

DIN EN 17691-1



ICS 91.140.10; 91.140.30; 97.120

Einsprüche bis 2024-11-20

Entwurf

**Komponenten für BAC-Regelkreise –
Armaturen und Antriebsbaugruppen –
Teil 1: Wasserbasierte HLK-Anwendungen;
Deutsche und Englische Fassung prEN 17691-1:2024**

Components for BAC Control Loops –
Valve and actuator assemblies –
Part 1: Water-based HVAC applications;
German and English version prEN 17691-1:2024

Composants d'une boucle de régulation –
Vannes et Actionneurs –
Partie 1: Applications CVC à base d'eau;
Version allemande et anglaise prEN 17691-1:2024

Anwendungswarnvermerk

Dieser Entwurf mit Erscheinungsdatum 2024-09-20 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

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

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an nhrs@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Heiz- und Raumlufttechnik sowie deren Sicherheit (NHRs), 10772 Berlin oder Am DIN-Platz, Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin.

Es wird gebeten, mit den Kommentaren zu diesem Entwurf jegliche relevanten Patentrechte, die bekannt sind, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 56 Seiten

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

Nationales Vorwort

Das Dokument prEN 17691-1:2024 wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 247 „Gebäudeautomation und Gebäudemanagement“ erarbeitet, dessen Sekretariat von SNV (Schweiz) gehalten wird.

Das zuständige nationale 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 Raumlufttechnik 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.

Für die in diesem Dokument zitierten Dokumente wird im Folgenden auf die entsprechenden deutschen Dokumente hingewiesen:

IEC 60534-2-4:2009 siehe DIN EN 60534-2-4:2009-11

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

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 60534-2-4:2009-11, *Stellventile für die Prozessregelung — Teil 2-4: Durchflusskapazität — Inhärente Durchflusskennlinien und Stellverhältnis (IEC 60534-2-4:2009)*; Deutsche Fassung EN 60534-2-4:2009

– Leerseite –

Oktober 2024

prEN 17691-1

**Komponenten für BAC-Regelkreise – Armaturen und Antriebsbaugruppen – Teil 1:
Wasserbasierte HLK-Anwendungen**

Components for BAC Control Loops – Valve and actuator assemblies – Part 1: Water-based HVAC applications

Composants d'une boucle de régulation – Vannes et Actionneurs – Partie 1: Applications CVC à base d'eau

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	4
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe	7
4 Symbole und Abkürzungen	10
5 Leistung der Regel- und Steuereinrichtung	10
5.1 Bewertung der Leistung	10
5.2 Leistungsverhalten der Steuerung	11
5.3 Durchflussregelung einer Regel- und Steuereinrichtung mit 2PT-Steuersignal	11
5.4 Bewertung der Regelungsleistung	12
5.5 Produkt-KPIs	12
6 Austauschbarkeit	13
6.1 Regel- und Steuereinrichtung als Komponente des Regelkreises	13
6.2 Merkmale der Austauschbarkeit	13
6.2.1 Allgemeines	13
6.2.2 Klassen (I-III) der Regelungsleistung	13
6.2.3 Merkmal Durchflussregelung	13
6.2.4 Maße und Produkt-KPIs	13
7 Prüfumfang	13
7.1 Verbindlich vorgeschriebene Prüfungen	13
7.2 Produktfamilien	14
7.3 Merkmale einer Produktfamilie von Regel- und Steuereinrichtungen	14
7.3.1 Allgemeines	14
7.3.2 Armaturen	14
7.3.3 Stellantriebe	15
7.3.4 Erforderliche Produktinformationen	16
8 Messung und Prüfverfahren	17
8.1 Allgemeines	17
8.1.1 Prüfaufbau für geschlossene Regelkreise	17
8.1.2 Prüfling	18
8.1.3 Prüfabschnitt	18
8.1.4 Drosselarmaturen	18
8.1.5 Prüfumgebung	18
8.2 Prüffälle	20
8.2.1 Merkmal Durchflussregelung	20
8.2.2 Druckabhängigkeit	22
Anhang A (informativ) Beispiel: Austauschbarkeitserklärung	25
Literaturhinweise	27

Bilder

Bild 1 — Komponenten des Regelkreises	5
Bild 2 — Theoretisches Merkmal einer Regel- und Steuereinrichtung mit 2PT-Steuersignal	12
Bild 3 — Beispiele für Stellantrieb-Produktfamilien	16
Bild 4 — Prüfaufbau für geschlossene Regelkreise	17
Bild 5 — Standardmerkmale	21
Bild 6 — Beispiel für gemessenes Merkmal Durchflussregelung ($V + A$) bei $\Phi = 0,25$	22
Bild 7 — Beispiel für eine Druckabhängigkeitsprüfung mit gleichprozentigem Merkmal	24

Tabellen

Tabelle 1 — Beurteilung des Leistungsverhaltens (Beispiel) bei Druckunabhängigkeit	11
Tabelle 2 — Beurteilung des Leistungsverhaltens (Beispiel) bei Druckabhängigkeit	11
Tabelle 3 —	12
Tabelle 4 — Verbindlich vorgeschriebene Prüfungen	14
Tabelle A.1 — Klasse	25
Tabelle A.2 — Armaturenfamilie	25
Tabelle A.3 — Kombinierbare(r) Stellantrieb(e)	25

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 17691-1:2024) 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 ist Teil einer Normenreihe bezüglich der Komponenten für Gebäudeautomation und Regelkreise. Eine Auflistung aller Teile der Normenreihe ist auf der CEN-Internetseite abrufbar.

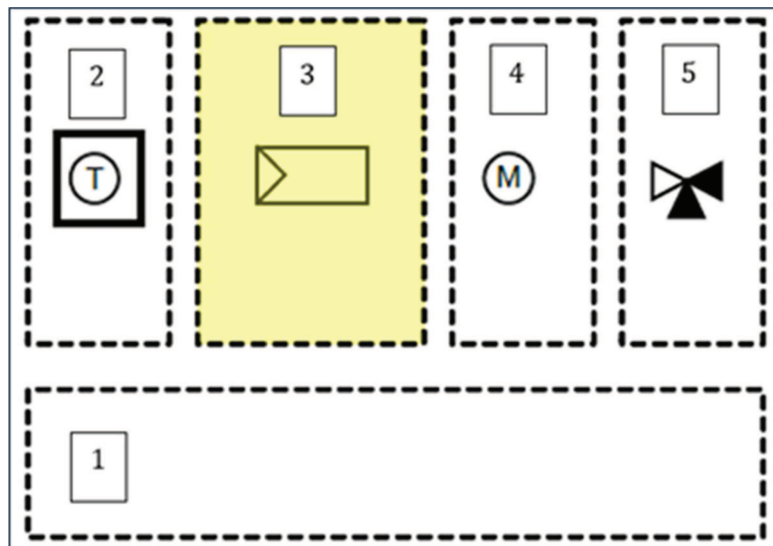
Einleitung

Verschiedene EU-Richtlinien und nationale Vorschriften in Bezug auf Energiesparen und die Energieleistung von Gebäuden erfordern den Nachweis der Energieeffizienz.

Diese Anforderungen und die steigenden Energiekosten veranlassen Eigentümer und Bewohner von Gebäuden dazu, ihren Energieverbrauch zu senken. Energiekosten werden in Zukunft ein entscheidender Faktor bei der Vermietung und dem Verkauf von Immobilien sein.

Systeme der Gebäudeautomation (GA) wirken sich stark auf die Energieleistung eines Gebäudes aus. Dies wird in vorhandenen Normen zur Gebäudeautomation dargestellt (im Wesentlichen in [1] und [2]). Die Normen zeigen auch, wie wichtig die GA-Qualität ist, um den gewünschten Komfort (z. B. die Gesundheit des Menschen und die Produktivität) bei maximaler Effizienz durch Regelgenauigkeit, GA-Funktionen und GA-Strategien zu erreichen.

Für die Messung der Regelgenauigkeit (CA-Wert) auf der Grundlage der Europäischen Norm EN 15500-1:2017 [1] [2] und des zugehörigen Technischen Berichts [3] wird ein Regler als Teil eines Regelkreises geprüft, der aus den folgenden Elementen besteht: Raumtemperatursensor, Regler, Stellglied und Armatur, wie in Bild 1 dargestellt:



Legende

- 1 Anwendung eines Regelkreises (zum Beispiel Durchlauferhitzer)
- 2 Fühlertemperatur
- 3 Regler
- 4 *Stellantrieb*
- 5 Armatur

Bild 1 — Komponenten des Regelkreises

Sowohl die Steuer- und Regeleinheit (Regler) als auch die Komponenten tragen zur Gesamtleistung eines Regelkreises bei.

Ein Regler kann zusammen mit verschiedenen Komponenten des Regelkreises verwendet werden, wenn diese die Anforderungen an die Schnittstellen untereinander erfüllen und wenn die grundlegenden Merkmale der ausgetauschten Komponenten des Regelkreises gleich sind.

E DIN EN 17691-1:2024-10
prEN 17691-1:2024 (D)

In der Normenreihe EN 17691 und in [4] werden die verschiedenen Komponenten behandelt, die in Verbindung mit einem GA-Regler verwendet werden. Alle diese Komponenten tragen zur Regelgenauigkeit eines Regelkreises bei. Diese Normen klassifizieren die Komponenten.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt Anforderungen und Prüfverfahren für Regel- und Steuereinrichtungen für einzelne Räume oder Zonen bei wasserbasierten HLK-Anwendungen fest.

Regelventile mit einem Nenndurchmesser größer als DN50 werden von diesem Dokument zurzeit nicht erfasst.

In den Anwendungsbereich fallen druckunabhängige und druckabhängige Regel- und Steuereinrichtungen der folgenden wesentlichen Kategorien: 2-Wege-, 3-Wege- und 6-Wege-Armaturen (sofern sie eine Stellgerätefunktion enthalten).

Wurde ein bestimmter Regelkreis als Kombination bestehend aus *Regel- und Steuereinrichtungen* nach EN 15500-1:2017 bewertet, ermöglicht diese Europäische Norm die Bewertung der Leistung von Kombinationen dieser Regler mit verschiedenen Regel- und Steuereinrichtungen. Die Prüfungen in diesem Dokument stellen sicher, dass Regel- und Steuereinrichtungen als Komponenten von Regelkreisen durch Produkte ersetzt werden können, die eine vergleichbare oder bessere Leistung bieten.

In Hydronik-Systemen ist die Regel- und Steuereinrichtung ein Bestandteil des Regelkreises, der die Wasserdurchflussmenge entsprechend den Anforderungen der Anwendung regelt. Die allgemeine Gleichung (1) beschreibt die Durchflussmenge, wobei das gesamte Hydronik-System selbst einen Einfluss auf die tatsächliche Durchflussmenge hat, da der Differenzdruck über die Regel- und Steuereinrichtung während des Betriebs üblicherweise schwankt.

$$Q = k_v \cdot \sqrt{\frac{\Delta p_v}{\Delta p_{1 \text{ bar}}}} \quad (1)$$

Dabei ist

- Q [m³/h] die Wasserdurchflussmenge;
- k_v [m³/h] der Durchflusskoeffizient der Armatur;
- Δp_v [bar] der Differenzdruck in der Armatur; und
- $\Delta p_{1 \text{ bar}}$ [bar] ein Differenzdruck von 1 bar.

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 ISO 7345:2018, *Wärmeverhalten von Gebäuden und Baustoffen — Physikalische Größen und Definitionen (ISO 7345:2018)*

EN 15500-1:2017, *Energieeffizienz von Gebäuden — Automation von HLK-Anwendungen — Teil 1: Elektronische Regel- und Steuereinrichtungen für einzelne Räume oder Zonen — Module M3-5, M4-5, M5-5*

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 7345:2018, EN ISO 52000-1:2017, EN 15500-1:2017 und die folgenden Begriffe.

E DIN EN 17691-1:2024-10
prEN 17691-1:2024 (D)

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

— ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <https://www.iso.org/obp>

— IEC Electropedia: verfügbar unter <https://www.electropedia.org/>

3.1

Regelkreis

Kreis, der aus Sensoren zur Messung, Reglern, Stellgliedern, Armaturen und der Kommunikation der Variablen besteht

Anmerkung 1 zum Begriff: Regelgrößen werden von den Sensoren zum Regler übertragen. Der Regler interpretiert die Signale und erzeugt auf der Grundlage von Sollwerten entsprechende Stellgrößen, die er an die Stellantriebe weitergibt. Prozessänderungen aufgrund von Störungen führen zu neuen Sensorsignalen, die den Zustand des Prozesses erkennen lassen und erneut an den Regler übermittelt werden.

3.2

Regelventil

Komponente mit der Möglichkeit, den Flüssigkeitsdurchsatz zu verändern

3.3

Stellantrieb

Komponente, die basierend auf einem Signal von einem Controller für die Änderung der Position des Stellglieds im Regelventil verantwortlich ist

3.4

Regelventil für Linearbewegung

Regelventil mit einem Stellglied für Linearbewegung, z. B. ein Kugelventil oder ein Schieber

3.5

Regelventil für Drehbewegung

Regelventil mit einem Stellglied für Drehbewegung, z. B. ein Kugelhahn oder eine Absperrklappe

3.6

Regel- und Steuereinrichtung

Baugruppe bestehend aus Armatur und Stellantrieb, die den Prüfling (en: device under test, DUT) darstellt

3.7

Geschlossenstellung

H_0, φ_0

Position des Regelventils, in der der Durchflusssdurchgang minimal ist

3.8

Offenstellung

H, φ

Position des Regelventils, in der der Durchflusssdurchgang maximal ist

3.9

Stellweg

H, φ

[mm]

Verschiebung des Stellglieds

3.10

Nennstellweg

H_{100}, φ_{100}

[mm]

Stellweg des Stellglieds von der Geschlossen- zur Offenstellung

3.11

relativer Stellweg

h

[%]

Verhältnis des Stellwegs bei einer bestimmten Öffnung im Vergleich zum Nennstellweg

3.12

Nenndurchflusskapazität

Q

[m³/h]

Durchflusskapazität bei Offenstellung

3.13

relative Durchflusskapazität

[%]

Verhältnis der Durchflusskapazität bei einer bestimmten Öffnung im Vergleich zur Nenndurchflusskapazität

3.14

Regel- und Steuervoreinstellung

Q

[m³/h, %]

Durchflusskapazität, die in einer *Regel- und Steuereinrichtung* (3.6) voreingestellt werden kann, sofern Voreinstellungen bei einer Armatur oder bei einem *Stellantrieb* (3.3) möglich sind

3.15

Nenndurchflusskoeffizient

k_{vs}

[m³/h]

grundlegender Koeffizient zur Angabe der Durchflusskapazität eines *Regelventils* (3.2) bei Offenstellung

3.16

relativer Durchflusskoeffizient

[%]

Verhältnis des Durchflusskoeffizienten bei einem relativen Stellweg im Vergleich zum Nenndurchflusskoeffizienten

3.17

lineares Merkmal

Φ

Merkmal, bei dem gleiche Schrittweiten des relativen Stellwegs gleiche Schrittweiten der relativen Durchflusseigenschaft ergeben

3.18

modifiziertes gleichprozentiges Merkmal

Φ

Merkmal, das das inhärente lineare und das inhärente gleichprozentige Durchflussmerkmal kombiniert

E DIN EN 17691-1:2024-10
prEN 17691-1:2024 (D)

3.19

Steuersignal

Y

[V, mA, ...]

Eingangssignal des *Stellantriebs* (3.3)

3.20

Nennsteuersignal

Y₁₀₀

[V, mA, ...]

Steuersignalwert, der der Regel- und Steuerposition entspricht, die die Nenndurchflusskapazität bzw. den Nenndurchflusskoeffizienten liefert

3.21

relatives Steuersignal

y

[%]

Verhältnis des tatsächlichen Steuersignals zu seinem Wirkungsbereich: $y = Y - Y_0 / Y_{100} - Y_0$

3.22

Wurzel der mittleren Fehlerquadratsumme

RMSE

Maß für die durchschnittliche Differenz zwischen den von einem statistischen Modell vorhergesagten Werten und den tatsächlichen Werten

Anmerkung 1 zum Begriff: Mathematisch gesehen handelt es sich um die Standardabweichung der Residuen. Die Residuen stellen den Abstand zwischen der Regressionslinie und den Datenpunkten dar.

4 Symbole und Abkürzungen

Abkürzung

Erläuterung

VA	<i>Regel- und Steuereinrichtung</i> (3.6) (en: valve-actuator assembly)
HLK	Heizung, Lüftung, Klimatisierung
PICV*	druckunabhängiges <i>Regelventil</i> (3.2) (en: pressure independent control valve)
CV	(druckabhängiges) <i>Regelventil</i> (3.2) (en: control valve)
GA	Gebäudeautomation
DUT	Prüfling (en: device under test)
2PT	Zweipunktregelung (ein/aus) (en: 2-point control (on/ off))
3PT	Dreipunktregelung, Gleitkommagerät (en: 3-point control)
MOA	Modulator (kontinuierlich gesteuert)
BUS	digital, Netzwerkgerät, feldbusgesteuert
KPI	Key Performance Indicator (KPI, Schlüssel-Leistungskennzahl)
RMSE	Wurzel der mittleren Fehlerquadratsumme

* Wird auf dem Markt auch mit PIBVC (en: Pressure Independent Balancing & Control Valve) bezeichnet.

5 Leistung der Regel- und Steuereinrichtung

5.1 Bewertung der Leistung

Regel- und Steuereinrichtungen müssen auf der Grundlage ihrer Leistungsmerkmale bewertet werden. Die Leistungsmerkmale beruhen auf den in diesem Dokument beschriebenen Prüfungen und den vom Hersteller angegebenen KPIs.

5.2 Leistungsverhalten der Steuerung

Das Leistungsverhalten von Regel- und Steuereinrichtungen muss auf der Grundlage von zwei Leistungsmerkmalen bewertet werden:

- Durchflussregelung (siehe 8.2.1);
- Druckabhängigkeit (siehe 8.2.2).

Das Prüfergebnis des Leistungsverhaltens muss sich aus dem Messergebnis der Durchflussregelung (RMSE-Wert) multipliziert mit dem Prüfergebnis der Druckabhängigkeit ergeben.

Darüber hinaus führen Prüfergebnisse der Druckabhängigkeit von über 50 % zum Verlust einer Leistungs-klasse.

Die folgenden Beispiele (Tabelle 1 und Tabelle 2) zeigen die abschließende Beurteilung des Leistungsverhaltens mit und ohne Korrekturwert für die Druckabhängigkeit.

Tabelle 1 — Beurteilung des Leistungsverhaltens (Beispiel) bei Druckunabhängigkeit

	Prüfergebnis
Merkmal Durchflussregelung (RMSE)	4,2
Druckabhängigkeit ^a	3 %
Multiplikator ^a	1,03
Prüfergebnis	4,3
^a Der Höchstwert beträgt 224 % als theoretischer Wert für ein druckabhängiges Regelventil.	

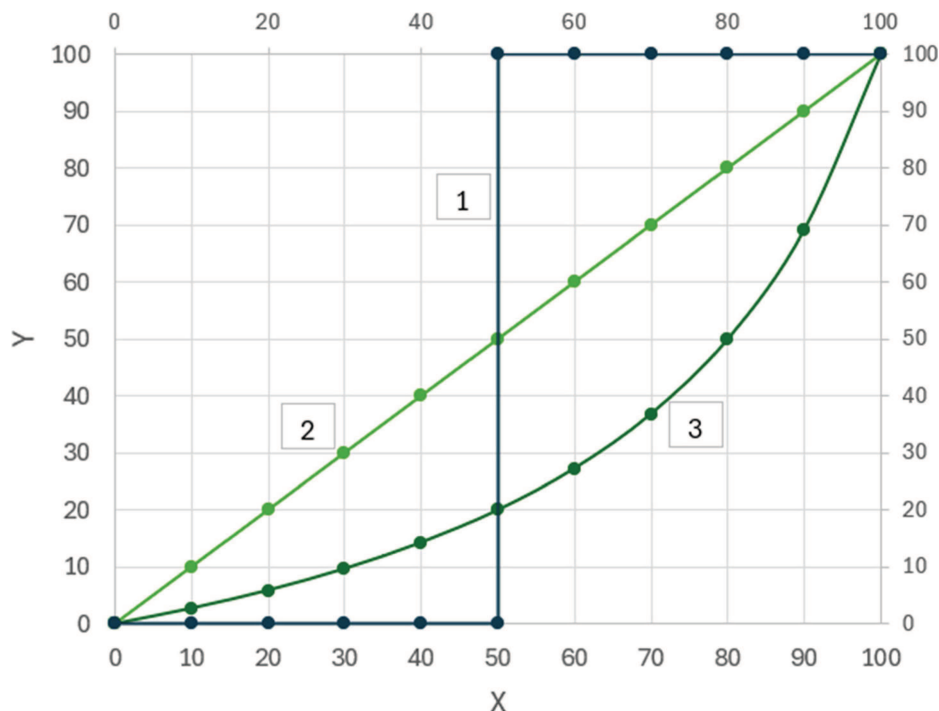
Tabelle 2 — Beurteilung des Leistungsverhaltens (Beispiel) bei Druckabhängigkeit

	Prüfergebnis
Merkmal Durchflussregelung (RMSE)	4,2
Druckabhängigkeit ^a	55 %
Multiplikator ^a	1,55
Prüfergebnis	6,5 + zusätzlicher Abzug für die Klasse
^a Der Höchstwert beträgt 224 % als theoretischer Wert für ein druckabhängiges Regelventil.	

5.3 Durchflussregelung einer Regel- und Steuereinrichtung mit 2PT-Steuersignal

Die Durchflussregelung einer *Regel- und Steuereinrichtung* (3.6) mit 2PT-Steuersignal ist bedeutungslos, da sie mit „Offenstellung“ und „Geschlossenstellung“ nur zwei Positionen aufweist. Es ist jedoch wichtig, die Regelungsleistung einer solchen Einrichtung vergleichen zu können, da Regel- und Steuereinrichtungen mit 2PT-Steuersignal häufig in realen Anwendungen eingesetzt werden.

Um einen Vergleich zu ermöglichen, wird in diesem Dokument ein RMSE-Referenzwert für die Regel- und Steuereinrichtung mit 2PT-Steuersignal festgelegt. Sie basieren auf dem Vergleich der idealen Durchflussregelung (sowohl für lineare Merkmale mit einem Φ -Wert von 1 als auch für modifiziertes gleichprozentiges Merkmale mit einem Wert von 0,25) sowie der theoretischen Merkmale der Regel- und Steuereinrichtung mit 2PT-Steuersignal (siehe Bild 2).



Entsprechende RMSE-Bezugswerte sind

- 1 Zweipunktregelung (theoretisch)
- 2 $\Phi = 1$ (linear): RMSE = 28
- 3 $\Phi = 0,25$: RMSE = 40
- x Steuersignal Y/Y_{100} [%]
- y relativer Durchfluss Q/Q_r [%]

Bild 2 — Theoretisches Merkmal einer Regel- und Steuereinrichtung mit 2PT-Steuersignal

5.4 Bewertung der Regelungsleistung

Das Ergebnis der Prüfung wird in 3 Klassen eingeteilt, wie in Tabelle 3 dargestellt wird.

Tabelle 3 —

Klasse	I.	II.	III.
Prüfergebnis (PE)	< 10	$10 \leq PE < 20$	$20 \leq PE$

5.5 Produkt-KPIs

Produkt-KPIs sind Merkmale der Regel- und Steuereinrichtung, die sich nicht unmittelbar auf die Regelungsleistung auswirken. Sie stehen jedoch mittelbar mit der Austauschbarkeit des Bauteils im Zusammenhang. Daher sind sie im Hinblick auf die technische Funktionalität des HLK-Systems wichtig und sollten (ausreichend) übereinstimmen, um eine korrekte Leistung des Regelkreises sicherzustellen. Dazu gehören:

- 1) Stromversorgung;
- 2) Bandbreite des Steuersignals;
- 3) Laufzeit;
- 4) Durchflussmerkmal;

- 5) Durchflusskapazität;
- 6) Bandbreite der Durchflusseinstellung;
- 7) Leckagerate;
- 8) Bandbreite des Druckgradienten im laufenden Betrieb (von-bis);
- 9) Betriebstemperaturbereich.

6 Austauschbarkeit

6.1 Regel- und Steuereinrichtung als Komponente des Regelkreises

Die Regelgenauigkeit nach [5] wird für einen bestimmten Regelkreis (Kombination aus Regler, Regel- und Steuereinrichtung sowie Temperaturfühler) bewertet. Die Austauschbarkeit stellt sicher, dass die Regel- und Steuereinrichtungen durch gleichwertige oder bessere Produkte ausgetauscht werden dürfen, um eine vergleichbare oder bessere Leistung zu erzielen.

6.2 Merkmale der Austauschbarkeit

6.2.1 Allgemeines

Die Austauschbarkeit von Regel- und Steuereinrichtungen eines Regelkreises wird auf der Grundlage von vier Merkmalen bewertet:

- Klasse (I–III) der Regelungsleistung;
- Merkmal Durchflussregelung;
- Maße;
- Produkt-KPIs.

6.2.2 Klassen (I–III) der Regelungsleistung

Für die Austauschbarkeit der Regel- und Steuereinrichtung muss die Klasse der Regelungsleistung mindestens so hoch sein wie die der Referenzbaugruppe.

6.2.3 Merkmal Durchflussregelung

Das Merkmal Durchflussregelung Φ darf nicht um mehr als 0,1 vom Φ -Wert der Baugruppe abweichen.

6.2.4 Maße und Produkt-KPIs

In Bezug auf die Prüfung des Regelkreises ist die Durchflusskapazität bzw. der Durchflusskoeffizient (k_{vs}) nicht relevant, da sich die Austauschbarkeit auf die Regelungsleistung der Regel- und Steuereinrichtung bezieht. Ähnliches gilt für die KPIs.

7 Prüfumfang

7.1 Verbindlich vorgeschriebene Prüfungen

Konfigurierbare Produkte müssen mit den vorgegebenen oder vereinbarten Parametereinstellungen geprüft werden. In den technischen Unterlagen müssen die ermittelten Merkmale zusammen mit den entsprechenden Einstellungen dargestellt werden.