

Staatliches Vermögens- und Hochbauamt Karlsruhe	Richtlinien für Technische Anlagen	Datum 01.12.2004	Seite 1 / 36
	Wärmeversorgungsanlagen	Änd. Datum ---	Version 2.0

1.2	Wärmeversorgungsanlagen	2
	Allgemeines	2
1.2.1	Zusammenstellung wesentlicher Gesetze, Verordnungen Richtlinien, technischer Regeln und Vorschriften	3
1.2.1.1	Gesetze, Verordnungen und Richtlinien, insbesondere:	3
1.2.1.2	Technische Regeln	3
1.2.1.3	AMEV – Richtlinien	5
1.2.1.4	Verfügungen, Erlasse und Sonstiges	6
1.2.2	Planung	7
	Bauelemente (Bau- und Ausrüstung)	7
	Anlagenbeschreibung	7
1.2.3	Planung Betrieb – Funktionsbeschreibung, Regelschemen	7
1.2.3.1	Feldgeräte – Funktionsbeschreibung	7
1.2.3.2	Regelungsschemen	15
1.2.3.3	Anschlussschemen Beispiele.....	16
1.2.3.4	Messeinrichtungen Energiemanagement.....	17
1.2.4	Planung Aufschaltung GLT, Schaltschränke.....	18
1.2.4.1	Steuern	18
1.2.4.2	Regeln.....	19
1.2.4.3	Datenpunktliste	22
1.2.5	Ausschreibungstexte (LV) (Beispiel)	23
1.2.5.1	Allgemeines	23
1.2.5.2	Gesamtübersicht mit Aufbau (Beispiel)	23
1.2.5.3	Kurztext (Beispiel).....	23
1.2.5.4	Langtext (Beispiel)	23
1.2.6	Inbetriebnahme / Abnahme / Probetrieb.....	29
1.2.7	Unterlagen	31
1.2.7.1	Bestandsunterlagen	31
1.2.7.2	Revisionsunterlagen.....	32
1.2.7.3	Instandhaltungsunterlagen.....	33
1.2.8	Checkliste.....	34
1.2.9	Aktenvermerke und Notizen	36

Staatliches Vermögens- und Hochbauamt Karlsruhe	Richtlinien für Technische Anlagen	Datum 01.12.2004	Seite 2 / 36
	Wärmeversorgungsanlagen	Änd. Datum ---	Version 2.0

1.2 Wärmeversorgungsanlagen

Allgemeines

Die Richtlinie gibt zusätzliche Hinweise für die Planung und Ausrüstung von technischen Anlagen in der Universität Karlsruhe.

Um einen Qualitätsstandard der technischen Anlagen zu gewährleisten werden universitätsspezifische Anforderungen zusammengestellt wie:

- Anforderungen an Systeme / Bauelemente
- Anlagenbeschreibungen
- Funktionsbeschreibungen
- Ausschreibungstexte
- Gebäudeleittechnik – Schnittstellen
- Abnahme
- Inbetriebnahme
- Probetrieb
- Revisionsunterlagen
- Bestandsunterlagen
- Instandhaltungsunterlagen

Staatliches Vermögens- und Hochbauamt Karlsruhe	Richtlinien für Technische Anlagen	Datum 01.12.2004	Seite 3 / 36
	Wärmeversorgungsanlagen	Änd. Datum ---	Version 2.0

1.2.1 Zusammenstellung wesentlicher Gesetze, Verordnungen Richtlinien, technischer Regeln und Vorschriften

1.2.1.1 Gesetze, Verordnungen und Richtlinien, insbesondere:

Landesbauordnung Baden-Württemberg (LBO)

Energieeinsparverordnung (EnEV)

Arbeitsstättenverordnung

1.2.1.2 Technische Regeln

DIN 4108-1

Wärmeschutz im Hochbau – Größen und Einheiten

DIN 4108-2

Wärmeschutz im Hochbau – Wärmedämmung und Wärmespeicherung
- Anforderung und Hinweise für Planung und Ausführung

DIN 4108-3

Wärmeschutz im Hochbau – Klimabedingter Feuchteschutz –
Anforderungen und Hinweise für Planung und Ausführung

DIN 4108-4

Wärmeschutz im Hochbau – Wärme und feuchteschutztechnische
Kennwerte

DIN 4108-5

Wärmeschutz im Hochbau – Berechnungsverfahren

DIN EN 12831

Staatliches Vermögens- und Hochbauamt Karlsruhe	Richtlinien für Technische Anlagen	Datum 01.12.2004	Seite 4 / 36
	Wärmeversorgungsanlagen	Änd. Datum ---	Version 2.0

(DIN 4701)

Regeln für die Berechnung des Wärmebedarfs von Gebäuden -
Berechnungsverfahren für Sonderfälle

DIN 4705

Berechnung von Schornsteinabmessungen – Näherungsverfahren für
mehrfach belegte Schornsteine

DIN 4725

Warmwasser-Fußbodenheizungen

DIN 4747

Fernwärmeanlagen – Sicherheitstechnische Ausführung von
Hausstationen zum Anschluss an Heizwasser - Fernwärmenetze

DIN 4751-1

Wasserheizungsanlagen – Offene und geschlossene physikalisch
abgesicherte Wärmeerzeugeranlagen mit Vorlauftemperaturen bis
120°C – Sicherheitstechnische Ausführung

DIN 4751-2

Wasserheizungsanlagen – Geschlossene, thermostatisch abgesicherte
Wärmeerzeugungsanlagen mit Vorlauftemperaturen bis 120°C –
Sicherheitstechnische Ausführung

DIN 4751-3

Wasserheizungsanlagen – geschlossene, thermostatisch abgesicherte
Wärmeerzeugungsanlagen bis 50 kW Nennwärmeleistung mit
Zwangsumlauf-Wärmeerzeugern und Vorlauftemperaturen bis 95 °C –
Sicherheitstechnische Ausführung

DIN 19225

Messen, Steuern, Regeln; Benennung und Einteilung von Reglern

Staatliches Vermögens- und Hochbauamt Karlsruhe	Richtlinien für Technische Anlagen	Datum 01.12.2004	Seite 5 / 36
	Wärmeversorgungsanlagen	Änd. Datum ---	Version 2.0

DIN EN 12098-1

Mess-, Steuer-, und Regeleinrichtungen für Heizungen

VDI 2050

Heizzentralen in Gebäuden

VDI 2067

Berechnung der Kosten von Wärmeversorgungsanlagen

VDMA 24191

Dienstleistungen für MSR – Einrichtungen in Heiz- und RLT – Anlagen

1.2.1.3 AMEV – Richtlinien

AMEV - Richtlinie

Empfehlung zur Sicherstellung sparsamer Energieverwendung
beim Betrieb technischer Anlagen in öffentlichen Gebäuden

AMEV - Richtlinie

Ermittlung spezifischer Energieverbrauchswerte zum Nachweis
von Energie- und Kosteneinsparungen

AMEV - Richtlinie

Vertragsmuster für Instandhaltung (Wartung, Inspektion, Instand-
setzung) von technischen Anlagen und Einrichtungen in öffent-
lichen Gebäuden

Staatliches Vermögens- und Hochbauamt Karlsruhe	Richtlinien für Technische Anlagen	Datum 01.12.2004	Seite 6 / 36
	Wärmeversorgungsanlagen	Änd. Datum ---	Version 2.0

1.2.1.4 **Verfügungen, Erlasse und Sonstiges**

Zu diesem Zeitpunkt noch keine Einträge.

Staatliches Vermögens- und Hochbauamt Karlsruhe	Richtlinien für Technische Anlagen	Datum 01.12.2004	Seite 7 / 36
	Wärmeversorgungsanlagen	Änd. Datum ---	Version 2.0

1.2.2 Planung Bauelemente (Bau- und Ausrüstung) Anlagenbeschreibung

Die Heizflächen, Heizregister usw. sowie die Massenströme sind mit einer Spreizung von 70°/45° C auszulegen.

Für die Fernwärmeversorgung gelten die Vorschriften der Stadtwerke Karlsruhe. Die Wärmetauscher sind in der Regel als Röhrentauscher vorzusehen.

1.2.3 Planung Betrieb – Funktionsbeschreibung, Regelschemen

1.2.3.1 Feldgeräte – Funktionsbeschreibung

In den nachfolgenden Kapiteln werden die einzelnen Schritte des Planungs- bzw. des Projektablaufes beschrieben.

Dieser Projektablauf soll zusätzlich die Schnittstellen der einzelnen Projektbeteiligten wie z.B. HLK-Planer, MSR-Planer, HLK-Firmen, MSR-Firmen und den entsprechenden Sachbearbeitern des Universitätsbauamtes klären bzw. festlegen.

Die einzelnen Ergebnisse und Arbeitsschritte müssen von den zuständigen Personen entsprechend den genannten Richtlinien protokolliert werden.

Die Funktion des MSR-Planers kann gegebenenfalls von einem entsprechenden HLK-Planer oder einem Sachbearbeiter des Universitätsbauamtes mit übernommen werden.

Staatliches Vermögens- und Hochbauamt Karlsruhe	Richtlinien für Technische Anlagen	Datum 01.12.2004	Seite 8 / 36
	Wärmeversorgungsanlagen	Änd. Datum ---	Version 2.0

Anlagenbeschreibung (allgemein)

Die Anlagenbeschreibung ist eine generelle Beschreibung über Art und Umfang der Anlage und wird vom HLK - Planungsbüro oder dem UBA-Sachbearbeiter erstellt.

Anlagenbeschreibung (Beispiel)

Heizkreis

Das Heizkreismodul liefert eine außentemperaturabhängige Regelung der Vorlauftemperatur.

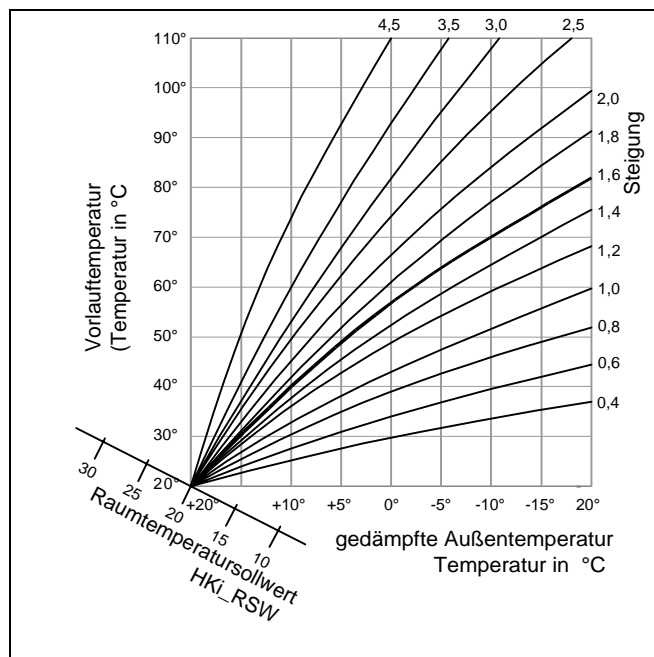
Merkmale Regel- und Steuerfunktionen:

- AT-abhängige Kompensation der Vorlauftemperaturregelung
- AT-abhängige Vorlauftemperaturregelung mit Aufheizfunktion
- AT-abhängige Vorlauftemperaturregelung mit Totalabschaltung
- AT-abhängige Vorlauftemperaturregelung mit Nachtabenkung
- Direkte Raumtemperaturkompensation oder adaptive Steigung der Heizkurve
- Minimale Raumtemperaturbegrenzung
- Minimale Vorlauftemperaturbegrenzung
- Maximale Vorlauftemperaturbegrenzung
- Außentemperaturabhängige Heizgrenzen
- Betriebsart Auto/Hand
- Steuerung der Heizkreispumpe

Außentemperaturabhängige Kompensation der Vorlauftemperaturregelung

Der Vorlauftemperatursollwert wird nach der Heizkurve berechnet. Diese Kurve verwendet die Außentemperatur und den Raumtemperatursollwert, um den Vorlauftemperatursollwert zu berechnen.

Staatliches Vermögens- und Hochbauamt Karlsruhe	Richtlinien für Technische Anlagen	Datum 01.12.2004	Seite 9 / 36
	Wärmeversorgungsanlagen	Änd. Datum ---	Version 2.0



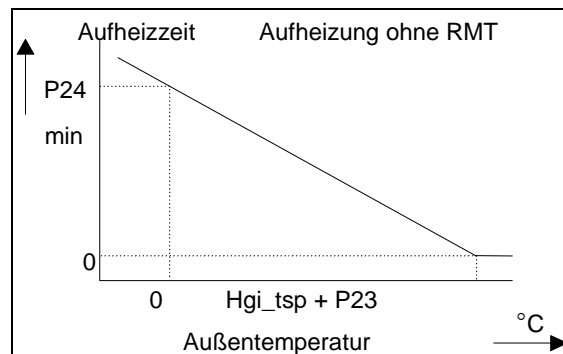
AT-abhängige Vorlauftemperaturregelung mit Aufheizfunktion

Für diese Einstellung ist es unerlässlich, dass der Raumtemperatursollwert durch das Zeitprogramm definiert und mindestens eines der Optimierungsflags auf “JA” gesetzt ist. Bei dieser Konfiguration ist kein Raumtemperaturfühler vorhanden.

Aufheizbetrieb ohne Raumtemperaturfühler

Wenn der nächste Schalterpunkt für den Raumtemperatursollwert höher ist als der vorhergehende Wert und wenn das Optimierungsflag auf “JA” gesetzt ist, berechnet das Modul die Zeitdauer des Aufheizbetriebs. Die berechnete Aufheizzeit ist nur von der Außentemperatur abhängig. In diesem Fall wird der Wert von einem Systemparameter (Aufheizzeit bei 0 °C Außentemperatur) verwendet. Ist die Außentemperatur gleich dem Raumtemperatursollwert plus den Wert von einem Systemparameter (Aufheizkonstante), ist die Aufheizzeit gleich 0. Die maximale Aufheizzeit beträgt 48 Stunden.

Staatliches Vermögens- und Hochbauamt Karlsruhe	Richtlinien für Technische Anlagen	Datum 01.12.2004	Seite 10 / 36
	Wärmeversorgungsanlagen	Änd. Datum ---	Version 2.0



Ist die berechnete Aufheizzeit größer als die durch einen Systemparameter festgelegte minimale Aufheizzeit, ist die zeitvariable Aufheizung aktiv. Ist die berechnete Aufheizzeit kleiner als die durch den Systemparameter festgelegte minimale Aufheizzeit, ist die temperaturvariable Aufheizung aktiv.

Zeitvariable Aufheizung

Während der Aufheizzeit wird der Vorlauftemperatursollwert auf den durch einen Systemparameter definierten Maximalwert gesetzt.

Temperaturvariable Aufheizung

Wird vom Regler eine Aufheizzeit kleiner/gleich Systemparameterwert errechnet, startet die Aufheizung um die über Systemparameter festgelegte Zeit vor dem Beginn des Tagbetriebs. Die Vorlauftemperaturregelung erfolgt temperaturvariabel über die Heizkurve.

Der Typ der Optimierung kann durch die Einstellung eines Systemparameters (minimale Aufheizzeit) festgelegt werden. Bei sehr kleinen Werten von dieses Parameters (z. B. 0 Minuten) ist nur die zeitvariable Aufheizung aktiv, da es nicht möglich ist, den

Staatliches Vermögens- und Hochbauamt Karlsruhe	Richtlinien für Technische Anlagen	Datum 01.12.2004	Seite 11 / 36
	Wärmeversorgungsanlagen	Änd. Datum ---	Version 2.0

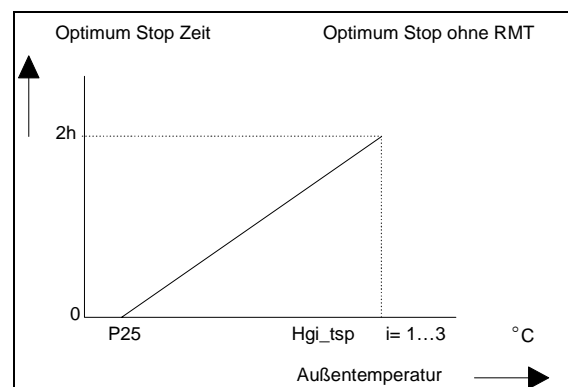
Sollwert unabhängig von der maximalen Vorlauftemperatur in 0 Minuten zu erreichen. Grosse Werte von diesem Parameter (z. B. einige Stunden) haben den gegenteiligen Effekt. Grosse Werte führen zu einer temperaturvariablen Aufheizung mit angepassten Vorlauftemperaturen.

Tagbetrieb

Während des Tagbetriebs wird der Vorlauftemperatursollwert anhand der Heizkurve berechnet.

Optimum Stop

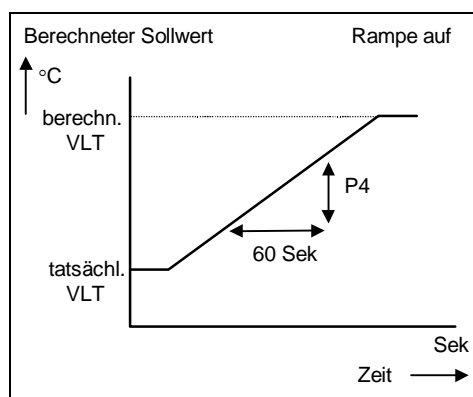
Wenn der nächste Schaltpunkt für den Raumtemperatursollwert kleiner ist als der vorhergehende Wert und wenn das Optimierungsflag auf "JA" gesetzt ist, berechnet das Modul die Zeit für Optimum Stop. Die maximale Optimum Stop-Zeit beträgt zwei Stunden. Optimum Stop kann nur dann aktiv werden, wenn die Außentemperatur höher als der Wert von einem Systemparameter (minimale Außentemperatur für Optimum Stop) ist.



Nachtbetrieb Während des Nachtbetriebs wird der Vorlauftemperatursollwert auf 0 gesetzt.

Staatliches Vermögens- und Hochbauamt Karlsruhe	Richtlinien für Technische Anlagen	Datum 01.12.2004	Seite 12 / 36
	Wärmeversorgungsanlagen	Änd. Datum ---	Version 2.0

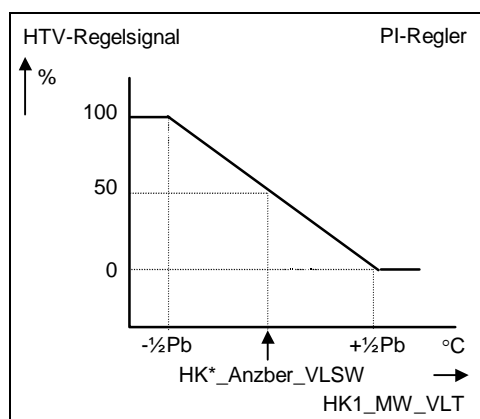
Um eine zu schnelle Erwärmung der Leitungen und die damit verbundene Geräuscentwicklung zu vermeiden, wird der Vorlauftemperatursollwert langsam über eine Zeitrampe erhöht, wie aus der folgenden Abbildung hervorgeht.



Der berechnete Vorlauftemperatursollwert ist als Anzeige Systemparameter verfügbar.

Heizkreisventilregelung

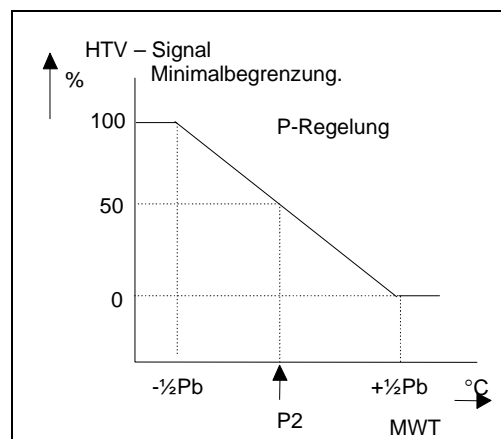
Das Heizkreisventil wird mit einem PI-Algorithmus geregelt (als Funktion der Differenz zwischen dem berechneten Vorlauftemperatursollwert und der Vorlauftemperatur).



Staatliches Vermögens- und Hochbauamt Karlsruhe	Richtlinien für Technische Anlagen	Datum 01.12.2004	Seite 13 / 36
	Wärmeversorgungsanlagen	Änd. Datum ---	Version 2.0

Min. Vorlauftemperatur:

Der Heizkreis verfügt über eine Mindestbegrenzung der Vorlauftemperatur. Die Vorlauftemperatur wird durch einen P-Regler auf einem durch Systemparameter einstellbaren Mindestwert gehalten. Die Soll-/Istwertabweichung ergibt ein 0-100%-Reglerausgangssignal (vgl. folgende Abbildung).



Pumpensteuerung

Steuerung der Heizkreispumpe

Die Pumpe startet, wenn eine der folgenden Bedingungen erfüllt ist:

Der berechnete Vorlauftemperatursollwert liegt über dem berechneten Rücklauftemperatursollwert (beeinflussbar über externe Sollwertfernversteller). Dabei gilt eine feste Schalthysterese von 5K.

Ein Pumpenwartungslauf wird ausgeführt.

Die Außentemperatur ist niedriger als der Frostschutzgrenzwert (Systemparameter 10).

Das Heizkreisventil ist größer 3% geöffnet. Dabei gilt eine feste Schalthysterese von 2%.

Staatliches Vermögens- und Hochbauamt Karlsruhe	Richtlinien für Technische Anlagen	Datum 01.12.2004	Seite 14 / 36
	Wärmeversorgungsanlagen	Änd. Datum ---	Version 2.0

Das Abschalten der Pumpe erfolgt immer nach einer Verzögerung, es sei denn, es ist ein Wartungslauf erfolgt.

Alarmer der Heizkreispumpe

Wenn der Pumpenstatus erfasst wird, können abhängig vom Vorzeichen des Systemparameters Pumpen-Ein- oder Fehlkommandoalarme generiert werden. Pumpenalarme werden abhängig vom Betrag des Systemparameters

Die Funktionsbeschreibung ist eine wichtige Ergänzung zur Datenpunktliste und zum Regelungsschema. In dieser Beschreibung soll mit Hilfe von Diagrammen die Regelstrategie entsprechend dargelegt werden. Diese Beschreibung dient dann später auch als Grundlage zur DDC - Programmierung und wird von der MSR - Firma erstellt.

Staatliches Vermögens- und Hochbauamt Karlsruhe	Richtlinien für Technische Anlagen	Datum 01.12.2004	Seite 15 / 36
	Wärmeversorgungsanlagen	Änd. Datum ---	Version 2.0

1.2.3.2 Regelungsschemen

Durch die erforderliche Zusammenarbeit von TGA-Firmen und Herstellern im Bereich der Heiztechnik wird es erforderlich, hierfür ein eindeutiges Schema zu erstellen, in dem alle benötigten Informationen und Schnittstellen beschrieben werden.

Ein entsprechendes Heizungsregelungsschema ist nachfolgend dargestellt. Diese Darstellung dient als Grundlage für die spätere Bilderstellung in der Gebäudeleittechnik. Alle entsprechenden Aktoren, Sensoren und Aggregate sind in diesen Schemen dargestellt und mit einer Betriebsmittelkennzeichnung nach DIN versehen. Die genaue Spezifizierung der Datenpunkte nach Qualität und Quantität ist eines der wichtigsten Elemente dieser Schemen.

Staatliches Vermögens- und Hochbauamt Karlsruhe	Richtlinien für Technische Anlagen	Datum 01.12.2004	Seite 17 / 36
	Wärmeversorgungsanlagen	Änd. Datum ---	Version 2.0

1.2.3.4 Messeinrichtungen Energiemanagement

Bei Umbau, Änderung oder Neuanlagen sind, sofern keine Zählung der Verbrauchsdaten vorhanden ist, die entsprechenden Messeinrichtungen vorzusehen. Im Einzelfall ist dies über den jeweiligen Sachbearbeiter und den Nutzer (Universität Karlsruhe) abzustimmen.

Die Thermostatventile sind nach den Vorgaben des Auftraggebers zu begrenzen.

Staatliches Vermögens- und Hochbauamt Karlsruhe	Richtlinien für Technische Anlagen	Datum 01.12.2004	Seite 18 / 36
	Wärmeversorgungsanlagen	Änd. Datum ---	Version 2.0

1.2.4 Planung Aufschaltung GLT, Schaltschränke

1.2.4.1 Steuern

Umschaltung

Parametrierbare zeit- und/oder ereignisabhängige Umschaltung von Antrieben oder Anlagenteilen wie z.B. Doppelpumpen.

Die Funktion ist je nach Antrieb/Anlagenteil einzutragen.

Folgesteuerung

Last-, zeit- und/oder ereignisabhängige Zu- und Abschaltung von Aggregaten, wie z.B. Heizkesseln oder Kältemaschinen mit parametrierbaren Schaltpunkten, Schaltdifferenzen und Zeitpunkten unter Berücksichtigung von Aggregatleistungen.

Die Funktion ist je nach Aggregat einzutragen.

Sicherheits- / Frostschutzsteuerung

Sicherheitssteuerung – Steuerlogik zum Schalten einer Anlage oder eines Anlagenteils in einen definierten Zustand, ausgelöst z.B. durch Druck-, Feuchte- oder Temperaturbegrenzer, mit Selbsthaltung und Entriegelung.

Frostschutzsteuerung – Bei der Frostschutzsteuerung handelt es sich um eine spezielle Sicherheitssteuerung zum Schalten aller relevanten Anlagenteile in einen definierten Zustand, ausgelöst durch Temperatur-Grenzwertunterschreitung.

Der Frostschutz ist auch bei ausgeschalteter Anlage aktiv.

Staatliches Vermögens- und Hochbauamt Karlsruhe	Richtlinien für Technische Anlagen	Datum 01.12.2004	Seite 19 / 36
	Wärmeversorgungsanlagen	Änd. Datum ---	Version 2.0

Anlagensteuerung

Steuersequenz zum Ein- und Ausschalten einer Anlage unter Berücksichtigung der Anlagenfreigabe sowie anlagenspezifischer, parametrierbarer Zeitintervalle, Sollwerte und Ereignisse.

Motorsteuerung

Steuerlogik für einen elektrischen Antrieb in Verbindung mit den Funktionen Schalten und Melden unter Berücksichtigung von Verriegelungsbedingungen, unabhängig von der Anzahl der Schaltstufen.

Stellantriebe bleiben unberücksichtigt.

1.2.4.2 Regeln

P-Regelung

Eine proportionale Regelung beinhaltet eine feste Sollwertfunktion einschließlich der zugehörigen Systemparameter. Sie benötigt zusätzlich mindestens eine Stellausgabe.

PI – PID – Regelung

Eine proportional/integral bzw. proportional/ integral/differential Regelung beinhaltet eine feste Sollwertfunktion einschließlich der zugehörigen Systemparameter. Sie benötigt zusätzlich mindestens eine Stellausgabe.

Sollwertführung/-Kennlinie

Berechnung des aktuellen Sollwertes für eine Regelfunktion in Abhängigkeit einer Führungsgröße bzw. gemäß einer vorgegebenen,

Staatliches Vermögens- und Hochbauamt Karlsruhe	Richtlinien für Technische Anlagen	Datum 01.12.2004	Seite 20 / 36
	Wärmeversorgungsanlagen	Änd. Datum ---	Version 2.0

parametrierbaren Kennlinie.

Die Begrenzung des aktiven Sollwerts wird in einer Liste (VDI 3814 Blatt 2) eingetragen.

Stellausgabe stetig

Umsetzen der Ausgangsgröße einer Regelfunktion für eine analoge physikalische oder kommunikative Ausgabe Stellen.

Jede Stellausgabe ist einzutragen. Sequenzen werden durch zwei oder mehr Stellausgaben beschrieben.

Stellausgabe Puls – Weiten - Modulation

Umsetzen der Ausgangsgröße einer Regelfunktion in eine Impulsfolge mit einem der Stellgröße proportionalen Puls-Pausen-Verhältnis für eine binäre physikalische Ausgabe Schalten/Stellen

Stellausgabe 2-Punkt

Umsetzen der Ausgangsgröße einer Regelfunktion für eine binäre physikalische oder kommunikative Ausgabe Schalten/Stellen mit parametrierbarem Ein- und Ausschaltpunkt.

Eine Stellausgabe 3-Punkt besteht aus zwei Stellausgaben 2-Punkt.

Begrenzung Sollwert/Stellgröße

Begrenzung von Sollwert oder Stellwert einer Regelfunktion auf einen unteren und/oder oberen Wert, z.B. zur Sicherstellung einer Luftwechselrate.

Staatliches Vermögens- und Hochbauamt Karlsruhe	Richtlinien für Technische Anlagen	Datum 01.12.2004	Seite 21 / 36
	Wärmeversorgungsanlagen	Änd. Datum ---	Version 2.0

Systemparameterumschaltung

Umschaltung von Regel-Systemparametern zur Optimierung der Regelung in Abhängigkeit von einem Ereignis, z.B. beim Erreichen einer vorgegebenen Regelabweichung, eines Sollwerts oder einer Stellgröße.

Staatliches Vermögens- und Hochbauamt Karlsruhe	Richtlinien für Technische Anlagen	Datum 01.12.2004	Seite 23 / 36
	Wärmeversorgungsanlagen	Änd. Datum ---	Version 2.0

1.2.5 Ausschreibungstexte (LV) (Beispiel)

1.2.5.1 Allgemeines

Die Ausschreibungstexte sollten eindeutig formuliert, klar verständlich und gut strukturiert sein. So ist beispielsweise die Blitzschutztechnik, Beleuchtungstechnik etc. in einem gesonderten Unterpunkt zu behandeln und soll möglichst nicht vermischt werden.

1.2.5.2 Gesamtübersicht mit Aufbau (Beispiel)

Dieser Punkt entfällt in diesem Gewerk.

1.2.5.3 Kurztext (Beispiel)

Dieser Punkt entfällt in diesem Gewerk.

1.2.5.4 Langtext (Beispiel)

Tauchtemperaturfühler

zum Einbau in Rohrleitungen als Temperaturgeber
für angebotenes DDC-System.
Incl. MS-Tauchhülse oder MS-Schutzrohr.

Gewindeanschluss: R1/2

Druckstufe: PN 16

Minimaler Messbereich: 0 bis 110 °C

Messelement: NTC-Widerstand oder KP10

Kabeleinführung: PG11

Schutzart: IP 65

Fühlerlänge: 130mm (min.) 150mm (max.)

Staatliches Vermögens- und Hochbauamt Karlsruhe	Richtlinien für Technische Anlagen	Datum 01.12.2004	Seite 24 / 36
	Wärmeversorgungsanlagen	Änd. Datum ---	Version 2.0

Durchgängige Bezeichnung in den beigefügten
Regelschemen und Ausführungsplänen
nach DIN 19227 und DIN 40719: TIC / xBx

Fabr.: Honeywell oder Kieback & Peter

Raumtemperaturfühler

zur Wandmontage als Temperaturgeber
für angebotenes DDC-System.

Minimaler Messbereich: 0 bis + 50 °C
Messelement: NTC-Widerstand oder KP10
Wandmontage ggf. auf UP-Dose
Schutzart: IP 65

Durchgängige Bezeichnung in den beigefügten
Regelschemen und Ausführungsplänen
nach DIN 19227 und DIN 40719: TIC / xBx

Fabr.: Honeywell oder Kieback & Peter

Aussentemperaturfühler

zur Wandmontage als Temperaturgeber
für angebotenes DDC-System.
Incl. Montageclip und Sonnenschutz.

Minimaler Messbereich: -20 bis +50°C
Messelement: NTC-Widerstand oder KP10
Kabeleinführung: PG11

Staatliches Vermögens- und Hochbauamt Karlsruhe	Richtlinien für Technische Anlagen	Datum 01.12.2004	Seite 25 / 36
	Wärmeversorgungsanlagen	Änd. Datum ---	Version 2.0

Schutzart: IP 65

Durchgängige Bezeichnung in den beigefügten
Regelschemen und Ausführungsplänen
nach DIN 19227 und DIN 40719: TIC / xBx

Fabr.: Honeywell oder Kieback & Peter

Differenzdruck-Messumformer für flüssiges Medium

zur Wand oder direkten Rohrmontage
als Differenzdruckgeber von flüssigen oder
gasförmigen Medien für das
angebotenes DDC-System. Incl. aller erforderlichen
Kleinteile und Leitungen (max. 2m) zum
Anschluss an Gewindemuffe R1/2.

Minimaler Messbereich Δp : 0 bis 6 bar
Maximal zulässiger Druck: 16 bar
Maximale Mediumtemperatur: 110 °C
Zul. Umgebungstemperatur: -20 bis +70 °C
Versorgungsspannung: 24 AC 50 bis 60 Hz +/- 20%
Ausgangssignal: 0(2) bis 10 V DC
Maximale Leistungsaufnahme: 1,5 VA
Kabeleinführung: PG11
Schutzart: IP 65

Durchgängige Bezeichnung in den beigefügten
Regelschemen und Ausführungsplänen
nach DIN 19227 und DIN 40719: PDIC / xBx

Fabr.: Honeywell oder Kieback & Peter

Staatliches Vermögens- und Hochbauamt Karlsruhe	Richtlinien für Technische Anlagen	Datum 01.12.2004	Seite 26 / 36
	Wärmeversorgungsanlagen	Änd. Datum ---	Version 2.0

Differenzdruck-Schalter für flüssiges Medium

zur Wand oder direkten Rohrmontage
als Differenzdruckschalter von flüssigen oder
gasförmigen Medien für das
angebotenes DDC-System. Incl. aller erforderlichen
Kleinteilen und Leitungen (max. 2m) zum Anschluss an
Gewindemuffe R1/2.

Minimaler Messbereich Δp : 0 bis 6 bar
Maximal zulässiger Druck: 16 bar
Schaltdifferenz: 0,15 bar
Maximale Mediumtemperatur: 110 °C
Zul. Umgebungstemperatur: -20 bis +70 °C
Schaltleistung (NO und NC): 10 A / 250 VD
Kabeleinführung: PG11
Schutzart: IP 54

Durchgängige Bezeichnung in den beigefügten
Regelschemen und Ausführungsplänen
nach DIN 19227 und DIN 40719: PDSA- / xSx

Fabr.: Honeywell oder Kieback & Peter

Temperaturwächter

zum Einbau in Rohrleitungen als Temperaturschalter
für angebotenes DDC-System.
Incl. MS-Tauchhülse oder MS-Schutzrohr.

Gewindeanschluss: R1/2
Druckstufe: PN 16
Minimaler Einstellbereich: 10 °C bis 90 °C oder 10 °C – 120 °C
Kabeleinführung: PG11
Schaltleistung (NO und NC): 10 A / 250 VD

Staatliches Vermögens- und Hochbauamt Karlsruhe	Richtlinien für Technische Anlagen	Datum 01.12.2004	Seite 27 / 36
	Wärmeversorgungsanlagen	Änd. Datum ---	Version 2.0

Maximale Schaltdifferenz: 5K

Schutzart: IP 54

Fühlerlänge: 100mm (min) 300mm (max.)

Durchgängige Bezeichnung in den beigefügten Regelschemen und
Ausführungsplänen nach DIN 19227 und DIN 40719: TSA+ / xBx

Fabr.: Honeywell oder Kieback & Peter

Nirostahltauchhülse R1/2

als Zubehör zu Temperaturfühler oder Temperaturwächter

Druckstufe: PN 16

Länge: 100mm (min) 300mm (max.)

Fabr.: Honeywell oder Kieback & Peter

Dreiwegeventil PN XX DN XXX mit Stellantrieb

als Mischventil mit Flansche nach DIN 2533 mit Stellantrieb für
stetige Regelung. Zur Aufschaltung auf angebotenes DDC-System
geeignet. Eine unverlierbare Stellungsanzeige am Stellantrieb
Auf/Zu ist anzubringen.

Ventildaten:

Ventilkörper: Grauguss GG25

Ventilstange / - Garnitur: Niro

Kennlinie: Gleichprozentig

Mediumtemperatur: 2 bis 120°C

Minimaler Schliessdruck:

Staatliches Vermögens- und Hochbauamt Karlsruhe	Richtlinien für Technische Anlagen	Datum 01.12.2004	Seite 28 / 36
	Wärmeversorgungsanlagen	Änd. Datum ---	Version 2.0

Kvs-Wert: XX

PN: XX

DN: XX

Stellantriebsdaten:

Reversierbarer Lauf

Mechanische Handverstellung mit Stellungsanzeiger

Maximale Laufzeit: 150 s

Minimaler Hub: 16mm

Minimale Stellkraft: 600 N

Stellsignal: oder 0(2) bis 10 V DC

Versorgungsspannung: 24 V AC 50 bis 60 Hz

Maximale Leistungsaufnahme: 13 VA

Passend zu o.g. Ventil

Durchgängige Bezeichnung in den beigefügten

Regelschemen und Ausführungsplänen

nach DIN 40719: xYx

Fabr.: Honeywell oder Kieback & Peter

Staatliches Vermögens- und Hochbauamt Karlsruhe	Richtlinien für Technische Anlagen	Datum 01.12.2004	Seite 29 / 36
	Wärmeversorgungsanlagen	Änd. Datum ---	Version 2.0

1.2.6 Inbetriebnahme / Abnahme / Probetrieb

Der Auftragnehmer stellt während und nach der Inbetriebnahme Fachkräfte zur Betreuung und Bedienung der Anlagen und zur Einweisung des Nutzerpersonals ohne besondere Vergütung zur Verfügung, bis der Nutzer auf der Basis der Wartungs- und Bedienungsanweisungen die Anlagen mit eigenem Personal übernehmen und in Betrieb halten kann.

Vor der Abnahme sind sämtliche Funktionen vor Ort und in der Leitzentrale zu prüfen (1:1 Check). Messelemente müssen komplett abgeglichen sein.

Der Auftragnehmer hat durch seine Fachingenieure das Betriebs- und Wartungspersonal in die Funktion der gelieferten und installierten Anlagen anhand eines Einweisungsprogramms einzuweisen und zu unterrichten.

Das Personal ist insbesondere wie folgt einzuarbeiten:

- a) Erklärung der Gesamtfunktion der heizungstechnischen Anlagen einschl. Regelanlagen.
- b) Erklärung der Steuer- und Schaltvorgänge, besonders auch die bei Umschaltungen ablaufenden automatischen Vorgänge sowie Einweisung für Umschaltung von Automatik auf Handbetrieb.
- c) Einweisung in den Ablauf der Schaltvorgänge in den Schaltanlagen einschl. der optischen Anzeige des Betriebszustandes der Anlagenteile.
- d) Einweisung über Maßnahmen bei Störungsfällen einzelner Anlagenteile und deren Behebung.
- e) Einweisung in die betriebsmäßig durchzuführenden Wartungs- und Kontrollmaßnahmen an allen zum Leistungsumfang gehörenden Anlagen. Über die durchgeführte Unterweisung, die während der Inbetriebsetzungszeit bis zum Tage der Übergabe der Anlage zu erfolgen hat, ist dem Auftraggeber eine Niederschrift zu liefern, die vom Betreiber der Anlage zu unterzeichnen ist. In der Niederschrift sind alle Punkte der vorgenommenen Einarbeitung entsprechend der Aufteilung des

Staatliches Vermögens- und Hochbauamt Karlsruhe	Richtlinien für Technische Anlagen	Datum 01.12.2004	Seite 30 / 36
	Wärmeversorgungsanlagen	Änd. Datum ---	Version 2.0

Leistungsverzeichnisses zu vermerken. Die Einarbeitung und Einweisung des Betriebspersonals muss durch einen Fachingenieur erfolgen. Die Zeitdauer richtet sich nach den Erfordernissen.

Um die Anlagen für die Abnahme besser beurteilen zu können erfolgt ein mindestens 14-tägiger Probetrieb mit dem entsprechenden Betreiberpersonal der Universität Karlsruhe.

Dieser Probetrieb ist eine zwingende Voraussetzung für die Abnahme. Alle relevanten Parameter sollen durch Trendkurven in dieser Zeitspanne belegt werden.

Staatliches Vermögens- und Hochbauamt Karlsruhe	Richtlinien für Technische Anlagen	Datum 01.12.2004	Seite 31 / 36
	Wärmeversorgungsanlagen	Änd. Datum ---	Version 2.0

1.2.7 Unterlagen

1.2.7.1 Bestandsunterlagen

Bestandspläne:

4 Satz in Papierform
(in Ordnern)
1 Satz EDV - fähig

Schaltschrank- und Verteilerpläne

4 Satz in Papierform (in Ordnern)
1 Satz EDV - fähig

Alle Anweisungen und Pläne sollen in Ordnern gebunden und mit einem vorschriftsmäßigen Inhaltsverzeichnis versehen sein. Sie müssen mindestens enthalten:

Anlagenbeschreibung, Anlagenschemata, Anlagenschema unter Glas lichteht an geeigneter Stelle an der Wand montiert, aktualisierte Ausführungs- und Montagepläne (mit Darstellung aller Geräte und Leistungen mit ihren Organen, Armaturen und Einbauteilen), Aufbauplan der Anlage mit Darstellung der Rohre, Ventile und Steuereinrichtungen, Schaltschema jeder Anlage mit allen Einbauteilen.

Die dargestellten Teile der Elektro- bzw. der Regelanlage sind zusätzlich mit farbig hervorgehobenen Regelungsschaltplänen zu kennzeichnen. Bei verborgen eingebauten Teilen ist ein besonderer Hinweis über genaue Lage und Zugänglichkeit erforderlich.

Elektroschaltpläne als Stromlaufplan mit Eintragung und Bezeichnung der Klemmen.

Regelungsschaltplan in der Art eines Stromlaufplanes, wie Elektroschaltpläne.

Die Darstellung ist zu ergänzen durch eine Beschriftung, die mit der

Staatliches Vermögens- und Hochbauamt Karlsruhe	Richtlinien für Technische Anlagen	Datum 01.12.2004	Seite 32 / 36
	Wärmeversorgungsanlagen	Änd. Datum ---	Version 2.0

Beschilderung an den Anlagenteilen übereinstimmt.

Anweisungen für Inbetriebnahme, Betrieb und Außerbetriebsetzung.

Für die Softwarefunktionen sind Funktionsblockschaltbilder abzugeben.

Betriebs- und Wartungsanweisungen für jedes einzelne Gerät.

1.2.7.2 Revisionsunterlagen

.

- Verteiler

Auf jedem Verteiler ist ein Aufkleber anzubringen mit Kennzeichnung der Errichterfirma, des Baujahres und der Verteilernummer (z.B. EG/I)
Zugang beschriften (Dimensionierung Kabel und wo ist der Verteiler abgesichert)

-Revisionspläne (z.B. Übersichtsschaltbilder, Installationsgrundrisspläne, Strangschemen usw.) sind als Original (Mutterpause) sowie 3- fach als Kopie zu übergeben. Bei Baumaßnahmen, bei denen die Pläne in digitaler Form vorliegen, ist eine CD – Rom zu übergeben.

Grundsätzlich ist eine Stückliste aller eingebauten Bauteile mit Kennzeichnung der wartungsbedürftigen Geräte, mit Angabe Wartungsfirma u. Wartungszyklus (z.B. Brenner, Kompletanlagen), als Kopie 3 - fach und wenn möglich zusätzlich in Form einer Datenbank auf Diskette in den Programmen Excel oder Access zu übergeben.

Bei der förmlichen Abnahme sind die Bestands-, Schalt- und Funktionspläne mit kompletter Eintragung aller Anlagenteile in drei farbig angelegten Sätzen der Fachbauleitung zu übergeben. Anlagenbeschreibung, Bedienungsanweisungen, Wartungsanweisungen in 4-facher Fertigung.

Zusätzlich 1 kompletter Satz EDV - fähig d.h. (*.doc, *.pdf, *.dxf).

Als Revisionspläne müssen die Zeichnungen die vollständige Funktion der gesamten vom Anbieter gelieferten Anlagen und die hierzu erforderlichen Anlagenteile einschließlich der zugehörigen bauseitigen Leistungen in übersichtlicher Form enthalten.

Die Revisionsunterlagen sind als gebundene Betriebs- und Wartungs-

Staatliches Vermögens- und Hochbauamt Karlsruhe	Richtlinien für Technische Anlagen	Datum 01.12.2004	Seite 33 / 36
	Wärmeversorgungsanlagen	Änd. Datum ---	Version 2.0

anweisung mit Revisionsplänen (Grundriss-, Schnitt- und Schemazeichnungen) gemäß nachfolgender Aufstellung zu liefern

Die Revisionsunterlagen für die Mess-, Steuer und Regelungstechnik sind in separaten Ordnern zusammenzufassen.

1.2.7.3 Instandhaltungsunterlagen

Technische Daten des Herstellers von jedem Teil der Ausrüstung einschl. Adresse und Telefonnummer.

Ersatzteillisten und Bezugsquellennachweis.

Vollständige Bauteilliste, empfohlene Ersatzteile für einjährigen Betrieb und Lieferant jedes einzelnen Teils.

Sollwertlisten

Protokoll- Listen

Programm-Listen

Adressstruktur

Funktionsschema

Staatliches Vermögens- und Hochbauamt Karlsruhe	Richtlinien für Technische Anlagen	Datum 01.12.2004	Seite 34 / 36
	Wärmeversorgungsanlagen	Änd. Datum ---	Version 2.0

1.2.8 Checkliste

Die folgende Liste ist eine Hilfestellung für Planer, Ausführende etc.

Sie erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit und unterstützt nur bei der Durchführung der Aufträge. Der Ersteller von Wärmeversorgungsanlagen hat zu bestätigen, dass die Anlage entsprechend dem Stand der Technik und den geltenden Regeln, Vorschriften, Normen, Richtlinien, Verordnungen errichtet worden ist. Er hat dies anhand von Prüf- und Messprotokollen, Berechnungen und Zertifikaten nachzuweisen. Auf folgende Prüfungen und Nachweise wird besonders hingewiesen:

Staatliches Vermögens- und Hochbauamt Karlsruhe	Richtlinien für Technische Anlagen	Datum 01.12.2004	Seite 35 / 36
	Wärmeversorgungsanlagen	Änd. Datum ---	Version 2.0

Checkliste Wärmeanlagentechnik		i.O.	Bem.
1.	Prüfungen entsprechend den Festlegungen DIN		
2.	Rauchen verboten- Schilder?		
3.	Sicherheitsschilder in Technikräumen (s. RiTA)		
4.	Funktionskontrolle		
5.	Check Fließrichtung der Armaturen		
6.	Bezeichnungsschilder entsprechend RiTA		
7.	Bedienungseinrichtungen in angemessener Höhe		
8.	Wartungsvertrag		
9.	GLT- Übergabeliste nach RiTA vorhanden, Geberbez. mit Schlüsselanhänger		
10.	Revisionsunterlagen, Original und Kopie 3-fach und in Datenform auf CD(s.RiTA)		
a)	Übersichtsschaltbilder, Strangschemen		
b)	Gebäudebestandszeichnungen mit Gebäudeinstallation		
c)	Schalt- und Belegungspläne		
d)	Anlagenbeschreibungen		
e)	Abnahme/Prüfbescheinigungen		
f)	Datennetz, Messprotokolle (RZ Messprotokolle auf Datenträger)		
g)	Zusammenstellung über notwendige wiederkehrende Prüfungen		
h)	Betriebs-/Bedien-/Wartungs-/Prüfanleitungen		
i)	Gefahrenhinweise		
j)	Ersatzteillisten (als xls-Datei)		

Staatliches Vermögens- und Hochbauamt Karlsruhe	Richtlinien für Technische Anlagen	Datum 01.12.2004	Seite 36 / 36
	Wärmeversorgungsanlagen	Änd. Datum ---	Version 2.0

1.2.9 Aktenvermerke und Notizen