

DIN EN 15500

ICS 97.120

**Automation von HLK-Anwendungen –
Elektronische Regel- und Steuereinrichtungen für einzelne Räume oder
Zonen;
Deutsche Fassung EN 15500:2008**

Control for heating, ventilating and air-conditioning applications –
Electronic individual zone control equipment;
German version EN 15500:2008

Régulation pour les applications CVC –
Régulateurs électroniques de zone pour le chauffage;
Version allemande EN 15500:2008

Gesamtumfang 64 Seiten

Normenausschuss Heiz- und Raumluftechnik (NHRS) im DIN
DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN 15500:2008) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 247 „Gebäudeautomation und Gebäudemanagement“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom SNV (Schweiz) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Gremium ist der Arbeitsausschuss NA 041-03-61 AA „Gebäudeautomation Produkte“ im Normenausschuss für Heiz- und Raumluftechnik (NHRS) im DIN.

Deutsche Fassung

**Automation von HLK-Anwendungen —
Elektronische Regel- und Steuereinrichtungen für einzelne
Räume oder Zonen**

Control for heating, ventilating and air-conditioning
applications —
Electronic individual zone control equipment

Régulation pour les applications CVC —
Régulateurs électroniques de zone
pour le chauffage

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 3. November 2007 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 des CEN 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, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, 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
Vorwort	3
Einleitung.....	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen.....	5
3 Begriffe	5
3.3 Ein- und Ausgabegeräte	7
4 Abkürzungen	7
5 Funktionalität	9
5.1 Allgemeines.....	9
5.2 Heizanwendung.....	16
5.3 Anwendung bei Gebläsekonvektoren und Induktionsgeräten	18
5.4 VVS-, CAV- und Kühldecken-Anwendungen	26
5.5 Funktionalität und Hardware	37
5.6 Genauigkeit der Temperaturregelung.....	39
5.7 Mensch-System-Schnittstelle (MSS).....	39
5.8 Elektrische Anforderungen.....	40
6 Prüfverfahren	41
6.1 Energieversorgung, Datenschutz	41
6.2 Betriebsarten	41
6.3 Mensch-System-Schnittstelle (MSS).....	42
6.4 Einhaltung der Genauigkeit der Temperaturregelung	42
6.5 Elektrische Prüfungen.....	42
6.6 Versorgungsspannung	42
6.7 Schutz gegen elektrischen Schlag.....	42
6.8 Elektromagnetische Verträglichkeit.....	42
6.9 Schutzarten	42
6.10 Belastungen durch die Umgebungstemperatur	42
7 Klassifizierung und Bezeichnung	42
8 Kennzeichnung und Dokumentation	43
8.1 Kennzeichnung	43
8.2 Dokumentation.....	43
Anhang A (normativ) Funktions- und Annahmeprüfung	45
A.1 Zielstellung	45
A.2 Prüfverfahren	45
A.3 Beschreibung der Prüfeinrichtung	52
Anhang B (informativ) Daten.....	60
B.1 Ziel	60
B.2 Anwendungen	60
B.3 Gebäude- und Zonentypen	60
B.4 Zeitbezogene Parameter des Prüfverfahrens	61
Literaturhinweise	62

Vorwort

Dieses Dokument (EN 15500:2008) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 247 „Gebäudeautomation und Gebäudemanagement“ 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 2009, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Januar 2009 zurückgezogen werden.

Die vorliegende Norm ist für Produkte für Anwendungen elektronischer Einzelzonensteuer- und -regelgeräte für die mechanische technische Gebäudeausrüstung und behandelt elektronische Einzelzonensteuer- und -regelgeräte für Heizungs-, Lüftungs- und Klimaanwendungen in Wohngebäuden und Nichtwohngebäuden.

Die vorliegende Norm ist Teil einer Reihe Europäischer Normen zur Automation von HLK-Anwendungen.

Die vorliegende Norm leistet daher einen Beitrag zur allgemeinen europäischen Politik der Energieeinsparung, insbesondere auf dem Gebiet der Bauproduktenrichtlinie (89/106/EWG), Wesentliche Anforderungen, Punkt 6 „Energieeinsparung und Wärmeschutz“ (und deren Auslegungsdokument) und der Richtlinie über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden (2002/91/EG).

Es wird keine bestehende Europäische Norm ersetzt.

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

Einleitung

Die Geräte zur Steuerung und Regelung der Heizungs-, Lüftungs- und Klimaanlage (HLK) in einem Gebäude entsprechend dem tatsächlichen Energiebedarf eines Raumes oder einer Zone sind erforderlich, um den Energieverbrauch zu senken und die Luftqualität zu verbessern. Zum Zwecke der Energieeinsparung und zur Sicherstellung eines behaglichen Umgebungsklimas (Komfort) in Innenräumen sollten HLK-Anlagen mit automatischen Zonensteuer- und -regelgeräten ausgestattet sein, die in Abhängigkeit von den innerhalb von Gebäuden gemessenen Variablen eine Funktion ausführen. Unter dem Begriff „automatische Zonensteuer- und -regelgeräte“ ist die Funktionseinheit zu verstehen, die sich aus der Steuer- und Regeleinheit, dem Aktor und dem Sensor zusammensetzt.

Die Zonensteuer- und -regelgeräte steuern und regeln den Umgebungskomfort durch Steuerung und Regelung physikalischer Variablen, wie z. B. Temperatur, Luftfeuchte, Luftqualität und Luftströmung, entsprechend den Anforderungen durch Belegung und Nutzer.

Die vorliegende Norm, die für Anwendungen in allen Wohngebäuden und Nichtwohngebäuden gültig ist, entspricht den Anforderungen und Zielen der mit der Bauproduktenrichtlinie (89/106/EWG) im Zusammenhang stehenden Auslegungsdokumente „Energy Economy and Heat Retention“ (Energieeinsparung und Wärmeschutz) und „Hygiene, Health and the Environment“ (Hygiene, Gesundheit und Umwelt), und es laufen Vorbereitungen zur Erstellung eines Normungsmandats der Europäischen Kommission.

1 Anwendungsbereich

Der Zweck dieser Norm besteht in der Festlegung der Anwendungen, des Funktionalitätensatzes und der anwendungsbezogenen Leistung der elektronischen Einzelzonensteuer- und -regelgeräte. Die Anwendungen sind für Kühlung und Warmwasser oder elektronische Heizung wie in Anhang B beschrieben.

Diese Norm gilt insbesondere für Einzelzonensteuer- und -regelgeräte, die der Aufrechterhaltung der Temperatur, der Luftfeuchte und der Luftströmung als Funktion der Belegung und des Bedarfs dienen und mit elektrischer Hilfsenergie betrieben werden.

Die für den Betrieb der Geräte erforderlichen Informationen dürfen entweder mit analogen oder mit digitalen Verfahren oder mit einer Kombination aus beiden verarbeitet werden. Anforderungen an die Sicherheit bleiben in dieser Norm unberücksichtigt.

Diese Norm bezieht sich auf die Ein- und Ausgabeanforderungen von Steuer- und Regeleinheit und nicht auf die Ein- und Ausgabegeräte wie z. B. Sensoren und Aktoren.

Diese Norm deckt fest konfigurierte, konfigurierbare und programmierbare Steuer- und Regeleinheiten ab.

Die Steuer- und Regelgeräte dürfen an ein Datennetz angeschlossen sein, brauchen dies jedoch nicht; Kommunikationsaspekte sind von dieser Norm jedoch nicht abgedeckt.

Diese Geräte können für jede Art von Gebäuden angewendet werden – mit unterbrochener oder ständiger Belegung, Wohngebäude oder Nichtwohngebäude (siehe Anhang B).

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. 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).

EN 12098-2, *Mess-, Steuer- und Regeleinrichtungen für Heizungen — Teil 2: Ein-/Ausschalt-Optimierer für Warmwasserheizungen*

EN 12098-5, *Mess-, Steuer- und Regeleinrichtungen für Heizungen — Teil 5: Schalteinrichtungen zur programmierten Ein- und Ausschaltung von Heizungsanlagen*

EN 60529, *Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code) (IEC 60529:1989)*

EN 60730 (alle Teile), *Automatische elektrische Regel- und Steuergeräte für den Hausgebrauch und ähnliche Anwendungen*

IEC 60038, *IEC standard voltages*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1

elektronische Einzelzonensteuer- und -regelgeräte

Geräte zur Ausführung von Funktionen zur Regelung von physikalisch gemessenen Variablen (z. B. Temperatur, Luftfeuchte, Druck) in einem einzelnen Raum oder in einem Bereich eines Gebäudes

3.1.1

Fest konfigurierte Steuer- und Regeleinheiten

Steuer- und Regeleinheiten, die durch den Hersteller mit einer oder mehreren festen Regelstrategien für spezielle Applikationen versehen sind

ANMERKUNG siehe auch EN ISO 16484-2

3.1.2

konfigurierbare Steuer- und Regeleinheiten

Steuer- und Regeleinheiten, die durch den Hersteller mit einer oder mehreren konfigurierbaren Regelstrategien für spezielle Applikationen versehen sind

ANMERKUNG siehe auch EN ISO 16484-2

3.1.3

programmierbare Steuer- und Regeleinheiten

Steuer- und Regeleinheiten bei denen die Regelstrategien programmiert werden können

ANMERKUNG 1 Programmierbare Steuer- und Regeleinheiten werden auch „automation station“ genannt.

ANMERKUNG 2 siehe auch EN ISO 16484-2

3.2

Betriebsart

gilt entweder für die Steuer- und Regelgeräte oder für die Automationsfunktionen

ANMERKUNG Die Betriebsart kann durch ein Zeitschaltprogramm oder manuell umgeschaltet werden.

3.2.1

manuell

Betriebsart eines Gerätes, bei der wichtige Automationsfunktionen durch den Nutzer übergangen werden

3.2.2

automatisch

Betriebsart eines Gerätes, bei der wichtige Automationsfunktionen durch den Nutzer nicht übergangen werden

3.2.3

Übersteuerung der Nutzungszeit

Betriebsart eines Gerätes, die den aktuellen Betriebszustand übersteuert, um in eine andere, zuvor bestimmte Betriebsart zu schalten, z. B. Komfort oder Ökonomie, für eine begrenzte zuvor bestimmte Zeitdauer

3.2.4

Komfort

Betriebsart eines Gerätes für einen normal belegten Raum. Der Zustand des Raumes befindet sich hinsichtlich Temperatur, Luftfeuchte, Luftqualität und –strom im Komfortbereich (im behaglichen Bereich).

ANMERKUNG Andere Bezeichnungen für diese Betriebsart sind z. B. normal, belegt, Partybetrieb.

3.2.5

Reduzierter- oder Energiespar-Betrieb

Energieeinspar-Betriebsart eines Gerätes für einen nicht belegten Raum, der sich über einen längeren Zeitraum nicht in der Komfortbetriebsart befinden wird

ANMERKUNG 1 Bei der reduzierten Betriebsart wird der Regelungs-Sollwert gegenüber dem Komfortsollwert abgesenkt bzw. erhöht.

ANMERKUNG 2 Andere Bezeichnungen für diese Betriebsart sind z. B. nicht belegt, Nachtabsenkbetrieb, Schlafbetrieb, Urlaub.

3.2.6

Pre-Komfort

reduzierte Betriebsarten, bei denen der Raum beim Umschalten in die Komfortbetriebsart rasch den Komfortbereich (Behaglichkeitsbereich) erreicht

3.2.7

Frostschutz

Betriebsart eines Gerätes zum Erreichen einer akzeptablen positiven Mindesttemperatur um Gefrieren zu verhindern

3.2.8

Gebäudeschutz

Betriebsart eines Gerätes zum Schutz des Gebäudes vor Überhitzung oder zu starken Auskühlung

3.2.9

aus

(en: OFF)

Zustand, bei dem die Automations- und Verknüpfungsfunktionen nicht funktionsbereit sind

3.2.10

Ferien

Urlaub/Feiertag

(en: holiday)

Funktion, bei der ein Zeitprogramm genutzt wird, um für eine zuvor bestimmte Zeitdauer die Raumtemperatur zu regeln

3.2.11

Tarifoptimierung

Funktion, die dazu dient, die Raumtemperatur angepasst an das Gebührentaktsignal des Lieferanten der Elektroenergie zu regeln

3.3 Ein- und Ausgabegeräte

3.3.1

Eingabegerät/Sensor

Detektor, der physikalische Werte wie Temperatur, Luftfeuchte, Luftqualität, Luftströmung oder Belegung misst. Der Sensor ist in ein für die Montage geeignetes Gehäuse eingebaut und kann als Funktionseinheit angesehen werden, die ein Signal erzeugt, welches einer gemessenen Größe entspricht

3.3.2

Ausgabegerät/Aktor

ändert Massen-, Volumen- und Energieströme. Der Aktor kann als Funktionseinheit angesehen werden, welche eine angemessene Änderung entsprechend einem ordnungsgemäß bewerteten Signal ausführt

4 Abkürzungen

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Abkürzungen und Akronyme.

Abkürzung deutsch, sofern abweichend	Abkürzung englisch	Bedeutung deutsch	Bedeutung englisch
TSW	ASP	Tatsächlicher Sollwert	Actual setpoint
GMS	BACS	Gebäudemanagementsystem	Building automation and control system
RG	CA	Regelungsgenauigkeit	Control accuracy

Abkürzung deutsch, sofern abweichend	Abkürzung englisch	Bedeutung deutsch	Bedeutung englisch
RGh	Cah	Regelungsgenauigkeit für den Heizvorgang	Control accuracy for heating
RGc	Cac	Regelungsgenauigkeit für den Kühlvorgang	Control accuracy for cooling
—	CAV	Konstantes Luftvolumen	Constant air volume
—	CCS	Kühldeckenanlage	Chilled ceiling system
AP	CP	Automationsparameter	Control parameters
KB	CR	Komfortbereich	Comfort region
ARSW	CSD	Abweichung vom Regelungssollwert	Control setpoint deviation
—	CTRL	Reglung nach Sollwert	Control to setpoint
RV	CV	Regelungsvariation	Control variation
—	EC	Elektrischer Konvektor	Electric convector
—	ECH	Elektrische Deckenheizung	Electric ceiling heating
—	EFH	Elektrische Fußbodenheizung	Electric floor heating
—	EUBAC	—	European Building Automation and Controls Association
—	FCU-2P	Gebläsekonvektoranlage – 2 Rohre	Fan coil unit system – 2 pipes
—	FCU-2P2W	Gebläsekonvektoranlage – 2 Rohre, Elektroheizung	Fan coil unit system – 2 pipes 2 wires
—	FCU-4P	Gebläsekonvektoranlage – 4 Rohre	Fan coil unit system – 4 pipes
—	h	Stunden	hours
HLK	HVAC	Heizung, Lüftung und Klima	Heating ventilating and air conditioning
—	IEEE	Institut der Elektro- und Elektronikingenieure	Institute of Electrical and Electronics Engineers
EPI	IEP	Energiepreisindex	Index of energy price
—	K	Kelvin	Kelvin
—	LIM	Grenzwert	Limit
NWK	NTC	Negativer Wärmekoeffizient	Negative thermal coefficient
BA	OM	Betriebsart	Operating mode
WP	OP	Weitere Parameter	Other parameters
AS	OS	Ausgabesignal	Output signal
—	P-Band	Proportionalbereich	Proportional band
—	PES	Preis-Energie-Signal	Price energy signal
—	PI	Proportional-Integral	Proportional plus integral
—	PID	Proportional-Integral-Differential	Proportional plus integral plus derivative

Abkürzung deutsch, sofern abweichend	Abkürzung englisch	Bedeutung deutsch	Bedeutung englisch
—	s	Sekunden	Seconds
—	SC	Drehzahlregelung	Speed control
SW	SP	Sollwert	Setpoint
SWE	SPA	Sollwerteinstellung	Setpoint adjustment
SWB	SPD	Sollwertberechnung	Setpoint determination function
—	T_1	Zeitpunkt 1 (Ende der Überschwingprüfdauer)	Time 1 (end of the overshoot test period)
—	T_2	Zeitpunkt 2 (Ende der Übergangsprüfdauer)	Time 2 (end of transient test period)
T_{TP}	TDP	Taupunkttemperatur	Dewpoint temperature
T_O	TS	Oberflächentemperatur	Surface temperature
T_Z	TZ	Zonentemperatur	Zone temperature
—	V	Luft(volumen-)strom	Air (volume) flow
VVS	VAV	Variables Luftvolumen	Variable air volume
—	$V_{\max}$	Maximaler Grenzwert für den Luft(volumen-)strom	Maximum air (volume) flow limit
—	$V_{\min}$	Minimaler Grenzwert für den Luft(volumen-)strom	Minimum air (volume) flow limit
—	V_{nom}	Nennvolumenstrom, d. h. der maximale Luftstrom, den eine VVS-Box entsprechend den Festlegungen des Herstellers aufnehmen kann	Nominal flow, i.e. the maximum air flow that a VAV box can handle as specified by the manufacturer
—	V_s	Zuluftvolumenstrom	Volume supply air
—	V_x	Abluftvolumenstrom	Volume exhaust air
—	WFH	Wasser-Fußbodenheizung	Water floor heating

5 Funktionalität

5.1 Allgemeines

5.1.1 Funktionsbezogenes Ziel

Das Ziel der elektronischen Einzelzonensteuer- und -regelgeräte besteht darin, durch Ausführen der folgenden Hauptfunktionen Energie einzusparen und zu annehmbaren Hygiene-, Gesundheits- und Komfortbedingungen beizutragen:

- Steuerung und Regelung der Zonenvariablen durch Einflussnahme auf die Energiequelle (z. B. warme/ gekühlte Flüssigkeit, Elektroenergie, Luftvolumen);
- Verringerung der an die Zone abgegebenen Energie auf ein Mindestmaß (z. B. Betriebsarten: Komfort, Ökonomie);
- Verringerung der laufenden Kosten auf ein Mindestmaß entsprechend dem Energiepreis.

5.1.2 Mindestbetriebsart

Zur Verringerung des Energieverbrauchs auf ein Mindestmaß müssen Zonensteuer- und –regleinheiten für das Heizen mindestens die folgenden drei unter 5.1.3 definierten Betriebsarten umfassen:

- Komfort;
- reduziert oder Ökonomie;
- Frostschutz;
- Gebäudeschutz.

5.1.3 Funktionen der Steuer- und Regeleinheit

Tabelle 1 beschreibt die Funktionen, die die Steuer- und Regeleinheit möglicherweise ausführen kann und ob diese einen wesentlichen Vorteil hinsichtlich Energieeinsparung, Luftqualität, Komfort und Hygiene/ Gesundheit bieten.

Tabelle 1 — Funktionen der Steuer- und Regeleinheit

Bezeichnung	Beschreibung	Energieeinsparung	Luftqualität	Temperaturbezogener Komfort	Hygiene/Gesundheit	Lokale Funktion	Systemfunktion
Allgemeine Funktionen für die Steuerung und Regelung der Zonenautomation							
Regelung auf den Sollwert der Zonentemperatur	Algorithmus zur Beibehaltung der Raumtemperatur auf einem zuvor bestimmten Wert	x		x		x	
Sollwertbestimmung	Verfahren, mit dem die zuvor bestimmte Raumtemperatur eingestellt wird					x	x
Sollwertbegrenzung	Oberer und/oder unterer Regelgrenzwert für den Raumtemperatur-Sollwert	x		x		x	
Sollwert-/Stellgrößenbegrenzung	Überprüfung daraufhin, dass der Ausgabewert den zuvor ausgewählten hohen oder niedrigen Grenzparametern entspricht	x		x		x	
Zeitabhängiges Schalten	Verfahren, mit dem die Temperaturstufe in zuvor bestimmte Zeitabstände aufgeteilt wird	x		x		x	x
Optimaler Start/Stop, prädiktive Regelung	Algorithmus zur Vorausberechnung der Änderungsdauer der Stufe, um den Sollwert in einer zuvor bestimmten Zeit erreichen zu können					x	x
Freie Kühlung	Kühlen mit Außenluft						x

Tabelle 1 (fortgesetzt)

Bezeichnung	Beschreibung	Energieeinsparung	Luftqualität	Temperaturbezogener Komfort	Hygiene/Gesundheit	Lokale Funktion	Systemfunktion
Schutz bei geöffneten Fenstern	Überwachung des Zustandes der Fenster (geöffnet/geschlossen). Senden eines Signals an die Steuer- und Regeleinheit der Zone, eine Funktion auszuführen, wenn die Fenster geöffnet oder geschlossen sind	x					
Aufheiz- oder Abkühl-Betrieb	Eine wärmeabhängige Betriebsart, bei der die Höchstleistung erreicht wird (Heizen oder Kühlen)			x		x	x
Sommer/Winter-Umschaltung	Änderung der Funktion der Steuer- und Regeleinheit in Abhängigkeit vom Heiz- oder Kühlbedarf	x		x			
Sommer/Winter-Kompensierung	Algorithmus/Auswahl zur Anpassung der Temperaturregelung an Änderungen in den Lastbedingungen	x		x			
Betriebszeit – Vorrang	Hilfsmittel zur Bereitstellung einer zuvor bestimmten Dauer der Komfortstufe			x			
Energiebedarfsabfrage	Senden eines Signals der Sekundärsteuer- und -regeleinheit mit dem größten Heiz-/Kühlbedarf an die Primärsteuer- und -regeleinheit	x				x	
Zustandsüberwachung	Überwachung des Zustandes der Zonensteuer- und -regelgeräte sowie jegliche Maßnahmen, die eingeleitet werden, um den Betrieb der Steuer- und Regeleinheit der Zone als Ergebnis der Analyse der überwachten Werte zu ändern						
Belegungsmeldung	Senden eines Signals an die Steuer- und Regeleinheit der Zone, eine Funktion auszuführen, wenn die Zone belegt/nicht belegt ist	x		x		x	
Energie-Preis-Optimierung	Senden eines Signals durch die Versorgungseinrichtung, das Preisniveau der Elektroenergie einzustellen						x
Luftspülung	Spülen einer Zone mit Frischluft unmittelbar vor der Belegung, um die Luftqualität zu verbessern		x	x			
Bedarfsgeregelte Lüftung	Die Luftmenge wird auf der Grundlage der Anzahl der Personen in der Zone und/oder der Luftqualität geregelt	x	x				
Frost-/Gebäudeschutz	Sonderautomationsfunktion zur Schadensvermeidung, durch die alle relevanten Teile einer Anlage in einen zuvor bestimmten Zustand geschaltet werden, um Frostschäden zu vermeiden					x	
Manueller/automatischer Betrieb	Funktionsbezogene Betriebsart						

Tabelle 1 (fortgesetzt)

Bezeichnung	Beschreibung	Energieeinsparung	Luftqualität	Temperaturbezogener Komfort	Hygiene/Gesundheit	Lokale Funktion	Systemfunktion
Betriebsarten hinsichtlich der Komfortstufe in der Zone:							
Komfort			x	x	x	x	
Pre-Komfort		x					
Ökonomie		x					
Schutz							x
Technische/funktionsbezogene Betriebsarten:							
aus							
Ferien, Urlaub/Feiertag							
Tarifoptimierung							
Manuell							
Automatisch							

Ausnahmen:

- diese Norm schließt weitere Funktionen wie Alarmsignalisierung, Beleuchtungsregelung oder sonstige integrierte Funktionen nicht aus;
- der Hersteller der Steuer- und Regeleinheit ist nicht notwendigerweise für die Steuerung und Regelung der Prozessseite der zugehörigen Geräte verantwortlich;
- die Sicherheitsmerkmale und die damit zusammenhängenden Merkmale der zugehörigen Geräte liegen in der Verantwortung des Lieferanten der zugehörigen Geräte;
- die Steuer- und Regeleinheit bietet keine Sicherheits-/Schutzfunktion oder Einbruchmeldung.

5.1.4 Funktionsblöcke

Ein Funktionsblock ist eine graphische Darstellung einer Funktion, bei dem eine Ausgabe oder mehrere Ausgaben als Funktion eines Satzes von Argumenten berechnet wird/werden. Bei den Argumenten kann es sich um Eingaben oder Parameter handeln. Typische elektronische Einzelzonensteuer- und -regelgeräte für Heizanwendungen umfassen mindestens einen Regelungs-Funktionsblock und einen Sollwertbestimmungs-Funktionsblock.

Beispiele für Funktionsblöcke für Heizanwendungen sind in Tabelle 2, Tabelle 3 und Tabelle 4 angegeben.

Tabelle 2 — Beispiel „Regelung auf den Sollwert (en: control to set point (CRLT))“

Graphische Darstellung des Funktionsblocks				
Eingaben	Typ	CRLT T_Z AS	Typ	Ausgaben
Zonentemperatur	Real -----		Real -----	Ausgabesignal
Parameter		TSW AP EPI		
Tatsächlicher Sollwert	Real -----			
Automationsparameter	Real -----			
Energiepreisindex	Real -----			
Abkürzungen im Funktionsblock-Beispiel				
Bezeichnung	Typ	Beschreibung	Einheit/Symbol	
Eingaben				
T_Z	Real	Zonentemperatur	Physikalischer Wert °C	
Ausgaben				
AS	Real	Ausgabesignal	Physikalischer Wert	
Parameter				
TSW	Real	Tatsächlicher Sollwert; Niedriger Grenzwert	Physikalischer Wert °C	
AP	Real	Automationsparameter	Physikalischer Wert °C	
EPI	Real	Energiepreisindex	Kostenwert €	
ANMERKUNG Erläuterung des Beispiels:				
Dieser Automationsfunktionsblock erzeugt in Abhängigkeit vom tatsächlichen Sollwert, der Zonentemperatur und den Automationsparametern, z. B. Hysterese, P-Bereich, integrierendes Verhalten usw., ein Ausgabesignal.				
Für die graphische Anzeige kann ein komplexerer Funktionsblock mit zusätzlichen Parametern und entsprechenden Ausgaben angewendet werden.				

Tabelle 3 —Beispiel „Sollwertbestimmung“ (SWB)

Graphische Darstellung des Funktionsblocks					
Eingaben	Typ	SWB		Typ	Ausgaben
	Real			Real	
Sollwerteinstellungen	-----	SWE	TSW	-----	Tatsächlicher Sollwert
	Real				
Weitere Parameter	-----	WP			
	Real				
Preis-Energie-Signal	-----	PES			
Parameter					
	Real				
Weitere Parameter	-----	WP			
Betriebsart	-----	BA			
	BOOL				
Abkürzungen im Funktionsblock-Beispiel					
Bezeichnung	Typ	Beschreibung		Einheit/Symbol	
Eingaben					
SWE	Real	Sollwerteinstellungen		Physikalischer Wert °C	
PES		Preis-Energie-Signal		Physikalischer Wert	
Ausgaben					
TSW	Real	Tatsächlicher Sollwert		Physikalischer Wert °C	
Parameter					
WP	Real	Weitere Parameter		Physikalischer Wert °C	
BA	BOOL	Betriebsart			
ANMERKUNG Erläuterung des Beispiels:					
Der Block zur Sollwertbestimmung erzeugt den tatsächlichen Sollwert als Ergebnis der Eingaben, z. B. Sollwerteinstellung, Betriebsarten, Vorrang der Betriebszeit usw.					
Für die graphische Anzeige kann ein komplexerer Funktionsblock mit zusätzlichen Parametern und entsprechenden Ausgaben angewendet werden.					

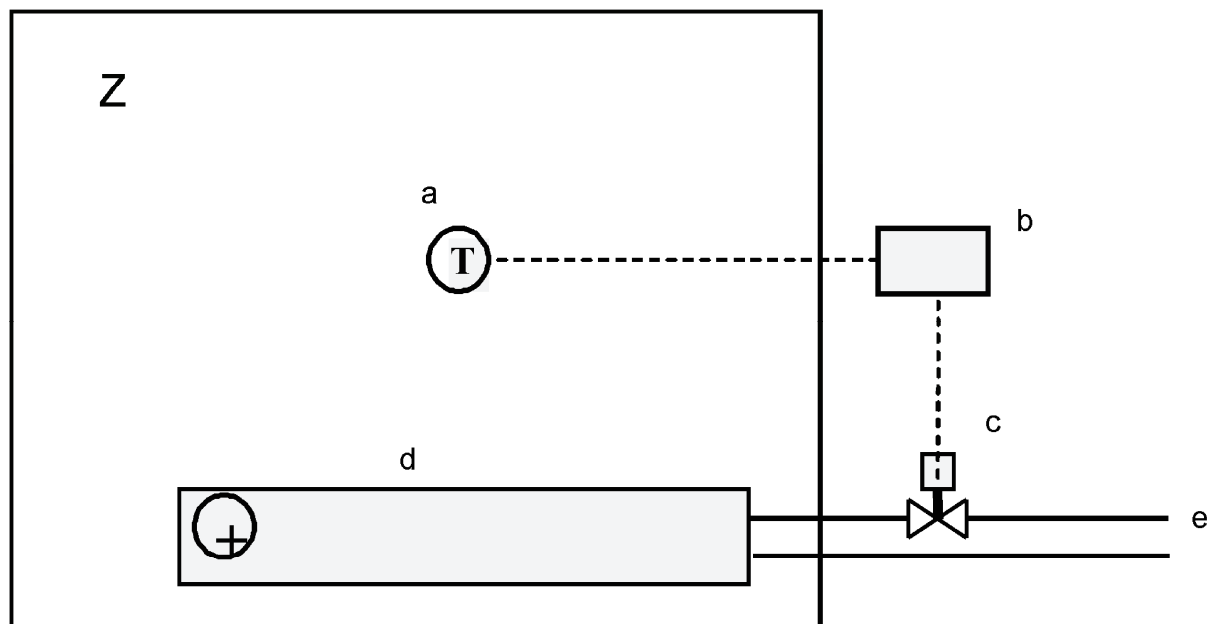
Tabelle 4 — Sollwert-/Stellgrößenbegrenzung (SW/SGB)

Graphische Darstellung des Funktionsblocks					
Eingaben	Typ	SW/SGB		Typ	Ausgaben
	Real			Real	
Variabler Sollwert	-----	VSW	TGSW	-----	Tatsächlicher Grenzsollwert
	Real				
Niedriger Grenzsollwert	-----	NGSW			
	Real				
Hoher Grenzsollwert	-----	HGSW			
Abkürzungen im Funktionsblock-Beispiel					
Bezeichnung	Typ	Beschreibung		Einheit/Symbol	
Eingaben					
VSW	Real	Variabler Sollwert		Physikalischer Wert °C	
NGSW		Niedriger Grenzsollwert			
HGSW		Hoher Grenzsollwert			
Ausgaben					
TGSW	Real	Tatsächlicher Grenzsollwert		Physikalischer Wert °C	
ANMERKUNG Erläuterung des Beispiels:					
Die Funktion Sollwert-/Stellgrößenbegrenzung (SW/SGB) wird genutzt, um den Sollwert oder die Stellgröße einer Steuer- und Regeleinheit zu begrenzen. Dies schließt keine Sicherheitsfunktion ein.					
Dieser Funktionsblock implementiert einen hohen und einen niedrigen Grenzwert für den Sollwert.					

5.2 Heizanwendung

5.2.1 Zentrale Wärmeerzeugung

Die zentrale Wärmeerzeugung ist definiert als eine einzelne Quelle mit Mehrfach-Übergabeeinheiten in einer oder mehreren Zone(n) – siehe Bild 1.



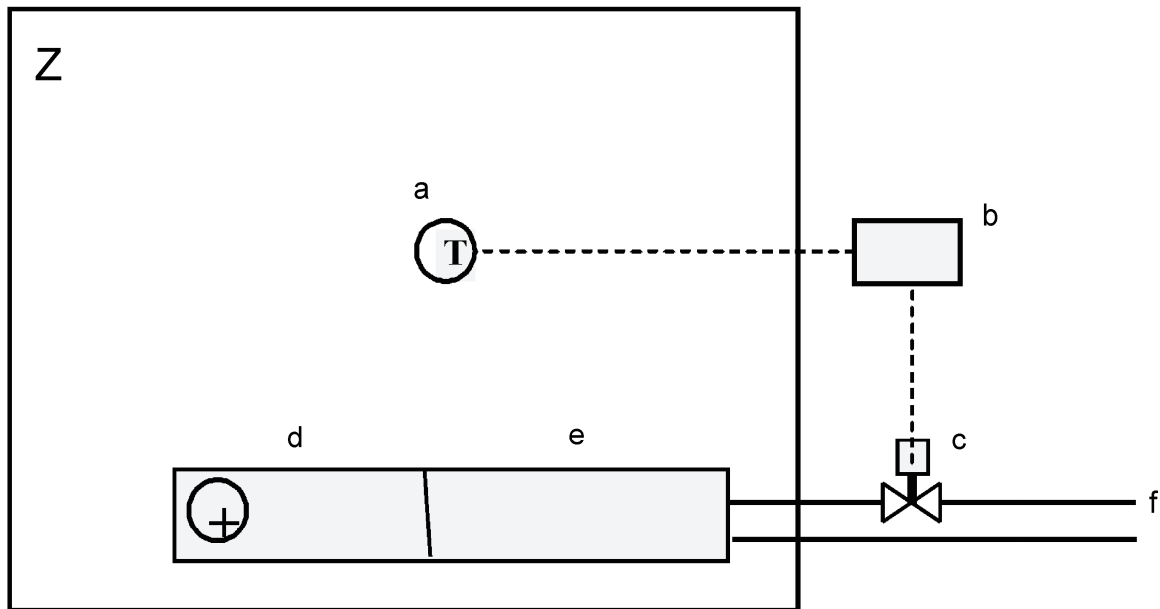
Legende

- a Temperatursensor
- b Steuer- und Regeleinheit der Zone
- c Ventil
- d Wärmeübergabe
- e Wärmequelle
- T Temperatur
- Z Zone

Bild 1 — Beispiel einer zentralen Wärmeerzeugung

5.2.2 Direktheizung

Direktheizung ist definiert als die kombinierte Erzeugung und Übergabe von Wärme. Bei der Wärmequelle kann es sich um elektrische, Gas- oder Ölquellen oder andere Brennstoffquellen handeln. Die Wärmeübergabe kann als Flachheizkörper, als Konvektor oder als Unterboden- oder Deckenheizung ausgeführt sein – siehe Bild 2.



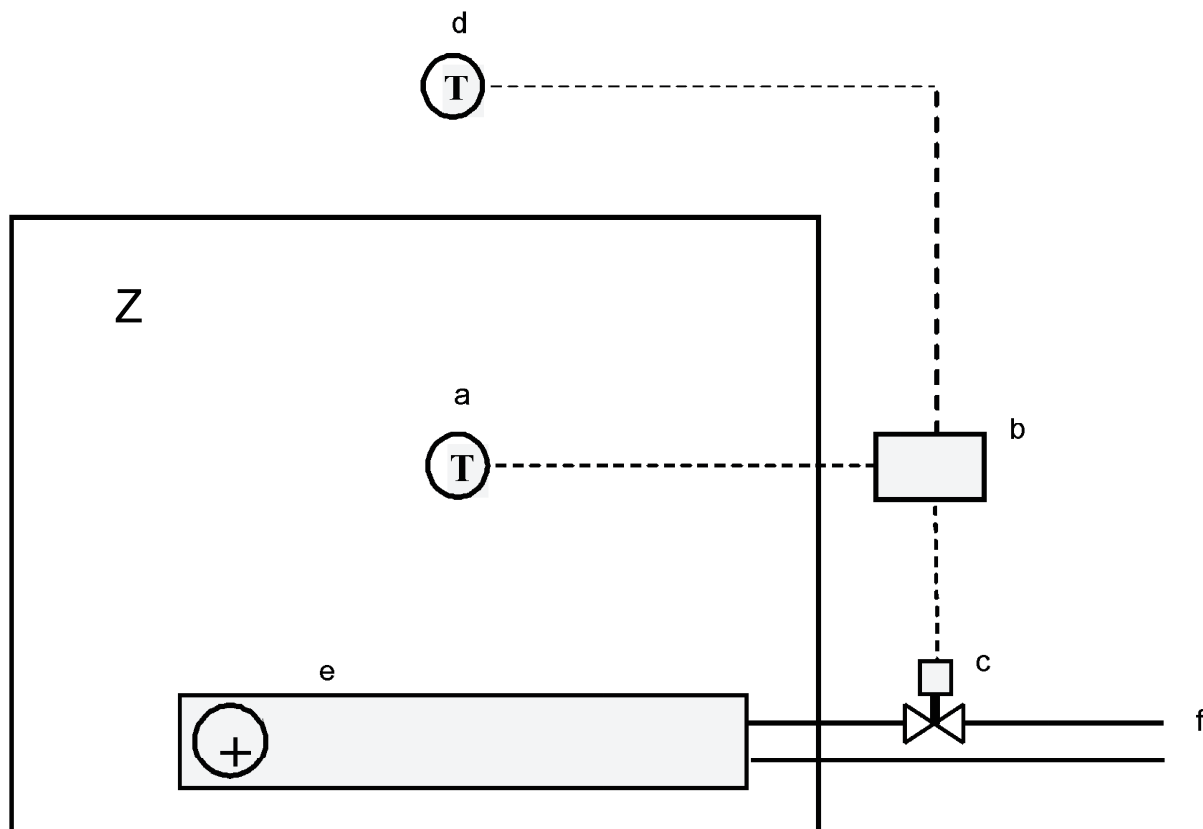
Legende

- a Temperatursensor
- b Steuer- und Regeleinheit der Zone
- c Ventil
- d Wärmeübergabe
- e Wärmeerzeugung
- f Energiequelle
- T Temperatur
- Z Zone

Bild 2 — Beispiel einer Direktheizung

5.2.3 Speicheranlage (für Direkt- oder Zentralheizung)

Speicherheizung ist definiert als eine Wärmeübergabeeinheit, die die außerhalb der Spitzenzeiten zu einem verringerten Preis erzeugte Energie speichert. Die Wärmeübergabe (Radiator, Fußbodenheizung) verfügt über eine große Masse, um die Wärmeenergie speichern zu können. Die Wärmespeicherung kann durch die Raumtemperatur und/oder durch den vorausberechneten Wärmebedarf entsprechend der Außentemperatur geregelt werden – siehe Bild 3.



Legende

- a Temperatursensor
- b Steuer- und Regeleinheit der Zone
- c Ventil
- d außen liegender Sensor
- e Wärmeübergabe
- f Wärmequelle
- T Temperatur
- Z Zone

Bild 3 — Beispiel einer Speicherheizung mit außen liegendem Sensor für die Steuerung der Aufladung

5.3 Anwendung bei Gebläsekonvektoren und Induktionsgeräten

5.3.1 Gebläsekonvektoren mit vier Rohren

Die Umgebungsbedingungen in der Zone werden mit Hilfe von Heiz- und Kühlregister und/oder dem Ventilator geregelt.

ANMERKUNG 1 Die Steuerung des Ventilators durch die Steuer- und Regeleinheit der Zone kann das Ein-/Aus-schalten oder die variable Drehzahl betreffen; der Ventilator kann auch ungesteuert sein.