

DIN EN 17609

ICS 35.240.67; 91.140.01

Einsprüche bis 2021-01-06

Entwurf**Systeme der Gebäudeautomation –
Steuerungsanwendung;
Deutsche und Englische Fassung prEN 17609:2020**

Building automation and control systems –
Control applications;
German and English version prEN 17609:2020

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2020-11-06 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfs besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an nhrs@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Heiz- und Raumlufttechnik sowie deren Sicherheit (NHRs), 10772 Berlin oder Saatwinkler Damm 42/43, 13627 Berlin.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 320 Seiten

DIN-Normenausschuss Heiz- und Raumlufttechnik sowie deren Sicherheit (NHRs)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 17609:2020) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 247 „Gebäudeautomation und Gebäudemanagement“ erarbeitet, dessen Sekretariat von SNV (Schweiz) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 041-03-65 AA „Gebäudeautomation: Produkte, Systeme und Kommunikation (SpA CEN/TC 247 und ISO/TC 205/WG 3)“ im DIN-Normenausschuss Heiz- und Raumluftechnik sowie deren Sicherheit (NHRS).

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Titel de: Systeme der Gebäudeautomation — Steuerungsanwendung

Titel en: Building automation and control systems — Control applications

Titel fr:

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort.....	5
Einleitung.....	6
1 Anwendungsbereich.....	14
2 Normative Verweisungen	14
3 Begriffe	14
4 Abkürzungen	16
5 Funktionale Spezifikationen mit Auswirkungen auf Energieeffizienz, Komfort und betriebliche Anforderungen von Gebäuden	19
5.1 Regelung des Heizbetriebs.....	19
5.1.1 Regelung der Übergabe.....	19
5.1.2 Regelung der Übergabe für TABS (Heizbetrieb)	23
5.1.3 Regelung der Warmwassertemperatur im Verteilungsnetz (Vor- oder Rücklauf)	26
5.1.4 Regelung der Umwälzpumpen im Netz.....	28
5.1.5 Regelung der Übergabe und/oder der Verteilung bei intermittierendem Betrieb.....	31
5.1.6 Regelung des Wärmeerzeugers (Verbrennungs- und Fernheizung).....	35
5.1.7 Regelung des Wärmeerzeugers (Wärmepumpe).....	37
5.1.8 Regelung des Wärmeerzeugers (Außengerät).....	38
5.1.9 Betriebsabfolge der verschiedenen Wärmeerzeuger	40
5.1.10 Regelung der ladenden Wärmespeicherung.....	42
5.2 Regelung der Trinkwassererwärmung.....	44
5.2.1 Regelung der Speicherbeladung des Trinkwarmwasserspeichers mit elektrischer Direktheizung oder integrierter elektrischer Wärmepumpe.....	44
5.2.2 Regelung der Speicherbeladung des Trinkwarmwasserspeichers durch Wärmeerzeuger	45
5.2.3 Regelung der Speicherbeladung des Trinkwarmwasserspeichers mit Sonnenkollektor und ergänzendem Wärmeerzeuger.....	47
5.2.4 Regelung der Trinkwarmwasser-Zirkulationspumpe.....	49
5.3 Regelung des Kühlbetriebes.....	50
5.3.1 Emissionsregelung.....	50
5.3.2 Regelung der Übergabe für TABS (Kühlbetrieb).....	54
5.3.3 Regelung der Kaltwassertemperatur im Verteilungsnetz (Vor- oder Rücklauf)	57
5.3.4 Regelung der Umwälzpumpen in Hydrauliknetzen.....	58
5.3.5 Regelung der Übergabe und/oder Verteilung bei intermittierendem Betrieb	61
5.3.6 Verriegelung zwischen heizungs- und kühlungsseitiger Regelung der Übergabe und/oder Verteilung.....	64
5.3.7 Regelung unterschiedlicher Kühler.....	66
5.3.8 Betriebsabfolge verschiedener Kühler (Kaltwassererzeuger).....	67
5.3.9 Regelung der ladenden Wärmespeicherung.....	69
5.4 Regelung der Lüftung und der Klimatisierung.....	70
5.4.1 Regelung der Zuluft-Strömung auf Raumebene	70
5.4.2 Regelung der Raumlufttemperatur durch die Lüftungsanlage (Luft-Anlagen; Kombination mit statischen Anlagen als Kühldecken; Radiatoren usw.).....	72
5.4.3 Koordinierung der Regelung der Raumlufttemperatur durch die Lüftung und durch statische Systeme.....	74
5.4.4 Regelung der Außenluftströmung.....	74

5.4.5	Regelung des Luftvolumenstroms oder Luftdrucks auf der Ebene der Luftbehandlungsanlage.....	76
5.4.6	Regelung der Wärmerückgewinnung (Vereisungsschutz).....	80
5.4.7	Regelung der Wärmerückgewinnung (Schutz gegen Überheizen)	80
5.4.8	Freie maschinelle Kühlung.....	81
5.4.9	Regelung der Zulufttemperatur auf der Ebene der Luftbehandlungsanlage.....	83
5.4.10	Regelung der Luftfeuchte.....	85
5.5	Regelung der Beleuchtung.....	86
5.5.1	Regelung entsprechend der Belegung.....	86
5.5.2	Regelung der Lichtintensität/des Tageslichteinfalls (Ausnutzung des Tageslichts).....	90
5.6	Jalousienregelung.....	92
5.6.1	Typ 1 – Motorisierter Jalousienbetrieb mit manueller Regelung.....	92
5.6.2	Typ 2 – Motorisierter Jalousienbetrieb mit automatischer Regelung.....	93
5.6.3	Typ 3 – Kombinierte Beleuchtungs-/Jalousien-/HLK-Regelung.....	94
6	Funktionale Elemente.....	96
6.1	Sensorfunktionen.....	96
6.1.1	Luftqualitätsmessung	96
6.1.2	Lufttemperaturmessung.....	97
6.1.3	Taupunktüberwachung.....	98
6.1.4	Feuchtemessung.....	99
6.1.5	Helligkeitsmessung.....	100
6.1.6	Niederschlagserkennung.....	101
6.1.7	Anwesenheitserkennung.....	102
6.1.8	Fensterüberwachung.....	103
6.1.9	Windgeschwindigkeitsmessung	104
6.2	Stellgliedfunktionen.....	105
6.2.1	Sonnenschutz-Stellglied.....	105
6.2.2	Antriebsstellglied.....	107
6.2.3	Beleuchtungsstellglied.....	108
6.3	Anzeige- und Nutzerbedienfunktionen	109
6.3.1	Beleuchtungsbedienung.....	109
6.3.2	Sonnenschutzbedienung.....	110
6.3.3	Antriebsbedienung.....	111
6.3.4	Einstellung des Temperatursollwerts	112
6.3.5	Anzeige der aktuellen Temperatur.....	113
6.3.6	Auswahl der Raumnutzungsart.....	114
6.3.7	Einstellung der Anwesenheit.....	115
6.4	Automationsfunktion.....	116
6.4.1	Anwesenheitseinschätzung	116
6.4.2	Vordefinierte Betriebseinstellung (Szenario)	118
6.4.3	Zeitschaltprogramm.....	119
6.4.4	Manuelle Beleuchtungsregelung.....	121
6.4.5	Zeitgesteuerte Beleuchtungsregelung.....	122
6.4.6	Trennwandregelung.....	123
6.4.7	Belegungsabhängige Beleuchtungsregelung.....	125
6.4.8	Tageslichtabhängige Beleuchtung.....	126
6.4.9	Konstante Beleuchtungsregelung.....	128
6.4.10	Dämmerungsregelung.....	130
6.4.11	Prioritätsregelung.....	132
6.4.12	Automatische Dämmerungsregelung.....	134
6.4.13	Automatische Sonnenregelung (einfacher Sonnenschutz).....	136
6.4.14	Lamellennachführung (komplexer Sonnenschutz).....	138
6.4.15	Schattenkorrektur	140
6.4.16	Automatische Wärmeregulung.....	141
6.4.17	Wetterschutz.....	143

6.4.18 Auswahl des Energiemodus.....	145
6.4.19 Auswahl des Energiemodus mit Startoptimierung.....	147
6.4.20 Sollwertberechnung	149
6.4.21 Funktionsauswahl	151
6.4.22 Temperaturregelung (Heizung/Kühlung).....	153
6.4.23 Kaskadenregelung der Raumzulufttemperatur.....	155
6.4.24 Ventilatorregelung.....	157
6.4.25 Sequenzsteuerung.....	159
6.4.26 Begrenzung des manipulierten Werts.....	161
6.4.27 Luftqualitätsregelung.....	162
6.4.28 Nachtkühlung.....	164
6.4.29 Volumendurchflussregelung.....	166
Literaturhinweise	168

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 17609:2020) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 247 „Gebäudeautomation und Gebäudemanagement“ erarbeitet, dessen Sekretariat von SNV gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Einleitung

Gebäude werden im Hinblick auf einen bestimmten Verwendungszweck, z. B. als Büroarbeitsplatz, Fertigungsumgebung oder Datenzentrum, errichtet und betrieben. In jedem Fall sind für die jeweilige Verwendung des Ortes bestimmte Umgebungsbedingungen, z. B. Temperatur, Lichtstärke oder Luftqualität, erforderlich.

Andererseits wird zunehmend die Senkung der zur Schaffung der Umgebungsbedingungen eines vorhandenen Standortes erforderlichen Energie nachgefragt.

Die Anforderungen an die Energieeffizienz können nicht ausschließlich durch die Optimierung der Primärsysteme eines Gebäudes erfüllt werden. Ein ganzheitlicher Blick auf das Gebäude und insbesondere auf die Automatisierungssysteme für Beleuchtung, Sonnenschutz und HLK im Raum ist die Grundlage der Energieeffizienz von Gebäuden. Dazu ist die Integration der Raumautomations-, Steuerungs- und Managementsysteme von der Entwicklungsphase über die Installation und Inbetriebnahme bis hin zum Gebäudebetrieb erforderlich.

Der Planungsprozess für die technische Infrastruktur eines Gebäudes und seiner Räume umfasst mehrere Schritte und beginnt mit einer groben Anforderungsvorgabe. Mit jedem Schritt des Planungsprozesses wird die Auslegung genauer. Die im ersten Schritt der Grundkonstruktion getroffene Auswahl ermöglicht eine Budgeteinschätzung. Die Auswahl kann wie in Bild 1 dargestellt dokumentiert werden.

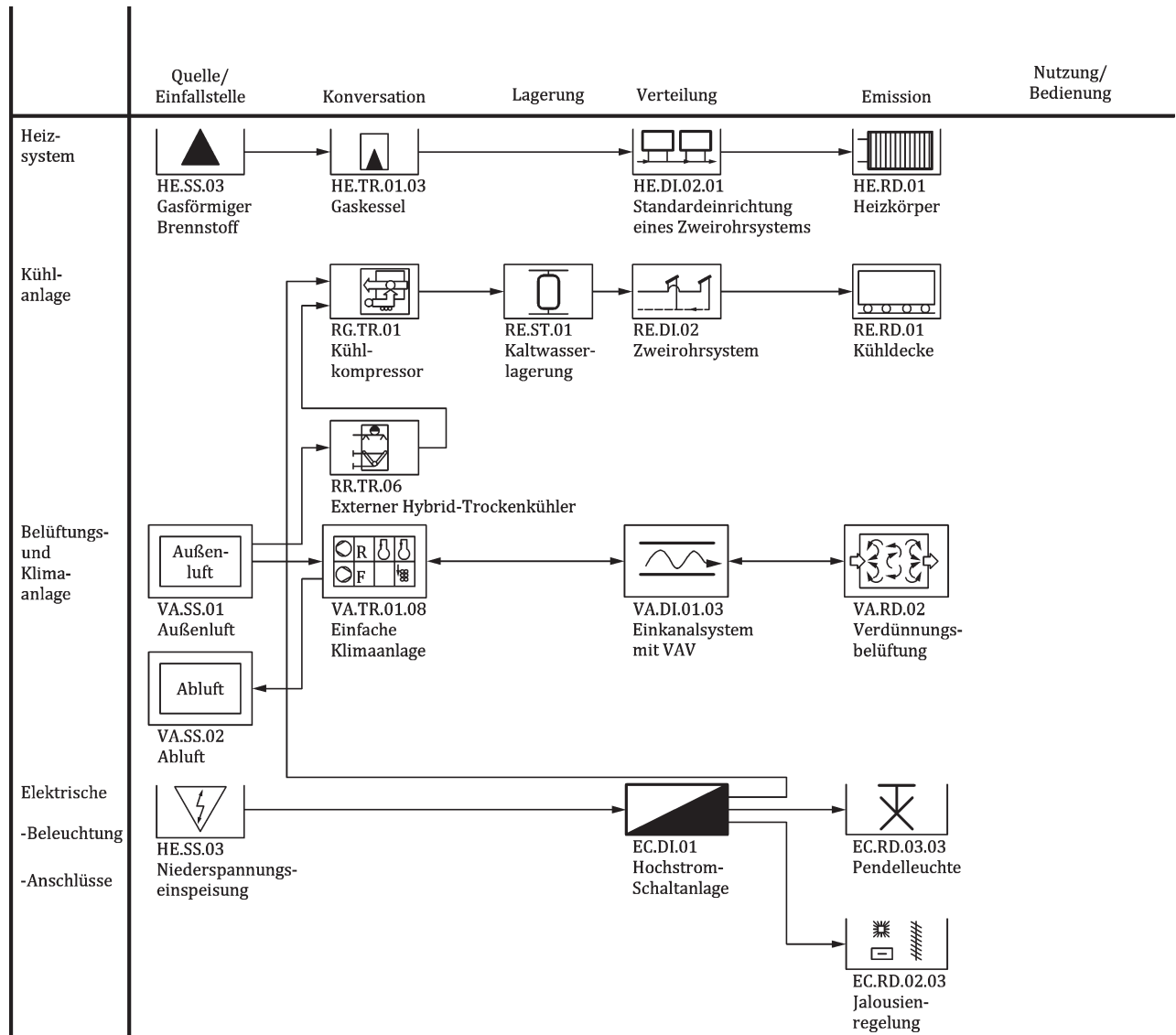


Bild 1 — Beispiel für die Dokumentation der Konstruktionswahl für die technische Infrastruktur eines Gebäudes (Quelle: Entwurf für SIA-410:2011)

Bild 1 zeigt die Ausrüstung für die verschiedenen technischen Baurichtungen (Heizung, Kühlung, Lüftung, Beleuchtung, Sonnenschutz) in den Räumlichkeiten, einschließlich der, zur Erfüllung des mit den entsprechenden Richtungen zusammenhängenden Energiebedarfs, erforderlichen Ausrüstung. Im Schema sind Quell-/Abfluss-, Wandlungs-, Speicher-, Verteil- und Emissionselemente sowie deren Verbindungen auf einfache Weise dargestellt. Es handelt sich hier um eine vereinfachte Ansicht der mechanischen und elektrischen Ausrüstung. Sie enthält noch nicht die der Ausrüstung entsprechenden Automatisierungsanforderungen.

In einem weiteren Planungsschritt werden die mit der technischen Infrastrukturausrüstung eines Gebäudes zusammenhängenden Steuerungsfunktionen (GA-Funktionen), wie in Bild 2 dargestellt, hinzugefügt.

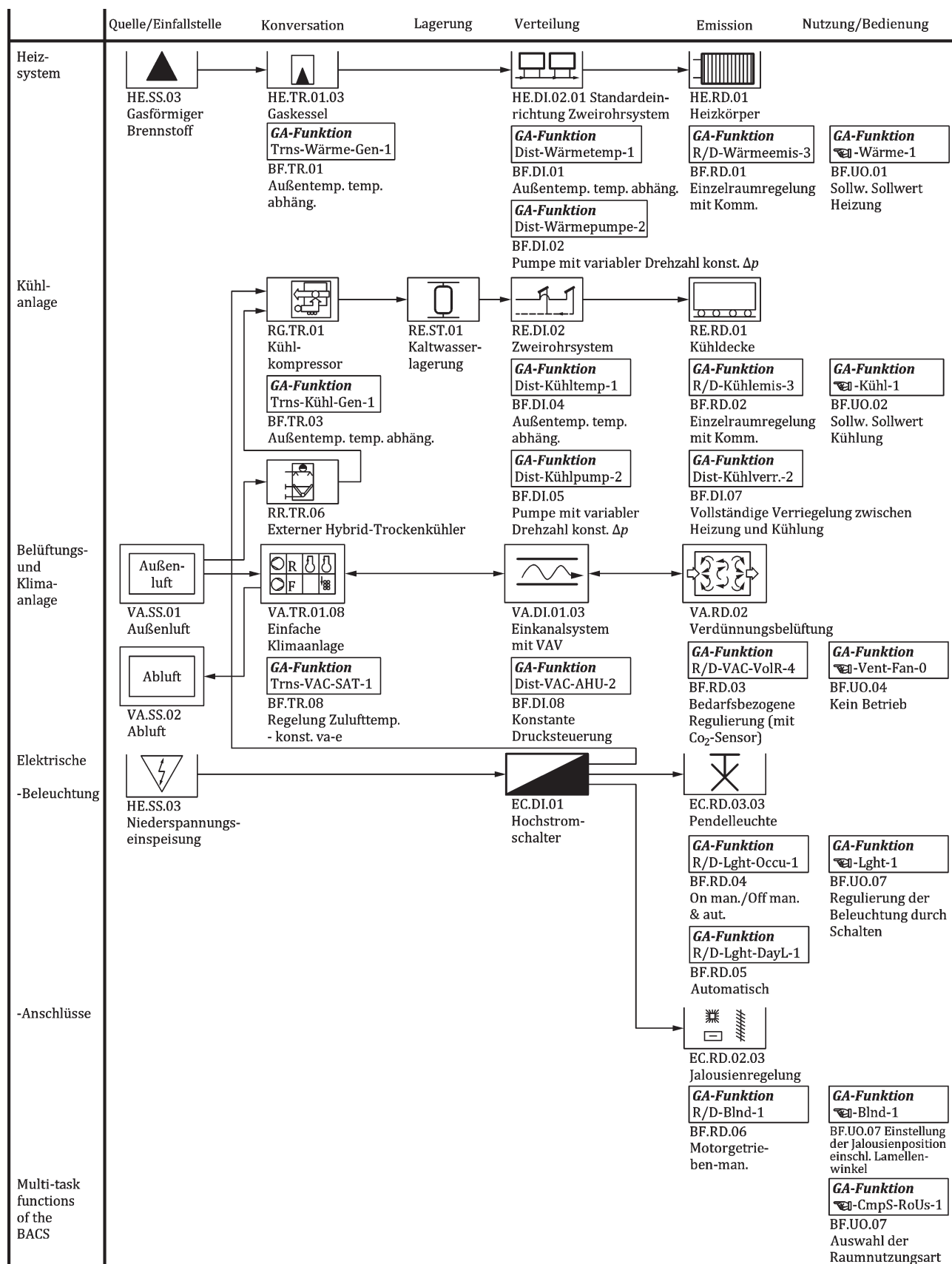


Bild 2 — Beispiel für die Dokumentation der Konstruktionswahl für die technische Infrastruktur und die zugehörigen Steuerungsfunktionen eines Gebäudes (Quelle: Entwurf für SIA-410:2011)

Die Spalte „Nutzung/Bedienung“ enthält Steuerungsfunktionen, die für die Benutzerinteraktion mit der technischen Gebäudeinfrastruktur des Raumes und/oder für übergeordnete (z. B. gebäudeweite) Funktionen und Anforderungen erforderlich sind.

Obwohl das oben dargestellte Schema eine Beschreibung der Ausrüstung und der entsprechenden Steuerungsfunktionen enthält, handelt es sich doch um eine vereinfachte Darstellung. Sie ist zu Zwecken der Budgeteinschätzung ausreichend genau, aber nicht genau genug, um als Anforderungsspezifikation zu dienen.

Während die Steuerungsfunktionen von der technischen Gebäudeausrüstung und der Bedienerschnittstelle festgelegt werden, wird die Verfeinerung dieser Steuerungsfunktionen durch die angestrebte Ebene der Energieeffizienz eines Gebäudes oder Komfort- und Betriebsanforderungen bestimmt. Daher müssen beide Ansichten, die angestrebte Ebene der Energieeffizienz eines Gebäudes und die Komfort- und Betriebsanforderungen, so bedacht und dokumentiert werden, dass diese Dokumentation als Anforderungsspezifikation für Gebäudesteuerungseinrichtungen (Heizung, Kühlung, Lüftung, Beleuchtung, Sonnenschutz) in einem Raum dient.

Gebäudesteuerungsfunktionen können einer bestimmten Zone, einem Raum, einem Gebäudesegment oder dem ganzen Gebäude zugeordnet sein.

Abschnitt 5 dieses Dokuments liefert ein Verfahren zur Übertragung der Energieeffizienz, der Leistung, des Komforts und der Betriebsanforderungen, wie in prEN ISO 52120-1:2020 definiert, auf eine detailliertere Spezifikation der Gebäudeautomationsfunktionen.

Eine qualitativ hochwertige Gebäudeautomation und -regelung trägt zur Senkung des Energieverbrauchs für Heizung, Trinkwarmwasser, Kühlung, Lüftung, Sonnenschutz und Beleuchtung bei und verwendet dabei eine minimale Energiemenge für die GA- und TGM-Ausrüstung. Daher ist die qualitativ hochwertige Gebäudeautomation und -regelung ein positiver Beitrag zur Energieeffizienz eines Gebäudes.

Bei der Gebäudeautomation und -regelung werden zwischen verschiedenen Beitragsarten zur Energieeffizienz eines Gebäudes unterschieden:

- a) Der Energieverbrauch für Heizung, Trinkwarmwasser, Kühlung, Lüftung, Sonnenschutz und Beleuchtung wird durch die Automatisierungsfunktionen **separater Einzelsysteme** beeinflusst.

Einzelsysteme können separat gesteuert werden, z. B. das Heizsystem über die Feedback-Steuerung für die Raumtemperatur oder das elektrische Beleuchtungssystem über die Tageslichtsteuerung.

- b) Der Energieverbrauch für Heizung, Trinkwarmwasser, Kühlung, Lüftung, Sonnenschutz und Beleuchtung wird durch die **Koordinierung** zwischen Automatisierungsfunktionen separater Einzelsysteme beeinflusst.

ANMERKUNG 1 Z. B. Koordinierung der Raumautomationsfunktionen für Heiz-, Kühl- und Rollosysteme.

- c) Der Energieverbrauch für Heizung, Trinkwarmwasser, Kühlung, Lüftung, Sonnenschutz und Beleuchtung wird durch die **Interaktion** über Informationsverbindungen zwischen Raumautomation und **Primärsystemsteuerung** beeinflusst.

ANMERKUNG 2 Z. B. die Druckregeleinrichtung in einem Luftförderungsnetz, dass die Nachfrageinformation der Raumautomation nutzt.

- d) Der Energieverbrauch für Heizung, Trinkwarmwasser, Kühlung, Lüftung, Sonnenschutz und Beleuchtung wird durch die **Interaktion** über Informationsverbindungen zwischen Automationsfunktionen und **übergeordneten Funktionen** beeinflusst.

ANMERKUNG 3 Hierbei handelt es sich um Funktionen für die zentralisierte Anpassung und Optimierung des GA-Systems und der TGM-Funktionen. Zum Beispiel automatisierte Überwachung, Aufzeichnung und Meldung der Raumtemperatur, die das Erkennen unnötigen Energieverbrauchs für die Heizung bei Leerständen ermöglicht.

- e) Der Energieverbrauch für Heizung, Trinkwarmwasser, Kühlung, Lüftung, Sonnenschutz und Beleuchtung wird indirekt durch die **Anzeige- und Benutzerfunktionen** in dem Raum oder Gebäude beeinflusst.

ANMERKUNG 4 Die individuelle Anpassung der Komfortlevel beeinflusst den Energieverbrauch. Freie Lüftung durch manuelle Bedienung der Fenster beeinflusst die Energieeffizienz.

- f) Der **Energieverbrauch für GA- und TGM-Ausrüstung** hängt vom eingebauten Automationssystem einschließlich der Sensor-, Stelleinrichtungs- und Steuerungsarten ab.

ANMERKUNG 5 Der Energieverbrauch von Gebäudeautomationsausrüstung ist im Vergleich zu den, durch die Anwendung der Gebäudeautomation, erzielten Energieeinsparungen im Allgemeinen niedrig.

Die integrierte Gebäudeautomation zeichnet sich durch das Vorhandensein mindestens einer der oben genannten Beitragsarten b) bis d) aus.

Der in den Beitragsarten a) bis e) dargelegte Energieverbrauch für Heizung, Trinkwarmwasser, Kühlung, Lüftung, Sonnenschutz und Beleuchtung ist hauptsächlich von der **Funktionalität** des Gebäudeautomationssystems abhängig. Der in der Beitragsart f) dargelegte Energieverbrauch für GA- und TGM-Ausrüstung ist von der **Hardware** des Gebäudeautomationssystems abhängig.

Eine Liste der Funktionen, die zum Erreichen des angestrebten Energieeffizienzniveaus beitragen, ist in prEN ISO 52120-1:2020, Tabelle 4 zu finden. Während prEN ISO 52120-1:2020 nur eine sehr kurze Beschreibung der Funktionalität enthält, umfasst Abschnitt 5 eine genauere Beschreibung.

ANMERKUNG 6 Die Anwendung einer automatisierten Regelung verbessert die Energieeffizienz von Gebäuden. In Abschnitt 5 dieses Dokuments werden nur automatisierte Regelungsanwendungen behandelt. Jegliche, in prEN ISO 52120-1:2020, Tabelle 4 aufgelistete, manuelle oder nicht-automatisierte Regelung wird in diesem Dokument nicht behandelt.

Zur Verdeutlichung enthält jeder Unterabschnitt in Abschnitt 5 direkt nach der Überschrift des Unterabschnitts einen Verweis auf den entsprechenden Eintrag in Tabelle 4 in prEN ISO 52120-1:2020 in eckigen Klammern.

Die genauere Beschreibung umfasst Informationen zu obligatorischen und optionalen Eingängen sowie zu obligatorischen und optionalen Ausgängen der Regel- und Steuerfunktion. Die Regel- und Steuerfunktion wird nicht im Detail beschrieben; es handelt sich vielmehr um eine „Blackbox“, da die tatsächliche Umsetzung projekt- oder herstellerspezifisch sein kann.

Bild 3 liefert eine informative schematische Ansicht mit der Funktion (Box), obligatorischen (blau) und optionalen (grau) Eingängen und obligatorischen (blau) und optionalen (grau) Ausgängen. Die informative Schemazeichnung zeigt auch, ob Eingänge, z. B. durch manuelle Bedienung oder durch ein Zeitschaltprogramm, gesteuert werden können und ob Ausgangswerte z. B. einem Alarm oder Trend zugeordnet sind.

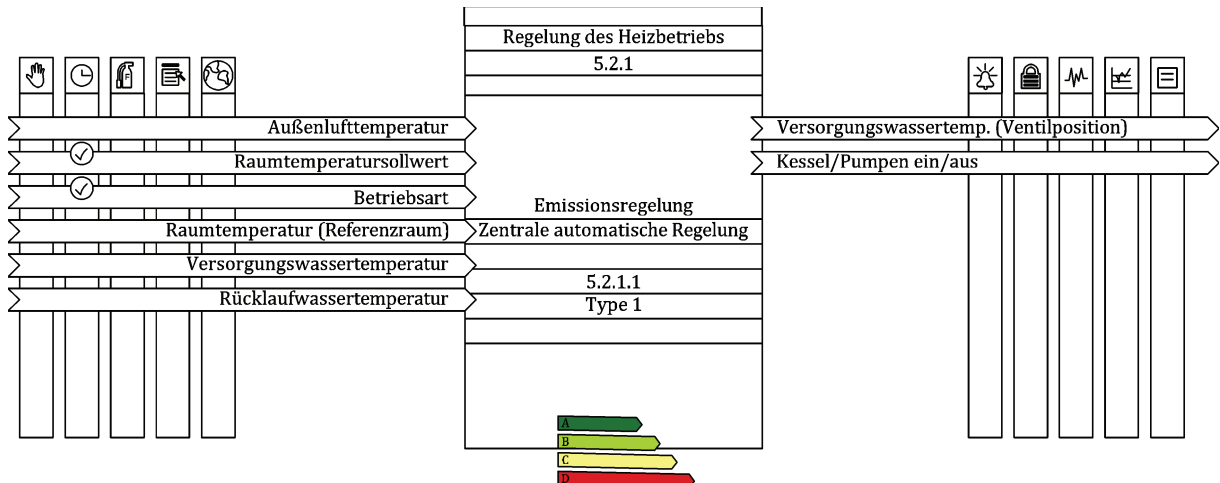


Bild 3 — Informative Darstellung eines Steueranwendungsschemas für die Regelung des Heizbetriebs - Emissionsregelung - Typ 1: Zentrale automatische Regelung

Jeder Unterabschnitt von Abschnitt 5 enthält eine kurze Beschreibung der Regel- und Steuerfunktion selbst, dem Ziel der Funktion, gegebenenfalls der verschiedenen Betriebsarten sowie eine Beschreibung der Eingänge und Ausgänge der Funktion. Optional können Parameter und Umsetzungsausrüstung beschrieben werden.

Bei manchen dieser Funktionen wird mehr als eine Version beschrieben, wobei verschiedene technologische Umsetzungen abgedeckt werden.

Ergebnis der Anwendung von Abschnitt 5 ist eine Sammlung von Funktionsblöcken für die Gebäudeautomation und -regelung. Hierbei werden jedoch noch nicht die genaue Funktionsweise der Blöcke oder deren gegenseitige Verbindungen dargestellt. Eine genauere Beschreibung des Steuerschemas kann mithilfe der in Abschnitt 6 beschriebenen Funktionsblöcke erzielt werden.

Abschnitt 6 dieses Dokuments liefert Funktionsblöcke, die, unabhängig von spezifischen Gebäuderegelsystemen oder Anbietern, zur genaueren Beschreibung von Gebäuderegelfunktionen verwendet werden können.

Anwendungen können durch eine Kombination aus Sensoreingang, Stellgliedausgang, Benutzerinteraktion sowie Steuerungs- und Überwachungsfunktionen beschrieben werden. Bestimmte Funktionen in einem Raum (z. B. Anwesenheitserkennung) können auf zwei oder mehr Anwendungen aufgeteilt sein. Ein gemeinsamer Satz Funktionsblöcke, der Sensoreingang, Stellgliedausgang, Benutzerinteraktion und Steuerungsfunktionen für die verschiedenen Anwendungen in einem Raum abdeckt, dient als Grundlage für die Beschreibung der integrierten Raumautomation, Steuerungs- und Managementsysteme.

Jedes Automationssystem besteht aus Eingangs-, Steuer- und Ausgangsfunktionalität.

Bild 4 zeigt, unter Verwendung eines typischen Beispiels, die Beziehungen zwischen Sensor-, Anzeige-/Betriebs-, Steuerungs- und Stellgliedfunktionen. Die zwischen diesen Funktionen ausgetauschten Informationen werden von den Ausgängen zu den Eingängen geliefert. Physikalische Eingänge und Ausgänge werden als Beispiel im Bild dargestellt. Da manche Funktionen auch Parameter erfordern können, sind diese ebenfalls in jedem Funktionsblock abgebildet.

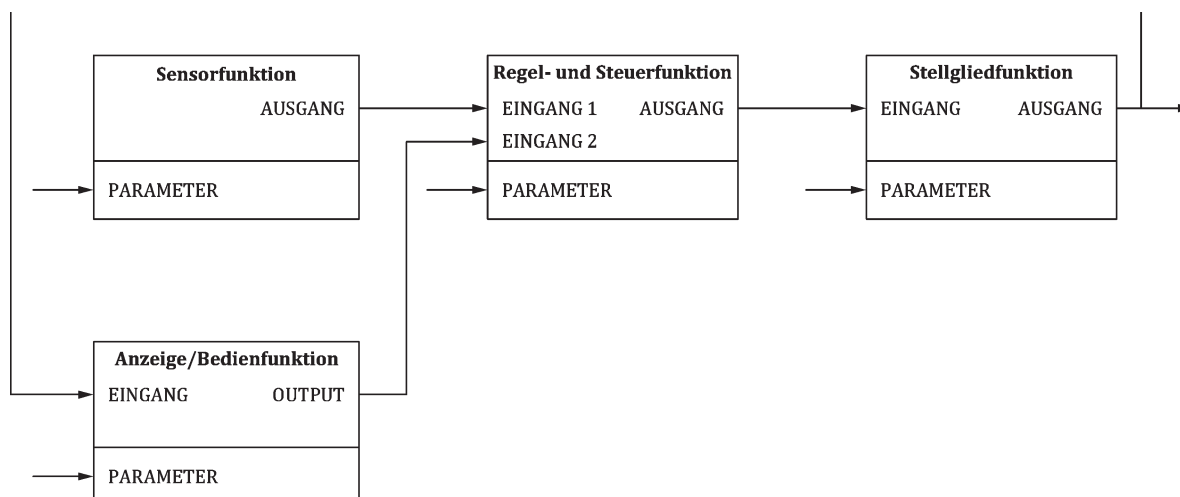


Bild 4 — Beziehung integrierter Raumautomationsfunktionen (typisches Beispiel)

Das generalisierte Beschreibungsformat für Funktionen umfasst eine Beschreibung der Funktion, des/der physikalischen Eingangs/Eingänge, des/der von anderen Funktionen erwarteten logischen Eingangs/Eingänge, des/der für andere Funktionen zur Verfügung gestellten logischen Ausgangs/Ausgänge und des/der physikalischen Ausgangs/Ausgänge. Zusätzlich werden Parameter aufgelistet, die zur genaueren Festlegung der Funktion für ein spezifisches Projekt erforderlich sind.

Im Zusammenhang mit integrierter Raumautomation wird die Eingangsunktionalität Sensorfunktionen sowie Anzeige- und Bedienfunktionen zugeordnet. Eine Sensorfunktion umfasst typischerweise einen physikalischen Eingang (z. B. einen Temperatursensor, wie in Bild 4 abgebildet) und bietet einen logischen Ausgang (AUSGANG des Sensorfunktionsblocks in Bild 4) zur Verwendung durch andere Funktionen. Eine Anzeige- und Bedienfunktion umfasst, abhängig von ihrer Funktionalität, physikalische Eingänge oder Ausgänge und bietet logische Eingänge zu Anzeigezwecken oder logische Ausgänge zur Verwendung durch andere Funktionen (Anzeige- und Bedienfunktionsblock in Bild 4).

Im Zusammenhang mit integrierter Raumautomation wird die Steuerfunktionalität, wie in Bild 4 dargestellt spezifischen Steuerfunktionen mit einem oder mehreren logischen Eingängen (EINGANG 1 und EINGANG 2 des Steuerungsfunktionsblocks in Bild 4) und mindestens einem logischen Ausgang (AUSGANG des Steuerungsfunktionsblock in Bild 4). zugeordnet Steuerfunktionen sind keinen physikalischen Eingängen oder Ausgängen direkt zugeordnet.

Im Zusammenhang mit integrierter Raumautomation wird die Stellgliedfunktionalität spezifischen Stellgliedfunktionen zugeordnet. Eine Stellgliedfunktion umfasst typischerweise einen physikalischen Ausgang (der das Ventil in Bild 4 steuert) und liefert einen logischen Eingang (EINGANG der Stellgliedfunktion in Bild 4) und logischen Ausgang. Dieser logische Ausgang kann als Feedback-Statusinformation verwendet werden.

Die Beschreibung der Funktionsblöcke folgt diesem einheitlichen Schema:

- Kurze Beschreibung der Funktion;
- Physikalische(r) Eingang/Eingänge;
- Logische(r) Eingang/Eingänge;
- Logische(r) Ausgang/Ausgänge;
- Physikalische(r) Ausgang/Ausgänge;

— Parameter (optional).

Sofern erforderlich, kann die Liste der Funktionen erweitert werden.

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil der Norm legt Steuerungsanwendungen und Funktionsblöcke, mit Schwerpunkt auf Beleuchtung, Sonnenschutz und HLK-Anwendungen, fest.

Er beschreibt, wie Energieeffizienz, Komfort und betriebliche Anforderungen von Gebäuden auf funktionale Spezifikationen für integrierte Anlagen- und Raumautomation übertragen werden.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

prEN ISO 52120-1:2020, *Energieeffizienz von Gebäuden — Einfluss von Gebäudeautomation und Gebäudemanagement — Teil 1: Module M10-4, 5, 6, 7, 8, 9, 10*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach prEN ISO 52120-1 und die folgenden Begriffe.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

- ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <https://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia: verfügbar unter <http://www.electropedia.org/>

3.1

Gebäudeteil

ein oder mehrere horizontal und/oder vertikal positionierte Räume mit gemeinsamem Umfang, der typischerweise durch Wände oder Böden festgelegt ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Bei einem horizontalen Gebäudeteil kann es sich um einen Boden handeln. Bei einem vertikalen Gebäudeteil kann es sich um einen Gebäudeflügel oder -seite, z. B. eine Nordseite oder einen Westflügel, handeln. Ein Gebäudeteil kann Teil eines anderen Gebäudeteils sein (z. B. Westflügel – Boden 2) und umfasst mindestens einen Raum.

3.2

Anzeigefunktion

Darstellung von Informationen einer Stellglied-, Steuerungs-, Überwachungs- oder Sensorfunktion in einem sichtbaren Format, dass für menschliche Benutzer verständlich ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Informationen können in Textform (z. B. 18 °C, 100 %) oder in graphischer Form (z. B. hellblau für kühl, Balkendiagramm) dargestellt werden.

3.3

Energieeffizienz

Verhältnis oder andere quantitative Beziehung zwischen dem Ergebnis einer erzielten Leistung, bzw. einem Ertrag an Dienstleistungen, Gütern oder Energie und der eingesetzten Energie

BEISPIEL Effizienz einer Umwandlung; erforderliche Energie/eingesetzte Energie; theoretisch/tatsächlich für den Betrieb genutzte Energie.

Anmerkung 1 zum Begriff: Sowohl Eingang als auch Ausgang müssen quantitativ und qualitativ klar spezifiziert werden. Zudem müssen sie messbar sein.

[QUELLE: prEN ISO 52120-1:2020]

3.4

integrierte Gebäudeautomation

intelligente Steuerung von Beleuchtung, Sonnenschutz, Heizungs-/Lüftungs-/Klimatisierungsgeräten und -systemen in einem Gebäude, die das angestrebte Komfortniveau bei maximaler Energieeffizienz liefert

Anmerkung 1 zum Begriff: Die intelligente Steuerung kann auch die Zugriffskontrolle über Informationsverbindungen von diesen Geräten und Systemen zu anderen Gebäudesteuergeräten und -systemen umfassen.

3.5

integrierte Raumautomation

intelligente Steuerung von Beleuchtung, Sonnenschutz, Heizungs-/Lüftungs-/Klimatisierungsgeräten und -systemen in einem Raum, die das angestrebte Komfortniveau bei maximaler Energieeffizienz liefert

Anmerkung 1 zum Begriff: Die intelligente Steuerung kann auch die Zugriffskontrolle über Informationsverbindungen von diesen Geräten und Systemen zu anderen Raumsteuergeräten und -systemen umfassen.

3.6

logischer Eingang

Schnittstelle einer Funktion, die Daten vom Ausgang einer anderen Funktion empfängt

3.7

logischer Ausgang

Schnittstelle einer Funktion, die Daten zum Eingang einer anderen Funktion sendet

3.8

Bedienfunktion

Einrichtungen zur Eingabe von Informationen durch einen menschlichen Benutzer zur Verwendung durch eine Stellglied-, Steuerungs-, Überwachungs- oder Anzeigefunktion

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Bedienung z. B. eines Wandschalters, einer Touchpanelfläche kann als Eingabe genutzt werden.

3.9

Anlage

Ausrüstung zur Erzeugung von Warm- oder Kaltwasser und/oder klimatisierter Luft

3.10

Raum

eine oder mehrere Zonen mit gemeinsamem Umfang, der typischerweise durch Wände oder andere Trennvorrichtungen festgelegt wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Ein Raum ist typischerweise Teil eines Gebäudesegments.

3.11

Raumautomation

Steuerung einer oder mehrerer Beleuchtungs-, Sonnenschutz, Heizungs-/Lüftungs-/Klimatisierungseinrichtungen in einem Raum, die die angestrebten Komfortniveaus dieser separaten Anwendungen liefert

3.12

intelligente Steuerung

Koordinierung aller Steuerungsdisziplinen, die einen optimalen Abgleich von Energieeffizienz, Komfort niedrigen Lebenszykluskosten, Bedienungsfreundlichkeit, Engineering und Wartung ermöglicht

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Umsetzung der Koordinierung kann über logischen Informationsaustausch und/oder einfach über die Physik erfolgen. Im letztgenannten Fall ist die Koordinierung von der Synchronisierung der verschiedenen Disziplinen während der Konstruktionsphase abhängig.

3.13

Sonnenschutz

Einrichtungen zur Senkung der nächtlichen Wärmeverluste und zur Steuerung der Auswirkungen der Sonnenstrahlung auf die Temperatur in einem Raum und/oder den visuellen Komfort einer Person in einer Fläche

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Auswirkungen der Sonnenstrahlung auf die Temperatur können zu einem (im Sommer) unerwünschten oder einem (im Winter) erwünschten Temperaturanstieg führen.

3.14

Fläche

Gesamtgebäude, Gebäudeteil, Raum oder Zone

3.15

Übergeordnete Steuerung

Gebäudesteuerungsfunktionen in einem übergeordneten System, das die Automationsfunktionen überwacht und Informationen innerhalb eines Gebäudes, eines Campus oder mehrerer Standorte zusammenfasst

3.16

Zone

kleinste Fläche, die durch das Minimum an, für den Betrieb der Fläche erforderlicher, technischer Infrastruktur festgelegt wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Beim Minimum an technischer Infrastruktur kann es sich um einen Heizstrahler, einen Lüftungsauslass oder ein anderes mechanisches oder elektrisches Ausrüstungselement handeln.

3.17

technisches Gebäudemanagement

TGM

über die Wechselbeziehungen zwischen den verschiedenen Disziplinen und Gewerken mit dem Betrieb und dem Management von Gebäuden und gebäudetechnischen Anlagen in Zusammenhang stehende Prozesse und Dienstleistungen

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Disziplinen und Gewerke umfassen zum Zwecke der optimierten Wartung und des optimierten Energieverbrauchs die gesamte technische Gebäudeausrüstung.

BEISPIEL Optimierung der Gebäude durch Wechselbeziehungen im Bereich von Heizung, Lüftung und Klimaanlage (HLK) über Beleuchtung und Nutzung des Tageslichts, Sicherheitsmaßnahmen, Elektroenergieanlagen, Energieüberwachung und Energiemessung mit Verbrauchszählern bis zu den Dienstleistungen, einschließlich Kommunikation und Wartung, und bis zum Gebäudemanagement.

[QUELLE: prEN ISO 52120-1:2020]

4 Abkürzungen

Abkürzung	Beschreibung
BAC	Gebäudeautomation
GA-System	Gebäudeautomationssystem
TGM	Technisches Gebäudemanagement

Für die Anwendung von Abschnitt 6 gelten die folgenden Abkürzungen und Kurzbezeichnungen:

Abkürzung	Beschreibung
DP	Datenpunkt
RA	Raumautomation
RA-FL	Raumautomationsfunktionsliste
PAR	Parameter
T	Temperatur
RA-S	Raumautomationsschema

Bei der Anwendung von Abschnitt 6 gelten, für die in den informativen Beispielen gezeigten Datentypen von Eingangs- und Ausgangsinformationen, die folgenden Abkürzungen:

Abkürzung	Beschreibung
Anwesenheit	Anwesenheit von Personen, unterteilt in die Zustände — anwesend und — abwesend
binär	Zweiwertiger Zustand, dessen Bedeutung von der Funktion abhängt, z. B. — Fenster geöffnet, — Fenster geschlossen
Funktion	Aufzählungstyp für Steuerungsfunktion (siehe auch 6.4.21)
Solar	Datenstruktur, die Informationen zur Position (in Prozent) und Lamellenneigung (in Grad, optional für Jalousien) des Sonnenschutzes liefert
Licht	Manipulierter oder Zustandswert der Beleuchtungsanlage (in Prozent)
Lux	Beleuchtungsstärke (in Lux)
Betriebsart	Aufzählungstyp für den Energiemodus, unterteilt in die Zustände — Komfort, — Pre-Comfort, — Energiesparen, — Schutz
Nutzung	Aufzählungstyp für verschiedene Raumnutzungsarten
Pos	Tatsächlicher oder manipulierter Wert für Antriebe, z. B. Ventile, Lüftungsklappen oder Fenster (in Prozent)
Qual	Luftqualität (z. B. CO ₂ -Gehalt, in ppm)
Temp	Temperatur (in Grad Celsius)
Wind	Windgeschwindigkeit (in Metern pro Sekunde)
Winkel	Winkel, z. B. des Sonnenstandes (in Grad)
Zeit	Aktuelle Uhrzeit und aktuelles Datum

ANMERKUNG Obwohl die Kennung der Eingangs-/Ausgangsinformationen in den informativen Funktionsblöcken nur der eindeutigen Zuordnung zum Text dienen, folgt die Benennung einem systematischen Muster aus zwei Codes, das die Angabe des Datentyps und der Verwendung ermöglicht:

1. Code	Datentyp
A_	Winkel
B_	Binär
F_	Funktion
H_	Luftfeuchte
I_	Lux
L_	Licht
M_	Betriebsart
P_	Gegenwart
Q_	Qual
R_	Fällung
S_	Solar
T_	Temp
U_	Nutzung
V_	Pos
W_	Wind
X_	Divers

2. Code	Bedeutung
ACT	Aktuell
AUTO	Automatisch
BMS	Zentralisierte Spezifikation vom Gebäudemanagementsystem
DEW	Taupunkt
MAN	Manuell
MAINT	Wartung
ON	Ein/Aus
OUT	Außen
PROT	Schutz
ROOM	Raum...
SET	Manipulierter Wert
SETPT	Sollwert
SETPTS	Sollwertgruppe
STA	Zustandswert
SUN	Sonne
SUPPLY	Zuluft
SYNC	Synchronisierung
WINDOW	Fenster
XXX	Divers

5 Funktionale Spezifikationen mit Auswirkungen auf Energieeffizienz, Komfort und betriebliche Anforderungen von Gebäuden

5.1 Regelung des Heizbetriebs

5.1.1 Regelung der Übergabe

5.1.1.1 Typ 1 - Zentrale automatische Regelung

[prEN ISO 52120-1:2020, Tabelle 4: 1.1, HEIZUNGSREGELUNG, Emissionsregelung, Typ 1]

Beschreibung: Eine zentrale automatische Regelung der Temperatur in Räumen mithilfe der Heizung wirkt entweder auf die Verteilung oder auf die Erzeugung ein. Die Regelung des Heizbetriebs erfolgt unabhängig vom örtlichen Bedarf verschiedener Räume, möglicherweise unter Verwendung eines Raums als Referenz. Dies kann beispielsweise durch einen Außenlufttemperaturregler, der EN 12098-1 oder EN 12098-3 entspricht, erreicht werden.

Ziel: Die Verbesserung der Energieeffizienz durch Minimierung der von Strahlern (z. B. Radiatoren) oder von Luft im Gebäude abgegebenen Hitze mithilfe einer zentralen Regelung der Temperatur und/oder des Durchflusses. Diese Regelung kann auf der Außenlufttemperatur und/oder einem Referenzsensor innerhalb des Gebäudes basieren und geht von ähnlichen Anforderungen in den verschiedenen Teilen/Räumen des Gebäudes aus.

Verschiedene Betriebsarten: Komfort, Energiesparen (Pre-Comfort), Nacht, Gebäudeschutz.

Eingänge (obligatorisch):

- Außenlufttemperatur (variiert innerhalb des Raumtemperatursollwertes; im Sommer: erhöhter Kühlungssollwert, im Winter: niedrigerer Heizungssollwert);
- Raumtemperatursollwert;
- Betriebsart;
- Raumtemperatur (Referenzraum).

Eingänge (optional):

- Versorgungswassertemperatur (Durchfluss);
- Rücklaufwassertemperatur.

Ausgänge (obligatorisch):

- Versorgungswassertemperatur (Ventilposition);
- Kessel/Pumpen ein/aus.

Ausgänge (optional):

5.1.1.2 Typ 2 – Einzelraumregelung

[prEN ISO 52120-1:2020, Tabelle 4: 1.1, HEIZUNGSREGELUNG, Emissionsregelung, Typ 2]

Beschreibung: Einzelraumregelung durch Thermostatventile oder elektronische Regeleinrichtungen.

Die Einzelraumregelung der Heiztemperatur in Räumen erfolgt entweder mithilfe von Thermostatventilen oder örtlicher (nicht-kommunizierender) elektronischer Steuereinheiten. Die Einzelregelung sollte/kann mit Zeitschaltprogrammen mit verschiedenen Betriebsarten kombiniert werden.

Ziel: Die Verbesserung der Energieeffizienz durch Minimierung der von Strahlern (z. B. Radiatoren) oder von Luft im Gebäude abgegebenen Hitze mithilfe einer örtlich zugeordneten Steuerung der Temperatur und/oder des Durchflusses und somit einer Anpassung an die örtliche Nachfrage, d. h. verschiedene Lasten in verschiedenen Räumen.

Verschiedene Betriebsarten: Komfort, Pre-Comfort (Energiesparen), Nacht, Gebäudeschutz.

Eingänge: Innenraumtemperatur als Referenz.

Eingänge (obligatorisch):

- Raumtemperatur;
- Raumtemperatursollwert;
- Betriebsart.

Eingänge (optional):

- Anwesenheitserkennung;
- Optimierte Start-Stopp-Regelung (adaptiv);
- Fensterkontakt.

Ausgänge (obligatorisch):

- Versorgungswassertemperatur (Ventilposition).

Ausgänge (optional):

5.1.1.3 Typ 3 – Einzelraumregelung mit Kommunikation

[prEN ISO 52120-1:2020, Tabelle 4: 1.1, HEIZUNGSREGELUNG, Emissionsregelung, Typ 3]

Beschreibung: Einzelraumregelung mit Kommunikation zwischen den Reglern und zum GA-System.

Die Einzelregelung der Temperatur in Räumen mithilfe der Heizung, mit Kommunikation zwischen den Reglern und zum GA-System ermöglicht den Austausch von Einstellungspunkt-, Anforderungs- und weiteren Statusinformationen.

Ziel: Die Verbesserung der Energieeffizienz durch Minimierung der von Strahlern (z. B. Radiatoren) oder von Luft im Gebäude abgegebenen Hitze mithilfe einer örtlich zugeordneten Steuerung der Temperatur und/oder des Durchflusses und somit einer Anpassung an die örtliche Nachfrage, d. h. verschiedene Lasten in verschiedenen Räumen. Außerdem die Schaffung von Energiebedarf zur weiteren Verwendung für die Steuerung der Verteilung und der Generatoren, sodass die Laufzeit auf einem Minimum und die Sollwerte optimal gehalten werden.

Verschiedene Betriebsarten: Komfort, Pre-Comfort (Energiesparen), Nacht, Gebäudeschutz.

Eingänge (obligatorisch):

- Raumtemperatur;
- Raumtemperatursollwert;
- Betriebsart (Betriebsanfrage bei Anforderung – örtliche Tastersteuerung, die die automatische Sequenz übersteuert).

Eingänge (optional):

- Anwesenheitserkennung (zur Änderung der Betriebsart);

- Außenlufttemperatur (variiert innerhalb des Flächentemperatursollwertes; im Sommer: erhöhter Kühlungssollwert, im Winter: niedrigerer Heizungssollwert);
- Frostschutz (basierend auf der Strategie der ersten (Pumpenzirkulation) und zweiten Phase (Pumpen plus Heizbedarf) der zentralen Anlage und der Außenlufttemperatur);
- Optimierte Start-Stopp-Regelung (adaptiv, bietet einen Komfortmodus vor der Anwesenheit und optimierten Start/Stop basierend auf einem Uhrzeit-/Kalender-Zeitschaltprogramm und einen internen Bausubstanzschutz);
- Fensterkontakt (Übersteuerung der automatischen Regelung bei Öffnen eines Fensters).

Ausgänge (obligatorisch):

- Versorgungswassertemperatur (Ventilposition).

Ausgänge (optional):

- Heizbedarf;
- Manuelle Übersteuerung – örtliche manuelle Regelung, die die automatische Sequenz übersteuert.

5.1.1.4 Typ 4 – Einzelraumregelung mit Kommunikation und Anwesenheitserkennung

[prEN ISO 52120-1:2020, Tabelle 4: 1.1, HEIZUNGSREGELUNG, Emissionsregelung, Typ 4]

Beschreibung: Einzelraumregelung mit Kommunikation zwischen den Reglern und zum GA-System. Nach Präsenz durchgeführte Bedarfs-/Anwesenheitsregelung.

Die Einzelregelung der Temperatur in Räumen mithilfe der Heizung, mit Kommunikation zwischen den Reglern und zum GA-System ermöglicht den Austausch von Einstellungspunkt-, Anforderungs- und weiteren Statusinformationen.

Um das höchste Energieeffizienzniveau zu erreichen, muss eine Anwesenheitserkennung installiert sein.

Außenlufttemperatur – variiert innerhalb des Flächentemperatursollwertes; im Sommer: erhöhter Kühlungssollwert, im Winter: niedrigerer Heizungssollwert.

Die Optimierte Start-Stopp-Regelung bietet einen Komfortmodus vor der Anwesenheit und optimierten Start/Stop basierend auf einem Uhrzeit-/Kalender-Zeitschaltprogramm und einen internen Bausubstanzschutz.

Ziel: Die Verbesserung der Energieeffizienz durch Minimierung der von Strahlern (z. B. Radiatoren) oder von Luft im Gebäude abgegebenen Hitze mithilfe einer örtlich zugeordneten Steuerung der Temperatur und/oder des Durchflusses und somit einer Anpassung an die örtliche Nachfrage, d. h. verschiedene Lasten in verschiedenen Räumen. Außerdem die Schaffung von Energiebedarf zur weiteren Verwendung für die Steuerung der Verteilung und der Generatoren, sodass die Laufzeit auf einem Minimum und die Sollwerte optimal gehalten werden.

Verschiedene Betriebsarten: Komfort, Pre-Comfort (Energiesparen), Nacht, Gebäudeschutz.

Eingänge (obligatorisch):

- Raumtemperatur;
- Raumtemperatursollwert;

- Betriebsart (Betriebsanfrage bei Anforderung – örtliche Tastersteuerung, die die automatische Sequenz übersteuert);
- Anwesenheitserkennung.

Eingänge (optional):

- Optimierte Start-Stopp-Regelung (adaptiv);
- Fensterkontakt (Übersteuerung der automatischen Regelung bei Öffnen eines Fensters).

Ausgänge (obligatorisch):

- Heizbedarf.

Ausgänge (optional):

5.1.2 Regelung der Übergabe für TABS (Heizbetrieb)

5.1.2.1 Typ 1 – Zentrale automatische Regelung

[prEN ISO 52120-1:2020, Tabelle 4: 1.2, HEIZUNGSREGELUNG, Emissionsregelung für TABS (Heizmodus), Typ 1]

Beschreibung: Die zentrale automatische Regelung für eine TABS-Zone (die alle Räume umfasst, die mit der gleichen Vorlauftemperatur versorgt werden) ist üblicherweise ein Vorlauftemperaturregelkreis, dessen Sollwert von der gefilterten Außenlufttemperatur abhängt, z. B. dem Mittelwert der vergangenen 24 h.

Ziel: Die Versorgungswassertemperatur muss gemäß der gefilterten Außenlufttemperatur (gefilterte witterungsgeführte Versorgungswassertemperatur).

Eingänge (obligatorisch):

- Außenlufttemperatur;
- Versorgungs- oder Rücklaufwassertemp. (Durchfluss).

Eingänge (optional):

- Raumtemperatur;
- Raumtemperatur (Referenzraum);
- Raumtemperatur-Sollwert;
- Anwesenheitserkennung.

Ausgänge (obligatorisch):

- Versorgungswassertemp. (Ventilposition).

Ausgänge (optional):

- Heizbedarf.

Parameter: Rampe zur Bestimmung des Sollwertes.

Zusätzliche Ausrüstung: Keine.

Mögliche Varianten: Die Regeleinrichtungen können sowohl Heizung als auch Kühlung abdecken.

5.1.2.2 Typ 2 – Erweiterte zentrale automatische Regelung

[prEN ISO 52120-1:2020, Tabelle 4: 1.2, HEIZUNGSREGELUNG, Emissionsregelung für TABS (Heizmodus), Typ 2]

Beschreibung: Dies ist eine automatische Regelung der TABS-Zone, die die folgenden Anforderungen erfüllt.

- Falls das TABS nur für die Heizung verwendet wird: Die zentrale automatische Regelung ist dafür ausgelegt und abgestimmt, eine optimale Selbstregelung der Raumtemperatur innerhalb des erforderlichen Behaglichkeitsbereichs (festgelegt durch den Sollwert der Raumtemperatur im Heizbetrieb) zu erreichen. „Optimal“ bedeutet, dass während der Betriebszeiten die Raumtemperaturen aller Räume der TABS-Zone im Behaglichkeitsbereich bleiben, um die Behaglichkeitsanforderungen zu erfüllen, aber auch so niedrig wie möglich sind, um den Heizwärmebedarf zu senken.
- Falls das TABS für Heizung und Kühlung verwendet wird: Die zentrale automatische Regelung ist dafür ausgelegt und abgestimmt, eine optimale Selbstregelung der Raumtemperatur innerhalb des erforderlichen Behaglichkeitsbereichs (festgelegt durch Sollwert der Raumtemperatur im Heiz- und Kühlbetrieb) zu erreichen. „Optimal“ bedeutet, dass während der Betriebszeiten die Raumtemperaturen aller Räume der TABS-Zone im Behaglichkeitsbereich bleiben, um die Behaglichkeitsanforderungen zu erfüllen, aber auch so weit wie möglich den vollen Bereich nutzen, um den Heiz- und Kühlbedarf zu senken.
- Falls das TABS für Heizung und Kühlung verwendet wird, erfolgt die automatische Umschaltung zwischen Heizung und Kühlung nicht allein abhängig von der Außenlufttemperatur, sondern auch unter wenigstens der indirekten Beachtung des Wärmegewinns (intern und durch die Sonne).

Ziel: Die Erzielung von Temperaturen innerhalb der gewünschten Bandbreite für alle Räume in der Heizungs-/Kühlungsgruppe.

Eingänge (obligatorisch):

- Außenlufttemperatur;
- Versorgungs- oder Rücklaufwassertemp. (Durchfluss).

Eingänge (optional):

- Raumtemperatur;
- Raumtemperatur (Referenzraum);
- Raumtemperatur-Sollwert;
- Anwesenheitserkennung.

Ausgänge (obligatorisch):

- Versorgungswassertemp. (Ventilposition).

Ausgänge (optional):

- Heizbedarf.

Parameter: Raumheizungssollwert, Behaglichkeitsbereich.

Zusätzliche Ausrüstung: Raumbediengerät.

Mögliche Varianten: Umschaltung Heizung/Kühlung, Raumkühlungssollwert.

5.1.2.3 Typ 3 – Erweiterte zentrale automatische Regelung mit intermittierendem Betrieb und/oder Raumtemperatur-Rückführregelung

[prEN ISO 52120-1:2020, Tabelle 4: 1.2, HEIZUNGSREGELUNG, Emissionsregelung für TABS (Heizmodus), Typ 3]

Beschreibung: Erweiterte zentrale automatische Regelung mit Raumtemperatur-Rückführregelung:

- Erweiterte zentrale automatische Regelung mit intermittierendem Betrieb. Dies ist eine erweiterte zentrale automatische Regelung nach Punkt 2) mit folgender Ergänzung: Um elektrische Energie zu sparen, wird die Pumpe regelmäßig abgeschaltet, entweder mit einer schnellen Frequenz, üblicherweise einem Ein-Aus-Zyklus von 6 Stunden, oder mit einer langsamen Frequenz, die einem Ein-Aus-Zyklus von 24 Stunden entspricht. Wird das TABS zur Kühlung genutzt, kann ein intermittierender Betrieb mit einem Ein-Aus-Zyklus von 24 Stunden auch verwendet werden, um die Wärme an die Außenluft abzuführen, wenn die Außenluft kalt ist.
- Erweiterte zentrale automatische Regelung mit Raumtemperatur-Rückführregelung. Dies ist eine erweiterte zentrale automatische Regelung nach Punkt 2) mit folgender Ergänzung: Der Sollwert der Vorlauftemperatur wird durch die Ausgangsgröße eines Raumtemperatur-Rückführreglers korrigiert, Sollwerte an nicht vorhersagbare tägliche Schwankungen der Wärmegewinne anzupassen. Da das TABS langsam reagiert, wird nur eine tageweise Korrektur der Raumtemperatur angewendet, eine sofortige Korrektur lässt sich mit einem TABS nicht erreichen. Die rückgeführte Raumtemperatur ist die Temperatur eines Referenzraums oder eine andere für die Zone repräsentative Temperatur.
- Erweiterte zentrale automatische Regelung mit intermittierendem Betrieb und Raumtemperatur-Rückführregelung.

Ziel: Das Ziel besteht darin, das Raum-/Zonenverhalten mit der Temperaturregelung des Versorgungswassers auszugleichen, um die Emissionen im Hinblick auf Wärmegewinn und Strahlung zu optimieren.

Eingänge (obligatorisch):

- Außenlufttemperatur;
- Versorgungs- oder Rücklaufwassertemp. (Durchfluss).

Eingänge (optional):

- Raumtemperatur;
- Raumtemperatur (Referenzraum);
- Raumtemperatursollwert;
- Rücklaufwassertemperatur;

- Anwesenheitserkennung.

Ausgänge (obligatorisch):

- Versorgungswassertemp. (Ventilposition);
- Pumpen ein/aus.

Ausgänge (optional):

- Heizbedarf;
- Heizungs-/Kühlungsstatus.

Parameter: Heizung mit Sollwert, Kühlung mit Sollwert (falls).

Zusätzliche Ausrüstung: Keine.

Mögliche Varianten: Durchschnittliche Zonentemperatur anstelle von Referenztemperatur.

5.1.3 Regelung der Warmwassertemperatur im Verteilungsnetz (Vor- oder Rücklauf)

5.1.3.1 Typ 1 – Witterungsgeführte Regelung

[prEN ISO 52120-1:2020, Tabelle 4: 1.3, HEIZUNGSREGELUNG Regelung der Warmwassertemperatur im Verteilungsnetz (Vor- oder Rücklauf), Typ 1]

Beschreibung: Temperaturregelung der Warmwasserverteilung auf Grundlage des Außenlufttemperaturausgleichs.

Ziel: Erreichen der Energieeffizienz durch Senkung der durchschnittlichen Durchflusstemperatur und somit Minimierung der Wärmeverluste.

Eingänge (obligatorisch):

- Außenlufttemperatur;
- Versorgungswassertemperatur.

Eingänge (optional):

- Raumtemperatur (Referenzraum);
- Raumtemperatursollwert (Ref.raum);
- Versorgungswassertemperatur (Durchfluss);
- Rücklaufwassertemperatur.

Ausgänge (obligatorisch):

- Versorgungswassertemp. (Ventilposition);
- Heizbedarf (zum Kessel).

Ausgänge (optional):

— Kessel/Pumpen ein/aus.

Zusätzliche Ausrüstung: Außenlufttemperatursensor.

Mögliche Varianten: Keine.

5.1.3.2 Typ 2 – Bedarfsabhängige Regelung

[prEN ISO 52120-1:2020, Tabelle 4: 1.3, HEIZUNGSREGELUNG Regelung der Warmwassertemperatur im Verteilungsnetz (Vor- oder Rücklauf), Typ 2]

Beschreibung: Die Temperaturregelung der Warmwasserverteilung basiert auf Messungen der Innenraumtemperatur.

Voraussetzung: Kommunikationssystem zu den Raumautomationseinheiten.

Ziel: Erreichen der Energieeffizienz durch Senkung der durchschnittlichen Durchflusstemperatur sowie Senkung der Durchflussmenge und somit Minimierung der Wärmeverluste. Zusätzlich werden Energiebedarfsinformationen verwendet, um die Laufzeit minimal und die Sollwerte optimal zu halten.

Heizbedarf von der Fläche (Emissionen) Verwendung von Schleifenparametern oder Ventilpositionen zur Auslösung einer Senkung der Durchflussmenge oder Temperatursollwerte basierend auf dem allgemeinen Verteilungsbedarf.

Frostschutz basierend auf der Strategie der 1. (Pumpenzirkulation) und 2. Phase (Pumpen plus Heizbedarf) der zentralen Anlage und der Außenlufttemperatur.

Außenlufttemperatur – variiert innerhalb des Flächentemperatursollwertes; im Sommer: erhöhter Kühlungssollwert, im Winter: niedrigerer Heizungssollwert.

Uhrzeit-/Kalender-Zeitschaltprogramm – zur Umschaltung zwischen verschiedenen Betriebsarten.

Zusätzlich zum Uhrzeit-/Kalender-Zeitschaltprogramm bietet eine optimierte Start-Stopp-Regelung einen Komfortmodus vor der Anwesenheit und optimierten Start/Stopp basierend auf einem Uhrzeit-/Kalender-Zeitschaltprogramm und einen internen Bausubstanzschutz.

Manuelle Übersteuerung – örtliche manuelle Regelung, die die automatische Sequenz übersteuert.

Betriebsanfrage auf Anforderung – örtlicher Taster oder Sollwertübersteuerung.

Energieverbrauchszählung – liefert Informationen zur im örtlichen Bereich verbrauchten Energie und ermöglicht Analyse und Benchmarking.

Kessel ein/aus – Umschalten des Generatorbedarfs.

Pumpe ein/aus – Umschalten des Verteilerbedarfs.

Eingänge (obligatorisch):

- Versorgungswassertemperatur;
- Raumtemperatur (Referenzraum);
- Raumtemperatursollwert (Ref.raum).

Eingänge (optional):

- Außenlufttemperatur;
- Heizbedarf von der Fläche (Emission).

Ausgänge (obligatorisch):

- Versorgungswassertemp. (Ventilposition);
- Heizbedarf.

Ausgänge (optional):

- Kessel/Pumpen ein/aus.

Parameter: Zeitprogramme für verschiedene Betriebsarten.

Mögliche Varianten: Integrierte Messung der Außentemperatur.

5.1.4 Regelung der Umwälzpumpen im Netz

5.1.4.1 Typ 1 – Zweipunktregelung

[prEN ISO 52120-1:2020, Tabelle 4: 1.4, HEIZUNGSREGELUNG, Regelung von Verteilerpumpen in Netzwerken, Typ 1]

Beschreibung: Die automatische Regelung wird zur Erzielung eines intermittierenden Betriebs der Emissions- und/oder Verteilungskomponenten umgesetzt.

Ziel: Erzielung von Energieeffizienz durch Senkung der Temperatursollwerte unter bestimmten Bedingungen (z. B. nachts). Dies steigert aufgrund der verkürzten Betriebszeit der Erzeugung/Verteilung und geringeren Verlusten der Räume aufgrund geringerer Unterschiede zur Außentemperatur, die Energieeffizienz.

Eingänge (obligatorisch):

- Versorgungswassertemperatur;
- Rücklaufwassertemperatur.

Eingänge (optional):

- Betriebsart;
- Zeitplan;
- Außenlufttemperatur;
- Differenzdruck.

Ausgänge (obligatorisch):

- Pumpe ein/aus.

Ausgänge (optional):

Parameter: Sollwerte für „Energiesparen“, „Pre-Comfort“, „Komfort“.

Mögliche Varianten: Einmalprogramm für eine „Gruppe“ von Räumen (Zone); Einmalprogramm für ein ganzes Gebäude.

5.1.4.2 Typ 2 – Mehrstufenregelung

[prEN ISO 52120-1:2020, Tabelle 4: 1.4, HEIZUNGSREGELUNG, Regelung von Verteilerpumpen in Netzwerken, Typ 2]

Beschreibung: Die automatische Regelung wird zur Erzielung eines optimierten Starts/Stopps des intermittierenden Betriebs der Emissions- und/oder Verteilungskomponenten umgesetzt.

Ziel: Erzielung von Energieeffizienz durch optimierten Start/Stopp zur Maximierung der Laufzeit für den Energiespar-Betrieb durch Berücksichtigung der Energiekapazität des gesteuerten Gebäudes.

Eingänge (obligatorisch):

- Versorgungswassertemperatur (Durchfluss);
- Rücklaufwassertemperatur.

Eingänge (optional):

- Heizbedarf (Ventilposition);
- Zeitplan;
- Differenzdruck;
- Außenlufttemperatur.

Ausgänge (obligatorisch):

- Pumpe ein/aus – Stufe 1.
- Pumpe ein/aus – Stufe 2.

Ausgänge (optional):

- Pumpe ein/aus – variable Drehzahl.

Parameter: Sollwerte für „Energiesparen“, „Pre-Comfort“, „Komfort“.

Mögliche Varianten: Einmalprogramm für eine „Gruppe“ von Räumen (Zone); Einmalprogramm für ein ganzes Gebäude.

5.1.4.3 Typ 3 – Regelung der variablen Pumpendrehzahl (Beurteilung (interne) Pumpeneinheit)

[prEN ISO 52120-1:2020, Tabelle 4: 1.4, HEIZUNGSREGELUNG, Regelung von Verteilerpumpen in Netzwerken, Typ 3]

Beschreibung: Die automatische Regelung wird zur Erzielung des intermittierenden Betriebs der Emission und/oder Verteilung, auf Grundlage der Nachfrage (Belegung) umgesetzt.

Ziel: Erzielung von Energieeffizienz durch Maximierung der Laufzeit für die Betriebsarten „Pre-Comfort“ und/oder „Energiesparen“ durch Erfassung oder Verwendung von Informationen zur tatsächlichen Nachfrage (z. B. Belegung).

Optional

- Pumpenstatuskontakt – zur Prüfung des Durchflusses;
- Differenzdrucksensor – zur Überwachung des Systemdrucks und Einschätzung des Bedarfs;
- Uhrzeit-/Kalender-Zeitschaltprogramm – zur Umschaltung zwischen verschiedenen Betriebsarten;
- Frostschutz basierend auf der Strategie der 1. (Pumpenzirkulation) und 2. Phase (Pumpen plus Heizbedarf) der zentralen Anlage und der Außenlufttemperatur;
- Außenlufttemperatur;
- Pumpe Start/Stopp zur Abschaltung des VSD, wenn dieser nicht erforderlich ist.

Eingänge (obligatorisch):

- Versorgungswassertemperatur (Durchfluss);
- Rücklaufwassertemperatur;
- Heizbedarf (Ventilposition);
- Differenzdruck.

Eingänge (optional):

- Außenlufttemperatur;
- Informationen zur Erfassung der Nachfrage (z. B. Belegung).

Ausgänge (obligatorisch):

- Pumpe ein/aus – variable Drehzahl.

Ausgänge (optional):

Parameter: Sollwerte für „Energiesparen“, „Pre-Comfort“, „Komfort“.

Ausgänge: Kommunikation zur Verteilung.

Mögliche Varianten: In Kombination mit festen Zeitprogrammen oder optimiertem Start/Stopp zum Umschalten zwischen „Pre-Comfort“ und „Komfort“ oder ausschließlich nachfragegesteuert.

5.1.4.4 Typ 4 – Regelung der variablen Pumpendrehzahl (externes Bedarfssignal)

[prEN ISO 52120-1:2020, Tabelle 4: 1.4, HEIZUNGSREGELUNG, Regelung von Verteilerpumpen in Netzwerken, Typ 4]

Beschreibung: Die automatische Regelung wird zur Erzielung des intermittierenden Betriebs der Emission und/oder Verteilung, auf Grundlage der Nachfrage (Belegung) umgesetzt.

Ziel: Erzielung von Energieeffizienz durch Maximierung der Laufzeit für die Betriebsarten „Pre-Comfort“ und/oder „Energiesparen“ durch Erfassung oder Verwendung von Informationen zur tatsächlichen Nachfrage (z. B. Belegung).

Eingänge (obligatorisch):

- Versorgungswassertemperatur (Durchfluss);
- Rücklaufwassertemperatur;
- Heizbedarf (Ventilposition);
- Differenzdruck.

Eingänge (optional):

- Außenlufttemperatur;
- Informationen zur Erfassung der Nachfrage (z. B. Belegung);
- Pumpenstatuskontakt (zur Prüfung des Durchflusses).

Ausgänge (obligatorisch):

- Pumpe ein/aus – variable Drehzahl.

Ausgänge (optional):

- Pumpe Start/Stop zur Abschaltung des VSD, wenn dieser nicht erforderlich ist.

Parameter: Sollwerte für „Energiesparen“, „Pre-Comfort“, „Komfort“. Uhrzeit-/Kalender-Zeitschaltprogramm zum Umschalten zwischen verschiedenen Betriebsarten.

Mögliche Varianten: In Kombination mit festen Zeitprogrammen oder optimiertem Start/Stop zur Umschalten zwischen „Pre-Comfort“ und „Komfort“ oder ausschließlich nachfragegesteuert.

Frostschutz basierend auf der Strategie der 1. (Pumpenzirkulation) und 2. Phase (Pumpen plus Heizbedarf) der zentralen Anlage und der Außenlufttemperatur.

Anwendung eines Differenzdrucksensors zur Überwachung des Systemdrucks und Einschätzung des Bedarfs.

5.1.5 Regelung der Übergabe und/oder der Verteilung bei intermittierendem Betrieb

5.1.5.1 Typ 1 – Automatische Regelung mit feststehendem Zeitprogramm

[prEN ISO 52120-1:2020, Tabelle 4: 1.5, HEIZUNGSREGELUNG, Intermittierende Regelung der Übergabe und/oder der Verteilung, Typ 1]

Beschreibung: Die automatische Regelung wird zur Erzielung eines intermittierenden Betriebs der Emission und/oder Verteilungskomponenten umgesetzt.

Ziel: Erzielung von Energieeffizienz durch Erhöhung der Temperatursollwerte unter bestimmten Bedingungen (z. B. nachts), dies steigert aufgrund der verkürzten Betriebszeit der Erzeugung/Verteilung und geringeren Verlusten der Räume aufgrund geringerer Unterschiede zur Außentemperatur, die Energieeffizienz.

Regelung der EMISSION und/oder der Verteilung bei intermittierendem Betrieb – Typ 1 a

Eingänge (obligatorisch):

- Temperatursollwerte;
- Betriebsart.

Eingänge (optional):

- Fensterkontakt;
- Zeitplan.

Ausgänge (obligatorisch):

- Tatsächlicher Raumtemperatursollwert;
- Ventilposition Raum.

Ausgänge (optional):

- Heizbedarf.

Regelung der Emission und/oder der VERTEILUNG bei intermittierendem Betrieb – Typ 1 b

Eingänge (obligatorisch):

- Temperatursollwert Versorgungswasser.

Eingänge (optional):

- Außenlufttemperatur;
- Zeitplan.

Ausgänge (obligatorisch):

- Tatsächliche Versorgungswassertemperatur.

Ausgänge (optional):

- Mischventilposition;
- Heizbedarf;
- Pumpe ein/aus.

Ergebnisse: Kommunikation zur Verteilung.

Mögliche Varianten: Einmalprogramm für eine „Gruppe“ von Räumen (Zone); Einmalprogramm für ein ganzes Gebäude.

5.1.5.2 Typ 2 – Automatische Regelung mit gleitendem Schalten

[prEN ISO 52120-1:2020, Tabelle 4: 1.5, HEIZUNGSREGELUNG, Intermittierende Regelung der Übergabe und/oder der Verteilung, Typ 2]

Beschreibung: Die automatische Regelung wird zur Erzielung eines optimierten Starts/Stopps des intermittierenden Betriebs der Emissions- und/oder Verteilungskomponenten umgesetzt.

Ziel: Erzielung von Energieeffizienz durch optimierten Start/Stopp zur Maximierung der Laufzeit für den Energiespar-Betrieb durch Berücksichtigung der Energiekapazität des gesteuerten Gebäudes.

Regelung der EMISSION und/oder der Verteilung bei intermittierendem Betrieb – Typ 2 a

Eingänge (obligatorisch):

- Temperatursollwerte;
- Betriebsart;
- Außenlufttemperatur;
- Raumtemperatur.

Eingänge (optional):

- Fensterkontakt;
- Zeitplan.

Ausgänge (obligatorisch):

- Tatsächlicher Raumtemperatursollwert;
- Ventilposition Raum.

Ausgänge (optional):

- Heizbedarf.

Regelung der Emission und/oder der VERTEILUNG bei intermittierendem Betrieb – Typ 2 b

Eingänge (obligatorisch):

- Temperatursollwert Versorgungswasser;
- Außenlufttemperatur;
- Raumtemperatur (Referenzraum).

Eingänge (optional):

- Zeitplan.

Ausgänge (obligatorisch):

- Tatsächliche Versorgungswassertemp. Sollwert.

Ausgänge (optional):

- Mischventilposition;
- Heizbedarf;
- Pumpe ein/aus.

Parameter: Sollwerte für „Energiesparen“, „Pre-Comfort“, „Komfort“.

Ergebnisse: Kommunikation zur Verteilung.

Mögliche Varianten: Einmalprogramm für eine „Gruppe“ von Räumen (Zone); Einmalprogramm für ein ganzes Gebäude.

5.1.5.3 Typ 3 – Automatische Regelung mit Bedarfsbeurteilung

[prEN ISO 52120-1:2020, Tabelle 4: 1.5, HEIZUNGSREGELUNG, Intermittierende Regelung der Übergabe und/oder der Verteilung, Typ 3]

Beschreibung: Die automatische Regelung wird zur Erzielung eines intermittierenden Betriebs der Emission und/oder Verteilung auf Grundlage des Bedarfs (z. B. von der Belegung abgeleitet) mit minimaler Betriebszeit umgesetzt.

Ziel: Erzielung von Energieeffizienz durch Maximierung der Laufzeit in der Betriebsart „Pre-Comfort“ und „Energiesparen“ durch Erfassung oder Verwendung von Informationen zum tatsächlichen Bedarf (z. B. Belegung).

Optional

- Außenlufttemperatur – Beeinflussung des Zonenbedarfs;
- Raumtemperatur – Beeinflussung des Zonenbedarfs;
- Frostschutz basierend auf der Strategie der 1. (Pumpenzirkulation) und 2. Phase (Pumpen plus Heizbedarf) der zentralen Anlage und der Außenlufttemperatur;
- Mischventilposition – Variierung der Durchflusstemperatur;
- Pumpe ein/aus – zur Regelung der Verteilung auf Grundlage des Bedarfs;
- Heizbedarf – an Wärmeerzeuger.

Eingänge (obligatorisch):

- Heizbedarf.

Eingänge (optional):

- Außenlufttemperatur;
- Raumtemperatur;
- Informationen zur Erfassung der Nachfrage (z. B. Belegung).

Ausgänge (obligatorisch):

- Tatsächlicher Versorgungswassertemperatursollwert.

Ausgänge (optional):

- Mischventilposition;
- Heizbedarf;
- Pumpe ein/aus.

Parameter: Sollwerte für „Energiesparen“, „Pre-Comfort“, „Komfort“.

Ergebnisse: Kommunikation zur Verteilung.

Mögliche Varianten: In Kombination mit festen Zeitprogrammen oder optimiertem Start/Stopp zum Umschalten zwischen „Pre-Comfort“ und „Komfort“ oder ausschließlich nachfragegesteuert.

5.1.6 Regelung des Wärmeerzeugers (Verbrennungs- und Fernheizung)

5.1.6.1 Typ 1 – Von der Außentemperatur abhängige variable Temperaturregelung

[prEN ISO 52120-1:2020, Tabelle 4: 1.6, HEIZUNGSREGELUNG, Regelung des Wärmeerzeugers (Verbrennungs- und Fernheizung), Typ 1]

Beschreibung: Der Generatortemperatursollwert ist abhängig von der Außentemperatur variabel.

Ziel: Erzielung von Energieeffizienz durch Minimierung der Betriebstemperaturen des Generators mithilfe von Informationen zur Außentemperatur.

Eingänge (obligatorisch):

- Außenlufttemperatur;
- Versorgungswassertemperatur.

Eingänge (optional):

- Betriebsart.

Ausgänge (obligatorisch):

- Versorgungswassertemp. (Ventilposition);
- Heizbedarf.

Ausgänge (optional):

- Kessel/Pumpen ein/aus.

Zusätzliche Ausrüstung: Außentempersensor, Durchflusstemperatursollwert.

Mögliche Varianten: Der Temperatursensor ist in der Generatorsteuerung integriert. Die Temperatur wird über Kommunikation mit anderen Teilen des Systems erhalten.

5.1.6.2 Typ 2 – Von der Last abhängige variable Temperaturregelung

[prEN ISO 52120-1:2020, Tabelle 4: 1.6, HEIZUNGSREGELUNG, Regelung des Wärmeerzeugers (Verbrennungs- und Fernheizung), Typ 2]

Beschreibung: Der Generatortemperatursollwert ist abhängig von der Last variabel.

Ziel: Erzielung von Energieeffizienz durch Minimierung der Betriebstemperaturen des Generators mithilfe von Informationen zum aktuellen Systembedarf.

Eingänge (obligatorisch):

- Versorgungswassertemperatur (Durchfluss);
- Rücklaufwassertemperatur;
- Durchflussvolumen.

Eingänge (optional):

- Außenlufttemperatur;
- Optimierte Start-/Stopp-Regelung;
- Betriebsanfrage.

Ausgänge (obligatorisch):

- Versorgungswassertemp. (Ventilposition);
- Heizbedarf.

Ausgänge (optional):

- Kessel/Pumpen ein/aus.

Eingaben: Last der Systeme (erfordert Kommunikation mit anderen Systemteilen).

Zusätzliche Ausrüstung: Die Last wird innerhalb des Generators gemessen (Volumen und Differenzen des Durchflusses und der Rücklauftemperatur).

Mögliche Varianten: Die Last wird innerhalb des Generators gemessen. Die Lastinformationen werden von anderen Systemteilen übermittelt.

Manuelle Übersteuerung für die örtliche manuelle Steuerung zur Übersteuerung der automatischen Sequenz.

Betriebsanfrage auf Anforderung mithilfe einer örtlichen Tastersteuerung zur Übersteuerung der automatischen Sequenz.

Die Außenlufttemperatur variiert innerhalb des Flächentemperatursollwertes; im Sommer: erhöhter Kühlungssollwert, im Winter: niedrigerer Heizungssollwert.

Pumpe ein/aus zur Steuerung der Verteilung auf Grundlage des Bedarfs.

Kessel ein/aus zum Umschalten des Generatorbedarfs.

5.1.7 Regelung des Wärmeerzeugers (Wärmepumpe)

5.1.7.1 Typ 1 – Variable Temperatur in Abhängigkeit zur Außentemperatur

[prEN ISO 52120-1:2020, Tabelle 4: 1.7, HEIZUNGSREGELUNG, Regelung des Wärmeerzeugers (Wärmepumpe), Typ 1]

Beschreibung: Die Regeltemperatur wird mit dem Ziel berechnet, die Wärmepumpe, in Abhängigkeit zur Außentemperatur, bei minimierten Betriebstemperatursollwerten zu betreiben.

Ziel: Erzielung von Energieeffizienz durch Vermeidung unnötiger elektrischer Pumpenenergie durch Minimierung der Generatorbetriebstemperaturen mithilfe von Informationen zur Außentemperatur.

Eingänge (obligatorisch):

- Außenlufttemperatur;
- Versorgungswassertemperatur (Durchfluss).

Eingänge (optional):

- Raumtemperatur (Referenzraum);
- Rücklaufwassertemperatur;
- Durchflussvolumen.

Ausgänge (obligatorisch):

- Wärmepumpe ein/aus;
- Betriebstemperatursollwert der Wärmepumpe.

Ausgänge (optional):

Zusätzliche Ausrüstung: Außentemperatursensor.

Mögliche Varianten: Die Informationen zu den Außenbedingungen werden über Kommunikation übermittelt.

5.1.7.2 Typ 2 – Variable Temperatur in Abhängigkeit zur Last

[prEN ISO 52120-1:2020, Tabelle 4: 1.7, HEIZUNGSREGELUNG, Regelung des Wärmeerzeugers (Wärmepumpe), Typ 2]

Beschreibung: Der Temperatursollwert der Wärmepumpe ist in Abhängigkeit des Bedarfs auf Grundlage der Systemlast (z. B. Temperatursollwert des Versorgungswassers) variabel.

Ziel: Erzielung von Energieeffizienz durch Optimierung der Wärmepumpeneffizienz unter gegebenen Umgebungsbedingungen auf Grundlage des aktuellen Systembedarfs.

Eingänge (obligatorisch):

- Außenlufttemperatur;
- Versorgungswassertemperatur (Durchfluss);
- Raumtemperatur (Referenzraum);
- Rücklaufwassertemperatur;
- Derzeitige Leistungszahl der Wärmepumpe.

Eingänge (optional):

- Durchflussvolumen;
- Heiz- oder Kühlbedarf;
- Verfügbarkeitsstatus der Wärmepumpe.

Ausgänge (obligatorisch):

- Wärmepumpe ein/aus;
- Betriebstemp. der Wärmepumpe Sollwert;
- Elektrisches Zusatzheizgerät ein/aus;
- Wärmepumpendrehzahl;
- Betrieb im Heiz-/Kühlmodus.

Ausgänge (optional):

Ausgang: Wirkungsgrad der Wärmepumpe.

Mögliche Varianten: Wärmeerzeugeranwendung mit gemischten Modi (z. B. Kessel und Wärmepumpe). Der Heizbedarf kann der Wärmepumpenkapazität entsprechen oder unter dieser liegen.

5.1.8 Regelung des Wärmeerzeugers (Außengerät)

5.1.8.1 Typ 1 – Mehrstufenregelung des Wärmeerzeugers in Abhängigkeit zu Last oder Bedarf

[prEN ISO 52120-1:2020, Tabelle 4: 1.8, HEIZUNGSREGELUNG, Regelung des Wärmeerzeugers (Außeneinheit), Typ 1]

Beschreibung: Die Ausgangsleistung des Wärmeerzeugers wird in Abhängigkeit von der Last oder dem Bedarf (z. B. Ein-/Aus-Schalten verschiedener Kompressoren) gesteuert.

Ziel: Verbesserung der Energieeffizienz durch Anpassung der Wärmeerzeugerlaufzeit an die Last oder den Bedarf.

Eingänge (obligatorisch):

- Heiz- oder Kühlbedarf;
- Außenlufttemperatur;
- Derzeitige Leistungszahl der Wärmepumpe.

Eingänge (optional):

- Versorgungswassertemperatur (Durchfluss);
- Raumtemperatur (Referenzraum);
- Rücklaufwassertemperatur.

Ausgänge (obligatorisch):

- Betriebsstufe der Wärmepumpe;
- Wärmepumpendrehzahl;
- Betrieb im Heiz-/Kühlmodus.

Ausgänge (optional):

- Betriebstemperatursollwert der Wärmepumpe.

5.1.8.2 Typ 2 – Variable Regelung der Wärmeerzeugerkapazität in Abhängigkeit zu Last oder Bedarf

[prEN ISO 52120-1:2020, Tabelle 4: 1.8, HEIZUNGSREGELUNG, Regelung des Wärmeerzeugers (Außen-einheit), Typ 2]

Beschreibung: Die Ausgangsleistung des Wärmeerzeugers hängt von der Last oder dem Bedarf (z. B. Bypass für heiße Gase, Frequenzregelung von Wechselrichtern) ab.

Ziel: Verbesserung der Energieeffizienz durch Senkung der Zusatzleistung des Wärmeerzeugers in Hinblick auf Last oder Bedarf.

Eingänge (obligatorisch):

- Heiz- oder Kühlbedarf;
- Außenlufttemperatur;
- Derzeitige Leistungszahl der Wärmepumpe.

Eingänge (optional):

Ausgänge (obligatorisch):

- Aktuelle Wärmeerzeugerkapazität;
- Wärmepumpendrehzahl;
- Betrieb im Heiz-/Kühlmodus.

Ausgänge (optional):

5.1.9 Betriebsabfolge der verschiedenen Wärmeerzeuger

5.1.9.1 Typ 1 – Regelung nach feststehender Prioritätenliste

[prEN ISO 52120-1:2020, Tabelle 4: 1.9, HEIZUNGSREGELUNG, Betriebsabfolge der verschiedenen Wärmeerzeuger, Typ 1]

Beschreibung: Prioritätenbasierte Betriebsabfolge mehrerer Wärmeerzeuger. Die Erzeuger mit höherer Priorität laufen zuerst. Ein bestimmter Erzeuger in der Prioritätsabfolge läuft nur dann, wenn die Erzeuger mit höherer Priorität bei Volllast laufen. Die Betriebsabfolge ist festgelegt – die Prioritätenliste wird beliebig erstellt.

Ziel: Erzielung von Energieeffizienz, indem zu jeder Zeit nur so viele Wärmeerzeuger wie nötig verwendet werden und jeder Wärmeerzeuger in seiner effizientesten Betriebsart (Volllast) verwendet wird.

Eingänge (obligatorisch):

- Max. Kapazität jedes Wärmeerzeugers;
- Aktuelle Last jedes Wärmeerzeugers;
- Gesamter Heizbedarf;
- Außenlufttemperatur.

Eingänge (optional):

- Prioritätenliste.

Ausgänge (obligatorisch):

- Von jedem Wärmeerzeuger angeforderte Kapazität.

Ausgänge (optional):

Eingaben: Aktueller Gesamtbedarf, manuelle Eingabe einer festgelegten Betriebsabfolge, (optionales Bedarfssignal vom Wärmenutzer).

Ergebnisse: Betriebsbedingungen jedes Kessels.

Zusätzliche Ausrüstung: (Variante) Die Last wird innerhalb des Wärmeerzeugers gemessen (Volumen und Differenzen des Durchflusses und der Rücklauftemperatur).

Mögliche Varianten: Die Last wird anhand des Bedarfssignals berechnet (kommunizierendes System). Die Last wird anhand der Durchflusstemperaturen (Sensoren) gemessen.

5.1.9.2 Typ 2 – Regelung nach dynamischer Prioritätenliste auf Grundlage des Wirkungsgrads und der Kapazität des Wärmeerzeugers

[prEN ISO 52120-1:2020, Tabelle 4: 1.9, HEIZUNGSREGELUNG, Betriebsabfolge der verschiedenen Wärmeerzeuger, Typ 2]

Beschreibung: Die Erzeuger mit höherer Priorität laufen zuerst. Ein bestimmter Erzeuger in der Prioritätsabfolge läuft nur dann, wenn die Erzeuger mit höherer Priorität bei Volllast laufen. Die Prioritätenliste wird dynamisch erstellt und spiegelt den aktuellen Wirkungsgrad und die Kapazität des Wärmeerzeugers wider.

Ziel: Erzielung von Energieeffizienz, indem zu jeder Zeit nur so viele Wärmeerzeuger wie nötig verwendet werden, jeder Wärmeerzeuger in seiner effizientesten Betriebsart (Volllast) verwendet wird und jederzeit nur die effizientesten Wärmeerzeuger verwendet werden.

Eingänge (obligatorisch):

- Max. Kapazität jedes Wärmeerzeugers;
- Aktuelle Last jedes Wärmeerzeugers;
- Aktuelle Leistung jedes Wärmeerzeugers;
- Leistungsmerkmale jedes Wärmeerzeugers;
- Gesamter Heizbedarf;
- Außenlufttemperatur.

Eingänge (optional):

- Prioritätenliste (auf Grundlage der aktuellen Leistung dynamisch erstellt).

Ausgänge (obligatorisch):

- Von jedem Wärmeerzeuger angeforderte Kapazität.

Ausgänge (optional):

Eingaben: Aktueller Gesamtbedarf, aktuelle Last und Wirkungsgrad jedes Wärmeerzeugers.

Ergebnisse: Betriebsbedingungen jedes Kessels.

Zusätzliche Ausrüstung: Keine.

Voraussetzung: Der Bedarf muss über Kommunikation übermittelt werden.

5.1.9.3 Typ 3 – Regelung nach dynamischer Prioritätenliste auf Grundlage der vorgesehenen und aktuellen Last, des Wirkungsgrads und der Kapazität des Wärmeerzeugers

[prEN ISO 52120-1:2020, Tabelle 4: 1.9, HEIZUNGSREGELUNG, Betriebsabfolge der verschiedenen Wärmeerzeuger, Typ 3]

Beschreibung: Prioritätenbasierte Betriebsabfolge mehrerer Wärmeerzeuger unter Berücksichtigung ihrer Kapazitäten. Die Erzeuger mit höherer Priorität laufen zuerst. Ein bestimmter Erzeuger in der Prioritätsabfolge läuft nur dann, wenn die Erzeuger mit höherer Priorität bei Volllast laufen. Die Prioritätenliste wird auf Grundlage der Last, unter Berücksichtigung der aktuellen Wirkungsgrade und Kapazitäten der Wärmeerzeuger (max. Leistung) erstellt.

Ziel: Die Erzielung von Energieeffizienz, indem zu jeder Zeit nur so viele Wärmeerzeuger wie nötig verwendet werden – zu verhindern, dass Wärmeerzeuger bei sehr niedriger Last (z. B. < 30 %) laufen, aber ein Ziel besteht auch darin, zu kurze Zykluszeiten (z. B. verbraucht jeder startende Brenner zusätzliche Energie) zu vermeiden.

Eingänge (obligatorisch):

- Max. Kapazität jedes Wärmeerzeugers;
- Aktuelle Last jedes Wärmeerzeugers;
- Gesamter Heizbedarf;
- Außenlufttemperatur.

Eingänge (optional):

- Prioritätenliste (dynamisch erstellt).

Ausgänge (obligatorisch):

- Von jedem Wärmeerzeuger angeforderte Kapazität.

Ausgänge (optional):

Eingaben: Aktueller Gesamtbedarf, aktuelle Last jedes Wärmeerzeugers.

Ergebnisse: Betriebsbedingungen jedes Kessels.

Zusätzliche Ausrüstung: Keine.

Voraussetzung: Der Bedarf muss über Kommunikation übermittelt werden.

5.1.10 Regelung der ladenden Wärmespeicherung

5.1.10.1 Typ 1 – 2-Sensoren-Speicherladung

[prEN ISO 52120-1:2020, Tabelle 4: 1.10, HEIZUNGSREGELUNG, Regelung der ladenden Wärmespeicherung Typ 1]

Beschreibung: Sobald die Wärmespeicherung für den Betrieb freigegeben ist, wird sie dann geladen, wenn der untere Temperatursensor einen Mindestladezustand anzeigt. Die Ladung wird auf Grundlage der zweiten Sensorinformation am oberen Ende der Speicherung abgebrochen.

Ziel: Verbesserung der Energieeffizienz durch Reduzierung der Ladeintervalle. Auf dieser Grundlage können Energieverluste der Wärmespeicherung vermindert werden.

Eingänge (obligatorisch):

- Temperatursensor am unteren Ende des Wärmeenergiespeichers;
- Temperatursensor am oberen Ende des Wärmeenergiespeichers.

Eingänge (optional):

Ausgänge (obligatorisch):

- Ladezustand (ein/aus);
- Aktuelle Temperatur des Wärmeenergiespeichers.

Ausgänge (optional):

5.1.10.2 Typ 2 – Betrieb mit auf vorausbestimmten Lasten beruhender Speicherung

[prEN ISO 52120-1:2020, Tabelle 4: 1.10, HEIZUNGSREGELUNG, Regelung der ladenden Wärmespeicherung Typ 2]

Beschreibung: Der Wärmeenergiespeicher wird unter Berücksichtigung vorausbestimmter Lasten betrieben.

Ziel: Verbesserung der Energieeffizienz durch Reduzierung des Ladezustands, wenn keine Speicherung erforderlich ist. Auf dieser Grundlage können Energieverluste der Wärmespeicherung vermindert werden.

Eingänge (obligatorisch):

- Erwartetes Mindesttemperaturniveau der Wärmeenergie;
- Vorausbestimmtes Lastprofil der Wärmeenergie.

Eingänge (optional):

Ausgänge (obligatorisch):

- Maximale Wärmekapazität des Wärmeenergiespeichers;
- Aktuelle Wärmekapazität des Wärmeenergiespeichers;
- Ladezustand (ein/aus);

— Aktuelle Temperatur des Wärmeenergiespeichers.

Ausgänge (optional):

5.2 Regelung der Trinkwassererwärmung

5.2.1 Regelung der Speicherbeladung des Trinkwarmwasserspeichers mit elektrischer Direktheizung oder integrierter elektrischer Wärmepumpe

5.2.1.1 Typ 1 – Automatische Regelung ein/aus und Ladefreigabe über Zeitschaltprogramm

[prEN ISO 52120-1:2020, Tabelle 4: 2.1, REGELUNG DER TRINKWASSERERWÄRMUNG, Regelung der Speicherbeladung des Trinkwarmwasserspeichers mit elektrischer Direktheizung oder integrierter elektrischer Wärmepumpe, Typ 1]

Beschreibung: Regelung der Speichertemperatur des Trinkwarmwassers (Standalone-DHW) unter Vermeidung einer frühzeitigen Wiederaufladung mithilfe zeitgesteuerter Ladeblockierung.

Ziel: Erzielung von Energieeffizienz durch Senkung der durchschnittlichen DHW-Puffertemperatur, um niedrigere Isolierungsverluste des Puffers zu erzielen. Dies kann erreicht werden, indem vor dem Wiederaufladen die volle Kapazität der Pufferwärme genutzt wird. Eine niedrigere Anzahl an Ladezyklen hat auch Vorteile für Energiegeneratoren.

Eingänge (obligatorisch):

- Sollwerttemperatur des Heißwassers;
- DHW-Speichertemperatur.

Eingänge (optional):

- Heißwasserdurchfluss.

Ausgänge (obligatorisch):

- Heizbedarf.

Ausgänge (optional):

Mögliche Varianten:

- DHW mit eingebauter elektrischer Heizschlange;
- DHW mit exklusiv gekoppelter Wärmepumpe;
- DHW mit exklusiv gekoppeltem Brenner (z. B. direkt beheiztes DHW).

5.2.1.2 Typ 2 – Automatische Zweipunktregelung, geplante Ladefreigabe und Multisensor-Speichermanagement

[prEN ISO 52120-1:2020, Tabelle 4: 2.1, REGELUNG DER TRINKWASSERERWÄRMUNG, Regelung der Speicherbeladung des Trinkwarmwasserspeichers mit elektrischer Direktheizung oder integrierter elektrischer Wärmepumpe, Typ 2]

Beschreibung: Automatische Regelung ein/aus und Ladezeitfreigabe sowie Multisensor-Speichermanagement (Standalone-DHW).

Die Regelung der DHW-Speichertemperatur verhindert somit, unter Verwendung einer Multisensorerfassung der verbleibenden Wärmekapazität des Puffers eine frühe Wiederaufladung.

Ziel: Erzielung von Energieeffizienz durch Senkung der durchschnittlichen DHW-Puffertemperatur, um niedrigere Isolierungsverluste des Puffers zu erzielen. Dies kann erreicht werden, indem vor dem Wiederaufladen die volle Kapazität der Pufferwärme genutzt wird. Eine niedrigere Anzahl an Ladezyklen hat auch Vorteile für Energiegeneratoren.

Eingänge (obligatorisch):

- Sollwerttemperatur des Heißwassers;
- DHW-Speichertemperatur;
- Heißwasserdurchfluss.

Eingänge (optional):

Ausgänge (obligatorisch):

- Heizbedarf.

Ausgänge (optional):

Parameter: Ladebegrenzung.

Mögliche Varianten:

- DHX mit eingebauter elektrischer Heizschlange;
- DHW mit exklusiv gekoppelter Wärmepumpe;
- DHW mit exklusiv gekoppeltem Brenner (z. B. direkt befeuertes DHW).

5.2.2 Regelung der Speicherbeladung des Trinkwarmwasserspeichers durch Wärmeerzeuger

5.2.2.1 Typ 1 – Automatische Zweipunktregelung und geplante Ladefreigabe

[prEN ISO 52120-1:2020, Tabelle 4: 2.2, REGELUNG DER TRINKWASSERERWÄRMUNG, Regelung der Speicherbeladung des Trinkwarmwasserspeichers durch Wärmeerzeuger, Typ 1]

Beschreibung: Regelung der DHW-Speichertemperatur unter Vermeidung einer frühzeitigen Wiederaufladung mithilfe zeitgesteuerter Ladeblockierung.

Ziel: Erzielung von Energieeffizienz durch Senkung der durchschnittlichen DHW-Puffertemperatur, um niedrigere Isolierungsverluste des Puffers zu erzielen. Dies kann erreicht werden, indem vor dem Wiederaufladen die volle Kapazität der Pufferwärme genutzt wird. Eine niedrigere Anzahl an Ladezyklen hat auch Vorteile für Energiegeneratoren.

Eingänge (obligatorisch):

- Sollwerttemperatur des Heißwassers;
- DHW-Speichertemperatur;
- Heißwasserdurchfluss.

Eingänge (optional):

Ausgänge (obligatorisch):

- Heizbedarf.

Ausgänge (optional):

Parameter: Ladebegrenzung.

Mögliche Varianten:

- Das DHW wird von einem Wärmeerzeuger (der auch den anderen Wärmeverbraucher speist) gespeist.
- Das DHW wird von einer multivalenten wärmeerzeugenden Anlage gespeist, die auch weitere speist.

5.2.2.2 Typ 2 – Automatische Zweipunktregelung und geplante Ladefreigabe und bedarfsorientierte Regelung der Vorlauf- oder Rücklauftemperatur oder Multisensor-Speichermanagement

[prEN ISO 52120-1:2020, Tabelle 4: 2.2, REGELUNG DER TRINKWASSERERWÄRMUNG, Regelung der Speicherbeladung des Trinkwarmwasserspeichers durch Wärmeerzeuger, Typ 2]

Beschreibung: Regelung der DHW-Speichertemperatur unter Vermeidung einer frühzeitigen Wiederaufladung mithilfe zeitgesteuerter Ladeblockierung und Übermittlung der Bedarfsinformationen zu Wärmeerzeugern oder Multisensorerfassung der verbleibenden Wärmekapazität des Puffers.

Ziel: Erzielung von Energieeffizienz durch Senkung der durchschnittlichen DHW-Puffertemperatur, um niedrigere Isolierungsverluste des Puffers zu erzielen. Dies kann erreicht werden, indem vor dem Wiederaufladen die volle Kapazität der Pufferwärme genutzt wird. Die Übermittlung der Bedarfsinformationen ermöglicht eine optimierte Energieeffizienz in Wärmeerzeugersystemen. Eine niedrigere Anzahl an Ladezyklen hat auch Vorteile für Energiegeneratoren.

Eingänge (obligatorisch):

- Sollwerttemperatur des Heißwassers;

- DHW-Speichertemperatur;
- Verbleibende Wärmekapazität.

Eingänge (optional):

Ausgänge (obligatorisch):

- Heizbedarf.

Ausgänge (optional):

Ausgänge: Wärmebedarf an wärmeerzeugende Anlage.

Parameter: Ladefreigabezeit, Ladebegrenzung.

Mögliche Varianten:

- Das DHW wird von einem Wärmeerzeuger (der auch den anderen Wärmeverbraucher speist) gespeist.
- Das DHW wird von einer multivalenten wärmeerzeugenden Anlage gespeist, die auch weitere speist.

5.2.3 Regelung der Speicherbeladung des Trinkwarmwasserspeichers mit Sonnenkollektor und ergänzendem Wärmeerzeuger

5.2.3.1 Typ 1 – Automatische Regelung der Speicherbeladung mittels Sonnenenergie (Prio. 1) und der ergänzenden Speicherbeladung (Prio. 2)

[prEN ISO 52120-1:2020, Tabelle 4: 2.3, REGELUNG DER TRINKWASSERERWÄRMUNG, Regelung der Speicherbeladung des Trinkwarmwasserspeichers mit Sonnenkollektor und ergänzendem Wärmeerzeuger, Typ 1]

Beschreibung: Regelung der DHW-Speichertemperatur unter Bevorzugung von Energie aus Sonnenenergie in Verbindung mit automatischer zusätzlicher Wiederaufladung, falls die Sonnenbelastung nicht ausreicht.

Ziel: Erzielung von Energieeffizienz durch Maximierung der Aufladung bei Sonnenenergie und falls keine Sonnenenergie verfügbar ist. Automatisches Umschalten zur Zusatzladung des Puffers mit anderen Wärmeerzeugern.

Eingänge (obligatorisch):

- Sollwerttemperatur des Heißwassers;
- DHW-Speichertemperatur;
- Versorgungswassertemperatur (vom Wärmeerzeuger);
- Versorgungswassertemperatur (vom Solargenerator);
- Temperatur am Boden des Speichers.

Eingänge (optional):

Ausgänge (obligatorisch):

- DHW-Temperatur;
- Primärpumpe ein/aus;
- Ventilposition.

Ausgänge (optional):

Parameter: Verfügbare Leistung aus Sonnenenergie.

Mögliche Varianten:

- Das DHW wird primär durch Sonnenenergie gespeist und der Wärmeerzeuger liefert Zusatzleistung.
- Das DHW wird primär durch Sonnenenergie gespeist und eine elektrische Wiedererwärmung im DHW liefert Zusatzenergie.
- Das DHW wird primär durch Sonnenenergie gespeist und eine Wärmepumpe liefert Zusatzenergie.
- Das DHW wird primär durch Sonnenenergie gespeist und eine Kombination aus Wärmepumpe und Wärmeerzeugern liefert Zusatzenergie.

5.2.3.2 Typ 2 – Automatische Regelung der Speicherbeladung mittels Sonnenenergie (Prio. 1) und der ergänzenden Speicherbeladung (Prio. 2) sowie der bedarfsabhängigen Vorlauftemperatur oder des Multisensor-Speichermanagements

[prEN ISO 52120-1:2020, Tabelle 4: 2.3, REGELUNG DER TRINKWASSERERWÄRMUNG, Regelung der Speicherbeladung des Trinkwarmwasserspeichers mit Sonnenkollektor und ergänzendem Wärmeerzeuger, Typ 2]

Beschreibung: Regelung der DHW-Speichertemperatur unter Bevorzugung von Energie aus Sonnenenergie in Verbindung mit automatischer zusätzlicher Wiederaufladung, falls die Sonnenbelastung nicht ausreicht.

Ziel: Erzielung von Energieeffizienz durch Maximierung der Aufladung mit Sonnenenergie und, falls keine Sonnenenergie verfügbar ist, die Regelung der Zusatzlast des Puffers mit anderen Wärmeerzeugern bei minimalen Verlusten und maximaler Effizienz der Erzeuger. In der „Ergänzungsbetriebsart“ wird die Energieeffizienz erzielt, indem die durchschnittliche DHW-Puffertemperatur minimiert wird, um geringere Isolierungsverluste des Puffers zu erzielen. Dies kann erreicht werden, indem vor dem Wiederaufladen die volle Kapazität der Pufferwärme genutzt wird. Eine niedrigere Anzahl an Ladezyklen hat auch Vorteile für Energiegeneratoren. Erzielung von Energieeffizienz durch Optimierung der Auswahl der Energiequelle, die den Puffer unter bestimmten Bedingungen speist.

Eingänge (obligatorisch):

- Sollwerttemperatur des Heißwassers;
- DHW-Speichertemperatur;