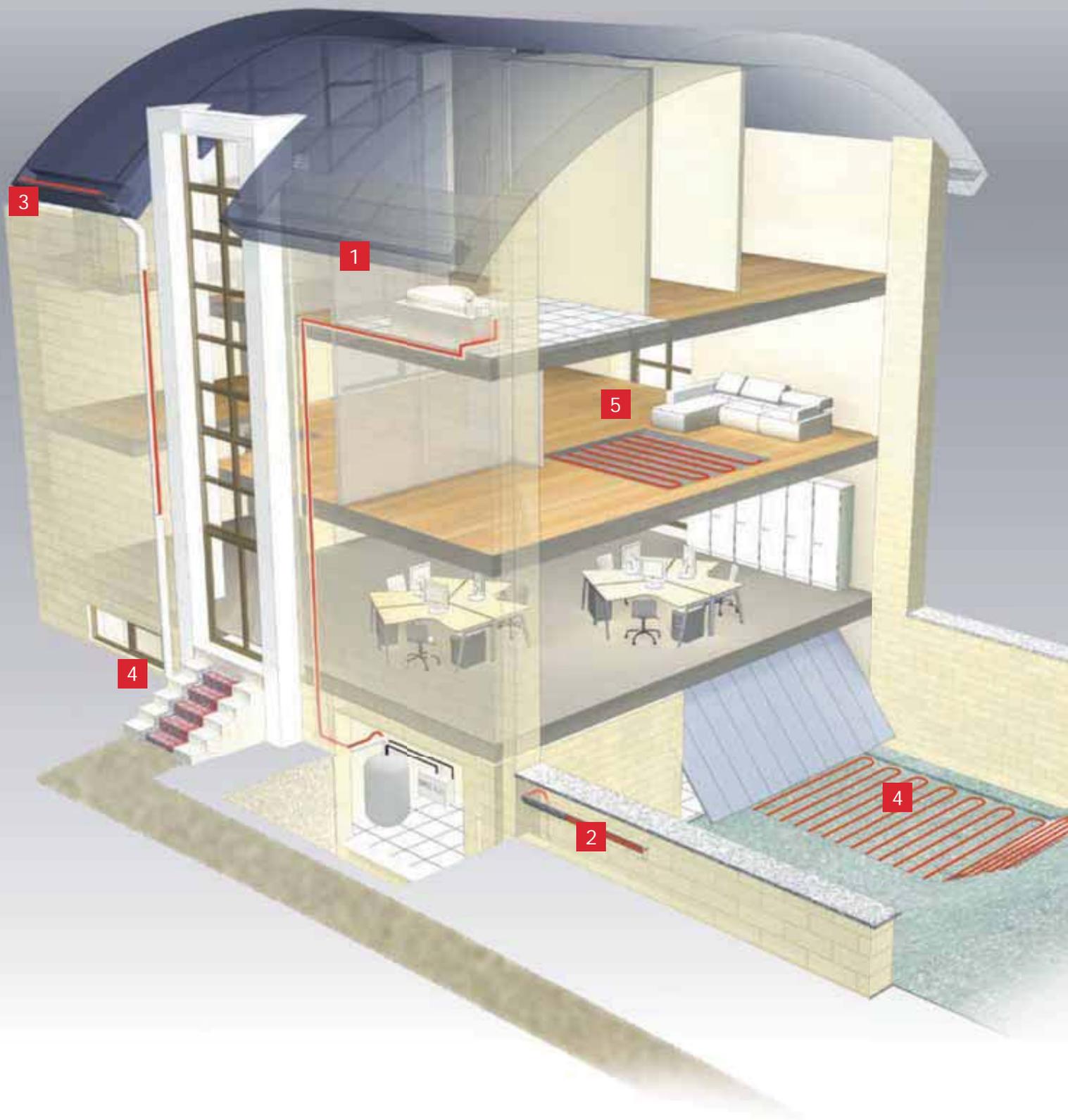


# Technisches Handbuch

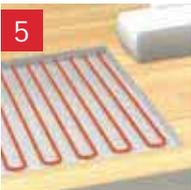
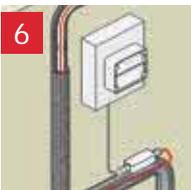
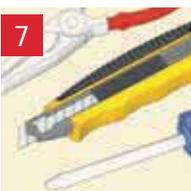
Unsere Lösungen schützen Menschen und Gebäude, optimieren die Gebäudeperformance und sorgen für gemütliche Wärme.

**CONNECT AND PROTECT**





# Inhalt

	Warmwasser-Temperaturhaltung	6	Warmwasser-Temperaturhaltung
	Frostschutz an Rohrleitungen und Temperaturhaltung fetthaltiger Abwässer	20	Frostschutz an Rohrleitungen + Temperaturhaltung fetthaltiger Abwässer
	Eis- und Schneefreihaltung an Dachrinnen und Fallrohren	48	Eis- und Schneefreihaltung an Dachrinnen und Fallrohren
	Freiflächenbeheizung für Rampen, Treppen und Gehwege	61	Freiflächenbeheizung für Rampen, Treppen und Gehwege
	Elektrische Fußbodenheizung	63	Elektrische Fußbodenheizung
	Multifunktionales Regelungs- und Überwachungssystem	65	Multifunktionales Regelungs- und Überwachungssystem
	Allgemeine Montagehinweise für selbstregelnde Begleitheizungssysteme	18 46 56 67	Allgemeine Montagehinweise
Technische Daten – Zubehöerauswahl		70	



# Warmwasser-Temperaturhaltung

Die Hauptanforderung an ein modernes Warmwassersystem besteht darin, dass sofort warmes Wasser zur Verfügung steht. Das Einrohrverteilsystem von nVent RAYCHEM hält das Wasser in den Wasserverteilungsleitungen eines Gebäudes stets auf der richtigen Temperatur. Das intelligente System **erfordert nur niedrige Investitionskosten und arbeitet darüber hinaus wirtschaftlich und effizient.**

## EIN HYGIENISCHES SYSTEM

Ein geringeres Wasservolumen und weniger Wärmeverluste in der Rohrleitung reduzieren das Risiko bakteriologischer Probleme.

## EIN FLEXIBLES UND PLATZSPARENDES SYSTEM

Da keine doppelte Rohrführung vorhanden ist, nimmt das Rohrleitungssystem weniger Platz in Anspruch. Dadurch werden auch Steigleitungen, Schächte und Durchbrüche kleiner und es bleibt mehr Raum für andere Versorgungstechnik.

## GERINGE INVESTITIONSKOSTEN

Das Heizband wird einfach an der Versorgungsleitung befestigt. Es müssen keine Rückleitungen, Ventile oder Pumpen installiert werden, auch muss kein komplizierter hydraulischer Abgleich vorgenommen werden.

## GERINGERE LEISTUNGS-AUFNAHME

Der Wärmeverlust im System ist geringer, da lediglich der Wärmeverlust von der Zuleitung (und nicht von der Rückleitung) ausgeglichen werden muss. Umwälzpumpen sind nicht nötig.

Und dank dem Einrohrverteilsystem kann der Warmwasserspeicher kleiner dimensioniert werden. Die Effizienz der Warmwasseraufbereitung wird stark verbessert, da kein kaltes Wasser zurückfließt.

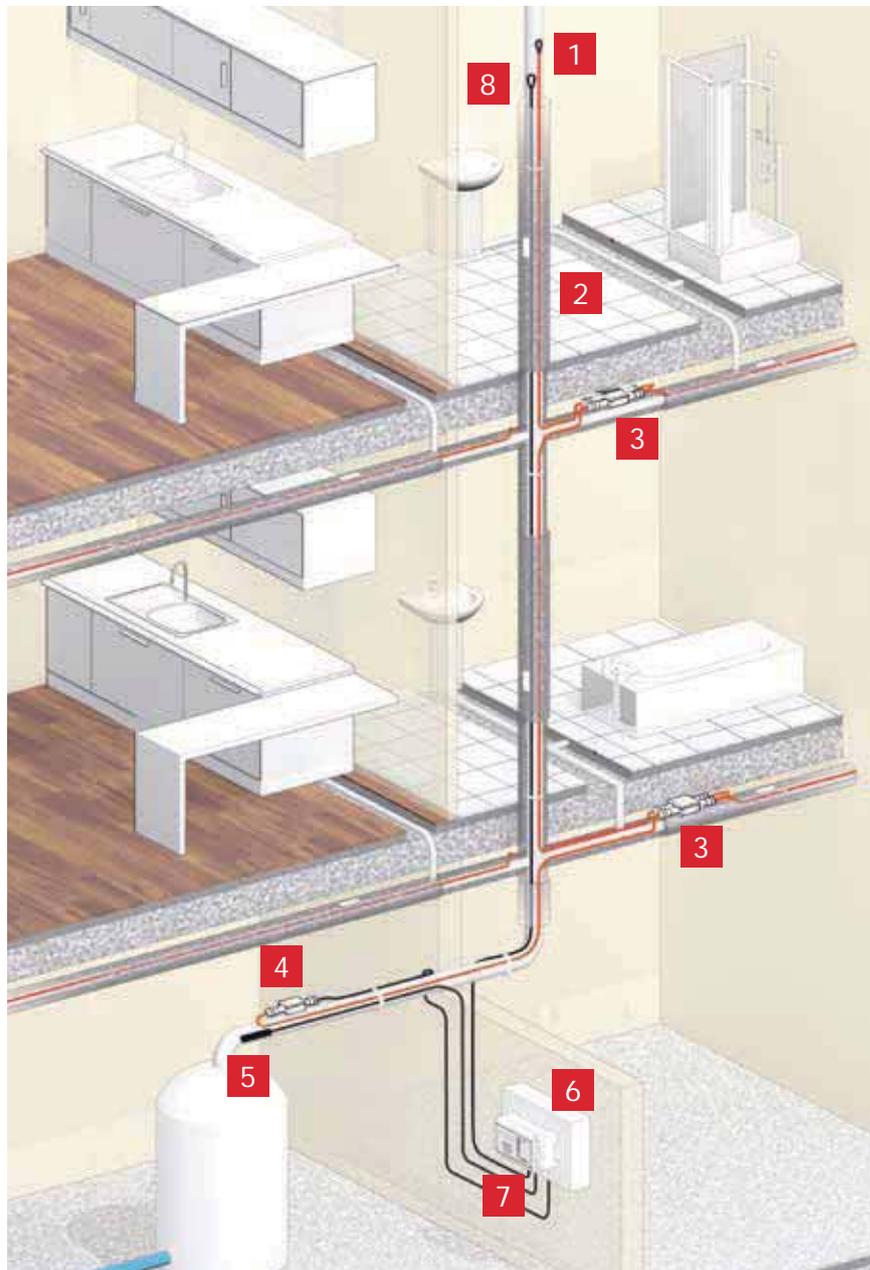
Der intelligente HWAT-ECO-Regler spart Strom. So kann er beispielsweise die Temperatur absenken oder das System bei Wasserverbrauchsspitzen abschalten.

## KEINE WARTUNGSKOSTEN

Das System hat keine mechanischen Teile wie eine Umwälzpumpe oder Steuerventile. Es gibt keinerlei Verschleißteile.

## LANGE LEBENSDAUER

Das selbstregelnde nVent RAYCHEM-Temperaturhalteband hat eine Lebensdauer von über 40 Jahren.



- 1 Gelgefüllter Endabschluss (RayClic-E-02)
- 2 Temperaturhalteband (HWAT-L, -M oder -R)
- 3 X-Abzweig (RayClic-X-02)
- 4 Anschlussgarnitur mit Stromanschluss (RayClic-CE-02)
- 5 Temperaturfühler HWAT-ECO (inkl.) Optional kann vor Ort ein NTC 2 adriger Temperaturfühler eingebaut werden.
- 6 FI-Schutzschalter (30 mA), LS-Schalter (C-Charakteristik)
- 7 Temperaturregler (HWAT-ECO)
- 8 Rohranlegefühler zur Überwachung der Warmwassertemperatur im Verteilsystem (optional)

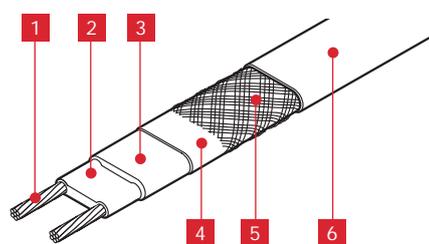
## 1 AUSWAHL DES TEMPERATURHALTEBANDTYP

Mit 3 Temperaturhaltebändern optimale Temperaturhaltung für Ein- und Mehrfamilienhäuser, Bürogebäude, Hotels, Krankenhäuser, Altersheime und Reha-Zentren, Sportanlagen usw.

TEMPERATURHALTEBANDTYP	HWAT-L	HWAT-M	HWAT-R
Leistung	7 W/m bei 45 °C	9 W/m bei 55 °C	12 W/m bei 70 °C
Max. Einsatztemperatur	65 °C	65 °C	80 °C
Farbe Außenmantel	gelb	orange	rot
Regler: HWAT-ECO 	–	empfohlen für höhere Energieeffizienz	unverzichtbar
Regler: HWAT-T55	empfohlen	empfohlen	obligatorisch
Regler: Schaltschrank SBS-R-HWAT; SBS-**-HV-ECO oder ACS-30-System	–	empfohlen (bei Objektgröße >300 m); siehe Seite 65	empfohlen (bei Objektgröße >300 m); siehe Seite 65
Legionellenprävention			Thermische Desinfektion zur Legionellenprävention bis zu den Entnahmestellen möglich

Warmwasser-Temperaturhaltung

## 2 AUFBAU HWAT -L/M/R-TEMPERATURHALTEBAND



- 1** Kupferleiter (1,2 mm<sup>2</sup>)
- 2** Selbstregelndes Heizelement
- 3** Isolierung aus modifiziertem Polyolefin
- 4** aluminiumlamierte Folie
- 5** Schutzgeflecht aus verzinneter Kupferlitze
- 6** Außenmantel aus modifiziertem Polyolefin

Technische Daten: siehe Seite 70

## 3 DÄMMSTÄRKE

Rohrdurchmesser (mm)	15	22	28	35	42	54
Dämmstärke (mm)	20	20	25	30	40	50

Umgebungstemperatur: 18 °C

Wärmeleitfähigkeit  $\lambda = 0,035 \text{ W/(mK)}$

Informationen zu anderen wärmeleitfähigen Isoliermaterialien erhalten Sie von Ihrem Ansprechpartner bei nVent.

### Wärmeverluste in W/m, Rohr 55 °C bei 18 °C Umgebungs-Temp.

Dämmung	DN 15	DN 20	DN 32	DN 40	DN 50
15 mm	10	12	16	18	21
20 mm	9	10	14	15	18
30 mm	7	8	11	12	14
40 mm	6	7	9	10	12
50 mm	6	7	8	9	10
60 mm	5	6	8	8	9

### Wärmeverluste in W/m, Rohr 55 °C bei 5 °C Umgebungs-Temp.

Dämmung	DN 15	DN 20	DN 32	DN 40	DN 50
15 mm	13	16	21	24	28
20 mm	12	13	18	20	23
30 mm	10	11	14	16	18
40 mm	8	10	12	13	15
50 mm	8	9	11	12	13
60 mm	7	8	10	11	12

Berechnungen mit TraceCalc Pro für Gebäude

- Haltetemperatur 55 °C
- Gebäudeinnenraum
- Sicherheitsfaktor 10 %
- Mineralwolle, Wärmeleitfähigkeit  $\lambda$  bei 40 °C: 0,041 W/mk

## 4 HEIZBANDLÄNGE

Das Temperaturhalteband wird in einer geraden Linie auf den Rohrleitungen installiert.

Das Heizband kann bis zu den Entnahmestellen geführt werden.

Beheizte Rohrgesamtlänge

+ ca. 0,3 m pro Anschlussgarnitur

+ ca. 1,0 m pro T-Abzweig

+ ca. 1,2 m pro X-Abzweig

= erforderliche Heizbandlänge

## 5 ELEKTRISCHE ABSICHERUNG

- Anzahl und Dimensionierung der Leitungsschutzschalter ergeben sich aus der Temperaturhalteband-Gesamtlänge.
- Fehlerstromschutzschalter (FI): 30 mA, Vorschrift!
- Zuleitungskabel gemäß den örtlich geltenden Vorschriften
- Der Elektroanschluss muss durch einen zugelassenen Elektroinstallateur ausgeführt werden.

LS-SCHALTER GEMÄSS BS EN 60898 (C-CHARAKTERISTIK): MAXIMALE HEIZKREISLÄNGEN, BEZOGEN AUF EINE MINIMALE EINSCHALTTEMPERATUR VON +12 °C, 230 V AC.

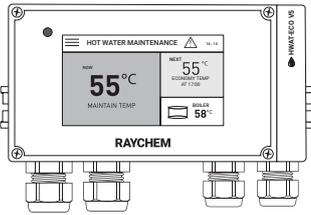
	HWAT-L	HWAT-M	HWAT-R
10 A	80 m	50 m	50 m
13 A	110 m	65 m	65 m
16 A	140 m	80 m	80 m
20 A	180 m	100 m	100 m

## 6 CHECKLISTE ZUR PLANUNG DER INSTALLATION

Bei der Systemplanung ist Folgendes zu berücksichtigen:

- Rohrlitungsdurchmesser und -material
- Art und Dicke der Dämmung
- Umgebungstemperatur
- Heizkreise sollten entsprechend logischer Leitungssegmente ausgelegt werden
- Maximale Heizkreislänge nicht überschreiten
- Lage der Anschlüsse in Zeichnungen markieren
- Stromanschlüsse in die Nähe von Schaltschränken legen
- T-Anschlüsse in frei zugängliche Bereiche legen
- Regler

### HWAT-ECO

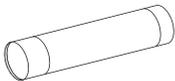


Mikroprozessorgesteuerter Temperaturregler mit integrierter Schaltuhrfunktion

- Gebäudespezifische Energiespar-Programme vorprogrammiert und einzeln Nutzerdefiniert anpassbar
- Warmwasserspeichertemperatur-Überwachung; 1 Temperaturfühler 3m inklusive
- Warmwasser-Rohrtemperatur -Überwachung
- Passwortschutz
- Intuitive und einfache Benutzerführung durch 5" farbiger Touchscreen
- Kompatibel mit HWAT-L/M/R-Heizbändern
- USB Schnittstelle für external Batterie(Powerbank) für Parametereingabe im stromlosen Zustand (GLT)
- Alarmausgänge
- PCN: 1244-019897

Technische Daten: siehe Seite 14

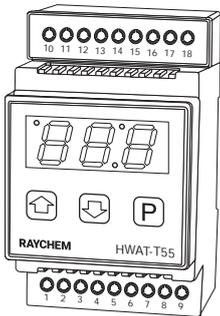
### RAYCHEM-PB-POWERBANK



Zubehör für HWAT-ECO V5

- Zur Programmierung und Parametereingabe im stromlosen Zustand
- Taschenlampenfunktion
- USB Kabel Type A-A
- PCN:1244-020365

### HWAT-T55

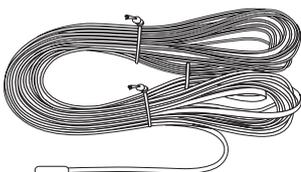


Thermostat mit Anlegefühler für Anbindeleitungen und Warmwasser-Kleinanlagen für HWAT-L, -M und -R (**bis max. 50 m Heizkreislänge**)

- Temperaturüberwachung mit Anlegefühler (inklusive)
- Montage auf DIN-Schiene (35 mm)
- Manuelles Ein-/Ausschalten
- Digital-Display für Temperaturanzeige
- 3 Betriebsmodi: ON/ECO/OFF (ein, Eco, aus)
- 3 voreingestellte Warmwasser-Haltetemperaturen: 55 °C, 50 °C, 45 °C; veränderbar
- Über- und Untertemperaturalarm
- Zeitfunktion für Energiesparmodus/Nachtabsenkung
- PCN: 1244-015722

Technische Daten: siehe Seite 16

### HWAT-SENSOR-NTC-10M

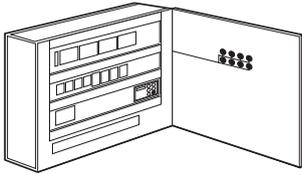


Temperatur-Rohranlegefühler für HWAT-T55-Thermostat und HWAT-ECO V5 zur Montage an Warmwasserrohrleitung

- Fühler mit NTC 2 K Ohm @25°C
- Fühlerlänge: 10 m
- Durchmesser Fühlerleitung: 4 mm
- Durchmesser Fühlerelement: 5 mm
- Länge Fühlerelement: 20 mm
- Temperaturbereich: 0 °C bis +70 °C
- PCN: 1244-015847

Technische Daten: siehe Seite 16

## 8 SCHALTSCHRÄNKE



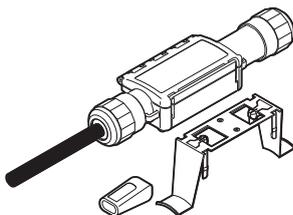
Schaltschrank: Stahlblechgehäuse in Wandausführung, bestückt mit Hauptschalter, FI/LS-Kombination, Zu- und Abgangsklemmen. Komplett montiert, anschlussfertig verdrahtet und geprüft. Kabeleinführungen im Gehäuseboden. Im Schaltschrank ist ein Temperaturregler HWAT-ECO eingebaut.

SBS-01-HM-ECO-10	Schaltschrank für 1 Heizkreis. • PCN: 390056-000
SBS-03-HV-ECO-10	Schaltschrank für bis zu 3 Heizkreise. • PCN: 035958-000
SBS-06-HV-ECO-10	Schaltschrank für bis zu 6 Heizkreise. • PCN: 539268-000
SBS-09-HV-ECO-10	Schaltschrank für bis zu 9 Heizkreise. • PCN: 294452-000

Schaltschranktyp			SBS-01-HM-ECO-10	SBS-03-HV-ECO-10	SBS-06-HV-ECO-10	SBS-09-HV-ECO-10
Anzahl der Heizkreise			1	3	6	9
Gehäuseversion			Wandmontage	Wandmontage	Wandmontage	Wandmontage
Maße	Breite	mm	380	380	600	600
	Höhe	mm	600	600	600	600
	Tiefe	mm	210	210	210	210
Gewicht (versandbereit)	ca.	kg	21	22	32	33
Anschlussleistung		kW	4,5	14	28	42
Kundenseitige Absicherung	max.	A	1 x 25 A NH-00	3 x 32A NH-00	3 x 40A NH-00	3 x 63A NH-00
Netzanschluß			230 V AC, 50 Hz, einphasig mit N und PE	400 V/230 V AC, 50 Hz, dreiphasig mit N und PE	400 V/230 V AC, 50 Hz, dreiphasig mit N und PE	400 V/230 V AC, 50 Hz, dreiphasig mit N und PE
Aufstellort			Innenbereich	Innenbereich	Innenbereich	Innenbereich
Umgebungstemperaturen			+5 bis +35°C	+5 bis +35°C	+5 bis +35°C	+5 bis +35°C
Schutzart			IP 54	IP 54	IP 54	IP 54
Lackierung			Strukturlack, RAL 7035, lichtgrau	Strukturlack, RAL 7035, lichtgrau	Strukturlack, RAL 7035, lichtgrau	Strukturlack, RAL 7035, lichtgrau

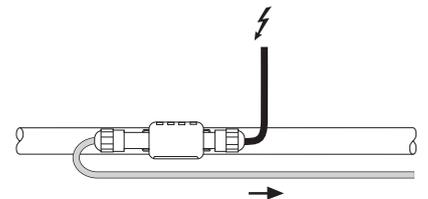
## 9 ZUBEHÖR

RAYCLIC-CE-02

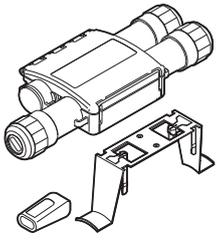


Stromanschluss

- mit 1,5-m-Stromkabel
- Endabschluss und Befestigungswinkel
- IP 68
- Außenmaße: L = 240 mm  
B = 64 mm  
H = 47 mm
- Max 20 A
- PCN : 235422-000

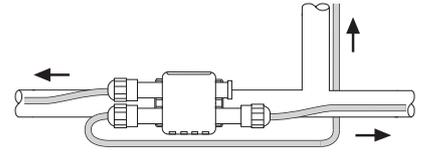


## RAYCLIC-T-02

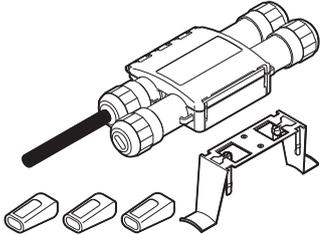


### T-Abzweig

- Anschlussgarnitur für 3 Heizbänder
- Endabschluss und Befestigungswinkel
- IP 68
- Außenmaße: L = 270 mm  
B = 105 mm  
H = 42 mm
- PCN: 441524-000

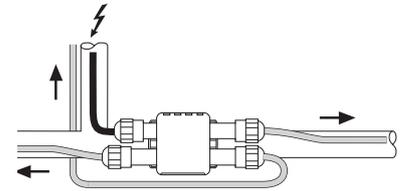


## RAYCLIC-PT-02

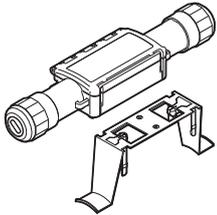


### T-Abzweig mit Stromanschluss

- 3 Verbindungen mit integriertem 1,5-m-Stromkabel
- 3 Endabschlüsse und 1 Befestigungswinkel
- IP 68
- Außenmaße: L = 270 mm  
B = 105 mm  
H = 42 mm
- PCN: 636284-000

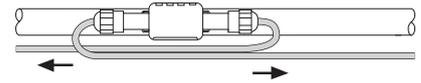


## RAYCLIC-S-02

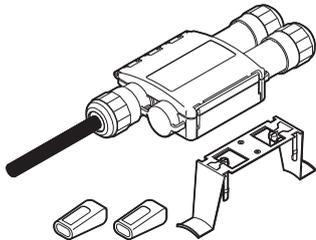


### Verbindungsgarnitur für 2 Heizbänder

- Für 2 Heizbänder, mit 1 Befestigungswinkel
- IP 68
- Außenmaße: L = 240 mm  
B = 64 mm  
H = 47 mm
- PCN: 364855-000

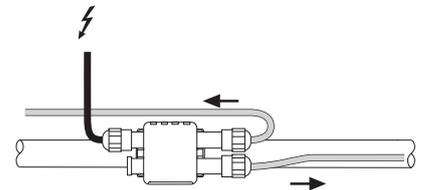


## RAYCLIC-PS-02

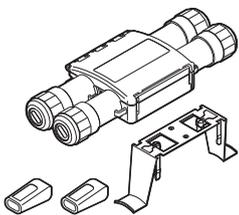


### Verbindungsgarnitur mit Stromanschluss

- Für 2 Heizbänder, mit integriertem 1,5-m-Stromkabel
- 2 Endabschlüsse und 1 Befestigungswinkel
- IP 68
- Außenmaße: L = 270 mm  
B = 105 mm  
H = 42 mm
- PCN: 716976-000

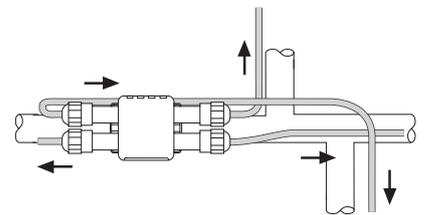


## RAYCLIC-X-02

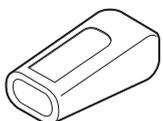


### X-Abzweig

- Anschlussgarnitur für 4 Heizbänder
- 2 Endabschlüsse und 1 Befestigungswinkel
- IP 68
- Außenmaße: L = 270 mm  
B = 105 mm  
H = 42 mm
- PCN: 001013-000



## RAYCLIC-E-02



### Gelgefüllter Endabschluss

- Für die Systemerweiterung
- IP 68
- PCN: 224727-000



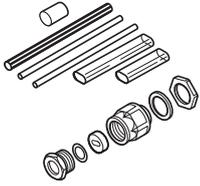
RAYCLIC-SB-04



Haltebügel für Rohrmontage

- PCN: 616809-000

CE20-01



Anschluss- und Endabschlussgarnitur

- wird je HWAT-L/M Bandedführung in den Anschlusskasten JB16-02 benötigt
- Warmschrumpftechnik
- Verschraubung M20
- PCN: 734312-000

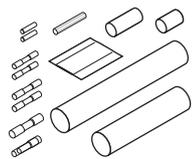
CE25-01



Anschlussgarnitur für Zuleitungskabel mit Endabschluss

- wird je HWAT-R Bandedführung in den Anschlusskasten JB16-02 benötigt
- Warmschrumpftechnik
- Verschraubung M25
- PCN: 040466-000

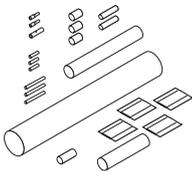
CCE-03-CR



Anschlussgarnitur für Zuleitungskabel mit Endabschluss für 3 x 1,5mm<sup>2</sup> oder 3 x 2,5 mm<sup>2</sup> Anschlussleitung mit HWAT-L/M/R

- Endabschluss
- Warmschrumpftechnik
- PCN: 568430-000

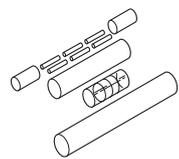
TE-01-CR



Warmschrumpf-T-Abzweig für 3 Heizbänder inkl. 2 Endabschlüsse.

- Warmschrumpftechnik
- PCN: 1244-003202

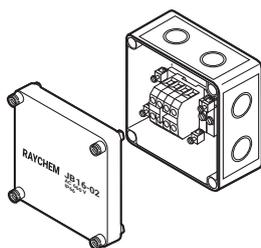
S-06



Verbindungsgarnitur

- Warmschrumpftechnik
- PCN: 054953-000

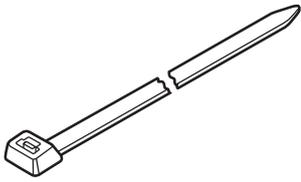
JB16-02



Temperaturbeständiger Anschlusskasten

- Für Stromanschluss oder T-Abzweig und X-Abzweig
- Inklusive Kabelverschraubung für Anschlussleitung
- IP66
- 6 x 4 mm<sup>2</sup>
- 4 x Pg 11/16, 4 x M20/25
- PCN: 946607-000

KBL-10

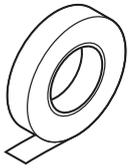


Kabelbinder

- Eine Packung à 100 Stück erforderlich pro ca. 30 m Rohrleitung
- Länge: 370 mm
- Temperaturbereich: -35 °C bis +110 °C, UV-beständig
- PCN: 102823-000

**ATE-180 an Kunststoffrohren verwenden**

GT-66



Glasseide-Klebeband zur Befestigung von Heizleitungen auf Rohren

- Nicht geeignet für Edelstahlrohre, Mindest-Montagetemperatur +5 °C
- 20 m je Rolle, Breite 12 mm
- PCN: C77220-000

GS-54



Glasseide-Klebeband mit Silikonkleber zur Befestigung von Heizleitungen auf Rohren

- Geeignet für Edelstahlrohre und Installationen unter 5 °C.
- 16 m je Rolle, Breite 12 mm
- PCN: C77221-000

**ATE-180 an Kunststoffrohren verwenden**

ATE-180

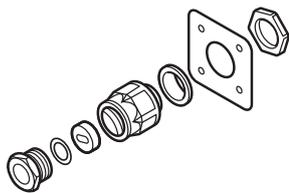


Aluminiumklebeband

- Mindest-Montagetemperatur: 0 °C
- Temperaturbeständig bis 150 °C
- 55 m je Rolle, Breite 63,5 mm, für ca. 50 m Rohrleitung
- PCN: 846243-000

**An Kunststoffrohren muss die Heizleitung auf der gesamten Länge mit Aluminiumklebeband befestigt werden. Geeignet für Edelstahlrohre.**

EK-20-M (FOR HWAT-L, -M)/  
IEK-25-04 (FOR HWAT-R)



Isolierungseinführung

- Einführung für Metallummantelungen
- Bestehend aus: Metall-Befestigungsmaterial, Verschraubung (metrisches Gewinde) und Verbindungsabschluss
- PCN IEK-20-M: 1244-000965
- PCN IEK-25-04: 332523-000

LAB-HWAT-D



Kennzeichnungsaufkleber für Warmwasser-Temperaturhaltesystem

- Alle 5 m bei Aufputz-Rohrführung
- PCN: 767473-000
- Sprache: Deutsch

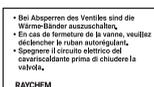
LAB-ETL-CH



Kennzeichnungsaufkleber

- Alle 5 m bei Aufputz-Rohrmontage
- PCN: 148648-000
- Sprache: Deutsch, Französisch, Italienisch

LAB-38



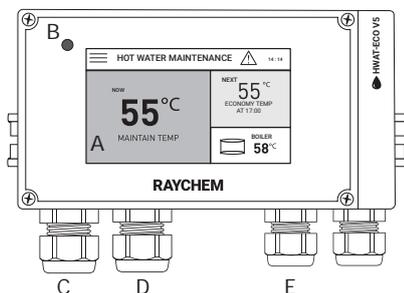
Hinweisaufkleber

- 1 Stück pro Absperrventil
- PCN: 688312-000

# Temperaturregler HWAT-ECO



## GERÄTEANSICHT



A Farbiger Touchscreen 5 Zoll

B LED GRÜN: Blinkend - Gerät in Betrieb  
Blinkend schnell: Fehler/Warnung

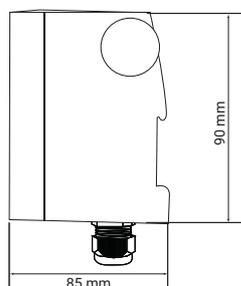
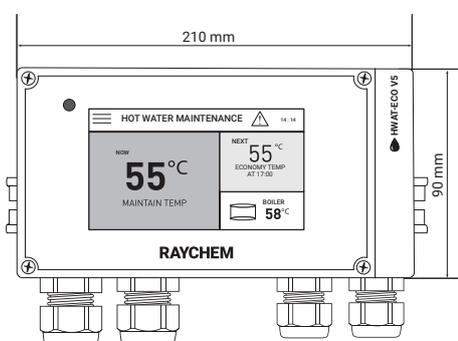
C M25 Einführung: Anschlusskabel

D M25 Einführung : Heizband

E M20 Einführung: Fühler für Warmwasser-Speicher/ Rohranlegefühler/ oder Alarmausgangssignal

Warmwasser-  
Temperaturhaltung

## TECHNISCHE DATEN



(Abmessungen in mm)

Bezeichnung	HWAT-ECO V5
Anwendung	Nur für HWAT-L/M/R-Heizbänder
Einstellbare Haltetemperatur	37 °C bis 65 °C in max. 24 Zeitblöcken/Tag
Betriebsspannung	230 V AC (+10 %, -15 %), 50 Hz
Schaltstrom	20 A/230 V AC
Interne Leistungsaufnahme	2,5 VA
Schutzschalter	Max. 20 A (C-Charakteristik)
Anschlussquerschnitt Leistungsteil	1,5 bis 6 mm <sup>2</sup> nur zur festen Verdrahtung
Anschlussquerschnitt Steuerteil	max. 1,5 mm <sup>2</sup>
Gewicht	900 g
Montageoptionen	Wandmontage mit 2 Schrauben oder Montage auf DIN-Schiene
Kabelverschraubungen (Einführungen)	2 x M25, 2 x M20 mit 3 Einführungen für Leitungen mit Außendurchmesser 3–5 mm
Schutzart	IP 54
Umgebungstemperatur	0 °C bis 40 °C
Gehäusewerkstoff	Polycarbonat
Interner Temperaturalarm	85 °C
USB Anschluß	Für Einstellen und Programmierung im stromlosen Zustand
Gehäuseabmessungen	210 mm x 90 mm x 85 mm
Rohranlegefühler	NTC 2 KOhm/ 25°C ; 2-Leiter( optional, getrennt bestellbar) Länge 10 m; Fühlerkabelverlängerung bis 100 m ; 2x 1,5 mm <sup>2</sup> , geschirmt; Temperaturbereich: -20°C bis 90°C
Alarmrelaiskontakte	max. 24 V DC oder 24 V AC, 1 A, potentialfrei
Boilertemperaturfühler	NTC 2 KOhm, /25°C, Zwei-Leiter; Länge 3m; ( in Lieferung enthalten)
Leistungskorrekturfaktor	60 bis 140 % (Feinabstimmung der Haltetemperatur)
Zeitreserve	10 Tage
Ganggenauigkeit der Uhr	±10 Minuten pro Jahr
Echtzeitschaltuhr	Automatische Sommer-/Winterzeitumschaltung, Schaltjahrangepassung
Im nichtflüchtigen Speicher abgelegte Parameter	Alle Parameter; ausgenommen Datum und Zeit
Zulassungen	VDE ( in Prozess) gemäß EN 60730
EMV	Gemäß EN 50081-1/2 für Störaussendungen und EN 50082-1/2 für Störfestigkeit

## PROGRAMME

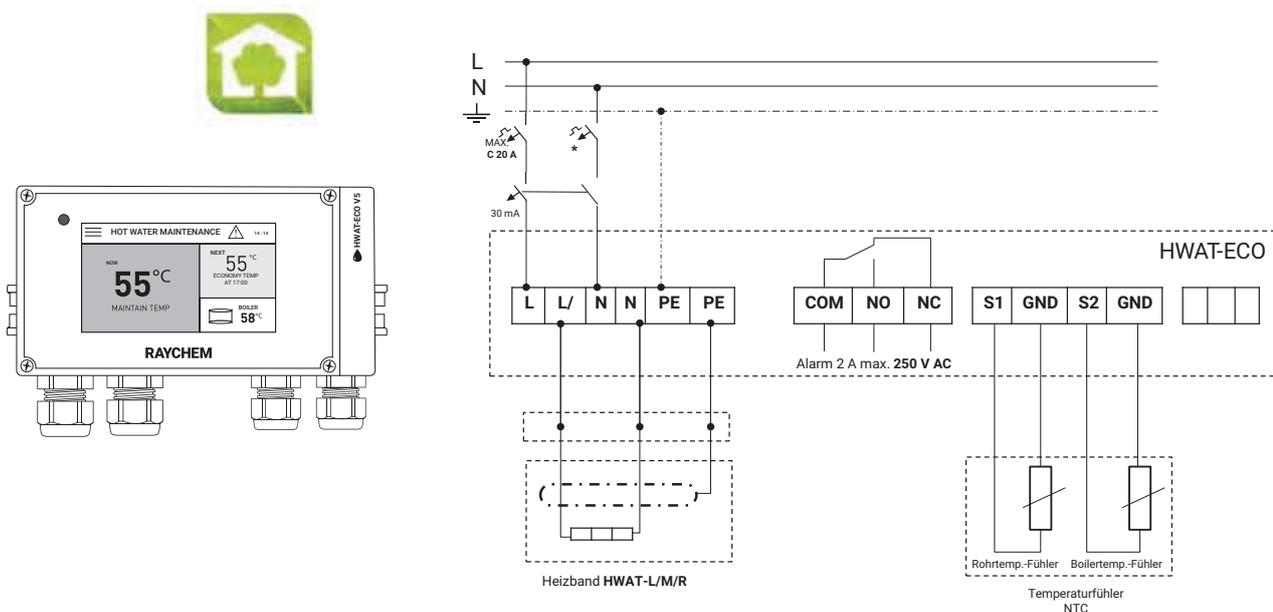
Der HWAT-ECO bietet 7 gebäudespezifische Schaltuhr-/Temperaturprogramme. Mit unserer langjährigen Erfahrung haben wir diese Programme auf optimalen Komfort bei größtmöglicher Energieeinsparung ausgerichtet. Dennoch sind individuelle Modifikationen der Programmierung über das „Edit timer“-Programm [Schaltur bearbeiten] möglich.

Büro, Sportanlage, Hotel, Krankenhaus, Haftanstalt, Mehrfamilienhaus, Dauerbetrieb, Alten- und Pflegeheim

Zusätzlich können benutzerspezifische Programme erstellt werden.

Die Temperatur kann in einstündigen Zeitblöcken variiert werden zwischen: AUS, Sparbetrieb, Temperatur halten und Aufheizen ( Legionellenvorbeugung, 100 % Leistung – Achtung: Verbrühungsgefahr).

# Anschlussbild für HWAT-L/-M/-R mit Temperaturregler HWAT-ECO



\* Örtliche Gegebenheiten, Normen und Vorschriften können die zwei- bzw. vierpolige Absicherung durch Leitungsschutzschalter erforderlich machen.

\*\* In Abhängigkeit von der Anwendung sind sowohl ein- als auch dreipolige Leitungsschutzschalter bzw. Leistungsschütze möglich.

\*\*\* Optional: Potenzialfreier Meldekontakt zum Anschluss an die Gebäudeleittechnik

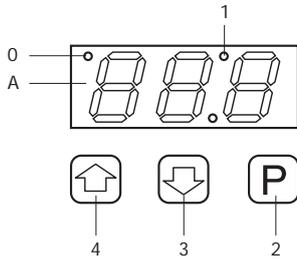
nVent schreibt für dieses Produkt den Einsatz eines 30-mA-FI-Schalters sowie eines Leitungsschutzschalters mit C-Charakteristik vor, um ein Maximum an Sicherheit und Brandschutz sicherzustellen.

Die Einheit ist konform mit EN 61000-3-3 (Flicker), wenn sie im Einklang mit der Norm installiert wurde. Um Flicker zu vermeiden, ist die Anlage so auszuführen, dass bei dem Stromwert bei Systemeinschalttemperatur (max. 20 A je Heizkreis) ein Spannungsabfall von 1 % an der Einspeisung der Beleuchtungsanlagen (in der Regel Unterverteilung) nicht überschritten wird.

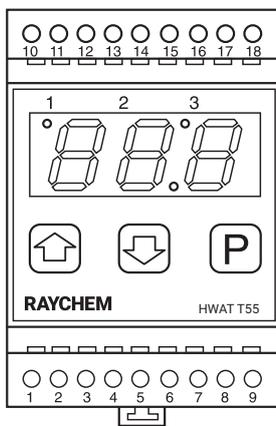
# Thermostat HWAT-T55

Temperaturregelung mit (Rohrleitungs-)Anlegefühler für Anbindeleitungen und Warmwasser-Kleinanlagen

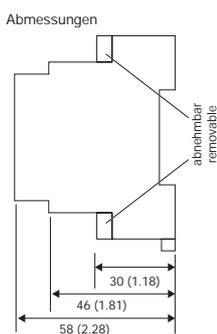
## THERMOSTATANSICHT



## TECHNISCHE DATEN



## GEHÄUSE



## TEMPERATURFÜHLER

### A LED-Display (Parameter- und Fehlerangaben)

0 Steuerrelais EIN

1 Eco-Modus/Nachtabsenkung aktiviert

2 Programmier-/Bestätigungstaste

3 Wert senken

4 Wert erhöhen

Betriebsspannung 230 V AC, +/-10 %, 50 Hz

Leistungsaufnahme <= 5 VA

Steuerrelais (Heizen) 230 V AC, max. 16 A

Anschlüsse 2,5 mm<sup>2</sup>, Schraubklemmen

Temperatureinstellungsbereich\* 40–60 °C, Werkseinstellungen: 55 °C

\* Geltende Hygienevorschriften beachten

Schalthysterese +/-2 K

Messgenauigkeit +/-1,5 K inklusive Temperaturfühler

Lagertemperatur -20 °C bis +55 °C

### Programmierbare Parameter

3 Temperaturvoreinstellungen Werkseinstellungen: 55 °C, 50 °C, 45 °C; veränderbar

Zeitschaltuhr 24-Stunden-Display, 1-Minuten-Intervalle

Dauer Eco-Modus 3–8 Stunden, stündliches Intervall, Werkseinstellung: 6 Stunden

Startzeitpunkt Eco-Modus Werkseinstellung: 23:00 Uhr, veränderbar

### Fehlercodes

Warmwasser-Temperaturüberwachung - Temperatur überschreitet 66 °C;  
- Temperatur ist zu niedrig (min. 5 K Abweichung von Haltetemperatur)

Fühler - Fühler-Kurzschluss  
- Fühlerunterbrechung/Fühler nicht angeschlossen

Heizband - Stromversorgungsrelais defekt  
- Kein Heizband angeschlossen

Maße 51,5 mm x 87,5 mm x 58 mm (B/H/T)

Material Gehäuse aus ABS-Kunststoff

Schutzart IP20 (IP30 bei Installation im Schaltschrank)

Installation auf DIN-Hutschiene (35 mm)

Mindest-Montagetemperatur 5 °C

HWAT-T55 – Fühlertyp NTC 2K (2-Leiter-Technik)

Fühlerlänge 10 m

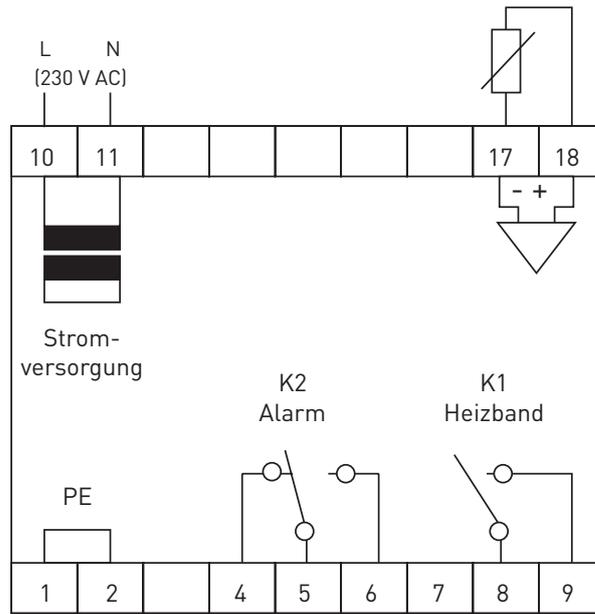
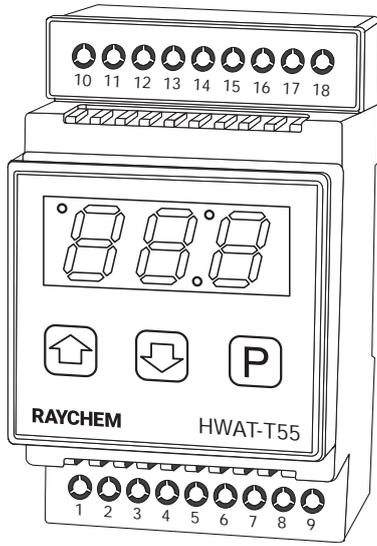
Durchmesser Fühlerleitung 4 mm

Durchmesser Fühlerelement 5 mm

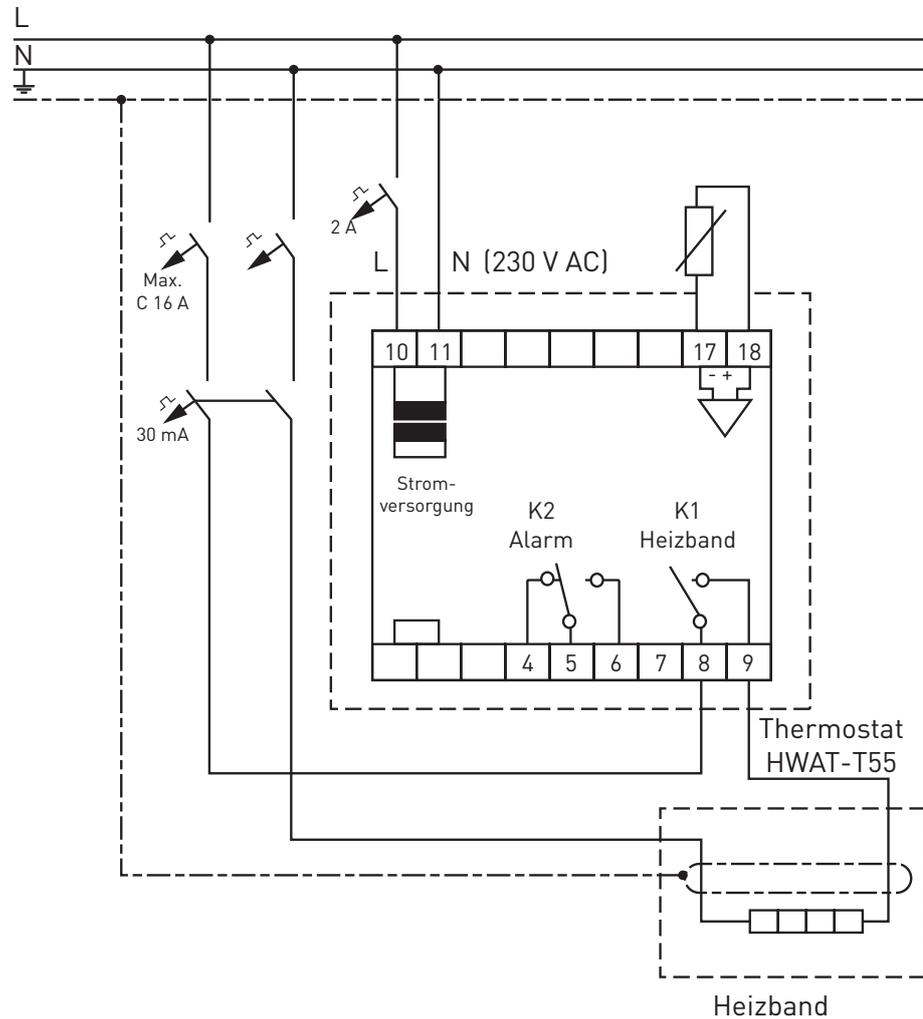
Länge der Fühlerleitung 20 mm

Temperaturbereich -20°C bis 90°C

# Anschlussbild für Thermostat HWAT-T55



Warmwasser-  
Temperaturhaltung



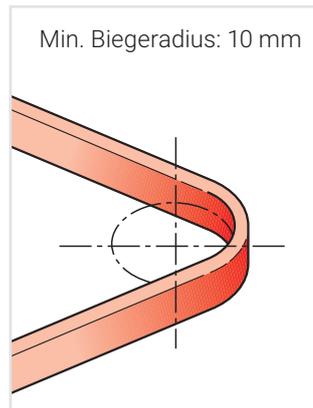
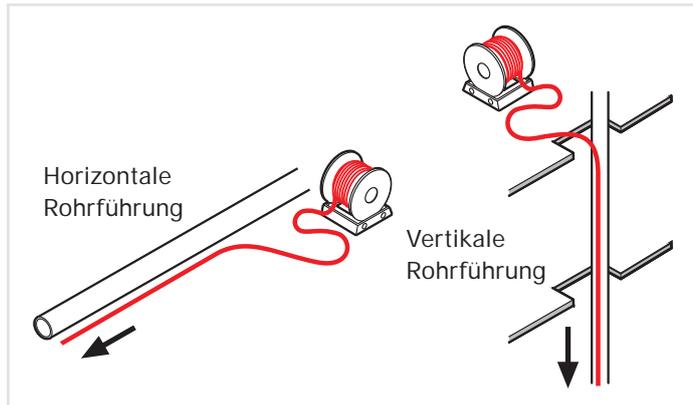
# Warmwasser-Temperaturhaltung

## ALLGEMEINE MONTAGEHINWEISE

- Siehe Seite 67
- Allgemeine Montage- und Betriebshinweise ebenfalls erhältlich von nVent im Dokument: CDE-1547

## MONTAGEHINWEISE FÜR HWAT-L/M/R-HEIZBÄNDER

- Das Heizband muss in einer geraden Linie auf den Rohrleitungen installiert werden.
- Auf trockenen Oberflächen verlegen
- Mindest-Montagetemperatur: -10 °C

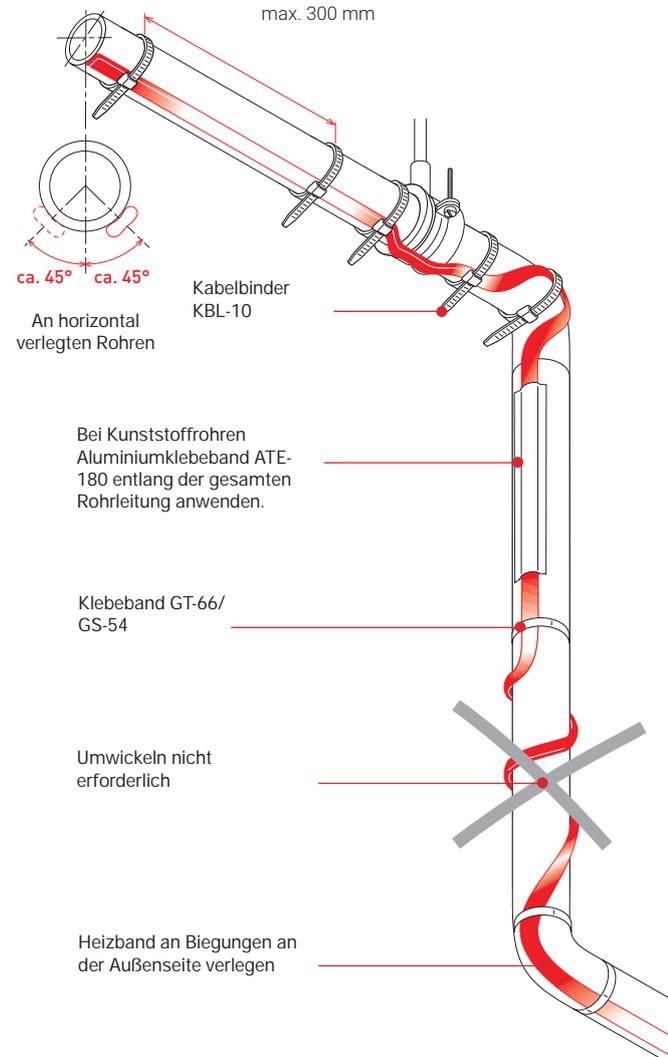


Installation von selbstregelnden Heizbändern

- Lagerung: trocken und sauber
- Temperaturbereich: -40 bis +60 °C
- Die Heizbandenden sind mit einem Endabschluss zu schützen.

Zu vermeiden:

- scharfe Kanten
- ohne Zugkraft
- Knicken und Quetschen
- Betreten/Überfahren des Heizbands
- Feuchtigkeit an den Kabelenden

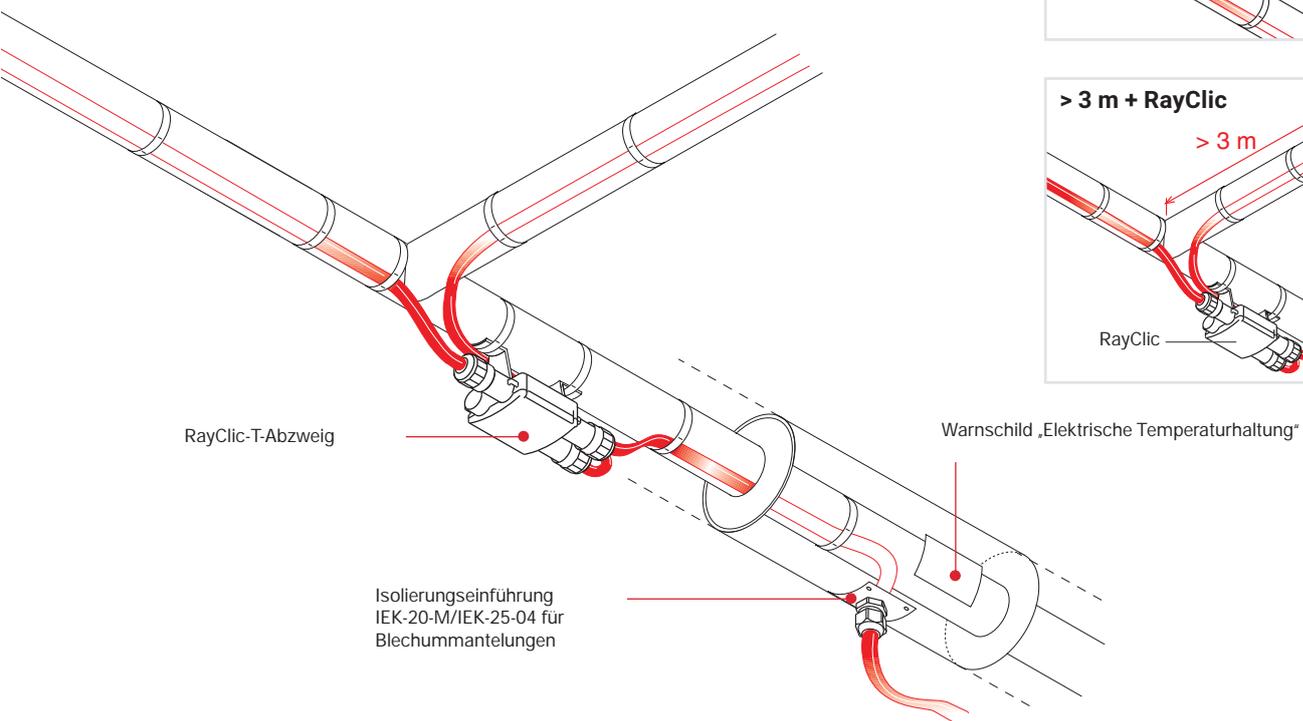
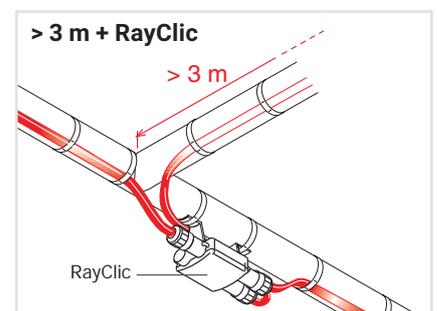
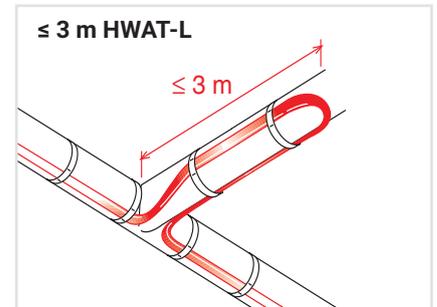
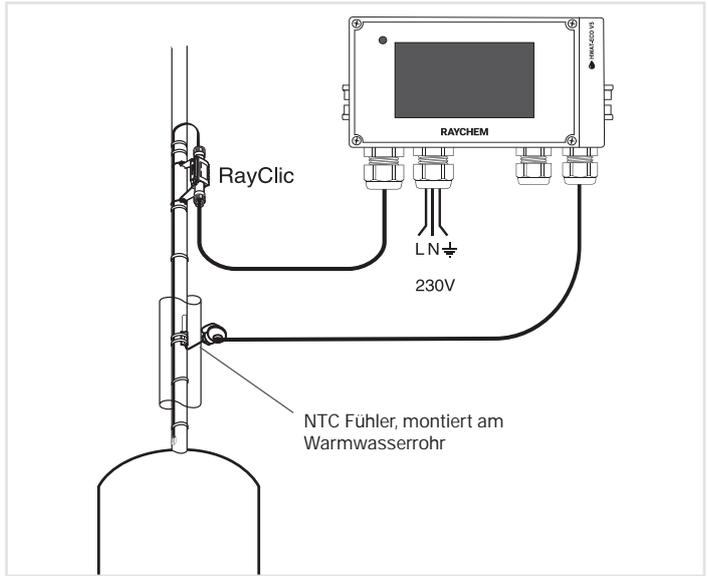
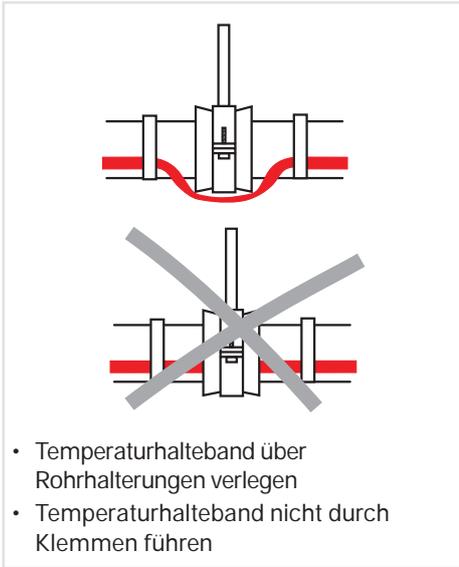


Wand-/Bodendurchführungen

Die Wärmedämmung muss gleichmäßig stark sein. Ist sie es nicht, verlegen Sie an Stellen mit dünnerer Isolierung zusätzliche Heizbänder.

Warmwasser-Temperaturhaltung

## BEISPIEL MONTAGE FÜHLER NTC



# Allgemeine Montagehinweise

Hinweis: Montage- und Betriebshinweise ebenfalls erhältlich von nVent im Dokument: CDE-1547.

## Checkliste für problemlose Installation und sicheren Betrieb

### ÜBLICHER INSTALLATIONSABLAUF FÜR WARMWASSER-TEMPERATURHALTESYSTEM

#### Allgemeiner Ablauf

- Auslegung und Installation des Systems werden geplant.
- Die Rohre werden mittels einer Druckprüfung oder in anderer Weise auf Lecks geprüft.
- Die Heizleitung wird geprüft und an den vorgesehenen Rohrleitungen installiert.
- Die Komponenten werden installiert und die einzelnen Heizkreise geprüft.
- Die korrekte Dämmung wird unverzüglich angebracht und beschriftet und der Systemtest wird wiederholt.
- Die Stromversorgungskabel und Leistungsschutzschalter der einzelnen Heizkreise werden installiert.
- Das System wird in Betrieb genommen (siehe „Betrieb und Inbetriebnahme des Systems“)

### ELEKTRISCHE ABSICHERUNG, TESTS UND BETRIEB ALLER SYSTEME

#### Stromkreisschutz

- Spannungsversorgung 230 V AC, 50 Hz
- Die in den geltenden Bestimmungen vorgeschriebenen Schutzmaßnahmen müssen eingehalten werden.
- Leistungsschutzschalter, C-Charakteristik (Sicherung gegen Überspannung)
- FI-Schutzschalter (30 mA) erforderlich Bis zu ca. 500 m selbstregelndes Heizband können von einem FI überwacht werden.

#### Tests

- Sichtprüfung auf Schäden und fehlerfreie Installation des Zubehörs
- Ordnungsgemäße Installation des Systems
- Heizband an allen erforderlichen Rohrleitungen montiert
- Keine mechanischen Beschädigungen am Heizband (z. B. Schnitte, Risse usw.)
- Keine thermischen Schäden
- Alle Komponenten korrekt angeschlossen, auch an Spannungsversorgung
- Isolationswiderstandsmessung bei Eintreffen des Heizbands sowie vor und nach Installation der Wärmedämmung Die Testspannung sollte 2500 V DC, darf jedoch nicht weniger als 500 V DC betragen. Der Isolationswiderstand darf unabhängig von der Heizbandlänge nicht weniger als 100 M Ohm betragen.
- Ist er niedriger, muss die Fehlerquelle ermittelt und beseitigt werden. Dann muss der Test wiederholt werden.
- Messung A: Phase und Neutraleiter – Litze
- Messung B: Litze – Rohrleitungen
- Nach dem Einschalten müssen die Kabelenden nach 5–10 Minuten warm sein.

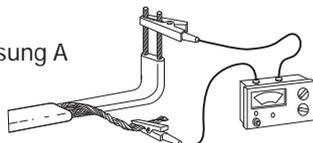
#### Anleitung zur Platzierung der Wärmedämmung

- Für einen problemlosen Betrieb der selbstregelnden Heizbänder muss die Wärmedämmung in Materialqualität und Stärke den in der Auslegung angegebenen Parametern entsprechen und korrekt installiert sein.
- Die Rohrleitungen müssen vollständig, also einschließlich der Ventile, Wanddurchtrittspunkte usw., isoliert werden.

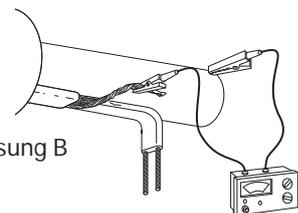
#### Betrieb und Inbetriebnahme des Systems

- Bei einem geschlossenen Rohrleitungssystem, beispielsweise mit Druckminder- oder Absperrventilen, muss eine Druckminderungsmethode vorgesehen werden, damit sich das Wasser bei der Erwärmung ausdehnen kann.
- Unter normalen Betriebsbedingungen sind die Heizbänder wartungsfrei. nVent empfiehlt regelmäßige Prüfungen des Isolationswiderstands sowie einen Vergleich mit den ursprünglichen Werten. Unterschreitet der Messwert den Mindestwert (100 M Ohm), muss die Ursache vor der erneuten Inbetriebnahme ermittelt und behoben werden.
- Die angegebenen Höchstwerte für Umgebungs- und Betriebstemperatur müssen eingehalten werden.
- Bei einer Reparatur der Rohrleitungen muss das Heizband vor Beschädigungen geschützt werden. Das elektrische Absicherungssystem muss in Funktion bleiben. Damit es nicht zu Verletzungen oder einem elektrischen Schlag kommt, muss die Stromzufuhr vor einem Test bzw. vor Arbeiten am Heizband oder an den Rohrleitungen mit dem Leistungsschutzschalter abgeschaltet werden.
- Nach einer Reparatur sollte der Heizkreis erneut getestet werden (siehe oben).
- Alle wichtigen Teile der Regler, Thermostate usw. müssen einmal im Jahr auf ordnungsgemäße Funktion geprüft werden (üblicherweise im Herbst).

Messung A



Messung B



Nur für Warmwasser-Temperaturhaltung  
 Neu installierte Heizbänder weisen bei der Inbetriebnahme zunächst eine geringere Leistung auf. Nach etwa 4 Wochen Dauerbetrieb erreichen sie ihre Nennleistung.  
 • Die Haltetemperatur sollte 5°C unter der Heißwassertemperatur im Warmwasserspeicher liegen.

## LEITFADEN ZUR FEHLERBEHEBUNG

Störung	Mögliche Ursache	Maßnahmen
LS-Schalter löst aus:	Leitungsschutzschalter hat falsche Charakteristik, z. B. „B“ statt „C“	C-Leitungsschutzschalter einbauen
	LS-Schalter zu klein dimensioniert	Wenn von der Zuleitung her möglich, größeren Leitungsschutzschalter einbauen
	Heizkreis zu lang	Stromkreis auf 2 Leitungsschutzschalter aufteilen
	Kurzschluss/Erdschluss	Kurzschluss/Erdschluss beseitigen (Heizbänder dürfen nicht verdrillt sein!)
	Leitungsschutzschalter defekt	Defekten Leitungsschutzschalter austauschen
	Fehlender Endabschluss	Endabschluss installieren
	Leiter (oder Kabel) verdrillt	Auftrennen und Endabschluss installieren
FI-Schutzschalter löst aus:	Mehr als 500 m Frostschutzband pro FI installiert	Zusätzlichen FI-Schutzschalter installieren
	Erdschluss am Anschluss oder im Endabschluss	Erdschluss beseitigen
	Heizleitung beschädigt	Leitung an der beschädigten Stelle auswechseln
	Feuchtigkeit im Anschlusskasten	Feuchtigkeit beseitigen
Rohrleitung wird nicht warm – Heizleitung kalt:	Leitungsschutzschalter hat ausgelöst	Siehe Leitungsschutzschalter
	FI-Schutzschalter hat ausgelöst	Siehe FI-Schutzschalter
	Versorgungsspannung fehlt	Einschalten
	Heizleitung oder Kaltleiter nicht angeklemt	Heizleitung oder Kaltleiter anschließen
	Heizleitung nicht richtig in die Anschlussgarnitur eingeführt	Heizleitung gemäß der Montageanleitung einführen (Leitung ganz einschieben)
Wassertemperatur wird trotz hoher Leistungsabgabe der Heizleitung nicht gehalten:	Dämmung fehlt oder Dämmung zu gering	Dämmung mindestens nach den geltenden Normen und Vorschriften anbringen
	Dämmung nass	Dämmung trocknen
	Es fließt Kaltwasser aus dem Warmwasserspeicher nach	Speichertemperatur überprüfen
	Kaltwasser drückt über Einhebelmischer in die Warmwasserleitung	Einhebelmischer überprüfen

Hinweis: Montage- und Betriebshinweise ebenfalls erhältlich von nVent im Dokument: CDE-1547.

# Technische Daten

## AUSWAHL AN HEIZBÄNDERN

	Warmwasser- Temperaturhaltung			XL Trace LSZH – Frostschutz an Rohrleitungen			
Kabeltyp	HWAT-L	HWAT-M	HWAT-R	10XL2-ZH	15XL2-ZH	26XL2-ZH	31XL2-ZH
Farbe							
Nennspannung	230 V AC	230 V AC	230 V AC	230 V AC	230 V AC	230 V AC	230 V AC
Leistungsabgabe (*auf gedämmten Metallrohren)	7 W/m bei 45 °C	9 W/m bei 55 °C	12 W/m bei 70 °C	10 W/m bei 5 °C.	15 W/m bei 5 °C.	26 W/m bei 5 °C.	31 W/m bei 5 °C.
Leitungsschutzschalter (C-Charakteristik) je nach gewähltem Montagesatz	max. 20 A	max. 20 A	max. 20 A	max. 20 A	max. 20 A	max. 20 A	max. 20 A
Max. Heizkreislänge bei Absicherung mit 20 A	180 m	100 m	100 m	215 m	160 m	135 m	115 m
Min. Biegeradius	10 mm	10 mm	10 mm	10 mm	10 mm	10 mm	10 mm
Max. Einsatztemperatur (dauerhaft)	65 °C	65 °C	80 °C	65 °C	65 °C	65 °C	85 °C
Max. Einsatztemperatur (eingeschaltet: 800 h kumuliert)	85 °C	85 °C	90 °C	85 °C	85 °C	85 °C	90 °C
Max. Abmessungen in mm (B x H)	13,8 x 6,8	13,7 x 6,7	16,1 x 6,7	13,7 x 6,2 mm	13,7 x 6,2 mm	13,7 x 6,2 mm	13,7 x 6,2 mm
Gewicht	0,12 kg/m	0,12 kg/m	0,14 kg/m	0,13 kg/m	0,13 kg/m	0,13 kg/m	0,13 kg/m
Zulassungen	BS / ÖVE / VDE / SEV / CSTB / SVGW / DVGW / CE / VDE						
Regler	HWAT-T55 (nur für Anbindeleitungen bis 50 m)	HWAT-ECO** HWAT-T55 (nur für Anbindeleitungen bis 50 m)	HWAT-ECO** HWAT-T55 (nur für Anbindeleitungen bis 50 m)	AT-TS-13, AT- TS-14, RAYSTAT- ECO-10, RAYSTAT- CONTROL-10, RAYSTAT- CONTROL-11- DIN, SBS-xx-SV- Schaltschranke, ACS-30	AT-TS-13, AT-TS-14, RAYSTAT- ECO-10, RAYSTAT- CONTROL-10, RAYSTAT- CONTROL-11- DIN, SBS-xx-SV- Schaltschranke, ACS-30	AT-TS-13, AT-TS-14, RAYSTAT- ECO-10, RAYSTAT- CONTROL-10, RAYSTAT- CONTROL-11- DIN, SBS-xx-SV- Schaltschranke, ACS-30	AT-TS-13, AT-TS-14, RAYSTAT- ECO-10, RAYSTAT- CONTROL-10, RAYSTAT- CONTROL-11- DIN, SBS-xx-SV- Schaltschranke, ACS-30
Anschlussystem							
Anschlusskasten	–	–	–	–	–	–	–
Verbindungsgarnitur	RayClic	RayClic	RayClic	RayClic	RayClic	RayClic	RayClic
Befestigungswinkel	im Lieferumfang enthalten	im Lieferumfang enthalten	im Lieferumfang enthalten	im Lieferumfang enthalten	im Lieferumfang enthalten	im Lieferumfang enthalten	im Lieferumfang enthalten

\* Für max. Heizkreis ist Raystat-Regler erforderlich. \*\*



## STANDARD-SCHALTSCHRANK

### TECHNISCHE DATEN

Die Standard-Schaltschranke für 3, 6, 9 oder 12 Heizkreise sind mit einem Stahlblechgehäuse ausgestattet und komplett montiert, anschlussfertig verdrahtet und geprüft.

Farbe	Strukturlack, RAL 7035, lichtgrau
Schutzart	IP54
Standort	Innenräume
Umgebungstemperaturen:	+10 °C bis +35 °C
Kabeleinführungen	Metallplatte in Gehäuseboden mit metrischen vorgestanzten Öffnungen
Norm	EN IEC 61439-2
Netzanschluss	3-phasig an 400 V/230 V, 50 Hz, mit N und PE

# Technische Daten Achtung: AUSLAUFARTIKEL

## Heizbänder FS-A-2X/FS-B-2X/ FS-C-2X

### AUSWAHL AN HEIZBÄNDERN

Kabeltyp	Frostschutz an Rohrleitungen FS-Heizbänder				Frostschutz für Dachrinnen und Fallrohre	Freiflächen- beheizung
	FS-A-2X	FS-B-2X	FS-C-2X	FS-C10-2X	GM-2X/GM-2XT	EM2-XR
Farbe					Matt/Glossy	
Nennspannung	230 VAC	230 VAC	230 VAC	230 VAC	230 VAC	230 VAC
Leistungsabgabe (* auf gedämmten Metallrohren)	10 W/m bei 5 °C	26 W/m bei 5 °C	31 W/m bei 5 °C 22 W/m bei 40 °C	10 W/m bei 5 °C	36 W/m im Eis und 18 W/m in der Luft bei 0°C	90 W/m bei 0 °C
Leitungsschutzschalter (C-Charakteristik) je nach gewähltem Montagesatz	max. 16 A	max. 16 A	max. 16 A	max. 20 A	max. 20 A	max. 50 A
Max. Heizkreislänge	150 m	105 m	90 m	180 m	80 m	85 m
	16 A	16 A	16 A	20 A	20 A	50 A
Min. Biegeradius	10 mm	10 mm	10 mm	10 mm	10 mm	50 mm
Max. Einsatztemperatur (dauerhaft)	65°C	65°C	95°C	90°C	65°C	100°C
Max. Einsatztemperatur (eingeschaltet: 800 h kumuliert)	85°C	85°C	95°C	90°C	85°C	110°C
Max. Abmessungen in mm (B x H)	13.7 x 6.2	13.7 x 6.2	12.7 x 5.3	16 x 6.8	13.7 x 6.2	18.9 x 9.5
Gewicht	0.13 kg/m	0.13 kg/m	0.13 kg/m	0.14 kg/m	0.13 kg/m	0.27 kg/m
Zulassungen	BS / ÖVE / VDE / SEV / CSTB / SVGW / DVGW / CE / VDE					
Regler	AT-TS-13 AT-TS-14 RAYSTAT-CONTROL-10 RAYSTAT-ECO-10** RAYSTAT-CONTROL-11-DIN	AT-TS-13 AT-TS-14 RAYSTAT-CONTROL-10 RAYSTAT-ECO-10** RAYSTAT-CONTROL-11-DIN	AT-TS-13 AT-TS-14 RAYSTAT-CONTROL-10 RAYSTAT-CONTROL-11-DIN	AT-TS-13 AT-TS-14 RAYSTAT-CONTROL-10* RAYSTAT-ECO-10** RAYSTAT-CONTROL-11-DIN	EMDR-10** GM-TA model	VIA-DU-20** RAYSTAT-M2
Anschlussystem						
Anschlusskasten	-	-	JB16-02	JB16-02	-	VIA-JB2
Verbindungsgarnitur	RayClic	RayClic	CE20-01	CE20-01	RayClic	VIA-CE1
Befestigungswinkel	im Lieferumfang enthalten	im Lieferumfang enthalten	JB-SB-08	JB-SB-08	im Lieferumfang enthalten	-

\* Für max. Heizkreis ist Raystat-Regler erforderlich. \*\*



### ELEKTROANSCHLUSS

Maximale Heizkreislänge bei verschiedenen Absicherungen. Maximale Zuleitungskabel bei verschiedenen Zuleitungsquerschnitten

Schutzschalter C-Charakteristik (Ampere)	Kabeltyp	Max. Heizkreislänge (m)	Max. Länge des Zuleitungskabel			
			3 x 1,5 mm <sup>2</sup>	3 x 2,5 mm <sup>2</sup>	3 x 4 mm <sup>2</sup>	3 x 6 mm <sup>2</sup>
10	10XL2-ZH	140	40	66	106	159
	15XL2-ZH	90	41	69	110	165
	26XL2-ZH	80	27	45	71	107
	31XL2-ZH	67	27	45	72	107
13	10XL2-ZH	195	29	48	76	114
	15XL2-ZH	120	31	52	83	124
	26XL2-ZH	110	19	32	52	78
	31XL2-ZH	88	20	34	54	82

Schutzschalter C-Charakteristik (Ampere)	Kabeltyp	Max. Heizkreislänge (m)	Max. Länge des Zuleitungskabel			
			3 x 1,5 mm <sup>2</sup>	3 x 2,5 mm <sup>2</sup>	3 x 4 mm <sup>2</sup>	3 x 6 mm <sup>2</sup>
16	10XL2-ZH	215	11	43	69	104
	15XL2-ZH	155	24	40	64	96
	26XL2-ZH	135	16	26	42	64
	31XL2-ZH	110	16	27	44	65
20	10XL2-ZH	215	11	43	69	104
	15XL2-ZH	160	23	39	62	93
	26XL2-ZH	135	16	26	42	64
	31XL2-ZH	115	15	25	41	61

Parameter

- Max. Leistungsfenster W/m bei 5 °C (+20 %)
- 3 % akzeptabler Spannungsabfall

Schutzschalter C-Charakteristik (Ampere)	Kabeltyp	Max. Heizkreislänge (m)	Max. Länge des Zuleitungskabel					
			3 x 1,5 mm <sup>2</sup>	3 x 2,5 mm <sup>2</sup>	3 x 4 mm <sup>2</sup>	3 x 6 mm <sup>2</sup>	3 x 10 mm <sup>2</sup>	3 x 16 mm <sup>2</sup>
10	HWAT-L	80	120	205	325	490	n.a.	n.a.
	HWAT-M	50	185	310	490	740	n.a.	n.a.
	HWAT-R	50	135	220	355	535	n.a.	n.a.
	FS-A-2X/FS-C10-2X	110	50	85	135	205	n.a.	n.a.
	FS-B-2X	65	40	70	110	165	n.a.	n.a.
	FS-C-2X	55	45	75	115	175	n.a.	n.a.
	GM-2X/GM-2XT	40	45	70	115	175	n.a.	n.a.
	EM2-XR	17	50	85	135	205	n.a.	n.a.
	EM-MI-PACK-26M	26	n.p.	110	180	270	n.a.	n.a.
EM-MI-PACK-36M	36	n.p.	80	130	195	n.a.	n.a.	
13	HWAT-L	110	95	155	250	375	n.a.	n.a.
	HWAT-M	65	120	200	325	485	n.a.	n.a.
	HWAT-R	65	115	190	300	455	n.a.	n.a.
	FS-A-2X/FS-C10-2X	130	45	70	115	175	n.a.	n.a.
	FS-B-2X	85	30	55	85	125	n.a.	n.a.
	FS-C-2X	70	35	60	95	140	n.a.	n.a.
	GM-2X/GM-2XT	50	35	60	95	140	n.a.	n.a.
	EM2-XR	22	40	65	105	160	n.a.	n.a.
	EM-MI-PACK-48M	48	n.p.	60	95	145	n.a.	n.a.
16	HWAT-L	140	70	115	185	280	n.a.	n.a.
	HWAT-M	80	105	175	280	420	n.a.	n.a.
	HWAT-R	80	90	150	245	370	n.a.	n.a.
	FS-A-2X/FS-C10-2X	150	40	65	100	150	n.a.	n.a.
	FS-B-2X	105	25	45	70	105	n.a.	n.a.
	FS-C-2X	90	30	45	70	110	n.a.	n.a.
	GM-2X/GM-2XT	60	30	50	75	115	n.a.	n.a.
	EM2-XR	28	30	50	80	125	n.a.	n.a.
	EM-MI-PACK-60M	60	n.p.	45	75	115	195	n.a.
20	HWAT-L	180	n.p.	90	145	220	365	n.a.
	HWAT-M	100	n.p.	145	230	345	570	n.a.
	HWAT-R	100	n.p.	120	195	295	490	n.a.
	FS-C10-2X	180	n.p.	45	70	110	n.a.	n.a.
	GM-2X/GM-2XT	80	n.p.	35	60	85	145	n.a.
	EM2-XR	35	n.p.	40	65	100	165	n.a.
	EM-MI-PACK-70M	70	n.p.	40	65	100	165	n.a.
	EM2-XR	45	n.p.	n.p.	50	75	130	n.a.
25	EM-MI-PACK-88M	88	n.p.	n.p.	50	80	130	n.a.
	EM2-XR	55	n.p.	n.p.	n.p.	65	105	n.a.

Wir realisieren Verbesserungen bei Projekten aller Art: mehr Sicherheit, mehr Komfort, günstigere Gesamtinstallationskosten.

Wir sind auf allen Kontinenten unterwegs und unterstützen unsere Kunden bei anspruchsvollsten Projekten. Wir erstellen Auslegungen und helfen bei Installationen, wo immer wir gebraucht werden.

Über  
**400**  
Patente

**9.000**  
Mitarbeiter auf der  
ganzen Welt

**One nVent**



Kunden auf der  
ganzen Welt



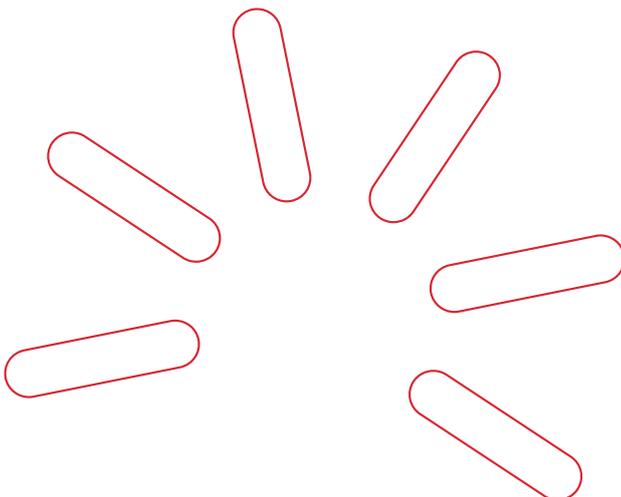
Für schnell wachsende  
Regionen positioniert



Kompetenz vor Ort  
und lokalisierte  
Lösungen

Über  
**80**

Zentren für Fertigung, Wartung/  
Service, Vertrieb und Distribution



Bezugsquelle:

Kambach GmbH  
Heidschnuckenweg 6  
27777 Ganderkesee

Tel.: 04223 - 92 13 13  
info@kambach-gmbh.de

#### DEUTSCHLAND

Tel. 0800 1818205  
Fax 0800 1818204  
salesde@nVent.com

#### ÖSTERREICH

Tel. 0800 29 74 10  
Fax 0800 29 74 09  
salesat@nVent.com

#### SCHWEIZ/SUISSE

Tel. +41 (41) 766 30 80  
Fax +41 (41) 766 30 81  
InfoBaar@nVent.com

Our powerful portfolio of brands:

CADDY ERICO HOFFMAN RAYCHEM SCHROFF TRACER



[nVent.com/RAYCHEM](https://www.nvent.com/RAYCHEM)

©2018 nVent. Alle Marken und Logos von nVent sind Eigentum von oder lizenziert durch nVent Services GmbH oder seine Tochtergesellschaften. Alle übrigen Marken sind Eigentum ihrer jeweiligen Inhaber. nVent behält sich das Recht vor, ohne Vorankündigung Änderungen vorzunehmen.

Raychem-TH-EU1000-TechnicalHandbook-DE-1901

PCN 1244-001790