

DIN EN 12098-1



ICS 91.140.10; 97.120

EntwurfEinsprüche bis 2021-10-13
Ersatzvermerk
siehe unten

**Energieeffizienz von Gebäuden –
Mess-, Steuer- und Regeleinrichtungen für Heizungen –
Teil 1: Regeleinrichtungen für Warmwasserheizungen – Module M3-5, 6, 7,
8;
Deutsche und Englische Fassung prEN 12098-1:2021**

Energy performance of buildings –
Controls for heating systems –
Part 1: Control equipment for hot water heating systems – Modules M3-5, 6, 7, 8;
German and English version prEN 12098-1:2021

Performance énergétique des bâtiments –
Régulation pour les systèmes de chauffage –
Partie 1: Equipement de régulation pour les systèmes de chauffage à eau chaude – Modules
M3-5, 6, 7, 8;
Version allemande et anglaise prEN 12098-1:2021

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2021-08-13 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 Raumluftechnik 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.

Ersatzvermerk

Vorgesehen als Ersatz für DIN EN 12098-1:2017-08;
vorgesehen mit E DIN EN 12098-3:2021-09 als Ersatz für DIN EN 12098-5:2018-01

Gesamtumfang 74 Seiten

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

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 12098-1:2021) 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.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 12098-1:2017-08 und DIN EN 12098-5:2018-01 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Berücksichtigung der Darstellung im Rahmen der EPB gemäß den Redaktionsregeln;
- b) Abschnitt 6.7 „Schaltzeiten“ und Tabelle 2 zur Einführung von Verbesserungen bei vernetzten Uhren entsprechend den Änderungen in EN 12098-5 aktualisiert. Damit wird EN 12098-5 obsolet.

<i>Titel de:</i>	Energieeffizienz von Gebäuden — Mess-, Steuer- und Regeleinrichtungen für Heizungen — Teil 1: Regeleinrichtungen für Warmwasserheizungen — Module M3-5, 6, 7, 8
<i>Titel en:</i>	Energy performance of buildings — Controls for heating systems — Part 1: Control equipment for hot water heating systems — Modules M3-5, 6, 7, 8
<i>Titel fr:</i>	Performance énergétique des bâtiments — Régulation pour les systèmes de chauffage — Partie 1: Equipement de régulation pour les systèmes de chauffage à eau chaude — Modules M3-5, 6, 7, 8

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort.....	4
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich.....	6
2 Normative Verweisungen	8
3 Begriffe	8
4 Symbole, Indizes und Abkürzungen.....	15
4.1 Symbole	15
4.2 Indizes.....	15
5 Funktionalität.....	15
5.1 Funktionelle Zielsetzung	15
5.2 Funktionalität der Regeleinrichtung	16
6 Anforderungen.....	17
6.1 Datensicherung.....	17
6.2 Heizkennlinie	17
6.3 Eingangssignale – Sensoren	18
6.4 Betriebsarten der Regeleinrichtung	18
6.4.1 Allgemeines.....	18
6.4.2 Betriebsart Komfort.....	18
6.4.3 Betriebsart Energiesparen.....	18
6.4.4 Betriebsart Gebäudeschutz.....	19
6.4.5 Betriebsart Automatik.....	19
6.5 Frostschutz	19
6.6 Zusätzliche Funktionen	19
6.6.1 Allgemeines.....	19
6.6.2 Sommer-/Winter-Umschaltfunktion	19
6.6.3 Absenkfunktion	19
6.6.4 Einschalt-Optimierungsfunktion	19
6.6.5 Ausschalt-Optimierungsfunktion	20
6.7 Schaltzeiten	20
6.8 Lokale Vorrangbedienung (MOM)	20
6.9 Parametereinstellungen	21
6.10 Werkseinstellungen/Voreinstellwerte	21
6.10.1 Heizkennlinie	21
6.10.2 Schaltzeiten/Betriebsbedingung	21
6.11 Schaltrelais.....	21
6.12 Elektrische Anforderungen.....	21
6.12.1 Elektrische Verbindungen.....	21
6.12.2 Versorgungsspannung.....	22
6.12.3 Elektrische Sicherheit.....	22
6.12.4 Elektromagnetische Verträglichkeit.....	22
6.13 Schutzart	22
6.14 Umgebungsbedingte Beanspruchung durch Temperatur	22
6.15 Werkstoffe	22
6.16 Verwendung graphischer Symbole	22

7	Prüfverfahren.....	22
7.1	Datensicherung.....	22
7.2	Betriebsarten der Regeleinrichtung.....	23
7.3	Heizkennlinie der Regeleinrichtung.....	23
7.4	Frostschutz.....	27
7.5	Schaltzeiten.....	27
7.6	Lokale Vorrangbedienung.....	27
7.7	Ein-/Ausschalt-Optimierungsfunktion.....	27
7.7.1	Allgemeines.....	27
7.7.2	Prüfbedingungen.....	29
7.7.3	Prüfablauf.....	29
7.7.4	Prüfergebnisse der Einschalt-Optimierung.....	30
7.8	Prüfergebnisse der Ausschalt-Optimierung.....	32
7.9	Sommer-/Winter-Umschaltung.....	32
7.10	Absenkfunktion.....	32
7.11	Parametereinstellungen.....	33
7.12	Werkseinstellungen.....	33
7.13	Schaltrelais.....	33
7.14	Elektrische Prüfung.....	33
7.15	Schutzarten.....	33
7.16	Umgebungsbedingte Beanspruchung durch Temperatur.....	33
8	Kennzeichnung.....	33
9	Dokumentation.....	33
9.1	Technische Unterlagen.....	33
9.2	Technische Spezifikationen.....	34
9.2.1	Regeleinrichtung.....	34
9.2.2	Ausgangssignale.....	34
9.2.3	Eingangssignale (Sensoren).....	34
9.3	Einbauanleitung.....	34
9.4	Benutzerhandbuch.....	35
	Literaturhinweise.....	36

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 12098-1:2021) 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.

Dieses Dokument wird EN 12098-1:2017 und EN 12098-5:2017 ersetzen.

Im Vergleich zur vorherigen Ausgabe wurden die folgenden technischen Änderungen vorgenommen:

- Einhaltung der Präsentation dieses Projekts im EPB-Rahmen in Übereinstimmung mit den Entwurfsregeln;
- Abschnitt 6.7 Schaltzeiten und Tabelle 2: Einführung von Verbesserungen der mit einem Netzwerk verbundenen Uhren in Übereinstimmung mit den Änderungen von EN 12098-5 wurden aktualisiert. Dementsprechend wird EN 12098-5 obsolet.

Dieses Dokument wurde im Rahmen eines Normungsauftrages erarbeitet, den die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelsassoziation CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EU-Richtlinie(n).

Dieses Dokument ist Teil eines Normenpaketes zur Energieeffizienz von Gebäuden (EPB-Normenpaket).

Falls dieses Dokument im Kontext nationaler oder regionaler Gesetzesanforderungen verwendet wird, könnten auf nationaler oder regionaler Ebene obligatorische Auswahlmöglichkeiten für solche spezifischen Anwendungen angegeben werden, insbesondere für die Anwendung im Kontext von EU-Richtlinien, die in nationalen Gesetzesanforderungen umgesetzt werden.

Weitere Zielgruppen sind Anwender des freiwilligen gemeinsamen Zertifizierungssystems der Europäischen Union für die Energieeffizienz von Nichtwohngebäuden (EPBD Art. 11.9) und alle anderen regionalen (d. h. gesamteuropäischen) Parteien, die ihre Voraussetzungen für die Klassifizierung der Energieeffizienz für einen eigenen Gebäudebestand motivieren wollen.

Einleitung

Dieses Dokument ist Teil einer Normenreihe, deren Ziel die internationale Harmonisierung der Methodik für die Bewertung der Energieeffizienz von Gebäuden ist und die als „EPB-Normenpaket“ bezeichnet wird.

Als Teil des „EPB-Normenpaketes“ entspricht es den Anforderungen für das Paket grundlegender EPB-Dokumente EN ISO 52000-1 (siehe Abschnitt 2), CEN/TS 16628 und CEN/TS 16629 (siehe [2] und [3]), das unter einem Normungsauftrag erarbeitet wurde, den die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone CEN erteilt haben (M/480 [11]).

Die vom TC 247 für M/480 ausgegebenen Normen gehören zu dem EPB-Normenpaket, stimmen mit der Rahmennorm (EN ISO 52000-1) überein und werden in Übereinstimmung mit den wesentlichen Grundsätzen und detaillierten technischen Regeln verfasst, die in Phase I des Normungsauftrags erarbeitet wurden.

Ferner sind diese Normen in der Modulstruktur eindeutig gekennzeichnet, die entwickelt wurde, um ein transparentes und einheitliches EPB-Normenpaket sicherzustellen. Die GA (Gebäudeautomation) ist in der Modulstruktur als gebäudetechnische Anlage M10 gekennzeichnet. Die Normen des TC 247 behandeln jedoch die Regelungsgenauigkeit, Automationsfunktionen und Automationsstrategien mittels genormter Kommunikationsprotokolle (diese letzten Normen gehören nicht zum EPB-Normenpaket).

Um eine Doppelung der Berechnung aufgrund der GA zu vermeiden (Vermeidung eines doppelten Einflusses), werden in dem EPB-Normenpaket hinsichtlich der GA keine Berechnungen vorgenommen; in jeder dem EPB-Normenpaket zugrunde liegenden Norm (von M1 bis M9 in der Modulstruktur) wird jedoch gegebenenfalls ein Bezeichner verwendet, der in dem in EN ISO 52120-1:—¹ behandelten M10 erarbeitet wurde und enthalten ist. Diese Art der Interaktion wird in dem die Rahmennorm begleitenden Technischen Bericht (CEN ISO/TR 52000-2) ausführlich beschrieben. Daher ist die Konzeption von Anhang A und Anhang B als Excel-Tabellenblatt mit den in den EPB-Normen verwendeten Berechnungsformeln für die vom TC 247 für M/480 ausgegebenen Normen nicht anwendbar.

Die wichtigste Zielgruppe dieses Dokuments sind alle Anwender des EPB-Normenpaketes (z. B. Architekten, Ingenieure, Aufsichtsbehörden).

Weitere Zielgruppen sind Parteien, die ihre Annahmen durch eine Klassifizierung der Gesamtenergieeffizienz eines Gebäudes für eine bestimmte Gebäudesubstanz begründen möchten.

Weitere Informationen sind im Technischen Bericht, der dieses Dokument (CEN/TR 12098-6:—², [5]) begleitet, angegeben.

1 In Vorbereitung. Stufe zum Zeitpunkt der Veröffentlichung: prEN ISO 52120-1:2020.

2 In Vorbereitung. Stufe zum Zeitpunkt der Veröffentlichung: prCEN/TR 12098-6:2021.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument gilt für elektronische Regeleinrichtungen für Heizungsanlagen mit Wasser als Wärmeträger und einer Vorlauftemperatur bis 120 °C.

Diese Regeleinrichtungen dienen der Steuerung der Wärmeverteilung und/oder -erzeugung in Abhängigkeit von der Außentemperatur, der Zeit und anderen Führungsgrößen.

Dieses Dokument behandelt auch Regeleinrichtungen mit integrierter Einschalt-Optimierungsfunktion oder Ein-/Ausschalt-Optimierungsfunktion.

Sicherheitstechnische Anforderungen an Heizungsanlagen bleiben von diesem Dokument unberührt.

Das dynamische Verhalten von Ventilen und Stellgliedern wird in diesem Dokument nicht behandelt.

Eine Anlage mit mehreren Verteilkreisen und/oder Erzeugern erfordert eine koordinierte Lösung, um unerwünschte Wechselwirkungen zu vermeiden, und ist nicht Gegenstand dieses Dokuments.

Tabelle 1 zeigt die relative Position dieses Dokuments innerhalb des EPB-Normenpaketes im Kontext der in EN ISO 52000-1 dargelegten modularen Struktur.

ANMERKUNG 1 In CEN ISO/TR 52000-2 findet sich die gleiche Tabelle mit den Nummern (für jedes Modul) der jeweiligen EPB-Normen und den begleitenden Technischen Berichten, die bereits veröffentlicht wurden oder sich in Vorbereitung befinden.

ANMERKUNG 2 Die Module repräsentieren EPB-Normen, auch wenn eine EPB-Norm mehr als ein Modul abdecken kann und ein Modul von mehr als einer EPB-Norm abgedeckt werden kann, zum Beispiel jeweils ein vereinfachtes und ein detailliertes Verfahren.

Tabelle 1 — Position dieser Norm (in diesem Fall M3-5, 6, 7, 8) innerhalb der modularen Struktur der EPB-Normen

	Rahmennorm	Gebäude (als solches)	Gebäudetechnische Anlagen									
Unterm modul	Beschreibungen	Beschreibungen	Beschreibungen	Heizung	Kühlung	Lüftung	Befeuchtung	Entfeuchtung	Trinkwarmwasser	Beleuchtung	Gebäudeautomation und Mess-, Steuer- und Regeleinrichtungen	Photovoltaik, Wind usw.
sub1	M1	M2		M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11
1	Allgemeines	Allgemeines	Allgemeines									
2	Allgemeine Begriffe; Symbole, Einheiten und Indizes	Energiebedarf des Gebäudes	Bedarf									
3	Anwendung	(Freie) Innenraumbedingungen ohne Systeme	Höchstlast und -leistung									
4	Arten der Darstellung der Energieeffizienz	Arten der Darstellung der Energieeffizienz	Arten der Darstellung der Energieeffizienz									
5	Gebäudedefunktionen und Gebäudegrenzen	Wärmeübertragung durch Transmission	Emission und Regelung	x								
6	Gebäudebelegung und Betriebsbedingungen	Wärmeübertragung durch Infiltration und Lüftung	Verteilung und Regelung	x								
7	Kumulation von Energieversorgungsarten und Energieträgern	Innere Wärmegewinne	Speicherung und Regelung	x								
8	Aufteilung des Gebäudes	Solare Wärmegewinne	Erzeugung und Regelung	x								
9	Berechnete Energieeffizienz	Gebäudedynamik (thermische Masse)	Lastverteilung und Betriebsbedingungen									
10	Gemessene Energieeffizienz	Gemessene Energieeffizienz	Gemessene Energieeffizienz									
11	Inspektion	Inspektion	Inspektion									
12	Arten der Darstellung der Behaglichkeit in Räumen		GMS									

	Rahmennorm	Gebäude (als solches)	Gebäudetechnische Anlagen									
Untermodule	Beschreibungen	Beschreibungen	Beschreibungen	Heizung	Kühlung	Lüftung	Befeuchtung	Entfeuchtung	Trinkwarmwasser	Beleuchtung	Gebäudeautomation und Mess-, Steuer- und Regeleinrichtungen	Photovoltaik, Wind usw.
sub1	M1	M2		M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11
13	Äußere Umgebungsbedingungen											
14 ^a	Wirtschaftliche Berechnungen											
^a Die schattierten Module sind nicht anwendbar.												

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).

EN 60038, *CENELEC-Normspannungen (IEC 60038)*

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

EN 60730-1, *Automatische elektrische Regel- und Steuergeräte — Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 60730-1)*

EN ISO 7345, *Wärmeverhalten von Gebäuden und Baustoffen — Physikalische Größen und Definitionen (ISO 7345)*

EN ISO 52000-1:2017, *Energieeffizienz von Gebäuden — Festlegungen zur Bewertung der Energieeffizienz von Gebäuden — Teil 1: Allgemeiner Rahmen und Verfahren (ISO 52000-1:2017)*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN ISO 7345 und EN ISO 52000-1:2017 und die folgenden Begriffe.

3.1 witterungsgeführter Regler (OTC, en: Outside Temperature-Compensated Controller)
Regeleinrichtung, die in Abhängigkeit von der Außentemperatur, der Zeit und anderen Führungsgrößen der Optimierung und Regulierung der Wärmeerzeugung und/oder -verteilung dient

Anmerkung 1 zum Begriff: Die OTC-Funktion berechnet die Vorlauftemperatur im Verhältnis zur Außentemperatur auf der Grundlage der Heizkennlinie.

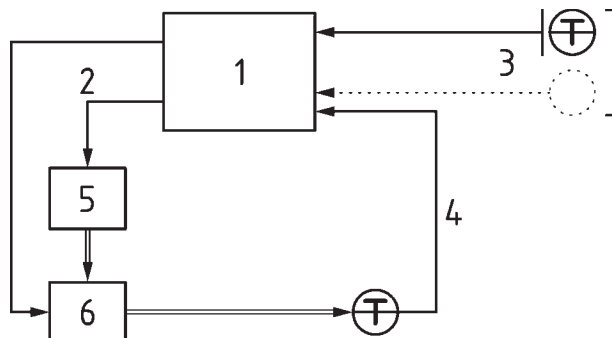
Anmerkung 2 zum Begriff: Die witterungsgeführte Ein-/Ausschalt-Optimierungsfunktion berechnet die Aufheiz-Zeit und/oder Ausschalt-Zeit zum Erreichen des Komfort-Temperatur-Niveaus im Verhältnis zu Außentemperatur, Schaltzeit und verschiedenen Parametern (z. B. Raumtemperatur).

3.2

Regeleinrichtung

Einrichtung, die aus der OTC-Regler und Verbindern sowie den Ein- und Ausgangssignalen für Sensoren besteht, die Sensoren und Stelleinrichtungen jedoch nicht einschließt

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 1.



Legende

- 1 OTC
- 2 Ausgangssignale
- 3 Eingangssignale: Führungsgrößen
- 4 Eingangssignal: Regelgröße
- 5 Stelleinrichtung
- 6 Wärmeerzeugung und -verteilung

Bild 1 — Regeleinrichtung für Heizungsanlagen

3.3

Stelleinrichtung

Einrichtung, mit der die Regeleinrichtung die Regelgröße beeinflusst

3.4

Regelgröße

Vorlauftemperatur und/oder Kesselwassertemperatur als Ergebnis der Heizkennlinie in Übereinstimmung mit den Führungsgrößen

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Führungsgröße ist ein Eingangssignal.

3.5

Ausgangssignal

Signal, das die OTC für die Ansteuerung der Stelleinrichtung erzeugt

3.6

Führungsgröße

Außentemperatur mit oder ohne andere Einflussgrößen und Parameter (z. B. Raumtemperatur), verwendet zur Bestimmung des Sollwertes für die Regelgröße

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Führungsgröße ist ein Eingangssignal.

3.7

Außentemperatur

Führungsgröße, die mit einem Sensor gemessen wird, der auf der Außenseite des Gebäudes angebracht und hauptsächlich dafür vorgesehen ist, die Umgebungslufttemperatur zu messen

3.8

Raumtemperatur

sich im Komfort-, Energiespar-, oder Gebäudeschutzbetrieb des witterungsgeführten Reglers einstellende Raumtemperatur im Gebäude

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Raumtemperatur kann für einzelne Räume unterschiedlich sein.

3.9

Heizkennlinie

Verhältnis zwischen dem Sollwert der Regelgröße (z. B. Vorlauftemperatur) und den Führungsgrößen (Außenlufttemperatur), das durch zwei oder mehr Parameter definiert sowie von der Betriebsart und zusätzlichen Größen abhängig ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Sollwert der Vorlauftemperatur ist eine Funktion der Außentemperatur und des vorhandenen Sollwertes der Raumtemperatur. Der Sollwert der Vorlauftemperatur als Funktion der Außentemperatur wird durch die Heizkennlinie graphisch dargestellt.

3.10

Betriebsart Komfort

Betriebsart zwischen dem Einschaltzeitpunkt und dem Ausschaltzeitpunkt unter Aufrechterhaltung der Komfort-Raumtemperatur

Anmerkung 1 zum Begriff: Betriebsart für Räume mit normaler Nutzung.

3.11

Betriebsart Energiesparen

Betriebsart zwischen dem Ausschaltzeitpunkt und dem Einschaltzeitpunkt unter Aufrechterhaltung einer im Vergleich zur Komfort-Raumtemperatur abgesenkten Raumtemperatur

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Energiesparbetrieb ist ein reduzierter Betrieb.

3.12

Betriebsart Gebäudeschutz

Betriebsart zwischen dem Ausschaltzeitpunkt und dem Einschaltzeitpunkt unter Aufrechterhaltung einer zum Schutz des Gebäudes erforderlichen Raumtemperatur

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Gebäudeschutzbetrieb ist ein reduzierter Betrieb.

3.13

Betriebsart Automatik

Betriebsart der Einrichtung, bei der wesentliche Regelfunktionen nicht durch den Nutzer außer Kraft gesetzt werden

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Betriebsart wird automatisch entsprechend dem Zeitschaltprogramm sowie dem aktuellen Datum und der Uhrzeit ausgewählt.

3.14

Sommer-/Winter-Umschaltfunktion

jahreszeitliches Ein-/Ausschalten der Heizung in Abhängigkeit von der Außenlufttemperatur

3.15

Absenkfunktion

Funktion, die startet, wenn die Betriebsart vom Komfortbetrieb in den Energiespar- oder Gebäudeschutzbetrieb wechselt

Anmerkung 1 zum Begriff: Während der Absenkdauer ist der Heizbetrieb abgeschaltet, bis die berechnete oder gemessene Raumtemperatur den Sollwert für den Energiespar- oder Gebäudeschutzbetrieb unterschreitet, der Betrieb auf Komfortbetrieb zurückschaltet oder der berechnete Einschaltzeitpunkt der Einschalt-Optimierungsfunktion erreicht ist.

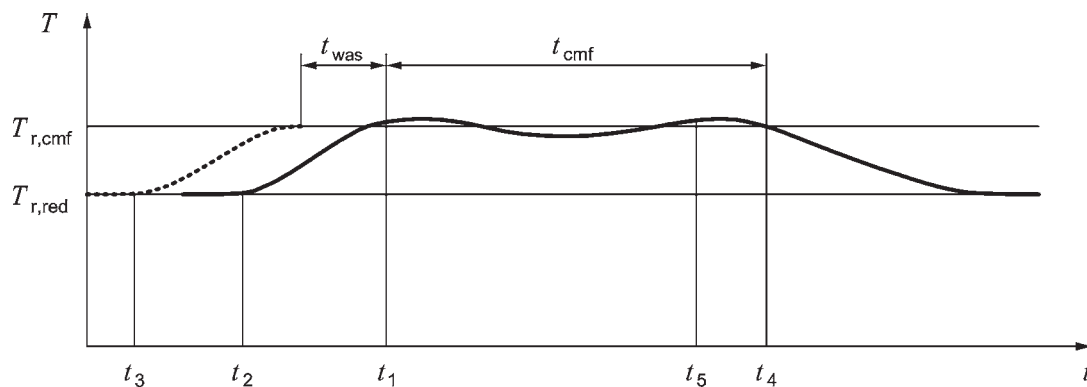
3.16

Einschalt-Optimierungsfunktion

Funktion, die die optimale Vorheizzeit für das Erreichen des Komforttemperaturniveaus zu Beginn der Komfortdauer berechnet

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 2.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die Einschalt- und die Ausschalt-Optimierungsfunktion sind in Bild 3 dargestellt. Die Heizzeiträume unterscheiden sich von den geplanten Nutzungszeiträumen. Diese, auf die Wärmeträgheit zurückzuführenden Unterschiede, sind hauptsächlich von den Heizlasten (oder Temperaturunterschieden) abhängig. Eine Ein- und/oder Ausschalt-Optimierungsfunktion regelt diese Schaltpunkte mit Hilfe der Außen- und/oder Raumtemperatur bzw. deren Abweichung von Sollwerten.

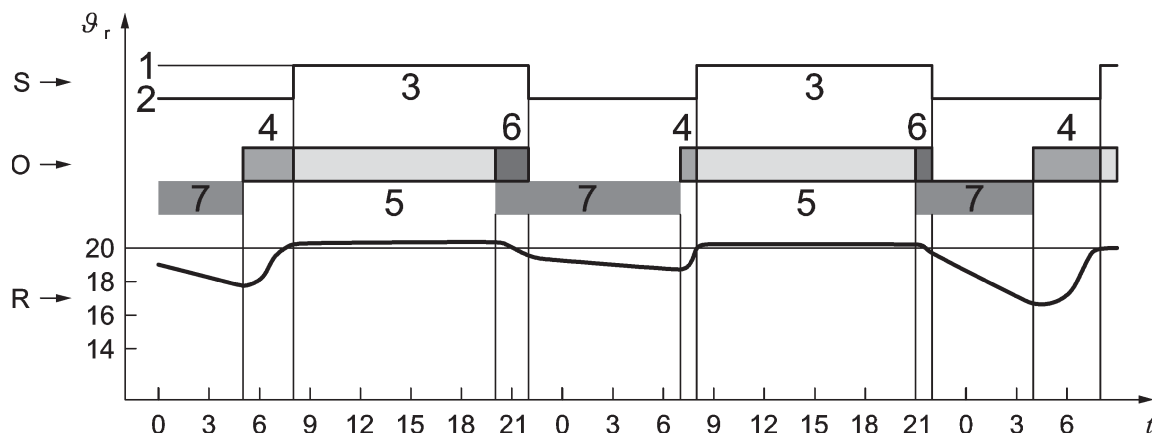


Legende

- $T_{r,cmf}$ Komfort-Raumtemperatur
- $T_{r,red}$ reduzierte Raumtemperatur
- t_1 Beginn der Komfort-Nutzungsdauer
- t_2 Einschaltzeitpunkt mit Einschalt-Optimierung (variabler Einschaltzeitpunkt)
- t_3 Einschaltzeitpunkt ohne Einschalt-Optimierung (festgelegter Einschaltzeitpunkt)
- t_4 Ende der Komfort-Nutzungsdauer ohne Ausschalt-Optimierung (festgelegter Ausschaltzeitpunkt)
- t_5 Ausschaltzeitpunkt mit Ausschalt-Optimierung (variabler Ausschaltzeitpunkt)
- t_{cmf} Komfort-Nutzungsdauer: $t_{cmf} = t_4 - t_1$
- t_{was} Dauer der ungenutzten Wärme (Energieeinsparungspotential mit Einschalt-Optimierung)

ANMERKUNG $t_2 - t_1$ ist die optimale Einschaltdauer. $t_5 - t_4$ ist die optimale Ausschaltdauer.

Bild 2 — Temperatur-Zeit-Verlauf mit Optimierungsfunktion



Legende

- S geplante Nutzungsdauer
- O Heizbetriebsart
- R Raumtemperaturprofil
- 1 Komfort-Raumtemperatur
- 2 reduzierte Raumtemperatur
- 3 Komfort-Nutzungsdauer
- 4 optimale Einschaltdauer
- 5 Hauptregelfunktion
- 6 optimale Ausschaltdauer
- 7 Absenkdauer

Bild 3 — Beispiel für die Ein- und Ausschalt-Optimierungsfunktion

3.17

adaptive Einschalt-Optimierungsfunktion

Zusatzfunktion zur Einschalt-Optimierungsfunktion, die auf der Grundlage der gemessenen Raumtemperatur die Parameter neu berechnet, die zur Bestimmung des Einschaltzeitpunktes verwendet werden

3.18

Ausschalt-Optimierungsfunktion

Funktion zur Ausschaltung oder Reduzierung der Wärmeenergie zum frühestmöglichen Zeitpunkt, so dass die Raumtemperatur den Sollwert der Komforttemperatur um höchstens 0,5 K unterschreitet, wenn die Betriebsart vom Komfortbetrieb in den Energiespar- oder Gebäudeschutzbetrieb wechselt

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 2.

3.19

adaptive Ausschalt-Optimierungsfunktion

Zusatzfunktion zur Ausschalt-Optimierungsfunktion, die auf der Grundlage der gemessenen Raumtemperatur die Parameter neu berechnet, die zur Bestimmung des Ausschaltzeitpunktes verwendet werden

3.20

Zeitschaltprogramm

Funktion, die die Heizbetriebsarten, die das Regelsystem der Heizungsanlage beeinflussen, nach einem Programm schaltet

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 3.

Anmerkung 2 zum Begriff: Das Programm umfasst gespeicherte Schaltzeiten, die Zeitabschnitte oder periodische Zyklen täglich, wöchentlich oder jährlich wiedergeben. Das Programm kann außerdem Zeiträume mit Ausnahme-regelung umfassen.

3.21

Schaltzeitpunkte und -dauer

3.21.1

Einschaltzeitpunkt

Zeitpunkt, zu dem die Regeleinrichtung den Sollwert für die Kesselwasser-/Vorlauftemperatur erhöht, um die Komfort-Raumtemperatur zu erreichen

Anmerkung 1 zum Begriff: Bei Anwendung der Einschalt-Optimierungsfunktion wird der Einschaltzeitpunkt automatisch durch die Regeleinrichtung bestimmt. Bei Nichtanwendung wird er durch das Zeitschaltprogramm bestimmt.

3.21.2

optimale Einschaltdauer

optimale Vorheizzeit zwischen dem Einschaltzeitpunkt und dem Beginn der Komfort-Nutzungsdauer

3.21.3

Beginn der Komfort-Nutzungsdauer

nutzerprogrammierter Schaltzeitpunkt, zu dem die Komfort-Raumtemperatur erreicht sein sollte

3.21.4

Komfort-Nutzungsdauer

Betriebszeit, während der die Komfort-Raumtemperatur beibehalten werden sollte

3.21.5

Ende der Komfort-Nutzungsdauer

nutzerprogrammierter Schaltzeitpunkt, ab dem die Raumtemperatur unter die Komfort-Raumtemperatur sinken darf

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Sollwert der Raumtemperatur wird auf den Sollwert des Energiespar- und/oder Gebäudeschutzbetriebs umgeschaltet.

3.21.6

Ausschaltzeitpunkt

Zeitpunkt, ab dem die Regeleinrichtung den Sollwert für die Kesselwasser-/Vorlauftemperatur absenkt

Anmerkung 1 zum Begriff: Bei Anwendung der Ausschalt-Optimierungsfunktion wird der Ausschaltzeitpunkt automatisch durch die Regeleinrichtung bestimmt. Bei Nichtanwendung wird er durch das Zeitschaltprogramm bestimmt.

3.21.7

optimale Ausschaltdauer

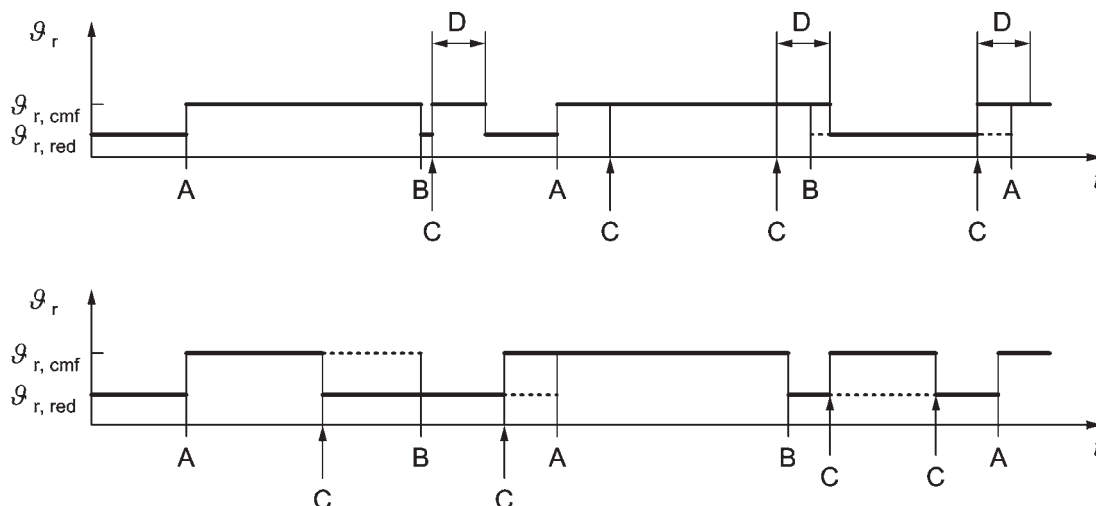
Betriebszeit zwischen dem optimalen Ausschaltzeitpunkt und dem Ende der Komfort-Nutzungsdauer

3.21.8

Ausnahmeregel-Funktion

vorübergehendes Außerkraftsetzen des Programms

Anmerkung 1 zum Begriff: Verschiedene Ausnahmeregel-Funktionen sind möglich. Zwei Beispiele für das vorübergehende Außerkraftsetzen des Programms durch Ausnahmeregelung und Rückkehr zum periodischen Programm sind in Bild 4 dargestellt:



Legende

- $\vartheta_{r, cmf}$ Komfort-Raumtemperatur
- $\vartheta_{r, red}$ reduzierte Raumtemperatur
- A und B programmierte Schaltzeitpunkte
- C Ausnahmeregelung manuelles Einschalten
- D programmierbare Dauer

ANMERKUNG 1 Oberes Diagramm: „Ausnahmeregelung manuelles Einschalten“ schaltet für eine vorgegebene Dauer auf die Betriebsart Komfort. Nach Ablauf der Zeit wird auf die von dem Zeitschaltprogramm vorbestimmte Betriebsart geschaltet.

ANMERKUNG 2 Unteres Diagramm: „Ausnahmeregelung manuelles Einschalten“ ändert die Betriebsart bis zum nächsten programmierten Schaltzeitpunkt.

Bild 4 — Beispiele für Ausnahmeregelungen

3.22

Ventilschutzfunktion

Antiblockierfunktion für Ventile, mit der die Ventile bei längeren Ruhezeiten regelmäßig bewegt werden sollten

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Ventilschutzfunktion ist eine Ventilbetätigungsfunktion.

3.23

Pumpenschutzfunktion

Antiblockierfunktion für Pumpen, mit der die Pumpen bei längeren Ruhezeiten regelmäßig eingeschaltet werden sollten

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Pumpenschutzfunktion ist eine Pumpenbetätigungsfunktion.

3.24

Frostschutzfunktion

Funktion in allen Betriebsarten (ausgenommen lokale Vorrangbedienung) zur Verhinderung des Einfrierens der Heizungsanlage durch Bereitstellung bestimmter Ausgangssignale

3.25

lokale Vorrangbedienung

(MOM, en: manual operation mode)

Betriebsart, bei der die Regeleinrichtung inaktiv ist und die Stelleinrichtung manuell betätigt wird

3.26

Anlagenteil der technischen Gebäudeausrüstung

Teil einer technischen Gebäudeausrüstung, der eine bestimmte Funktion erfüllt (z. B. Wärmeerzeugung, Wärmeverteilung, Wärmeübergabe)

4 Symbole, Indizes und Abkürzungen

4.1 Symbole

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Symbole nach EN ISO 52000-1:2017, Abschnitt 4 und Anhang C und die spezifischen Symbole nach Tabelle 2.

Tabelle 2 — Symbole und Einheiten

Symbol	Menge	Einheit
F	Konstante, die das Verhalten des Systems in dem geschlossenen Regelkreis beschreibt	K/s

4.2 Indizes

Für die Anwendung dieser Norm gelten die Indizes nach EN ISO 52000-1:2017, Abschnitt 4 und Anhang C und die spezifischen Symbole nach Tabelle 3.

Tabelle 3 — Indizes

Index	Begriff	Index	Begriff	Index	Begriff
cmf	Komfort (en: comfort)	os	außen (en: outside)	ret	Rücklauf (en: return)
Vorlauf (en: flow)	Vorlauf (en: flow)	r	Raum	w	Wasser
HC	Heizkennlinie (en: heating curve)	ref	Bezugswert (en: reference)	was	ungenutzt (en: wasted)

5 Funktionalität

5.1 Funktionelle Zielsetzung

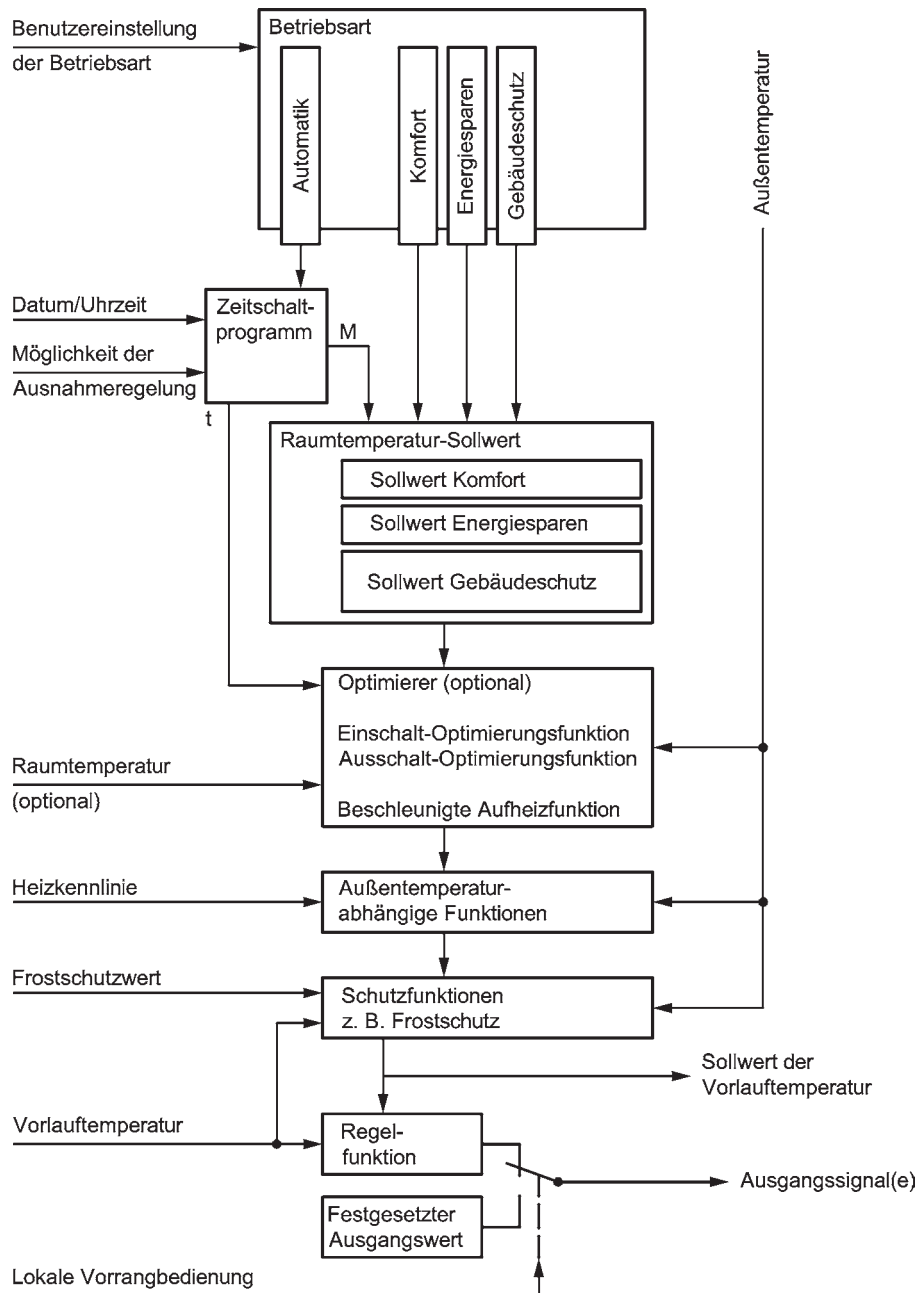
Das Ziel einer witterungsgeführten Regeleinrichtung ist die Energieeinsparung durch Reduzierung von Verlustpotential und Bereitstellungsverlusten mittels der folgenden Hauptfunktionen:

- die Vorlauftemperatur so regeln, dass die Raumtemperatur auf dem gewünschten Niveau gehalten werden kann, das mithilfe von Komfort- und Energieoptimierungskriterien bestimmt wurde; der Heizwärmebedarf wird anhand von Messungen der Außentemperatur mit oder ohne andere Führungsgrößen abgeschätzt;
- die Wärmebereitstellung zeitgesteuert so verändern, dass sie dem Nutzungsverhalten angepasst ist.

Witterungsgeführte Regeleinrichtungen beinhalten auch eine Frostschutzfunktion und eine lokale Vorrangbedienung.

5.2 Funktionalität der Regeleinrichtung

Siehe Bild 5.



Legende

M Zeitschaltprogramm, das zwischen zwei oder mehr Betriebsarten umschaltet

t Zeit bis zum nächsten Umschalten zwischen den Betriebsarten

Bild 5 — Blockschaltbild einer Regeleinrichtung – Beispiel

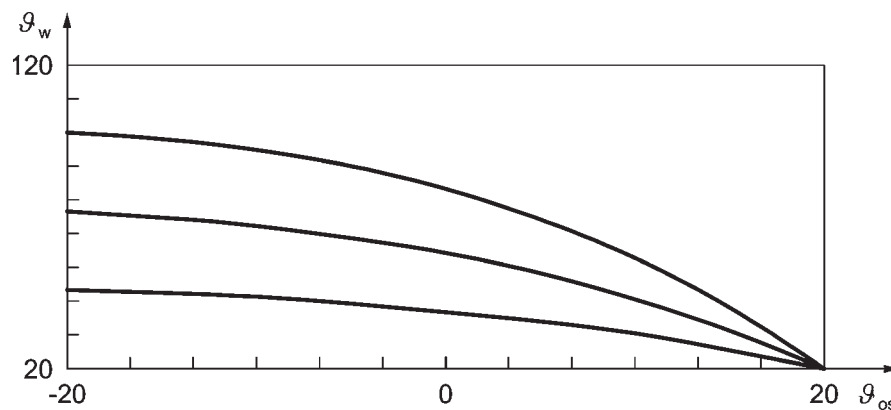
6 Anforderungen

6.1 Datensicherung

Die aktuelle Uhrzeit und das Datum müssen bei Ausfall der Stromversorgung mindestens 12 h erhalten bleiben. Alle anderen Inbetriebnahmedaten müssen erhalten bleiben.

6.2 Heizkennlinie

Der Hersteller muss den Bereich der Heizkennlinie(n) graphisch auf dem Gerät und/oder in den technischen Unterlagen darstellen, z. B. wie in Bild 6 dargestellt.



Legende

ϑ_w Kesselwasser-/Vorlauftemperatur
 ϑ_{os} Außentemperatur

ANMERKUNG Die graphische Darstellung mit umgekehrter Außentemperaturachse wird ebenfalls häufig genutzt.

Bild 6 — Beispiel für Heizkennlinien

Die Verhältnisse zwischen den einstellbaren Parametern und den Heizkennlinien sind darzustellen.

Die Abweichung der mittleren Vorlauftemperatur von den Temperatur-Sollwerten auf der Heizkennlinie darf höchstens ± 3 K betragen.

Heizkennlinien sind für unterschiedliche Temperaturbereiche festgelegt:

- Heizungsanlage für hohe Temperaturen, wie Öl-/Gasbrenner oder Fernwärmeanlagen mit Vor-/Rücklauftemperaturen von 90 °C/70 °C;
- Heizungsanlage für hohe Temperaturen, wie Öl-/Gasbrenner oder Fernwärmeanlagen mit Vor-/Rücklauftemperaturen von 90 °C/70 °C;
- Heizungsanlage für mittlere Temperaturen, wie Öl-/Gasbrenner mit Vor-/Rücklauftemperaturen von 70 °C/50 °C;
- Heizungsanlage für Wärmeerzeugungsanlagen mit niedrigen Temperaturen, wie Anlagen mit erneuerbaren Energien (Solaranlage/Wärmepumpe) mit Vor-/Rücklauftemperaturen von 55 °C/45 °C;
- Heizungsanlage für Fußbodenheizungen mit Vor-/Rücklauftemperaturen von 35 °C/28 °C.

Mindestens einer dieser Temperaturbereiche muss von der Regeleinrichtung bereitgestellt werden. Die Heizkennlinien müssen an das jeweilige Gebäude angepasst werden können.

6.3 Eingangssignale – Sensoren

Die in Tabelle 4 angegebenen Fehlergrenzen sind für Sensoren in den angegebenen Temperaturbereichen erforderlich:

Tabelle 4 — Sensorfehlergrenze

	Temperaturbereich	Sensorfehlergrenze
Raumtemperatur	+15 °C bis +25 °C	±0,8 K
Kesselwasser- oder Vorlauftemperatur	0 °C bis +60 °C	±1,0 K
Außentemperatur	–10 °C bis +18 °C	±1,0 K

Sensorfehlergrenzen außerhalb dieser Temperaturbereiche sind in diesem Dokument nicht festgelegt.

6.4 Betriebsarten der Regeleinrichtung

6.4.1 Allgemeines

Regeleinrichtungen müssen mindestens die Betriebsarten Automatik, Komfort sowie eine reduzierte Betriebsart (Energiespar-/Gebäudeschutzbetrieb) ermöglichen. Die aktuelle Betriebsart muss angezeigt werden.

Die folgenden Betriebsarten müssen durch manuelles Umschalten wählbar sein:

- Komfort;
- Energiesparen und/oder Gebäudeschutz;
- Automatik.

6.4.2 Betriebsart Komfort

Betriebsart für genutzte Räume. Der Sollwert der Vorlauftemperatur ist eine Funktion der Heizkennlinie auf der Grundlage der Außentemperatur und des Sollwertes der Komfort-Raumtemperatur.

6.4.3 Betriebsart Energiesparen

Betriebsart für Räume, die sich zum Zweck der Energieeinsparung für längere Zeiträume nicht in der Betriebsart Komfort befinden müssen.

Die Vorlauftemperatur ist eine Funktion der Heizkennlinie auf der Grundlage der Außentemperatur und des Sollwertes der Energiespar-Raumtemperatur.

Beim Wechsel von der Betriebsart Komfort zum Energiesparbetrieb muss die Regeleinrichtung eine Reduzierung der Kesselwasser-/Vorlauftemperatur von mindestens 20 % der Differenz zwischen der Wassertemperatur bei Komfortbetrieb und der Komfort-Raumtemperatur (z. B. 20 °C) ermöglichen.

$$\vartheta_{w,red} \leq \vartheta_{w,cmf} - 0,2(\vartheta_{w,cmf} - \vartheta_{r,cmf}) \quad (1)$$

Dabei ist

$\vartheta_{w,red}$ die Energiespar-Vorlauftemperatur;

$\vartheta_{w,cmf}$ die Komfort-Vorlauftemperatur;

$\vartheta_{r,cmf}$ die Komfort-Raumtemperatur.

6.4.4 Betriebsart Gebäudeschutz

Betriebsart zum Schutz des Gebäudes, einschließlich der technischen Gebäudeausrüstung (z. B. das Hauswasserversorgungssystem), vor Beschädigungen aufgrund von niedrigen Temperaturen und Luftfeuchte.

Die Vorlauftemperatur ist eine Funktion der Heizkennlinie auf der Grundlage der Außentemperatur und des Sollwertes der Gebäudeschutz-Raumtemperatur. Der Temperatur-Sollwert des Gebäudeschutzbetriebs liegt unterhalb des Energiesparbetriebs.

6.4.5 Betriebsart Automatik

Die Betriebsart (Komfort, Energiesparen und/oder Gebäudeschutz) wird entsprechend dem Zeitschaltprogramm, dem aktuellen Datum und der aktuellen Uhrzeit automatisch ausgewählt.

6.5 Frostschutz

Bei allen Betriebsarten (mit Ausnahme der lokalen Vorrangbedienung) muss eine Frostschutzfunktion wirksam werden, wenn die Kesselwasser-/Vorlauftemperatur auf den Mindestwert von 5 °C oder die Außenlufttemperatur unter 2 °C sinkt (bei Anlagen mit Frostschutzmittel (z. B. Glycol) kann dieser Wert niedriger sein); dann läuft die Pumpe, und das Ventil öffnet sich. Sinkt die Vorlauftemperatur unter 5 °C, muss die Wärmeerzeugung eingeschaltet werden.

6.6 Zusätzliche Funktionen

6.6.1 Allgemeines

Diese Funktionen sind optional. Wenn sie genutzt werden, müssen sie den Anforderungen an die jeweilige Funktion in diesem Abschnitt entsprechen.

6.6.2 Sommer-/Winter-Umschaltfunktion

Die Sommer-/Winter-Umschaltfunktion schaltet automatisch zwischen Sommer- und Winterbetrieb um.

Im Sommerbetrieb schaltet die Sommer-/Winter-Umschaltfunktion den Wärmeerzeuger und die Pumpen aus und schließt die Ventile.

Eine mögliche Lösung für das Umschalten der Betriebsart ist die Berechnung einer gedämpften Außenlufttemperatur, die unter eine Umschaltgrenze fällt oder darüber steigt. Der entsprechende Grenzwert ist einstellbar.

6.6.3 Absenkfunktion

Während der Absenkdauer gilt der reduzierte Temperatur-Sollwert. Die Funktion schaltet den Wärmeerzeuger und die Pumpe aus und schließt die Ventile, bis die berechnete oder gemessene Raumtemperatur unter den reduzierten Sollwert sinkt.

6.6.4 Einschalt-Optimierungsfunktion

Die Einschalt-Optimierungsfunktion berechnet die Vorheizzeit für das Erreichen des Komfort-Temperaturniveaus zu Beginn der Komfortdauer innerhalb einer Grenze von ± 30 min. Sobald das Komfortniveau erreicht ist, muss die Raumtemperatur innerhalb $\pm 0,5$ K um die Komfort-Raumtemperatur gehalten werden.

6.6.5 Ausschalt-Optimierungsfunktion

Die Ausschalt-Optimierungsfunktion berechnet den optimalen Ausschaltzeitpunkt, so dass die Raumtemperatur am Ende der Komfortdauer innerhalb der zulässigen Temperaturverringerung von $-0,5\text{ K}$ gegenüber dem Komfort-Temperaturniveau liegt.

6.7 Schaltzeiten

Zum Ändern der Betriebsarten ist eine Zeitschaltfunktion erforderlich. Die Anforderungen an Einstellung und Genauigkeit der Schaltzeiten und der Uhr sind in Tabelle 5 aufgeführt.

Die beiden unten (in Tabelle 5) aufgeführten Klassen des Zeitschaltprogramms sollten optionale Funktionen umfassen, z. B.:

- Ausnahmeregelung des Programms, die manuell oder durch ein externes Signal (z. B. einen Anwesenheitsdetektor) eingeschaltet wird, die das Programm vorübergehend außer Kraft setzt;
- Eine getrennte Einstellung zum Einschalten der Heizperiode. Eine Zeitspanne, die der üblichen Nutzungsdauer vorausgeht und die dem Nutzer das Programmieren einer Vorheizperiode vor der Komfortdauer ermöglicht, die einfacher zu programmieren ist als das Einschalten der Heizung.

Tabelle 5 — Schaltzeit und Uhr

Klasse	Programmierter Zeitraum	Synchronisierung der Uhr	Mindestanzahl an Schaltzeitpunkten je Tag	Mindestanzahl an täglichen Programmarten
A	Jährlich, wöchentlich oder täglich	Synchronisierung mittels einer hochpräzisen Hauptuhr ^a , die über ein Netzwerk Informationen zu Uhrzeit und Datum übermittelt	4	4
B	Wöchentlich oder täglich	Synchronisierung mittels interner Zeitbasis, Stromversorgungsnetz oder Netzwerk ^b	4	2
^a z. B.: mit einem Netzwerk verbundene digitale Vorrichtung, Uhr und Zeitschaltung, die von einer Präzisions-Hauptuhr und einem Kalender (z. B. Zeitzeichensender für Europa in Mainflingen, D) Informationen erhalten, die die automatische Winter-Sommerzeitumschaltung und Schaltjahanpassungen ermöglichen. ^b z. B.: elektronische Vorrichtung.				

6.8 Lokale Vorrangbedienung (MOM)

Der Wärmefluss kann durch eine Störung der angeschlossenen Hardware, etwa durch einen Sensorfehler oder den fehlerhaften Betrieb der Regeleinrichtung, unterbrochen werden.

Für derartige außergewöhnliche Situationen muss die Regeleinrichtung mit einer MOM ausgestattet sein, die eine Wiederherstellung der Wärmeverteilung ermöglicht.

Die Betätigung dieser MOM muss anwenderfreundlich sein, etwa durch einen Schalter oder durch eine leicht zugängliche Bedienvorrichtung.

Wenn eine unabhängige Regelfunktion des Wärmeerzeugers verfügbar und funktionsbereit ist, muss die lokale Vorrangbedienung

- die Heizungspumpe einschalten,
- die Regelfunktion des Motorantriebs ausschalten oder einen festen Wert für das Ventil festlegen,
- die Wärmeerzeugung ermöglichen.

6.9 Parametereinstellungen

Für den Anwender sind die folgenden Einstellmöglichkeiten vorzusehen:

Aktuelle Uhrzeit, Schaltzeiten (wenn keine Start-Stopp-Optimierung vorhanden ist) oder Anfang und Ende der Komfort-Dauer (wenn eine Start-Stopp-Optimierung vorhanden ist), Heizkennlinien-Parameter (z. B. Gradient, Versatz, Temperatur-Sollwerte).

6.10 Werkseinstellungen/Voreinstellwerte

6.10.1 Heizkennlinie

Eine Werkseinstellung der Heizkennlinie muss in der OTC enthalten und in den technischen Unterlagen beschrieben sein.

6.10.2 Schaltzeiten/Betriebsbedingung

Die voreingestellte Dauer für eine reduzierte Temperatur muss mindestens 8 h je Tag betragen (z. B. 22:00 Uhr bis 6:00 Uhr). Die Voreinstellung muss in den technischen Unterlagen beschrieben sein.

6.11 Schaltrelais

Die Betriebsdaten der Relaiskontakte müssen in den technischen Unterlagen angegeben und für die folgende Mindestanzahl von Schaltvorgängen nach Tabelle 6 ausgelegt sein.

Tabelle 6 — Schaltvorgänge

Stelleinrichtung	Anzahl der Schaltvorgänge
Motorantrieb	800 000
Brenner	300 000
Pumpe	30 000

6.12 Elektrische Anforderungen

6.12.1 Elektrische Verbindungen

Die elektrischen Anschlüsse mit der Hauptstromversorgung und mit externen Verbindungsleitern müssen nach EN 60730-1 ausgelegt sein.