Reparaturschalter / service		
I_04	bool	Betrieb / operation		
I_05	bool	Hand / manuel		
I_06	bool	Entriegelung / reset latch		
Ausgänge / Outputs				
O_01	bool	Motor Start/Stop / start/stop motor		
O_02	bool	Motorstatus / motor status		
O_03	bool	Motoralarm / motor alarm		
O_04	bool	Motoralarm mit Selbsthaltung / motor alarm, self-latching		
Parameter / Parameters				
PI_01	real	Verzögerungszeit / delay time		

Bild 34. „Motorsteuerung“

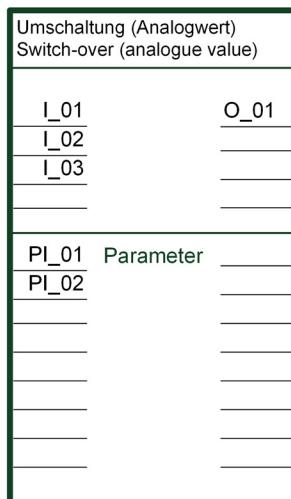
Figure 34. “Motor control” function



Bezeichnung / Designation	Typ / Type	Blockierschutz / Blockage protection Beschreibung / Description	Einheit / Unit Zustand / State Text	Anzeige / Display Bedienung / Operating
Eingänge / Inputs				
I_01	bool	Freigabe / enable		
I_02	real	Stellsignal / setting signal		
I_03	bool	Betriebsrückmeldung / operation feedback		
Ausgänge / Outputs				
O_01	bool/real	Ausgabefunktion / output function		
Parameter / Parameters				
Pl_01	real	Stillstandszeit / idle time		
Pl_02	real	Betätigungszeit / activation time		
Pl_03	real	Stellbereich / setting range		
Pl_04	real	Stellungsschwelle / setting threshold		

Bild 35. „Blockierschutz“

Figure 35. “Blockage protection” function



Bezeichnung / Designation	Typ / Type	Umschaltung (Analogwert) / Switch-over (analog value) Beschreibung / Description	Einheit / Unit Zustand / State Text	Anzeige / Display Bedienung / Operating
Eingänge / Inputs				
I_01	real	analoger Eingangswert 1 / analogue input value 1		
I_02	real	analoger Eingangswert 2 / analogue input value 2		
I_03	bool	binäre Umschaltfreigabe / binary switch-over enable		
Ausgänge / Outputs				
O_01	real	analoger Ausgangswert / analogue output value		
Parameter / Parameters				
PI_01	real	analoger Eingangswert 1 / analogue input value 1		
PI_02	real	analoger Eingangswert 2 / analogue input value 2		

Bild 36. „Umschaltung (Analogwert)“

6.3.2.9 „Folgesteuerung“ (Bild 37)

Werden zwei oder mehr Einrichtungen zusammen betrieben, um den Bedarf zu decken, so können diese lastabhängig über EIN/AUS-Schwellenwerte in Folge gesteuert werden. Die Schaltfolge kann durch weitere Parameter beeinflusst werden, z.B. durch die individuelle Leistung der Einrichtung, Hysteresen und Zeiten. Diese Art der Steuerung wird auch bei mehreren Schaltstufen einer Einrichtung angewandt.

Die „Folgesteuerung“ ist nach Erfordernis mit z.B. „Zeitplan“, „Betriebsstundenüberwachung“ sowie „Motorsteuerung“ zu kombinieren, bei „Folgesteuerung“ von Anlagen auch mit Verarbeitungsfunktionen „Rechnen/Optimieren“, z.B. „ereignisabhängigem Schalten“.

Diese Funktion ist in der GA-Funktionsliste bei den Ausgabefunktionen einzutragen, denen eine „Folgesteuerung“ zugeordnet wird.

Figure 36. “Switch-over (analog value)” function

6.3.2.9 “Stage control” (Figure 37)

If two or more systems or devices are operated together in order to satisfy a particular demand, they can be controlled separately in stages, depending on the load, by defining ON/OFF threshold values. The switching stages can be affected by additional parameters, e.g. by the individual power of the device, by hysteresis and by times. This type of control is also used where a system has several switching stages.

Depending on requirements, the “Stage control” function has to be combined with others such as the “schedule”, “runtime monitoring” and “motor control” functions. In cases where entire systems have “stage controls”, these combinations may include “calculation/optimisation” processing functions e.g. “event-dependent switching”.

This function has to be entered into the BACS function list as one of the output functions linked to a “Stage control” function.

Beispiel

Einrichtungen werden in Abhängigkeit des Lastwerts und der Hysterese eingeschaltet, wenn sich die Anlage in der Betriebsart „EIN“ befindet. Einrichtungen sind z.B. Heizkessel, Kältemaschinen, Pumpen und Lüftungsanlagen.

6.3.3 „Frostschutzsteuerung“ (Bild 38)

„Frostschutzsteuerung“ ist eine Sicherheitssteuerung, die zur Vermeidung eines Frostschadens alle relevanten Teile einer Anlage in einen vordefinierten Zustand schaltet. Sie wird durch einen binären Eingangswert, z.B. durch einen Frostschutz-Temperaturbegrenzer oder eine Temperatur-Grenzwertunterschreitung (Versorgung des Eingangs mit den Funktionsblöcken „Binäre Eingabe“, „ODER“, „Grenzwert fest“) ausgelöst und in Selbsthaltung gebracht. Eine Möglichkeit zur Entriegelung muss bereitgestellt werden.

Es stehen die Ausgänge „binäres Ausgangssignal“ und „analoges Ausgangssignal“ zur Verfügung. Damit kann z.B. die zugehörige Registerpumpe eingeschaltet bzw. das zugehörige Registerventil aufgefahren werden. Mit dem Ausgang „Alarmstatus“ kann die Anlage ausgeschaltet werden bzw. eine Alarmierung erzeugt werden. Alle Ausgänge gehen bei Ablösung in Selbsthaltung.

Die Frostschutzsteuerung soll auch dann aktiv bleiben, wenn die Anlage durch eine andere Anwendungsfunktion ausgeschaltet wird.

6.3.4 „Sicherheitssteuerung“ (Bild 39)

„Sicherheitssteuerung“ ist eine Funktion zum Schutz von Personen, Gebäuden oder Anlagenteilen mit Selbsthaltung nach Ablösung und mit Entriegelung.

Es werden die beiden Ausgänge binäres Ausgangssignal (Weiterverarbeitung Steuerung) und Alarmstatus (Weiterverarbeitung Alarmierung) erzeugt.

Es ist eine Angabe zur Entriegelung zu machen.

Eine Möglichkeit zur Entriegelung muss bereitgestellt werden. Falls erforderlich, muss ein Bediener die Entriegelung/Quittierung manuell vornehmen. Diese Funktion kann z.B. durch einen Druck-, Temperatur- oder Feuchtebegrenzer ausgelöst werden.

6.3.4.1 „Prioritätssteuerung“ (Bild 40)

Die Funktion „Prioritätssteuerung“ wählt aus einer Anzahl von Eingängen den aktiven Eingang mit der höchsten Priorität aus. Der Eingangswert des gewählten Eingangs wird im Ausgangswert ausgegeben. Zusätzlich wird die laufende Nummer des Eingangs ausgegeben.

Example

Some objects are to be switched on in relation to a load value and hysteresis whenever the entire system is in the “ON” operating state. Such objects may be heating boilers, refrigeration plants, pumps and ventilation units.

6.3.3 “Frost protection control” (Figure 38)

The “Frost protection control” function is a safety function that switches all relevant parts of a system or facility to a predefined state in order to prevent damage by frost. It is triggered by a binary input value and held in a latched condition, e.g. by a frost-protection temperature limiter or by minimum temperature detection (inputs fed by function blocks “binary input”, “OR”, “fixed limit value”). A means of resetting the latch mechanism is to be implemented.

The function provides binary and analogue signal outputs. These can be used to switch on the respective register pump or open the corresponding register valve. The alarm status output can be used to switch the system or plant off and/or trigger an alarm. All outputs are automatically latched when triggered.

The frost protection control function also has to remain enabled when the system or plant has been switched off by another application function.

6.3.4 “Safety control” (Figure 39)

The “Safety control” function is intended to protect persons, buildings or parts of a system and is self-latching after it being triggered. It also has a latch reset mechanism.

Two outputs signals are generated, a binary output signal (for further processing by controls) and alarm status (further processing by alarm system).

The latch reset information is to be defined.

A means of resetting the latch mechanism is to be implemented. Where necessary, the latch reset/acknowledgement shall be carried out manually by an operator. The safety control function can be triggered by various functions, e.g. by a pressure limit, temperature limit or humidity limit device.

6.3.4.1 “Priority control” (Figure 40)

The “Priority control” function selects the active input with the highest priority from a set of inputs. The input value of the selected input is passed on in the output value. In addition, the serial number of the respective input is output.

Für jeden Eingang kann seine Priorität parametriert werden.

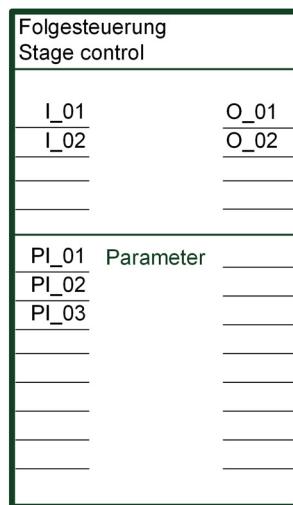
Beispiel zum Sonnenschutz

Durch die Funktion wird sichergestellt, dass einerseits eine Beschädigung von Sonnenschutzeinrichtungen durch Witterungseinflüsse oder mechanische Kollision mit Fenstern vermieden und andererseits eine Übersteuerung von Anwendungsfunktionen durch den Nutzer über Bedienfunktionen ermöglicht wird.

The priority of each input can be set as a parameter.

Example – Use in sun-shades

The function ensures on the one hand that sunshade installations are not damaged by weather effects or mechanical collisions with windows and on the other hand that the user can override application functions using operation functions.



Bezeichnung / Designation	Typ / Type	Folgesteuerung / Stage control Beschreibung / Description	Einheit / Unit Zustand / State Text	Anzeige / Display Bedienung / Operating
Eingänge / Inputs				
I_01	real	Lastwert / load value		
I_02	bool	Freigabe / enable		
Ausgänge / Outputs				
O_01	bool	Gerät 1 freigeben / enable device 1		
O_02	bool	Gerät 2 freigeben / enable device 2		
Parameter / Parameters				
Pl_01	real	Leistungsgrenze Gerät 1 / device 1 performance limit		
Pl_02	real	Leistungsgrenze Gerät 2 / device 2 performance limit		
Pl_03	real	Hysterese / hysteresis		

Bild 37. „Folgesteuerung“

Figure 37. “Stage control” function

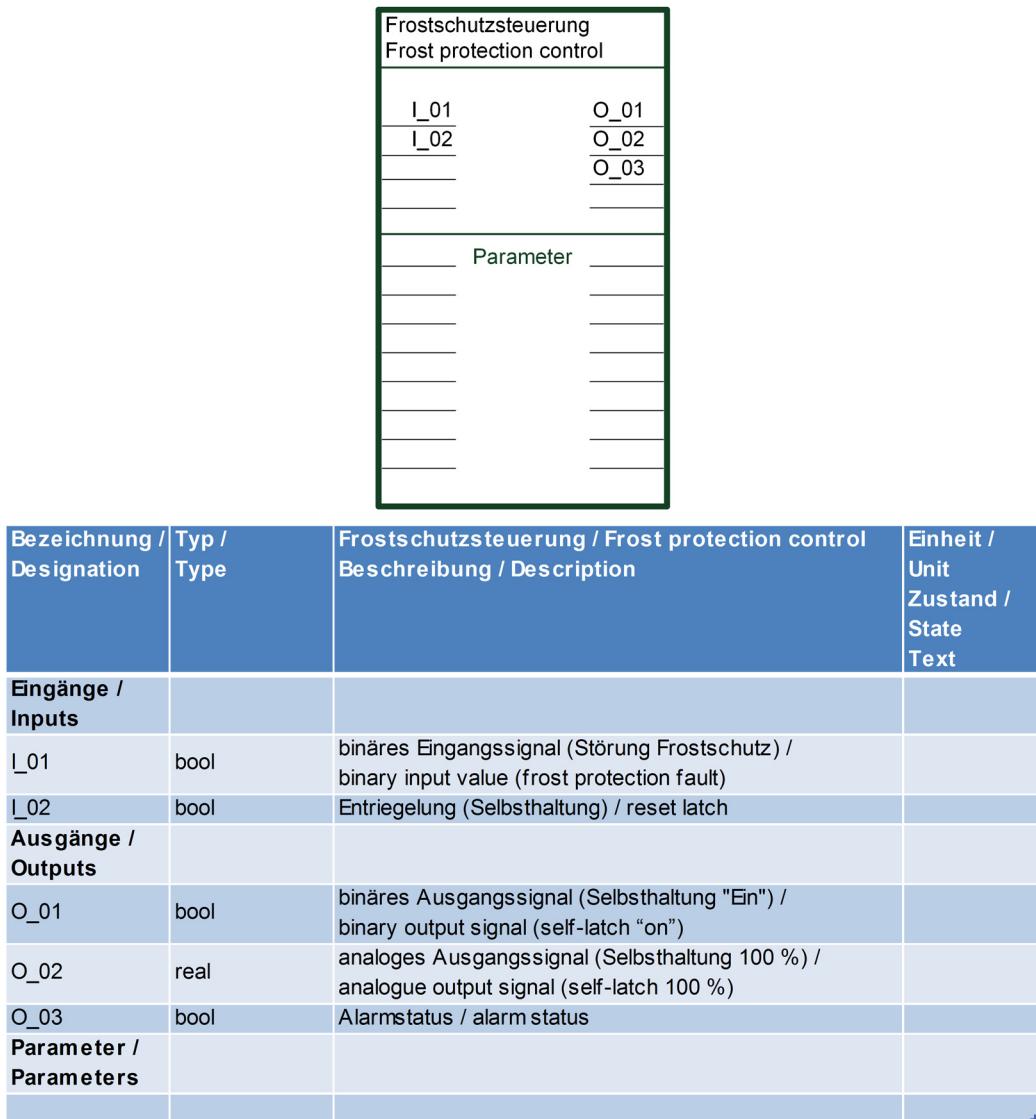


Bild 38. „Frostschutzsteuerung“

Figure 38 “Frost protection control” function

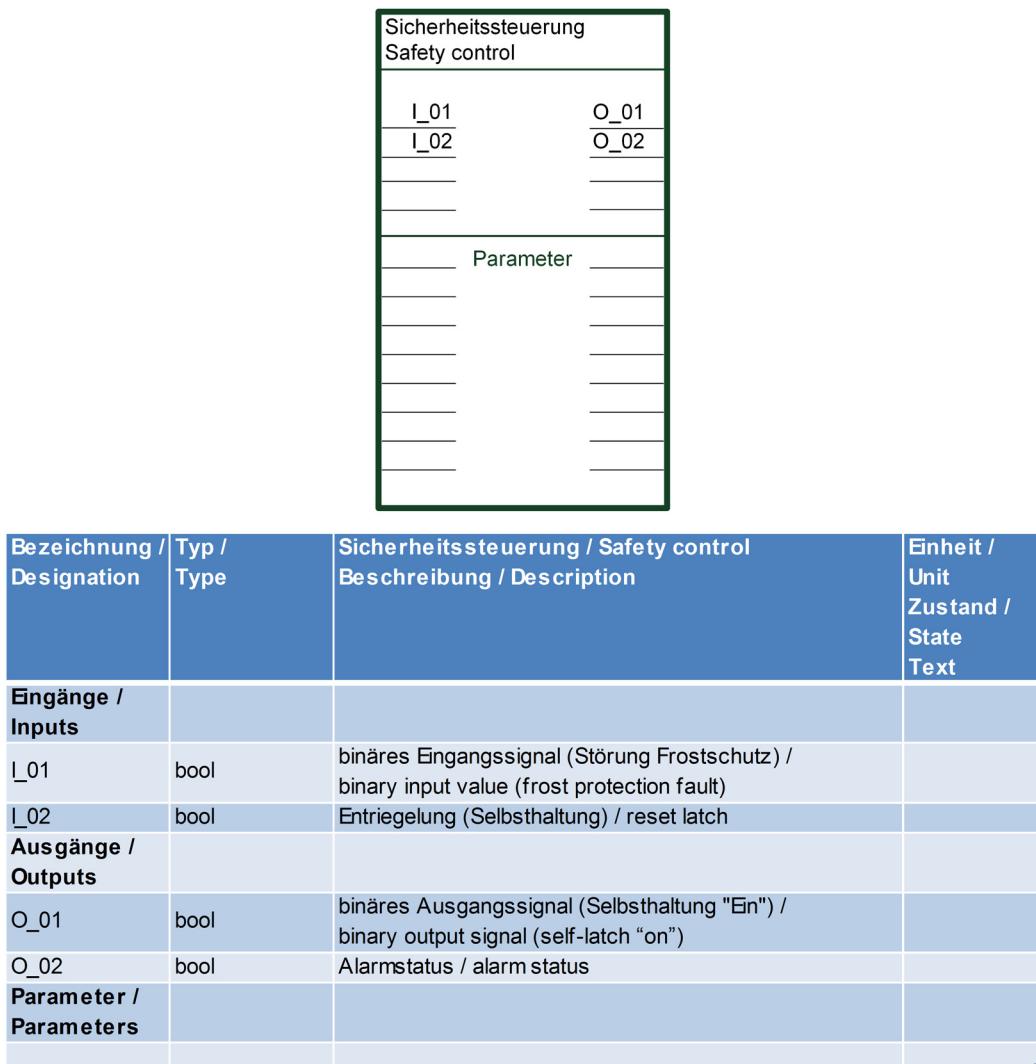
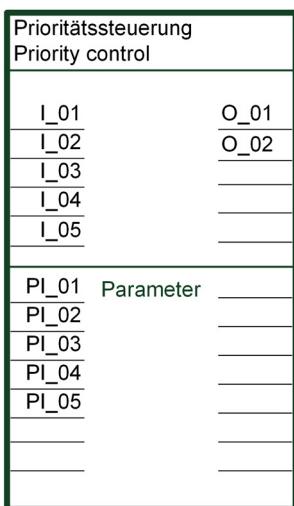


Bild 39. „Sicherheitssteuerung“

Figure 39. “Safety control” function



Prioritätssteuerung Priority control				
Bezeichnung / Designation	Typ / Type	Prioritätssteuerung / Priority control Beschreibung / Description	Einheit / Unit Zustand / State Text	Anzeige / Display Bedienung / Operating
Eingänge / Inputs				
I_01		Eingangswert 1 / input value 1		
I_02		Eingangswert 2 / input value 2		
I_03		Eingangswert 3 / input value 3		
I_04		Eingangswert 4 / input value 4		
I_05		Eingangswert n / input value n		
Ausgänge / Outputs				
O_01		Ausgangswert / output value		
O_02		Anzeige aktiver Eingang / display active input		
Parameter / Parameters				
PI_01		Priorität Eingang 1 / input 1 priority		
PI_02		Priorität Eingang 2 / input 2 priority		
PI_03		Priorität Eingang 3 / input 3 priority		
PI_04		Priorität Eingang 4 / input 4 priority		
PI_n		Priorität Eingang n / input n priority		

Bild 40. „Prioritätssteuerung“

Figure 40. “Priority control” function

6.3.5 Regelungsfunktionen

6.3.5.1 „P-, PI-, PID-Regler“ (Bild 41)

Die proportionale Regelung erzeugt eine Ausgangsgröße, die sich unter Berücksichtigung der Regeldifferenz proportional zur Änderung der Regelgröße (Istwert) verhält. Die Regeldifferenz entsteht aus der Differenz zwischen der Führungs- und Rückführgröße (Regelgröße). Die Größe des Ausgabewerts hängt vom Proportionalbeiwert P ab.

Der Algorithmus der PI-Regelung ist der gleiche wie bei der P-Regelung, er wird jedoch von einer Funk-

6.3.5 Closed-loop control functions

6.3.5.1 “P, PI and PID controls” (Figure 41)

A proportional closed-loop control function generates an output variable with a value that is proportional to the change in the variable being controlled (current value), while taking consideration of the control difference variable. The control difference variable is derived from the difference between the reference variable and the feedback variable (control variable). The magnitude of the output value depends on the proportional action coefficient P .

The algorithm of a PI control function is the same as that of a P control function, but has a superimposed

tion überlagert, bei der die zeitliche Änderung der Ausgangsgröße proportional zum Wert der Regeldifferenz ist (Integralanteil).

Der Algorithmus der PID-Regelung ist der gleiche wie bei der PI-Regelung, er wird jedoch von einer weiteren Funktion überlagert, bei der der Wert der Ausgangsgröße proportional zur zeitlichen Änderung (Änderungsgeschwindigkeit) der Regeldifferenz (Differentialanteil) ist.

Wichtiger Hinweis

Diese Funktion ist freizugeben! Muss diese Regelung dauerhaft in Funktion bleiben, ist eine entsprechende Versorgung vorzusehen.

Neben dem Ausgang „analoges Ausgangssignal“ gibt es noch den Ausgang „Alarmstatus“ – für eine Überwachung kann hier eine weitere Verarbeitung, z.B. eine Alarmierung, vorgesehen werden.

6.3.5.2 „Sollwertführung/-kennlinie“ (Bild 42)

Die Funktion „Sollwertführung/-kennlinie“ wird zur Regelung genutzt. Der aktuelle Sollwert wird durch einen analogen, variablen Eingangswert, unter Berücksichtigung der eingestellten Parameter bestimmt, siehe Bild 43.

Beispiel 1

„Sollwertführung“ (früher: „Sommerkompensation“): Diese Funktion bietet die Möglichkeit, große Temperaturunterschiede für die sich im Gebäude befindlichen Personen auszugleichen und Energie zu sparen. Der Sollwert der Raumtemperatur wird, beginnend bei einer vordefinierten Außentemperatur (Startwert), linear erhöht.

Beispiel 2

„Sollwertkennlinie“ (oder Heizkurve): Diese Funktion bietet die Möglichkeit, die Vorlauftemperatur in Abhängigkeit von der Außentemperatur zu verändern, siehe Bild 44.

6.3.5.3 „Stellausgabe stetig“ (Bild 45)

Die Funktion „Stellausgabe stetig“ wandelt die analoge Ausgangsgröße einer Regelfunktion in eine virtuelle Stellgröße um.

function in which the change of the output variable over time is proportional to the value of the control difference variable (integral component).

The algorithm of a PID control function is the same as that of a PI control function, but has an additional superimposed function in which the value of the output variable is proportional to the change-over time (change rate) of the control difference variable (differential component).

Important remark

This function has to be enabled where needed. If this type of closed-loop control is to be permanently active, suitable inputs shall be ensured.

Apart from the analogue output signal, an alarm status output is also provided – for monitoring purposes, further processing e.g. by an alarm function, can be provided here.

6.3.5.2 “Sliding/curve setpoint” (Figure 42)

The “Sliding/curve setpoint” function is used for closed-loop controls. The current setpoint is determined by an analogue input variable, taking into account the parameter settings, see Figure 43.

Example 1

“Sliding (floating) setpoint” (formerly termed “summer compensation”): This function makes it possible to even out large temperature differences which people in the building might be exposed to and to save energy. Starting at a predefined outdoor temperature (start value), the room temperature setpoint is increased linearly.

Example 2

“Curve setpoint” (or heating characteristic): This function makes it possible to vary the supply temperature in relation to the outdoor temperature, see Figure 44.

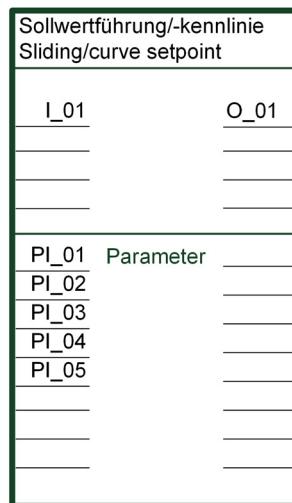
6.3.5.3 “Proportional output stage” (Figure 45)

The “Proportional output stage” transforms an analogue output variable of a close-control function into a virtual control variable.

P-/PI-/PID-Regler P, PI, and PID controls				
Bezeichnung / Designation	Typ / Type	P-/PI-/PID-Regler / P, PI, and PID controls Beschreibung / Description	Einheit / Unit	Anzeige / Display
Eingänge / Inputs				
I_01	bool	Freigabe / enable		
I_02	real	Sollwert / setpoint		
I_03	real	Istwert / actual value		
Ausgänge / Outputs				
O_01	real	analoges Ausgangssignal / analogue output signal		
O_02	bool	Alarmstatus / alarm status		
Parameter n/ Parameters				
PI_01	real	Proportionalbeiwert / proportional action coefficient		
PI_02	real	Integralanteil / integral component		
PI_03	real	Differentialanteil / differential component		
PI_04	bool	Wirksinn / direction of action		
PI_05	real	untere Begrenzung / lower limit		
PI_06	real	obere Begrenzung / upper limit		
PI_07	real	Startwert / start value		
PI_08	bool	Manuell-/Automatikbetrieb / manual/automatic mode		

Bild 41. „P-, PI-, PID-Regler“

Figure 41. “P, PI and PID controls”



Bezeichnung / Designation	Typ / Type	Sollwertführung/-kennlinie / Sliding/curve setpoint Beschreibung / Description	Einheit / Unit Zustand / State Text	Anzeige / Display Bedienung / Operating
Eingänge / Inputs				
I_01	real	analoger Eingangswert / analogue input value		
Ausgänge / Outputs				
O_01	real	aktueller Sollwert / current setpoint		
Parameter / Parameters				
PI_01	real	Basiswert / base value		
PI_02	real	Endwert (Ende der Verschiebung/Kennlinie) / end value		
PI_03	real	Stützpunkt 1 / reference point 1		
PI_04	real	Stützpunkt 2 / reference point 2		
PI_05	real	Stützpunkt n / reference point n		

Bild 42 Sollwertführung/-kennlinie“

Figure 42 Sliding/curve setpoint

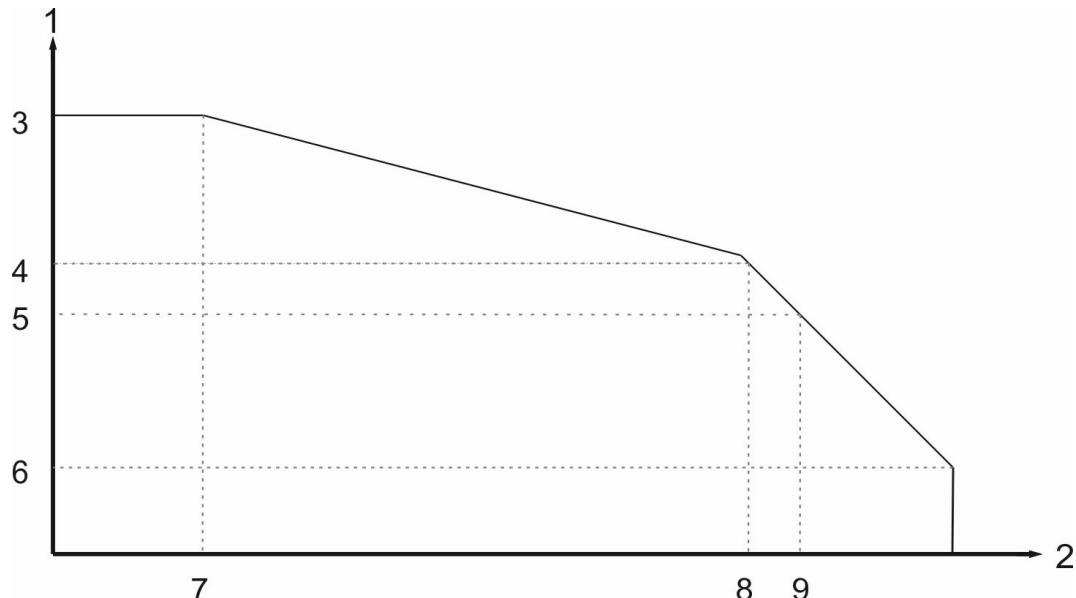


Bild 43. Beispiel für eine Sollwertkennlinie

- 1 Vorlauftemperatur
- 2 Außentemperatur
- 3 Sollwert 1
- 4 Sollwert 2
- 5 momentaner Sollwert
- 6 Sollwert 3
- 7 Außentemperatur
- 8 Außentemperatur 2
- 9 momentane Außentemperatur
- 10 Außentemperatur 3

Figure 43. Example of a setpoint curve

- 1 supply (heating circuit inlet) temperature
- 2 outdoor temperature
- 3 setpoint value 1
- 4 setpoint value 2
- 5 current setpoint
- 6 setpoint value 3
- 7 outdoor temperature
- 8 outdoor temperature 2
- 9 current outdoor temperature
- 10 outdoor temperature 3

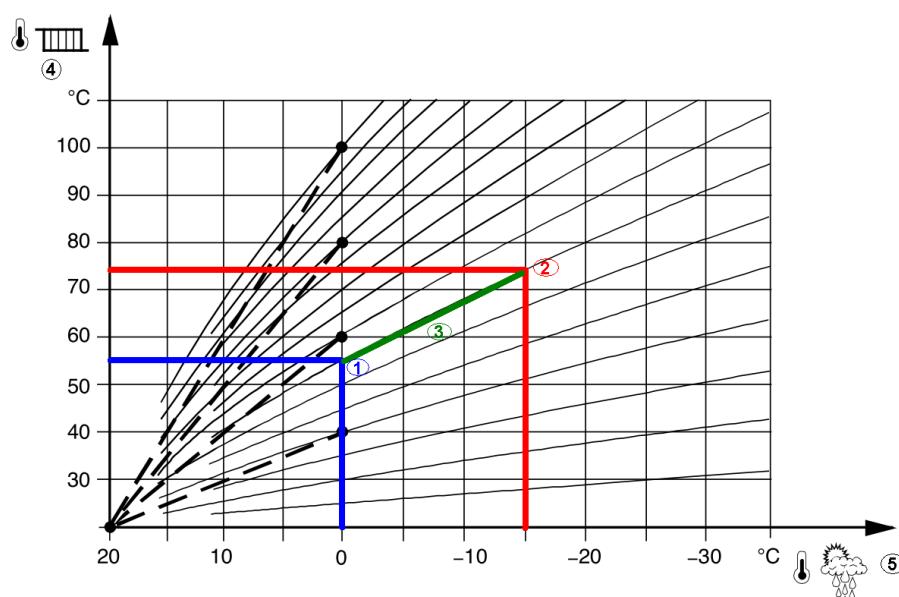
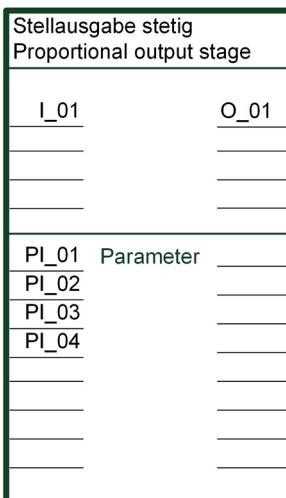


Bild 44. Beispiel Heizkurve

- 1 Außentemperatur 0 °C; Sollwert 1 → Vorlauftemperatur 55 °C
- 2 Außentemperatur -15 °C; Sollwert 2 → Vorlauftemperatur 75 °C
- 3 gewählte Heizkennlinie (Sollwertkennlinie)
- 4 y-Achse – Vorlauftemperatur
- 5 x-Achse – Außentemperatur

Figure 44. Example of a heating characteristic

- 1 outdoor temperature 0 °C; setpoint 1 → supply temperature 55 °C
- 2 outdoor temperature -15 °C; setpoint 2 → supply temperature 75 °C
- 3 selected heating characteristic (setpoint characteristic)
- 4 y-axis – supply (heating circuit inlet) temperature
- 5 x-axis – outdoor temperature



Stellausgabe stetig Proportional output stage				
Bezeichnung / Designation	Typ / Type	Stellausgabe stetig / Propotional output stage Beschreibung / Description	Einheit / Unit	Anzeige / Display
Eingänge / Inputs				
I_01	real	Stellgröße/Regelgröße / setting/control variable		
Ausgänge / Outputs				
O_01	real	Stellausgabe stetig / proportional output stage		
Parameter / Parameters				
PI_01	real	Startwert Stellgröße / control variable start value		
PI_02	real	Endwert Stellgröße / control variable end value		
PI_03	real	Startwert Stellausgabe / control output start value		
PI_04	real	Endwert Stellausgabe / control output end value		

Bild 45. „Stellausgabe stetig“

6.3.5.4 „Stellausgabe 2-Punkt“ (Bild 49)

Die Funktion „Stellausgabe 2-Punkt“ wandelt die Ausgangsgröße einer Regelfunktion in eine binäre Größe um. Die Umwandlung erfolgt in Abhängigkeit von Sollwert und Hysterese (siehe Bild 46).

6.3.5.5 „Stellausgabe 3-Punkt“ (Bild 50)

Die Funktion „Stellausgabe 3-Punkt“ wandelt eine analoge Ausgangsgröße, das Stellsignal des Reglers, in zwei binäre Größen für die Ausgabefunktion „Schalten/Stellen“ um. Die Umwandlung erfolgt in Abhängigkeit von zwei Schaltpunkten mit den dazugehörigen Hysteresen. In der Anwendung von 3-Punkt-Stellantrieben, die mit **AUF/HALT/ZU** gesteuert werden, wird die Laufzeit für das Öffnen und Schließen des Ventils berücksichtigt. Die Erfassung

Figure 45. “Proportional output stage”

6.3.5.4 Proportional output – 2-point control” (Figure 49)

The “proportional output – 2-point control” transforms the output variable of a close-control function into a binary variable. This transformation is carried out in relation to the setpoint and hysteresis (see Figure 46).

6.3.5.5 “Proportional output – 3-point control” (Figure 50)

The “proportional output – 3-point control” function transforms an analogue output variable, namely the control function’s control signal, into two binary variables for the “switching/setting” output function. The conversion is effected in relation to two switch-over points and the associated hysteresis. When used with three-position servo drives controlled by **OPEN/STOP/CLOSE** commands, the operating time taken to open and close the respective valve needs to be taken

der Laufzeit kann per Parametrierung oder per Rückführsignal (Ventil-Endschalter) erfolgen, siehe Bild 47.

into account. Measurement of the operating time can be effected by a parameter setting or using a feedback signal (valve limit switches) (see Figure 47).

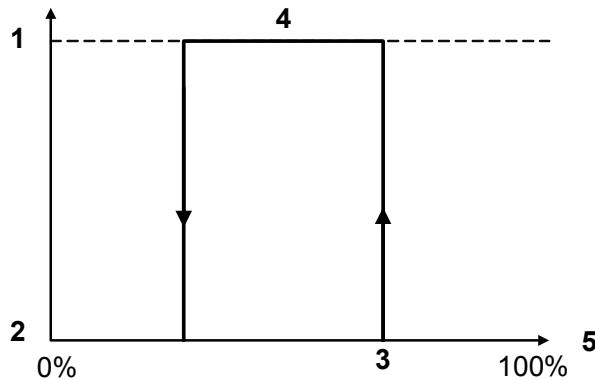


Bild 46. Beispiel „Stellausgabe 2-Punkt“

- 1 Ein
- 2 Aus
- 3 Schaltpunkt „EIN“
- 4 Hysterese
- 5 Stellgröße/Regelgröße

Figure 46. Example of “proportional output – 2-point control”

- 1 on
- 2 off
- 3 “ON” switching point
- 4 hysteresis
- 5 setpoint variable/control variable

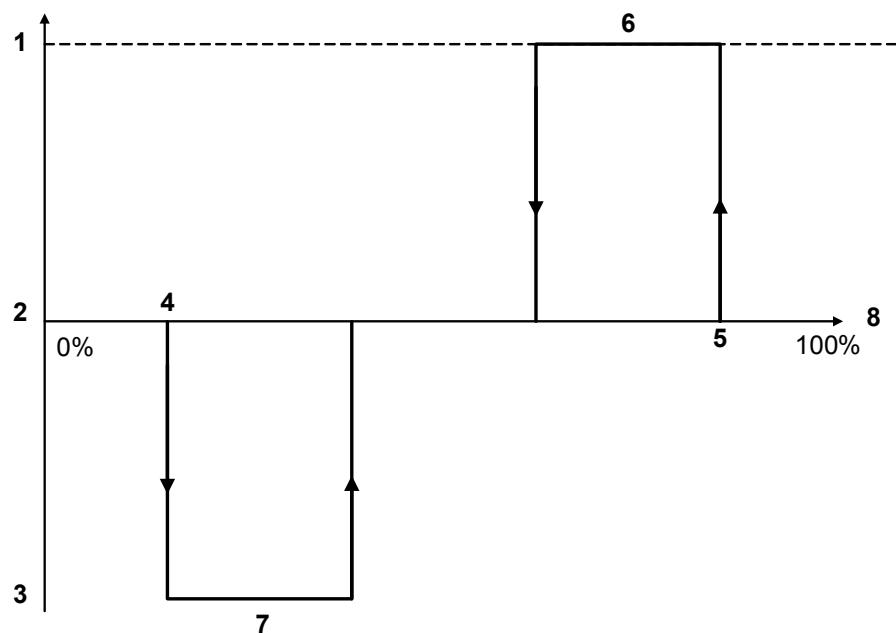


Bild 47. Beispiel „Stellausgabe 3-Punkt“

- 1 Ein 1
- 2 Aus
- 3 Ein 2
- 4 Schaltpunkt 1
- 5 Schaltpunkt 2
- 6 Hysterese 1
- 7 Hysterese 2
- 8 analoge Ausgangsgröße (Stellsignal Regler)

Figure 47. Example of “proportional output – 3-point control”

- 1 on 1
- 2 off
- 3 on 2
- 4 switching point 1
- 5 switching point 2
- 6 hysteresis 1
- 7 hysteresis 2
- 8 analogue output variable (controller setting signal)

6.3.5.6 „Stellausgabe 3-Punkt- mit variabler Impulslänge“ (Bild 51)

Die Funktion „Stellausgabe 3-Punkt mit variabler Impulslänge“ wandelt die analoge Ausgangsgröße einer Regelfunktion in zwei Binärausgänge mit einer variablen Impulslänge, abhängig vom Stellsignal um. Bei Anwendungen von 3-Punkt-Stellantrieben, die mit **AUF/HALT/ZU** gesteuert werden, wird die Laufzeit für das Öffnen und Schließen des Ventils berücksichtigt. Die Erfassung der Laufzeit kann per Parametrierung oder per Rückföhrsignal erfolgen. Gegenüber der „Stellausgabe 3-Punkt“ (ohne variable Impulslänge) wird damit eine höhere Regelgenauigkeit erreicht, da entsprechend der analogen Ausgangsgröße die dazu notwendige Ventilstellung gefahren wird. Zwischen den beiden Pulsausgängen befindet sich eine definierte Totzeit, siehe Bild 48.

Bei einem Rückföhrsignal kann ein Synchronisationsvorgang zur Erfassung der genauen Ventilstellung über einen Eingang ausgelöst werden.

6.3.5.6 “Proportional output – 3-point control; impulse output” (Figure 51)

The “proportional output – 3-point control; impulse output” function transforms an analogue output variable of a control function control signal into two binary output variables with impulse lengths that vary in relation to the control signal. When used with three-position servo drives controlled by **OPEN/STOP/CLOSE** commands, the time taken to open and close the respective valve needs to be taken into account. Measurement of the operating time can be effected by a parameter setting or using a feedback signal. Compared with the “proportion output – 3-point control” function (without proportional impulse length), this function achieves better control accuracy since the required valve setting is made in relation to value of the analogue output variable. A pre-defined dead time is maintained between the two output signal impulses, see Figure 48.

With a feedback signal, a synchronisation process can be started in order to detect the exact setting of the valve via an input.

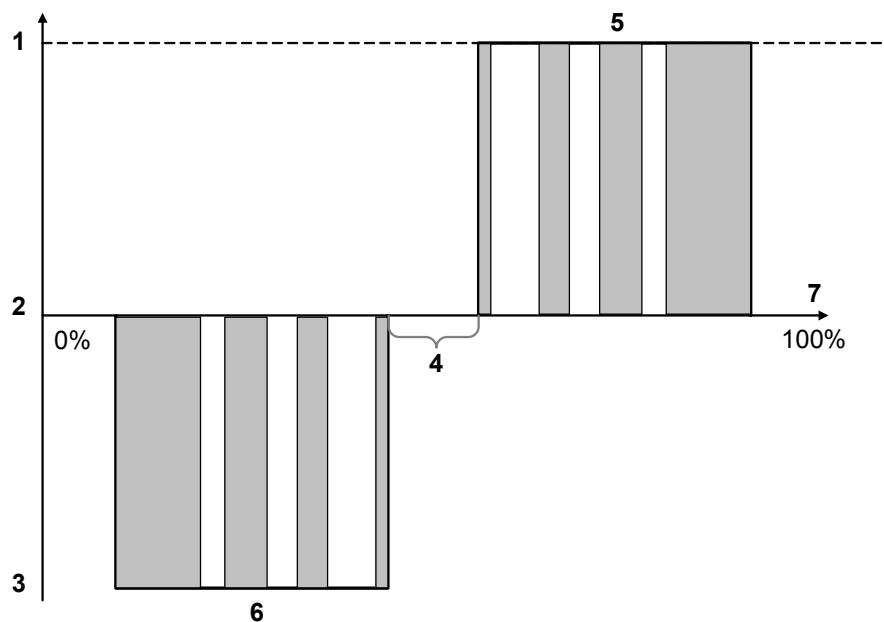


Bild 48. Kennlinie „Stellausgabe 3-Punkt mit variabler Impulslänge“

- 1 AUF
- 2 HALT
- 3 ZU
- 4 Totzeit
- 5 AUF-Impuls
- 6 ZU-Impuls
- 7 analoge Ausgangsgröße

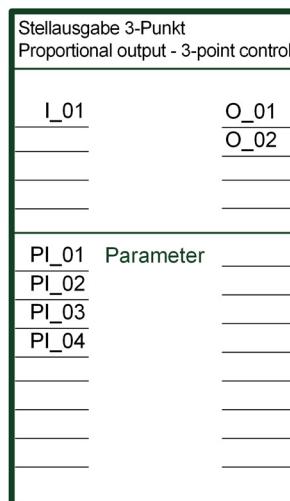
Figure 48. Graph of a proportional output – 3-point control; impulse output

- 1 OPEN
- 2 STOP
- 3 CLOSE
- 4 dead time
- 5 OPEN impulse
- 6 CLOSE impulse
- 7 analogue output variable

Stellausgabe 2-Punkt Proportional output - 2-point control				
Bezeichnung / Designation	Typ / Type	Stellausgabe 2-Punkt / Proportional output - 2-point control Beschreibung / Description	Einheit / Unit	Anzeige / Display
Eingänge / Inputs				
I_01	real	Stellgröße/Regelgröße / setting/control variable		
Ausgänge / Outputs				
O_01	bool	Ausgangsgröße / output variable		
Parameter / Parameters				
PI_01	real	Sollwert (Startpunkt) / setpoint (start value)		
PI_02	real	Hysterese / hysteresis		
PI_03	real	Wirksinn / direction of action		

Bild 49. „Stellausgabe 2-Punkt“

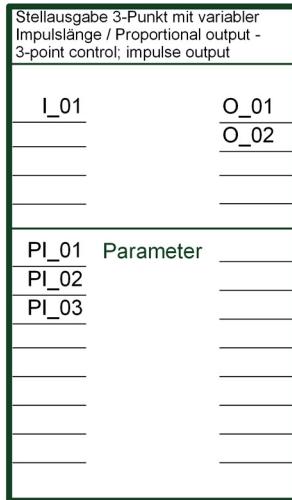
Figure 49. “Proportional output – 2-point control”



Bezeichnung / Designation	Typ / Type	Stellausgabe 3-Punkt / Proportional output - 3-point control Beschreibung / Description	Einheit / Unit	Anzeige / Display
Zustand / State		Text	Bedienung / Operating	
Eingänge / Inputs				
I_01	real	Stellgröße/Regelgröße / setting/control variable		
Ausgänge/ Outputs				
O_01	bool	Stellausgang AUF / control output OPEN		
O_02	bool	Stellausgang ZU / control output CLOSE		
Parameter / Parameters				
PI_01	real	Sollwert (Startpunkt AUF) / setpoint, start value for OPEN		
PI_02	real	Sollwert (Startpunkt ZU) / setpoint, start value for CLOSE		
PI_03	real	Hysterese (AUF) / hysteresis for OPEN		
PI_04	real	Hysterese (ZU) / hysteresis for CLOSE		

Bild 50. „Stellausgabe 3-Punkt“

Figure 50. “Proportional output – 3-point control”



Bezeichnung / Designation	Typ / Type	Stellausgabe 3-Punkt mit variabler Impulslänge / Proportional output - 3-point control; impulse output Beschreibung / Description	Einheit / Unit Zustand / State Text	Anzeige / Display Bedienung / Operating
Eingänge / Inputs				
I_01	real	Stellgröße / setting/control variable		
Ausgänge / Outputs				
O_01	bool	Ausgangsgröße (Auf) / OPEN output variable		
O_02	bool	Ausgangsgröße (Zu) / CLOSE output variable		
Parameter / Parameters				
PI_01	real	Laufzeit bis komplettes Öffnen des Ventils / time taken to open the valve completely		
PI_02	real	Laufzeit bis komplettes Schließen des Ventils / time taken to close the valve completely		
PI_03	real	Synchronisation / synchronisation		

Bild 51. „3-Punkt-Ausgang mit variabler Impulslänge“

6.3.5.7 „Stellausgabe Pulsweitenmodulation“ (Bild 54)

Die Funktion „Stellausgabe Pulsweitenmodulation“ wandelt die analoge Ausgangsgröße einer Regelung in Impulse mit einem variablen Impuls-Pausen-Verhältnis um, das von der Stellgröße des Reglers abhängt.

Hierbei wird aus der Periodendauer und der Stellgröße das Impuls-Pausen-Verhältnis (Pulsweite **EIN/AUS**). Damit eine Wirkung im eingeschalteten Zustand eintreten kann, kann eine Mindesteinschaltzeit angegeben werden, siehe Bild 52.

Beispiel – Elektrischer Luftherwärmer

Bei elektrothermischen Stellantrieben müssen aufgrund der Stellmechanik mit einem beheizten Dehnstoffelement zusätzliche Öffnungs- und Schließzeiten berücksichtigt werden, siehe Bild 53.

Figure 51. “Proportional output – 3-point control; impulse output”

6.3.5.7 “Proportional output pulse-width modulation” (Figure 54)

The “Proportional output pulse-width modulation” function transforms the analogue output of a closed-loop control function into impulses with a variable impulse/dead-time ratio that depends on the control variable of the controller.

This produces the impulse/dead-time ratio (**ON/OFF** pulse width) on the basis of the period and the control variable. A minimum on-time can be specified in order to ensure that the on-state has an effect, see Figure 52.

Example – Electric air heater

In the case of thermoelectric servo drives, additional opening and closing times have to be taken into consideration due to the control mechanisms, which use a heated thermal expansion element, see Figure 53.

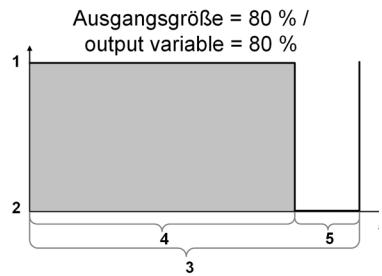
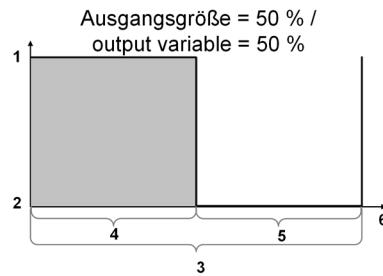
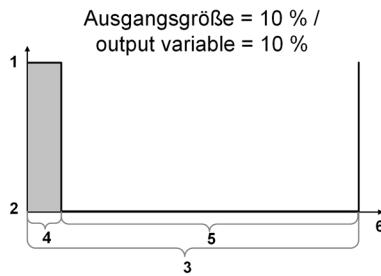


Bild 52. Beispiel „Stellausgabe Pulsweitenmodulation“

- 1 EIN
- 2 AUS
- 3 Periodendauer
- 4 Pulsweite AUF
- 5 Pulsweite ZU
- 6 Zeit

Figure 52. Example of “Proportional output pulse-width modulation”

- 1 ON
- 2 OFF
- 3 period
- 4 OPEN pulse width
- 5 CLOSE pulse width
- 6 time

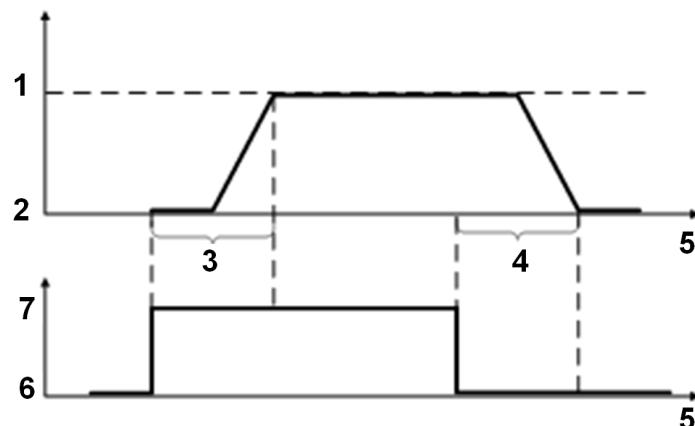


Bild 53. Kennlinie – Pulsweitenmodulation für elektrothermischen Stellantrieb

- 1 AUF
- 2 ZU
- 3 Öffnungszeit
- 4 Schließzeit
- 5 Zeit
- 6 Spannung AUS
- 7 Spannung EIN

Figure 53. Characteristic – pulse width modulation for a thermo-electric servo drive

- 1 OPEN
- 2 CLOSE
- 3 opening time
- 4 closing time
- 5 time
- 6 power OFF
- 7 power ON

6.3.5.8 „Begrenzung Sollwert/Stellwert“ (Bild 55)

Die Funktion „Begrenzung Sollwert/Stellwert“ wird angewendet, um die Ausgangsgröße einer Regelungsfunktion (Stellgröße) auf einen oberen und/oder unteren Wert zu begrenzen, z.B. um einen Mindestaußenluftanteil sicherzustellen.

6.3.5.9 „Parameterumschaltung“ (Bild 56)

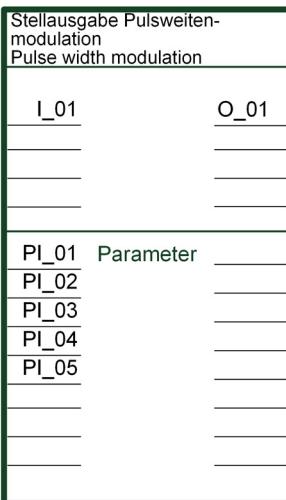
Die Funktion „Parameterumschaltung“ wird für die Veränderung der Regelparameter genutzt, um die Regelung dynamisch zu optimieren in Abhängigkeit von z.B. dem Erreichen einer vorgegebenen Regelabweichung, dem Überschreiten eines Grenzwerts, einer Ventilstellung, einem Ereignis.

6.3.5.8 “Setpoint/control variable limitation” (Figure 55)

The “Setpoint/control variable limitation” function is applied in order to keep the output variable of a control function (control variable) within a maximum and/or minimum value, e.g. in order to ensure a minimum proportion of fresh-air ventilation.

6.3.5.9 “Parameter switch-over” (Figure 56)

The “Parameter switch-over” function is used to modify the control parameters in order to optimise a closed-loop control mechanism dynamically in relation to a condition e.g. when the control difference variable reaches a given value, when a limit value is exceeded, when there is a specified valve setting or when a particular event occurs.



Bezeichnung / Designation		Typ / Type	Stellausgabe Pulsweitenmodulation / Proportional output pulse width modulation Beschreibung / Description	Einheit / Unit Zustand / State Text	Anzeige / Display Bedienung / Operating
Eingänge / Inputs					
I_01	real		Stellgröße / setting/control variable		
Ausgänge / Outputs					
O_01			pulsewidth modulatedes Ausgangssignal / pulse-width modulated output signal		
Parameter / Parameters					
PI_01	real		Periodendauer der Pulsewidthenmodulation / pulse-width modulation period	s	
PI_02	real		Mindesteinschaltzeit des gepulsten digitalen Ausgangs / minimum "on" impulse time of pulsed digital output	s	
PI_03	real		Öffnungszeitverzögerung / opening time delay		
PI_04	real		Schließzeitverzögerung / closing time delay		
PI_05	bool		Wirkung für stromlos auf oder stromlos zu Stellantriebe / direction for servos with "no power - open" or "no power - closed" action		

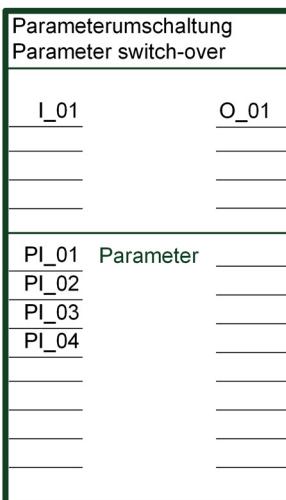
Bild 54. Stellausgabe Pulsweitenmodulation“

Figure 54. “Proportional output pulse-width modulation”

		Begrenzung Sollwert/Stellwert Setpoint/control variable limitation		
		I_01	O_01	
		PI_01	Parameter	
		PI_02		
Bezeichnung / Designation	Typ / Type	Begrenzung Sollwert/Stellwert / Setpoint/control variable limitation Beschreibung / Description	Einheit / Unit Zustand / State Text	Anzeige / Display Bedienung / Operating
Eingänge / Inputs				
I_01	real	Variabler Soll-/Stellwert / variable setpoint/control variable		
Ausgänge / Outputs				
O_01	real	begrenzter Soll-/Stellwert / limited setpoint/control variable		
Parameter / Parameters				
PI_01	real	untere Soll-/Stellgrenze / lower setpoint/control variable limit		
PI_02	real	obere Soll-/Stellgrenze / upper setpoint/control variable limit		

Bild 55. Begrenzung Sollwert/Stellwert“

Figure 55. “Setpoint/control variable limitation”



Parameterumschaltung / Parameter switch-over				
I_01	O_01			
PI_01	Parameter			
PI_02				
PI_03				
PI_04				

Bezeichnung / Designation	Typ / Type	Parameterumschaltung / Parameter switch-over Beschreibung / Description	Einheit / Unit Zustand / State Text	Anzeige / Display Bedienung / Operating
Eingänge / Inputs				
I_01	integer	Multistate / multi-state		
Ausgänge / Outputs				
O_01	real	Ausgabewert (Parameter) / output value (parameter)		
Parameter / Parameters				
PI_01	real	Parameter 1 / parameter 1		
PI_02	real	Parameter 2 / parameter 2		
PI_03	real	Parameter 3 / parameter 3		
PI_04	real	Parameter n / parameter n		

Bild 56. Parameterumschaltung“

6.3.6 Optimierungsfunktionen

6.3.6.1 „Energieniveau“ (Bild 57)

Die Wahl des Energieniveaus dient der Anpassung der Energieabgabe an die Nutzung. Nachfolgend dargestellte Energieniveaus sind am Ausgang „aktueller Betriebszustand“ dieser Funktion verfügbar:

- „Protection“
- „Economy“
- „Comfort“
- „Pre-Comfort“

Das Energieniveau „Protection“ (z.B. Schutzbetrieb oder Gebäudeschutz) kennzeichnet den Zustand eines Gebäudes, der mit minimalem Energieaufwand lediglich eine Beschädigungsfreiheit der Bausubstanz und der technischen Anlagen aufrechterhält. Die Umschaltung in diesen Zustand erfolgt bei zeitweiliger Nichtnutzung des Gebäudes (z.B. Ferien).

Figure 56. “Parameter switch-over”

6.3.6 Optimisation functions

6.3.6.1 “Energy mode” (Figure 57)

The purpose of selecting an energy mode is to adjust the energy output to current building usage. The “current operating mode” output of this function can set the energy modes listed below:

- “protection”
- “economy”
- “comfort”
- “pre-comfort”

The “protection” energy mode (e.g. protection operation or building protection) is a building state in which a minimum amount of energy is used to simply prevent damage to the building fabric and the building’s technical installations. A building is put into this mode when it is temporarily not in use (e.g. during school holidays).

Das Energieniveau „Economy“ kennzeichnet den energiesparenden Zustand (Absenkbetrieb) eines Gebäudes oder einer Anlage, das/die für eine längere Zeit, z.B. nachts, unbelegt/nicht genutzt ist.

Die Ausgänge 0_01 und 0_02 zeigen jeweils die gültigen Sollwerte gemäß den Vorgaben der PI_04 bis PI_09 passend zu dem aktuellen Betriebszustand.

Wichtiger Hinweis

Wenn diese Sollwerte nicht als Parameter zur Verfügung stehen sollen, sondern als eigenständige analoge Wertefunktionen, so sind PI_xx in entsprechende I_xx am Block umzuwandeln und mit den entsprechenden Funktionsblöcken zu versorgen.

Beispiel 1 zur Raumautomation

Der Temperaturregler arbeitet mit abweichenden Sollwerten für den Heiz- oder Kühlbetrieb und mit reduziertem Luftwechsel. Jalousien verhindern die Überhitzung der Räume oder unterstützen im Winter den Heizbetrieb, indem Sonnenenergie in den Raum gelassen wird.

Beispiel 1 zur Anlagenautomation

Die Regler arbeiten nach Sollwerten, die für den Reduzierungsbetrieb oder Nachtbetrieb bestimmt sind. Die Luftmenge wird reduziert.

Das Energieniveau „Pre-Comfort“ kennzeichnet den energiesparenden Zustand eines Gebäudes, das jedoch innerhalb kurzer Zeit das Komfortniveau erreichen soll (Bereitschaftsniveau).

Beispiel 2 zur Raumautomation

Der Raumtemperaturregler arbeitet mit abweichenden Sollwerten für den Heiz- oder Kühlbetrieb und mit reduziertem Luftwechsel, sodass innerhalb kurzer Zeit das Komfortniveau erreicht werden kann. Beispielsweise befindet sich das Gebäude im Energieniveau „Pre-Comfort“. Der Raum ist jedoch nicht belegt. Eine Belegung ist aber kurzfristig zu erwarten. Jalousien verhindern die Überhitzung der Räume oder unterstützen im Winter den Heizbetrieb, indem Sonnenenergie in den Raum gelassen wird. Ein geöffnetes Fenster führt zu einem Wechsel auf den Zustand „Protection“. Nach dem Schließen wird der resultierende Zustand aus dem „Betriebszustand“ und dem „Belegungszustand Raum“ erneut angenommen.

Beispiel 2 zur Anlagenautomation

Die Regler arbeiten nach Sollwerten, die für den Standbybetrieb bestimmt sind. Die Luftmenge wird reduziert.

Das Energieniveau „Comfort“ kennzeichnet den Zustand des belegten bzw. genutzten Gebäudes.

Beispiel 3 zur Raumautomation

Der Raum ist belegt. Über einen Präsenztaster oder automatischen Präsenzmelder wurde der Zustand „Belegung“ detektiert. Die Raumtemperatur, Raumfeuchte und Luftqualität liegen im behaglichen Bereich. Der Raumtemperaturregler arbeitet je nach Heiz- oder Kühlbetrieb mit den jeweiligen Komfort-Sollwerten. Die Jalousien können manuell, bis auf Schutzeinrichtungen (z.B. Wind, Fensterputzer), übersteuert werden.

The “economy” energy mode is an energy-saving state (reduced-temperature or setback operation) of a building or system which is not occupied/not being used for longer periods, e.g. at night.

The outputs 0_01 and 0_02 indicate the respective setpoints in relation to the control inputs at PI_04 to PI_09, which match the current operating state.

Important remark

If these setpoints are not to be made available as parameters, but as independent analogue value functions, then PI_xx has to be changed to I_xx in the block before being connected to the corresponding function blocks.

Example 1 – Room automation

The temperature controls use different setpoints as well as reduced air exchange for heating operation and cooling operation. Venetian blinds prevent overheating in the rooms and, in winter, assist heating operation by allowing solar energy into the room.

Example 1 – System automation

The controls operate on the basis of setpoints that are defined for reduced-temperature mode or night-time operation. The air supply volume is reduced.

The “pre-comfort” energy mode is an energy-saving state of a building which is to be conditioned to reach normal comfort mode within a short period (standby mode), however.

Example 2 – Room automation

The room temperature controls use different setpoints as well as reduced air exchange for heating operation and cooling operation in such a way that comfort mode can be achieved within a short period. In this case the building is operating in “pre-comfort” energy mode. The room is currently not occupied, however, but it is probable that it will soon be occupied. Venetian blinds prevent overheating in the rooms and, in winter, assist heating operation by allowing solar energy into the room. If a window is opened, the state will change to “protection” mode. After the window has been shut, the resulting mode is again determined by the operating mode and the occupancy state of the room.

Example 2 – System automation

The controls operate on the basis of setpoints which are defined for standby mode. The air supply volume is reduced.

The “comfort” energy mode is the state intended for an occupied building, i.e. one that is being used.

Example 3 – Room automation

The room is occupied. The “occupied” state has been signalled by a presence pushbutton or has been detected by an automatic occupancy sensor. Room temperature, relative humidity and air quality are within comfort limits. Depending on whether heating or cooling operation is needed, room temperature controls use the respective comfort mode setpoints. The Venetian blind controls, except for the protection functions (e.g. wind protection or window-cleaner setting) can be overridden manually.

Beispiel 3 zur Anlagenautomation

Die Regler arbeiten nach Sollwerten, die für den Normalbetrieb oder Tagbetrieb bestimmt sind.

6.3.6.2 „Energierückgewinnung“ (Bild 58)

Die Funktion „Energierückgewinnung“ verarbeitet die aktuelle Außenlufttemperatur oder -feuchte sowie die aktuelle Raum- oder Ablufttemperatur oder -feuchte für einen Vergleich der Temperatur-/Feuchtewerte, um den Energieverbrauch durch Energierückgewinnung zu minimieren. Sie erzeugt eine logische Ausgabe für die rekuperative oder regenerative Energierückgewinnungseinrichtung. Die Funktion „Energierückgewinnung“ wird mit einer Freigabe aktiviert.

6.3.6.3 „*h,x*-Sollwertführung“ (Bild 60)

Die Funktion „*h,x*-Sollwertführung“ erzeugt Ausgabewerte für ein energieoptimiertes Verfahren zur Konditionierung der Außenluft in RLT-Anlagen auf Basis des Mollier-*h,x*-Diagramms. Eine Berechnung ermittelt die für eine festgelegte Raumtemperatur und festgelegte relative Raumfeuchte erforderlichen Zulufttemperatur- und -feuchtesollwerte. Durch die Berechnung werden die optimalen Temperatur- und Feuchtigkeitswerte innerhalb eines vorbestimmten Behaglichkeitsfelds in einem *h,x*-Diagramm bestimmt.

Wenn Luftherwärmer, Lüftkühler oder Luftbefeuchter aktiv werden, stellt sich der Zuluftsollwert ausgehend von Werten der Misch- oder Außenluft auf die naheliegende Grenze des Sollwertfelds ein. Innerhalb des Behaglichkeitsfelds findet, außer durch die Energierückgewinnung, keine thermische Behandlung der Zuluft statt.

Durch die Strategie wird das Wärmerückgewinnungssystem so gesteuert, dass sich der Luftaufbereitungsprozess unter Berücksichtigung der vorherrschenden Luftzustände und der Luftaufbereitungsaggregate optimal ausrichtet. Zur Temperatur- und Feuchteregelung werden Raum-Zuluft-Sequenz-Kaskadenregler eingesetzt, siehe Bild 59.

Example 3 – System automation

The controls operate on the basis of setpoints which are defined for normal operating mode or day-time operation.

6.3.6.2 “Energy recovery” (Figure 58)

The “Energy recovery” function processes the current outdoor air temperature or relative humidity value as well as the current room or extract-air temperature or indoor relative humidity in order to compare the temperatures or relative humidity with the aim of reducing energy consumption by energy recovery. This function generates logic output information for an energy recovery or energy regeneration device. The “Energy recovery” function is activated by an “enable” signal.

6.3.6.3 “*h,x* setpoint control” (Figure 60)

The “*h,x* setpoint control” function generates output values for an energy-optimised method of conditioning outdoor air in HVAC systems on the basis of the Mollier *h,x* diagram. The supply-air temperature and humidity setpoints required to maintain a given room temperature and relative humidity in the room are determined by calculation. This calculation defines the optimum temperature and humidity values within a predefined comfort zone in an *h,x* diagram.

When air heaters, coolers or humidifiers are activated, the supply-air setpoint is set to the nearest boundary of the setpoint field on the basis of the mixed-air or outdoor-air parameter values. When the system is operating within the comfort zone (setpoint field), the supply air is not processed thermally except by energy recovery processes.

The applied strategy controls the heat recovery system in such a way that the air handling process will strive towards optimum efficiency, taking into consideration the current air conditions and air conditioning devices used. Sequential room supply-air cascade controls are used to control the temperature and humidity, see Figure 59.

Bild 57. Energieniveau“

Figure 57. “Energy mode” function

Energierückgewinnung Energy recovery				
I_01	O_01			
I_02				
I_03				
I_04				
I_05				
PI_01	Parameter			
PI_02				
PI_03				
PI_04				

Bezeichnung / Designation	Typ / Type	Energierückgewinnung / Energy recovery Beschreibung / Description	Einheit / Unit	Anzeige / Display Bedienung / Operating
Eingänge / Inputs				
I_01	real	Außenfeuchte / outdoor humidity		
I_02	real	Abluft-/Raumfeuchte / extract-air/room humidity		
I_03	real	Außentemperatur / outdoor temperature		
I_04	real	Abluft-/Raumtemperatur / extract-air/room temperature		
I_05	bool	Freigabe / enable		
Ausgänge / Outputs				
O_01	bool	ERG-Freigabe / enable energy recovery		
Parameter / Parameters				
PI_01	real	Anlagen-Sollwert Temperatur / system setpoint, temperature		
PI_02	real	Anlagen-Sollwert Feuchte / system setpoint, humidity		
PI_03	real	Totzone Temperatur / dead zone, temperature		
PI_04	real	Totzone Feuchte / dead zone, humidity		

Bild 58. „Energierückgewinnung“

Figure 58. “Energy recovery” function

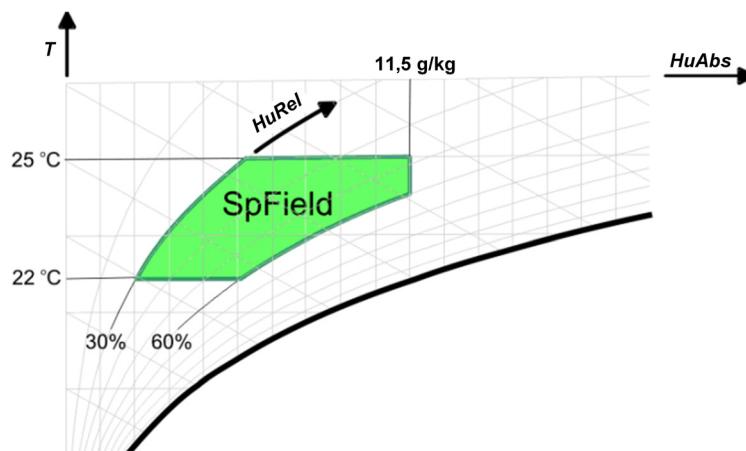


Bild 59. Beispiel für ein Behaglichkeitsfeld nach DIN EN 13779

Figure 59. Example of a comfort zone (setpoint field) as described in DIN EN 13779

HuAbs absolute Feuchte*HuAbs* absolute humidity*HuRel* relative Feuchte*HuRel* relative humidity

SpField Sollwertfeld: Behaglichkeitsfeld

SpField setpoint field comfort zone

T Raumtemperatur*T* room temperature

Das Behaglichkeitsfeld wird mit folgenden Werten festgelegt:

- Sollwert und Toleranzbereich der Raumtemperatur
- Sollwert und Toleranzbereich der Relativfeuchte im Raum
- oberer Grenzwert der Absolutfeuchte im Raum

Anmerkung: Als weitergehende Ergänzung dieser Funktion können die Stellsignale in Bedarfssignale umgerechnet und mit den spezifischen Kosten von Heizen, Kühlen, Befeuchten und Entfeuchten gewichtet werden. Die Gewichtung kann für jede Anlage individuell eingestellt werden, sodass die Anlage kostenoptimiert betrieben werden kann. Der Algorithmus berechnet dann aus den gewichteten Bedarfssignalen das Stellsignal für die Wärmerückgewinnung, sodass die Mischluft bzw. der Luftzustand nach der Energierückgewinnung mit minimalem Energie- bzw. Kostenaufwand von den nachfolgenden Luftbehandlungsaggregaten weiter konditioniert wird.

6.3.6.4 „Schaltzeitpunktoptimierung“ (Bild 61)

Die Funktion „Schaltzeitpunktoptimierung“ ermittelt gleitend den optimalen Umschaltzeitpunkt, z.B. für das Energieniveau, um den Energieverbrauch zu minimieren, beispielsweise von „Economy“ auf „Komfort“ oder umgekehrt. Hierbei werden die Parameter der Funktion „Zeitplan“ unter Berücksichtigung von Außentemperatur, Differenz zwischen Temperatur-Istwert und -Sollwert und des thermischen Verhaltens des betrachteten Bereichs ermittelt. Ein Algorithmus der Funktion berechnet den optimalen Zeitpunkt für das Ein- und Ausschalten unter Berücksichtigung der Restzeit bis zum Umschaltzeitpunkt, ohne dadurch zu Beginn oder zum Ende der Nutzung Komforteinbußen zu riskieren.

Die Funktion „Schaltzeitpunktoptimierung“ hat feste Basisparameter und eine adaptive Anpassung der Schaltzeitpunkte. Adaptiv bedeutet, dass die Funktion die erforderlichen Parameter selbst berechnet und speichert.

Diese Funktion übermittelt zusätzlich zum aktuellen Schaltwert den nächstfolgenden Schaltwert und die Zeitspanne bis zum nächsten Schaltvorgang. Die Funktion „Schaltzeitpunktoptimierung“ wird mit einer Freigabe aktiviert.

6.3.6.5 „Nachtkühlung“ (Bild 62)

Die Funktion „Nachtkühlung“ erzeugt zwei logische Ausgaben für Zuluft und Abluft, um in einem Zeitfenster außerhalb der Belegungszeiten den Energieverbrauch zu minimieren. Die Funktion verarbeitet die Eingabewerte der aktuellen Raumtemperatur, aktuellen Außentemperatur und den Sollwert der Komfort-Betriebsart. Die Funktion ermittelt, ob eine Anlage im Außenluftbetrieb oder Fenster/Klappen zur

The comfort zone is defined by the following values:

- room temperature setpoint value and tolerance range
- room relative humidity setpoint value and tolerance range
- upper limit of the absolute humidity in the room

Note: As a further supplement to this function, the control signals can be transformed into demand signals and these can be weighted with the specific cost of heating, cooling, humidification or dessication. The weighting factors can be set individually for every device so that operation of the entire system can be cost optimised. The algorithm will then calculate the heat recovery command signal values on the basis of the weighted demand signals in such a way that the mixed air, i.e. air after heat recovery treatment, can be further conditioned by the downstream air-conditioning devices at minimum energy consumption and/or cost.

6.3.6.4 “Continuously variable switching” (Figure 61)

The “Continuously variable switching” function continuously determines the optimum switching time, e.g. of the energy mode controls, in order to minimise energy consumption, for instance when switching over from “economy” to “comfort” mode or vice versa. To achieve this, the parameters for the “schedule” function are determined on the basis of the outdoor temperature, the difference between actual temperature and setpoint temperature and of the thermal characteristics of the area being controlled. An algorithm in this function calculates the optimum times for switching devices on and off, taking into consideration the time remaining up to the switch-over time, without risking comfort impairment at the beginning or end of the occupancy period.

The “Continuously variable switching” function has fixed basic parameters and adaptive adjustment of switch-over times. “Adaptive” means that the function itself will calculate and store the required parameter values.

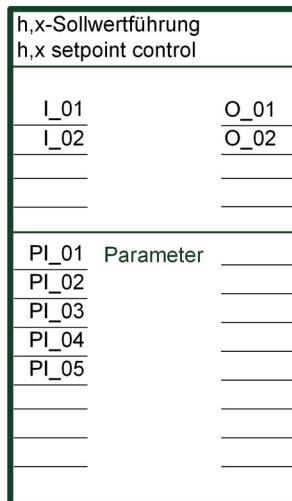
In addition to the current switching value, this function also outputs the next switching value and the time lapse until the next switching action is due. The “Continuously variable switching” function is activated by an enable signal.

6.3.6.5 “Night-time cooling” (Figure 62)

The “Night-time cooling” function outputs two logic signals for supply air and extract air in order to minimise energy consumption within a time window outside of occupancy periods. The function processes the input values of the current room temperature, outdoor temperature and the comfort mode setpoint value. The function determines whether the interior building structure is to be cooled using a system with

Kühlung der inneren Gebäudestruktur genutzt werden können. Das ist der Fall, wenn die Raumtemperatur über der Solltemperatur im Komfortbetrieb am Folgetag und die Außentemperatur während der Nacht unter der Raumtemperatur liegen.

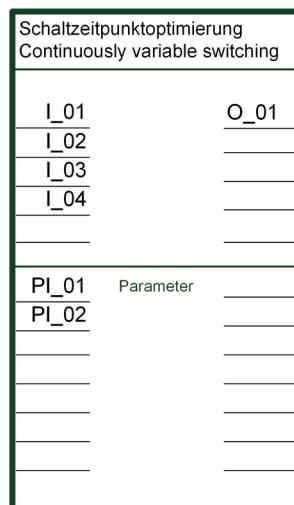
outdoor air intake or by opening windows or dampers. This is the case if the room temperature is higher than the setpoint temperature for comfort mode on the next day, and the night-time outdoor temperature is lower than the room temperature.



Bezeichnung / Designation	Typ / Type	h ,x-Sollwertführung / h ,x setpoint control Beschreibung / Description	Einheit / Unit	Anzeige / Display
			Zustand / State	Bedienung / Operating
Eingänge / Inputs				
I_01	real	Messwert Raumtemperatur / measured room temperature	°C	
I_02	real	Messwert relative Raumfeuchte / measured relative humidity in room	%rF	
Ausgänge / Outputs				
O_01	real	berechneter Zulufttemperatursollwert / calculated supply-air temperature setpoint	°C	
O_02	real	berechneter relativer Zuluftfeuchtesollwert / calculated supply-air humidity setpoint	%rF	
Parameter / Parameters				
PI_01	real	Sollwert Raumtemperatur / room temperature setpoint	°C	
PI_02	real	Toleranzbereich Raumtemperatur / room temperature tolerance range	°C	
PI_03	real	Sollwert relative Raumfeuchte / relative humidity setpoint	%rF	
PI_04	real	Toleranzbereich relative Raumfeuchte / relative humidity tolerance range	%rF	
PI_05	real	oberer Grenzwert absoluteFeuchte / upper limit, absolute humidity in room		

Bild 60. h,x-Sollwertführung“

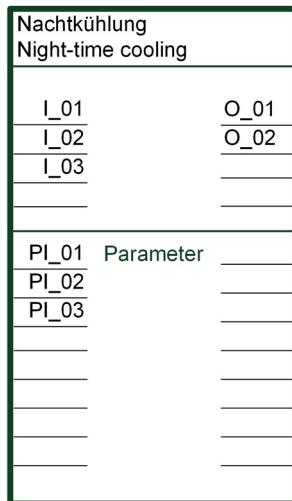
Figure 60. “h,x setpoint control”



Bezeichnung / Designation	Typ / Type	Schaltzeitpunktoptimierung / Continuously variable switching Beschreibung / Description	Einheit / Unit Zustand / State Text	Anzeige / Display Bedienung / Operating
Eingänge / Inputs				
I_01	bool	Ein-/Ausschalten der Funktion / switch function on/off		
I_02	real	Außentemperatur / outdoor temperature		
I_03	real	Raumtemperatur / room temperature		
I_04	real	Status Energieniveau / energy mode status		
Ausgänge / Outputs				
O_01	bool	Schaltwert (ohne Einheit) / switching value (without unit)		
Parameter / Parameters				
Pi_01	real	Basisparameter / reference parameter		
Pi_02	real	Sollwert Raumtemperatur / room temperature setpoint		

Bild 61. Schaltzeitpunktoptimierung“

Figure 61. “Continuously variable switching” function



Bezeichnung / Designation	Typ / Type	Nachtkühlung / Night-time cooling Beschreibung / Description	Einheit / Unit Zustand / State Text	Anzeige / Display Bedienung / Operating
Eingänge / Inputs				
I_01	bool	Ein-/Ausschalten der Funktion / switch function on/off		
I_02	real	Außentemperatur / outdoor temperature	°C	
I_03	real	Raumtemperatur / room temperature	°C	
Ausgänge / Outputs				
O_01	bool	Start-Stopp Zuluft / start/stop supply-air control		
O_02	bool	Start-Stopp Abluft / start/stop extract-air control		
Parameter / Parameters				
PI_01	real	Komfortbetrieb Sollwert / comfort mode setpoint	°C	
PI_02	real	Grenzwert RT-AT / limit, RT – OT	°C	

Bild 62. „Nachtkühlung“

6.3.7 Beleuchtungsfunktionen

6.3.7.1 „Lichtsteuerung“ (Bild 63)

Mit der Funktion „Lichtsteuerung“ können schalt- oder dimmbare Beleuchtungseinrichtungen über Steuerfunktionen mit oder ohne Schaltverzögerungen ein- oder ausgeschaltet bzw. gedimmt werden. Die Freigabe kann z.B. für die Festlegung des Zustands bei Netzwiederkehr genutzt werden.

Beispiel 1 zum Automatiklicht

Die Funktion „Automatiklicht“ schaltet die Raumbeleuchtung oder Teile davon bei Belegung automatisch ein und bei Nichtbelegung automatisch aus. Eine Berücksichtigung der natürlichen Beleuchtung durch Tageslicht erfolgt nicht. Zur Realisierung wird die Präsenzerkennung genutzt. Anwendungsbeispiele sind innenliegende Räume wie Flure und Sanitärräume.

Beispiel 2 zur Dämmerungsschaltung

Mit der Funktion kann eine Dämmerungsschaltung mit Stellwerten für Beleuchtungen in Abhängigkeit von der Außenhelligkeit erzeugt werden. Damit gestattet diese

Figure 62. "Night-time cooling"

6.3.7 Lighting functions

6.3.7.1 “Lighting control” (Figure 63)

By providing control functions with or without switching delays, the “Lighting control” function can be used for switching or dimming corresponding lighting systems. It can be enabled, for instance, to define the switching state when a network is restarted after a shut-down.

Example 1 – Automatic lighting

The “automatic lighting” function switches on the room lighting or parts of this automatically and switches it/them off again automatically when the room is unoccupied. Natural lighting by daylight is not taken into consideration. This function is implemented using an occupancy sensor function. It is used for rooms/spaces lying on the inside of a building, such as corridors and toilets.

Example 2 – Twilight control

This function can be used to implement a twilight control system with illumination setpoints which depend on the intensity of the ambient light conditions. The function therefore

Funktion das automatische Einschalten der Beleuchtung bei Dämmerung und das Abschalten bei Tagesanbruch.

6.3.7.2 „Treppenlichtschaltung“ (Bild 64)

Über die Funktion „Treppenlichtschaltung“ können Beleuchtungseinrichtungen temporär eingeschaltet werden. Nach Ablauf der Treppenlichthaltezeit kann eine Abschaltvorwarnzeit aktiv werden, die den Nutzer z.B. durch kurzzeitige Unterbrechung („Flackern“) über die bevorstehende Abschaltung informiert. Ein erneuter Empfang einer Eingabeinformation zum Einschalten startet die Verzögerungszeit neu. Die Funktion benötigt als Eingabeinformation die Anforderung und liefert ihrerseits ein Signal am Schaltausgang. Die Funktion wird mit einer Freigabe aktiviert.

6.3.7.3 „Tageslichtschaltung“ (Bild 65)

Die Funktion „Tageslichtschaltung“ schaltet die Beleuchtung oder Teile davon bei Belegung automatisch ein, falls die Beleuchtungsstärke im Raum durch Tageslicht unter den eingestellten Sollwert fällt. Die Funktion schaltet die eingeschaltete künstliche Beleuchtung wieder ab, sobald der verbleibende Tageslichtanteil wieder ausreicht, um die Mindestbeleuchtungsstärke einzuhalten oder der Raum nicht mehr belegt ist.

Dazu ermittelt die Funktion nach dem Einschalten der Beleuchtung die Abschaltschwelle, die der Beleuchtungsstärke bei ausreichender Tageslichtversorgung und zusätzlicher künstlicher Beleuchtung entspricht. Einschalt- und Abschaltvorgänge aufgrund schwankender Tageslichtversorgung können ein- und ausschaltverzögert werden, um zu häufige Schaltvorgänge zu vermeiden. Eine Änderung des Belegungszustands führt jedoch zu unverzögerten Schaltvorgängen. Mit einer lokalen Bedienfunktion kann die Beleuchtung während des Belegtzustands jederzeit geschaltet werden. Die Funktion wird mit einer Freigabe aktiviert.

6.3.7.4 „Konstantlichtregelung“ (Bild 66)

Die Funktion „Konstantlichtregelung“ regelt die Raumbeleuchtung oder Teile davon bei Belegung automatisch, sodass der Sollwert der Mindestbeleuchtungsstärke, bestehend aus Tageslichteintrag und künstlicher Beleuchtung, nicht unterschritten wird. Das Einschalten bei Unterschreitung des Sollwerts der Mindestbeleuchtungsstärke oder das Abschalten der Beleuchtung nach dem Erreichen des Stellwert-Minimums kann über die Ein- und Abschaltverzögerungen beeinflusst werden. Eine Änderung des Belegungszustands führt jedoch zu unverzögerten Schaltvorgängen. Die Funktion wird mit einer Freigabe aktiviert.

fore also allows the lighting to be switched on automatically in twilight conditions and switched off at dawn.

6.3.7.2 „Stairwell light control“ (Figure 64)

The “Stairwell light control” function is used to switch lighting systems on temporarily. In order to warn users that the lights will soon be switched off, a switch-off warning timer can be activated when the stairwell light “on” time expires. The warning can be signalled by repeated brief interruptions of the lighting (“flickering”), for instance. The “on” timer is then re-started when corresponding “switch-on” input information is received. This function requires the request to switch lighting on as an input and generates a control signal via a switching output. The “Stairwell light control” function is activated by an “enable” signal.

6.3.7.3 „Daylight-dependent control“ (Figure 65)

The “Daylight-dependent control” function switches room lighting or parts of this on automatically if the room is occupied and illuminance in the room is below the specified setpoint during daylight hours. The function switches the artificial lighting off as soon as the incident daylight component is sufficient to achieve the specified minimum illuminance, or when the room is not occupied.

To achieve this, after switching the lights on, the function determines the “off” threshold corresponding to the lighting level due to natural (daylight) illumination and any additional permanent artificial lighting. Delay times can be set for switching the lighting on and off to prevent too frequent switching actions when the natural lighting conditions vary. However, changes in the occupancy state immediately trigger a switching action. The lights can be switched on and off at any time by means of a local operation function. The “Daylight-dependent control” function is activated by an “enable” signal.

6.3.7.4 „Constant-light control“ (Figure 66)

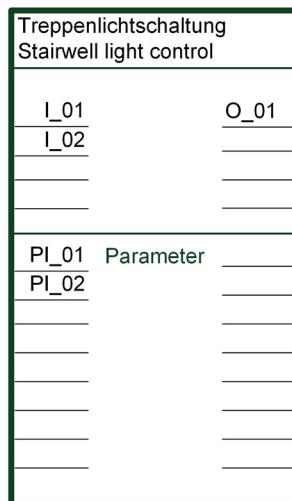
The “Constant-light control” function automatically controls room lighting or parts of this in an occupied room in such a way that illuminance in the room provided by daylight and artificial lighting components does not drop below a specified minimum value. An “on” or “off” delay timer can be applied when switching on the lighting if the illuminance drops below the minimum setpoint and switching it back off once the minimum is reached. However, changes in the occupancy state lead to immediate switching actions. The “Constant-light control” function is activated by an “enable” signal.

**Lichtsteuerung
Lighting control**

Bezeichnung / Designation	Typ / Type	Lichtsteuerung / Lighting control Beschreibung / Description	Einheit / Unit	Anzeige / Display
Eingänge / Inputs				
I_01	bool	Freigabe (z. B. Netzwiederkehr) / enable (e.g. after power is restored)	O_01	
I_02	bool	Bedieneinfluss/Anforderung (Ein/Aus) / operator control/command (on/off)	O_02	
I_03	real	Bedieneinfluss Sollwertvorgabe stetig / operator control, step-less setpoint		
Ausgänge / Outputs				
O_01	bool	Anforderung (Ein/Aus) / command (on/off)		
O_02	real	Stellwert für zugehörige Aktorfunktion / setpoint for related actuator function		
Parameter / Parameters				
PI_01	real	Einschaltverzögerung / switch-on delay		
PI_02	real	Ausschaltverzögerung / switch-off delay		

Bild 63. „Lichtsteuerung“

Figure 63. “Lighting control” function



Bezeichnung / Designation	Typ / Type	Treppenlichtschaltung / Stairwell light control Beschreibung / Description	Einheit / Unit Zustand / State Text	Anzeige / Display Bedienung / Operating
Eingänge / Inputs				
I_01	bool	Freigabe / enable		
I_02	bool	Anforderung / command		
Ausgänge / Outputs				
O_01	bool	Schaltausgang / switch output		
Parameter / Parameters				
PI_01	Zeit	Treppenlichthaltezeit / stairwell light "on" latch time		
PI_02	Zeit	Abschaltvorwarnzeit / "light due to go off" warning time		

Bild 64. Treppenlichtschaltung“

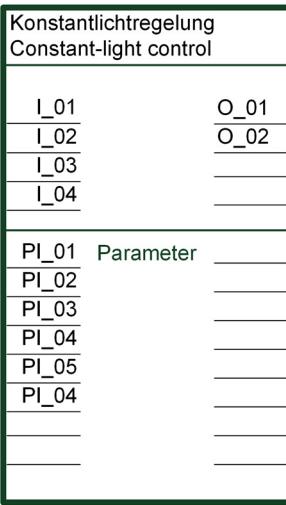
Figure 64. “Stairwell light control” function

**Tageslichtschaltung
Daylight-dependent control**

Bezeichnung / Designation	Typ / Type	Beschreibung / Description	Einheit / Unit	Anzeige / Display
Eingänge / Inputs				
I_01	bool	Freigabe / enable		
I_02	bool	Anforderung (Belegung/Präsenz) / command (occupation/presence)		
I_03	bool	gemessene Beleuchtungsstärke am Arbeitsplatz / illuminance measured at workplace		
I_04	bool	Bedieneinfluss/Anforderung (Ein/Aus) / operator control/command (on/off)		
Ausgänge / Outputs				
O_01	bool	Schaltausgang (Stellwert für zugehörige Aktorfunktion) / switching output (setpoint for related actuator function)		
Parameter / Parameters				
PI_01	real	Sollwertvorgabe stetig / step-less setpoint		
PI_02	real	Einschaltverzögerung (bei Änderung der Helligkeit) / switch-on delay (when illuminance changes)		
PI_03	real	Ausschaltverzögerung (bei Änderung der Helligkeit) / switch-off delay (when illuminance changes)		

Bild 65. Tageslichtschaltung“

Figure 65. “Daylight-dependent control” function



Konstantlichtregelung Constant-light control	
I_01	O_01
I_02	O_02
I_03	
I_04	
PI_01	Parameter
PI_02	
PI_03	
PI_04	
PI_05	
PI_04	

Bezeichnung / Designation	Typ / Type	Konstantlichtregelung / Constant-light control Beschreibung / Description	Einheit / Unit	Anzeige / Display
Eingänge / Inputs			Zustand / State	Bedienung / Operating
I_01	bool	Freigabe / enable		
I_02	bool	Anforderung (Belegung/Präsenz) / command (occupation/presence)		
I_03	real	gemessene Beleuchtungsstärke/ illuminance measured		
I_04	bool	Bedieneinfluss/Anforderung (Ein/Aus) / operator control/command (on/off)		
Ausgänge / Outputs				
O_01	bool	Schaltausgang für zugehörige Aktorfunktion / switching output for related actuator function		
O_02	real	Stellwert für zugehörige Aktorfunktion / control value for related actuator function		
Parameter / Parameters				
PI_01	real	Sollwert Mindestbeleuchtungsstärke / minimum illuminance setpoint		
PI_02	real	Einschaltverzögerung (bei Änderung der Helligkeit) / switch-on delay (when illuminance changes)		
PI_03	real	Ausschaltverzögerung (bei Änderung der Helligkeit) / switch-off delay (when illuminance changes)		
PI_04	real	Dimmrampe zur Anpassung der Änderung der Beleuchtung / dimming gradient to adjust lighting changes		
PI_05	real	Sollwert-Offset Mindestbeleuchtungsstärke / setpoint offset, minimum illuminance		

Bild 66. Konstantlichtregelung“

Figure 66. “Constant-light control” function

6.3.8 Sonnenschutzfunktionen

6.3.8.1 „Sonnenschutz Stellen“ (Bild 67)

Mit der Funktion „Sonnenschutz Stellen“ können bei vorliegender Freigabe Sonnenschutzeinrichtungen über Steuerfunktionen auf und ab gefahren und positioniert werden. Bei fehlender Freigabe ist der Son-

6.3.8 Solar radiation protection functions

6.3.8.1 “Actuate sunshade” (Figure 67)

When enabled, the “Actuate sunshade” function can be used for control functions that raise, lower and position shading installations. If the function is not enabled, the sunshade is set to remain in a defined safety

nenschutz auf die definierte Sicherheitsposition eingestellt. Die Freigabe kann z.B. über die Wetterstation erfolgen.

6.3.8.2 „Sonnenautomatik/ Dämmerungsautomatik“ (Bild 68)

Die Funktion „Sonnenautomatik/Dämmerungsautomatik“ verhindert die Beeinträchtigung der Nutzer durch eintretende Sonnenstrahlen hoher Intensität, indem für den Sonnenschutz eine parametrierbare Schutzposition ausgegeben wird, sobald eine parametrierbare Helligkeit überschritten wird. Nach dem Unterschreiten einer parametrierbaren Helligkeit wird eine Parkposition ausgegeben.

Mithilfe dieser Funktion kann auch eine Dämmerungsautomatik für Sonnenschutzeinrichtungen in Abhängigkeit von der Außenhelligkeit realisiert werden. Diese Funktion gestattet z.B. das Schließen des Sonnenschutzes während der Nachtstunden, um die Lichthemissionen des Gebäudes zu reduzieren. Die Funktion wird mit einer Freigabe aktiviert.

6.3.8.3 „Thermoautomatik“ (Bild 69)

Wenn die Funktion „Thermoautomatik“ freigegeben ist (z.B. der Raum ist unbelegt), kann der Sonnenschutz nach ausschließlich thermischen Kriterien gesteuert werden. Unter Berücksichtigung der Differenz zwischen Raumtemperatur zum Temperatursollwert und der Außenbeleuchtungsstärke kann bei Überschreitung des Grenzwerts der Beleuchtungsstärke entschieden werden, ob bei Heizbedarf eine Heizposition oder bei Kühlbedarf eine Kühlposition zur Ansteuerung des Sonnenschutzes ausgegeben wird.

So kann in unbelegten Räumen ohne Rücksicht auf Blendschutz und visuellen Komfort eine Überhitzung vermieden und im Winter die Heizung entlastet werden.

6.3.8.4 „Witterungsschutz“ (Bild 70)

Die Funktion „Witterungsschutz“ verhindert die Beschädigung von außen liegenden Sonnenschutzeinrichtungen durch Wind, Regen oder Vereisung, indem die Messwerte mit entsprechend parametrierten Grenzwerten überwacht werden. Während Windgeschwindigkeit und Regen direkt durch Sensoren gemessen werden, wird die Vereisungsgefahr durch die Auswertung des Niederschlags in Kombination mit der Außentemperatur indirekt prognostiziert.

Die Anwendungsfunktion verarbeitet dazu die Eingänge „Windgeschwindigkeit“, „Außentemperatur“ und „Niederschlag“ und generiert daraus bei Beschä-

position. The function can be enabled by a weather station, for instance.

6.3.8.2 “Automatic solar/ twilight control” (Figure 68)

The “Automatic solar/ twilight control” function prevents users from being impaired by strong incident sunlight. It does this by generating a parameter-set positioning command for the sunshade whenever illuminance exceeds a definable value. This value can be set as a parameter. The function outputs a park-positioning command when illuminance drops below a definable value. This value can be set as a parameter.

The function can also be used to implement an automatic control function for twilight hours that controls shading installations in relation to outdoor ambient illuminance. Other options include shutting the sunshades at night, for example, in order to reduce light emission by the building. This control function is activated by an “enable” signal.

6.3.8.3 “Automatic thermal control” (Figure 69)

When enabled (e.g. when a room is not occupied), the “Automatic thermal control” function permits the sunshade to be controlled according to thermal criteria only. Taking the difference between the actual room temperature and the room temperature setpoint as well as outdoor illuminance into consideration, the function can decide whether to output a corresponding positioning signal to move the sunshade to a heating position, if heating is required, or to a cooling position if cooling is required.

In rooms which are currently unoccupied, this helps to prevent overheating. It also takes some of the load off the heating system in winter without having to take consideration of glare protection and visual comfort.

6.3.8.4 “Weather protection” (Figure 70)

The “Weather protection” function is intended to prevent exterior shading installations from being damaged by wind, rain or ice by monitoring certain measurements with regard to definable limit values. Whereas the wind speed and rainfall can be measured directly by sensors, the icing hazard has to be forecast indirectly by evaluating the precipitation levels in combination with outdoor temperature.

To achieve this, the application function processes input information on “wind speed”, “outdoor temperature” and “precipitation” and if a hazardous condition

digungsgefahr einen Positionierbefehl für die Funktion „Prioritätssteuerung“.

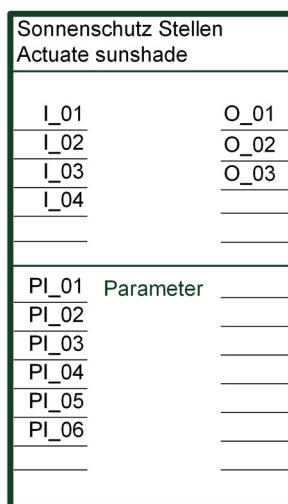
6.3.8.5 „Sonnenstandsberechnung“ (Bild 71)

Die Funktion „Sonnenstandsberechnung“ berechnet aus den Eingängen „Uhrzeit“ und „Datum“ (UTC) mithilfe des Parameters „Gebäudestandort“ (geografischer Längen- und Breitengrad) den Sonnenstand. Am Ausgang werden Elevation und der Azimut der Sonne bezogen auf den Gebäudestandort ausgegeben.

is sensed it generates a positioning command for the “priority control” function.

6.3.8.5 „Solar altitude calculation“ (Figure 71)

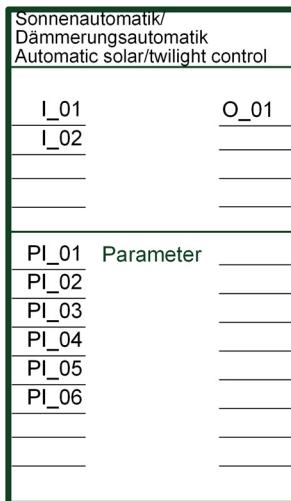
The “Solar altitude calculation” function determines the current solar altitude on the basis of the information inputs “time” and “date” (UTC) and the “building location” parameter (geographic longitude and latitude). The output information is the current elevation and azimuth of the sun at the respective building location.



Bezeichnung / Designation	Typ / Type	Sonnenschutz Stellen / Actuate sunshade Beschreibung / Description	Einheit / Unit Zustand / State	Anzeige / Display Bedienung / Operating
Eingänge / Inputs				
I_01	bool	Freigabe / enable		
I_02	bool	Taster Auf / up pushbutton		
I_03	bool	Taster Ab / down pushbutton		
I_04	real	Sollposition / position setpoint		
Ausgänge / Outputs				
O_01	struct	Fahrposition hoch / shading position high		
O_02	struct	Fahrposition runter / shading position low		
O_03	struct	Positionsvorgabe Behang / default shading position		
Parameter / Parameters				
PI_01	real	Höhe (0 % ganz oben, 100 % ganz geschlossen) / position (0 % fully raised, 100 % fully lowered)		
PI_02	real	Zeit zum Wenden der Lamellen / time to rotate louvre slats		
PI_03	real	Winkel (100 % maximal geöffnet) / angle (100 % maximum opening)		
PI_04	real	Zielposition bei Spannungsausfall / target position in case of power failure		
PI_05	real	Beschattungsposition / shading position		
PI_06	real	Sicherheitsposition / safety position		

Bild 67. „Sonnenschutz Stellen“

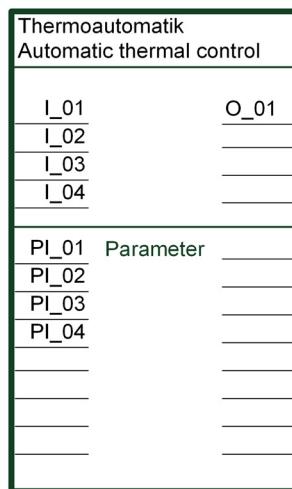
Figure 67. “Actuate sunshade” function



Bezeichnung / Designation	Typ / Type	Sonneautomatik/Dämmerungsautomatik / Automatic solar/ twilight control Beschreibung / Description	Einheit / Unit Zustand / State Text	Anzeige / Display Bedienung / Operating
Eingänge / Inputs				
I_01	bool	Ein-/Ausschalten der Funktion / enable/disable function		
I_02	real	gemessene Helligkeit / measured illuminance	lx	
Ausgänge / Outputs				
O_01	struct	(Soll-)Positionswert für zugehörige Aktorfunktion / (required) set position for related actuator function		
Parameter / Parameters				
Pl_01	real	Aktivierungsgrenzwert / activation limit	lx	
Pl_02	real	Deaktivierungsgrenzwert / deactivation limit	lx	
Pl_03	real	Aktivierungsverzögerung / activation delay	s	
Pl_04	real	Deaktivierungsverzögerung / deactivation delay	s	
Pl_05	real	Position bei Aktivierung / activation position		
Pl_06	real	Position bei Deaktivierung / deactivation position		

Bild 68. „Sonnenautomatik/Dämmerungsautomatik“

Figure 68. "Automatic solar/twilight control" function



Bezeichnung / Designation	Typ / Type	Thermoautomatik / Automatic thermal control Beschreibung / Description	Einheit / Unit Zustand / State Text	Anzeige / Display Bedienung / Operating
Eingänge / Inputs				
I_01	bool	Freigabe / enable/disable function		
I_02	real	gemessene Beleuchtungsstärke des Tageslichts / measured luminous flux of daylight	lx	
I_03	real	Raumtemperatur / room temperature	°C	
I_04	real	Reglersollwert für Heizen oder Kühlen / control setpoint for heating or cooling	°C	
Ausgänge / Outputs				
O_01	struct	(Soll-)Positionierbefehl für zugehörige Aktorfunktionen / (required) set position for related actuator function		
Parameter / Parameters				
PI_01	real	Helligkeitsgrenzwert zur Aktivierung der Automatik / luminous flux limit for activation of automatic control	lx	
PI_02	struct	Sonnenschutzposition bei Heizunterstützung / sunshade position to support heating		
PI_03	struct	Sonnenschutzposition bei Kühlunterstützung / sunshade position to support cooling		

Bild 69 „Thermoautomatik“

Figure 69. “Automatic thermal control” function

**Witterungsschutz
Weather protection**

Bezeichnung / Designation	Typ / Type	Witterungsschutz / Weather protection Beschreibung / Description	Einheit / Unit Zustand / State Text	Anzeige / Display Bedienung / Operating
Eingänge / Inputs				
I_01	real	Windgeschwindigkeit / wind speed	m/s	
I_02	real	Außentemperatur / outdoor temperature	°C	
I_03	bool	Niederschlag / precipitation		
Ausgänge / Outputs				
O_01	struct	(Soll-)Positionierbefehl für die Schutzstellung / (required) command to move to protection position		
Parameter /Parameters				
P_01	real	Aktivierungsgrenzwert der Windgeschwindigkeit / activation limit, wind speed	m/s	
P_02	time	Aktivierungsverzögerung bei Überschreitung des Aktivierungsgrenzwerts / activation delay after wind speed has exceeded activation limit	s	
P_03	time	Deaktivierungsverzögerung / deactivation delay	s	
P_04	struct	Schutzposition bei Überschreitung AktivierungsGW / protection position when wind speed exceeds activation limit		
P_05	real	Aktivierungsgrenzwert Temperatur / activation limit, temperature	°C	
P_06	real	Deaktivierungsgrenzwert Temperatur / deactivation limit, temperature	°C	
P_07	real	Auftauzeit nach der "Eisbildung" / time taken to thawing after ice formation	s	
P_08	struct	Schutzposition bei Eisbildung / protection position if ice formation threatens		

Bild 70. „Witterungsschutz“

Figure 70. “Weather protection” function

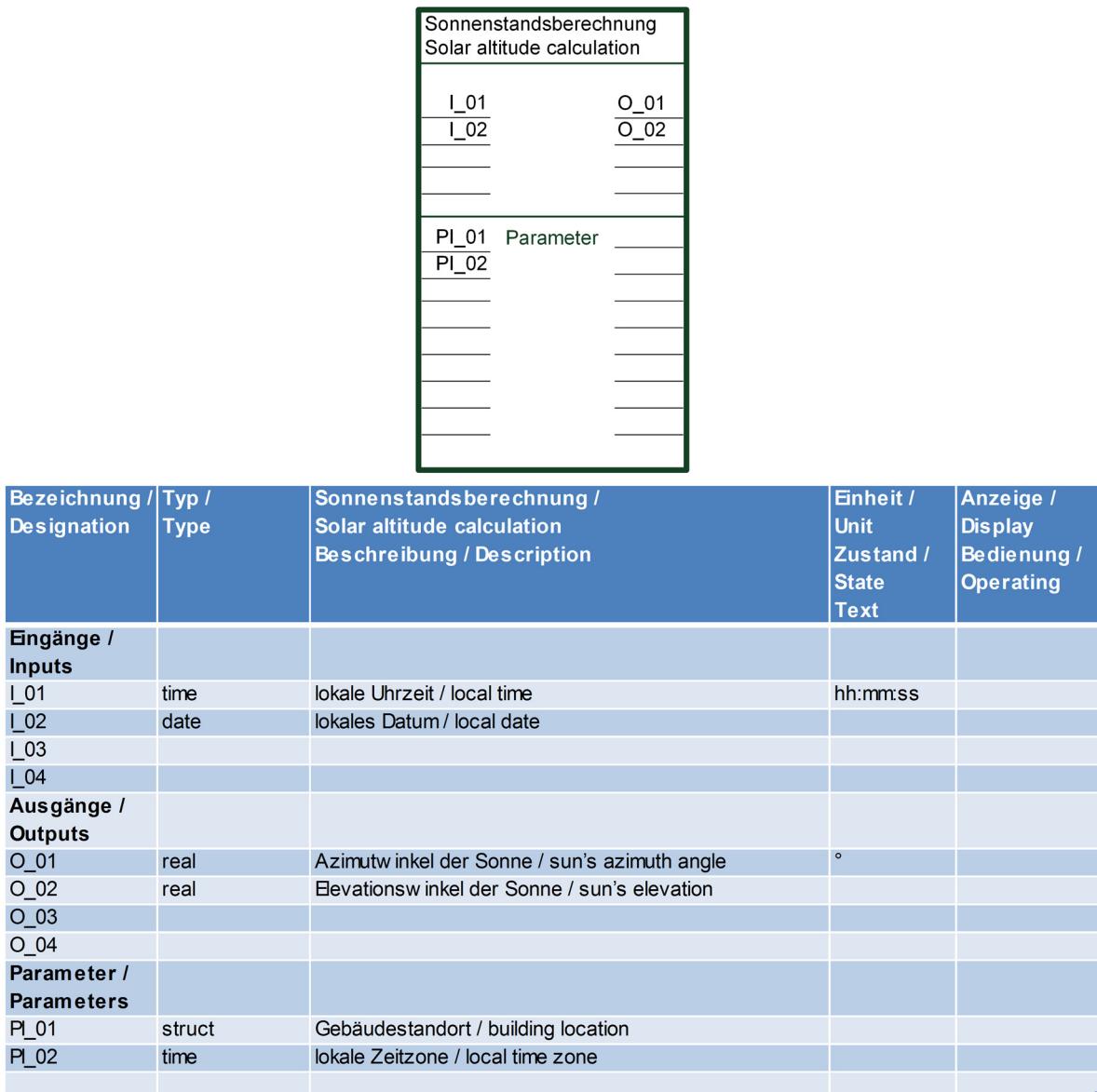


Bild 71: „Sonnenstandsberechnung“

6.4 Bedienfunktionen

Bedienfunktionen werden durch die Mensch-System-Schnittstelle ermöglicht. Sie umfassen projektspezifische grafische Bedien- und Beobachtungseinrichtung (BBE) und/oder Texte mit Zuordnung von Ein-/Ausgabe- und/oder Anwendungsinformationen für dynamische Visualisierung von Informationen in Listenform oder einer statischen Hintergrundgrafik. Dabei werden die aktuellen Zustände oder Werte, die in den Funktionsblöcken unter der Spalte „Bedienung/Anzeige“ freigegeben worden sind, eingeblendet (Beobachten). Der Benutzer ist damit in der Lage, die freigegebenen Parameter zu ändern (Bedienen).

Bedieneingaben werden von GA-Ein-/Ausgabe und Anwendungsfunktionen verarbeitet.

Figure 71. “Solar altitude calculation” function

6.4 Operator functions

Operator functions are implemented via the human/system interface. They include project-specific graphic user interfaces and monitoring devices and/or texts which are related to inputs and outputs and/or application information for the dynamic visualisation of information in the form of a list or a static background image. The current states or values marked as enabled in the “operator/display” column of the various function blocks are displayed (monitoring activity). The user is thus in a position to change parameters which are enabled (operating activity).

Operator inputs are processed by the input/output and application functions of the BACS.

6.4.1 „Grafik“

Die Funktion „Grafik“ steht für eine statische Darstellung der zu automatisierenden Anlage oder der zu überwachenden Liegenschaft/Anwendung/Raum, die mittels einer grafischen Benutzerschnittstelle angezeigt wird. Die grafische Darstellung kann mehrere Seiten umfassen. Die Anzahl der BBE für die Anzeige derselben Grafik ist für diese Festlegung nicht relevant. Es kann unter anderem nach den folgenden Grafiken unterschieden werden:

- Übersichtsbilder
- Anlagenbilder
- Detailbilder

Die Anforderungen an die Grafiken sind in der Planung festzulegen, siehe dazu VDI 3814 Blatt 2.3.

6.4.2 „Dynamische Bedienung und Anzeige“

Die Funktion „Dynamische Bedienung und Anzeige“ ermöglicht die Anzeige/Bedienung des aktuellen Werts, Zustands oder Parameters von Automationsfunktionen in einer Grafik. Voraussetzung: Diese Werte sind in den jeweiligen Funktionsblöcken unter der Spalte „Bedienung/Anzeige“ durch Eintrag der Anzahl freigegeben. Dabei ist zu beachten, dass bei wiederholter Verwendung von gleichen Funktionen in weiteren Grafiken diese unter Angabe der benötigten Anzahl unter Spalte „Bedienung/Anzeige“ in den jeweiligen Funktionsblöcken zu spezifizieren sind. z.B. Außentemperatur mit Wert und Einheit in 21 Grafiken

6.4.3 „Handlungsanweisung“

Alarm- und Ereignismeldungen können mit Handlungsanweisungen verknüpft werden, um den Systembenutzer bei der Bearbeitung von Alarmen oder Ereignissen zu leiten. Handlungsanweisungen können z.B. durch einfache Anweisungstexte oder Checklisten erfolgen und durch die Einbindung von weiteren unterstützenden Informationen z.B. in Form von schriftlichen oder audiovisuellen Anleitungen und Dokumentationen ergänzt werden. Diese Informationen müssen dabei nicht Teil des GA-Systems sein, sondern können extern verlinkt werden

6.4.4 „Nachricht an externe Stellen“

Die Funktion „Nachricht an externe Stellen“ steht für die Zuordnung eines Ereignistexts zu einer Ereignismeldung für die Weitergabe an ein bestimmtes Ziel, z.B. Kurzmitteilungsdienst (SMS), E-Mail oder Personennrufsystem. Die Funktion sorgt gegebenenfalls für eine erneute Übertragung, falls nach festgelegter Zeit keine Bestätigung erfolgt.

6.4.1 “Graphics”

The “Graphics” function describes a static representation of the system to be automated or the properties/applications/room to be monitored and which is shown via a graphic user interface. A graphic representation can comprise multiple pages. The number of user interfaces and monitoring devices used to display the same graphic is not relevant to this specification. Graphics can be classified into:

- overview diagrams
- system diagrams
- detail diagrams. for example.

The requirements on graphics have to be specified at the planning stage, see VDI 3814 Part 2.3.

6.4.2 “Dynamic operation and display”

The “Dynamic operation and display” function makes it possible to display/control the current value, state or parameter of automation functions in a graphic. Prerequisite: In the respective function blocks, these values have to be enabled by entering the respective number in the “operator/display” column. When doing so, if the same functions are used repeatedly in additional graphics, care shall be taken to specify the required number in the “operator/display” column of the respective function blocks. e.g. the outdoor temperature value and unit in 21 graphics.

6.4.3 “Operating instructions”

Alarm and event signals can be linked to operating instructions as a guide to the system user when handling alarms or events. Operating instructions can be given in the form of simple instruction texts or checklists, for instance, and supplemented by additional information such as written or audio-visual instructions and documentation. This information does not need to be part of the BACS, it can be linked to external sources instead.

6.4.4 “Message to external recipients”

The “Message to external recipients” function describes the assignment of an event text to an event message that is to be forwarded to a particular destination, e.g. short message service (SMS), e-mail or audible personal address system. If necessary, this function can be used to ensure that the message is sent repeatedly if no acknowledgement is received within a given period.

Schrifttum / Bibliography

Technische Regeln / Technical rules

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 EN 13779:2007-09 Lüftung von Nichtwohngebäuden; Allgemeine Grundlagen und Anforderungen für Lüftungs- und Klimaanlagen und Raumkühlsysteme; Deutsche Fassung EN 13779:2007 (Ventilation for non-residential buildings; Performance requirements for ventilation and room-conditioning systems; German version EN 13779:2007). Berlin: Beuth Verlag

DIN EN ISO 16484-5:2017-12 Systeme der Gebäudeautomation; Teil 5: Datenkommunikationsprotokoll (ISO 16484-5:2017); Englische Fassung EN ISO 16484-5:2017, nur auf CD-ROM (Building automation and control systems (BACS); Part 5: Data communication protocol (ISO 16484-5:2017); English version EN ISO 16484-5:2017, only on CD-ROM). Berlin: Beuth Verlag

DIN EN ISO 16484-6:2014-09 Systeme der Gebäudeautomation; Teil 6: Datenübertragungsprotokoll; Konformitätsprüfung (ISO 16484-6:2014); Englische Fassung EN ISO 16484-6:2014, nur auf CD-ROM (Building automation and control systems (BACS); Part 6: Data communication conformance testing (ISO 16484-6:2014); English version EN ISO 16484-6:2014, only on CD-ROM). Berlin: Beuth Verlag

DIN EN 16798-3:2017-11 Energetische Bewertung von Gebäuden; Lüftung von Gebäuden; Teil 3: Lüftung von Nichtwohngebäuden; Leistungsanforderungen an Lüftungs- und Klimaanlagen und Raumkühlsysteme (Module M5-1, M5-4); Deutsche Fassung EN 16798-3:2017 (Energy performance of buildings; Ventilation for buildings; Part 3: For non-residential buildings; Performance requirements for ventilation and room-conditioning systems (Modules M5-1, M5-4)); German version EN 16798-3:20

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

VDI 3814 Blatt 1:2019-01 Gebäudeautomation (GA); Grundlagen (Building automation and control system (BACS); Fundamentals). 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)

VDI 3814 Blatt 2.3:2018-04 (Entwurf / Draft) Gebäudeautomation (GA); Gestaltung von Benutzeroberflächen (Building automation and control systems (BACS); Design of user interfaces). 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)

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)

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)

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

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

VDI 6041:2017-07 Facility-Management; Technisches Monitoring von Gebäuden und gebäudetechnischen Anlagen (Facility management; Technical monitoring of buildings and building services). Berlin: Beuth Verlag

Weiterführende technische Regeln / Further technical rules

DIN EN ISO 16484-1:2011-03 Systeme der Gebäudeautomation (GA); Teil 1: Projektplanung und -ausführung (ISO 16484-1:2010); Deutsche Fassung EN ISO 16484-1:2010 (Building automation and control systems (BACS); Part 1: Project specification and implementation (ISO 16484-1:2010); German version EN ISO 16484-1:2010). Berlin: Beuth Verlag

DIN EN ISO 16484-2:2016-08 Gebäudeautomationsysteme; Teil 2: Hardware (ISO/DIS 16484-2:2016); Deutsche und Englische Fassung prEN ISO 16484-2:2016 (Building automation and control systems (BACS); Part 2: Hardware (ISO/DIS 16484-2:2016); German and English version prEN ISO 16484-2:2016). Berlin: Beuth Verlag

DIN EN ISO 16484-2:2004-10 Systeme der Gebäudeautomation (GA); Teil 2: Hardware (ISO 16484-2:2004); Deutsche Fassung EN ISO 16484-2:2004 (Building automation and control systems (BACS); Part 2: Hardware (ISO 16484-2:2004); German version EN ISO 16484-2:2004). Berlin: Beuth Verlag

DIN EN ISO 16484-3:2005-12 Systeme der Gebäudeautomation (GA); Teil 3: Funktionen (ISO 16484-3:2005); Deutsche Fassung EN ISO 16484-3:2005 (Building automation and control systems (BACS); Part 3: Functions (ISO 16484-3:2005); German version EN ISO 16484-3:2005). Berlin: Beuth Verlag

VDI 6039:2011-06 Facility-Management; Inbetriebnahmemanagement für Gebäude; Methoden und Vorgehensweisen für gebäudetechnische Anlagen (Facility management; Managing of building commissioning; Methods and procedures for building-services installations). Berlin: Beuth Verlag