

## DIN EN ISO 16484-3



ICS 35.240.99; 97.120

Ersatz für  
DIN EN ISO 16484-3:2005-04

**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

Systèmes de gestion technique du bâtiment (SGTB) –  
Partie 3: Fonctions (ISO 16484-3:2005);  
Version allemande EN ISO 16484-3:2005

Gesamtumfang 100 Seiten

Normenausschuss Heiz- und Raumluftechnik (NHRS) im DIN



## Nationales Vorwort

Diese Europäische Norm (EN ISO 16484-3:2005) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 247 „Gebäudeautomation und Gebäudemanagement“ in Zusammenarbeit mit ISO/TC 205 „Building Environment Design“ erarbeitet. Der Normenausschuss Heiz- und Raumluftechnik (NHRS) war für das DIN Deutsches Institut für Normung e. V. an der Erstellung dieser Norm beteiligt.

## Änderungen

Gegenüber DIN V 32734:1992-04 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) der Inhalt der DIN V 32734 wurde vollständig in die EN ISO 16484-2 und EN ISO 16484-3 integriert;
- b) die beiden Teile der EN ISO enthalten darüber hinaus ausführliche Spezifikationen der Systemfunktionen für die Gebäudeautomation (GA).

Gegenüber DIN EN ISO 16484-3:2005-04 wurden folgende Berichtigungen vorgenommen:

- a) in der Englischen Fassung wurden formale Bezüge auf die Internationale ISO-Fassung vorgenommen;
- b) darüber hinaus wurde die „Datenpunktliste“ im Anhang A in „Datenfunktionsliste“ umbenannt;
- c) in der Deutschen Fassung der EN ISO 16484-3 wurden eine Reihe von Korrekturen bei den Fachbegriffen vorgenommen.

## Frühere Ausgaben

DIN V 32734: 1992-04

DIN EN ISO 16484-3: 2005-04

## Nationaler Anhang NA (informativ)

### Zusammenhang mit Europäischen und Internationalen Normen

Tabelle NA.1

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Titel
-	ANSI/ASHRAE Standard 135-2004	-	<i>BACnet A Data Communication Protocol for Building Automaton and Control Networks</i>
-	ANSI/ASHRAE Standard 135.1-2003	-	<i>Method of Test for Conformance to BACnet</i>
-	ISO 3511-1:1977	-	<i>Messen, Steuern, Regeln in der Verfahrenstechnik; Zeichen für die funktionelle Darstellung — Teil 1: Grundforderungen</i>
-	IEC 60050-351	DIN 19226 Reihe	<i>Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch — Teil 351: Leittechnik</i>
EN 60617-12:1998	IEC 60617-12:1997	DIN EN 60617-12: 1999-04	<i>Graphische Symbole für Schaltpläne — Teil 12: Binäre Elemente</i>
EN 60617-13:1993	IEC 60617-13:1993	DIN EN 60617-13: 1994-01	<i>Graphische Symbole für Schaltungsunterlagen — Teil 13: Analoge Elemente</i>
EN 61131-3:2003	IEC 61131-3:2003	DIN EN 61131-3: 2003-12	<i>Speicherprogrammierbare Steuerungen – Teil 3: Programmiersprachen</i>
EN ISO 10628:2000	ISO 10628:1997	DIN EN ISO 10628: 2001-03	<i>Fliessschemaschemata für verfahrenstechnische Anlagen — Allgemeine Regeln</i>
-	ISO/ISO 7498-2:1989	-	<i>Informationstechnik – Kommunikation Offener Systeme – Basis-Referenzmodell – Teil 2: Sicherheits-Architektur</i>
-	ISO/IEC 7498-3:1997	-	<i>Informationstechnik – Kommunikation Offener Systeme – Basis-Referenzmodell – Teil 3: Benennung und Adressierung</i>
-	ISO/IEC 7498-4:1989	-	<i>Informationstechnik – Kommunikation Offener Systeme – Basis-Referenzmodell – Teil 4: Rahmenangaben und Management</i>
-	ISO/IEC 10746-2: 1998	-	<i>Informationstechnik – Verteilte Verarbeitung in Offenen Systemen – Referenzmodell – Teil 2: Grundlagen</i>
EN 50173-1:2002 +Corrigendum:2003	-	DIN EN 50173-1: 2003-06	<i>Anwendungsneutrale Kommunikationskabelanlagen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen und Bürobereiche</i>

ANMERKUNG Die Deutsche Fassung EN 60617-12:1998 ist in der DKE-Symbolmasterdatei: *Graphische Symbole für Schaltungsunterlagen (Schaltzeichen) nach DIN EN 60617 für CAD-/CAE-Anwendungen*, zu finden.

Die Deutsche Fassung EN 60617-13:1993 ist in der DKE-Symbolmasterdatei: *Graphische Symbole für Schaltungsunterlagen (Schaltzeichen) nach DIN EN 60617 für CAD-/CAE-Anwendungen*, zu finden.

## Nationaler Anhang NB (informativ)

### Stichwortverzeichnis Deutsch - Englisch

Benennung	Englische Benennung	DIN EN ISO 16484-2:2004-10, Abschnitt
Adresse	address	3.8
Adressierungssystem, Adressschema	addressing system, address scheme	3.9
Aktivitätenliste	logbook	3.111
Aktor	actuator	3.7
Alarm	alarm	3.10
Algorithmus	algorithm	3.11
Alphanumerisch	alphanumeric	3.12
Analoger Eingang/Ausgang	analog input/output	3.13
Analogwert	analog value	3.14
Anlage	plant	3.149
Antwort	response	3.171
Anwendung	application	3.15
Anwendungsspezifische Steuer- und Regeleinheit, Controller	application specific controller	3.17
Applikationsobjekt	application object	3.16
Architektur	architecture	3.18
Auf/Zu-Stellantrieb	switched actuator, on-off type actuator	3.185
Auflösung	resolution	3.170
Ausfall	failure	3.77
Ausgabe, Ausgang	output	3.146
Ausrüstung	equipment	3.73
Automation	control	3.51
Automationsfunktionen	control function	3.53

Benennung	Englische Benennung	DIN EN ISO 16484-2:2004-10, Abschnitt
Automations-Netzwerk, Control-Netzwerk	automation network (US), control network (GB)	3.20
Automationsschema	control diagram	3.52
Automationsstation, Automationsgerät, Controller	controller	3.55
Automationsstrategie	control strategy	3.54
<b>Backup</b>	backup	3.21
Baustelle	site	3.180
Bedien- und Beobachtungseinheit, siehe Bedienstation, Bediengerät	monitoring and operator unit, see operator station, operator panel	3.125
Bedieneraktivitätenliste, siehe Aktivitätenliste	operator activity logbook, see logbook	3.111
Bedienfunktion	operator function	3.144
Bedienstation, Bediengerät	operator station, operator panel	3.145
Benutzer Authentifizierung	operator authentication	3.143
Benutzeradresse	user address	3.196
Bericht	report	3.168
Bestätigung	confirmation	3.48
Betriebsart	operating mode	3.140
Betriebssystem	operating system	3.142
Betriebszustand	operating state	3.141
Binärer Eingang/Ausgang	binary input/output	3.27
Binärsignal	binary (signal)	3.26
Bridge	bridge	3.28
Bus	bus	3.34
<b>Client</b>	client	3.40
Controller, siehe Anwendungsspezifische Steuer- und Regeleinheit	application specific controller	3.17

<b>Benennung</b>	<b>Englische Benennung</b>	<b>DIN EN ISO 16484-2:2004-10, Abschnitt</b>
Daten	data	3.58
Datenkommunikationsprotokoll	data communication protocol	3.59
Datenpunkt	data point	3.61
Datenpunktadresse	point address	3.150
Datenschnittstelleneinheit	data interface unit	3.60
Datenverarbeitungseinrichtung, Serverstation	data processing device, server station	3.62
Digital	digital	3.65
Direct Digital Control	direct digital control	3.66
Download	download	3.68
Dreipunktregelung	3-point control	3.1
Durchflusskoeffizient	flow coefficient	3.82
Durchschnittliche Betriebszeit zwischen Ausfällen	mean operating time between failures	3.117
Durchschnittliche Betriebszeit zwischen Instandhaltungen	mean operating time between maintenance	3.118
Dynamische Einblendung	dynamic display	3.69
<b>Echtzeit</b>	real-time	3.165
Eigenschaft	property	3.159
Eingabe-/Ausgabe	input/output	3.96
Einrichtung, Gerät	device	3.64
Einzelraum-/Zonenregelung	individual room / zone control	3.97
elektromagnetische Interferenz, siehe Elektro- magnetische Verträglichkeit	electromagnetic interference, see electromagnetic compatibility	3.70
Elektro-magnetische Verträglichkeit	electromagnetic compatibility	3.70
Engineering, siehe technische Bearbeitung	engineering	3.71
Ereignis	event	3.74

Benennung	Englische Benennung	DIN EN ISO 16484-2:2004-10,
		Abschnitt
Ersatznetzbetrieb	backup power operation	3.22
Facility Management	facility management	3.76
Fehler	fault	3.78
Feldgerät	field device	3.80
Feldnetzwerk	field network	3.81
Fernbedienung	remote operation	3.167
Format	format	3.83
Fremdsystem, siehe System für besondere Aufgaben	foreign system, see dedicated special system	3.63
Fühler, Sensor	sensor	3.178
Funktion	function	3.84
Funktionsbaustein-Typ	function block - type	3.87
Funktionsblock	function block	3.85
Funktionsblockdiagramm	function block diagram	3.86
GA-Anwendungsprogramm	BACS application program	3.23
GA-Funktionsliste	BACS function list	3.24
GA-System Netzwerk	BACS network	3.25
Gateway, Netzübertragungseinheit	gateway	3.88
Gebäude	building	3.29
Gebäudeautomation	building automation and control	3.30
Gebäudeautomationssystem	building automation and control system	3.31
Gebäudemanagement	building management	3.32
Gebilde	entity	3.72
gefährlicher Zustand	hazardous state	3.90
global, siehe systemübergreifend	global, general	3.89
Haus	house	3.94



Benennung	Englische Benennung	DIN EN ISO 16484-2:2004-10, Abschnitt
herstellerspezifisches Protokoll, siehe proprietäres Protokoll	proprietary protocol	3.161
<b>H</b> erunterladen, siehe Download	download	3.68
heterogenes System	heterogeneous system	3.91
historisierte Daten	historical data	3.92
Hochladen, siehe Upload	upload	3.195
homogenes System	homogeneous system	3.93
Hub	stroke	3.184
Impulssignal	pulsed signal	3.163
Inbetriebnahme	commissioning	3.42
Information	information	3.98
Informationsschwerpunkt, siehe Technikzentrale	set of controllers	3.119
Initialisierung	initialization	3.99
Installation	installation	3.100
Instandhaltung	maintenance	3.114
Integration	integration	3.101
integrierte Raumautomation, siehe Raumautomation	integrated room automation, see room control	3.173
Integrität	integrity	3.102
Interoperabilität	interoperability	3.106
ISO-OSI Referenzmodell, siehe Open Systems Interconnection (OSI) – Referenzmodell	open system interconnection reference model	3.139
<b>K</b> askadenregelung	cascade control	3.36
Klasse	class	3.39
Kleinspannung	extra low voltage	3.75

Benennung	Englische Benennung	DIN EN ISO 16484-2:2004-10,
		Abschnitt
Knoten	node	3.129
Kommunikation	communications	3.43
Kommunikationsschnittstelle	communications interface	3.44
Kompatibilität	Compatibility	3.45
Konfiguration	Configuration, configuring	3.47
Lastenheft, siehe Leistungsbeschreibung	specification	3.181
Leistungsbeschreibung	specification	3.181
Local Area Network	local area network	3.109
logische Verknüpfung	logical interlock, see interlocks	3.112
lokale Vorrangbedien-/Anzeigeeinrichtung, lokale Vorrangbedieneinrichtung	local override/indication device, local override device	3.110
Lokaler Betrieb, vor Ort	local operation	3.108
Managementfunktion	management function	3.115
Management-Netzwerk	management network	3.116
Medium	medium	3.120
Meldungsunterdrückung	message suppression	3.123
Meldungsverzögerung	message delay	3.122
Mensch-System-Schnittstelle	human system interface	3.95
Menü, Menu	menu	3.121
Messen, Steuern, Regeln und Leiten	automation, see control (51)	3.19
Messumformer, Messwertumformer	transmitter	3.193
Motorsteuergerät, siehe Schaltgerätekombination	motor control gear, see switchgear assembly	3.186
MSR-Anlagenschema, siehe Automationsschema	control diagram	3.52
Netzübertragungseinheit, siehe	gateway	3.88

<b>Benennung</b>	<b>Englische Benennung</b>	<b>DIN EN ISO 16484-2:2004-10, Abschnitt</b>
Gateway		
Netzwerk	network	3.126
Netzwerkarchitektur	network architecture	3.127
Netzwerk-gespeistes Gerät	network-powered device	3.128
Niederspannung	low voltage	3.113
Notstrombetrieb, siehe Ersatznetzbetrieb	backup power operation	3.22
<b>Objekt</b>	object	3.132
Objekttyp	object type	3.133
Offenes System	open system	3.138
Öffnungskontakt, Öffner	normally closed contact	3.130
Online	online	3.135
Online Hilfe	online help	3.136
Open Systems Interconnection (OSI) – Referenzmodell, ISO-OSI Referenzmodell	open system interconnection reference model	3.139
<b>Peer-to-peer</b>	peer-to-peer	3.147
Peripheriegerät	peripheral device	3.148
potentialfreier Kontakt	voltage-free contact, potential-free contact	3.198
Profil	profile	3.156
Programm	program	3.157
Programmiereinheit	programming unit	3.158
Proprietär	proprietary	3.160
proprietäres Protokoll	proprietary protocol	3.161
Protokoll	protocol	3.162
Prozess	process	3.154
Prüfung	test	3.190

Benennung	Englische Benennung	DIN EN ISO 16484-2:2004-10,
		Abschnitt
Punkt-zu-Punkt-Kommunikation	point-to-point communication	3.151
Punkt-zu-Punkt-Verbindung	point-to-point connection	3.152
Quittieren	acknowledge	3.4
Quittierung	acknowledgement	3.5
RAID	RAID	3.164
Raumautomation	room control	3.173
Raumbediengerät, Sollwertgeber	room device, setting knob	3.174
Reaktionszeit	response time	3.172
Redundanz	redundancy	3.166
Regelung	closed loop control	3.41
Repeater	repeater	3.169
RI-Fließschema, siehe Automationsschema	control diagram	3.52
Router	router	3.175
Rückführgröße, Rückmeldung	feedback (variable), checkback (signal)	3.79
Schalt- und Stellgerät, siehe Stellantrieb	actuator	3.6
Schaltgerätekombination	switchgear assembly	3.186
Schließkontakt, Schließer	normally open contact, NO contact	3.131
Schlüssel	key	3.107
Schnittstelle	interface	3.103
Schnittstellen-Norm	interface standard	3.104
Segment	segment	3.177
Server	server	3.179
Sicherheit, Schutz	security	3.176
Sollwertgeber, siehe Raumbediengerät,	setting knob, see room device	3.174

<b>Benennung</b>	<b>Englische Benennung</b>	<b>DIN EN ISO 16484-2:2004-10, Abschnitt</b>
Spezifikation, siehe Leistungsbeschreibung	specification	3.181
Status, Stand, Stellung	status	3.183
Stellantrieb	actuator	3.6
Stellgerät	positioning actuator	3.153
Stellungsregler, siehe Stellgerät	positioning actuator	3.153
Steuerlogik	interlocks	3.105
Steuerung	open loop control	3.137
Störung	disabled state	3.67
System	system	3.187
System für besondere Aufgaben	dedicated special system	3.63
Systemaktivitätenliste, siehe Aktivitätenliste	system activity logbook, see logbook	3.111
Systemselbstüberwachung	watchdog	3.199
systemübergreifend	global, general	3.89
Technikzentrale	mechanical equipment room	3.119
technische Bearbeitung	engineering	3.71
technische Gebäudeausrüstung	building services	3.33
technisches Gebäudemanagement	technical building management	3.188
Template, siehe Vorlage	template	3.189
Test, siehe Prüfung	test	3.190
Topologie	topology	3.192
Trend-Diagramm	trend log, trend diagram	3.194
Übereinstimmung, Konformität	Conformance, conformity	3.49
Übereinstimmung	conformity, see conformance (49)	3.50

Benennung	Englische Benennung	DIN EN ISO 16484-2:2004-10,
		Abschnitt
Überwachung	monitoring	3.124
Unterstation, siehe Automationsstation	controller	3.55
Upload	upload	3.195
Ventilautorität	valve authority	3.197
Verarbeitungsfunktion	processing function	3.155
Vereinbarkeit	compliance	3.46
Verfahrensfließschema, siehe Automationsschema	control diagram	3.52
Verkabelung	cabling	3.35
Verstärker, siehe Repeater	repeater	3.168
Vorlage	template	3.189
Watchdog, siehe System selbstüberwachung	watchdog	3.199
Wegewahleinheit, siehe Router	router	3.175
Wertänderung	change of value	3.38
Zählereingang	counter input	3.56
Zeitreihendiagramm, siehe Trend-Diagramm	trend diagram, trend log	3.194
Zeitstempel	time stamp	3.191
Zugriffskontrolle	access control	3.2
Zustand	state	3.182
Zustandsänderung	change of state	3.37
Zutrittskontrollsystem	access control system	3.3
Zweipunktregelung	on/off control, two-point control	3.134
Zykluszeit	cycle time	3.57

Deutsche Fassung

Systeme der Gebäudeautomation (GA) –  
Teil 3: Funktionen (ISO 16484-3:2005)

Building automation and control systems (BACS) –  
Part 3: Functions (ISO 16484-3:2005)

Systèmes de gestion technique du bâtiment (SGTB) –  
Partie 3: Fonctions (ISO 16484-3:2005)

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 10. Dezember 2003 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Management-Zentrum oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG  
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION  
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

Management-Zentrum: rue de Stassart, 36 B-1050 Brüssel

## Inhalt

Seite

<b>Vorwort .....</b>	<b>4</b>
<b>Einleitung.....</b>	<b>4</b>
<b>1 Anwendungsbereich .....</b>	<b>8</b>
<b>2 Normative Verweisungen.....</b>	<b>9</b>
<b>3 Begriffe .....</b>	<b>9</b>
<b>4 Abkürzungen, Akronyme und Symbole .....</b>	<b>9</b>
<b>5 Anforderungen .....</b>	<b>10</b>
5.1 Übersicht .....	10
5.1.1 Gliederung der Anforderungen und Funktionen .....	10
5.1.2 Beschreibung der Funktionen.....	12
5.1.3 Beschreibung der Funktionsblockbeispiele .....	12
5.1.4 Beschreibung der GA-Funktionsliste .....	12
5.2 Allgemeine Systemmerkmale .....	13
5.3 Software.....	13
5.3.1 GA-Programme allgemein.....	13
5.3.2 Systemmanagement-Programme.....	14
5.3.3 Kommunikationsprogramme.....	18
5.3.4 GA-Anwendungsprogramme.....	20
5.3.5 Programme der Mensch-System-Schnittstelle .....	21
5.3.6 Wartungs- und Inbetriebnahmefunktionen .....	28
5.3.7 Betriebssystem .....	28
5.4 Programme für die technische Bearbeitung.....	29
5.4.1 Allgemeine Beschreibung des Ablaufs der technischen Bearbeitung .....	29
5.4.2 Projektierung.....	30
5.4.3 Konfigurierung der Hardware .....	30
5.4.4 Konfigurierung der Automations-Strategien .....	31
5.4.5 Konfigurierung der Management- und Bedienfunktionen.....	31
5.4.6 Inbetriebnahmewerkzeug.....	32
5.5 GA-Funktionsarten .....	33
5.5.1 Allgemeine Anforderungen an GA-Funktionen .....	33
5.5.2 E/A-Funktionen .....	33
5.5.3 Verarbeitungsfunktionen .....	36
5.5.4 Managementfunktionen .....	63
5.5.5 Bedienfunktionen .....	65
<b>Anhang A (normativ) GA-Funktionsliste (GA-FL) .....</b>	<b>68</b>
A.1 Anwendung der GA-FL.....	68
A.1.1 Funktionen in der GA-FL.....	68
A.1.2 Aufbau der GA-FL.....	68
A.1.3 Beschreibung von Anwendungen durch Funktionen der GA-FL .....	69
A.1.4 Hinweise zur Anwendung von Funktionen in der GA-FL .....	69
A.1.5 Zusätzliche Beschreibungen.....	69
A.1.6 Festlegungen für Systemintegration .....	70
A.2 Vorlage für die GA-Funktionsliste .....	71
<b>Anhang B (informativ) Beispiele für Automationsschema, Ablaufdiagramm und GA-FL .....</b>	<b>73</b>
B.1 Beispiel 1, Lüftungsanlage .....	73
B.1.1 Im Beispiel 1 verwendete Abkürzungen.....	73
B.1.2 Beispiel 1, Automationsschema und GA-FL.....	74
B.2 Beispiel 2, Heiz-/Kühlanlage .....	77
B.2.1 Im Beispiel 2 verwendete Abkürzungen.....	77
B.2.2 Beispiel 2, Automationsschema.....	78



<b>B.2.3</b>	<b>Beispiel 2, Beschreibung der Anlage .....</b>	<b>78</b>
<b>B.2.4</b>	<b>Beispiel 2, Beschreibung der Automation .....</b>	<b>79</b>
<b>B.2.5</b>	<b>Beispiel 2, Steuerungsablaufplan .....</b>	<b>80</b>
<b>B.2.6</b>	<b>Beispiel 2, Automationsschema .....</b>	<b>83</b>
<b>Anhang C (informativ)</b>	<b>Literaturhinweise .....</b>	<b>85</b>
<b>Anhang ZA (normativ)</b>	<b>Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen.....</b>	<b>86</b>

## Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 16484-3:2005) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 205 „Building environment design“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 247 „Building automation, controls and building management“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom SNV gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Januar 2006, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Januar 2006 zurückgezogen werden.

EN ISO 16484-3 ist Teil der Normenreihe EN ISO 16484 mit dem allgemeinen Titel *Systeme der Gebäudeautomation (GA)*, die folgende Teile umfasst:

*Teil 1: Übersicht und Definitionen*

*Teil 2: Hardware*

*Teil 3: Funktionen*

*Teil 4: Anwendungen*

*Teil 5: Datenkommunikation — Protokoll*

*Teil 6: Datenkommunikation — Konformitätsprüfung*

*Teil 7: Projektplanung und -abwicklung*

Der Anhang A: *GA-Funktionsliste*, ist ein normativer Bestandteil dieser Norm.

Der Anhang B: *Beispiele für Automationsschema und GA-Funktionsliste*, und der Anhang C: *Literaturhinweise*, sind informativ.

Der Anhang ZA: *Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen*, ist normativ International.

**ANMERKUNG** Nationale Anhänge dürfen Informationen enthalten, die für eine einfachere Umsetzung der Norm geeignet sind, z. B. ein alphabetisches Begriffeverzeichnis oder nationale Fußnoten.

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Schweden, Schweiz, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Ungarn, das Vereinigte Königreich und Zypern.

## Einleitung

Diese Normenreihe ist zur Anwendung für die Planung neuer und der Renovierung bestehender Gebäude vorgesehen, um annehmbare Innenraum-Bedingungen, Energieeinsparung und Energieeffizienz in der Praxis zu erreichen.

Diese Normenreihe für Gebäudeautomationssysteme (GA-Systeme) berücksichtigt folgende Aspekte:

- Die umweltgerechte Gestaltung von Gebäuden erfordert den Einsatz komplexer Systeme für die Gebäudeautomatisierung (Steuerung, Regelung und Überwachung) der TGA-Anlagen (TGA = Technische Gebäudeausrüstung). Neben der Automatisierung von Heizungs-, Lüftungs- und Klimaanlage (HLK-Anlagen) ist die funktionale Integration anderer TGA-Anlagen, wie z.B. der Beleuchtungssteuerung, der elektrischen Energieverteilung, der Gefahrenmeldesysteme, der Aufzugssteuerung, des Instandhaltungs- oder des Facility-Managements erforderlich. Die Gewerke übergreifende GA-Anlage ist eine gemeinsame Aufgabe aller Beteiligten. Die Integration bietet den Anwendern Vorteile durch Nutzung des Synergieeffektes aus der Zusammenwirkung unterschiedlicher Systeme/Anlagen. Diese Norm soll sowohl Architekten, Beratenden Ingenieuren und Auftragnehmern als auch Auftraggebern als Orientierung für die Ausführung derartiger Systemintegrationen dienen.
- Geräte, Systeme und Netzwerke haben unterschiedliche Innovationszyklen. Um in bestehenden Anlagen Einrichtungen hinzufügen und austauschen zu können und um das Gebäudeautomations-Netzwerk erweitern zu können, wurden sowohl herstellereigenspezifische als auch genormte Schnittstellen zwischen dem GA-Netzwerk und anderen Systemen festgelegt. Ein Hersteller soll einerseits ein Produkt entwickeln können, das seine spezifischen Vermarktungs-Zielsetzungen erfüllt, das andererseits aber auch eine Integration dieser speziellen Einrichtung in eine Gewerke übergreifende GA-Anlage ermöglicht. In den entsprechenden Teilen dieser Norm sind daher auch Schnittstellen festgelegt, die in Verbindung mit dem erforderlichen Kommunikationsprotokoll und der Konformitätsprüfung, die Interoperabilität zwischen Einrichtungen verschiedener Hersteller sicherstellen.
- Ein Hersteller, ein Systemintegrator, ein Elektroinstallateur oder ein HLK-Anlagenerrichter soll eine GA-Anlage errichten können.
- Durch diese Norm sollen nicht Hardware und Software oder die Struktur eines GA-Systems genormt werden, sondern es sollen die bei Planung und Ausschreibung einer projektspezifischen GA-Anlage festzulegende Funktionalität und Qualität klar definiert werden.

Diese Normenreihe soll von den an Planung, Ausschreibung, Errichtung, technischer Bearbeitung, Installation, Inbetriebnahme, Abnahme, Schulung und Instandhaltung einer GA-Anlage vertraglich Beteiligten berücksichtigt werden:

- als Richtlinie für die Terminologie der Gebäudeautomation sowie der zugehörigen Mess-, Steuer- und Regeltechnik (MSR-Technik). Eine eindeutige Terminologie ist erforderlich, um Zielsetzung und Einzelheiten dieser Norm vollständig und genau vermitteln zu können;
- in der Produktentwicklung, um überflüssige Doppelfestlegungen von Funktionen oder Begriffen zu vermeiden, ohne jedoch die Entwicklung neuer Produkte, Systeme oder Anwendungen einzuschränken;
- als Grundlage zur Kopplung von Einrichtungen und Systemen. Um die Interoperabilität herzustellen, benötigen die verschiedenen Teile einer GA-Anlage ein einheitliches Datenkommunikationsprotokoll und Informationsmodell;
- als Grundlage zur Aufstellung projektspezifischer Leistungsverzeichnisse für den Vergabeprozess zwischen den Lieferanten von Produkten und Systemen/Anlagen der Gebäudeautomation und deren Auftraggebern;
- als Richtlinie für eine fachgerechte Inbetriebnahme vor der Anlagenübergabe;
- für Schulungseinrichtungen, die Schulungen auf dem Gebiet der Gebäudeautomation anbieten.

Die gesamte Normenreihe zu GA-Systemen besteht aus folgenden Inhalten:

### **Teil 1: Übersicht und Definitionen (in Vorbereitung)**

Teil 1 dieser Norm beschreibt die Zielsetzungen und die Beziehungen zwischen ihren Teilen. Er liefert einen Überblick und detaillierte Informationen über den Aufbau und die einzelnen Teile der Normenreihe für die GA-Branche.

Dieser Teil enthält sowohl die Begriffe für das Verständnis der gesamten Normenreihe als auch in einem informativen Anhang die Hauptbegriffe in Englisch, Französisch, Russisch und Deutsch.

Diese noch nicht abgeschlossene Arbeit wird auf Expertenebene mit ISO/TC 205/WG 3 und CEN/TC 247/WG 3, WG 4, WG 5 und WG 6 abgestimmt.

## Teil 2: Hardware

Dieser Teil 2 der EN ISO 16484 legt die Merkmale der bei Systemen der Gebäudeautomation eingesetzten Hardware fest und definiert die Begriffe, die in Teil 2 und Teil 3 dieser Norm verwendet werden.

Teil 2 bezieht sich nur auf physikalische Einrichtungen wie:

- Bedienstationen und andere Geräte für Mensch-System-Schnittstellen;
- Managementeinrichtungen (DV-Einrichtungen),
- Automationsstationen, Controller und anwendungsspezifische Steuer- und Regelgeräte;
- Feldgeräte und deren Schnittstellen;
- Verkabeln und Verbinden von Geräten;
- Werkzeuge zur technischen Bearbeitung (Engineering) und zur Inbetriebnahme.

Teil 2 zeigt ein allgemeines Systemmodell, das auf alle unterschiedlichen Arten von GA-Systemen und deren Verbindungen (GA-System-Netzwerk) anwendbar ist. Ein grafisches Konzept für das GA-System-Netzwerk in Form untereinander vernetzter LANs (Local Area Networks) wird in Teil 5 dieser Norm vorgestellt.

Nationale Anhänge:

Nationale Anhänge können nationale Anforderungen an physikalische und elektrische Eigenschaften, die Überprüfung der Geräte und Komponenten von GA-Systemen/Anlagen und die Installations-Richtlinien festlegen. Die Anhänge müssen sich auf die nationalen Umsetzungen der entsprechenden IEC-Normen beziehen.

## Teil 3: Funktionen (siehe Anwendungsbereich in diesem Teil)

## Teil 4: Anwendungen (in Vorbereitung)

Teil 4 dieser Norm legt die Anforderungen an besondere kommunikative Anwendungen/Geräte fest, z. B. für die allgemeine Raumautomation sowie für Regelung/Optimierung von Heizeinrichtungen, Gebläse-/Ventilator-konvektoren, Induktionsgeräten, Konstant- oder Variabler-Volumenstrom-Boxen und von Kühldecken.

Diese Arbeit wird auf Expertenebene zwischen ISO/TC 205/WG 3 und CEN/TC 247 abgestimmt.

## Teil 5: Datenkommunikationsprotokoll

Teil 5 dieser Norm spezifiziert Dienste und Objekte der Datenkommunikation für Datenverarbeitungs- und Automationseinrichtungen, die für die Überwachung und Automatisierung von HLK- und Kälteanlagen sowie von anderen TGA-Anlagen zu benutzen sind.

Dieses Protokoll beinhaltet eine umfassende Reihe von Objekten, um codierte Daten mit binären, analogen und alphanumerischen Informationen zwischen den Einrichtungen zu übertragen, einschließlich, aber nicht begrenzt auf:

- Messwerteingabe: Objekt zur Analogwert-Eingabe;
- Stellwert-/Sollwert-Ausgabe: Objekt zur Analogwert-Ausgabe;
- Zählwert-Eingabe;
- Meldungseingabe: Objekt zur Binärwert-Eingabe, Objekt zur Eingabe eines mehrstufigen Wertes;
- Schaltbefehl-Ausgabe: Objekt zur Binärwert-Ausgabe, Objekt zur Ausgabe eines mehrstufigen Wertes;
- Virtuelle Werte: Objekt für Analogwert, Objekt für Binärwert, Objekt für mehrstufigen Wert, Zählwert-Objekt, Mittelwert-Objekt, Trend-Objekt;

- Zeichenkette;
- Zeitplan-Informationen;
- Alarm- und Ereignis-Informationen;
- Dateien und
- Automationsprogramme bzw. -parameter.

Dieses Protokoll beschreibt jedes System der Gebäudeautomation als eine Sammlung von Datenstrukturen, genannt Objekte, deren Eigenschaften verschiedene Gesichtspunkte der Hardware, Software und der Bedienung der Einrichtungen widerspiegeln. Diese Objekte ermöglichen die Identifizierung und den Zugriff auf Informationen ohne das Wissen um Einzelheiten der internen Ausführung oder Konfiguration.

ANMERKUNG Ein Überblick der möglichen Integration anderer Systeme der TGA, z. B. für Brand- und Einbruchmeldungen, Zutrittskontrolle, Instandhaltungs- und Facility-Management, wird in Bild 1 von Teil 2 dieser Norm gezeigt.

### Teil 6: Datenkommunikation – Konformitätsprüfung (in Vorbereitung)

Teil 6 dieser Norm legt die technischen Anforderungen an die Testumgebung und die Verfahren zur Konformitätsprüfung von Produkten auf ihre Übereinstimmung mit dem Protokoll fest. Er beinhaltet eine umfassende Reihe von Verfahren zur Überprüfung der korrekten Umsetzung jedes Leistungsmerkmals für das Übereinstimmung auf Basis einer Konformitätserklärung für die Protokollimplementierung (en: Protocol Implementation Conformance Statement - PICS) auf dem GA-Netzwerk gefordert wird, einschließlich:

- Unterstützung jedes GA-Netzwerkdienstes auf den Anspruch erhoben wird, entweder als Client, als Server oder als beides;
- Unterstützung jedes GA-Netzwerk-Objektyps auf den Anspruch erhoben wird, einschließlich sowohl der geforderten Eigenschaften (en: property) als auch jeder optionalen Eigenschaft auf die Anspruch erhoben wird;
- Unterstützung des Protokolls der Netzwerkschicht (Schicht-3-Protokoll) des GA-Netzwerks;
- Unterstützung jeder Option der Kommunikationsverbindung auf die Anspruch erhoben wird und
- Unterstützung aller Sonderfunktionen auf die Anspruch erhoben wird.

### Teil 7: Projektplanung und -abwicklung

Teil 7 dieser Norm legt Verfahren für die Planung und Abwicklung von GA-Projekten und für die Systemintegration fest. Diese Norm definiert Begriffe, die bei der Planung zu benutzen sind und enthält Anleitungen für die projektspezifische Systemintegration.

Die Projektabwicklung kann aus zwei Teilen bestehen, aus der Anlagenerrichtung und, falls erforderlich, aus der Systemintegration:

Anlagenerrichtung:

Dieser Abschnitt der Norm beschreibt die für die folgenden Punkte geforderten Vorgehensweisen:

- Projektplanung;  
 Hierzu gehört auch ein Beispiel für ein gewerkeanlagen-/system-/liegenschaftsweites eindeutiges, strukturiertes System zur Adressierung/Kennzeichnung von Datenpunkten;
- Technische Bearbeitung (Engineering);
- Installation;

— Projektübergabe.

Systemintegration:

Dieser Abschnitt der Norm beschreibt die besonderen Anforderungen an und Verfahren für die Integration und die Ausführung der Kommunikation mit Fremdsystemen sowie die Verbindung mit anderen Einheiten/Geräten bzw. Einrichtungen mit integrierten Kommunikationsschnittstellen, z. B. Kälteanlagen, Aufzüge.

## 1 Anwendungsbereich

Diese Internationale Norm legt die Merkmale der bei Systemen der Gebäudeautomation eingesetzten Software und Funktionen sowie ein Verfahren für die Dokumentation der Planung fest. Er gibt Leitlinien für die technische Bearbeitung. Er legt im Anhang A eine Vorlage für die Dokumentation der anlagen-/anwendungsspezifischen Datenpunkte und Funktionen, genannt GA-Funktionsliste, fest.

Die informativen (nicht normativen) Funktionsblock-Beispiele dienen nur zur Erläuterung eines Verfahrens, wie die entsprechenden Funktionen in einer Anlagendokumentation darstellbar sind; sie dienen nicht zur Normung der Vorgehensweise beim Programmieren von Funktionen und Anwendungen.

Diese Internationale Norm umfasst:

Definitionen und Anforderungen an ein GA-System und die Anwendungssoftware, Funktionen für anlagen-/projektspezifische Anwendungen und Engineering-Funktionen für die Automatisierung und den Betrieb von Gebäuden. Er beinhaltet Kommunikationsfunktionen für die Integration der Prozesse anderer Systeme für besondere Aufgaben. Die funktionalen Anforderungen in diesem Teil der Norm sind wie folgt unterteilt:

— Systemmanagement- und Anwendungs-Software:

beschreibt die projektbezogenen Anforderungen an gewerkeunabhängige System- und Mensch-System-Schnittstellenprogramme, einschließlich des Betriebssystems. Diese Norm ordnet die nachfolgenden Systemfunktionen nicht einer bestimmten Hardware zu:

- Systemdiagnose, Selbstüberwachung (watchdog), Redundanzsteuerung, Zeitverwaltung, Zugriffskontrolle zur Bedienfreigabe, Aktivitätenlisten;
- Adressierungssystem für Benutzeradressen, Behandlung von Ereignismeldungen, Druckausgabesteuerung;
- Datenbank, Statistiken, Datenarchivierung, Fernzugriff;
- Systemkommunikation;

— Mensch-System-Schnittstelle (MSS), Darstellung der Datenpunkt-Informationen, Grafiken, Alarmbehandlung, Zeitprogramm;

— Software und Werkzeuge zur technischen Bearbeitung:

— beschreibt die Anforderungen an die Konfigurierung der Hardware und Automatisierungsstrategien, das Systemmanagement und den Prozess der Inbetriebnahme;

— Verarbeitungsprogramme und anlagen-/anwendungsspezifische Funktionen für GA-Systeme;

beschreibt die Anforderungen an anlagen-, anwendungs- und/oder projektspezifische Funktionen und ein Verfahren zur Anlagen-Dokumentation. Die Funktionen sind in folgende Arten unterteilt:

- Eingabe- und Ausgabefunktionen, physikalische und kommunikative mit einem Fremdsystem;
- Verarbeitungsfunktionen (zur Überwachung, Steuerung, Regelung und Optimierung);

- Managementfunktionen (Systemprogramme) und geforderte Kommunikationsfunktionen;
- Bedienfunktionen.

Diese Internationale Norm definiert ein Verfahren zur Festlegung aller, für die betriebliche Funktionstüchtigkeit einer GA-Anlage wesentlichen Bestandteile in Leistungsverzeichnissen (Vergabeunterlagen). Die erfolgreiche Installation und der Betrieb einer GA-Anlage erfordern, dass deren Beschaffung auf der Grundlage einer vollständigen Leistungsbeschreibung mit detaillierten Funktionen erfolgt.

Die Norm beinhaltet eine als "GA-Funktionsliste" bezeichnete Vorlage, die im Anhang A (normativ) zu finden ist. Zweck dieser Vorlage ist, die Möglichkeiten für anlagen-/anwendungsspezifische Funktionalität auf Basis eines Automationsschemas festzulegen und zu dokumentieren. Zusätzliche Erläuterungen können in Form von Anlagen- und Steuerungs-/Regelungsbeschreibungen und Ablaufdiagrammen erfolgen. Beispiele sind im Anhang B (informativ) aufgeführt. Die genauen Leistungsbeschreibungen werden jeweils projektspezifisch sein. Erläuterungen zu den genormten Funktionen liegen in Form von informativen Beispielen als Funktionsblöcke, als textliche und als grafische Beschreibungen unter 5.5 vor.

Es ist anerkannt, dass Funktionen auf verschiedene Arten dargestellt und umgesetzt werden können, abhängig von:

- klimatischen Unterschieden;
- kulturellen und nationalen Unterschieden;
- nationalen Regelungen.

## 2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokumentes erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokumentes (einschließlich aller Änderungen).

IEC 60617-12:1997, *Graphical symbols for diagrams — Part 12: Binary logic elements*

IEC 60617-13:1993, *Graphical symbols for diagrams — Part 13: Analogue elements*

ISO 10628:2000, *Flow diagrams for process plants — General rules (ISO 10628:1997)*

ISO 16484-2:2004, *Building automation and control systems (BACS) — Part 2: Hardware (ISO 16484-2:2004)*

ISO 16484-5, *Building automation and control systems (BACS) — Part 5: Data communication protocol (ISO 16484-5:2003)*

## 3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN ISO 16484-2:2004.

## 4 Abkürzungen, Akronyme und Symbole

Für die Anwendung dieses Teils 3 der Norm gelten die Abkürzungen, Akronyme und Symbole nach EN ISO 16484-2.

**ANMERKUNG** Die in den Tabellen zu den Funktionsblock-Beispielen angegebenen und erläuterten Abkürzungen dienen lediglich der Information.

## 5 Anforderungen

### 5.1 Übersicht

#### 5.1.1 Gliederung der Anforderungen und Funktionen

##### 5.1.1.1 Allgemeines

Diese Norm legt einzelne Funktionen des Systems nicht auf eine bestimmte Hardware fest. Die funktionalen Anforderungen in diesem Teil der Norm sind wie folgt unterteilt:

— Anwendungs- und Systemverwaltungssoftware:

beschreibt die Anforderungen an Systemprogramme und Programme der Mensch-System-Schnittstelle, die ein Projekt generell betreffen, unabhängig von der automatisierten Anlage;

— Werkzeuge zur technischen Bearbeitung und Inbetriebnahme:

beschreibt die Anforderungen an Programme für die Konfigurierung der Hardware-, der Steuer- und Regelstrategien, der Managementfunktionen und den Prozess der Inbetriebnahme;

— Projekt-/anlagenspezifische Funktionen:

beschreibt die Anforderungen an anlagen-, anwendungs- und/oder projektspezifische Funktionen und Verfahren für die Dokumentation von anwendungs- und/oder projektspezifischen Anlagen.

Die (automatischen) Funktionen eines GA-Systems sind im Allgemeinen in drei Ebenen unterteilt. Diese Ebenen bezeichnen Funktionen für:

— Management;

— Automation/Messen, Steuern, Regeln und Leiten als Verarbeitungsfunktionen und

— Eingabe/Ausgabe als Schnittstelle zu Feldgeräten.

Bedienfunktionen sind keiner bestimmten Ebene zugeordnet.

ANMERKUNG Die Anforderungen an die Hardware und Kommunikationseinrichtungen für die Ausführung der GA-Software und GA-Funktionen sind im Teil 2 dieser Norm festgelegt.

##### 5.1.1.2 Bedienfunktionen

Mensch-System-Schnittstellen für das Betreiben von Anlagen, d. h. für Beaufsichtigung, Alarmierung, Zustandsüberwachung und manuelle Bedienung sind im Allgemeinen keiner funktionalen Ebene zugeordnet.

Der Funktionsbereich deckt folgende Aspekte ab:

- a) System-, Ereignis- und Zustandsmanagement, Einstellung von Parametern und manuelles Ein-/Ausschalten;
- b) lokale Raumbedienung für den Nutzer;
- c) lokale Vorrangbedienung mit Funktionen für eingeschränkten Bedienzugriff bei Einrichtbetrieb oder bei Instandhaltung;
- d) technische Bearbeitung und Instandhaltung des Systems, technisch zu bearbeitende GA-Funktionen sind z. B. dynamische Einblendung, Ereignis-Anweisungstext, Nachricht an externe Stelle (siehe 5.5.5).



ANMERKUNG Mensch-System-Schnittstellen werden auf unterschiedlichen Einrichtungen/Geräten bereitgestellt, wie in Teil 2 festgelegt, z. B.:

- direkt wirkende Bedienelemente wie Steuerschalter und Meldeleuchten,
- lokale Vorrang-Bedien- und/oder -Anzeigeeinrichtungen,
- Handbediengeräte,
- Bedien- und Beobachtungseinheiten oder -geräte,
- Bedienstationen, einschließlich Datensichtgeräte und
- Internetbrowser auf unterschiedlichen Arten von Hardware.

Ein Datensichtgerät kann als optische Anzeigeeinheit eine grafische Benutzerschnittstelle (Bedienoberfläche) zur Verfügung stellen.

#### 5.1.1.3 Managementfunktionen

Managementfunktionen werden von der Software eines GA-Systems ausgeführt. Die anlagen-/projektspezifischen Managementfunktionen sind für die Handlungen eines Benutzers bestimmt, der Entscheidungen hinsichtlich der Beaufsichtigung von Anlagen trifft und den Energieverbrauch und die Betriebskosten auswertet und beurteilt. Auf dieser Ebene ist folgende Funktionalität erforderlich:

- a) Kommunikation mit Einrichtungen im Automationsnetzwerk und von angeschlossenen Fremdsystemen;
- b) Kommunikation zum Datenaustausch mit Systemen für besondere Anwendungen und/oder mit Fremdsystemen, um innerhalb des GA-Systems Bedien- und Managementfunktionen bereitzustellen;
- c) Aufzeichnung, Archivierung und statistische Analyse;
- d) Entscheidungsunterstützung, z. B. für Energiemanagement.

#### 5.1.1.4 Verarbeitungsfunktionen

Die anlagen-/projektspezifische Anwendungssoftware und ihre Parameter bieten die gesamte automatische Echtzeitfunktionalität für die technische Gebäudeausrüstung innerhalb von selbstständig verwendbaren Controllern/Automationsstationen. Die erforderlichen Gruppen der Verarbeitungsfunktionen sind:

- a) Überwachen;
- b) Steuern (Steuerlogik);
- c) Regeln und analoges Steuern;
- d) Rechnen und anlagen-/systemübergreifendes Optimieren;
- e) Raumautomationsfunktionen, z. B. Einzelraum/Zonen-, Beleuchtungs-, Sonnen-/Blendschutz- Automation. Näheres wird in Teil 4 dieser Norm beschrieben.

#### 5.1.1.5 Ein-/Ausgabefunktionen

Die E/A-Funktionen schaffen die erforderliche Verbindung der Verarbeitungsfunktionen zu den Feldgeräten. E/A-Funktionen unterscheiden sich durch:

- a) physikalische Eingabe- und Ausgabefunktionen;
- b) gemeinsame, kommunikative Eingabe- und Ausgabefunktionen (Kommunikation mit Fremdprodukten).

#### 5.1.1.6 Feldgeräte

Feldgeräte sind im Allgemeinen Messwert- und Kontaktgeber, Schalt- und Stellgeräte, Koppereinheiten und lokale Vorrang-Bedien-/Anzeigeeinheiten, die mit Eingangs-/Ausgangsschnittstellen von Automationseinrichtungen verbunden sind. Feldgeräte können mit Automationseinrichtungen über ein Feldnetzwerk oder durch direkte Verkabelung verbunden sein. Die Feldgeräte stellen über eine Verbindung zu den physikalischen Einrichtungen einer Anlage die erforderlichen Informationen über die Prozessbedingungen, -zustände und -werte zur Verfügung und bewirken den programmierten Betrieb. Funktionen, die durch Feldgeräte unterstützt werden, sind:

- a) Schalten;
- b) Stellen;
- c) Melden (von Zuständen und Ereignissen);
- d) Zählen;
- e) Messen.

ANMERKUNG Für Anforderungen an Feldgeräte siehe Teil 2 dieser Norm.

### 5.1.2 Beschreibung der Funktionen

Die normativen Beschreibungen von Automationsfunktionen in diesem Abschnitt sind zur Anwendung durch Planer (z.B. Beratende Ingenieure) vorgesehen, um durch deren Auswahl die vorgesehene Funktionalität bei der Projektplanung festzulegen. Die Beschreibungen unter 5.5 enthalten keine direkten auf die Hardware bezogenen Festlegungen. Die Anzahl der Eingabe- und Ausgabefunktionen hilft jedoch bei der Bestimmung der erforderlichen physikalischen oder kommunikativen Eingänge und Ausgänge eines GA-Systems, der Prozessorleistung und der Speichergröße.

ANMERKUNG Für Anforderungen an die erforderlichen Hardwareeinheiten siehe Teil 2.

Die Systemprogramme und die anlagen- und anwendungsspezifischen Funktionen zur Bestimmung der Dienstleistungen für die technische Bearbeitung (Engineering) sind für jedes Projekt festzulegen.

Die anlagenspezifischen Funktionen können in Automationsschemata, in Steuerungsablaufdiagrammen und der GA-Funktionsliste (GA-FL) dokumentiert werden, vorzugsweise in Form einer Kalkulationstabelle für die weitere Datenverarbeitung. Im Anhang A ist die GA-FL als Vorlage festgelegt.

Bei einigen komplexen Projekten und/oder bei hoch entwickelten Algorithmen für eine optimale Automation sind zusätzliche Informationen und Verfahren erforderlich, um die Anforderungen eindeutig und komplett zu beschreiben. Diese zusätzlichen Anforderungen umfassen unter anderem Anlagen- und Automationsbeschreibungen, Steuerungsablaufdiagramme, h,x-Diagramme, Einstelllisten für Betriebsarten, Montageanweisungen und -darstellungen für Feldgeräte.

Anhang B enthält informative Beispiele für die Dokumentation einer Projektplanung.

### 5.1.3 Beschreibung der Funktionsblockbeispiele

In dieser Norm werden (wo angemessen) GA-System-Anwendungen in Form von Funktionsblöcken (FB) beschrieben. Die FB-Beispiele orientieren sich an den grafischen Symbolen für Diagramme nach IEC 60617-12, Binary logic elements und IEC 60617-13, Analog elements.

Die Angaben in den Funktionsblockbeispielen bieten allgemeine Formulierungen und Beschreibungen von GA-Funktionen. Die Terminologie, die in diesen Beschreibungen enthalten ist, sollte bei allen Erörterungen und in allen Dokumenten zu GA-Anwendungen verwendet werden. Dazu gehört die Beschreibung von Eingängen, Ausgängen, Parametern und Funktionen in einem üblichen Text- und Grafikformat. Ein vollständiger Funktionsplan kann mit Hilfe einer Reihe von untereinander zusammenhängenden Funktionsblöcken, wie in den Beispielen gezeigt, erstellt werden. Das Funktionsblock-Prinzip kann genutzt werden, um neue GA-Funktionen einzuführen; über die GA-FL kann auf die Funktionsblock-Darstellung verwiesen werden.

### 5.1.4 Beschreibung der GA-Funktionsliste

#### 5.1.4.1 Anwendungsbereich

Die im Anhang A als Tabelle aufgeführte GA-FL beruht auf den Definitionen in 5.5 und ist vorgesehen für:

- die Ermittlung der Funktionen beruhend auf dem Automationsschema, der Anlagen- und/oder Automationsbeschreibung und, falls erforderlich, dem Steuerungsablaufdiagramm;

- die Ermittlung der Anzahl an Funktionen, die für bestimmte Projekte technisch zu bearbeiten sind, indem ein Tabellenkalkulationsprogramm verwendet wird, mit dem darüber hinaus ein elektronischer Datenaustausch möglich ist;
- für die Planung und Ausschreibung von Anlagen/Systemen nach einem allgemeinen, strukturierten Verfahren;
- die Einführung einer einheitlich strukturierten Datenpunkt-Benennungsregel oder eines Adressierungssystems, gefordert in 5.3.2.7;
- die Struktur der Abschnitt- und Spalten-Nummerierung ermöglicht das Hinzufügen von individuell definierten Funktionen in den entsprechenden Kategorien, falls gefordert.

#### 5.1.4.2 Zweck

Die GA-FL ermöglicht eine vom Hersteller unabhängige Beschreibung der Automationsanforderungen. Sie kann für Ausschreibungen, Kostenkalkulation und Abrechnung genutzt werden, obwohl dies nicht innerhalb des Anwendungsbereichs dieser Norm liegt. Es sollte berücksichtigt werden, dass ein großer Kostenaufwand bei der Umsetzung eines GA-Systems im Bereich der technischen Bearbeitung liegt. Diese Aufwendungen stehen in direktem Zusammenhang mit Anzahl und Art der für die Anwendung erforderlichen Funktionen.

GA-Vergabeunterlagen oder Spezifikationen müssen alle Dokumente in ausführlicher Form enthalten, die für eine vollständige Auslegung der Gesamtfunktionalität wesentlich und erforderlich sind, um vergleichbare und durchdachte Angebote bei Ausschreibungen zu ermöglichen.

Für jede zu automatisierende und zu überwachende Anlage ist ein Anlagen-Automationsschema zu erstellen. Daraus können die Datenpunkte, Verarbeitungs- und Kommunikationsfunktionen für eine vollständige Automation sowie die Mensch-System-Schnittstelle(n) für Bedienung, Energie- und Wartungsmanagement in einer zugeordneten, eigenständigen GA-FL festgelegt werden.

Ein Steuerungsablaufplan oder Zustandsdiagramm kann für die Beschreibung und Dokumentation von weitergehenden Automations-Strategien und Steuerlogiken genutzt werden.

## 5.2 Allgemeine Systemmerkmale

Ein GA-System besteht hauptsächlich aus Feldgeräten und Automationseinrichtungen, Schaltgerätekombinationen, Verkabelung, Netzwerk-, Kommunikations- und Datenverarbeitungseinrichtungen (Hardware), Systemsoftware und Funktionen, die durch Dienstleistungen der technischen Bearbeitung erzielt werden.

Entscheidungen hinsichtlich der Funktionalität werden normalerweise vor Festlegung der Struktur und der Hardware eines GA-Systems festgelegt.

Die folgenden Beschreibungen definieren die Leistungsmerkmale und Optionen, die für jedes Projekt im Hinblick auf die hersteller- und projektspezifische Anwendungssoftware festzulegen sind.

ANMERKUNG Für die Anforderungen an die Hardware siehe Teil 2 dieser Norm.

## 5.3 Software

### 5.3.1 GA-Programme allgemein

Für diese Norm wurde die Software eines GA-Systems folgendermaßen unterteilt:

- Systemmanagementprogramme;
- Kommunikationsprogramme;
- allgemeine Anwendungs- und Optimierungsprogramme;
- Programme der Mensch-System-Schnittstelle;

— Programme für die technische Bearbeitung.

### 5.3.2 Systemmanagement-Programme

#### 5.3.2.1 Allgemeines

Zum Systemmanagement gehören Initialisierung (siehe Teil 2, 3.99), Koordinierung und Wartung aller Konfigurationsinformationen (siehe Teil 2, 3.47), die sich auf den Betrieb des Systems als Ganzes beziehen, einschließlich Netzwerkmanagement. Jede Systemfunktion darf manuell oder automatisch konfiguriert werden.

Die Möglichkeit der Fernverwaltung von Systemen und die Mensch-System-Schnittstellen für die Systeminstandhaltung sind festzulegen. Abhängig von der Systemgröße und den vorgesehenen Mitteln brauchen diese Programme jedoch nicht zwingend vorgeschrieben werden.

#### 5.3.2.2 Systemzeitverwaltung

Die Verwaltungsmethoden hinsichtlich Uhrzeit, Datum und Kalender sind für alle Management- und Automationsfunktionen anzugeben.

Leistungsmerkmale für die Systemzeitverwaltung sind:

- 1) interne/externe Uhr, Art der externen Uhr;
- 2) Genauigkeit der Systemuhr;
- 3) Synchronisation der Zeit im Gesamtsystem, z. B. durch Funkuhr;
- 4) Handhabung der Umschaltung von Sommer-/Winterzeit;
- 5) Änderung von Uhrzeit und Datum bei lokaler Datenverarbeitungseinrichtung oder Serverstation;
- 6) Änderung von Uhrzeit und Datum bei vernetzten und selbstständigen Einrichtungen.

#### 5.3.2.3 Funktionen der Systemselbstüberwachung

Für jedes Projekt sind Anforderungen an die Watchdog-Funktionen der Systemselbstüberwachung und an die Systemreaktionen im Fehlerfall festzulegen.

#### 5.3.2.4 Systemdiagnose

Einrichtungen und Funktionen eines GA-Systems werden durch Diagnosewerkzeuge unterstützt, um gleich bleibenden Betrieb, Qualität und Leistung sicherzustellen. Die Diagnoseeinrichtungen des Systems überwachen eine Vielzahl von Funktionen, und sie melden Ausfälle oder fordern Korrekturmaßnahmen an. Einrichtungen zur Systemdiagnose aus der Ferne müssen eindeutig festgelegt sein. Die Systemdiagnoseeinrichtung muss Folgendes anzeigen:

- a) Auslastung der Speicherkapazität und anderen Systembetriebsmitteln;
- b) Ausfallrate von Übertragungsvorgängen aller Systemnetzwerke in Prozent;
- c) Ursachen für Systemausfälle.

Weitergehende Merkmale der Systemdiagnose sind projektspezifisch anzugeben.

#### 5.3.2.5 Stromnetzausfall und Wiederanlaufverhalten

Alle Folgen, die sich aus einem Netzausfall ergeben, sind festzulegen, d. h. für:

- a) Stromausfall;

- b) Wiederanlauf;
- c) zugehörige interne Systemfunktionen.

Zusätzlich dazu sind Anforderungen festzulegen für:

- d) durch das Personal vorgenommene Ein-/Ausschaltung des Stroms;
- e) Wiederanlaufverfahren nach Stromausfall;
- f) Optionen bei unterbrechungsloser Stromversorgung (USV).

### 5.3.2.6 Systemaktivitätenliste

Es sind Aufzeichnungen mit Datum und Uhrzeit zu allen Systemaktivitäten und -ereignissen zu führen, für nachfolgendes Anzeigen auf Bildschirm, Ausdrucken und Archivieren. Der gesamte Umfang der Aufzeichnungen über Systemaktivitäten muss festgelegt werden.

### 5.3.2.7 Datenpunktbenennung

Für den Zugriff auf und die Verarbeitung von Informationen innerhalb eines GA-Systems ist es notwendig, dass eine projektspezifische, eindeutige Benennungsregel zur Identifizierung aller physikalischen und virtuellen Datenpunkte festgelegt wird. Datenpunktadressen werden für den Zugriff auf und die Anzeige von Informationen genutzt, die durch Funktionen innerhalb des Systems (der Systeme) bereitgestellt werden.

**ANMERKUNG** Als Benutzeradressen (en: mnemonics) bezeichnet man Datenpunktadressen, die von einem Benutzer auf der Bedienoberfläche angewandt werden.

GA-System-Datenpunktadressen für eine Anlage/ein System/oder die gesamte(n) Liegenschaft(en) des Kunden müssen eindeutig und mit einer einheitlichen Struktur aufgebaut sein. Zusammen mit den Informationen der Datenpunkte sollten entsprechende beschreibende Texte dargestellt werden. Die Art und Weise, mit der die Datenpunktinformation von der Benutzerschnittstelle aus angesteuert wird, ist festzulegen.

Zu den Anforderungen an die Darstellung der Datenpunktinformationen siehe 5.3.5.9.

Typische Elemente von Benutzeradressen in GA-Systemen sind: Ort, Gebäude(-teil), Örtlichkeit (z. B. Stockwerk), Art der Anlage (z. B. H, L, K), Anlagen-Nummer, Funktionsart, Informationsnummer. Es sind außerdem kundenspezifische Bezeichnungs- oder Kennzeichnungssysteme für Datenpunkte, in Übereinstimmung mit eingeführten Normen, möglich.

### 5.3.2.8 System-Zugriffskontrolle

Um das System vor Missbrauch zu schützen, müssen mehrere Zugriffsebenen, die in Profilen definiert sind, zur Verfügung stehen. Die Anzahl und Bedeutung dieser Zugriffsebenen sind festzulegen, z. B.:

**Tabelle 1 — Ebenen der Zugriffskontrolle**

Ebene	Tätigkeit
Kein Passwort:	Nur Lesen, beschränkter Zugriff auf ausgewählte Informationen
Ebene 1:	Es ist nur tägliche Routinebedienung erlaubt
Ebene 2:	Zugriff des Bedieners auf alle nicht konfigurierbaren Funktionen
Ebene 3:	Bearbeitungszugriff, erforderlich zur Konfigurierung des gesamten Systems

Ein GA-System muss für alle dialogorientierten Bedienerschnittstellen eine Bediener-/Benutzer-Authentifizierung ermöglichen, um zu bestätigen, dass der Bediener, der sich bei einer Einrichtung anmeldet, als der vorgegebene Benutzer erkannt wird.

Zu den Anforderungen an die Benutzer-Zugriffskontrolle siehe 5.3.5.5.

### 5.3.2.9 Bedieneraktivitätenliste

Der Umfang der in der Bedieneraktivitätenliste aufzuzeichnenden Bedienvorgänge für nachfolgendes Anzeigen auf Bildschirm, Ausdrucken und Archivieren ist festzulegen. Dazu kann eine Aufzeichnung aller An- und Abmeldungen der Bediener, mit Name, Datum und Uhrzeit, Befehl, Ereignisquittierung, Parameter und Passwortänderung gehören.

### 5.3.2.10 Datennutzung und -speicherung

Daten von Zustands- oder Wertänderungen, die von E/A-, Verarbeitungs- oder Managementfunktionen kommen, können gespeichert werden und müssen für eine anschließende Auswertung einen Zeitstempel mit Datums- und Zeitangabe enthalten. Dieses Programm bezieht sich auf die Managementfunktionen Ereignis-Langzeitspeicherung/Historisierung in Datenbank, GA-FL, Spalte 7.3/7.4, wie unter 5.5.4.3 angegeben.

Die Anforderungen sind in system- und projektspezifische Merkmale unterteilt.

#### 5.3.2.10.1 Systemspezifische Merkmale für die Datenspeicherung

Die erforderlichen Merkmale sind festzulegen:

- a) Art des Eintrags in Meldelisten/Log-Dateien;  
  
BEISPIEL Ein Eintrag für die Langzeitspeicherung kann sein: Ereignismeldung, Alarmmeldung, Zustandsmeldung, Messwert, gezählter Wert, Systemausfall-Aufzeichnung, Benutzeraktivitäten-Aufzeichnung.
- b) erforderliche Mindestkapazität an Datensätzen in jeder Meldeliste/Log-Datei oder der Datenbank;
- c) Format der verfügbaren Alarm-/Ereignis-/Messwert-/Zählwert-Aufzeichnung und der Systemmeldungen für die Nachbearbeitung;
- d) Mittel zur Datenauswertung;
- e) bereitgestellte Suchmechanismen zur Abfrage in den Meldelisten/Log-Dateien;
- f) vorhandene Möglichkeiten zum Ausdruck.

Leistungsmerkmale:

- 1) maximale Anzahl der Meldelisten als Dateien im Datenspeicher;
- 2) maximale Anzahl der Einträge je Meldeliste/Log-Datei;
- 3) maximale Anzahl und Arten der zu verarbeitenden Datensätze.

#### 5.3.2.10.2 Projektspezifische Merkmale der Datenbank

Die erforderlichen Merkmale sind festzulegen:

- a) Einträge für Zustände und Werte (z. B. Alarm- und/oder Wartungskriterien);
- b) Datenhistorisierung, z. B. für statistische Analyse, Qualitätskontrolle;
- c) Systemdokumentation.

Der Lieferant muss die Art und Typenbezeichnung der Datenbankmanagement-System-Software (DBMS) und den Originallizenzgeber im Hinblick auf Urheberrechte angeben.

Leistungsmerkmale, falls DBMS-Software genutzt wird:

- 1) maximale Anzahl der Einträge in die Datenbank;

- 2) Speicherbereich, der für Anwendungssoftware und Parameter verwendbar ist;
- 3) Speicherbereich, der für Benutzerdaten vorgesehen ist;
- 4) angewendetes Filterverfahren;  
     BEISPIEL      Selektion nach Meldungsart, Anlagenadresse, Funktionsart.
- 5) Genauigkeit der Zeitstempel;
- 6) Auflösung der Zeitstempel.

#### 5.3.2.11 Datenarchivierung

Daten, die mittels der unter 5.5.4.3 beschriebenen Funktion Betriebsdatenspeicherung gesammelt werden und weitere Systemdaten können mit Hilfe eines Datenarchivierungsverfahrens dauerhaft archiviert werden, z. B. auf Dateiserver, Band-Datenspeicher, auf CD-ROM. Vergleiche auch Backup und Restore unter 5.3.2.13.

Leistungsmerkmale:

- 1) maximale Anzahl, Größe und Arten der zu verarbeitenden Datensätze;
- 2) falls zutreffend: Art und Typenbezeichnung der DBMS-Software und der Originallizenzgeber sind im Hinblick auf Urheberrechte anzugeben.

#### 5.3.2.12 Datenimport/-export

Daten, die für die Verwendung in einem System mit besonderen Aufgaben vorgesehen sind, müssen von der Ursprungsdatenbank zur Verfügung gestellt werden, falls erforderlich. Ein SBA ist häufig ein System eines anderen Herstellers oder ein Fremdsystem. Die Fähigkeit der Datenverarbeitungseinrichtung oder der Serverstation zum Datenimport/-export ist eindeutig festzulegen.

Das Datenformat und z. B. die Datensatzart, Bezeichner, Texte, Trennzeichen zur Abgrenzung von Variablen, sind festzulegen.

Leistungsmerkmale:

- 1) Importformat der Daten für die Datenverarbeitungseinrichtung oder die Serverstation;
- 2) Importformat der Daten zur Weiterleitung an Controller/Automationsstationen;
- 3) Exportformat der von Controllern/Automationsstationen gesammelten Daten.

#### 5.3.2.13 Backup und Restore

Mindestens eine vollständige Datensicherung als Backup der gesamten Software und aller projektbezogenen Daten muss an den verantwortlichen Betreiber übergeben werden. Die Art und Weise, auf die der Benutzer ein vollständiges Backup und Restore aller Funktionen und deren Konfigurationsdaten auf allen zutreffenden Ebenen durchführen kann, muss festgelegt werden. Ebenso sind die zu verwendenden Backup-Medien festzulegen.

Leistungsmerkmale:

— benötigte Zeit für eine vollständige Datensicherung bzw. Datenwiederherstellung.

#### 5.3.2.14 Redundanz

Jede Fähigkeit, mit mehrfachen Baueinheiten automatisch den Ausfall eines oder mehrerer Ausrüstungsteile zu überwinden, ist anzugeben. Die erforderliche Möglichkeit des Bereitschaftsbetriebs ist im Hinblick auf folgende Kriterien anzugeben:

- a) Netzteil für Stromversorgung;
- b) Verarbeitungseinheit;
- c) Ein-/Ausgabeeinheit;
- d) Netzwerkanschluss/-zugangseinheit und Datenschnittstelleneinheit;
- e) Festplatte, z. B. RAID-Level;
- f) Hauptspeicher;
- g) Datensichtgerät;
- h) Tastatur, Maus/andere Zeigegeräte;
- i) Druckerausfall/kein Papier mehr.

### 5.3.3 Kommunikationsprogramme

#### 5.3.3.1 Kommunikationsschnittstellen

Ist kein einheitliches Netzwerk für alle funktionalen Netzwerkebenen vorhanden, wie es auf Bild 1 im Teil 2 dieser Norm dargestellt ist, können die üblichen Kommunikationsschnittstellen mit Hardware und Treibern zum Datenaustausch herstellerspezifische oder genormte Kommunikationsprotokolle sein.

Für das Managementnetzwerk sollten bewährte Internationale Normen für LAN angewendet werden.

Der Ausfall eines Teils eines Kommunikationssystems darf nicht zu einer Störung des GA-Systems oder zu einem Ausfall des gesamten Kommunikationssystems der Gebäudeautomation führen.

Die Netzwerk-/Busarchitektur muss eine Prüfung und Analyse eines jeden Kommunikationsteilnehmers ermöglichen.

Kommunikationsdienste und -objekte für eine systemneutrale Datenübertragung in GA-Anwendungen sind in EN ISO 16484-5 beschrieben.

Werden herstellerspezifische Protokolle verwendet, müssen, falls gefordert, für die Projektabwicklung Treiber- und Protokollsoftware für fremde Datenschnittstellen sowie ihre Beschreibung mitgeliefert werden.

Leistungsmerkmale:

- 1) Anzahl der gleichzeitig benutzbaren Kommunikationsschnittstellen;  
BEISPIEL Schnittstelle zu Router, Gateway, MN, AN, FN, PE, BBE, SBA.
- 2) unterstützte genormte Protokolle, Übereinstimmungsgrad oder Bestätigung der Interoperabilität;
- 3) Peer-to-Peer-Kommunikationsvermögen für Querkommunikation auf einer funktionalen Ebene;
- 4) maximale Baudrate jedes Kommunikationsnetzwerkes;
- 5) unterstützte Modem-Funktionen;  
BEISPIEL Fähigkeit zur automatischen Anwahl von Telefonnummern, automatischer Rückruf.
- 6) Leistung der Modemschnittstelle durch Baudrate, Datenkompression, Datenverschlüsselung;
- 7) Übereinstimmung mit internationalen Datenübertragungsnormen/nationalen Vorschriften.



### 5.3.3.2 Fernbedienung

Das Verfahren der Herstellung einer Fernkommunikation zwischen Managementeinrichtungen und BBE/PE ist bei örtlich verteilten Systemen festzulegen.

Funktionen, die über Fernkommunikation zugänglich sind, sind festzulegen:

- a) Zugriff auf die aktuellen Werte und Zustände;
- b) Automatischer Wählvorgang, wenn ein Alarm eingeht;
- c) Möglichkeit der grafischen Fernbedienung;
- d) Zugriff auf historisierte Daten in der Datenbank;
- e) Upload/Download von Konfigurationsdaten und Programmen.

Leistungsmerkmale:

- 1) Anzahl der unterstützten Anschlüsse für private Nebenstellenanlagen;
- 2) Anzahl der unterstützten ISDN-Anschlüsse;
- 3) unterstützte private Modem-/PAD-Leitungen (Paket-Anordnungs/Auflösungseinrichtung);
- 4) unterstützte öffentliche Modem-/PAD-Leitungen;
- 5) unterstützte lokale Modem-/PAD-Leitungen;
- 6) Modems/PAD-Unterstützung für manuellen oder automatischen Betrieb.

### 5.3.3.3 Dynamische Datenverbindung zu anderen Anwendungen

Alle für andere Anwendungen verfügbaren Datenverbindungen sind festzulegen, wobei folgende Angaben zu machen sind:

- a) Verfügbare Merkmale;
- b) Syntax der Verbindung;
- c) unterstütztes Protokoll.

BEISPIEL    Objekte verbinden und einbetten (en: object linking and embedding).

### 5.3.3.4 Kommunikation mit Systemen für besondere Aufgaben

Für den Fall einer Kombination von verschiedenen Systemen, z. B. GA-Systeme und SBA, müssen die Möglichkeiten zur Interoperabilität mit anderen Managementsystemen festgelegt werden.

BEISPIEL    Angeschlossene SBA können sein: Feuer- oder Einbruchalarmsysteme, Facility-Management-Systeme, Instandhaltungssysteme.

Die funktionalen Kommunikationsanforderungen müssen vollständig festgelegt sein und folgende Punkte umfassen:

- a) Normen und Verfahren für die Hardware und Software der Kommunikationsschnittstelle;
- b) Protokollarten;
- c) die Anwendungsobjekte oder Norm-Anwendungsprofile;
- d) Benennungsregeln und/oder Adressierungssystem;

- e) Art und Beschreibung des Datenbankzugriffs;
- f) Umfang und Regeln des Austausches von Dateien;
- g) Arten von Instandhaltungs-(Wartungs-)Meldungen;
- h) Verfahren für das Rückstellen von Ereignismeldungen, z. B. der Betriebsstunden-Erfassung, Ereigniszählung.

Ist Interoperabilität zwischen verschiedenen Systemen erforderlich, müssen Produktname und Typenbezeichnung des und die Produkt/Softwareversion des jeweils anderen Herstellers/Systems angegeben werden, um den Grad der möglichen Interoperabilität festzustellen.

Die folgenden projekt- oder anwendungsspezifischen Anforderungen sind festzulegen:

- i) vertragliche und funktionale Verantwortungen für jedes System eines anderen Herstellers oder für Fremdgeräte;
- j) ist das gewählte Protokoll nicht nach EN ISO 16484-5 genormt, ist eine geeignete funktionale Beschreibung für die Fertigstellung eines Projektes erforderlich;
- k) gemeinsame Datenpunkte und Funktionen durch Verwendung der GA-FL;
- l) die gesamte Funktionalität der Anwendungssoftware;
- m) die geforderten Prüfverfahren.

### 5.3.4 GA-Anwendungsprogramme

#### 5.3.4.1 Allgemeines

Die GA-Anwendungsprogramme umfassen die gesamte Software, die für die Erfüllung folgender allgemeiner GA-spezifischer Aufgaben, der unter 5.5 beschriebenen Funktionen sowie, falls gefordert, der unter 5.4 beschriebenen Programme für die technische Bearbeitung erforderlich ist.

#### 5.3.4.2 Verarbeitung von Alarm-/Ereignismeldungen

Alarm-/Ereignismeldungen, die von Controllern/Automationsstationen durch eine Zustandsänderungs-Information (COS) gesendet werden, müssen mit einem Datums- und Zeitstempel und einer Information über die Ereignisart versehen für die unmittelbare Darstellung gespeichert, sowie, falls gefordert, durch Managementfunktionen für nachfolgende Auswertung oder Berichts-/Protokollausdruck im Rahmen der Betriebsdatenspeicherung nach 5.5.4.3 vorgehalten werden.

Die Merkmale der Eingabeverarbeitung zum Zeitpunkt der Erfassung müssen angegeben werden, einschließlich:

- a) Art der Alarmmeldung bzw. Ereigniskategorie;
- b) Momentaner Zustand der Alarme im System, z. B. quittiert, unquittiert;
- c) Anzeige, dass sich ein Datenpunkt oder eine Einrichtung im deaktivierten Zustand befindet;
- d) Fähigkeit, eine Bildschirmausgabe an eine vordefinierte Ausgabeeinheit umzuleiten;
- e) Art und Inhalt von Meldungen an den Bediener/Benutzer;

BEISPIEL Datum und Uhrzeit, Datenpunkt- oder Benutzeradresse, Zustand, Wert, SI-Einheit, Grenzwert, Text.

- f) Zeitauflösung für den Datums- und Zeitstempel;

- g) Filtern von Alarm-/Ereignismeldungen in unterschiedliche Meldelisten/Log-Dateien, z. B. nach Ereigniskategorien;
- h) Fähigkeit zum Auslösen vordefinierter Aktionen;

BEISPIEL Start von Programmen, Ausdruck, physikalische Ausgabefunktionen.

Die Merkmale der Ausgabeverarbeitung müssen angegeben werden, einschließlich:

- i) Format der aktuellen Alarm-/Ereignismeldelisten;
- j) Möglichkeiten, die zur Suche in den Alarm-/Ereignismeldelisten zur Verfügung stehen;
- k) verfügbare Druckmöglichkeiten;
- l) verfügbare Ereignistabelle zur Zuordnung festgelegter Reaktionen.

Leistungsmerkmale:

- maximale Anzahl der Einträge in der Ereignismeldeliste.

#### 5.3.4.3 Druckerauswahlstrategie

Das Verfahren einer automatischen Druckerwahl und der erneuten Sendung von Meldungen an unterschiedliche Drucker durch einen vordefinierten Zeitplan und in Abhängigkeit der Ereignisklasse ist festzulegen.

Leistungsmerkmale:

- Erkennen von Druckerstörungen, z. B. kein Papier mehr und entsprechende Anzeige als Systemereignis.

#### 5.3.4.4 Informationsverteilung

Die Informationsverteilung ermöglicht als Meldeweiche die gezielte Zuweisung von festgelegten Informationen zu der (den) entsprechenden Ausgabeeinrichtung(en) zu festgelegten Zeiträumen oder auf Anforderung eines autorisierten Bedieners. Das Programm kann die Möglichkeit der Filterung von Informationen nach 5.3.4.2 g) enthalten.

### 5.3.5 Programme der Mensch-System-Schnittstelle

#### 5.3.5.1 Bedienprogramme allgemein

Eine Mensch-System-Schnittstelle beschreibt die Wechselwirkung zwischen einem Bediener und einem GA-System für die Bedienung einer Anlage. Die folgenden Programmfunktionen müssen ausgewählt und für jedes Projekt und jede Art der Bedienschnittstelle festgelegt werden.

#### 5.3.5.2 Grundlegende Funktionen der Mensch-System-Schnittstelle

Grundlegende Mindestanforderung für MSS von GA-Systemen ist die Unterstützung folgender Funktionen:

- a) Systemmanagement;
- b) Ereignisbehandlung;
- c) Darstellung von Zustandsinformationen;
- d) Parametereinstellung;
- e) Technische Bearbeitung des Systems mit Projektierung und Inbetriebnahme.

Einige Funktionen stehen an bestimmten Arten von Schnittstelleneinrichtungen auf Grund der Leistung und/oder technischer Einschränkungen nicht zur Verfügung.

Zeit- und anwendungskritische Verarbeitungsfunktionen sind unabhängig von BBE auszuführen.

Leistungsmerkmale:

- 1) Art der unterstützten Grafik;
- 2) unterstützte Farbanzeige;
- 3) unterstützte Auflösung der Anzeige, angegeben in Pixel;
- 4) Reaktionszeit für Alarmanzeige.

### 5.3.5.3 Arten der Bedienschnittstellen

Die folgende Tabelle zeigt den Zusammenhang zwischen unterschiedlichen Bedienpersonalgruppen, den zugeordneten Bedienfunktionen und den üblicherweise benutzten Bedieneinrichtungen.

**Tabelle 2 — Bedienklassen bei GA-Systemen – Zusammenhang mit MSS**

Bediener	Funktion	Art der Mensch-System-Schnittstelle
Hausmeister	Handlung nach ausdrücklichen Anweisungen	Text-/symbolbasierte Anzeige, akustische Geräte
Gebäudebetreiber	Ereignismanagement; Einstellen von Betriebsparametern; Zustandsmanagement.	Desktop-Computer, optional mit Grafik, Touch-Screen, Zeigegerät usw.
Systembediener	Einstellen der Steuer- und Regelparameter; Systemmanagement/technische Bearbeitung.	Wie Gebäudebetreiber.
Nutzer von Räumen in Gebäuden	Lokale Sollwerteinstellung; lokales Ein-/Ausschalten.	Lokaler Einstellknopf/lokale Anzeige, häufig an der Wand installiert.
Wartungstechniker	Zustandsmanagement.	Wie Gebäudebetreiber; Service-Bedieneinheit; Personenrufanlage.
Service-Techniker, Inbetriebnahme-Techniker	Lokale Konfigurierung entsprechend der Anweisung.	Tragbares Inbetriebnahme-Werkzeug, z. B.: tragbarer Computer, Handgerät, lokale Vorrang-Bedien-/Anzeigeeinheit.
ANMERKUNG Die Art der MSS hängt von den projektspezifischen Anforderungen ab.		

### 5.3.5.4 Login/Logout

Um unbefugten Befehlen und Änderungen vorzubeugen, ist für die Anmeldung ein Login-Passwort erforderlich. Nach einem bestimmten (einstellbaren) inaktiven Zeitraum muss eine automatische Abmeldung als Logout des Benutzers erfolgen.

### 5.3.5.5 Benutzer-Zugriffskontrolle

Für den Zugriff durch den Benutzer ist ein Passwort erforderlich. Weitere Sicherheitsmaßnahmen können zusätzlich zu oder an Stelle von einem Passwort verwendet werden, z. B. Schlüsselkarten. Die individuelle Erkennung der Bedienperson kann durch ein Passwort nach 5.3.2.8 oder durch Geräte nach EN ISO 16484-2:2004, 5.2.3.2 j), erreicht werden.

Das System sollte verschiedene Profile oder Ebenen des Benutzerzugriffs aufweisen, um zwischen Benutzern mit unterschiedlichen Zugriffsberechtigungen unterscheiden zu können, z. B. kann ein Benutzer mit einer umfassenden Zugriffsberechtigung, wie z. B. ein Gebäudebetreiber, Zugang zu Statistiken und Parameteränderungen haben, ein Hausmeister hingegen eine Nur-Lese-Berechtigung, wie in Tabelle 2 angegeben.

### 5.3.5.6 Allgemeine Informationsdarstellung

Für die Benutzerschnittstelle muss im gesamten System ein einheitliches, übliches Verfahren verwendet werden, damit eine intuitive Mensch-System-Schnittstelle gegeben ist.

### 5.3.5.7 Dialogarten

#### 5.3.5.7.1 Auf Zeichen beruhende Benutzerschnittstelle

Auf Zeichen beruhende Benutzerschnittstellen sind in folgende Arten unterteilt:

- a) Befehlssprache: Das System bietet die Möglichkeit, eine Befehlszeile an der BBE einzugeben. Der Bediener kann eine Folge von Befehlen eingeben, die eine Zeichenkette mit einer bestimmten Syntax enthält.
- b) Befehl mit interaktivem Dialog: Das System bietet die Möglichkeit, den Bediener mit Systemtexten zu leiten; der Benutzer kann seine Befehlsfolgen nach einer Eingabeaufforderung eingeben.
- c) Befehl mit interaktivem Menü: Das System kann dem Benutzer eine Reihe von Dialogen anbieten. Der Benutzer kann eine Auswahl aus einem Menü treffen.

Leistungsmerkmale:

- 1) gleichzeitig angezeigter Text, z. B. 80 Zeichen, 25 Zeilen;
- 2) Prüfung der Eingabe (des Befehls) auf richtige Syntax.

#### 5.3.5.7.2 Grafische Benutzerschnittstelle

In einem System mit grafischer Benutzerschnittstelle stellt das System dem Benutzer die Information in grafischer Form zur Verfügung. Der Benutzer kann mit einem Zeigegerät, z. B. einer Maus, eine Auswahl treffen und/oder über die Tastatur Informationen eingeben. Es wird empfohlen, dass ein System mit einer grafischen Benutzerschnittstelle einen Grafikeditor enthält. Die Zeit, die zum Öffnen einer neuen schematischen Darstellung von bestimmter Größe und zum Aktualisieren einer bestimmten Anzahl von dynamischen Einblendungen erforderlich ist, ist anzugeben.

Leistungsmerkmale:

- 1) Anzahl der durch die Anwendung unterstützten Grafiken/Anlagenbilder;
- 2) verwendete Symbole;
- 3) Bildlauf (zum Scrollen), Zoom;
- 4) Prüfung der Eingabe (des Befehls) auf richtige Syntax.

### 5.3.5.8 Informationszugriff

Daten innerhalb eines GA-Systems sind in der Regel durch mnemonische Benutzeradressen zugänglich, um Informationen eindeutig zu identifizieren. Wird eine strukturierte Datenpunktadresse verwendet, ist diese unabhängig von der technischen Struktur des Systems auf der Grundlage der Benutzeranforderungen festzulegen.

#### 5.3.5.9 Darstellung der Datenpunktinformationen

Anlagenbezogene Informationen werden durch einige oder alle der folgenden Datenpunktinformationen dargestellt: Datum und Uhrzeit, Benutzeradresse, Status, Wert und Einheit, Grenzwerte, Ereigniskategorie und optionale Texte für Funktionen, wie in der GA-FL angegeben.

Ein Datum/Zeitstempel zeigt den Zeitpunkt der letzten Änderung des Zustands oder Wertes an. Der Text beschreibt den Zustand und die Bedeutung des Zustands der Funktion, z. B. eingehender Oberer-Grenzwert-

Alarm, Betriebszustand. Auf Anforderung des Bedieners können zusätzlicher Text, digitalisierte Sprachausgabe oder Bilder zugeordnet und dargestellt werden.

Das Format des Datums- und Zeitstempels ist festzulegen, z. B. JJ.MM.TT. – hh.mm.ss.

Falls Datenpunktzustände und -werte nicht aktuell sind oder nicht aktualisiert werden, sollte dies aus der Anzeige hervorgehen.

Leistungsmerkmale:

- 1) Anzahl Zeichen für jeden einzelnen angezeigten Text;
- 2) Aktualisierungsintervalle von angezeigten Werten.

### 5.3.5.10 Darstellung von Zustandsinformationen

Der Bediener erhält in Form von Berichten vom System Informationen über den aktuellen oder historisierten Zustand der Anlage mit genauen Datums- und Zeitangaben. Wenn ein Datenpunkt oder eine Einrichtung auf Grund eines deaktivierten Zustands am normalen Betrieb gehindert ist, wird dies als Statusmeldung angezeigt.

### 5.3.5.11 Parametereinstellung

Parametereinstellung bedeutet, den Wert eines Anlagen- oder Systemparameters umzuschalten oder zu verändern. Diese Aufgabe kann durch eine Rückmeldung über die erfolgte Veränderung unterstützt werden.

Leistungsmerkmale:

— Prüfung der Eingabe (des Befehls) auf richtige Syntax.

### 5.3.5.12 Alarmmeldungen

Das GA-System muss in der Lage sein, Alarmzustände zu melden und die Information dem Bediener unmittelbar zur Kenntnis zu bringen.

Die Art der Meldung ist festzulegen, d. h.:

- a) Einzelheiten der Alarmmeldung kommen auf dem Bildschirm automatisch in den Vordergrund;
- b) Blinken, Änderung der Helligkeit von optischen Anzeigeeinheiten;
- c) Überblenden von Textmeldungen auf BBE.

### 5.3.5.13 Ereignisbehandlung

Informationen über verschiedene Ereignisse, die in einer Anlage/im System auftreten, können automatisch ohne den Eingriff eines Bedieners auf definierten Ausgabegeräten dargestellt werden. Einige dieser Ereignisse müssen von einem Bediener quittiert werden. In diesen Fällen hält das System die ursprüngliche Information, bis der Bediener die Meldung quittiert hat.

### 5.3.5.14 Trend-Diagramm

Das Datensichtgerät zeigt einen oder mehrere ausgewählte, gespeicherte Werte in X-Y-Darstellung auf einer Zeitachse zur Tendenzregistrierung.

Darstellung in einem Abschnitt des Erfassungszeitraums mit:

- a) festgelegtem Abtast-Zeitraaster (zeitdiskret);
- b) festgelegter Schwellenwert-Änderung, d. h. wertdiskret bzw. als COV.

Leistungsmerkmale:

- 1) maximale Anzahl der verschiedenen gleichzeitig angezeigten Werte;
- 2) Bereich der  $x$ -Werte;
- 3) Bereich der  $y$ -Werte und Skalierung bei automatischer Festlegung des Bereichs;
- 4) Verfahren zur Auswahl der  $y$ -Werte;
- 5) Verfahren zur Kennzeichnung der Werte;
- 6) Möglichkeit, detailliertere Informationen zu erhalten, z. B. durch Zoomen, Auswahl mit dem Positionsanzeiger oder Cursor.

#### 5.3.5.15 Zeitprogramm

Die individuelle Schaltung nach Zeitprogrammen ist normalerweise eine Funktion der Automationseinrichtungen. Eine Datenverarbeitungseinrichtung, Serverstation oder BBE kann Software zur systemweiten Veränderung der Zeitprogramme enthalten. Das Verfahren zum Eingeben und Ändern der Zeiteinträge ist festzulegen, z. B. Verwendung der Tastatur/Maus usw.

Leistungsmerkmale:

- 1) die Anzahl der (Schalt-)Zeitprofile, die als Gruppe änderbar sind;
- 2) die Anzahl unterschiedlicher Gruppen.

#### 5.3.5.16 Funktionen für analytische und statistische Auswertung

##### 5.3.5.16.1 Allgemeines

Durch analytische und statistische Funktionen können aktuelle und historisierte Werte diagnostisch ausgewertet werden. Die zur Verfügung stehenden Funktionen müssen festgelegt werden, z. B.:

- a) Berechnung von Mittelwert, Minimum und Maximum;
- b) Berechnung der Korrelation;
- c) Berechnung der Regression.

##### 5.3.5.17 Alarm-/Ereignisstatistik

Bei dieser Funktion werden Alarm- und Ereignismeldungen in Form von statistischen Berichten verarbeitet, die verwendet werden können, um die eingegangenen Alarme und Ereignisse auf einer Anzeige für den Bediener zusammenzufassen. Die Analyse umfasst entweder alle eingegangenen Alarm- und Ereignismeldungen oder die Ergebnisse können gefiltert sein.

##### 5.3.5.18 Verbrauchsstatistik

Mit der Funktion Verbrauchsstatistik können zur Energieüberwachung Energiedaten über festgelegte Zeiträume gesammelt werden, um den Energieverbrauch während eines festgelegten Zeitraums zu bestimmen und als Bericht auszugeben.

Zur Erfüllung dieser Anforderungen sind die Funktionen Betriebsstunden-Erfassung, berechnete Werte sowie die zugehörigen E/A-Funktionen Messen und/oder -Zählen nach 5.5 erforderlich.

##### 5.3.5.19 Darstellung statistischer Auswertung

Die Fähigkeit, die Ergebnisse in Grafikformaten darzustellen, muss angegeben werden, z. B.:

- a) Trendkurve (Zeitreihendiagramm);
- b) Kreissektorendiagramm;
- c) Histogramm (Häufigkeitsschaubild);
- d) Balkendiagramm, gestapeltes Balkendiagramm.

Leistungsmerkmale:

- 1) Verfahren zur Auswahl von Informationen und Zeiträumen, z. B. Ziehen und Ablegen von Datenpunkten;
- 2) Verfahren der Informationsauswahl nach projektspezifischen Gruppen;
- 3) alle zusätzlichen Merkmale zur Analyse aktueller und/oder historisierter Daten, z. B. Filter;
- 4) Fähigkeit, Berichte individuell anzupassen.

#### **5.3.5.20 Drucken**

Der zu druckende Inhalt ist festzulegen, z. B. als:

- a) Betriebs-/Zustandsmeldungen;
- b) Alarmmeldungen;
- c) Schemata;
- d) Listen/Protokolle;
- e) Trend-Diagramme/Zeitreihendiagramme, online oder von historisierten Daten;
- f) Berichte.

Der Druckertyp und die Druckqualität sind festzulegen, z. B.:

- g) Listenprotokolle und/oder formatierte Berichte;
- h) Zeilendruck auf Endlospapier;
- i) Bildschirmkopie;
- j) Schwarz/Weiß bzw. Farbe;
- k) Qualität, z. B. Entwurf, Brief, Grafik.

Die Druckverfahren sind ebenfalls festzulegen, z. B.:

- l) ereignisgesteuert;
- m) Zeit- und Datum gesteuert;
- n) benutzerinitiiert.

Leistungsmerkmale:

- 1) unterstützte Drucker-Schnittstellen/-Protokolle;
- 2) unterstützter Grafikstandard;
- 3) Druckaufträge mit Warteschlange (spooler) verfügbar.



**5.3.5.21 Online-Hilfe**

Das System sollte eine Hilfefunktion enthalten. Es ist anzugeben, ob eine Hilfefunktion erforderlich ist.

Leistungsmerkmale:

- 1) Kontext basierende Direkthilfe;
- 2) Zugriff in jeder Bedienphase.

**5.3.5.22 Elektronisches Handbuch**

Zum GA-System kann ein elektronisches Handbuch gehören. Es muss angegeben werden, ob projektspezifische Dokumentationen aufzunehmen sind.

Leistungsmerkmal:

— Verfahren zum Navigieren durch das elektronische Handbuch, z. B. Hypertext-Verknüpfungen.

**5.3.5.23 Mehrsprachige Bedienoberfläche**

Der Umfang der im Produkt angebotenen Übersetzungen ist wie folgt festzulegen:

- a) vom Benutzer eingegebene Daten in Landessprache;
- b) projektspezifische Daten und Parameter in Landessprache;
- c) Eingabeaufforderungen und Befehle der Anwendungssoftware in Landessprache;
- d) Eingabeaufforderungen und Befehle des Betriebssystems und der Softwareumgebung in Landessprache;
- e) Möglichkeit, gleichzeitig verschiedene Sprachen auf verschiedenen BBE anzuwenden;
- f) Möglichkeit, online die Sprachen zu wechseln;
- g) ob und wie neue Übersetzungen erstellt werden können.

**5.3.5.24 Funktionen für die Fernbedienung/das Fernmanagement**

Folgende Funktionen sind mindestens für die Fernbedienung/das Fernmanagement erforderlich:

- a) Systemmanagement;
- b) Ereignisbehandlung;
- c) Darstellung von Zustandsinformationen;
- d) Parametereinstellung;
- e) Technische Bearbeitung des Systems mit Projektierung und Inbetriebnahme.

Die Funktionen für die Fernbedienung/das Fernmanagement gleichen den Funktionen für die Mensch-System-Schnittstelle.

Leistungsmerkmale:

- 1) Zugriff auf die aktuellen Werte und Zustände;
- 2) Automatischer Wählvorgang, wenn ein Alarm eingeht;

- 3) Möglichkeit der grafischen Fernbedienung;
- 4) Zugriff auf historisierte Daten in der Datenbank;
- 5) Upload/Download von Konfigurationsdaten und Programmen, falls erforderlich.

#### 5.3.5.25 Lokale Bedienfunktionen

Für die Nutzer eines Gebäudes ist oft die Möglichkeit erforderlich, vor Ort mittels einer lokalen Bedieneinrichtung das Raumklima (die Raumtemperatur) ihren individuellen Bedürfnissen anzupassen. Da diese Nutzer nicht im Betrieb unterwiesen sind und von ihnen nicht erwartet wird, dass sie den Betrieb der gebäudetechnischen Anlagen verstehen, insbesondere die HLK-Automation, wird ihnen normalerweise nur eine begrenzte Bedienmöglichkeit zugestanden, z. B.:

- a) manuelle Sollwertverstellung der Temperatur, relativ (+/-) oder absolut in Einheiten;
- b) manuelle Betriebsdauerverlängerung, um den momentanen Betrieb der entsprechenden Anlage über das normale Zeitprogramm hinaus zu verlängern;
- c) manuelle Vorrangbedienung des programmierten Raum-Belegungszustands für die Betriebsart belegt/nicht belegt;
- d) Information über einen Anlagenausfall durch eine Sammel-Alarmanzeige.

ANMERKUNG Hinsichtlich der lokalen Einrichtungen für Vorrangbedienung und -Anzeige siehe EN ISO 16484-2.

#### 5.3.6 Wartungs- und Inbetriebnahmefunktionen

Der Wartungs- und Inbetriebnahmetechniker muss in der Lage sein, die folgenden Aufgaben mit Hilfe von Bedienstationen, tragbaren Computern und Handgeräten auszuführen:

- a) Prüfung und Korrektur von Anwendungssoftware;
- b) Einstellung von Steuer- und Regelparametern;
- c) Prüfung der Kommunikationsfunktionen.

Es ist festzulegen, ob eine manuelle lokale Vorrangbedienung erforderlich ist. Bei einem Anlagenausfall, während der Inbetriebnahme oder der Ausführung von Wartungsaufgaben können die Bauteile einer HLK-Anlage ein-/ausgeschaltet oder eingestellt werden mit Hilfe der manuellen Bedienung über lokale Vorrang-Bedien-/Anzeigeeinheiten.

ANMERKUNG Einzelheiten zu LVB sind EN ISO 16484-2 zu entnehmen.

#### 5.3.7 Betriebssystem

Die Datenverarbeitungseinrichtungen, z. B. Computer, für Bedien- und Beobachtungseinheiten, Bedien- und Serverstationen nutzen eine Betriebssystemsoftware. Dieses Betriebssystem sollte für Multitasking geeignet sein, z. B. Alarm- und Langzeitspeicherungsfunktionen sind im Hintergrund ständig aktiv, ein kritischer Alarm ist dem Bediener innerhalb einer festgelegten und annehmbaren Zeit anzuzeigen. Mehrere BBE können parallel betrieben werden, entweder durch ein Multi-User-Betriebssystem und/oder mit unabhängigen Computern und einem Netzwerk-Betriebssystem.

Weitere Softwareprogramme, z. B. Tabellenkalkulationsprogramme, externe Datenbanken, können Daten gleichzeitig mit der Datenverarbeitungssoftware von GA-Systemen austauschen. Herstellerspezifische Software darf auf PC-Hardware beruhenden BBE installiert werden, falls festgelegt.

Der Lieferant muss die Typenbezeichnung und die Version des Betriebssystems und den Originallizenzgeber im Hinblick auf die Urheberrechte angeben.

Die vom Betriebssystem der Datenverarbeitungseinrichtung unterstützten Funktionen sind anzugeben:

- a) Managementfunktionen;
- b) Anzahl der Anwender, die das System gleichzeitig nutzen;
- c) Art der MSS, d. h. alphanumerisch/grafisch;
- d) für die Mensch-System-Schnittstelle zulässige Reaktionszeit des Systems;
- e) Anzahl der E/A, Verarbeitungs- und Managementfunktionen im Rahmen der Möglichkeiten der Datenverarbeitungseinrichtung(en);
- f) Art und Anzahl der Kommunikationsschnittstellen;
- g) Art und Anzahl der Peripheriegeräte und Signalgeber;
- h) eventuelle Anwendungssoftware von anderen Herstellern.

Leistungsmerkmale:

- 1) Bezeichnung und Versionsnummer der Softwareumgebung;
- 2) Anforderungen der Anwendungsprogramme an Hauptspeicher und Datenträger;
- 3) Möglichkeit des Erkennens und/oder automatischen Korrigierens von Funktionsfehlern in der Software;
- 4) unterstützte Datenbank-Management-Systeme;
- 5) alle erforderlichen Anwendungsprogramme anderer Hersteller;
- 6) kompatible herstellerspezifische Netzwerksoftware;
- 7) maximale Anzahl gleichzeitig unterstützter Anwender;
- 8) unterstützte Grafiknormen;
- 9) maximale Anzahl unterstützter Kommunikationsschnittstellen;
- 10) maximale Anzahl unterstützter Automationseinrichtungen;
- 11) maximale Anzahl von Adressen für Datenpunkte;
- 12) Sprache(n) für systembezogene Meldungen;
- 13) bereitgestellter Editor für Änderungen der Konfiguration.

## **5.4 Programme für die technische Bearbeitung**

### **5.4.1 Allgemeine Beschreibung des Ablaufs der technischen Bearbeitung**

Dieser Abschnitt beschreibt die Aufgaben im Ablauf der technischen Bearbeitung für die verschiedenen Teile eines GA-Systems. Die auszuführenden Aufgaben sind projekt-/systemspezifisch. Weitere Anforderungen und Leitlinien für Projektmanagement und Systemerrichtung werden in Teil 7 dieser Norm aufgestellt.

Zur technischen Bearbeitung eines Systems gehört Folgendes:

- a) Projektierung
- b) Konfigurierung der Hardware;
- c) Konfigurierung der Automations-Strategien;

- d) Konfigurierung der Management- und Bedienfunktionen;
- e) Inbetriebnahme;
- f) Dokumentation.

Leistungsmerkmale:

- 1) Konkurrierender Betrieb von Programmen für die technische Bearbeitung mit Bedienfunktionen;
- 2) Programm für die technische Bearbeitung (en: engineering tool) in der Systemlizenz enthalten;
- 3) Fernbearbeitung über Modem, LAN, WAN usw.;
- 4) automatische Erzeugung der Dokumentation.

#### 5.4.2 Projektierung

In dieser Phase werden die durch den Planer, Anlagenhersteller und Endbenutzer definierten Anforderungen für die endgültige technische Klärung ermittelt und dokumentiert.

#### 5.4.3 Konfigurierung der Hardware

In dieser Phase werden die Angaben der endgültigen technischen Klärung umgesetzt zur Dokumentation der erforderlichen Geräte/Einrichtungen in der Montage- und Werkstattplanung, einschließlich der Verdrahtungs-, Kabel- und Klemmenpläne sowie Angaben für die Parametrierung.

Zur Hardwarekonfiguration gehört:

- a) Automationsschema nach Anhang B oder RI-Fließschema der Anlage(n) nach ISO 10628;
- b) eine Datenpunktliste mit dem Abschnitt für Ein-/Ausgabefunktionen zur Konfigurierung physikalischer Ein-/Ausgänge und als Vorbereitung für die GA-FL mit den Verarbeitungsfunktionen zur Einschätzung der Prozessorleistung und Speichergröße;
- c) System- und Netzwerkbeschreibungen;
- d) Gerätelisten/Stücklisten;
- e) Pläne für Feldgerätemontage;
- f) Kabellisten, Netzwerk- und Verdrahtungspläne;
- g) Gerätebezeichnungsschilder.

Leistungsmerkmale:

- 1) Häufigkeit der Eingabe derselben Daten für unterschiedliche Bereiche des Systems;
- 2) automatische Verifizierung von:
  - i) Adressenwiederholung;
  - ii) Wiederholung der Datenpunkt-Benutzeradresse;
  - iii) korrekter Einsatz von Geräten;
  - iv) Genauigkeit der eingegebenen Informationen, z. B. durch Syntaxprüfung.

#### 5.4.4 Konfigurierung der Automations-Strategien

In dieser Phase werden die Angaben der endgültigen technischen Klärung umgesetzt zur Programmierung und Eingabe einer oder mehrerer Automations- bzw. Steuer- und Regelstrategien für die Automationseinrichtungen.

Die Konfigurierung der Automations-Strategien umfasst Folgendes:

- a) Download von Programmdateien der Automations-Strategien;
- b) Dokumentation der Automations-Strategien in Papierform;
- c) Vorbesetzung von Parametern mit Standardwerten;
- d) Ergänzung der GA-FL mit Verarbeitungsfunktionen.

Leistungsmerkmale:

- 1) Programmierungsmethode;
  - i) textorientiert (Programmiersprache, strukturierter Text);
  - ii) grafikorientiert (grafischer Funktionsplan, Funktionsblockmethode);
  - iii) objektorientiert.
- 2) Anzahl und Art der verfügbaren Bibliotheksfunktionen;
- 3) Art des unterstützten Download;
  - i) Sammel-Download für alle Controller/Automationsstationen mit einem Befehl;
  - ii) Teil-Download für eine Automationseinrichtung;
  - iii) Fähigkeit, Programmabschnitte teilweise herunterzuladen, ohne andere Funktionen zu unterbrechen, die innerhalb der Automationseinrichtung oder im Netzwerk laufen;
  - iv) erforderliche Zeit für einen Download.
- 4) Fähigkeit zum Upload der Konfiguration;
  - i) Fähigkeit eines Uploads der Konfiguration in ein Programm für die technische Bearbeitung;
  - ii) Fähigkeit zur Wiedergewinnung des Quellprogramms;
  - iii) Fähigkeit zur Wiedergewinnung der Quellprogramm-Anordnung und Kommentare (Rückwärtsdokumentation);
  - iv) Fähigkeit zum Vergleich der Quelle mit dem Upload.

#### 5.4.5 Konfigurierung der Management- und Bedienfunktionen

In dieser Phase werden die Angaben der endgültigen technischen Klärung umgesetzt zur Programmierung und Eingabe von Managementfunktionen.

Die Konfigurierung von Management- und Bedienfunktionen umfasst Folgendes:

- a) Grafiken/Anlagenbilder und dynamische Einblendungen, die mit Datenpunktinformationen des Systems verbunden sind;
- b) Alarmmeldungen, einschließlich deren Gruppierung, Kategorisierung und Filterung für Meldeweichen;
- c) Zugriffsrechte der Benutzer;

- d) Berichts-Darstellungsformate und Zuordnung von Datenpunkten;
- e) Einträge in Zeitprogramme;
- f) Komplettierung der GA-FL mit Management- und Bedienfunktionen.

Leistungsmerkmale:

- 1) Möglichkeit, auf anderen Anwendungen erzeugte Grafiken/Zeichnungen zu integrieren;
- 2) unterstützte Bibliotheken;
  - i) elementare HLK-Grafiksymbole;
  - ii) grafische Symbole für HLK-Anlagenteile;
  - iii) Vorlagen für Gebäudemodelle;
  - iv) Berichtvorlagen.
- 3) Fähigkeit, die in vorherigen Bearbeitungsphasen eingegebenen Daten zu verwenden, z. B. Benutzeradressen der Datenpunkte;
- 4) Eingabe der Daten für zeitabhängiges Schalten;
  - i) über Text;
  - ii) mittels Grafik;
  - iii) in der Art eines Terminkalenders;
  - iv) mit Kopiermöglichkeiten.

#### **5.4.6 Inbetriebnahmewerkzeug**

Die Hilfsprogramme zur Inbetriebnahme sollten folgende Aufgaben unterstützen:

- a) Prüfung von Feldgeräten und von Hardwareverbindungen;
- b) Prüfung des Kommunikationssystems und Protokollanalyse;
- c) Simulation und Funktionsnachweis der Automations-Strategien;
- d) Download der Programme für die Automations-Strategien und der Anfangs-/Grundparameter;
- e) Funktionsnachweis durch Betrieb der Anlage und Simulation der Steuerlogik;
- f) Optimierung/Anpassung der Parameter.

Leistungsmerkmale:

- 1) Fähigkeit, Istwerte/Zustände und Parameter in den Programmen zeitweise zu überschreiben,
- 2) Fähigkeit, das Verhalten des Systems in Einzelschritt-Programmzyklen zu beobachten.

## 5.5 GA-Funktionsarten

### 5.5.1 Allgemeine Anforderungen an GA-Funktionen

Die normativen Beschreibungen der GA-Funktionen eines GA-Systems in diesem Abschnitt sind vorgesehen für die Festlegung des erforderlichen Dienstleistungs-Aufwands der technischen Bearbeitung. Die informativen Funktionsblock-Beispiele dienen zur Darstellung einer Methode, wie Funktionen in einem Projekt exakt dokumentiert werden können.

Bei jeder Projektplanung sind Arten und Anzahl der erforderlichen GA-Funktionen zu bestimmen, um so die erforderliche Anwendungssoftware und die durchzuführende technische Bearbeitung festzustellen. Die GA-FL (Anhang A) ist ein Hilfsmittel zur Bestimmung und Summierung (Massenermittlung) der projektspezifischen Funktionen. Grundlage für die Bestimmung der Funktionen ist ein Automationsschema.

Zur Datenpunktidentifizierung bei GA-Systemen ist ein einheitlich strukturiertes Adressierungssystem erforderlich. Dieses Adressierungssystem muss für die gesamten Liegenschaften, ein vollständiges GA-System oder eine gesamte Anlage des Kunden gelten.

Funktionen, die abgeleiteten (virtuellen) Datenpunkten mit einer eigenen Datenpunktadresse (oder Benutzeradresse) zugeordnet werden, müssen in einer eigenen Zeile der GA-FL aufgeführt werden. In der Bemerkungsspalte können, falls erforderlich, die zugehörigen Ursprungs-Funktionen von abgeleiteten Datenpunkten angegeben werden.

Ereignismeldungen, die zu einer Auslösung von Sicherheitsfunktionen führen, sind festzulegen. Es muss festgelegt werden, ob Stellantriebe bestimmte Sicherheitsstellungen ohne Hilfsenergie einnehmen müssen.

ANMERKUNG Zu weiteren Leistungsmerkmalen von Stellgeräten und elektrischen Schaltgeräten siehe EN ISO 16484-2:2004, 5.4.5.

Für jede Eingabe- und Ausgabefunktion ob physikalisch oder gemeinsam/kommunikativ sind, falls zutreffend, folgende Verriegelungsbedingungen und Prioritäten anzugeben:

- a) Betriebsart Automatik über eine Automationseinrichtung;
- b) Betriebsart manuelle Vorrangbedienung durch eine Bedienstation im Managementnetzwerk;
- c) Betriebsart manuelle Vorrangbedienung durch eine BBE im Automationsnetzwerk;
- d) Betriebsart manuelle externe Vorrangbedienung durch ein Feldgerät als Signalquelle, z. B. Taster für Komfortbetriebszeit-Verlängerung, Partyschalter;
- e) Betriebsart lokale manuelle Vorrangbedienung durch eine LVB;
- f) Vorrangbetrieb durch Sicherheitseinrichtung, z. B. Frostschutz-Temperaturbegrenzer.

Leistungsmerkmal:

— Fehlererkennung, z. B. Aderbruch (unterbrochener Stromkreis)/Kurzschluss.

### 5.5.2 E/A-Funktionen

#### 5.5.2.1 Allgemeines

Eingabe- und Ausgabefunktionen enthalten alle erforderlichen Softwareprogramme und Leistungen der technischen Bearbeitung wie Inbetriebnahme, Dokumentation und Betreiber-Einweisung zur Erfassung von Zuständen und Werten der Messwert- und Kontakteingänge und zur Ausgabe von Schalt- und Stellbefehlen sowie für gemeinsame, kommunikative Datenpunkte. Die Informationen der E/A-Funktionen stehen für weitere Verarbeitungen durch alle anderen GA-Funktionen zur Verfügung.

Zu den Parametern der E/A-Funktionen gehören z. B. Datenpunktadressen, Kennlinien und Bereiche von Sensoren, SI-Einheiten, Zustands- und zugehörige Statusbeschreibungen, Text- und Parameterzuweisungen, jedoch nicht das Kommunikationsprotokoll bei gemeinsamen Datenpunkten.

### 5.5.2.2 Physikalische Eingabe- und Ausgabefunktionen

#### 5.5.2.2.1 Binäre Ausgabe Schalten/Stellen

##### 5.5.2.2.1.1 Schalten

Die physikalische Ausgabefunktion Schalten umfasst einstufige (ein/aus) oder mehrstufige Befehle. Diese werden als Dauer- oder Impulssignale über physikalische binäre Ausgänge (BA) ausgegeben.

Jede Schaltfunktion muss durch Eintrag der Anzahl Schaltfunktionen in die GA-FL festgelegt werden, siehe Tabelle 3.

**Tabelle 3 — Schaltfunktionen bei Dauer- und Impulskontaktgabe**

	Art der Schaltfunktion	Geschaltete Stufen	Anzahl der Schaltfunktionen und entsprechende Hardware-Ausgänge
1.	Ausgabefunktion für Dauerbefehl	1	1 BA
2.	Ausgabefunktion Impulsbefehle	1	2 BA
3.	Ausgabefunktionen für Dauerbefehle	2	2 BA
4.	Ausgabefunktionen für Impulsbefehle	2	3 BA

Rückmeldungen, die logisch zu den Schaltbefehlen gehören, und Örtlich-/Fern Schalter oder die Informationen der LVB sind unter Binäre Eingabe Melden (Spalte 1.3) festzulegen.

Falls erforderlich, ist die Befehlsausführkontrolle (Spalte 3.5) als zugehörige Verarbeitungsfunktion festzulegen.

##### 5.5.2.2.1.2 Stellen

Die physikalische Ausgabefunktion binäre Stellen umfasst entweder, im Fall einer 3-Punkt-Ausgabe, zwei physikalische binäre Ausgänge (BA) oder einen einzelnen physikalischen Binärausgang (BA) im Fall einer Pulsweitenmodulation, siehe Tabelle 4.

**Tabelle 4 — Binäre Ausgabefunktionen für das Stellen**

	Art der Stellfunktion	Anzahl der Stellfunktionen und entsprechende Hardware-Ausgänge
1.	Öffnen – Stopp – Schließen	2 BA
2.	Pulsweitenmodulation	1 BA

Stellungsmessungen, die logisch zu den Stellbefehlen gehören, und die Informationen der LVB sind unter Analoge Eingabe Messen (Spalte 1.5), Örtlich-/Fern Schalter unter Binäre Eingabe Melden (Spalte 1.3) festzulegen.

Rückmeldungen der vollständig geöffneten bzw. vollständig geschlossenen Stellung sind durch eine Funktion Binäre Eingabe Melden festzulegen.

#### 5.5.2.2.2 Analoge Ausgabe Stellen

Die physikalischer Funktion analoge Ausgabe Stellen setzt Stellbefehle, die von Verarbeitungs-, Management- und Bedienfunktionen abgeleitet sind, in physikalische Analog-Ausgänge (AA) um.

Stellungsmessungen, die logisch zu den Stellbefehlen gehören, und die Informationen der LVB sind unter Analoge Eingabe Messen (Spalte 1.5), Örtlich-/Fern Schalter unter Binäre Eingabe Melden (Spalte 1.3) festzulegen.



### 5.5.2.2.3 Binäre Eingabe Melden

Zur physikalischen Funktion binäre Eingabe Melden gehören binär codierte digitale Informationen, die über einen physikalischen Binäreingang (BE) erfasst werden. Die Information hängt von dem zum jeweiligen Zustand definierten Zustandstext ab. Diese Funktion ist nicht für systeminterne Diagnosemeldungen vorgesehen.

Bei Anschluss von Kontaktgebern mit kurzer Impulsdauer ist die erforderliche Erfassungsgeschwindigkeit festzulegen, damit sichergestellt ist, dass das System keine Ereignisse auslässt. Kontaktgeber mit der Bedeutung Störung oder Alarm sind nach Möglichkeit über Öffnerkontakte anzuschließen, um einen Aderbruch erkennbar zu machen.

Bei Datenpunkten für Betriebsmeldungen aus elektrischen Schaltanlagen wird ein Paar binärer Eingänge für die Schaltzustände ein und aus genutzt, um Zwischenstellungen durch eine virtuelle Antivalenz-Meldung über die Befehlsausführkontrolle zu erkennen.

Meldungsverzögerung, Meldungsunterdrückung oder logische Meldungsverknüpfung bei allen Anlagenzuständen sind, falls gefordert, in Spalte 3.6 festzulegen.

Zur Eingabefunktion zugehörige weitere Funktionen sollten in derselben Zeile der GA-FL angegeben werden.

### 5.5.2.2.4 Binäre Eingabe Zählen

Zur physikalischen Funktion binäre Eingabe Zählen gehört das Aufbereiten und Aufsummieren von Impulsen die über physikalische Zählengänge (ZE) oder Binäreingänge (BE) erfasst werden. Es muss eine Rückstellmöglichkeit des Zählerstands vorhanden sein.

Zur Eingabefunktion zugehörige weitere Funktionen (z. B. Grenzwert) sollten in derselben Zeile der GA-FL angegeben werden.

Leistungsmerkmale:

- die Funktion arbeitet als Vorwärtszähler mit einem Mindestzählbereich von  $2^{16}$  (16 bit/5 Ziffern) oder  $2^{32}$  (32 bit/10 Ziffern), je nach Anwendung. Der Wertebereich ist für jedes Projekt festzulegen.

### 5.5.2.2.5 Analoge Eingabe Messen

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

Zur Eingabefunktion zugehörige weitere Funktionen sollten in derselben Zeile der GA-FL angegeben werden.

## 5.5.2.3 Eingabe- und Ausgabefunktionen für gemeinsame, kommunikative Datenpunkte

### 5.5.2.3.1 Allgemeines

E/A-Funktionen für gemeinsame, kommunikative Datenpunkte betreffen die dem Benutzer zugänglichen virtuellen Datenpunkte bei vernetzten Einrichtungen unterschiedlicher Systemerrichter oder mit Fremdgeräten bei Systemintegrationsprojekten. Die Datenpunkte haben eine eindeutige Datenpunkt- oder Benutzeradresse zur Identifizierung.

Diese E/A-Funktionen für gemeinsame, kommunikative Datenpunkte ermöglichen die Festlegung der Zuordnung von Datenpunkten und Funktionen zu unterschiedlichen Fremdsystemen oder SBA bei Kommunikation z. B. über eine DSE oder ein Netzwerk. Für die Kommunikation mit Einrichtungen oder Stationen für Managementfunktionen siehe 5.5.4.

Gemeinsame, kommunikative Datenpunkte können das Ergebnis einer Berechnung und/oder einer logischen Verknüpfung darstellen, welches zwischen Systemen übertragen werden muss, z. B. Verbrauch eines Heizkessels oder einer Kälteanlage.

Es ist eindeutig festzulegen, wo eine Peer-to-Peer-Funktionalität zwischen Einrichtungen unterschiedlicher Errichter erforderlich ist. Der Informationsumfang für die Interoperabilität von gemeinsamen Datenpunkten ist konform zum gewählten Kommunikationsprotokoll festzulegen, siehe EN ISO 16484-5.

#### **5.5.2.3.2 Binärer Ausgabewert, Schalten**

Die Funktion binärer Ausgabewert für das Schalten überträgt einen ein- oder mehrstufigen Befehl als Schaltauftrag an Verarbeitungsfunktionen oder physikalische E/A-Funktionen in einem anderen System, entsprechend den projektspezifischen Anforderungen.

#### **5.5.2.3.3 Analoger Ausgabewert, Stellen/Sollwert**

Die Funktion analoger Ausgabewert für das Stellen/die Sollwerteinstellung überträgt einen Stellbefehl oder Sollwert als Auftrag an Verarbeitungsfunktionen oder physikalische E/A-Funktionen in einem anderen System, entsprechend den projektspezifischen Anforderungen.

#### **5.5.2.3.4 Binärer Eingabewert, Zustand**

Die gemeinsame Funktion binärer Eingabewert zur Zustandsüberwachung erfasst Informationen über die Änderung eines binären Eingangssignals oder eines Eingangssignals mit mehreren Zuständen, übertragen von einem anderen System.

Weitere zugehörige Funktionen sollten in derselben Zeile der GA-FL angegeben werden.

#### **5.5.2.3.5 Zählwerteingabe**

Die Funktion Zählwerteingabe erfasst Informationen über aufsummierte Impulse mit Endwert/Gesamtwert, übertragen von einem anderen System.

Zur Eingabefunktion zugehörige weitere Funktionen sollten in derselben Zeile der GA-FL angegeben werden.

#### **5.5.2.3.6 Analoger Eingabewert, Messung**

Die Funktion analoger Eingabewert für die Messung erfasst Informationen zu einem Analogwert, übertragen von einem anderen System.

Zur Eingabefunktion zugehörige weitere Funktionen sollten in derselben Zeile der GA-FL angegeben werden.

### **5.5.3 Verarbeitungsfunktionen**

#### **5.5.3.1 Allgemeines**

Verarbeitungsfunktionen erzeugen logische oder digitale Ausgabewerte. Andere Funktionen können diese Werte als Eingangswerte verwenden.

#### **5.5.3.2 Überwachen**

##### **5.5.3.2.1 Allgemeines**

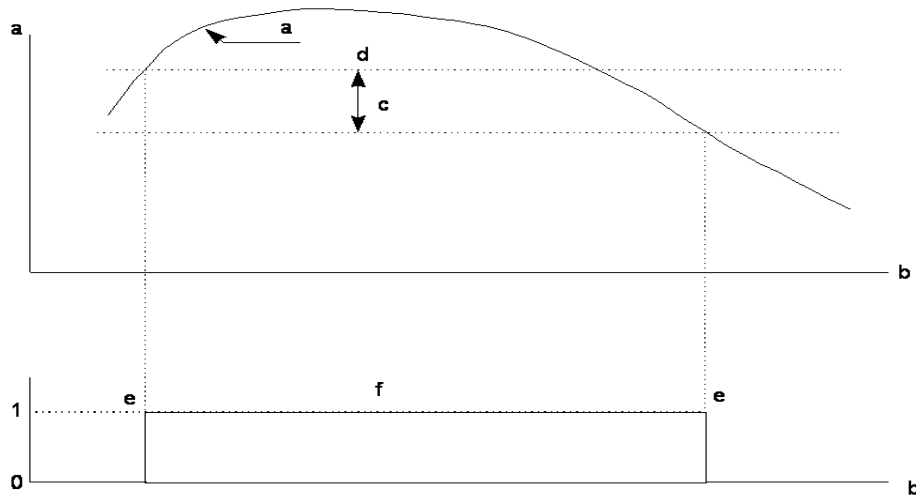
Diese Verarbeitungsfunktionen werden genutzt, um Eingabe- und Ausgabefunktionen oder die Ergebnisse von Verarbeitungsfunktionen auf definierte Kriterien zu überwachen.

##### **5.5.3.2.2 Grenzwert fest**

Bei der Funktion Grenzwert fest wird der gemessene Eingangswert mit einem oberen und/oder unteren Grenzwert unter Berücksichtigung einer Hysterese verglichen. Ein Zählwert wird nur mit oberen Grenzwerten verglichen. Wird der Grenzwert über-/unterschritten, erzeugt die Funktion eine entsprechende logische Ausgabe. Der Grenzwert und der Hysteresewert sind in der gleichen Einheit wie der Messwert zu parametrieren.

Jede Funktion der Grenzwertüberwachung ist durch Eintragung der Anzahl der zu überwachenden Grenzen in der GA-FL festzulegen.

Grafische Darstellung der Funktion Grenzwert fest:



#### Legende

- |   |                         |   |                           |
|---|-------------------------|---|---------------------------|
| a | Eingangswert (Messwert) | d | oberer Grenzwert          |
| b | Zeit                    | e | Ereignis                  |
| c | Hysterese               | f | oberer Grenzwert erreicht |

**Bild 1 — Funktion mit festem Grenzwert**

**Tabelle 5 — Informatives Beispiel für den Funktionsblock (für obere/untere Grenzwerte)**

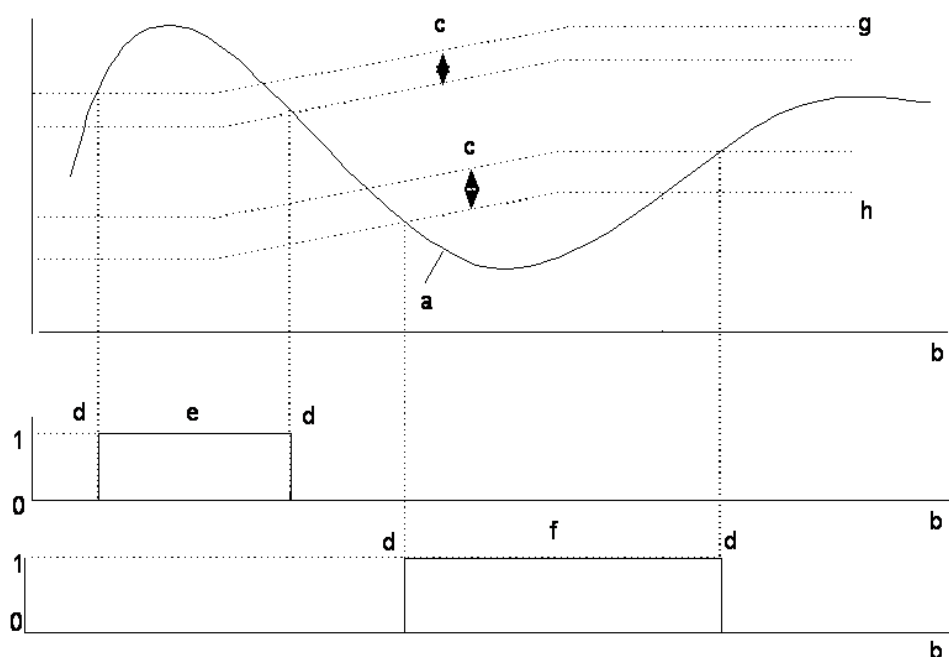
Grafische Darstellung des Funktionsblocks			
<b>Eingänge</b>		<b>Grenzwert fest</b>	<b>Ausgänge</b>
Eingangswert (Messwert)	Real -----	EW	Bool ----- Oberer Grenzwert erreicht
		OGE	
		UGWE	Bool ----- Unterer Grenzwert erreicht
<b>Parameter</b>			
Oberer Grenzwert	Real -----	OG	
Unterer Grenzwert	Real -----	UG	
Hysterese	Real -----	HYS	
<b>Abkürzungen im Funktionsblock-Beispiel</b>			
Bezeichnung	Typ	Beschreibung	Einheit/Symbol
<b>Eingänge</b>			
EW	Real	Eingangswert	Phys. Wert
<b>Ausgänge</b>			
OGE	Bool	Oberer Grenzwert erreicht	
UGE	Bool	Unterer Grenzwert erreicht	
<b>Parameter</b>			
OG	Real	Oberer Grenzwert	Phys. Wert
UG	Real	Unterer Grenzwert	Phys. Wert
HYS	Real	Hysterese	Phys. Wert
ANMERKUNG Erläuterung des Beispiels: Diese Funktion überprüft den Eingangswert und meldet, wenn dieser den oberen oder unteren Grenzwert überschreitet. Die Hysterese wird genutzt, um das Schwingen der Ausgabe zu vermeiden, wenn der Eingangswert um einen Grenzwert schwankt. Werden für einen gemeinsamen Eingangswert zwei oder mehr obere/untere Grenzwerte gefordert, kann diese Funktion zweimal oder öfter verwendet werden. Zur graphischen Darstellung kann ein komplexer Funktionsblock mit zusätzlichen Grenzwertparametern und entsprechenden Ausgabewerten verwendet werden.			

### 5.5.3.2.3 Grenzwert gleitend (in einigen Ländern: floating limit)

Bei der Funktion Grenzwert gleitend wird der gemessene Eingangswert verglichen mit einem variablen oberen und/oder unteren Grenzwert, der von einer anderen Größe abhängt, z. B. dem Sollwert der korrespondierenden Regelfunktion. Eine Hysterese wird berücksichtigt. Wird der Grenzwert über-/unterschritten, erzeugt die Funktion eine entsprechende logische Ausgabe. Der gleitende Grenzwert und der Hysteresewert sind in der gleichen Einheit wie der Messwert zu parametrieren.

Jede Funktion der gleitenden Grenzwertüberwachung ist durch Eingabe der Anzahl der zu überwachenden Grenzen in der GA-FL festzulegen.

Grafische Darstellung der Funktion Grenzwert gleitend:



#### Legende

a	Eingangswert (Messwert)	e	oberer Grenzwert erreicht
b	Zeit	f	unterer Grenzwert erreicht
c	Hysterese	g	Obergrenzen-Offset
d	Ereignis	h	Untergrenzen-Offset

**Bild 2 — Funktion mit gleitendem Grenzwert**

Tabelle 6 — Informatives Beispiel für den Funktionsblock (Grenzwerte gleitend)

Grafische Darstellung des Funktionsblocks			
<b>Eingänge</b>		<b>Grenzwert gleitend</b>	<b>Ausgänge</b>
Eingangswert (Messwert)	Real -----	EW	Bool ----- Oberer Grenzwert erreicht
Gleitender Sollwert	-----	GSW	Bool ----- Unterer Grenzwert erreicht
<b>Parameter</b>			
Obergrenzen-Offset	Real -----	OGO	
Untergrenzen-Offset	Real -----	UGO	
Hysterese	Real -----	HYS	
<b>Abkürzungen im Funktionsblock-Beispiel</b>			
Bezeichnung	Typ	Beschreibung	Einheit/Symbol
<b>Eingänge</b>			
EW	Real	Eingangswert	Phys. Wert
GSW	Real	Gleitender Sollwert	Phys. Wert
<b>Ausgänge</b>			
OGE	Bool	Oberer Grenzwert erreicht	
UGE	Bool	Unterer Grenzwert erreicht	
<b>Parameters</b>			
OGO	Real	Obergrenzen-Offset	Phys. Wert
UGO	Real	Untergrenzen-Offset	Phys. Wert
HYS	Real	Hysterese	Phys. Wert
<b>ANMERKUNG</b> Erläuterung des Beispiels: Diese Funktion prüft den Eingangswert und meldet, wenn ein gleitender Grenzwert erreicht wird. Gleitende Grenzwerte sind als veränderlicher Sollwert plus dem Obergrenzen-Offset und minus dem Untergrenzen-Offset definiert. Die Hysterese wird genutzt, um das Schwingen der Ausgabe zu vermeiden, wenn der Eingangswert um einen Grenzwert schwankt. Die Hysterese wirkt in entgegengesetzter Richtung zum zusammengefassten Wert aus Sollwert und Offset. Z. B. bleibt der Grenzwert verletzt, solange sich der Eingangswert im Hysteresebereich befindet.			

### 5.5.3.2.4 Betriebsstunden-Erfassung

Die Betriebsstunden einer Anlage oder eines Teils einer Anlage, z. B. Heizkessel, Kältemaschine, Pumpe usw., werden berechnet, indem die Betriebsmeldung überwacht und die Betriebszeit als ein virtueller Zählwert summiert wird.

Grenzwertüberwachung ist, falls gefordert, durch die Funktion Grenzwert fest (Spalte 3.1) in der GA-FL festzulegen.

Es muss möglich sein, eine Voreinstellung des Startwertes vorzunehmen.

Leistungsmerkmale:

- 1) maximaler Gesamtwert;
- 2) Genauigkeit der summierten Betriebszeit.

**Tabelle 7 — Informatives Beispiel für den Funktionsblock (Betriebsstunden-Erfassung)**

Grafische Darstellung des Funktionsblocks			
<b>Eingänge</b>		<b>Betriebsstunden-Erfassung</b>	<b>Ausgänge</b>
Betriebsmeldung	Bool -----	BM	Real -----
Rückstellung	Bool -----	RS	Betriebsstunden
<b>Parameter</b>			
Startwert	Real -----	SW	
<b>Abkürzungen im Funktionsblock-Beispiel</b>			
Bezeichnung	Typ	Beschreibung	Einheit/Symbol
<b>Eingänge</b>			
BM	Bool	Betriebsmeldung	
RS	Bool	Rückstellung (der Zähler ist auf den Startwert zurückzusetzen)	
<b>Ausgänge</b>			
BS	Real	Betriebsstunden	h
<b>Parameter</b>			
SW	Real	Startwert	h
ANMERKUNG Erläuterung des Beispiels: Diese Funktion ermittelt die Betriebsstunden eines Anlagenteils. Die summierten Betriebsstunden sind als Ausgabewert verfügbar. Durch Eingabe eines Startwertes und ein Signal auf den Rückstelleingang werden die Betriebsstunden auf einen Anfangswert gesetzt.			

### 5.5.3.2.5 Ereigniszählung

Die Anzahl der Ereignisse wird berechnet, indem die Zustandsänderungen der entsprechenden Eingangsinformation überwacht, und das Ergebnis als virtueller Zählwert summiert wird. Mit der Funktion werden wesentliche Ereignisse entsprechend den projektspezifischen Anforderungen gezählt, z. B. Alarmmeldungen, Betriebszustandsänderungen, Grenzwertverletzungen. Es muss möglich sein, eine Voreinstellung des Startwertes vorzunehmen.

Grenzwertüberwachung für die Ereigniszählung ist, falls gefordert, durch die Funktion Grenzwert fest (Spalte 3.1) in der GA-FL festzulegen.

Leistungsmerkmale:

— maximaler Zählwert.

**Tabelle 8 — Informatives Beispiel für den Funktionsblock (Ereigniszählung)**

Grafische Darstellung des Funktionsblocks			
<b>Eingänge</b>		<b>Ereigniszählung</b>	<b>Ausgänge</b>
Ereigniseingabe	Bool -----	ER	Real -----
Rückstellung	Bool -----	RS	aktueller Zählwert
<b>Parameter</b>			
Startwert	Real -----	SW	
<b>Abkürzungen im Funktionsblock-Beispiel</b>			
Bezeichnung	Typ	Beschreibung	Einheit/Symbol
Eingänge			
ER	Bool	Ereignis	
RS	Bool	Rückstellung	
Ausgänge			
AZW	Real	aktueller Zählwert	h
Parameter			
SW	Real	Startwert	h
ANMERKUNG Erläuterung des Beispiels: Diese Überwachungsfunktion zählt Ereignisse. Ein Ereignis ist eine logische Zustandsänderung am Ereigniseingang. Die Richtung der Änderung ist festzulegen. Ein Wert am voreingestellten Eingang setzt den Zähler auf einen Anfangswert.			

### 5.5.3.2.6 Befehlsausführkontrolle

Die Ausführung eines Schalt- und/oder Stellbefehls innerhalb einer bestimmten parametrierbaren Zeit wird überwacht. Bei nicht erfolgter Rückmeldung bzw. nicht Übereinstimmung der Rückführgröße wird nach Ablauf der eingestellten Kontrollzeit und inaktiver Meldungsunterdrückung eine Fehler- oder Alarmmeldung ausgelöst. Die Ein-/Ausgabewerte dieser Funktion können in positiver oder negativer Logik arbeiten. Es ist anzugeben, welche Logik gewählt wird.

Diese Funktion ist in der GA-FL der Rückmeldung/Rückführung der gesteuerten Ausgabefunktion zuzuordnen. Für die virtuelle Antivalenz-Überwachung von Betriebsmeldungen aus elektrischen Schaltanlagen wird diese Funktion je Schalterstellung (ein und aus) benötigt.

Leistungsmerkmale:

- 1) minimale/maximale Kontrollzeit und deren Auflösung;
- 2) Kombinationen logischer Polarität.

**Tabelle 9 — Informatives Beispiel für den Funktionsblock (Befehlsausführkontrolle)**

Grafische Darstellung des Funktionsblocks			
<b>Eingänge</b>		<b>Befehlsausführkontrolle</b>	<b>Ausgänge</b>
Ausgabewert	Bool -----	BZ/SG                      BNA	Bool -----      Befehl nicht ausgeführt
Rückmeldung	Bool -----	RM/RF	
<b>Parameter</b>			
Kontrollzeit	Real -----	KZ	
<b>Abkürzungen im Funktionsblock-Beispiel</b>			
Bezeichnung	Typ	Beschreibung	Einheit/Symbol
<b>Eingänge</b>			
BZ/SG	Bool (Real)	Befehlszustand/Stellgröße	
RM/RF	Bool (Real)	Rückmeldung/Rückführgröße	
<b>Ausgänge</b>			
BNA	Bool	Befehl nicht ausgeführt	
<b>Parameter</b>			
KZ	Real	Kontrollzeit	s
<b>ANMERKUNG</b> Erläuterung des Beispiels: Diese Funktion wird angewendet, wenn eine Anlage oder ein Teil einer Anlage ein-/auszuschalten ist oder wenn ein Stell-/Sollwert als Funktion eines Ereignisses oder einer eines Zeitprogramms zu ändern ist. Der Befehl leitet eine Prüfung der Befehlsausführung ein. Wenn es innerhalb der Kontrollzeit keine entsprechende Rückmeldung gibt, wird die Ausgabe „Befehl nicht ausgeführt“ (BNA) für die weitere Verarbeitung (z. B. für Alarmmeldungen) bereitgestellt.			



### 5.5.3.2.7 Meldungsbearbeitung

Zur Funktion Meldungsbearbeitung gehört jede Art der Verarbeitung, bei der auf Grund einer Verzögerung, Unterdrückung oder Steuerlogik ein logischer Ausgabezustand erzeugt wird.

a) Logische Meldungsverknüpfung;

BEISPIEL      Sammelalarm als Zusammenfassung von Meldungen mehrerer Datenpunkte.

b) Meldungsverzögerung;

zur Unterbindung der Weiterverarbeitung einer Datenpunkt-Zustandsänderung während einer zu parametrierenden Verzögerungszeit. Die Zustandsänderung wird erst berücksichtigt, wenn sie über diese Zeitspanne andauert;

c) Meldungsunterdrückung;

zur Unterbindung der Weiterverarbeitung einer Datenpunkt-Zustandsänderung während bestimmter Zustände anderer Meldungen, zu bestimmten Zeiten oder während bestimmter Zeitintervalle. Die Zeiten sind als Parameter einstellbar.

BEISPIEL      Meldungsunterdrückung bei Spannungswiederkehr nach Netzausfall oder im ausgeschalteten Zustand einer Anlage.

Jede Funktion Meldungsbearbeitung ist in der GA-FL durch Eintragung der Anzahl der jeweiligen Art zugeordnet zu dem entsprechenden Datenpunkt der Eingabefunktion anzugeben. Falls erforderlich, kann die Art mit a), b), c) in der Bemerkungsspalte gekennzeichnet werden.

**Tabelle 10 — Informatives Beispiel für den Funktionsblock (Meldungsbearbeitung)**

Grafische Darstellung des Funktionsblocks			
<b>Eingänge</b>		<b>Meldungsbearbeitung</b>	<b>Ausgänge</b>
Datenpunktzustand 1	Bool -----	DPZ1	Bool -----
Datenpunktzustand $n$	Bool -----	DPZ $n$	Ausgabezustand
Programm Freigabe	Bool -----	PF	
<b>Parameter</b>			
Verarbeitungsparameter	Real -----	VP	
<b>Abkürzungen im Funktionsblock-Beispiel</b>			
Bezeichnung	Typ	Beschreibung	Einheiten/Symbol
<b>Eingänge</b>			
DPZ1 – DPZ $n$	Bool	Datenpunktzustand (eines physikalischen oder virtuellen Punktes)	
PF	Bool	Programm Freigabe (kann die Zustandsänderung des Ausgangs deaktivieren)	
<b>Ausgänge</b>			
AZ	Bool	Ausgabezustand (durch die Verarbeitungsfunktion erzeugt)	
<b>Parameter</b>			
VP	Real	Verarbeitungsparameter (Anpassung des Funktionsverhaltens)	
ANMERKUNG      Erläuterung des Beispiels: Diese Funktion wird angewendet, wenn die Weiterverarbeitung von Meldungen von Bedingungen abhängig sein soll.			

### 5.5.3.3 Steuern

#### 5.5.3.3.1 Allgemeines

Die Verarbeitungsfunktionen Steuern erfordern Logikfunktionen um eine Ausgabe in Abhängigkeit mehrerer Eingabefunktionen zu erzeugen.

Die erforderlichen Grundfunktionen setzen sich im Allgemeinen aus AND, OR, XOR, NOT zusammen. Es wird erwartet, dass diese, sowie und Zeit- und Verzögerungsfunktionen für die Programmierung im System allgemein verfügbar sind und von den nachfolgend beschriebenen, komplexeren Steuerungsfunktionen angewendet werden.

Leistungsmerkmale:

- 1) Anzahl der kombinierbaren Eingabefunktionen;
- 2) Art der unterstützten Logikfunktionen;
- 3) Anzahl der möglichen logischen Kombinationen.

#### 5.5.3.3.2 Anlagensteuerung

Die Verarbeitungsfunktion Anlagensteuerung erzeugt eine Befehlsfolge zum Ein- oder Ausschalten der Einheiten einer Anlage in einer vorgegebenen Reihenfolge, die von der Anwendung abhängt, z. B. Anfahrtsteuerung. Dies ist erforderlich, um die Einrichtungen der Anlage gegen Beschädigung zu schützen.

Bei der Planung der Gesamtfunktion einer Anlagensteuerung für eine bestimmte Anlage müssen alle Betriebsarten, Ein-/Ausgabe- und Verarbeitungsfunktionen sowie Parameter berücksichtigt werden, z. B. voreingestellte Zeiten, Sollwerte und Ereignisse zur Auslösung von Sicherheitsfunktionen. Jede komplexe Befehlsfolge für eine Anlagensteuerung und alle Betriebsarten ist in Worten und, falls erforderlich, in einem Steuerungsablaufplan festzulegen sowie in der GA-FL, Spalte 4.1, für die entsprechende/gesteuerte Anlage aufzuführen.

Die Aktivierung oder Freigabe einer Anlagensteuerung für eine bestimmte Betriebsart kann durch eine Bedienfunktion, durch zeitabhängiges Schalten oder weitere Optimierungsfunktionen erfolgen. Die Optimierungsfunktion ereignisabhängiges Schalten ist nur für anlagen- oder systemübergreifende Ereignisse vorgesehen, nicht jedoch für die Verwendung als interne Anlagensteuerung (anlageninterne Automation).

**BEISPIEL** Anlagensteuerung:

Üblicherweise wird nach der Einschaltung eine Folge von Befehlen ausgeführt, z. B. Klappen öffnen, Pumpen und Ventilatoren starten und Regler freigeben. Änderungen der Befehlsfolge können in Abhängigkeit von bestimmten Variablen automatisch eingeleitet werden, z. B. wenn die Außentemperatur einen Grenzwert unterschritten hat, läuft zuerst die Vorerwärmerpumpe an und die Regelung der Heizung wird aktiviert, bevor die Luftklappen geöffnet werden.

**ANMERKUNG** Siehe auch Beispiele im Anhang B.

### 5.5.3.3.3 Motorsteuerung

Motorsteuerung ist eine Verarbeitungsfunktion zum Schalten eines elektrischen Antriebs. Sie umfasst die gesamte erforderliche Steuerlogik unter Berücksichtigung von Verriegelungsbedingungen, z. B. Notausschaltung, Anlagensteuerungs-Sequenz, Betriebsmeldung, Antriebsriemen-Überwachung, antriebsspezifische Zeitfunktionen und LVB. Die Ausgabefunktionen einer Motorsteuerung können auf mehrere physikalische Funktionen binäre Ausgabe Schalten für die Schaltstufen eines Antriebs wirken.

Bei Stellantrieben wird diese Funktion nicht genutzt.

Ist die Motorsteuerung einer Wasserpumpe zugeordnet, so gehört zu dieser Funktion eine interne Blockierschutzsteuerung für periodisches kurzzeitiges Einschalten.

Die Stern-Dreieck-Umschaltung gehört nicht zu dieser Funktion.

Die Anzahl der Stufen ist in der GA-FL unter Spalte 1.1 anzugeben, siehe Anhang A, Anmerkung 1).

**Tabelle 11 — Informatives Beispiel für den Funktionsblock (Motorsteuerung)**

Grafische Darstellung des Funktionsblocks					
<b>Eingänge</b>		<b>Motorsteuerung</b>		<b>Ausgänge</b>	
Motorfreigabe	Bool -----	MF	MSS	Bool -----	Motor Start/Stopp
Motor elektrische Störung	Bool -----	MES	MS	Bool -----	Motorstatus
Betriebs-Rückmeldung	Bool -----	BRM	MA	Bool -----	Motoralarm
Manuelle Vorrangbedienung	Bool -----	MVB			
<b>Parameter</b>					
Verzögerungszeit	Real -----	VZ			
<b>Abkürzungen im Funktionsblock-Beispiel</b>					
Bezeichnung	Typ	Beschreibung	Einheit/Symbol		
Eingänge					
MF	Bool	Motorfreigabe	0/1		
BRM	Bool	Betriebs-Rückmeldung			
MES	Bool	Motor elektr. Störung (z. B. Bimetall)			
MVB	Bool	Manuelle Vorrangbedienung			
Ausgänge					
MSS	Bool	Motor Start/Stopp			
MS	Bool	Motorstatus			
MA	Bool	Motoralarm			
Parameter					
VZ	Real	Verzögerungszeit	s		
ANMERKUNG    Erläuterung des Beispiels: Der Motor wird auf Grund eines Ereignisses, z. B. Anfahrsteuerung, eingeschaltet. Die Betriebs-Rückmeldung zeigt an, dass der Motor läuft. Meldet ein Signal den Ausfall des Motors, wird der Start-/Stopp-Ausgang des Motors ausgeschaltet.					

## 5.5.3.3.4 Umschaltung

Identische Einrichtungen, wie Zwillings- oder Doppelpumpen oder Kompressoren, werden umgeschaltet in Abhängigkeit von einer voreingestellten Betriebszeit oder einem Zeitplan und/oder von einem Ereignis, z. B. Ausfall einer dieser Einrichtungen. Ziel der Funktion Umschaltung ist es, für die angeschlossenen Einrichtungen bestimmte/ähnliche Betriebszeiten zu erreichen.

Die Umschaltung ist nach Erfordernis mit z. B. zeitabhängigem Schalten, Betriebsstunden-Erfassungs-Grenzwert, Steuerlogiken (Meldungsbearbeitung) und Motorsteuerung zu kombinieren. Diese Funktion kann zur Festlegung der Prioritäten genutzt werden, z. B. bei Kesselfolgesteuerung, Kaltwassersatz-Folgesteuerung.

Diese Funktion ist in der GA-FL bei den Ausgabefunktionen einzutragen, denen eine Umschaltung zugeordnet wird.

Tabelle 12 — Informatives Beispiel für den Funktionsblock (Umschaltung)

Grafische Darstellung des Funktionsblocks			
<b>Eingänge</b>		<b>Umschaltung</b>	<b>Ausgänge</b>
Betriebszeit Einrichtung 1	Real -----	BZE1	Bool -----
Betriebszeit Einrichtung 2	Real -----	BZE2	Bool -----
Ausfall Einrichtung 1	Real -----	AE1	Bool -----
Ausfall Einrichtung 2	Real -----	AE2	Bool -----
<b>Parameter</b>			
Betriebszeit-Grenze	Real -----	BZG	
<b>Abkürzungen im Funktionsblock-Beispiel</b>			
Bezeichnung	Typ	Beschreibung	Einheit/Symbol
<b>Eingänge</b>			
BZE1	Real	Gesamtbetriebszeit von Einrichtung 1	h
BZE2	Real	Gesamtbetriebszeit von Einrichtung 2	h
AE1	Bool	Ausfall von Einrichtung 1	
AE2	Bool	Ausfall von Einrichtung 2	
<b>Ausgänge</b>			
E1F	Bool	Einrichtung 1 freigeben	
E2F	Bool	Einrichtung 2 freigeben	
E1R	Bool	Rückstellung der Betriebszeit von Einrichtung 1	
E2R	Bool	Rückstellung der Betriebszeit von Einrichtung 2	
<b>Parameter</b>			
BZG	Real	Betriebszeit-Grenze	h
ANMERKUNG Erläuterung des Beispiels: Nach einer vordefinierten Betriebszeit schaltet die Funktion den Betrieb von Einrichtung 1 auf Einrichtung 2 um. Fällt eine Einrichtung aus (AE1/AE2), schaltet die Funktion auf die andere Einrichtung um.			

### 5.5.3.3.5 Folgesteuerung

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, Hysterese und Zeiten. Diese Art der Steuerung wird auch bei mehreren Schaltstufen einer Einrichtung angewandt.

Die Folgesteuerung ist nach Erfordernis mit z. B. zeitabhängigem Schalten, Betriebsstunden-Erfassungsgrenzwert, Steuerlogiken (Meldungsbearbeitung) und Motorsteuerung zu kombinieren. Bei Folgesteuerung von Anlagen auch mit Verarbeitungsfunktionen Optimieren, wie z. B. ereignisabhängigem Schalten.

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

**Tabelle 13 — Informatives Beispiel für den Funktionsblock (Folgesteuerung)**

Grafische Darstellung des Funktionsblocks					
<b>Eingänge</b>		<b>Folgesteuerung</b>		<b>Ausgänge</b>	
Lastwert	Real -----	LW	G1F	Bool -----	Gerät 1 freigegeben
Ein-/Aus-Dauer	Bool -----	EAD	G2F	Bool -----	Gerät 2 freigegeben
<b>Parameter</b>					
Leistungsklasse Gerät 1	Real -----	LKG1			
Leistungsklasse Gerät 2	Real -----	LKG2			
Hysterese	Real -----	HYS			

Abkürzungen im Funktionsblock-Beispiel			
Bezeichnung	Typ	Beschreibung	Einheit/Symbol
Eingänge			
LW	Real	Lastwert	kW
EAD	Bool	Ein-/Aus-Dauer	
Ausgänge			
G1F	Bool	Gerät 1 freigegeben	
G2F	Bool	Gerät 2 freigegeben	
Parameter			
LKG1	Real	Leistungsklasse Gerät 1	kW
LKG2	Real	Leistungsklasse Gerät 2	kW
HYS	Real	Hysterese	kW

ANMERKUNG    Erläuterung des Beispiels:  
In diesem Beispiel werden die Einrichtungen in Abhängigkeit des Lastwertes und der Hysterese eingeschaltet, wenn sich die Anlage in der Betriebsart Ein befindet. Einrichtungen sind z. B.: Heizkessel, Kältemaschinen, Pumpen und Lüftungsanlagen.

#### 5.5.3.3.6 Sicherheits-/Frostschutzsteuerung

Das wesentliche Merkmal einer Sicherheitssteuerung in diesem Abschnitt ist die Selbsthaltung nach Auslösung durch ein Ereignis. Bei mehreren unterschiedlichen Sicherheitssteuerungen für eine Anlage müssen diese beschrieben werden. Als GA-Funktionen werden Sicherheitssteuerungen unterteilt in:

- a) Sicherheitssteuerung  
ist eine Funktion mit Selbsthaltung nach Auslösung und mit Entriegelung, um eine Anlage oder einen Anlagenteil über die Anlagensteuerung in einen vordefinierten und sicheren oder geschützten Zustand zu schalten, um so eine Beschädigung der Anlage, oder des Gebäudes und in bestimmten festgelegten Fällen eine Gefährdung von Personen zu vermeiden.

Eine Quittierungsmöglichkeit zur Entriegelung muss bereitgestellt werden. Falls erforderlich, muss ein Bediener die Entriegelung/Quittierung manuell vornehmen.

BEISPIEL Diese Funktion kann durch einen Druck-, Temperatur- oder Feuchtebegrenzer ausgelöst werden.

- b) Frostschutzsteuerung  
ist eine Sicherheitssteuerung, die zur Vermeidung eines Frostschadens alle relevanten Teile einer Anlage in einen vordefinierten Zustand schaltet. Sie wird durch einen Frostschutz-Temperaturbegrenzer oder eine Temperatur-Grenzwertunterschreitung ausgelöst.

Für jedes Projekt müssen die Anforderungen an Selbsthaltung und Entriegelung/Quittierung festgelegt werden. Falls erforderlich, muss ein Bediener die Entriegelung/Quittierung manuell vornehmen.

Die Frostschutzsteuerung sollte auch dann aktiv bleiben, wenn die Anlage durch eine Verarbeitungsfunktion ausgeschaltet wird. Es muss festgelegt sein, ob und wie der Frostschutz aktiv bleibt, wenn die Anlage durch manuelle Vorrangbedienung oder auf Grund von Stromausfall ausgeschaltet wird.

Diese Funktion ist in der GA-FL der zugehörigen Eingabefunktion zuzuordnen.

#### 5.5.3.4 Regeln

##### 5.5.3.4.1 Allgemeines

Durch Verarbeitungsfunktionen für die Regelung werden hauptsächlich analoge Eingabefunktionen und virtuelle Funktionen verarbeitet. Andere Funktionsarten können die Ergebnisse als Eingabe nutzen.

Die Regelung ergibt sich aus einem Algorithmus, z. B. P, PI, PID, der eine Rückführung der Regelgröße (den Istwert) des geregelten Mediums erfordert. Wird z. B. die Temperatur auf einen Sollwert (Führungsgröße) geregelt, wird der Istwert der Temperatur an den Algorithmus zurückgeführt, der dann aus der Differenz von Rückführgröße und Sollwert eine Erhöhung oder Verringerung der Wärme-/Kältezufuhr einleitet.

Zu jeder Regelung gehört ein Sollwert.

Um eine vollständige Regelung in der GA-FL zu bestimmen, ist die Kombination einer P- oder PI/PID-Regelungsfunktion mit mindestens einer Regelungs-Ausgabefunktion, z. B. Stellausgabe stetig, erforderlich. Weitere Funktionen können je nach Erfordernis miteinander kombiniert werden.

Bei der Kaskadenregelung wird die Regelgröße durch einen Führungsregler und einen oder mehrere Folgeregler geregelt. Die Ausgangsgröße des Führungsreglers wird als Sollwerteingabe (Führungsgröße) für den Folgeregler verwendet.

Eine Zweipunktregelung erfordert in der GA-FL eine P/PI-Regelung als Verarbeitungsfunktion und zusätzlich eine 2-Punkt-Stellausgabe.

Eine Dreipunktregelung erfordert in der GA-FL eine P/PI-Regelung als Verarbeitungsfunktion und zusätzlich zwei 2-Punkt-Stellausgaben, z. B. für Heizen/Kühlen.

Es muss möglich sein, die Sollwertparameter während des Betriebs durch eine BBE im Automations- und Managementnetzwerk zu ändern.

#### 5.5.3.4.2 P-Regelung

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.

Die Funktion P-Regelung enthält einen festen Sollwert und die zugehörigen Parameter. Sie benötigt zusätzlich mindestens eine Stellausgabefunktion.

#### 5.5.3.4.3 PI/PID-Regelung

- a) Der Algorithmus der Proportional-Integral-Regelung ist der gleiche wie bei der P-Regelung, er wird jedoch von einer Funktion überlagert, bei der die zeitliche Änderung der Ausgangsgröße proportional zum Wert der Regelgröße ist.
- b) Der Algorithmus der Proportional-Integral-Differenzial-Regelung ist der gleiche wie bei der PI-Regelung, er wird jedoch von einer weiteren Funktion überlagert, bei der der Wert der Ausgangsgröße proportional der zeitlichen Änderung (Änderungsgeschwindigkeit) der Regelgröße ist.

Die Funktionen PI/PID-Regelung enthalten einen festen Sollwert und die zugehörigen Parameter. Sie benötigen zusätzlich mindestens eine Stellausgabefunktion.

#### 5.5.3.4.4 Sollwertführung/-kennlinie

(in einigen Ländern: gleitender Sollwert, en: floating setpoint)

Die Funktion Sollwertführung/-kennlinie wird zur Regelung genutzt. Der aktuelle Sollwert wird durch eine variable Führungsgröße und/oder eine berechnete Funktion bestimmt.

**BEISPIEL 1** Sollwertführung, Sommerkompensation: Diese Funktion bietet die Möglichkeit, einen Temperaturschock für die sich im Gebäude befindlichen Personen zu vermeiden und Energie zu sparen. Der Sollwert der Raumtemperatur wird beginnend bei einer vordefinierten Außentemperatur (Startwert) linear erhöht.

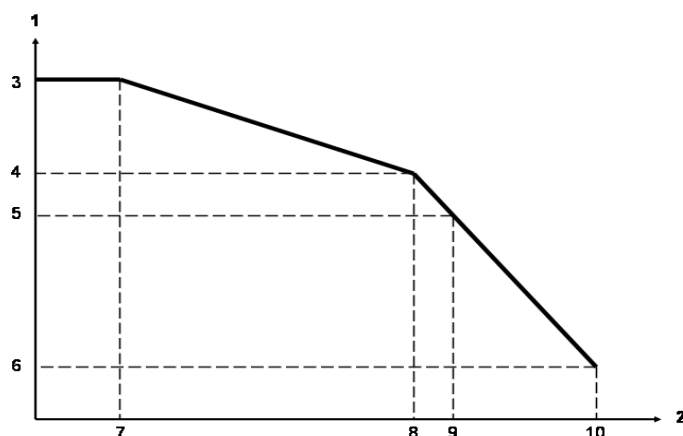
**BEISPIEL 2** Sollwertkennlinie, Heizkurve: Diese Funktion bietet die Möglichkeit, die Vorlauftemperatur in Abhängigkeit von der Außentemperatur zu verändern. Der aktuelle Sollwert wird berechnet oder durch die Heizkurve bestimmt.

Es muss möglich sein, einen Sollwertparameter und/oder den Kennlinienverlauf im laufenden Betrieb durch eine BBE zu verändern. Eine Sollwert-Begrenzung muss durch die getrennte Funktion Begrenzung Sollwert/Stellgröße festgelegt werden.

Leistungsmerkmale:

- 1) Anzahl der Stützpunkte für die Heizkurve;
- 2) Berechnung des Sollwerts.

## Grafische Darstellung der Funktion Sollwertführung/-kennlinie



### Legende

- |   |                     |    |                           |
|---|---------------------|----|---------------------------|
| 1 | Vorlauf Temperatur  | 6  | Sollwert 3                |
| 2 | Außentemperatur     | 7  | Außentemperatur 1         |
| 3 | Sollwert 1          | 8  | Außentemperatur 2         |
| 4 | Sollwert 2          | 9  | Momentane Außentemperatur |
| 5 | Momentaner Sollwert | 10 | Außentemperatur 3         |

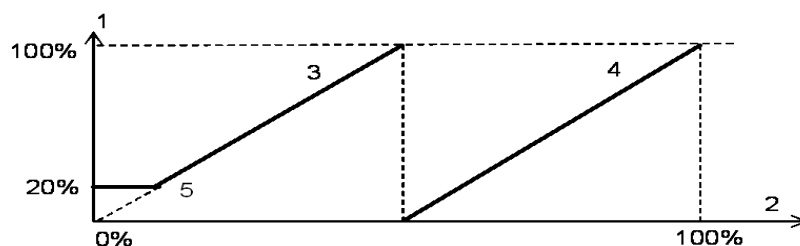
**Bild 3 — Sollwertkennlinie**

### 5.5.3.4.5 Stellausgabe stetig

Die Funktion Stellausgabe stetig wandelt die Ausgangsgröße einer Regelfunktion in eine von  $n$  virtuellen Stellgrößen um, wenn Stellsequenzen erforderlich sind. Eine Ausgangsgröße kann in zwei oder mehr mittels Startpunkt und Steilheit definierte stetige Stellausgaben aufgeteilt werden.

Sequenzen werden durch 2 oder mehr Stellausgaben festgelegt, jede Stellausgabe ist in der GA-FL einzutragen.

Grafische Darstellung der Funktion, Beispiel 1: Sequenz Klappe/Ventil



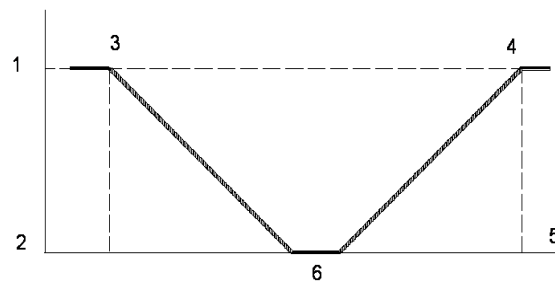
### Legende

- |   |                                           |
|---|-------------------------------------------|
| 1 | Stellgröße                                |
| 2 | Regler Ausgangsgröße                      |
| 3 | Sequenz 1                                 |
| 4 | Sequenz 2                                 |
| 5 | Begrenzung der Stellgröße siehe 5.5.3.4.8 |

**Bild 4 — Zwei Stellausgaben stetig - Funktionen für Sequenz Klappe/Ventil**



## Grafische Darstellung der Funktion, Beispiel 2: Sequenz Heizen/Kühlen

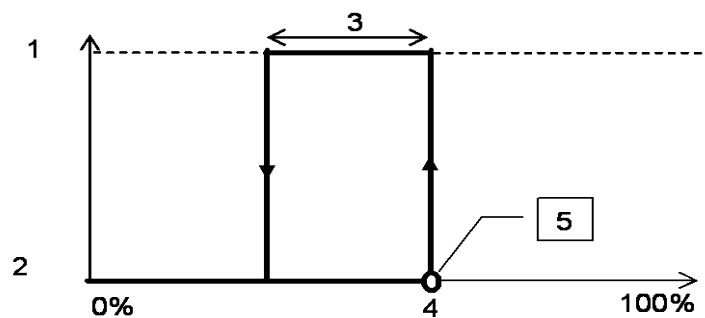
**Legende**

- 1 Offen
- 2 Geschlossen
- 3 Stellung des Kühlventils
- 4 Stellung des Heizventils
- 5 Regler Ausgangsgröße in %
- 6 Neutralzone

**Bild 5 — 2 Stellausgaben stetig - Funktionen für Sequenz Heizen/Kühlen****5.5.3.4.6 Stellausgabe 2-Punkt**

Die Funktion Stellausgabe 2-Punkt wandelt die Ausgangsgröße einer Regelfunktion um in eine binäre Größe für die Ausgabefunktion Schalten/Stellen. Die Umwandlung erfolgt in Abhängigkeit von Sollwert (Ausgabe-Schaltpunkt) und Hysterese.

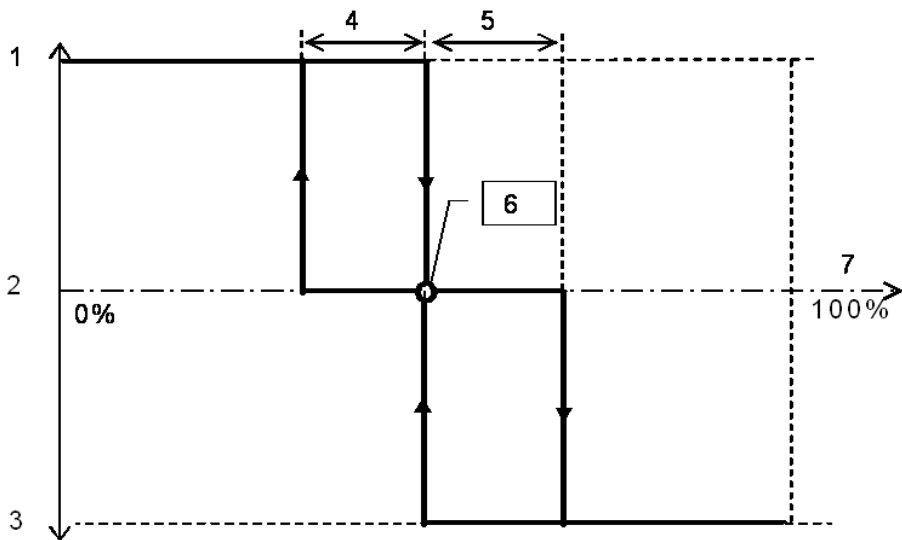
Grafische Darstellung der Funktion, Beispiel 1: 2-Punkt-Ausgabe

**Legende**

- 1 Ein
- 2 Aus
- 3 Hysterese
- 4 Sollwert (Ausgabe-Schaltpunkt)
- 5 Ausgangsgröße der Regelfunktion

**Bild 6 — Stellausgabe 2-Punkt**

Grafische Darstellung der Funktion, Beispiel 2: 3-Punkt-Ausgabe



Legende

- 1

Ein 1
- 2

Aus
- 3

Ein 2
- 4

Hysterese 1
- 5

Hysterese 2
- 6

Ausgabe-Schaltpunkt (Sollwert) 1/2
- 7

Ausgangsgröße der Regelfunktion

Bild 7 — Zwei Stellausgaben 2-Punkt für 3-Punkt-Ausgabe

Tabelle 14 — Informatives Beispiel für den Funktionsblock (Stellausgabe 2-Punkt)

Grafische Darstellung des Funktionsblocks			
<b>Eingänge</b>		<b>Stellausgabe 2-Punkt</b>	<b>Ausgänge</b>
Eingangswert	Real -----	EW                      BA	Bool -----      Binärausgabe
<b>Parameter</b>			
Sollwert	Real -----	SW	
Hysterese	Real -----	HY	
<b>Abkürzungen im Funktionsblock-Beispiel</b>			
Bezeichnung	Typ	Beschreibung	Einheit/Symbol
<b>Eingänge</b>			
EW	Real	Eingangswert	Phys. Wert
<b>Ausgänge</b>			
BA	Bool	Binärausgabe	0/1
<b>Parameter</b>			
SW	Real	Sollwert	%
HY	Real	Hysterese	%
ANMERKUNG    Erläuterung des Beispiels: In diesem Beispiel wird die Ausgangsgröße einer Regelfunktion in Abhängigkeit vom Ausgabe-Schaltpunkt (dem Sollwert für diese Umwandlung) und einer Hysterese in Binärwerte für Ein/Aus oder Auf/Zu umgewandelt. Die Ausgabefunktion kann eine physikalische oder gemeinsame kommunikative sein.			

#### 5.5.3.4.7 Stellausgabe Pulsweitenmodulation

Die Funktion Stellausgabe Pulsweitenmodulation wandelt die Ausgangsgröße einer Regelfunktion um in Impulse mit einem variablen Impuls-Pausen-Verhältnis, das von der Stellgröße abhängt.

BEISPIEL Die Ansteuerung von elektrothermischen Stellantrieben oder elektrischen Lufterwärmern.

#### 5.5.3.4.8 Begrenzung Sollwert/Stellgröße

Die Funktion Begrenzung Sollwert/Stellgröße wird angewendet, um die Ausgangsgröße einer Regelfunktion (Stellgröße) auf einen oberen und/oder unteren Wert zu begrenzen, z. B. um einen Mindest-Frischlufteanteil sicherzustellen. Diese Funktion darf durch Sicherheitsfunktionen übersteuert werden, z. B. durch Frostschutzsteuerung.

Jede Funktion Begrenzung Sollwert/Stellgröße muss durch Eintragung der Anzahl Begrenzungswerte in die GA-FL festgelegt werden.

**Tabelle 15 — Informatives Beispiel für den Funktionsblock (Begrenzung Sollwert/Stellgröße)**

Grafische Darstellung des Funktionsblocks			
<b>Eingänge</b>		<b>Begrenzung Sollwert/Stellgröße</b>	<b>Ausgänge</b>
Sollwert	Real -----	SW                      MBSW	Real -----      Momentaner begrenzter Sollwert
<b>Parameter</b>			
Untere Sollwertgrenze	Real -----	USWG	
Obere Sollwertgrenze	Real -----	OSWG	
<b>Abkürzungen im Funktionsblock-Beispiel</b>			
Bezeichnung	Typ	Beschreibung	Einheit/Symbol
Eingänge			
SW	Real	Sollwert	Phys. Wert
Ausgänge			
MBSW	Real	Momentaner begrenzter Sollwert	Phys. Wert
Parameter			
USWG	Real	Untere Sollwertgrenze	Phys. Wert
OSWG	Real	Obere Sollwertgrenze	Phys. Wert
ANMERKUNG    Erläuterung des Beispiels: Dieses Beispiel begrenzt den Sollwert auf einen oberen und unteren Wert.			

#### 5.5.3.4.9 Parameterumschaltung

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 Regeldifferenz, dem Überschreiten eines Grenzwerts, einer Ventilstellung, einem Ereignis.

### 5.5.3.5 Rechnen/Optimieren

#### 5.5.3.5.1 Allgemeines

Die Verarbeitungsfunktionen Rechnen/Optimieren werden als vorkonfigurierte GA-System Anwendungssoftware umgesetzt, die keiner projektspezifischen Programmierung bedarf, außer Parametrierung und Inbetriebnahme.

- a) Die Rechenfunktionen werden angewendet für die Berechnung abgeleiteter Werte als Eingabe für andere Funktionen und für die Bereitstellung komplexer Daten an Benutzer um folgerichtige Entscheidungen zu ermöglichen.
- b) Die Optimierungsfunktionen ersetzen nicht die in 5.5.3 beschriebenen grundlegenden Überwachungs-, Steuerungs- und Regelungsfunktionen. Die Optimierungsfunktionen werden für anlagen- oder systemübergreifendes Energiemanagement angewendet, um den Energieverbrauch und die Betriebskosten zu senken. Für die Anpassung an unterschiedliche Anforderungserfordernisse müssen Parameter der Optimierungsfunktionen für geschulte Benutzer einstellbar sein, sodass unterschiedliche Bau- und Nutzungsarten berücksichtigt werden können. Die Optimierung benötigt eine spezielle, zusätzliche Inbetriebnahme der automatisierten Anlagen.

#### 5.5.3.5.2 h,x-geführte Strategie

Die Funktion h,x-geführte Strategie erzeugt Ausgabewerte für ein energieoptimiertes Verfahren für die Konditionierung der Außenluft. Eine Berechnung ermittelt die für eine festgelegte Raumtemperatur und relative Feuchte erforderlichen Werte für die Zuluft. Unter Verwendung eines h,x-Diagramm oder psychrometrischen Diagramms bestimmt die Berechnung Temperatur und Feuchtigkeitswerte innerhalb eines gegebenen Komfortbereichs.

Diese Funktion ist in der GA-FL bei jedem der zugehörigen Eingangs-Datenpunkte einzutragen, z. B. bei Temperatur und Feuchte der Außenluft, der Zuluft, der Rückluft oder der Raumlufte.

#### 5.5.3.5.3 Arithmetische Berechnung/Minimal-Maximalwertauswahl

Die Funktion arithmetische Berechnung erzeugt einen Ausgabewert zur Verwendung in weiteren Funktionen. Er ergibt sich aus der arithmetischen Kombination einer Anzahl von Eingangsvariablen. Das Berechnungsergebnis wird als virtueller Datenpunkt mit einer eigenen Datenpunkt-/Benutzeradresse dargestellt.

Diese Funktion dient auch zur Minimal- oder Maximalwertauswahl, um entweder den höheren oder den niedrigeren Wert von zwei Werten an eine weitere Funktion weiterzugeben. Falls erforderlich, kann die Art der Auswahl (min/max) in der Bemerkungs-Spalte der GA-FL angegeben werden.

Diese Funktion ist in der GA-FL bei jedem der zur Berechnung/Min/Max-Auswahl gehörigen Eingangs-Datenpunkte einzutragen. In der Spalte für Bemerkungen kann eine Referenz zum Ergebnis-Datenpunkt angegeben werden.

Tabelle 16 — Informatives Beispiel für den Funktionsblock (Arithmetische Berechnung)

Grafische Darstellung des Funktionsblocks			
<b>Eingänge</b>		<b>Arithmetische Berechnung</b>	<b>Ausgänge</b>
Wert 1	Real -----	W1	Real -----
Wert $n$	Real -----	$W_n$	Berechneter Wert
Rechnen freigegeben	Bool -----	RF	
<b>Parameter</b>			
Konstante Werte	Real -----	KW	
Mathematische Funktionen	Real -----	MF	
<b>Abkürzungen im Funktionsblock-Beispiel</b>			
Bezeichnung	Typ	Beschreibung	Einheit/Symbol
<b>Eingänge</b>			
W1	Real	Wert 1	
$W_n$	Real	Wert $n$	
RF	Bool	Rechnen freigegeben	
<b>Ausgänge</b>			
BW	Real	Berechneter Wert	
<b>Parameter</b>			
KW	Real	Konstante Werte	
MF	Real	Mathematische Funktionen	
ANMERKUNG Erläuterung des Beispiels: Berechnete Werte entstehen durch Verarbeitung von Eingangswerten durch frei definierte Funktionen, die sich aus einer Menge von Algorithmen und mathematischen Funktionen, wie z. B. +, -, ×, /, *, ergeben.			

#### 5.5.3.5.4 Ereignisabhängiges Schalten

Die Funktion ereignisabhängiges Schalten erzeugt eine logische Ausgabe zur Anlagensteuerung für Betriebsoptimierung. Sie ergibt sich aus der Zustandsmeldung eines definierten Ereignisses. Die als Reaktion auszuführende Betriebsart ist anzugeben. Die Funktion kann durch einen physikalischen, einen virtuellen oder einen gemeinsamen, kommunikativen Datenpunkt ausgelöst werden.

Diese Funktion ist nicht vorgesehen zur Verwendung innerhalb anlageninterner Steuerungen/Verriegelungen wie z. B. in Motorsteuerungen.

Diese Funktion ist in der GA-FL bei dem virtuellen Datenpunkt Steuerung Gesamtanlage einzutragen, dem das ereignisabhängige Schalten zugeordnet wird. In der Spalte für Bemerkungen kann eine Referenz zum auslösenden Datenpunkt angegeben werden.

### 5.5.3.5.5 Zeitabhängiges Schalten

Die Funktion zeitabhängiges Schalten erzeugt eine logische Ausgabe zur Anlagensteuerung, wenn eine eingestellte Zeit mit dem Echtzeitwert übereinstimmt. Die Ausgabe wird unterdrückt, wenn ein Ausnahmetag/Ausnahmeplan aktiviert wurde.

Diese Funktion ist in der GA-FL bei dem virtuellen Datenpunkt Steuerung Gesamtanlage einzutragen, dem das zeitabhängige Schalten zugeordnet wird. Die angegebene Anzahl stellt die zugeordneten Ein/Aus-Zyklen je Periode des Zeitplans dar, z. B. je Tag.

Leistungsmerkmale:

- 1) Art des Zeitprogramms; Tages-, Wochen-, Jahrestabelle als Parameter;
- 2) Anzahl der Ausnahmetage als Datums-Parameter.

**Tabelle 17 — Informatives Beispiel für den Funktionsblock (Zeitabhängiges Schalten)**

Grafische Darstellung des Funktionsblocks				
<b>Eingänge</b>		<b>Zeitabhängiges Schalten</b>	<b>Ausgänge</b>	
Aktuelle Zeit	Real -----		Bool -----	Anlage Start/Stopp
Manuelle Bedienung	Real -----		Real -----	Aktueller Programm- zustand
<b>Parameter</b>				
Zeittabelle	Real -----	ZT		

Abkürzungen im Funktionsblock-Beispiel			
Bezeichnung	Typ	Beschreibung	Einheit/Symbol
Eingänge			
AZ	Real	Aktuelle Zeit	MM.TT; HH:MM
MB	Real	Manuelle Bedienungseingabe, z. B. Ein/Aus/Auto	
Ausgänge			
ASS	Bool	Anlage-Start-Stopp (Ausgabezustand des Zeitprogramms)	
APZ	Bool	Aktueller Zustand des aktiven Zeitprogramms, z. B. Ausnahmetag oder Vorrangbedienung	
Parameter			
ZT	Real	Zeittabelle, mit Angaben für wöchentliche und tägliche Betriebsprofile von Anlagen sowie Ausnahmeprofile für z. B. Sondertage oder Ferien	

ANMERKUNG    Erläuterung des Beispiels:  
Die aktuelle Zeit wird von einer internen oder externen Uhr bereitgestellt, siehe 5.3.2.2.

### 5.5.3.5.6 Gleitendes Schalten

Die Funktion gleitendes Schalten (en: optimum start/stop) erzeugt eine logische Ausgabe zur Anlagensteuerung. Ein Algorithmus der Funktion berechnet die optimale Zeit für das Ein- und Ausschalten, um den Energieverbrauch zu minimieren. Sie verarbeitet die Parameter der Funktion zeitabhängiges Schalten unter Berücksichtigung der Außen- und (Referenz-)Raumtemperatur, des thermischen Gebäudeverhaltens und der bereitgestellten Leistung.

Diese Funktion ist in der GA-FL bei dem virtuellen Datenpunkt Steuerung Gesamtanlage einzutragen, dem das gleitende Schalten zugeordnet wird. Sie bedingt mindestens eine Funktion zeitabhängiges Schalten.

Leistungsmerkmale: Fester Parametersatz oder selbst lernende Parameterberechnung.

**Tabelle 18 — Informatives Beispiel für den Funktionsblock (Gleitendes Schalten)**

Grafische Darstellung des Funktionsblocks			
<b>Eingänge</b>		<b>Gleitendes Schalten</b>	<b>Ausgänge</b>
Außentemperatur	Real -----	AT	Bool ----- Anlage-Start-Stopp
Raumtemperatur	Real -----	RT	Bool ----- Aktueller Programmstatus
Aktuelle Zeit	Real -----	AZ	
Programm freigeben	Bool -----	PF	
<b>Parameter</b>			
Zeitplan-Referenzliste	Real -----	ZPRL	
Belegungszeitplan	Real -----	BZP	
Basisparameter	Real -----	BPAR	
<b>Abkürzungen im Funktionsblock-Beispiel</b>			
Bezeichnung	Typ	Beschreibung	Einheit/Symbol
<b>Eingänge</b>			
AT	Real	Außentemperatur	°C
RT	Real	Raumtemperatur	°C
AZ	Real	Aktuelle Zeit	HH:MM
PF	Bool	Programm freigeben	
<b>Ausgänge</b>			
ASS	Bool	Ausgabezustand (Anlage-Start-Stopp)	
APZ	Bool	Aktueller Programmzustand	
<b>Parameter</b>			
ZPRL	Real	Zeitplan-Referenzliste	
BZP	Real	Belegungszeitplan	
BPAR	Real	Basisparameter	
<p><b>ANMERKUNG</b> Erläuterung des Beispiels:</p> <p>Die Funktion zum gleitenden Einschalten berechnet die bestmögliche Startzeit für den Wechsel zwischen den Betriebszuständen Gebäude unbelegt und belegt, abhängig von der vorgegebenen Temperatur (z. B. Raumtemperatur). Um die gewünschten Bedingungen zu Beginn der Nutzung zu erreichen, ist es erforderlich, Witterungsbedingungen, und das thermische Verhalten des Gebäudes zu berücksichtigen. Die Berücksichtigung der Energieversorgungskapazität wird empfohlen.</p> <p>Die Funktion zum gleitenden Ausschalten berechnet die frühest mögliche Stoppzeit für den Wechsel zwischen den Betriebszuständen Gebäude belegt und unbelegt, normalerweise abhängig von der Außentemperatur. Es ist außerdem erforderlich, das thermische Verhalten des Gebäudes zu berücksichtigen, um die gewünschten Bedingungen bis zur Beendigung der Nutzungszeit zu erhalten.</p> <p>Die Funktion gleitendes Schalten kann feste Parameter haben oder eine selbstadaptive Funktion sein. Selbstadaptiv bedeutet, dass die Funktion die erforderlichen Parameter selbst berechnet und speichert.</p>			

### 5.5.3.5.7 Zyklisches Schalten

Die Funktion zyklisches Schalten erzeugt eine logische Ausgabe für ein Betrieb-/Pause-Verhältnis zur Verringerung der Anlagenbetriebszeit während der Nutzungszeit des Gebäudes. Sie errechnet sich aus einer (Referenz-)Raumtemperatur, einem Algorithmus und in Abhängigkeit der Betriebsart.

Diese Funktionsart darf nicht innerhalb einer internen Steuerlogik eines Anlagenteils verwendet werden, wie z. B. für eine Motorsteuerung.

Diese Funktion ist in der GA-FL bei dem virtuellen Datenpunkt Steuerung Gesamtanlage einzutragen, dem das zyklische Schalten zugeordnet wird.

**Tabelle 19 — Informatives Beispiel für den Funktionsblock (Zyklisches Schalten)**

Grafische Darstellung des Funktionsblocks			
<b>Eingänge</b>		<b>Zyklisches Schalten</b>	<b>Ausgänge</b>
Betriebsart	Bool -----	BA                      ASS	Bool -----      Anlage-Start-Stopp
Raumtemperatur (Referenzwert)	Real -----	RT	
Programm freigeben	Bool -----	PF	
<b>Parameter</b>			
Referenzliste für das zyklische Schalten	Real	RLZS	
Zykluszeit	Real -----	ZZ	
Aus-Zeit	Real -----	AZ	
<b>Abkürzungen im Funktionsblock-Beispiel</b>			
Bezeichnung	Typ	Beschreibung	Einheit/Symbol
<b>Eingänge</b>			
BA	Bool	Betriebsart (belegt/unbelegt)	0/I
RT	Real	(Referenz-)Raumtemperatur	°C
PF	Bool	Programm freigeben	
<b>Ausgänge</b>			
ASS	Bool	Ausgabezustand für das zyklische Schalten (Anlage-Start-Stopp)	
<b>Parameter</b>			
RLZS	Real	Referenzliste für das zyklische Schalten	
ZZ	Real	Zykluszeit	min
AZ	Real	Aus-Zeit	min
<b>ANMERKUNG</b> Erläuterung des Beispiels: Diese Funktion ist aktiv, wenn für die Anlage die Betriebsart Ein gewählt ist, z. B. wird eine Lüftungsanlage periodisch ein- und ausgeschaltet, wenn deren Leistung wesentlich größer ist, als die anfallende Last.			



### 5.5.3.5.8 Nachtkühlbetrieb

Die Funktion Nachtkühlbetrieb erzeugt eine logische Ausgabe für einen Anlagenbetrieb in der Betriebsart freie Kühlung während der Schutz- oder Economy-Betriebsart (außerhalb der Belegungszeit) um den Energieverbrauch zu minimieren. Die Funktion verarbeitet die Eingabewerte aktuelle Raumtemperatur, aktuelle Außentemperatur und den Sollwert der Komfort-Betriebsart. Die Funktion ermittelt, ob eine raumluftechnische Anlage im Betrieb mit 100% Außenluft zur freien Kühlung der inneren Gebäudestruktur genutzt werden kann. Das ist der Fall, wenn die Raumtemperatur über der Solltemperatur für den Komfortbetrieb am Folgetag liegt und die Außentemperatur während der Nacht unter der Raumtemperatur liegt.

Diese Funktion ist in der GA-FL bei dem virtuellen Datenpunkt Steuerung Gesamtanlage einzutragen, dem der Nachtkühlbetrieb zugeordnet wird. Sie bedingt mindestens eine Funktion zeitabhängiges Schalten.

**Tabelle 20 — Informatives Beispiel für einen Funktionsblock (Nachtkühlbetrieb)**

Grafische Darstellung des Funktionsblocks			
<b>Eingänge</b>		<b>Nachtkühlbetrieb</b>	<b>Ausgänge</b>
Außentemperatur	Bool -----	AT	Bool -----
Raumtemperatur	Real -----	RT	Real -----
Komfortbetrieb Sollwert	Real -----	KSW	100% AL-Klappenstellung
Programm freigeben	Bool -----	PF	
<b>Parameter</b>			
RT-AT Diff.- Grenzwert	Real -----	RAD	
Betriebsartenliste	Real -----	BAL	
<b>Abkürzungen im Funktionsblock-Beispiel</b>			
Bezeichnung	Typ	Beschreibung	Einheit/Symbol
<b>Eingänge</b>			
AT	Real	Außentemperatur	°C
RT	Real	Raumtemperatur	°C
KBS	Real	Komfortbetrieb-Sollwert des	°C
PF	Bool	Programm freigeben	
<b>Ausgänge</b>			
NSS	Bool	Nachtkühlbetrieb Start-Stopp	0/1
ALK	Real	100% Außenluft-Klappenstellung	%
<b>Parameter</b>			
RAD	Real	RT-AT-Differenz Grenzwert	K
BAL	Real	Betriebsartenliste	
<b>ANMERKUNG</b> Erläuterung des Beispiels: Diese Funktion ermöglicht „freies Kühlen“. Die kühlere Außenluft in den frühen Morgenstunden wird genutzt, um das Gebäudeinnere und die Innenluft zu kühlen. Die Nachtkühlung wird mit vollständig geöffneten Außenluftklappen begonnen, wenn und so lange die Temperatur der Außenluft signifikant kühler ist als die Innenluft und die Temperatur der Innenluft signifikant höher ist als der Sollwert im Komfort-Betrieb.			

### 5.5.3.5.9 Begrenzung der Raumtemperatur

Die Funktion Begrenzung der Raumtemperatur erzeugt eine logische Ausgabe für einen Anlagenbetrieb während der Schutz-Betriebsart (außerhalb der Belegungszeit). Sie verhindert, dass die Raumtemperatur eingestellte Grenzen unter- oder überschreitet. Die Berechnung berücksichtigt die (Referenz-)Raumtemperatur, den Temperaturgrenzwert und eine Hysterese für die Stütztemperatur.

Diese Funktion ist in der GA-FL bei dem virtuellen Datenpunkt Steuerung Gesamtanlage bzw. Raumsteuerung einzutragen, dem eine Begrenzung der Raumtemperatur zugeordnet wird. Sie bedingt mindestens eine Funktion zeitabhängiges Schalten.

**Tabelle 21 — Informatives Beispiel eines Funktionsblocks (Begrenzung der Raumtemperatur)**

Grafische Darstellung des Funktionsblocks			
<b>Eingänge</b>		<b>Begrenzung der Raumtemperatur</b>	<b>Ausgänge</b>
Anlagenbetriebsart	Bool -----	AB                      SSS	Bool -----      Stützbetrieb Start/Stopp
Raumtemperatur	Real -----	RT	
Programm freigeben	Bool -----	PF	
<b>Parameter</b>			
Oberer Stütztemp. Grenzwert	Real -----	OSG	
Unterer Stütztemp. Grenzwert	Real -----	USG	
Hysterese	Real -----	HYS	
<b>Abkürzungen im Funktionsblock-Beispiel</b>			
Bezeichnung	Typ	Beschreibung	Einheit/Symbol
<b>Eingänge</b>			
RT	Real	Raumtemperatur	°C
AB	Bool	Anlagenbetriebsart	
PF	Bool	Programm freigeben	
<b>Ausgänge</b>			
SSS	Bool	Stützbetrieb Start-Stopp	
<b>Parameter</b>			
OSG	Real	Oberer Stütztemp. Grenzwert	°C
USG	Real	Unterer Stütztemp. Grenzwert	°C
HYS	Real	Hysterese	°C
<b>ANMERKUNG</b> Erläuterung des Beispiels: Diese Funktion ist aktiv, während sich die Anlage in der Schutzbetriebsart oder in der Economybetriebsart befindet, z. B. sollen eine Heizanlage oder ein Luftbehandlungssystem/eine Klimaanlage in die Stützbetriebsart gehen, wenn eine Referenztemperatur die untere/obere Stütztemperatur verletzt, bis die erforderliche Temperatur unter Berücksichtigung der Hysterese wieder erreicht ist.			

#### 5.5.3.5.10 Energierückgewinnung

Die Funktion Energierückgewinnung erzeugt eine logische Ausgabe für eine Anlagensteuerung während der Komfort-Betriebsart um den Energieverbrauch durch Energierückgewinnung zu minimieren. Die Funktion verarbeitet die aktuelle Außenlufttemperatur (oder -enthalpie) sowie die aktuelle Raum- oder Rücklufttemperatur (oder -enthalpie) für einen Vergleich der Temperaturwerte, oder der mit getrennter Funktion vorher berechneten Enthalpiewerte. Sie verarbeitet eine Strategie, die eingesetzt wird, um Wärme, Kälte oder Feuchte zurückzugewinnen, in Abhängigkeit des Energiebedarfs des versorgten Bereiches und der verfügbaren Energie aus der Rückluft. Die Funktion übersteuert die Mischklappenregelung oder die Regelung der rekuperativen oder regenerativen Wärmerückgewinnungseinrichtung. Bei Mischklappenregelung erfolgt eine Zurückschaltung auf den minimalen Außenluftanteil in Verbindung mit der Funktion Begrenzung Stellgröße, siehe 5.5.3.4.8.

Diese Funktion ist in der GA-FL bei jedem der zugehörigen Eingangs-Datenpunkte einzutragen, z. B. Temperatur bzw. Enthalpie der Außenluft und der Rückluft / Raumlufte. In der Spalte für Bemerkungen kann eine Referenz zum Datenpunkt der betroffenen/beeinflussten Einrichtungen angegeben werden.

#### 5.5.3.5.11 Ersatznetzbetrieb

Die Funktion Ersatznetzbetrieb erzeugt eine logische Ausgabe für eine Anlagensteuerung zur Betriebsoptimierung und -sicherung. Sie verarbeitet die Zustandsmeldung Sicherheitsstromversorgungs-Betrieb bzw. USV-Betrieb, um berechnete Verbraucher unter Berücksichtigung der verfügbaren Leistung und der parametrierbaren Verbraucherpriorität in Betrieb zu nehmen, bzw. bei USV-Betrieb nicht berechnete auszuschalten. Soll eine gemessene Leistung für diese Funktion berücksichtigt werden, so ist dies anzugeben. Die Funktion Ersatznetzbetrieb ist eine typische systemübergreifende Funktion.

Diese Funktion ist in der GA-FL bei dem virtuellen Datenpunkt Steuerung Gesamtanlage einzutragen, dem der Ersatznetzbetrieb zugeordnet wird. In der Spalte für Bemerkungen kann eine Referenz zum auslösenden Datenpunkt angegeben werden.

ANMERKUNG Nach Netzwiederkehr kann der Normalbetrieb mit der Funktion Netzwiederkehrprogramm wieder hergestellt werden, siehe 5.5.3.5.12.

#### 5.5.3.5.12 Netzwiederkehrprogramm

Die Funktion Netzwiederkehrprogramm erzeugt eine logische Ausgabe für eine Anlagensteuerung zur Betriebsoptimierung und -sicherung nach einem Netzausfall. Sie verarbeitet die Zustandsmeldung „Allgemeinnetzversorgung EVU ein“ um Verbraucher unter Berücksichtigung von parametrierbaren Verzögerungszeiten und der parametrierbaren Verbraucherpriorität in Betrieb zu nehmen. Die Funktion Netzwiederkehrprogramm ist eine typische systemübergreifende Funktion.

Diese Funktion ist in der GA-FL bei dem virtuellen Datenpunkt Steuerung Gesamtanlage einzutragen, dem das Netzwiederkehrprogramm zugeordnet wird. In der Spalte für Bemerkungen kann eine Referenz zum auslösenden Datenpunkt angegeben werden.

#### 5.5.3.5.13 Höchstlastbegrenzung

Die Funktion Höchstlastbegrenzung erzeugt eine logische Ausgabe für eine Anlagensteuerung zum Abschalten oder reduzieren von Verbraucherleistungen damit die nach Energieliefervertrag höchste zulässige Leistung innerhalb der vorgegebenen Messperiode nicht überschritten wird. Die Funktion verarbeitet die Messung (Zählung) der momentanen Energiemenge für eine Leistungs-Trendberechnung und errechnet, ob innerhalb eines definierten Zeitraumes ein vorgegebener höchster Leistungswert erreicht wird. Die Funktion berücksichtigt eine parametrierbare Verbraucherpriorität und -reihenfolge sowie parametrierbare minimale/maximale Ein-/Ausschaltzeiten. Der Zeitraum, für den die Leistung berechnet wird, kann je nach Energieliefervertrag bestimmt werden. Die Funktion Netzwiederkehrprogramm ist eine typische systemübergreifende Funktion.

Diese Funktion ist in der GA-FL bei dem virtuellen Datenpunkt Steuerung Gesamtanlage einzutragen, dem die Höchstlastbegrenzung zugeordnet wird.

Tabelle 22 — Informatives Beispiel für einen Funktionsblock (Spitzenlastbegrenzung)

Grafische Darstellung des Funktionsblocks					
<b>Eingänge</b>		<b>Spitzenlastbegrenzung</b>		<b>Ausgänge</b>	
Aktueller Verbrauchswert	Real -----	AVW	ASS	Bool -----	Anlage Start/Stopp
Beginn der Verbrauchszählung	Bool -----	BVZ	APZ	-----	Aktueller Programmzustand
NT-HT-Tarifmeldung	Real -----	NHT			
Programm freigeben	Bool -----	PF			
<b>Parameter</b>					
Programmparameter	Real -----	PP			
Leistungsgrenzwert	Real -----	LG			
<b>Abkürzungen im Funktionsblock-Beispiel</b>					
Bezeichnung	Typ	Beschreibung			Einheit/Symbol
<b>Eingänge</b>					
AVW	Real	Aktueller Verbrauchswert			kWh
BVZ	Bool	Signal, das den Beginn der Verbrauchszählung meldet			
NHT	Real	Nieder/Hoch-Tarifmeldung (Grenzen für die Leistung innerhalb einer Messperiode)			
PF	Bool	Programm freigeben, blockiert oder gibt die Funktion im Ganzen frei			
<b>Ausgänge</b>					
ASS	Bool	Anlage-Start-Stopp			
APZ	Bool	Aktueller Programmzustand, z. B. aktueller Tarif			
<b>Parameter</b>					
PP	Real	Liste von Parametern, die die genaue Art des Algorithmus konfigurieren			
LG	Real	Leistungsgrenzwert (Zielwert für die Leistung, die im Algorithmus angewendet wird)			
<b>ANMERKUNG</b> Erläuterung des Beispiels: Diese Funktion dient dazu, Energiekosten, die durch Verbrauchsspitzen entstehen, zu reduzieren. Die Berechnung berücksichtigt die verbleibende Zeit innerhalb der Messperiode und bestimmt die aktuelle verfügbare Last, die reduziert werden kann. Die Funktion berechnet, ob die momentane Leistung und der Verbrauch zum Ende der Messperiode mit dem vereinbarten Maximalwert übereinstimmen würden. Um das Ziel zu erreichen, können unterschiedliche Algorithmen/Strategien angewendet werden (z. B. Vorhersagemethoden, gleitendes Zeitfenster, priorisierte oder rotierende Verbraucherauswahl). Zusätzlich können als Nebeneffekt in einigen Fällen Energieeinsparungen erreicht werden, die jedoch nicht das Hauptziel dieser Funktion sind.					

#### 5.5.3.5.14 Tarifabhängiges Schalten

Die Funktion tarifabhängiges Schalten erzeugt eine logische Ausgabe für eine Anlagensteuerung zum Abschalten oder reduzieren von Verbraucherleistungen während der Periode hoher Energiekosten. Die Funktion verarbeitet die Zustandsmeldung von verschiedenen EVU-Tarifstufen, die je nach Stunde, Tag und/oder Woche oder Jahreszeit wechseln können, und das Zeitprogramm. Die Funktion berücksichtigt eine parametrierbare Verbraucherpriorität und -reihenfolge sowie parametrierbare minimale/maximale Ein-/Ausschaltzeiten. Diese Funktion wird hauptsächlich bei mehrstufigen Stromversorgungs-Tarifverträgen genutzt, auch in Verbindung mit der Funktion gleitendes Schalten bei Elektro-Heizungen. Die Funktion tarifabhängiges Schalten ist eine typische systemübergreifende Funktion.

Diese Funktion ist in der GA-FL bei dem virtuellen Datenpunkt Steuerung Gesamtanlage einzutragen, dem das tarifabhängige Schalten zugeordnet wird. In der Spalte für Bemerkungen kann eine Referenz zu den auslösenden Datenpunkten angegeben werden. Ggf. ist die Funktion zeitabhängiges Schalten entsprechend der Anzahl Tarifstufen einzutragen.

### 5.5.4 Managementfunktionen

#### 5.5.4.1 Allgemeines

Managementfunktionen werden genutzt, um Daten für Speicherung, Auswertung und Anzeige durch Anwendungsprogramme für Statistik und Datenanalyse zur Verfügung zu stellen. Die ausgewählten Informationen können in Dateien und Datenbanken zur Verarbeitung gespeichert werden.

Management-Kommunikationsfunktionen werden genutzt, um Datenpunkt-Informationen aus E/A-Funktionen und Verarbeitungsfunktionen auszuwählen und auf Managementeinrichtungen verfügbar zu machen. Sie dienen auch dazu, um gemeinsame Datenpunktfunktionen für interoperable Systemkopplungen auszuwählen und festzulegen.

#### 5.5.4.2 Management-Kommunikationsfunktionen

Management-Kommunikationsfunktionen betreffen Informationen von Datenpunkten und Kommunikationsobjekten, die zwischen E/A- bzw. Verarbeitungsfunktionen und Managementfunktionen übertragen werden. Bei interoperablen, heterogenen Systemen werden diese Funktionen zweimal erforderlich, sowohl für das Serversystem als auch für das Clientsystem. Die Kommunikationsobjekte, die von und zu den Managementfunktionen übertragen werden, unterscheiden sich im Hinblick auf die Komplexität der Daten. Sie werden getrennt in zwei Spalten des Abschnitts sieben der GA-FL aufgeführt. Es erfolgt ein Eintrag je Funktion für beide Kommunikationsrichtungen.

Der Informationsumfang für die Interoperabilität bei gemeinsamen Datenpunkten für Managementfunktionen ist konform zum gewählten Kommunikationsprotokoll festzulegen, siehe Protocol Implementation Conformance Statement (PICS) und BACnet Interoperability Building Blocks (BIBBs) in EN ISO 16484-5. Wenn erforderlich, dürfen in der GA-FL Client-Funktionen mit „A“ und Server-Funktionen mit „B“ gekennzeichnet werden.

ANMERKUNG Siehe EN ISO 16484-5 für evtl. Änderungen.

#### 5.5.4.2.1 Eingabe-/Ausgabe Kommunikationsobjekt

Die Kommunikationsfunktion für Ein-/Ausgabe Objekttypen gilt für Daten, die an die oder von den Managementfunktionen übertragen werden und als einfach gelten, z. B. E/A-Datenpunktinformationen mit Zustandsinformationen, Werten und weiteren bei den E/A-Funktionen beschriebenen Attributen und Eigenschaften, wie in 5.5.2 beschrieben. Für Interoperabilität heterogener Systeme bezogen auf Management- und Bedienfunktionalität sind die gemeinsamen analogen und binären Datenpunkte/Kommunikationsobjekte nach EN ISO 16484-5 in der GA-FL festzulegen.

Die folgende Liste bietet eine Übersicht der E/A-Funktionen mit den zugehörigen Kommunikationsobjekt-Typen:

- a) Binärer Ausgabewert, Schalten, GA-FL Funktion 1.1 und 2.1:
  - 1) Binär-Ausgabe (en: binary output object);
  - 2) Binärwert (en: binary value object);
  - 3) Mehrstufige Ausgabe (en: multi-state output object);
  - 4) Mehrstufiger Wert (en: multi-state value object).
- b) Analoger Ausgabewert, Stellen/Sollwert, GA-FL Funktion 1.2 und 2.2:
  - 1) Analog-Ausgabe (en: analog output object);
  - 2) Analogwert (en: analog value object);
- c) Binärer Eingabewert, Zustand, GA-FL Funktion 1.3 und 2.3:
  - 1) Binär-Eingabe (en: binary input object);
  - 2) Binärwert (en: binary value object);
  - 3) Mehrstufige Eingabe (en: multi-state input object);
  - 4) Mehrstufiger Wert (en: multi-state value object).
- d) Zählwerteingabe, Impulse zählen, GA-FL Funktion 1.4 und 2.4:
  - 1) Zählwert-Eingabe (en: accumulator object);
  - 2) Impulszähler Eingabe (en: pulse converter object).
- e) Analoger Eingabewert, Messen, GA-FL Funktion 1.5 und 2.5:
  - 1) Analog-Eingabe (en: analog input object);
  - 2) Analogwert (en: analog value object);
  - 3) Mittelwert (en: averaging object).

### 5.5.4.2.2 Komplexe Kommunikationsobjekte

Die Kommunikationsfunktion für komplexe Objekttypen gilt für Daten, die an die oder von den Managementfunktionen übertragen werden. Für Interoperabilität heterogener Systeme sind die Kommunikationsobjekte beschrieben in EN ISO 16484-5, in der GA-FL und in weiteren Dokumenten festzulegen.

Ein gemeinsamer Datenpunkt oder eine vernetzte Einrichtung/Station kann sich auf mehrere komplexe Objekttypen beziehen, deren Anwendung in der Kommentarspalte der GA-FL vermerkt werden sollte, z. B.:

- a) Gruppenauftrag-Objekt (en: command object);
- b) Gruppeneingabe-Objekt (en: group object);
- c) Gefahrenmelder-Punkt-Objekt (en: life safety point object);
- d) Gefahrenmelder Zonenobjekt (en: life safety zone object);
- e) Regler-Objekt (en: loop object);
- f) Meldungsklassen-Objekt, d. h. zeit- und empfängerbezogene Zuordnung von Alarm- und Ereignismeldungen (en: notification class);

g) Zeitplan-Objekt (en: schedule object).

Für die folgenden komplexen Objekttypen gibt es keine GA-Funktionen für die GA-FL, sie können jedoch, falls erforderlich, aufgeführt werden:

h) Betriebskalender-Objekt (en: calendar object);

i) Device-Hardware-Objekt (en: device object);

ANMERKUNG Ein Device-Objekt ist als systeminterne Funktion keine Automationsfunktion, kann jedoch aufgeführt werden, falls erforderlich.

j) Ereigniskategorie-Objekt (en: event enrollment object);

k) Datei-Objekt (en: file object);

l) Sicherheitsbereichs-Objekt (en: life safety zone object);

m) Programm-Objekt (en: program object);

n) Trend-Aufzeichnungs-Objekt (en: trend log object).

#### 5.5.4.3 Betriebsdatenspeicherung

Funktionen für die Langzeitspeicherung umfassen die Zuordnung von Datenpunkten zu Systemfunktionen, die eine nichtflüchtige Speicherung aller Arten von Befehlen, Ereignismeldungen und Messwerten für eine Informationsauswertung nach 5.3.2.10 durchführen.

##### 5.5.4.3.1 Ereignis-Langzeitspeicherung

Die Funktion Ereignis-Langzeitspeicherung des Datenerfassungsprogramms speichert die Datenpunktadresse, den Zustandstext und weitere Informationen zusammen mit Datums- und Zeitstempel bei Zustandsänderung (COS) von E/A- bzw. Verarbeitungsfunktionen.

Die Anzahl zu speichernder Funktionen je Datenpunkt ist in der GA-FL festzulegen. Zu den Auswahlkriterien siehe Beispiel unter 5.5.5.3, Tabelle 23.

##### 5.5.4.3.2 Historisierung in Datenbank

Die Funktion Historisierung in Datenbank des Datenerfassungsprogramms speichert die Datenpunktadresse, den Wert oder die Zustandsinformation mit -text und weitere Informationen zusammen mit Datums- und Zeitstempel nach vorgegebenen Kriterien bei Wertänderung und/oder Zustandsänderung (COV/COS). Messwerte können in festen zeitlichen Abständen und/oder wenn sie einen vordefinierten Schwellenwert (COV) erreichen, gespeichert werden.

Die Anzahl zu speichernder Funktionen je Datenpunkt ist in der GA-FL festzulegen. Zu den Auswahlkriterien siehe Beispiel unter 5.5.5.3, Tabelle 23.

#### 5.5.5 Bedienfunktionen

##### 5.5.5.1 Allgemeines

Bedienfunktionen werden durch die Mensch-System-Schnittstelle ermöglicht. Sie umfassen die Erstellung von projektspezifischen Bedieneroberflächen und Texten mit Zuordnung von Datenpunktinformationen zu Ereigniskategorien und Darstellungen, um deren Komplexität festzulegen, für:

- a) dynamische Aktualisierung von Informationen in einer statischen Hintergrundgrafik, wobei das System den aktuellen Zustand und/oder Wert einblendet (zum Beobachten) und/oder mit denen der Benutzer in der Lage ist, die entsprechenden Parameter zu ändern (zum Bedienen);
- b) alle Anweisungen und/oder kontextsensitiven Grafiken, die dem Systembenutzer auf Grund eines Ereignisses innerhalb der überwachten Anlage dargeboten werden.

Die Ausgabedaten für Bedienfunktionen werden an Datensichtgeräte, Drucker, akustische und optische Anzeigeeinrichtungen oder weitere Funktionen im GA-System oder an Systeme für besondere Aufgaben (SBA) zur weiteren Verwendung weitergeleitet. Eingabedaten von Bedienfunktionen werden von den anderen Funktionen verarbeitet.

### 5.5.5.2 Grafik/Anlagenbild

Die Funktion Grafik/Anlagenbild steht für eine statische Darstellung der zu automatisierenden Anlage oder der zu überwachenden Liegenschaft/Anwendung, die mittels einer grafischen Benutzerschnittstelle angezeigt wird.

Die grafische Darstellung kann mehrere Seiten umfassen; die Anzahl der in eine bestimmte Anwendung zu erstellenden Seiten ist in der GA-FL festzulegen. Die Anzahl der Datensichtgeräte für die Anzeige derselben Grafik ist für diese Festlegung nicht relevant.

### 5.5.5.3 Dynamische Einblendung

Die Funktion dynamische Einblendung zeigt den aktuellen Zustand und die aktuellen Werte der geforderten Funktionen in einem Anlagenbild an. Die Anzahl dynamisch einzublendender Informationen von Funktionen ist für jeden Datenpunkt in der GA-FL festzulegen.

**Tabelle 23 — Beispiel für die Zuordnung von dynamischen Einblendungen**

	Datenpunktart und Funktionen	Anzahl der E/A- und Verarbeitungsfunktionen	Ausgewählt für dynamische Einblendung (Beispiel)	Anzahl dynamische Einblendungen
1.	Zweistufiger Anlagenschaltbefehl: Betriebsartschaltung (0)-I-II; Rückmeldung (0)-I-II; Betriebsstunden-Erfassung; Betriebsstunden-Grenzwert; Steuerlogik, Anlagensteuerung; Optimierung, z. B.: Zeitabhängiges Schalten; Gleitendes Ein-/Ausschalten; Nachtkühlbetrieb; Netzwiederkehrprogramm; Höchstlastbegrenzung Ersatznetzbetrieb.	2 2 1 1 1  2 1 1 1 1 1	2 2 1 1 0  0 1 0 0 1 1	9
2.	Temperaturmesswert mit 2 Grenzwerten.	1 2	1 2	3
3.	Motorsteuerung: Ausgabe Schalten als Dauerbefehl (0)-I-II; Rückmeldung je Schaltstufe; Betriebsstunden-Erfassung; Betriebsstunden-Grenzwertzeit; Befehlsausführkontrolle.	1 2 2 1 1 1	0 2 2 1 1 1	7
4.	Kaskadenregelung: Raumtemperatur Messwert; P-Führungsregler (komplexer Objekttyp); Zulufttemperatur Messwert; Unterer Grenzwert gleitend; PI-Folgeregler; Folgeregler-Sollwertführung; Begrenzung Sollwert; Begrenzung Stellgröße; 2 Stellausgaben stetig.	1 1 1 1 1 1 1 1 2	1 1 1 1 0 0 0 0 0	4



#### 5.5.5.4 Ereignis-Anweisungstext

Die Funktion Ereignis-Anweisungstext steht für die Zuordnung einer Handlungsanweisung zu einer Ereignismeldung, um einen Bediener anzuweisen oder zu leiten. Die erforderliche Anzahl der Zeilen je Anweisungstext ist festzulegen.

Leistungsmerkmale: Zeilenanzahl, Anzahl der Zeichen je Zeile.

#### 5.5.5.5 Fernmeldung

Die Funktion Fernmeldung steht für die Zuordnung eines Ereignistextes zu einer Ereignismeldung für die Weitergabe an eine Datenschnittstelleneinheit zur Übertragung der Daten an ein bestimmtes Ziel, z. B. Kurzmitteilungsdienst (SMS), Fax, E-Mail oder Personenrufsystem. Diese Funktion dient als Schnittstelle zwischen dem GA-System und einem anderen System und sorgt für eine erneute Übertragung, falls nach festgelegter Zeit keine Quittierung erfolgte. Falls erforderlich, ist eine Funktion binäre Ausgabe Schalten für die Fernmeldung in der GA-FL festzulegen.

## Anhang A (normativ) GA-Funktionsliste (GA-FL)

### A.1 Anwendung der GA-FL

#### A.1.1 Funktionen in der GA-FL

Die GA-FL wird als Kalkulationstabelle zum Dokumentieren und Aufsummieren von Funktionen der Gebäudeautomation genutzt. Die Funktionen werden zur Überwachung, Automatisierung, zur Optimierung und zum Betreiben von elektrischen und mechanischen Anlagen verwendet. Die Funktionen sind Bestandteil komplexer Programme, welche die Informationen zugewiesener physikalischen oder gemeinsamer, kommunikativer Datenpunkte verarbeiten.

Die Funktionen der GA-FL enthalten die erforderliche Software und die projektspezifischen Leistungen der technischen Bearbeitung, Inbetriebnahme, Dokumentation und Einweisung, dazu gehören erforderliche Parameter, SI-Einheiten und Text für die geforderte, einsatzbereite Anlagenfunktionalität. Im Einzelnen gehören dazu:

- a) technische Klärung;
- b) Überarbeitung von Projektspezifikationen;
- c) Programmierung;
- d) Eingabe von Datenpunktadressen, Benutzeradressen, Kennlinien, Messbereichen, Einheiten, Texte, Programmteilen, Programmen und Parametern;
- e) Merker und Steuerlogik-Funktionen;
- f) Prüfung, Einregulierung, Inbetriebnahme;
- g) Dokumentation;
- h) Einweisung.

#### A.1.2 Aufbau der GA-FL

In der ersten Spalte der GA-FL sind die Datenpunkt-Bezeichnungen oder Kennzeichnungen aufzuführen, in Textform oder in der Struktur des vorgesehenen Adressierungssystems. Für weitere Angaben sollte ein entsprechender Kommentar in der Spalte Bemerkungen eingetragen werden – falls erforderlich auf einem gesonderten Blatt.

Weiterhin ist die GA-FL in vier Hauptabschnitte unterteilt, in denen unter Bezugnahme auf 5.5 dieser Norm die anlagenspezifischen Funktionen festgelegt werden:

- a) Eingabe- und Ausgabefunktionen, unterteilt in physikalische E/A und gemeinsame, kommunikative E/A;
- b) Verarbeitungsfunktionen, unterteilt in Überwachen, Steuern, Regeln, Rechnen und anlagen- bzw. systemübergreifendes Optimieren;
- c) Managementfunktionen, unterteilt in Kommunikation (z. B. für gemeinsame Datenpunkte) und Betriebsdatenspeicherung (Programm für Managementfunktionen sind unter 5.3 beschrieben);
- d) Bedienfunktionen, unterteilt in optische Anzeige und weitere Meldefunktionen.

### A.1.3 Beschreibung von Anwendungen durch Funktionen der GA-FL

Die Grundlage für die Arbeit mit der GA-FL ist das Automationsschema und, falls erforderlich, ein Steuerungsablaufplan, auf die Zeichnungskopf der GA-FL verwiesen wird. Ein empfohlenes Verfahren ist es, dem Verlauf des Hauptmediums (Luft, Wasser) im Plan zu folgen und in die Zeilen die automationsbezogenen Anlagenteile für Eingänge und Ausgänge als Datenpunkte einzutragen. Allgemeine Datenpunkte, wie Steuerung Gesamtanlage, z. B. ein/aus/automatik (H-0-A) und systemübergreifende Datenpunkte sollten am Beginn der Liste eingetragen werden.

Es wird empfohlen, die Zeilen objektorientiert und unter Beachtung des „Verursacherprinzips“ auszufüllen, damit die entsprechenden Funktionen dem Datenpunkt zugeordnet werden, sofern nicht bei den Beschreibungen der Funktionen in 5.5 dieser Norm eine andere Vorgabe aufgestellt wurde, siehe auch Anmerkungen auf der GA-FL.

Zur Beschreibung einer Anlagenautomation müssen Verarbeitungsfunktionen im Sinne einer Funktionsblockdarstellung kombiniert werden, indem die Anzahl der erforderlichen Funktionen in die entsprechende Spalte und Zeile der GA-FL eingetragen wird. Die Funktionalität der Datenpunkte ist durch die Art und Menge der erforderlichen Funktionen bestimmt. Es kann erforderlich sein, mittels mehrerer Spalten eine bestimmte, geforderte Anwendung zu bestimmen.

**BEISPIEL** Festlegung einer Kaskadenregelung in der GA-FL:

Die Anforderung einer Kaskadenregelung kann dargestellt werden, indem für jeden Eingangswert eine Zeile vorhanden ist. Die (P- oder PI/PID-)Führungsregelfunktion und eine oder mehrere Folgeregelfunktionen können in der Zeile der zugehörigen Datenpunkte eingetragen werden; für weitere Erläuterungen wird die Spalte „Bemerkungen“ empfohlen. Der Ausgabewert der Führungsregelfunktion ist als Funktion Sollwertführung dem (den) Folgereglern zugeordnet. Der Führungsregler hat (normalerweise) keine weitere Ausgabefunktion, kann jedoch mit den Funktionen Sollwertkennlinie, Begrenzung Sollwert/Stellgröße, Parameterumschaltung, sowie mit Management-Kommunikations- und Bedienfunktionen ergänzt werden.

### A.1.4 Hinweise zur Anwendung von Funktionen in der GA-FL

Für die Funktion Anlagensteuerung siehe 5.5.3.3.2.

Für die Funktion Motorsteuerung siehe 5.5.3.3.3. Sie enthält alle internen Steuerlogikfunktionen für das gesteuerte Aggregat.

Für die Funktion ereignisabhängiges Schalten siehe 5.5.3.5.4. Sie dient zur anlagenübergreifenden Optimierung des Betriebs durch Ereignisse von außerhalb der automatisierten Anlage/des betrachteten Systems.

Systeminterne und lieferantenspezifische Funktionen sind nicht in die GA-FL aufzunehmen, z. B. die Systemselbstüberwachung und weitere Informationen zum Systemzustand, da diese nicht projekt-/anlagen- oder anwendungsbezogen sind. Ausnahmen sind Funktionen für Interoperabilität mit Fremdsystemen.

### A.1.5 Zusätzliche Beschreibungen

Wenn die erforderlichen Automationsverfahren mit der GA-FL nicht ausreichend beschrieben werden können, besonders im Fall von hoch entwickelten Optimierungen und von zusätzlichen, nicht zur Norm gehörenden Funktionen, ist es erforderlich, weitere Dokumente zu erstellen, wie in 5.1.4.1 beschrieben. Diese sind in der GA-FL bei dem zugehörigen Datenpunkt in der Spalte "Bemerkungen" einzutragen. Im Falle zusätzlicher Funktionalität innerhalb einer Funktionsart sollte die Beschreibung auf den Abschnitt und Spaltennummer der genormten Funktion verweisen.

**BEISPIEL** 6.1X (X = die Kennzeichnung für den Zusatz), für die h,x-geführte Strategie.

Falls nicht genormte, projektspezifische Funktionsart-Beschreibungen zum Einsatz kommen, sollte auf diese in der Bemerkungs-Spalte der GA-FL verwiesen werden. Eine erweiterte Spaltennummer des zugehörigen Abschnitts darf benutzt werden. Die Beschreibung sollte einen Querverweis auf die Zeile des betroffenen Datenpunkts aufweisen. z. B. mit Listen-Nr., Zeilen-Nr., Abschnitt Nr., Spalten-Nr., Kennzeichnung der Beschreibung der nicht genormten Funktionsart.

**BEISPIEL** 5.9 (Abschnitt.Spalte) für die Beschreibung einer neuen Funktionsart im Abschnitt Regeln.

### A.1.6 Festlegungen für Systemintegration

Bei der Systemintegration mit gemeinsamen Datenpunkten kann es erforderlich sein, Client und Server der Daten zu definieren. Im Teil 5 dieser Norm ist ein Verfahren beschrieben, bei dem die BACnet Interoperability Building Blocks (BIBB) verwendet werden. Hierbei werden die Dienste als „A“-Einrichtungen und „B“-Einrichtungen beschrieben. In den meisten Fällen stehen „A“-Einrichtungen für den Client (Benutzer der Daten) und die „B“-Einrichtungen für den Server (Anbieter dieser Daten). Falls erforderlich, kann in der GA-FL diese Zuordnung angegeben werden.

## A.2 Vorlage für die GA-Funktionsliste

**EN ISO 16484-3:2005 (D)**

- | Zelle Nr.                              | <div>Gewerk:</div> <div>Anlage</div> |  | Ein- / Ausgabefunktionen            |  |                |  |            |  |         |  | Verarbeitungsfunktionen |  |  |  |                      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Management-funktionen |  |  |  | Bedien-funktionen |  |  |  | Bemerkungen |
|----------------------------------------|--------------------------------------|--|-------------------------------------|--|----------------|--|------------|--|---------|--|-------------------------|--|--|--|----------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|-----------------------|--|--|--|-------------------|--|--|--|-------------|
|                                        |                                      |  | Physikalisch                        |  | Gemeinsam 3)9) |  | Überwachen |  | Steuern |  | Regeln                  |  |  |  | Rechnen / Optimieren |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                       |  |  |  |                   |  |  |  |             |
|                                        |                                      |  | Binär-Ausgabe (Schallen/Stellen) 1) |  |                |  |            |  |         |  |                         |  |  |  |                      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                       |  |  |  |                   |  |  |  |             |
|                                        |                                      |  | Analog-Ausgabe (Stellen)            |  |                |  |            |  |         |  |                         |  |  |  |                      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                       |  |  |  |                   |  |  |  |             |
|                                        |                                      |  | Binär-Eingabe (Melden)              |  |                |  |            |  |         |  |                         |  |  |  |                      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                       |  |  |  |                   |  |  |  |             |
|                                        |                                      |  | Binär-Eingabe (Zählen)              |  |                |  |            |  |         |  |                         |  |  |  |                      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                       |  |  |  |                   |  |  |  |             |
| Analog-Eingabe (Messen) 2)             |                                      |  |                                     |  |                |  |            |  |         |  |                         |  |  |  |                      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                       |  |  |  |                   |  |  |  |             |
| Binärwert-Ausgabe (Schalten)           |                                      |  |                                     |  |                |  |            |  |         |  |                         |  |  |  |                      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                       |  |  |  |                   |  |  |  |             |
| Analogwert-Ausgabe, (Stellen/Sollwert) |                                      |  |                                     |  |                |  |            |  |         |  |                         |  |  |  |                      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                       |  |  |  |                   |  |  |  |             |
| Binärwert-Eingabe (Zustand)            |                                      |  |                                     |  |                |  |            |  |         |  |                         |  |  |  |                      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                       |  |  |  |                   |  |  |  |             |
| Zahlwert-Eingabe                       |                                      |  |                                     |  |                |  |            |  |         |  |                         |  |  |  |                      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                       |  |  |  |                   |  |  |  |             |
| Analogwert-Eingabe (Messen)            |                                      |  |                                     |  |                |  |            |  |         |  |                         |  |  |  |                      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                       |  |  |  |                   |  |  |  |             |
| Grenzwert fest                         |                                      |  |                                     |  |                |  |            |  |         |  |                         |  |  |  |                      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                       |  |  |  |                   |  |  |  |             |
| Grenzwert gleitend                     |                                      |  |                                     |  |                |  |            |  |         |  |                         |  |  |  |                      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                       |  |  |  |                   |  |  |  |             |
| Betriebsstunden-Erfassung              |                                      |  |                                     |  |                |  |            |  |         |  |                         |  |  |  |                      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                       |  |  |  |                   |  |  |  |             |
| Ereigniszählung                        |                                      |  |                                     |  |                |  |            |  |         |  |                         |  |  |  |                      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                       |  |  |  |                   |  |  |  |             |
| Befehlsausführkontrolle                |                                      |  |                                     |  |                |  |            |  |         |  |                         |  |  |  |                      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                       |  |  |  |                   |  |  |  |             |
| Meldungsbearbeitung 4)                 |                                      |  |                                     |  |                |  |            |  |         |  |                         |  |  |  |                      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                       |  |  |  |                   |  |  |  |             |
| Anlagensteuerung                       |                                      |  |                                     |  |                |  |            |  |         |  |                         |  |  |  |                      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                       |  |  |  |                   |  |  |  |             |
| Motorsteuerung                         |                                      |  |                                     |  |                |  |            |  |         |  |                         |  |  |  |                      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                       |  |  |  |                   |  |  |  |             |
| Umschaltung 5)                         |                                      |  |                                     |  |                |  |            |  |         |  |                         |  |  |  |                      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                       |  |  |  |                   |  |  |  |             |
| Folgesteuerung 5)                      |                                      |  |                                     |  |                |  |            |  |         |  |                         |  |  |  |                      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                       |  |  |  |                   |  |  |  |             |
| Sicherheits- / Frostschutzsteuerung    |                                      |  |                                     |  |                |  |            |  |         |  |                         |  |  |  |                      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                       |  |  |  |                   |  |  |  |             |
| P-Regelung                             |                                      |  |                                     |  |                |  |            |  |         |  |                         |  |  |  |                      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                       |  |  |  |                   |  |  |  |             |
| PI / PID-Regelung                      |                                      |  |                                     |  |                |  |            |  |         |  |                         |  |  |  |                      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                       |  |  |  |                   |  |  |  |             |
| Solnverföhrung / -kenlinie             |                                      |  |                                     |  |                |  |            |  |         |  |                         |  |  |  |                      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                       |  |  |  |                   |  |  |  |             |
| Stellausgabe stetig                    |                                      |  |                                     |  |                |  |            |  |         |  |                         |  |  |  |                      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                       |  |  |  |                   |  |  |  |             |
| Stellausgabe 2-Punkt 6)                |                                      |  |                                     |  |                |  |            |  |         |  |                         |  |  |  |                      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                       |  |  |  |                   |  |  |  |             |
| Stellausgabe Pulsweitenmodulation      |                                      |  |                                     |  |                |  |            |  |         |  |                         |  |  |  |                      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                       |  |  |  |                   |  |  |  |             |
| Begrenzung Sollwert / Stellgrösse      |                                      |  |                                     |  |                |  |            |  |         |  |                         |  |  |  |                      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                       |  |  |  |                   |  |  |  |             |
| Parameterumschaltung                   |                                      |  |                                     |  |                |  |            |  |         |  |                         |  |  |  |                      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                       |  |  |  |                   |  |  |  |             |
| h. x geföhrte Strategie 7)             |                                      |  |                                     |  |                |  |            |  |         |  |                         |  |  |  |                      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                       |  |  |  |                   |  |  |  |             |
| Arithmetische Berechnung 7)            |                                      |  |                                     |  |                |  |            |  |         |  |                         |  |  |  |                      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                       |  |  |  |                   |  |  |  |             |
| Ereignisabhängiges Schalten            |                                      |  |                                     |  |                |  |            |  |         |  |                         |  |  |  |                      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                       |  |  |  |                   |  |  |  |             |
| Zeitabhängiges Schalten                |                                      |  |                                     |  |                |  |            |  |         |  |                         |  |  |  |                      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                       |  |  |  |                   |  |  |  |             |
| Gleitendes Ein- / Ausschalten          |                                      |  |                                     |  |                |  |            |  |         |  |                         |  |  |  |                      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                       |  |  |  |                   |  |  |  |             |
| Zyklisches Schalten                    |                                      |  |                                     |  |                |  |            |  |         |  |                         |  |  |  |                      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                       |  |  |  |                   |  |  |  |             |
| Nachkühlbetrieb                        |                                      |  |                                     |  |                |  |            |  |         |  |                         |  |  |  |                      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                       |  |  |  |                   |  |  |  |             |
| Raumtemperaturbegrenzung               |                                      |  |                                     |  |                |  |            |  |         |  |                         |  |  |  |                      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                       |  |  |  |                   |  |  |  |             |
| Energierrückgewinnung 7)               |                                      |  |                                     |  |                |  |            |  |         |  |                         |  |  |  |                      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                       |  |  |  |                   |  |  |  |             |
| Netzlersatzbetrieb                     |                                      |  |                                     |  |                |  |            |  |         |  |                         |  |  |  |                      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                       |  |  |  |                   |  |  |  |             |
| Netzwiderkehrprogramm                  |                                      |  |                                     |  |                |  |            |  |         |  |                         |  |  |  |                      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                       |  |  |  |                   |  |  |  |             |
| Höchstlastbegrenzung                   |                                      |  |                                     |  |                |  |            |  |         |  |                         |  |  |  |                      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                       |  |  |  |                   |  |  |  |             |
| Tarifabhängiges Schalten               |                                      |  |                                     |  |                |  |            |  |         |  |                         |  |  |  |                      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                       |  |  |  |                   |  |  |  |             |
| Ein-/Ausgabe Objekttyp 9)              |                                      |  |                                     |  |                |  |            |  |         |  |                         |  |  |  |                      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                       |  |  |  |                   |  |  |  |             |
| Komplexer Objekttyp 8) 9)              |                                      |  |                                     |  |                |  |            |  |         |  |                         |  |  |  |                      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                       |  |  |  |                   |  |  |  |             |
| Ereignis-Langzeitspeicherung           |                                      |  |                                     |  |                |  |            |  |         |  |                         |  |  |  |                      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                       |  |  |  |                   |  |  |  |             |
| Historisierung in Datenbank            |                                      |  |                                     |  |                |  |            |  |         |  |                         |  |  |  |                      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                       |  |  |  |                   |  |  |  |             |
| Grafiik / Anlagenbild                  |                                      |  |                                     |  |                |  |            |  |         |  |                         |  |  |  |                      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                       |  |  |  |                   |  |  |  |             |
| Dynamische Einblendung                 |                                      |  |                                     |  |                |  |            |  |         |  |                         |  |  |  |                      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                       |  |  |  |                   |  |  |  |             |
| Ereignis-Anweisungstext                |                                      |  |                                     |  |                |  |            |  |         |  |                         |  |  |  |                      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                       |  |  |  |                   |  |  |  |             |
| Nachricht an externe Stelle            |                                      |  |                                     |  |                |  |            |  |         |  |                         |  |  |  |                      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                       |  |  |  |                   |  |  |  |             |
|                                        |                                      |  |                                     |  |                |  |            |  |         |  |                         |  |  |  |                      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                       |  |  |  |                   |  |  |  |             |
|                                        |                                      |  |                                     |  |                |  |            |  |         |  |                         |  |  |  |                      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                       |  |  |  |                   |  |  |  |             |

- |                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1) Dauerbefehl: Z.B. 0,i,II=2 BA<br>Impulsbefehl: Z.B. 0,i,II=3 BA<br>Stellbefehl: Z.B. Zu-0-Auf=2 BA<br>Pulsweitenmod.=1 BA | 3) Nur gemeinsame, kommunikative Datenpunkte von Fremdsystemen für interoperable Funktionen<br>4) Je Eingangs-Benutzeradresse zu a) Zusammenfassen, b) Verzögern und c) Unterdrücken von Meldungen<br>5) Je Ausgangs-Benutzeradresse | 6) Stellausgabe: Z.B. 3-Punkt = 2 x 2-Punkt<br>7) Je Eingangs-Benutzeradresse<br>8) Z.B. Gerätestatus, Zeitschalttab., Sicherheitspkt., Regler, Datei (EN ISO 16484-5)<br>9) Falls erforderlich sind bei gemeinsamen (shared) Datenpunkten die Funktionen im Client mit "A" und die im Server mit "B" zu kennzeichnen (siehe BIBBs) |
| 2) Aktiv oder passiv                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

[illegible]

## Anhang B (informativ)

### Beispiele für Automationsschema, Ablaufdiagramm und GA-FL

#### B.1 Beispiel 1, Lüftungsanlage

##### B.1.1 Im Beispiel 1 verwendete Abkürzungen

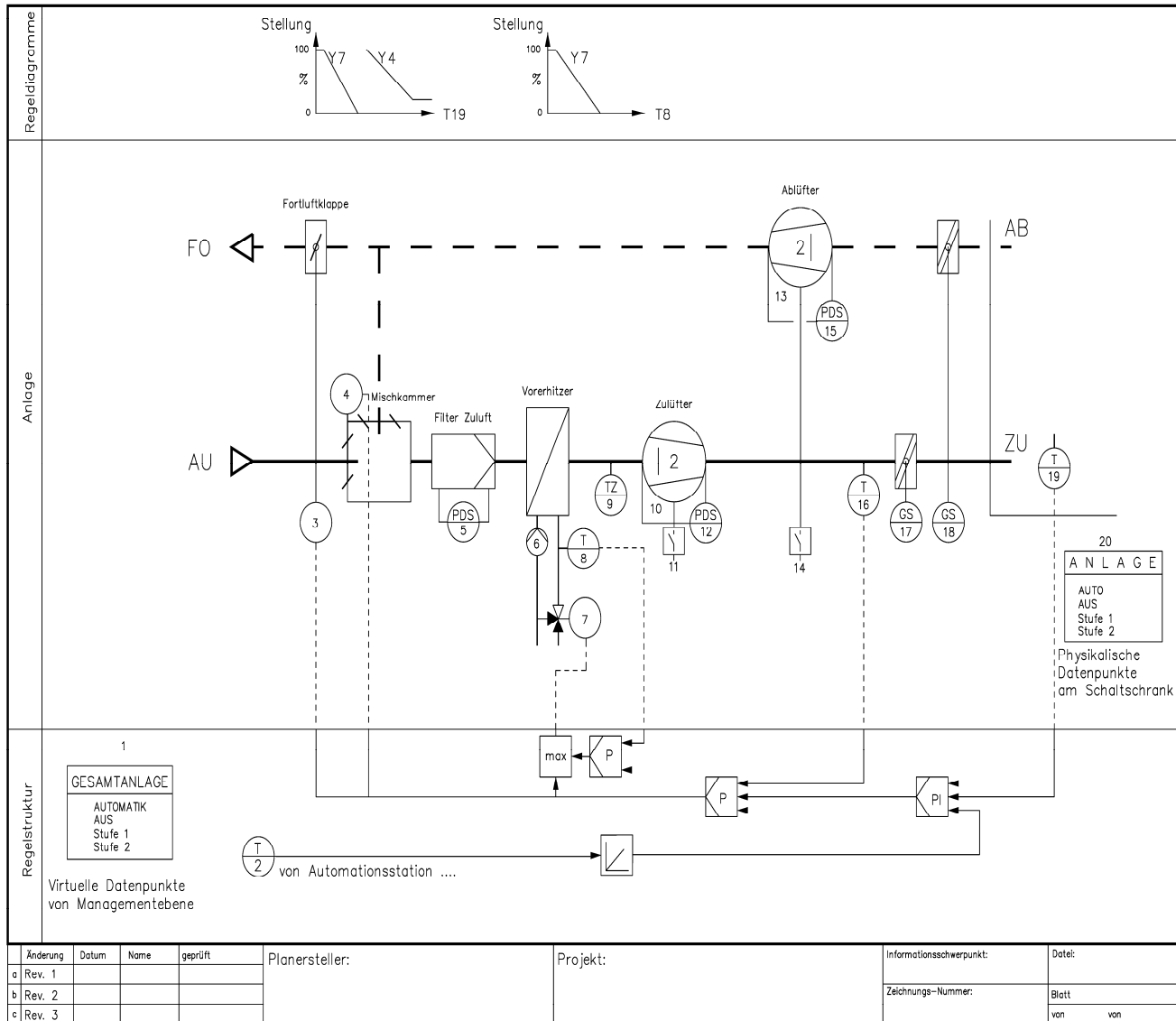
GS	Endlagenschalter
max	Auswahl des Höchstwertes
P	Druck
P	Proportionale Regelung (im grafischen Symbol für Regler)
PI	Proportionale Integrale Regelung (im grafischen Symbol für Regler)
PDS	Differenzdruckschalter
T	Temperatur
TZ	Frostschutz-Sicherheitssteuerung

ANMERKUNG 1 Grafische Zeichen werden nach ISO 10628:1997 angewendet.

ANMERKUNG 2 Kennbuchstaben für die Automation werden nach ISO 3511-1 bis ISO 3511-4 angewendet.

ANMERKUNG 3 Weitere Abkürzungen siehe Legende zu den Bildern.

### B.1.2 Beispiel 1, Automationsschema und GA-FL



**Bild B.1 — Automationsschema, Beispiel 1**



Tabelle B.1 — GA-Funktionsliste, Beispiel 1

- 1) Dauerbefehl: Z.B. 0,I,II=2 BA  
Impulsbefehl: Z.B. 0,I,II=3 BA  
Stellbefehl: Z.B. Zu-0-Auf=2 BA  
Pulsweitenmod.=1 BA

2) Aktiv oder passiv
- 3) Nur gemeinsame, kommunikative Datenpunkte  
von Fremdsystemen für interoperable Funktionen

4) Je Eingangs-Benutzeradresse zum a) Zusammenfassen,  
b) Verzögern und c) Unterdrücken von Meldungen

5) Je Ausgangs-Benutzeradresse
- 6) Stellausgabe: Z.B. 3-Punkt = 2 x 2-Punkt

7) Je Eingangs-Benutzeradresse

8) Z.B. Gerätestatus, Zeitschalttab., Sicherheitspkt., Regler, Datei (EN ISO 16484-5)

9) Falls erforderlich sind bei gemeinsamen (shared) Datenpunkten die Funktionen  
im Client mit "A" und die im Server mit "B" zu kennzeichnen (siehe BIBBs)

Zeile Nr.	Gewerk: RLT		Ein- / Ausgabefunktionen					Verarbeitungsfunktionen													Management-funktionen				Bedien-funktionen				Bemerkungen																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
			Physikalisch		Gemeinsam 3)9)			Überwachen			Steuern			Regeln						Rechnen / Optimieren																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
	Binär-Ausgabe (Schalten/Stellen) 1)					Binär-Eingabe (Melden)					Analog-Eingabe (Zählen)					Analog-Eingabe (Messen) 2)					Binärwert-Ausgabe (Schalten)					Analogwert-Ausgabe, (Stellen/Sollwert)					Binärwert-Eingabe (Zustand)					Zählwert-Eingabe					Analogwert-Eingabe (Messen)					Grenzwert fest					Grenzwert gleitend					Betriebsstunden-Erfassung					Ereigniszählung					Befehlsausführkontrolle					Meldungsabarbeitung 4)					Anlagensteuerung					Motorsteuerung Umschaltung 5)					Folgesteuerung 5)					Sicherheits-/ Frostschutzsteuerung					P-Regelung					PI / PID-Regelung					Sollverführung / Kennlinie					Stellausgabe stetig					Stellausgabe 2-Punkt 6)					Stellausgabe Pulsweitenmodulation					Begrenzung Sollwert / Stellgröße					Parameterumschaltung					h.x geführte Strategie 7)					Arithmetische Berechnung 7)					Ereignisabhängiges Schalten					Zeitabhängiges Schalten					Gleitendes Ein- / Ausschalten					Zyklisches Schalten					Nachtkühlobetrieb					Raumtemperaturbegrenzung					Energierrückgewinnung 7)					Netzserzebnetrieb					Höchstlastbegrenzung					Tanfrabhängiges Schalten					Ein-/Ausgabe Objekttyp 9)					Komplexer Objekttyp 8) 9)					Ereignis-Langzeitspeicherung					Historisierung in Datenbank					Grafik / Anlagenbild					Dynamische Einblendung					Ereignis-Anweisungstext					Nachricht an externe Stelle																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
	Anlage Lüftung Muster																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					

**Tabelle B.1 — GA-Funktionsliste, Beispiel 1 (fortgesetzt)**

- |                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1) Dauerbefehl: Z.B. 0,1,1=2 BA<br>Impulsbefehl: Z.B. 0,1,1=3 BA<br>Stellbefehl: Z.B. Zu-0-Auf=2 BA<br>Pulsweitenmod.=1 BA | 3) Nur gemeinsame, kommunikative Datenpunkte von Fremdsystemen für interoperable Funktionen<br>4) Je Eingangs-Benutzeradresse zum a) Zusammenfassen, b) Verzögern und c) Unterdrücken von Meldungen<br>5) Je Ausgangs-Benutzeradresse | 6) Stellausgabe: Z.B. 3-Punkt = 2 x 2-Punkt<br>7) Je Eingangs-Benutzeradresse<br>8) Z.B. Gerätstatus, Zeitschalttab., Sicherheitspkt., Regler, Datei (EN ISO 16484-5)<br>9) Falls erforderlich sind bei gemeinsamen (shared) Datenpunkten die Funktionen im Client mit "A" und die im Server mit "B" zu kennzeichnen (siehe BIBBs) |
| 2) Aktiv oder passiv                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

[illegible]

## B.2 Beispiel 2, Heiz/Kühlanlage

### B.2.1 Im Beispiel 2 verwendete Abkürzungen

#### Aus B.2.3 — Beschreibung der Anlage, Beispiel 2

ABS/H	Absorptionskühler/-heizer
(en: FCU)	Gebläsekonvektor (en: fan coil unit)
KW	Kaltwasser
NTHW	Niedertemperatur-Heizwasser

#### Aus Bild B.3 — Steuerungsablaufplan für die Wahl der Betriebsart nach berechneter Lastvorhersage

Nc	Anzahl der bei der Betriebsart Kühlen eingesetzten PABS
Nh	Anzahl der bei der Betriebsart Heizen eingesetzten PABS

#### Aus Bild B.4 — Steuerungsablaufplan für Eisspeicher-Betrieb und Betriebsart Heizen/Kühlen für PABS

CABS	Kälteleistung einer PABS-Einheit
HABS	Heizleistung einer Pass-Einheit
Lpc	Höchstkühllast
Lph	Höchstheizlast
Nc	Anzahl der im Kühlbetrieb genutzten PABS
Nh	Anzahl der im Heizbetrieb genutzten PABS
Qc	Tageskühllast
Qmax	Maximales Energiespeichervermögen der ESP
Qrest	Berechnete Vorhersage-Kühllast für die verbleibende Zeit des Tages
Qst	Aktuelle Energiemenge des gespeicherten Eises
START	Programmbeginn
Tc, i	Kaltwasserrücklauf-Temperatur (17)
Tc, i, unterer Grenzwert	Niedrigste zulässige Kaltwasserrücklauf-Temperatur am Einlass des PABS
Tc, o	Kaltwasservorlauf-Temperatur nach der ESP (14)
Tc, s, oberer Grenzwert	Höchste zulässige Kaltwasservorlauf-Temperatur nach der ESP
Tm	Kaltwasservorlauf-Temperatur nach dem PABS

#### Bild B.5 — Steuerungsablaufplan für Auswahl der Betriebsart Kühlen/Heizen

Tc, o	Kaltwasservorlauf-Temperatur nach der ESP (14)
Tc, i	Kaltwasserrücklauf-Temperatur (17)
Tc, oberer Grenzwert	Höchste zulässige Kaltwasservorlauf-Temperatur nach der ESP
Tc, unterer Grenzwert	Niedrigste zulässige Kaltwasserrücklauf-Temperatur am Einlass des PABS
Th	Temperatur bei Betriebsart Heizen
Th, i	Heiz-Warmwasserrücklauf-Temperatur (20)
Th, o	Heiz-Warmwasserrücklauf-Temperatur (15)
Th, oberer Grenzwert	Höchste zulässige Heiz-Warmwasserrücklauf-Temperatur am Einlass des PABS
Th, unterer Grenzwert	Niedrigste zulässige Heiz-Warmwasservorlauf-Temperatur
Qrest	Berechnete Vorhersage-Kühllast für die verbleibende Zeit des Tages

## B.2.2 Beispiel 2, Automationsschema

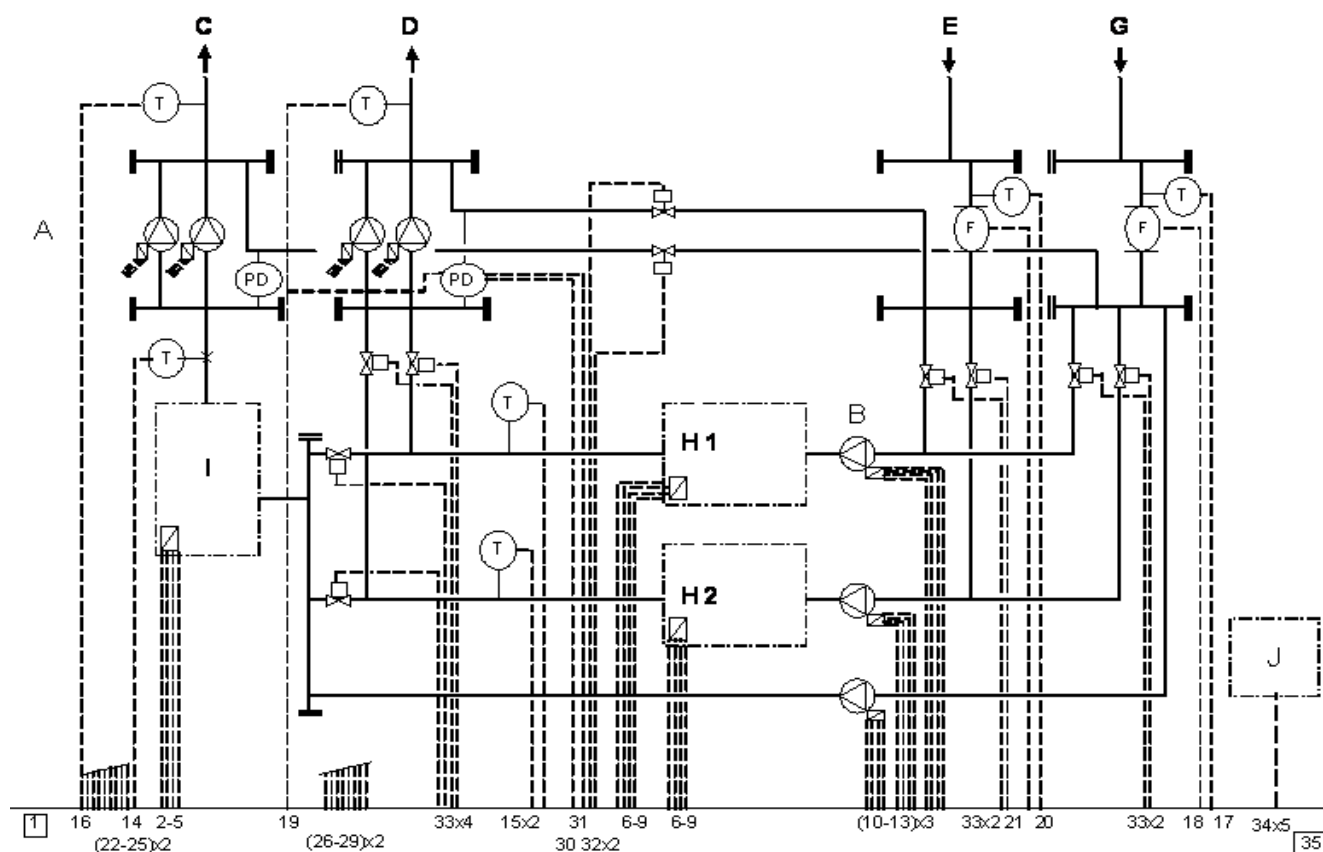


Bild B.2

Bild B.2 — Automationsschema, Beispiel 2

## B.2.3 Beispiel 2, Beschreibung der Anlage

Als Wärmeerzeugungs- und -verteilanlage für HLK-Anlage werden PABS, als luftgekühlte, mit Sole betriebene, Kompaktwärmepumpen und Eisspeicher zusammen genutzt. Sowohl die Kaltwasser- als auch die Niedertemperatur-Heizwasser-Versorgung erfolgt durch die PABS, weiterhin erfolgt die Versorgung mit Kaltwasser durch die ESP. In Reihe geschaltet erzeugen diese beiden Einheiten Kaltwasser mit einer Temperatur von etwa 4 °C, welches Klimanlagen und Gebläsekonvektoren mit großem Temperaturunterschied zwischen Vorlauf und Rücklauf zugeführt wird.

PABS ist eine eigenständige Kompakteinheit, bestehend aus den Komponenten ABS, Kühlturm, Kühlwasser-Umwälzpumpe, Kaltwasser-/Niedertemperatur-Heizwasser-Umwälzpumpe, Rohrleitungen, Verkabelung und Automationseinrichtungen, die alle Komponenten funktionell miteinander verbinden. Der ABS besteht aus einem Absorber, einem Verdampfer, einem Kondensator, Hochtemperaturerzeuger, einem Niedertemperaturerzeuger, einem Brenner bzw. Austreiber, einem Hochtemperatur-Wärmetauscher, einem

Niedertemperatur-Wärmetauscher, einer Lösungsmittelpumpe, einer Kühlwasserpumpe und einem Automations-Schaltschrank.

Die ESP ist eine Einrichtung, die es dem Betreiber auf Grund von einer vertraglichen Vereinbarung mit dem Stromversorgungsunternehmen ermöglicht, Eis unter Nutzung des vergleichsweise billigen Nachtstroms herzustellen und zu lagern und die somit gespeicherte Energie zum Kühlen während der Tagesstunden zu verwenden. Das Eisspeichersystem ist nur für den Betrieb in den Nachtstunden bestimmt, um tagsüber elektrische Spitzenlasten zu vermeiden. Die ESP besteht aus einem luftgekühlten Solekühler, einem Eisbehälter, einem Sole-Wärmetauscher, einer Hauptumwälzpumpe für die Kühlwassersole, einer Hilsumwälzpumpe für die Kühlwassersole sowie Rohrleitungen, Verkabelung und Automationseinrichtungen, die alle Komponenten funktionell miteinander verbinden. Der luftgekühlte Solekühler ist mit einem Tiefkühler ausgerüstet, der die verdünnte Salzlösung (Sole) tiefkühlt und sorbetartiges Eis mit einem hohen Fließvermögen erzeugt, welches im Eisbehälter gelagert wird.

#### B.2.4 Beispiel 2, Beschreibung der Automation

Im Laufe eines Jahres gibt es 3 Betriebsarten, den Sommerbetrieb, den Übergangsbetrieb und den Winterbetrieb. Die Wahl der Betriebsart richtet sich nach der berechneten Vorhersage der Kühl- und Heizlast. Die Anzahl der PABS für den Heizbetrieb richtet sich nach der berechneten Vorhersage der maximalen Heizlast. Die Anzahl der PABS für den Kühlbetrieb richtet sich nach der berechneten Vorhersage der maximalen Kühllast unter Berücksichtigung der Nachkühlung im Wärmetauscher des Eisspeichers. Im Falle, die benötigte Anzahl an PABS überschreitet 2 (in diesem Beispiel), wird die Priorität dem Heizbetrieb gegeben.

**Bei Sommerbetrieb** werden alle Einheiten zum Kühlen genutzt. Kaltwasser aus dem Rücklauf wird durch die PABS abgekühlt und im Wärmeaustauscher des Eisspeichers zusätzlich gekühlt und anschließend als Kaltwasser an die Kühllasten weitergeleitet. Die Anzahl der betriebenen PABS wird in Abhängigkeit von der Kühllast gesteuert. Bei dieser Betriebsart wird kein Niedertemperatur-Heizwasser erzeugt und verteilt.

Ein PABS im Bereitschaftsbetrieb wird, falls vorhanden, in Betrieb genommen, wenn die verbleibende Energiekapazität des Eises zu dem Zeitpunkt voraussichtlich geringer ist als die verbleibende Tageskühllast, und wenn die Rücklauftemperatur einen sicheren Betrieb des PABS unter Schutzgesichtspunkten erlaubt. Wenn die Temperatur des Kaltwassers, das der Klimatechnik zugeführt wird, den oberen Grenzwert überschreitet, wird der im Bereitschaftsbetrieb stehende PABS in Betrieb genommen, wenn er in einem Zustand ist, der einen sicheren Betrieb ermöglicht. Dies wird von der Automation ständig überprüft.

**Bei Übergangsbetrieb** wird die Betriebsart Heizen eines PABS gewählt, um Niedertemperatur-Heizwasser für den Heizbedarf zu erzeugen und durch Warmwasservorlauf- und -Rücklaufleitungen zu verteilen. Der andere PABS erzeugt Kaltwasser, das zusätzlich im Eisspeicher-Wärmeaustauscher abgekühlt und durch die Kaltwasserleitungen an Klimaanlagen und Gebäsekonvektoren geleitet wird. Diese Betriebsart kommt auch bei Winterbetrieb vor.

**Bei Winterbetrieb** werden beide PABS zum Heizen benutzt, um Niedertemperatur-Heizwasser für eine große Heizlast zu erzeugen. Die Anzahl der betriebenen PABS wird in Abhängigkeit von der Heizlast gesteuert.

Der Kältebedarf im Winterbetrieb wird nur über den Eisspeicher gedeckt. Die Menge der über Nacht als Eis zu speichernden Energie richtet sich nach der berechneten voraussichtlichen Kühllast für die folgenden 24h.

In der Nacht erzeugt die Eisspeicher-Einrichtung Eis zum Kühlen. Die zu erzeugende Eismenge hängt von der voraussichtlichen Tageskühllast ab, und die Höchstmenge an Eis wird gespeichert, wenn die voraussichtliche Last größer ist. Während des Tages erzeugt die ESP Kaltwasser von 4 °C für den KW-Vorlauf. Die Eisspeicher-Einrichtung beginnt ab 22.00 Uhr mit der Eisherstellung (Abhängig vom Energieliefervertrag).

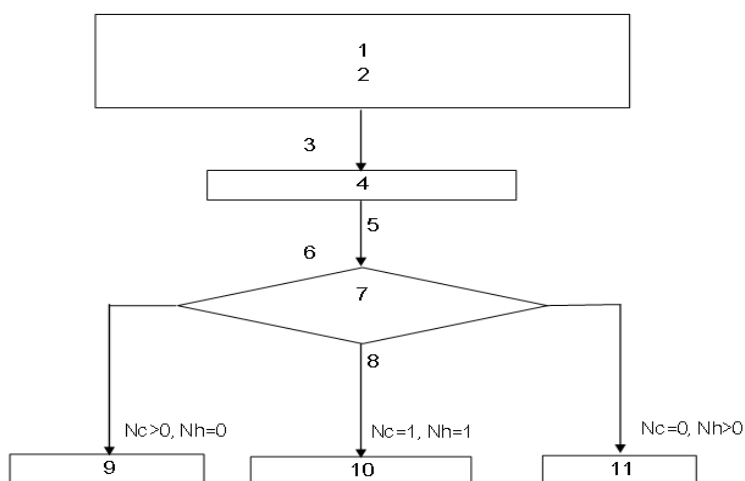
Die Betriebsart wird jeweils überprüft, wenn die Energiekapazität des Eisspeichers berechnet wurde und alle 10 min, wenn die Kaltwasser- und Warmwassertemperatur überprüft wird. Eine Änderung der Betriebsart der PABS ist auf einen zeitlichen Abstand von mindestens 1 h beschränkt, um die PABS zu schützen und Energieverluste durch Mischen zu vermeiden.

Die PABS werden in Betrieb genommen, wenn die verbleibende Energiekapazität des Eises voraussichtlich geringer ist als die verbleibende Tageskühllast, die zu diesem Zeitpunkt durch die Kühllast des Sekundärkreises bestimmt wird. Bei der Betriebsart Kühlen erzeugt der PABS Kaltwasser mit einer Temperatur von 7 °C für den Kaltwasservorlauf. Ist der Betrieb eines in Bereitschaft stehenden PABS erforderlich, erfolgt dieser nur deshalb, um einen sicheren Betrieb zu ermöglichen; andernfalls erfolgt im nächsten Rechenzyklus der Automation eine Überprüfung.

Beim Heizbetrieb werden die PABS mit einer Folgesteuerung betrieben in Abhängigkeit der Heizlast des Sekundärkreises und von der zulässigen Temperatur des Warmwassers für die Klimatechnik. Bei der Betriebsart Heizen erzeugen die PABS Warmwasser mit einer Temperatur von 55 °C für Niedertemperatur-Heizwasser. Jede Primärpumpe für Kalt-/Warmwasser ist in der Steuerung mit dem zugehörigen PABS verriegelt.

Die Sekundärkreispumpen für Kaltwasser werden mit einer Folgesteuerung betrieben in Abhängigkeit von der Durchflussmenge im Sekundärkreis. Der Differenzdruck zwischen Vorlauf und Rücklauf wird durch Überströmventile mit einer PI-Regelung konstant gehalten. Die Automation der Sekundärkreispumpen für das Niedertemperatur-Heizwasser ist identisch mit der für das Kaltwasser.

### B.2.5 Beispiel 2, Steuerungsablaufplan

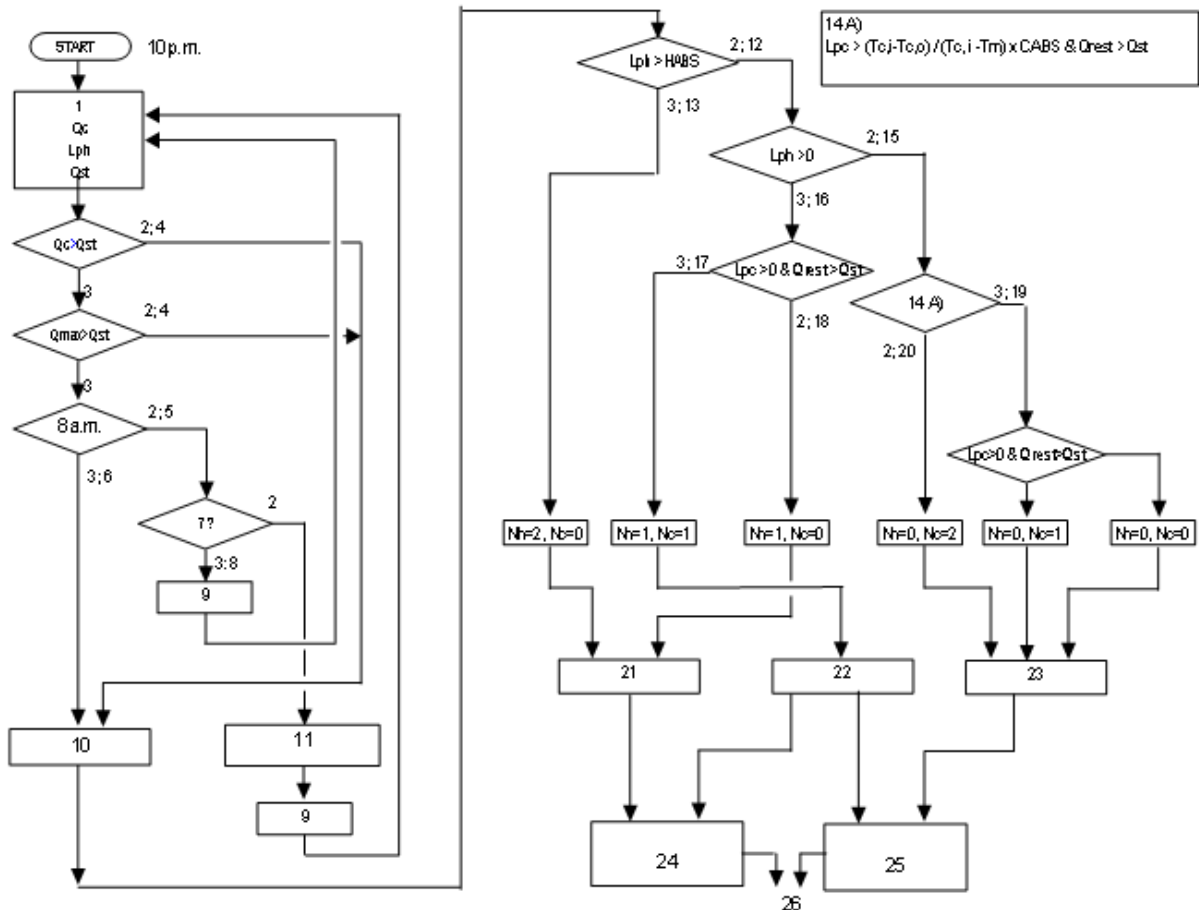


#### Legende

- 1 Last-Vorhersageberechnung
- 2 Abschätzung der Eisspeicher-Restenergie
- 3 Nachtbetrieb
- 4 Nachtspeicherbetrieb der ESP
- 5 Siehe Bild B4, Eisspeicher-Einrichtung
- 6 Tagbetrieb
- 7 Auswahl der PABS-Betriebsart
- 8 Siehe Bild B4, PABS
- 9 Sommerbetrieb
- 10 Übergangsbetrieb
- 11 Winterbetrieb

**ANMERKUNG** Die Kühl-/Heizlast wird jede Stunde für die folgenden 24 h vorhergesagt. Die Tageskühllast ist die Gesamtkühllast, die für die nächsten 24 h vorausgesagt wird. Die Höchstkühllast ist der Spitzenkühlbedarf, der bis zum Ende des Tagesbetriebs vorhergesagt wird. Die Höchstheizlast ist der Spitzenheizbedarf, der bis zum Ende des Tagesbetriebs vorhergesagt wird. Die aktuelle Eismenge (Eisspeicher-Restenergie) wird alle 10 min durch Berechnung abgeschätzt.

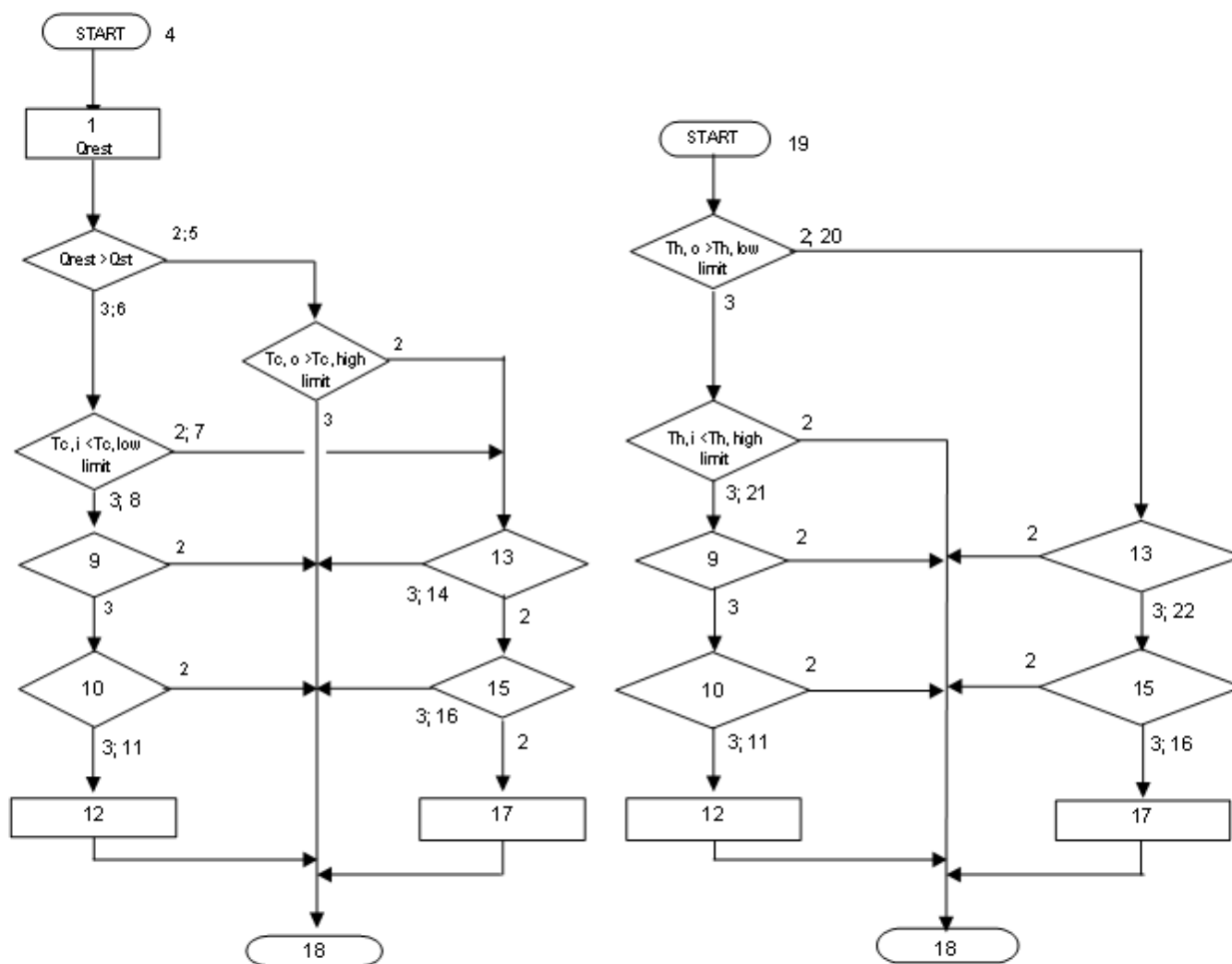
**Bild B.3 — Steuerungsablaufplan für die Wahl der Betriebsart nach berechneter Lastvorhersage**



### Legende

- |    |                                          |    |                                                    |
|----|------------------------------------------|----|----------------------------------------------------|
| 1  | Einlesen                                 | 14 | Berechnung                                         |
| 2  | Nein                                     | 15 | Nur kühlen                                         |
| 3  | Ja                                       | 16 | Heizen erforderlich                                |
| 4  | Energiespeicherung vollenden             | 17 | Kühlen erforderlich                                |
| 5  | Energiespeicherung erforderlich          | 18 | Nur heizen                                         |
| 6  | Zeit erreicht                            | 19 | Spitzen Kühlbedarf kleiner als Leistung eines PABS |
| 7  | Eisspeicher-Einrichtung ein?             | 20 | Spitzen Kühlbedarf größer als Leistung eines PABS  |
| 8  | Betriebsart beibehalten                  | 21 | Winterbetrieb                                      |
| 9  | 10 min warten                            | 22 | Übergangsbetrieb                                   |
| 10 | Eisspeicher-Einrichtung eingeschalten    | 23 | Sommerbetrieb                                      |
| 11 | Eisspeicher-Einrichtung ausgeschalten    | 24 | PABS Heizbetrieb                                   |
| 12 | Heizlast kleiner als Leistung eines PABS | 25 | PABS Kühlbetrieb                                   |
| 13 | Heizlast größer als Leistung eines PABS  | 26 | Siehe Bild B.5                                     |

**Bild B.4 — Steuerungsablaufplan für Eisspeicher-Betrieb und Betriebsart Heizen/Kühlen für PABS**



## Legende

- |    |                              |    |                                |
|----|------------------------------|----|--------------------------------|
| 1  | Einlesen                     | 12 | Einen PABS ausschalten         |
| 2  | Nein                         | 13 | Ein PABS verfügbar?            |
| 3  | Ja                           | 14 | Für Kühlbetrieb                |
| 4  | Von Bild B.4 Kühlbetrieb     | 15 | 1 h vergangen?                 |
| 5  | Eisspeicher reicht aus       | 16 | Nach vorherigem Ausschalten    |
| 6  | Eisspeicher reicht nicht aus | 17 | Bereitschafts-PABS einschalten |
| 7  | KW/VL Temperatur zu hoch     | 18 | Nächster Rechenzyklus          |
| 8  | KW/RL Temperatur zu niedrig  | 19 | Von Bild B.4 Heizbetrieb       |
| 9  | Ein PABS in Betrieb?         | 20 | HW/VL Temperatur zu niedrig    |
| 10 | 1 h vergangen?               | 21 | HW/VL Temperatur zu hoch       |
| 11 | Nach vorherigem Einschalten  | 22 | Für Heizbetrieb                |

**Bild B.5 — Steuerungsablaufplan für Auswahl der Betriebsart Kühlen/Heizen**



© 1996-2005 ISO/TC205 CEN/TC247 VDI-TGA GAEB070

- |                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1) Dauerbefehl: Z.B. 0,I,I=2 BA<br>Impulsbefehl: Z.B. 0,I,I=3 BA<br>Stellbefehl: Z.B. Zu-0-Auf=2 BA<br>Pulsweitenmod.=1 BA | 3) Nur gemeinsame, kommunikative Datenpunkte von Fremdsystemen für interoperable Funktionen<br>4) Je Eingangs-Benutzeradresse zum a) Zusammenfassen, b) Verzögern und c) Unterdrücken von Meldungen<br>5) Je Ausgangs-Benutzeradresse | 6) Stellausgabe: Z.B. 3-Punkt = 2 x 2-Punkt<br>7) Je Eingangs-Benutzeradresse<br>8) Z.B. Gerätestatus, Zeitschalttab., Sicherheitspkt., Regler, Datei (EN ISO 16484-5)<br>9) Falls erforderlich sind bei gemeinsamen (shared) Datenpunkten die Funktionen im Client mit "A" und die im Server mit "B" zu kennzeichnen (siehe BIBBs) |
| 2) Aktiv oder passiv                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

83

**Tabelle B.2 — GA-FL, Beispiel 2 (fortgesetzt)**

- |                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1) Dauerbefehl: Z.B. 0,1,II=2 BA<br>Impulsbefehl: Z.B. 0,1,II=3 BA<br>Stellbefehl: Z.B. Zu-0-Auf=2 BA<br>Pulsweitenmod.=1 BA | 3) Nur gemeinsame, kommunikative Datenpunkte von Fremdsystemen für interoperable Funktionen<br>4) Je Eingangs-Benutzeradresse zum a) Zusammenfassen, b) Verzögern und c) Unterdrücken von Meldungen<br>5) Je Ausgangs-Benutzeradresse | 6) Stellausgabe: Z.B. 3-Punkt = 2 x 2-Punkt<br>7) Je Eingangs-Benutzeradresse<br>8) Z.B. Gerätestatus, Zeitschalttab., Sicherheitspkt., Regler, Datei (EN ISO 16484-5)<br>9) Falls erforderlich sind bei gemeinsamen (shared) Datenpunkten die Funktionen im Client mit "A" und die im Server mit "B" zu kennzeichnen (siehe BIBBs) |
| 2) Aktiv oder passiv                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

[illegible]

## Anhang C (informativ)

### Literaturhinweise

- [1] ANSI/ASHRAE Standard 135, *BACnet Ein Datenkommunikationsprotokoll für Netzwerke der Gebäude-automation*
- [2] IEC 60050-351, *Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch — Teil 351: Leittechnik*
- [3] EN 61131-3, *Speicherprogrammierbare Steuerungen — Teil 3: Programmiersprachen (IEC 61131-3:1993)*
- [4] ISO°3511-1, *Messen, Steuern, Regeln in der Verfahrenstechnik — Zeichen für die funktionelle Darstellung — Teil 1: Grundanforderungen*
- [5] EN ISO 10628, *Fliessschemas für verfahrenstechnische Anlagen — Allgemeine Regeln (ISO 10628:1997)*
- [6] ISO 7498-2, *Informationstechnik — Kommunikation offener Systeme — Basis Referenzmodell — Teil 2: Sicherheits-Architektur*
- [7] ISO/IEC 7498-3, *Informationstechnik — Kommunikation offener Systeme — Basis Referenzmodell — Part 3: Benennung und Adressierung*
- [8] ISO/IEC 7498-4, *Informationstechnik — Kommunikation offener Systeme — Basis Referenzmodell — Part 4: Rahmenangaben und Management*

## Anhang ZA (normativ)

### Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokumentes erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokumentes (einschließlich aller Änderungen).

ANMERKUNG Ist eine internationale Publikation durch gemeinsame Abweichungen modifiziert worden, gekennzeichnet durch (mod.), dann gilt die entsprechende EN/HD.

Publikation	Jahr	Titel	EN/HD	Jahr
IEC 60617-12	1997	<i>Graphical symbols for diagrams — Part 12: Binary logic elements</i>	EN 60617-12	1998
IEC 60617-13	1993	<i>Graphical symbols for diagrams — Part 13: Analogue elements</i>	EN 60617-13	1993
ISO 10628	1997	<i>Flow diagrams for process plants — General rules</i>	EN ISO 10628	2000
ISO 16484-2	2004	<i>Building automation and control systems (BACS) — Part 2: Hardware</i>	EN ISO 16484-2	2004
ISO 16484-5	2003	<i>Building automation and control systems (BACS) — Part 5: Data communication protocol</i>	EN ISO 16484-5	2003