

### Anwendung

Als Raumtemperatur-Regelung für Radiatoren- und Konvektoren-Warmwasserheizungen in Einzelräumen und in Einfamilienhäusern. Für einfache Anwendungen der Heizungs- und Klimatechnik, in denen ein Proportionalregler verlangt ist.

### Technische Merkmale

Proportionalregler für Dreipunkt-Stellglieder, z.B. Motormischer oder Motorventil. Die eingebaute Minimalbegrenzung dieses Kaskadenreglers wirkt auf die Hilfsregelgröße (z.B. Vorlauf- oder Zulufttemperatur) – ohne zusätzlichen Fühler.

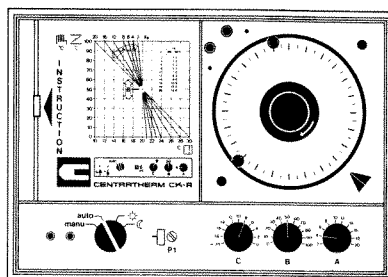
Sowohl für Regelaufgaben „Heizung“ als auch „Kühlung“ verwendbar.

Keine Erweiterungen durch Zusatzfunktionen.

Detaillierte technische Daten siehe Tabelle Seite K3.6.

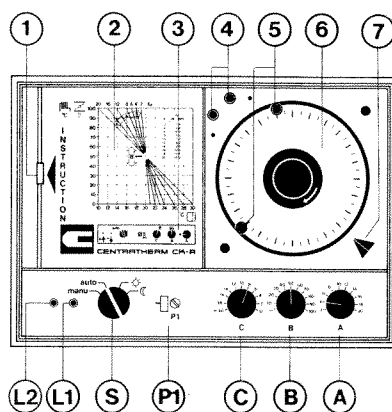
**Anwendungsbeispiele** auf den Seiten K3.8., K3.16, K3.17, K3.22.

**Einregulierung** auf den Seiten K3.36, K3.37, Schaltuhr Seite K3.33.



### Funktionsteile und Einstellmöglichkeiten

Pos.	Funktionsteile	Einstellbereich	Grund-einstellung	Beschreibung Seite
(A)	Proportionalbereich	2...20 K	(A) = 4	K3.36
(B)	Arbeitspunkteinstellung	0...100 (K od.%)	(B) = 50	K3.36
(C)	Absenkbetrieb (z.B. Nachtabs.)	0...20 K	(C) = -8	K3.37
(P1)	Empfindlichkeit	0...15 K	(P1) = 5	K3.38
(S)	Betriebsartenschalter	4 Stellungen	auto	} siehe unten
(L1)	Lampenanzeige „kälter“	grün		
(L2)	Lampenanzeige „wärmer“	rot		
(P6)	Min.-Begrenzung Vorlauftemp.	0...70°C, %	(P6) = 0	} Abb.
(P6)	Rückführungsabgleich	±15% Stellwink.	(P6) = 0	
(S1)	Funktionsschalter Heizen/Kühlen	H/K	(S1) = H	} Abb.
(S2)	Funktionsschalter Sollwert-Defin.	1/2	(S2) = 2	



### Einstellung Minimalbegrenzung (P6) und Rückführungs-Abgleich (P6):

Die beiden Potentiometer (P6) und (P6) befinden sich unter der Schaltuhr (Abb.) und werden nach Ausbau der Schaltuhr zugänglich.

**Minimal-Begrenzung (P6):** Mindest-Zulufttemperatur oder Mindest-Vorlauftemperatur (in °C) oder Mindest-Klappenstellung (in %)

Werkseitige Einstellung (P6) = 0, heißt: keine Minimalbegrenzung im Eingriff.

**Rückführungs-Abgleich (P6):** Werkseitige Einstellung "0". Nur zu verwenden, wenn die Rückführung über ein Potentiometer erfolgt (anstelle eines Vorlauf- oder Zuluftfühlers) und der Abschaltwinkel des Motorantriebs und der Schließpunkt des Stellglieds (z.B. Lüftungsklappe) nicht übereinstimmen.

Verstellen nach „+“ heißt: Schließwinkel wird größer, Stellglied fährt noch weiter in Richtung „zu“.

Verstellen nach „-“ heißt: Öffnungswinkel wird größer, Stellglied fährt noch weiter in Richtung „auf“.

**Funktionsschalter (S1) und (S2):** Nur in den folgenden Sonderfällen verstellen!

Zur Betätigung der Schalter (S1) und (S2), die sich auf der Rückseite des Reglereinschubs befinden, ist der Einschub dem Gehäuse zu entnehmen (siehe Seite K3.39).

**Funktionsschalter (S1) „Heizen-Kühlen“** befindet sich bei werkseitiger Auslieferung in der Pos. „H“ (Heizen). Zur Verwendung als Kühllast-Regler – nur in Verbindung mit Potentiometer-Rückführung – ist der Schalter (S1) durch eine leichte 30°-Drehung mittels Schraubendreher in die Pos. „K“ (Kühlen) zu legen (s. Abb.), dann gilt:

Lampenanzeige rot = kälter, also mehr Kühlleistung bzw.

Lampenanzeige grün = wärmer, also weniger Kühlleistung.

**Funktionsschalter (S2) „Sollwert-Definition“** befindet sich bei werkseitiger Auslieferung in der Pos. „2“. Dabei liegt der Sollwert innerhalb des Proportionalbereiches, entsprechend der Einstellung an Stellknopf B.

Pos. „1“ des Schalters ist z.B. zu wählen bei Mischkammer- oder Gewächshaus-Regelungen. Dabei liegt der Arbeitspunkt immer beim Sollwert, so daß sich die gesamte Arbeitskennlinie nur in eine Richtung erstreckt. Dabei ist Stellknopf (B) grundsätzlich auf „50“ zu stellen; siehe nebenstehendes Diagramm.

### Betriebsartenschalter (S)

manu – Regelgerät außer Funktion (Schaltuhr läuft)

Mischer manuell (von Hand) verstellbar.

auto – **Grundeinstellung:** Automatischer Wechsel zwischen Tag- und Absenkbetrieb nach Schaltuhr.

☀ – Ständig Tagbetrieb, die Schaltuhr bleibt unwirksam.

☾ – Ständig Absenkbetrieb entsprechend Stellknopf (C) die Schaltuhr bleibt unwirksam.

### Kontrolllampen (L1, L2) – Heizbetrieb

(gilt für (S1) = H)

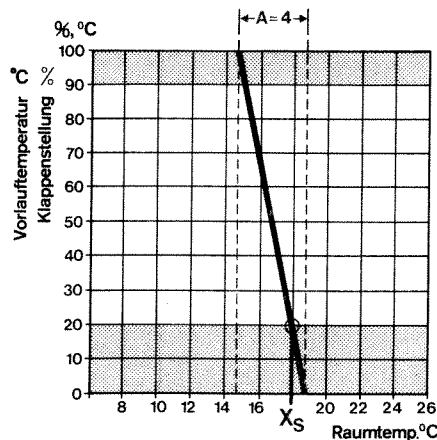
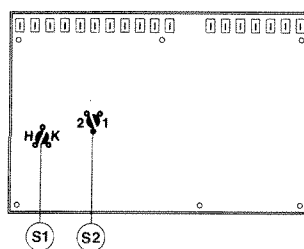
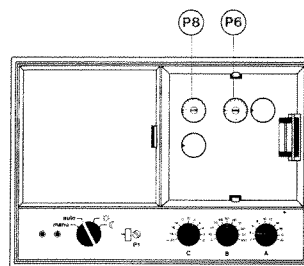
☀☀ Beide Lampen leuchten: „neutral“ – Mischer steht

☀☉ Nur „rote“ Lampe (L2) leuchtet: „wärmer“ – Mischer läuft in Richtung „auf“

☉☀ Nur „grüne“ Lampe (L1) leuchtet: „kälter“ – Mischer läuft in Richtung „zu“.

☉☉ Nur keine Lampe leuchtet: „neutral“ – Mischer steht

In der Stellung „manu“ des Betriebsartenschalters (S) erfolgt keine Lampenanzeige.



### Voraussetzungen zur Einregulierung

Während des Einregulierungsvorganges Heizkörper-Ventile voll öffnen (Thermostatventile auf den höchsten Temperaturwert stellen). Falls im Testraum (Raum in dem sich der Temperaturfühler befindet) ein Thermostatventil installiert ist, so muß dieses ständig in geöffneter Stellung verbleiben. Fenster und Türen der Räume schließen. Veränderungen an den Stellknöpfen nur in kleinen Schritten vornehmen. Nach jeder Verstellung die Wirkung abwarten (ca. 1 Stunde).

Je nach Art des Anlagensystems – Radiatoren/Konvektoren-Heizung (bis 90°C), Niedertemperatur-Heizung, Luftheizung, Mischkammer-Regelung – und je nach Auslegung der Heizflächen benötigt man zum Erreichen der richtigen Raumtemperatur unterschiedliche Vorlauftemperaturen bzw. Zulufttemperaturen – und damit auch unterschiedliche Einstellungen der Stellknöpfe A, B, C.

### Stellknopf A – Proportionalbereich

Damit der Regler die gewünschte Temperatur einhält, ist ihm ein Arbeitsbereich (Regelbereich) vorzugeben. Dieser Arbeitsbereich definiert den Zusammenhang zwischen Regelgröße und Hilfsregelgröße (od. Stellgröße) bzw. zwischen Raumtemperatur und Vorlauftemperatur (oder Zulufttemperatur oder Stellung des Stellorgans). Da sich im Arbeitsbereich immer ein bestimmtes Verhältnis (Proportion) zwischen Raum- und Vorlauftemperatur ergibt, nennt man dies auch den Proportionalbereich  $X_p$ . Die richtige Auswahl des Proportionalbereiches bewirkt eine gute Anpassung der Regelung an das Heizsystem und ein stabiles Arbeiten der Regelanlage.

Für die meisten Warmwasser-Heizungsanlagen 90/70 ist ein Proportionalbereich von etwa 3 K als Grundeinstellung richtig gewählt.

Stellt sich bei dieser Einstellung ( $A = 4$ ) eine gleichmäßige Raumtemperatur ein und bleibt die Mischerstellung über längere Zeit annähernd gleich, ist eine Nachregulierung nicht notwendig.

Treten jedoch periodische Raumtemperaturschwankungen auf, weil der Mischer abwechselnd auf und zu läuft, dann ist ein etwas größerer Proportionalbereich einzustellen (z.B.  $A = 5$ ).

### Erläuterung des Arbeitsdiagramms

Mit Stellknopf A läßt sich der Proportionalbereich  $X_p$  einstellen. Der eingestellte Zahlenwert an Stellknopf A bedeutet zugleich den Proportionalbereich in %, bei Potentiometer-Rückführung bei einem Arbeitsbereich des Stellglieds von 0 bis 100%. Siehe auch die folgende Tabelle.

Zusätzlich sind dort noch andere Arbeitsbereiche aufgeführt: Nämlich  $X_{p70}$  für Heizungsanlagen, die im Vorlauftemperaturbereich von 20 bis 90°C (= 70 K Differenz). Mit diesem Wert  $X_{p70}$  ist bei normalen WW-Heizungen zu arbeiten (bei Vorlauffühler).  $X_{p30}$  bedeutet einen Proportionalbereich der z.B. auf einen Zulufttemperaturbereich von 20 bis 50°C bezogen ist (= 30 K Differenz).

Stellknopf A	2	4	6	8	10
$X_{p100}$ in K	2	4	6	8	10
$X_{p70}$ in K	1,4	2,8	4,2	5,6	7,0
$X_{p30}$ in K	0,6	1,2	1,8	2,4	3,0
$X_{p20}$ in K	0,4	0,8	1,2	1,6	2,0

Stellknopf A	12	14	16	18	20
$X_{p100}$ in K	12	14	16	18	20
$X_{p70}$ in K	8,4	9,8	11,2	12,6	14
$X_{p30}$ in K	3,6	4,2	4,8	5,4	6,0
$X_{p20}$ in K	2,4	2,8	3,2	3,6	4,0

### Bewegungen im Arbeitsdiagramm

Im Diagramm sind zusätzlich die Bewegungs-Richtungen angegeben, in die sich die Arbeitskennlinie verschiebt, wenn an den verschiedenen Einstell-Potentiometern der Regeleinrichtung verstellt wird.

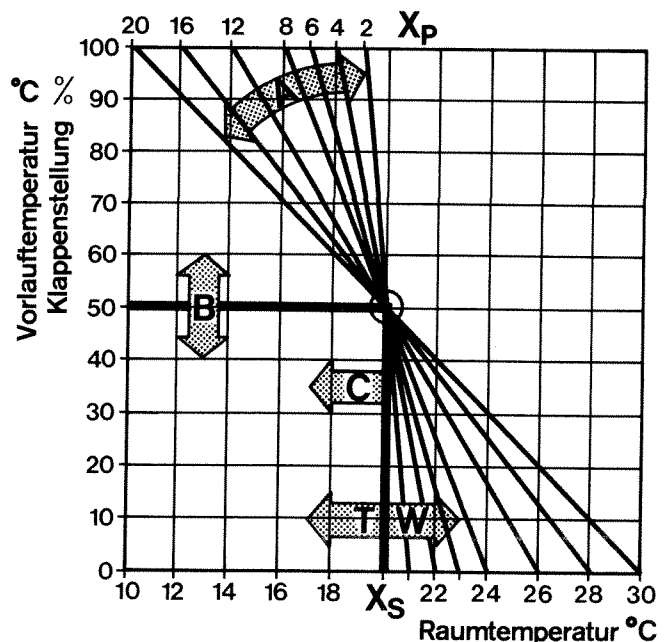
Je kleiner der Zahlenwert am Stellknopf A, um so steiler ist die Arbeitskennlinie der Regelung. Eine steile Arbeitskennlinie hat zur Folge, daß schon bei kleiner Raumtemperatur-Abweichung ein relativ starker Wärmetransport zum Raum eintritt. Mit größeren Zahlenwerten am Stellknopf A verläuft die Arbeitskennlinie des Reglers flacher. Dadurch wird bei kleiner Abweichung von der eingestellten Raumtemperatur die Wärmezufuhr zum Raum nur wenig und fein dosiert geändert.

Alle Kennlinien schneiden sich im Arbeitspunkt, um den die Arbeitskennlinie beim Drehen an Stellknopf A schwenkt. Der Arbeitspunkt liegt immer auf der Sollwert-Linie  $X_s$ , wobei der Sollwert mit dem Temperaturwähler TW festzulegen ist.

### Stellknopf B – Arbeitspunkt-Einstellung

Mit Stellknopf B läßt sich der Arbeitspunkt der Arbeitskennlinie verschieben, siehe Abbildung. Die Skala am Stellknopf B ist in °C Vorlauftemperatur bzw. % Stellung geeicht. Grundsätzlich soll mit Stellknopf B der Arbeitspunkt in die Mitte des Arbeitsbereiches der Anlage geschoben werden. Das wären z.B. 55°C für eine Heizungsanlage, bei der die Ausführung mit der Berechnung übereinstimmt und die bei einer tiefsten Außentemperatur eine höchste Heizwassertemperatur von ca. 90°C und als niedrigste ca. 20°C benötigt. Die Erfahrung zeigt jedoch, daß die meisten Anlagen etwas überdimensioniert sind. Bei den üblichen Radiatorenheizungen 90/70 ist deshalb die Grundeinstellung: Stellknopf B = 50 (anstatt theoretisch 55°C) richtig. Siehe dazu auch das Diagramm auf der nächsten Seite unten.

### Arbeitsdiagramm



**Grundeinstellung** (Richtwerte für WW-Heizung 90/70°C)

- A = 4 (Arbeitskennlinie)
- B = 50 (Arbeitspunkt)

### Stellknopf © – Nachtabsenkung

An Stellknopf © ist die Höhe der Absenkung einzustellen, die durch die Schaltuhr ausgelöst wird.  
Die Skalenteilung von Stellknopf © entspricht ca. K (°C) Raumtemperatur-Absenkung. „0“ bedeutet keine Absenkung.  
Die Einstellung am Stellknopf © ergibt eine Parallelverschiebung der Arbeitskennlinie nach links, siehe dazu nebenstehende Abbildung (schwarze Kurve II). Dadurch ergibt sich ein Absinken der Raumtemperatur.

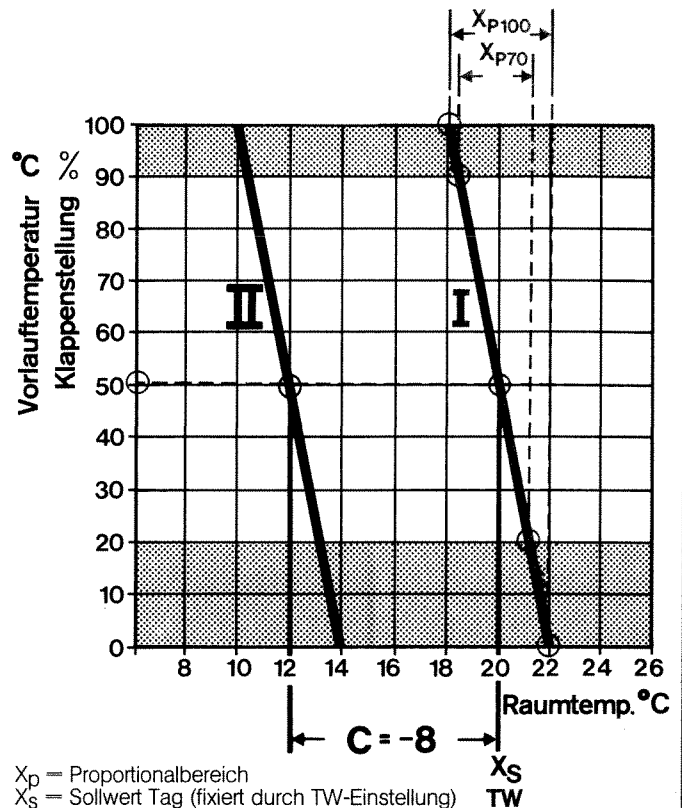
**Beispiel:** C = -8 bedeutet, daß der Sollwert der Raumtemperatur nachts um 8 K niedriger liegt als der Tagwert, so daß die Raumtemperatur nachts bis ca. 8 K unter die eingestellte Tagestemperatur absinken kann, also z.B. bis auf 12°C (20°C - 8°C = 12°C).

**Zu beachten:** Das bedeutet nicht, daß die Räume tatsächlich auf 12°C auskühlen! In den meisten Fällen kühlen die Räume in einer Nacht nur wenige Grad aus. Dann bedeutet die Einstellung © = -8 einfach, daß der Mischer die ganze Nacht geschlossen bleibt.

Die Einstell-Empfehlung Stellknopf © auf -8 zielt darauf ab, durch eine große Nachtabsenkung möglichst viel Energie einzusparen. Dadurch können in manchen Gebäuden die Räume zu stark auskühlen. In solchen Fällen empfehlen wir entweder nur eine Nachtabsenkung von etwa 5°C vorzunehmen (Stellknopf C = -5) oder früher auf Tagbetrieb umzuschalten.

Die nebenstehende Abbildung zeigt für das aufgeführte Beispiel die Arbeitskennlinien:

- I = Tages-Arbeitskennlinie (rot)
- II = Absenk-Arbeitskennlinie (schwarz)



### Einstellbeispiele für Stellknöpfe Ⓐ und Ⓑ

#### 1. Beispiel: Warmwasserheizung 90/70°C

maximale Vorlauftemperatur 90°C  
minimale Vorlauftemperatur 20°C  
mittlere Arbeitstemperatur (90 + 20): 2 = 55;  
d.h. der Arbeitspunkt der Kennlinie wäre auf 55°C einzustellen.  
Wegen der häufig sehr reichlichen Dimensionierung der Anlagen wird nur auf 50 gestellt, d.h. B = 50.

Um einen wirksamen Proportionalbereich von etwa 3 K zu erreichen, ist aus der Tabelle auf der vorigen Seite in der Zeile X<sub>p70</sub> der Wert „3“ zu suchen. Man findet dort den Wert „2,8“, in der Spalte für Stellknopf Ⓐ „4“. D.h.: Jetzt ist zu wählen: A = 4 um einen wirksamen Proportionalbereich von 2,8 (≈ 3 K) zu erhalten.

In der Abbildung ist die eingestellte Arbeitskennlinie in schwarz ausgezogen. Die wirksame Arbeitskennlinie erstreckt sich jetzt nur von 20 bis 90°C Vorlauftemperatur (geht also nicht in den rot gerasterten Bereich der oberen Abbildung hinein).

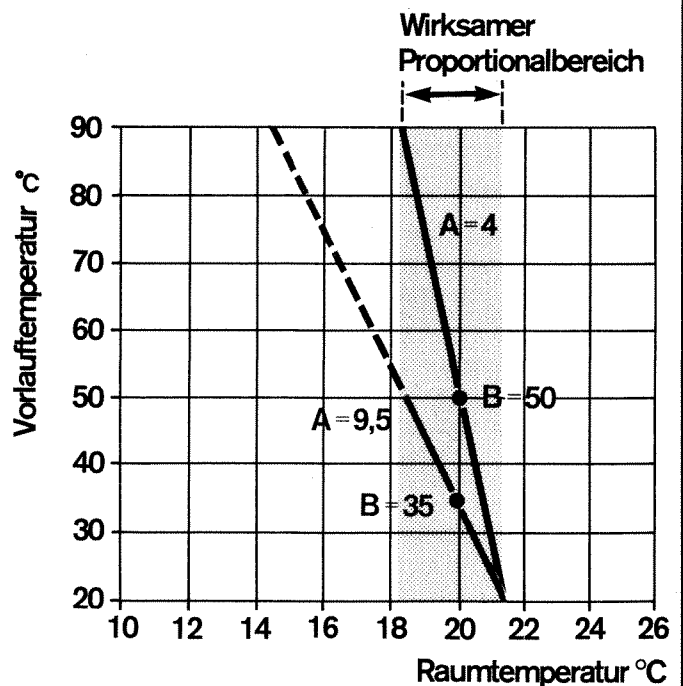
#### 2. Beispiel: Niedertemperaturheizung 50/40°C

maximale Vorlauftemperatur 50°C,  
minimale Vorlauftemperatur 20°C,  
mittlere Arbeitstemperatur (50 + 20): 2 = 35°C,  
Differenz (50 - 20) = 30, d.h. in P-Bereichs-Tabelle auf Seite K3.36 ablesen bei X<sub>p30</sub>.

Einstellung Stellknopf Ⓑ: 35, Einstellung Stellknopf Ⓐ: 10.  
Die entsprechende Arbeitskennlinie ist in der Abbildung rot eingezeichnet.

#### 3. Beispiel: Warmluftheizung

(mit Temperaturfühler in der Zuluft)  
maximale Zulufttemperatur: 60°C,  
minimale Vorlauftemperatur 20°C,  
mittlere Arbeitstemperatur (60 + 20): 2 = 40°C;  
Einstellung Stellknopf Ⓑ: 40, Einstellung Stellknopf Ⓐ: ca. 7.



#### 4. Beispiel: Lüftungs- und Klimaanlage

(mit Potentiometer-Rückführung)  
maximaler Öffnungswinkel 100%  
minimaler Öffnungswinkel 0%  
mittlerer Öffnungswinkel 50%, d.h. der Arbeitspunkt der Arbeitskennlinie ist auf 50 einzustellen.  
Einstellung Stellknopf Ⓑ: 50, Einstellung Stellknopf Ⓐ: 3, entsprechend Tabelle (vorige Seite).