



Jetzt auch als ARR-Bausatz

HomeMatic

Individuell ins HomeMatic-System integrierbar

Schnell anlernbar durch neues Gruppenkonzept

Per Smartphone steuerbar*

Infos zum Bausatz

im ELV-Web-Shop

#1295

*Über CCU2 und optionaler App

Komfortabel und sparsam heizen – HomeMatic®-Heizkörperthermostat

Der HomeMatic-Heizkörperthermostat ist ein mit zahlreichen Funktionen versehener automatischer Heizkörperregler, der den Wohnkomfort ohne Zweifel erheblich erhöht. Dieser elektronische Heizkörperthermostat ist auch der ideale Einstieg in das HomeMatic-System, da alle Grundfunktionalitäten im Stand-alone-Betrieb vorhanden sind und somit für den Einstieg keine HomeMatic-Zentrale oder weitere HomeMatic-Komponenten benötigt werden.

Geräte-Kurzbezeichnung:	HM-CC-RT-DN
Heizphasen:	6 Heizzeiten mit individueller Temperaturvorgabe je Tag
Betriebsmodi:	automatischer, manueller und Urlaubs-Modus
Solltemperaturbereich:	5,0 bis 30,0 °C in 0,5 °C-Schritten
Bedienelemente:	3 Taster, 1 Handstellrad
Versorgungsspannung:	2x 1,5 V LR6/Mignon/AA
Stromaufnahme:	100 mA max.
Batterielebensdauer	
Stand-alone-Modus:	3,0 Jahre (typ.)
mit HomeMatic-Systemkomponenten:	1,5 Jahre (typ.)
Schutzart:	IP20
Umgebungstemperatur:	0 bis 50 °C
Funkfrequenz:	868,3 MHz
Empfängerklasse:	SRD Class 2
Typ. Funk-Freifeldreichweite:	> 100 m
Duty-Cycle:	< 1 % pro h
Ventilanschluss:	M30 x 1,5 mm
Linearer Hub:	4,2 mm
Federkraft:	typ. 80 N
Wirkungsweise:	Typ 1
Verschmutzungsgrad:	2
Schutzklasse:	III
Abmessungen (B x H x T):	54 x 65 x 93 mm
Abmessungen LCD (B x H):	45 x 26 mm
Gewicht:	180 g (ohne Batterien)

Technische Daten

Einfach umrüsten

Elektronische Heizungsregelungen gehören heute angesichts stetig steigender Brennstoffpreise und Abgaben zur Grundausstattung einer ökonomisch und komfortabel arbeitenden Heizung.

Der HomeMatic Heizkörperthermostat zeichnet sich zum einen durch seine unkomplizierte und einfache Bedienung und zum anderen durch eine kinderleichte Installation aus.

Der Austausch des alten mechanischen Thermostaten durch den elektronischen Heizkörperthermostat ist einfach und ohne einen Eingriff in das Heizungssystem sowie ohne Spezialwerkzeug möglich.

Die beigelegten Ventiladapter sorgen dafür, dass das Gerät nahezu auf jedes gängige Heizungsventil passt. Die Konstruktion der Getriebeeinheit und die Ansteuerung des Stellmotors ist so optimiert, dass die Geräuschentwicklung durch das Gerät minimal und kaum wahrnehmbar ist.

Nach der Installation gehört das ständige manuelle Auf- und Zudrehen des mechanischen Thermostaten der Vergangenheit an. Diese Aufgabe übernimmt nun der elektronische Heizkörperthermostat. Für jeden Wochentag kann ein individuelles Tagesprogramm hinterlegt und so ganz den jeweiligen Lebensgewohnheiten angepasst werden. Die Wohnräume werden nur noch dann beheizt, wenn die Wärme



tatsächlich benötigt wird. Damit wird nicht nur eine enorme Steigerung des Wohnkomforts erzielt, sondern nebenbei werden die Energiekosten gesenkt und gleichzeitig die Umwelt geschont.

Die adaptive Regelung des elektronischen Thermostaten passt sich den räumlichen Verhältnissen nach kurzer Zeit an, wodurch auf einen hydraulischen Abgleich der einzelnen Heizkörperventile verzichtet werden kann.

Im Display werden die aktuelle Solltemperatur und der Betriebsmodus, in dem der Heizkörperthermostat gerade betrieben wird, angezeigt. Durch die große Darstellung können die Werte auch aus einem größeren Abstand noch sehr gut abgelesen werden.

Der Heizkörperthermostat regelt beim Lüften des Raums die Solltemperatur automatisch herunter. Das Lüften wird über einen Temperatursturz erkannt und führt zum Schließen des Heizungsventils. Nach einer Temperaturstürzerkennung wird für die nächsten 15 min die Solltemperatur auf 12 °C begrenzt und im Display das Fenster-Symbol eingeblendet. Nach Ablauf der 15 min kehrt das Gerät in den normalen Betrieb zurück.

Besteht der Wunsch, die Lüftungsphase zeitlich genau zu erkennen, bietet sich eine Verknüpfung mit einem Funk-Tür-Fenster-Kontakt an. Dieser teilt dem Heizkörperthermostat den Fenster-Status nach einer Änderung unmittelbar mit, wodurch er zeitlich exakt in der Lage ist, die Solltemperatur und die Ventilposition entsprechend anzupassen.

Zum Schutz vor Ventilverkalkung wird einmal wöchentlich eine sogenannte Entkalkungsfahrt vom Heizkörperthermostat durchgeführt. Dabei wird das Heizungsventil einmal komplett geöffnet und anschließend wieder geschlossen. Mit dieser Maßnahme wird verhindert, dass sich der Ventilstift durch Kalkablagerungen festsetzt. Werkseitig ist für die wöchentliche Entkalkungsfahrt Samstag, 11:00 Uhr, vorgesehen.

Eine automatische Frostschutzerkennung dient dem Schutz der Heizungsanlage und soll das Einfrieren der Anlage nach Möglichkeit verhindern. Sobald die Temperatur im Raum unter 4,0 °C fällt, wird das Heizungsventil deshalb geöffnet.

Fällt die Batteriespannung auf einen Wert unterhalb von 2,1 V, wird im Display das Batterie-Symbol eingeblendet. Sollte das Batterie-Symbol über einen längeren Zeitraum nicht bemerkt werden, fährt der Heizkörperthermostat die Ventilstörungsposition an, sobald die Batteriespannung unter 2,0 V sinkt. Dadurch wird verhindert, dass das Gerät wegen zu geringer Batterieleistung an einer undefinierten Ventilposition verharrt und der Raum zu stark auskühlt. Werkseitig ist die Ventilstörungsposition auf 15 % voreingestellt.

Der HomeMatic Heizkörperthermostat eignet sich übrigens auch hervorragend für den Einstieg in das HomeMatic-System, da er ohne weitere HomeMatic-Komponenten voll funktionsfähig ist und auch ohne die System-Integration einiges an Funktionen zu bieten hat. Auf der anderen Seite ist er einfach in das HomeMatic-System integrier- und mit anderen Komponenten in der Funktionalität ergänzbar.

Bedienung und Display

Bedienen lässt sich das Gerät über 3 Tasten und ein Stellrad. In **Bild 1** sind die Tastenzuordnung und der Display-Inhalt dargestellt.

Die Displayhinterleuchtung ist aufgrund des hohen Energieverbrauchs nicht dauerhaft eingeschaltet. Sie wird automatisch 10 s nach der letzten Bedienung des Geräts deaktiviert. Sobald die Displayhinterleuchtung ausgeschaltet ist, führt ein Tastendruck zunächst nur dazu, dass die Displayhinterleuchtung eingeschaltet wird. Erst nach Aktivierung der Displayhinterleuchtung führt ein Tastendruck zu einer Aktion.

Das Gerät verfügt über 3 unabhängige Betriebsmodi: den Automatik-Modus, den manuellen Modus und den Urlaubs-Modus. In allen 3 Modi kann zusätzlich die Sonderfunktion BOOST ausgeführt werden.

Im normalen Betrieb werden im Display die aktuelle Solltemperatur, der Betriebsmodus und die Uhrzeit angezeigt. Je nachdem welcher Betriebsmodus aktiviert und welche Solltemperatur eingestellt ist, werden zusätzliche Symbole eingeblendet.

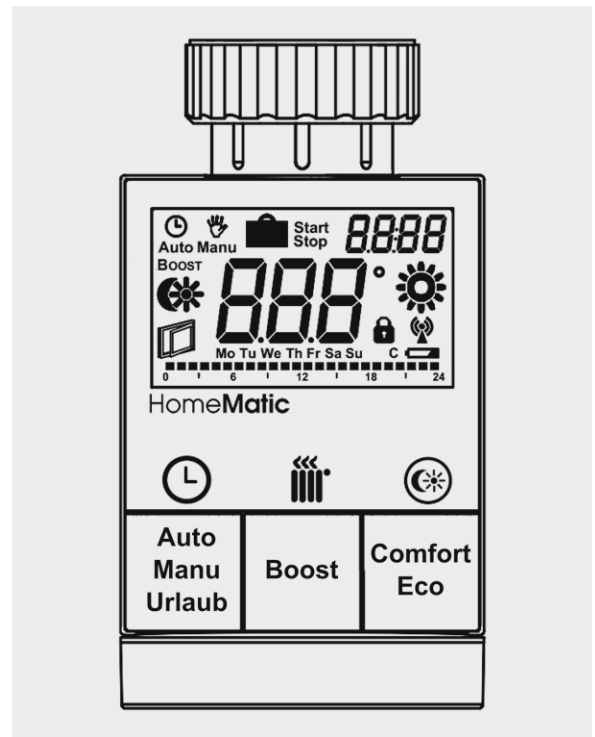






Bild 1: Tastenzuordnung und Display-Inhalt

Automatik-Modus bedeutet, dass das im Gerät hinterlegte Wochenprogramm ausgeführt wird und so automatisch die Solltemperatur zu den gewünschten Schaltzeitpunkten wechselt. Ist dieser Modus aktiv, wird das Symbol  eingeblendet und im unteren Bereich des Displays wird mithilfe einer Balkenskala das Schaltzeitpunkt-Tagesprofil dargestellt. Manuelle Solltemperaturänderungen am Gerät haben nur Auswirkungen bis zum nächsten Schaltzeitpunkt.

Manueller Modus bedeutet, dass die am Gerät eingestellte Solltemperatur ohne zeitliche Begrenzung bestehen bleibt. Dieser Modus entspricht im Wesentlichen dem des mechanischen Thermostaten. Im Display erscheint folgendes Symbol . In diesem Modus sind neben den möglich einstellbaren Solltemperaturwerten (5,0 bis 30,0 °C in 0,5 °C-Schritten) die Einstellung **ON** und **OFF** möglich. Bei **OFF** bleibt das Heizungsventil dauerhaft geschlossen, bei **ON** dauerhaft geöffnet.

Der **Urlaubs-Modus** erlaubt es, für einen fest vorgegebenen Zeitraum eine konstante Solltemperatur auszuwählen. Während des Zeitraums ändert sich die Solltemperatur nicht, d. h., dieser Modus bietet sich immer dann an, wenn für mehrere Stunden oder Tage vom hinterlegten Wochenprogramm abgewichen werden soll.

Sobald der Urlaubs-Modus aktiviert wurde, der Startzeitpunkt für den Zeitraum aber noch nicht überschritten ist, werden im Display das Symbol  und das Symbol  dargestellt. Zusätzlich wird statt der aktuellen Uhrzeit nun der Startzeitpunkt eingeblendet. Je nachdem ob der Startzeitpunkt am aktuellen Tag oder erst zu einem späteren Zeitpunkt beginnt, wird hier die Startuhrzeit oder das Startdatum angezeigt. Bis zum Startzeitpunkt ist der Automatik-Modus aktiv.

Sobald der Startzeitpunkt überschritten wird, aktualisiert sich die Displayanzeige. Das Symbol und das Symbol werden durch das Symbol ersetzt und der Startzeitpunkt durch den Endzeitpunkt. Auch hier gilt: Ist der Endzeitpunkt am aktuellen Tag, wird die Enduhrzeit angezeigt, anderenfalls das Enddatum. Sobald der Endzeitpunkt überschritten wird, wechselt das Gerät zurück zum Automatik-Modus.

In allen 3 Betriebsmodi ist die Sonderfunktion BOOST möglich. Die BOOST-Funktion spricht das menschliche Wärmeempfinden an. Bei Aktivierung wird das Heizkörperventil für 5 min auf 80 % geöffnet. Die Erwärmung eines Raums dauert in der Regel länger als 5 min, doch die vom Heizkörper abgegebene Strahlungswärme kann sofort wahrgenommen werden. Sobald die BOOST-Funktion aktiviert wurde, wird im Display die Funktionsdauer im Sekundentakt heruntergezählt und das Symbol **BOOST** wird angezeigt. Nach Ablauf der Funktionsdauer wechselt der Heizkörperthermostat zurück zum aktuellen Betriebsmodus.

Ein Wechsel des Betriebsmodus ist durch eine kurze Tastenbetätigung der Auto-Manu-Urlaubs-Taste möglich. Der Modus lässt sich rotierend auswählen: Automatik-Modus → Manueller Modus → Urlaub-Modus → Automatik-Modus usw.

Die BOOST-Funktion wird mit einem kurzen Tastendruck der BOOST-Taste gestartet. Besteht der Wunsch, die BOOST-Funktion vorzeitig zu beenden, ist die BOOST-Taste erneut kurz zu betätigen.

Die Comfort-Eco-Taste erlaubt den schnellen Wechsel zwischen aktueller Solltemperatur, Komfort- und Eco-Temperatur. Die Temperaturen lassen sich mittels eines kurzen Tastendrucks rotierend auswählen: Solltemperatur → Komforttemperatur → Ecotemperatur → Solltemperatur usw.

Das Stellrad ermöglicht die Einstellung einer beliebigen Solltemperatur im Bereich von 5,0 bis 30,0 °C in 0,5 °C-Schritten. Ist als Solltemperatur die Komforttemperatur ausgewählt, wird dies im Display zusätzlich mit dem Sonnen-Symbol signalisiert, bei Auswahl der Eco-Temperatur wird zusätzlich das Mond-Symbol eingeblendet.

Um ein ungewolltes Verstellen der Solltemperatur z. B. beim Putzen oder Staubwischen zu vermeiden, kann eine Bediensperre aktiviert werden. Zum Einschalten der Bediensperre sind die Auto-Manu-Urlaubs-Taste und die Comfort-Eco-Taste gleichzeitig für 3 s zu betätigen. Im Display wird die Sperre über ein Schloss-Symbol signalisiert (vgl. Bild 1). Zur Deaktivierung sind erneut beide Tasten gleichzeitig für 3 s zu betätigen.

Konfigurationsmenü

Der HomeMatic-Heizkörperthermostat verfügt über ein Konfigurationsmenü, in dem verschiedene Einstellungen nach individuellen Wünschen geändert werden können. Das Menü lässt sich über einen langen Tastendruck der Auto-Manu-Urlaubs-Taste aufrufen. Da das Gerät nicht über ein Vollgrafikdisplay verfügt, werden die einzelnen Menüpunkte mithilfe von Symbolen dargestellt (siehe Tabelle 1).

Sobald die Auto-Manu-Urlaubs-Taste länger als 3 s betätigt wird, erscheint im Display. Mit dem Stellrad kann nun der gewünschte Menüpunkt ausgewählt werden.

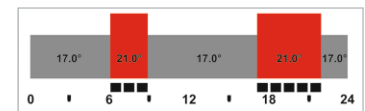
Grundsätzlich gilt: Mit dem Stellrad kann eine Änderung vorgenommen werden, mit der BOOST-Taste wird die Änderung bestätigt bzw. zum nächsten Punkt gesprungen, und mit der Auto-Manu-Urlaubs-Taste kann zum vorherigen Punkt zurückgesprungen bzw. das Konfigurationsmenü ohne Änderung der Einstellungen verlassen werden.

Einstellung des Wochenprogramms

Im Wochenprogramm lassen sich für jeden Wochentag separat bis zu 6 Heizphasen (13 Schaltzeitpunkte) einstellen. Die Programmierung erfolgt für die ausgewählten Tage, wobei für den Zeitraum von 00:00 bis 23:59 Uhr Temperaturen und Schaltzeitpunkte hinterlegt werden müssen. Werkseitig ist folgendes Wochenprogramm hinterlegt:

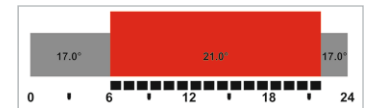
Montag-Freitag:

ab 00:00 bis 06:00 Uhr	17,0 °C
ab 06:00 bis 09:00 Uhr	21,0 °C
ab 09:00 bis 17:00 Uhr	17,0 °C
ab 17:00 bis 22:00 Uhr	21,0 °C
ab 23:00 bis 23:59 Uhr	17,0 °C



Samstag und Sonntag:

ab 00:00 bis 06:00 Uhr	17,0 °C
ab 06:00 bis 22:00 Uhr	21,0 °C
ab 22:00 bis 23:59 Uhr	17,0 °C



Zur Einstellung des Wochenprogramms ist wie folgt vorzugehen:

- Auto-Manu-Urlaubs-Taste betätigen, bis im Display erscheint
- Mit der BOOST-Taste bestätigen
- Im Display erscheint ; mit dem Stellrad sind ein einzelner Wochentag, alle Werkstage, das Wochenende oder die gesamte Woche auszuwählen
- Mit der BOOST-Taste bestätigen
- Im Display erscheint die Startzeit 00:00 Uhr und die Temperatur, mit dem Stellrad kann diese nach Wunsch eingestellt werden
- Mit der BOOST-Taste bestätigen
- Im Display erscheint der nächste Schaltzeitpunkt, der mit dem Stellrad geändert werden kann
- Mit der BOOST-Taste bestätigen

Dieser Vorgang ist zu wiederholen, bis für den Zeitraum von 00:00 bis 23:59 Uhr Temperaturen und Schaltzeitpunkte hinterlegt sind.

Einstellung von Datum und Uhrzeit

Um das Datum und die Uhrzeit während des Betriebs neu einzugeben, ist wie folgt vorzugehen:

Symbole der einzelnen Menüpunkte

Symbol	Bedeutung
	Einstellung des Wochenprogramms
	Einstellung von Datum und Uhrzeit
	Fehlerstatus-Meldung der Verknüpfungspartner
	Einstellung der automatischen Sommer-Winterzeit-Umschaltung
	Einstellung der Offset-Temperatur
	Löschen aller Verknüpfungspartner
	Zurücksetzen auf Werkseinstellung



- Auto-Manu-Urlaubs-Taste betätigen, bis **PrO** im Display erscheint
- Mit dem Stellrad ist der Menüpunkt **dFE** auszuwählen
- Mit der BOOST-Taste bestätigen
- Im Display erscheint das Jahr, das mit dem Stellrad eingestellt werden kann
- Mit der BOOST-Taste bestätigen
- Im Display erscheint der Monat, der mit dem Stellrad eingestellt werden kann
- Mit der BOOST-Taste bestätigen
- Im Display erscheint der Tag, der mit dem Stellrad eingestellt werden kann
- Mit der BOOST-Taste bestätigen
- Im Display erscheint die Stunde, die mit dem Stellrad eingestellt werden kann
- Mit der BOOST-Taste bestätigen
- Im Display erscheint die Minute, die mit dem Stellrad eingestellt werden kann
- Mit der BOOST-Taste bestätigen

Fehlerstatus-Meldung der Verknüpfungspartner

Im Menüpunkt **SFA** kann der Fehlerstatus der Verknüpfungspartner (siehe Tabelle 2) abgefragt werden, um Fehlermeldungen im Display (Batterie-Symbol, Antennen-Blinken) direkt zuordnen zu können.

- Auto-Manu-Urlaubs-Taste betätigen, bis **PrO** im Display erscheint
- Mit dem Stellrad ist der Menüpunkt **SFA** auszuwählen
- Mit der BOOST-Taste bestätigen

Wenn keine Fehlermeldungen vorliegen, erscheinen 3 Striche im Display, andernfalls ist es mit dem Stellrad möglich, die Fehlermeldungen zu den einzelnen Komponenten aufzurufen.

Einstellung der automatischen Sommer-Winterzeit-Umstellung

Werkseitig ist die automatische Sommer-Winterzeit-Umstellung aktiv, d. h., am letzten März-Wochenende wird die Uhrzeit automatisch um 2:00 Uhr auf 3:00 Uhr und am letzten Oktober-Wochenende um 3:00 Uhr auf 2:00 Uhr gesetzt. Um die automatische Sommer-Winterzeit-Umstellung zu deaktivieren, ist wie folgt vorzugehen:

- Auto-Manu-Urlaubs-Taste betätigen, bis **PrO** im Display erscheint
- Mit dem Stellrad ist der Menüpunkt **dSE** auszuwählen
- Mit der BOOST-Taste bestätigen
- Im Display erscheint **On**, mit dem Stellrad kann nun zwischen **On** und **OFF** gewechselt werden
- Mit der BOOST-Taste bestätigen

Einstellung der Offset-Temperatur

Da die Temperatur am Heizkörper gemessen wird, kann es in der Mitte des Raums kälter oder wärmer sein. Um dies anzugleichen, kann ein Tem-

peratur-Offset von $\pm 3,5$ °C eingestellt werden. Werden z. B. 18 °C anstatt eingestellter 20 °C gemessen, ist ein Offset von -2,0 °C einzustellen. Die Offset-Temperatur ist bei Bedarf individuell anzupassen.

Werkseitig ist eine Offset-Temperatur von 0,0 °C eingestellt. Um den Wert anzupassen, ist so vorzugehen:

- Auto-Manu-Urlaubs-Taste betätigen, bis **PrO** im Display erscheint
- Mit dem Stellrad ist der Menüpunkt **LOF** auszuwählen
- Mit der BOOST-Taste bestätigen
- Im Display erscheint **00**, mit dem Stellrad kann nun die gewünschte Offset-Temperatur ausgewählt werden
- Mit der BOOST-Taste bestätigen

Löschen aller Verknüpfungspartner

Sollen alle angelernten Verknüpfungspartner vom Gerät abgelernt werden, ist der Menüpunkt **dEL** auszuwählen. Alle Verknüpfungspartner werden dann aus dem Gerätespeicher gelöscht und können die Einstellungen des Geräts nicht mehr beeinflussen.

Zum Löschen der Verknüpfungspartner ist wie folgt vorzugehen:

- Auto-Manu-Urlaubs-Taste betätigen, bis **PrO** im Display erscheint
- Mit dem Stellrad den Menüpunkt **dEL** auswählen
- Mit der BOOST-Taste bestätigen
- Im Display erscheint **no**, mit dem Stellrad kann nun zu **YES** gewechselt werden
- Mit der BOOST-Taste bestätigen

Hinweis: Der Menüpunkt **dEL** ist nur verfügbar, wenn das Gerät nicht an eine HomeMatic-Zentrale angelernt ist. Ist eine HomeMatic-Zentrale als Verknüpfungspartner bekannt, ist das Ablernen von Verknüpfungspartnern durch diese vorzunehmen.

Zurücksetzen auf Werkseinstellung

Um den Auslieferungszustand des Heizkörperthermostaten wiederherzustellen, geht man so vor:

- Auto-Manu-Urlaubs-Taste betätigen, bis **PrO** im Display erscheint
- Mit dem Stellrad den Menüpunkt **rES** auswählen
- Mit der BOOST-Taste bestätigen
- Im Display erscheint **no**, mit dem Stellrad kann nun zu **YES** gewechselt werden
- Mit der BOOST-Taste bestätigen

Alternativ kann die Werkseinstellung hergestellt werden, indem beim Batterieeinlegen alle 3 Tasten gedrückt gehalten werden, bis **rES** im Display erscheint.

Einstellung der Komfort- und Ecotemperatur

Werkseitig ist für die Komforttemperatur 21,0 °C und für die Ecotemperatur 17,0 °C hinterlegt. So erfolgt eine individuelle Anpassung der Temperaturwerte:

- Komfort-Eco-Taste länger als 3 s betätigen
- Im Display erscheint die Komforttemperatur, die mit dem Stellrad eingestellt werden kann
- Mit der BOOST-Taste bestätigen
- Im Display erscheint die Ecotemperatur, die mit dem Stellrad eingestellt werden kann
- Mit der BOOST-Taste bestätigen

Fehlerstatus-Meldung			
Verknüpfungspartner	Symbol für Verknüpfungspartner	Mögliches Störsymbol	Bedeutung
Heizkörperthermostat (Radiator)	rt		Kommunikation zum Verknüpfungspartner ist gestört
Fensterkontakt (Shutter-Contact)	Sc		Batteriespannung des Verknüpfungspartners ist gering
Taster/Fernbedienung (Remote Control)	rc		Batteriespannung des Verknüpfungspartners ist gering
Wandthermostat (Thermal Control)	tc		Kommunikation zum Verknüpfungspartner ist gestört
CCU (Central Control Unit)	CCU		Kommunikation zum Verknüpfungspartner ist gestört

Tabelle 2

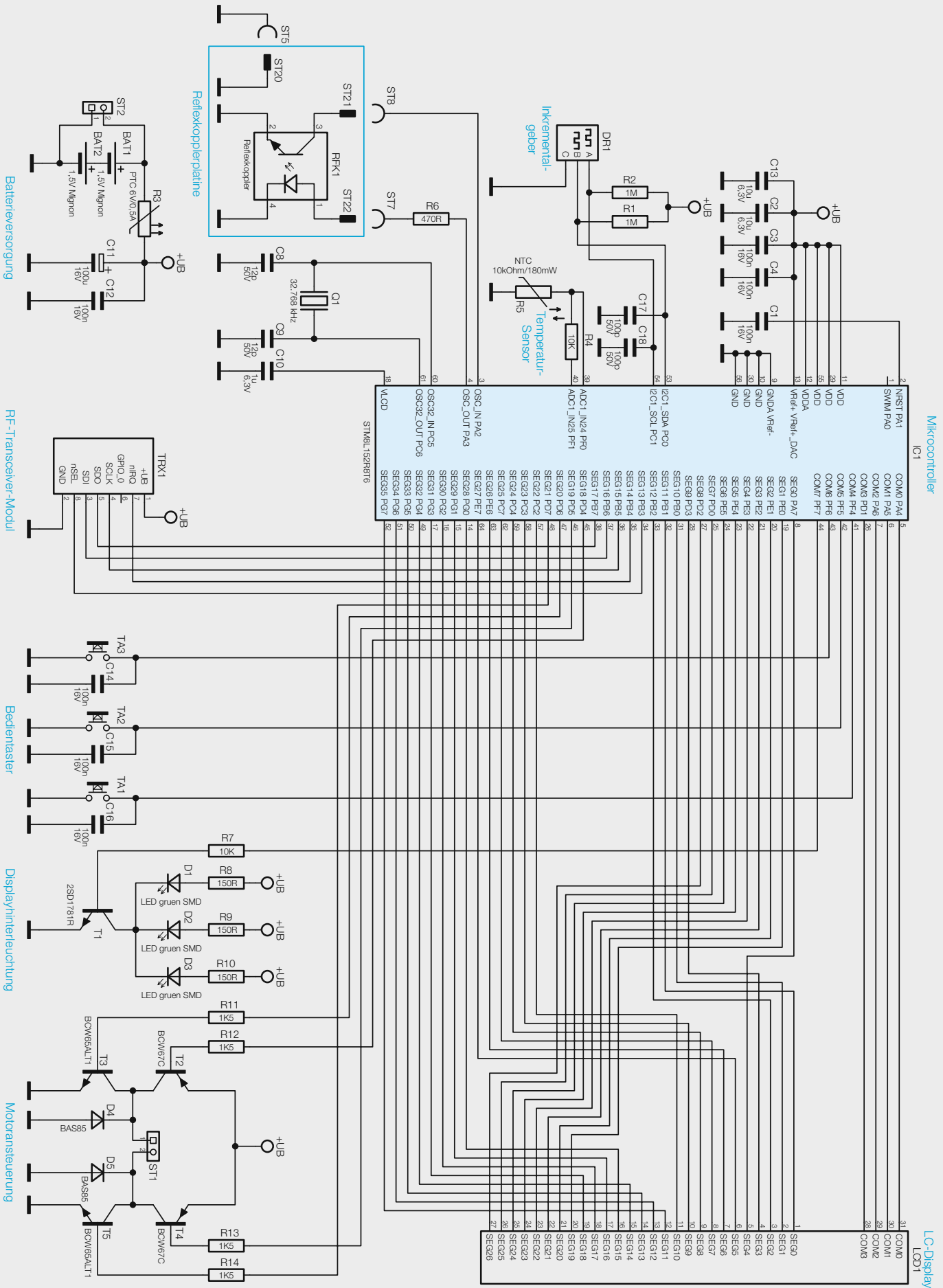


Bild 2: Das Schaltbild der Steuerungselektronik des Heizkörperthermostaten



Schaltungsbeschreibung

Die Schaltung des HomeMatic-Heizkörperthermostaten ist in **Bild 2** dargestellt. Das Herzstück der Schaltung ist ein 8-Bit-Mikrocontroller (IC1) von ST. Der Mikrocontroller ist mit einem internen LCD-Treiber ausgestattet, sodass das Display LCD1 direkt an den Controller angeschlossen werden kann. Der Kondensator C10 sorgt für einen gleichbleibenden Kontrast, und die Displayhinterleuchtung erfolgt durch die LEDs D1 bis D3 mit den Vorwiderständen R8 bis R10 über den NPN-Transistor T1. Der Transistor T1 wird über den Basiswiderstand R7 vom Mikrocontroller angesteuert.

Der Mikrocontroller arbeitet im normalen Modus mit einer internen Taktfrequenz von 8 MHz. Für die Zeitsteuerung mit der internen Real-Time-Clock des Controllers und dem Sleep-Mode wird der Uhrenquarz Q1 benötigt. Bei den Kondensatoren C8 und C9 handelt es sich um sogenannte Lastkapazitäten, die dafür sorgen, dass der Quarz gemäß Spezifikation schwingt.

Die Bedienelement-Taster TA1 bis TA3 und der Inkrementalgeber DR1 für das Stellrad sind direkt an den Mikrocontroller angeschlossen. Dank interner Pull-ups ist für die Taster keine weitere Beschaltung notwendig. Bei den beiden Inkrementalgebereingängen wurde auf die internen Pull-ups verzichtet, und stattdessen werden externe Pull-ups (R1, R2) verwendet. Der Grund liegt im Stromverbrauch. Die internen Pull-ups haben eine Größe, die zwischen 40 und 100 k Ω liegt. Da sich das Potential der Eingänge des Inkrementalgebers entweder auf „high“ oder „low“ befindet, fließt im zweiten Fall immer ein Strom über die Pull-ups nach Masse. Bei 40 k Ω würde ein Strom von etwa 150 μ A fließen, bei der Beschaltung mit externen Pull-ups kann dieser Strom auf ca. 6 μ A begrenzt werden. Da eine möglichst lange Batterielebensdauer erreicht werden soll, muss auf jedes Mikroampere geachtet werden.

Die Ansteuerung des Motors ist durch eine sogenannte H-Brücke realisiert. Je nachdem welche Drehrichtung der Motor gerade haben soll, sind entweder die Transistoren T2 und T5 durchzuschalten oder die Transistoren T3 und T4. Die Basiswiderstände R11, R12, R13 und R14 an den Transistoren sind so dimensioniert, dass ein genügend großer Kollektor-Emitter-Strom fließen kann, aber der Leistungsverlust über die Basis-Emitter-Strecke gering gehalten wird, um auch hier wieder Strom zu sparen. Bei den Dioden D4 und D5 handelt es sich um Schutzdioden, die eine

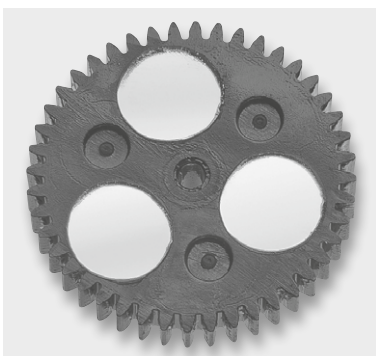


Bild 3: Hier sind die 3 Reflexionsflächen auf dem Getrieberad zu sehen.

unzulässig hohe Gegeninduktionsspannung an den Schalttransistoren beim Abschalten des Motors verhindern sollen.

Zur Positionsbestimmung des Ventilstellbereichs werden an einem Getrieberad mithilfe des Optoreflexkopplers RFK1 die Umdrehungspulse abgefragt. Dazu wird am Controller der interne Pull-up-Widerstand an Port PA2 eingeschaltet. Die Aktivierung der Sendediode des Reflexkopplers erfolgt über den Widerstand R6 von Port PA3. Das abgefragte Getrieberad enthält 3 spiegelnde Markierungen (**Bild 3**). Sobald eine dieser Markierungen vor dem Reflexkoppler auftaucht, wird der Transistor des Reflexkopplers durchgeschaltet und der Port PA2 auf Masse gezogen, was wiederum als Impuls gewertet wird.

Über die SPI-Schnittstelle des Mikrocontrollers wird das RF-Transceiver-Modul TRX1 angesteuert. Das RF-Transceiver-Modul arbeitet auf einer Sende- und Empfangsfrequenz von 868,3 MHz und dient zur Datenkommunikation mit HomeMatic-Verknüpfungspartnern.

Die Erfassung der Isttemperatur erfolgt mithilfe des temperaturabhängigen NTC-Widerstand R5 und des Referenzwiderstands R4. Um die Temperatur zu ermitteln, wird der Port PF1 auf „high“ gesetzt und mit dem internen A/D-Wandler des Mikrocontrollers der Spannungsabfall über R5 erfasst. Mit der ermittelten Spannung kann die Temperatur unter Berücksichtigung der NTC Temperatur-Widerstand-Kennlinie berechnet werden.

Die Spannungsversorgung erfolgt über 2 Mignon-Batterien. Der PTC-Widerstand R3 dient als Sicherungselement.

Nachbau

Wie bei allen ELV-Bausätzen üblich, sind bereits alle SMD-Bauteile vorbestückt. So ist nur noch die ordnungsgemäße Bestückung der Platine zu kontrollieren; der weitere Nachbau besteht, da der Bausatz ein typischer ARR-Bausatz ist, im Wesentlichen aus der Gerätemontage. In **Bild 4** ist die fertige Leiterplatte mit entsprechendem Bestückungsdruck dargestellt.

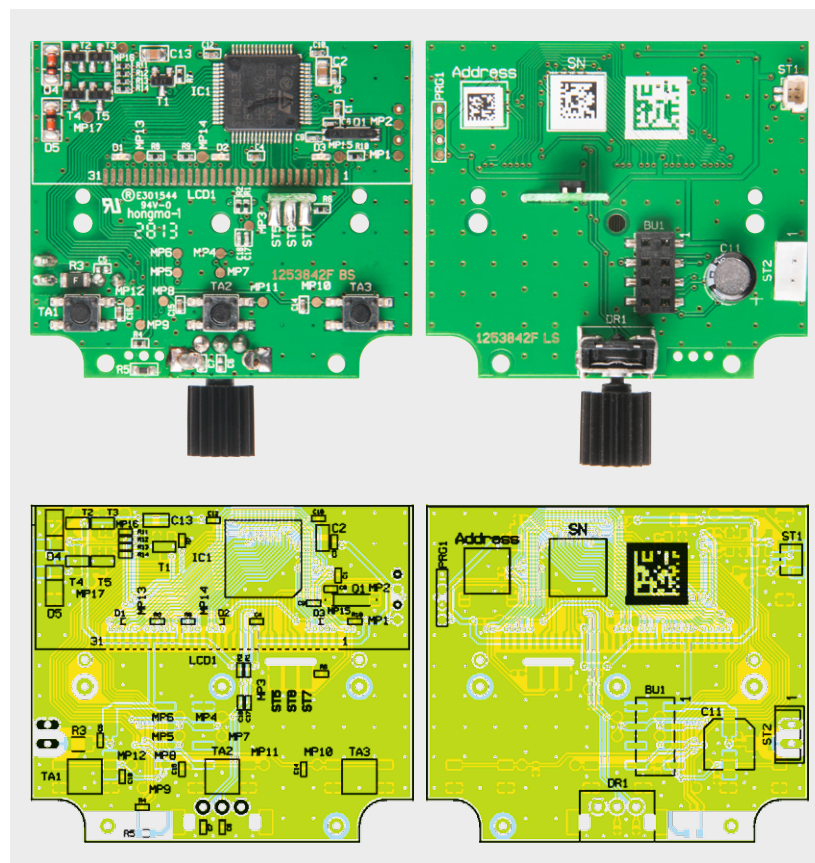


Bild 4: Die komplett bestückte Platine mit dem zugehörigen Bestückungsdruck, links die Oberseite, rechts die Unterseite

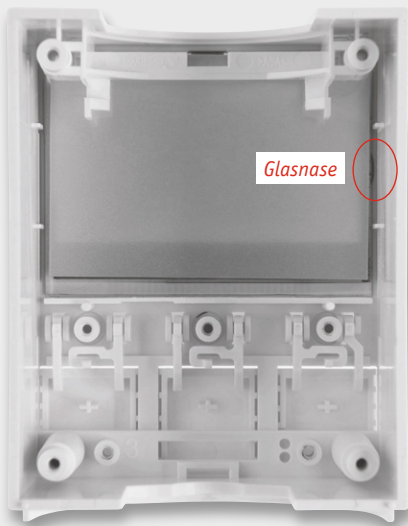


Bild 5: Das Einsetzen des Displays in das Gehäuseoberteil



Bild 6: Auf das Display ist die Diffusor-Folie zu legen.

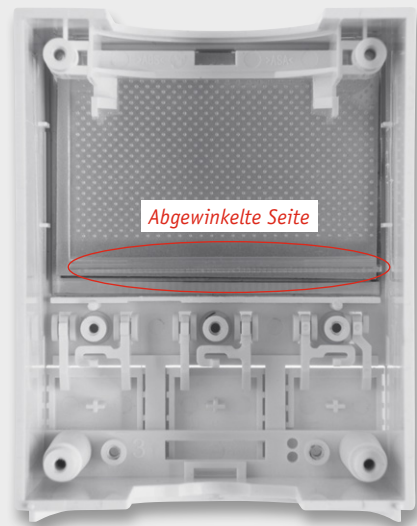


Bild 7: Auf die Diffusor-Folie wird die Lichtverteilplatte gelegt.



Bild 8: Auf die Lichtverteilplatte ist die Reflektor-Folie zu legen.



Bild 9: Beim Einsetzen des Halterahmens darf die Reflektor-Folie nicht verrutschen.



Bild 10: Zum Schluss erfolgt das Einlegen des Leitgummis.

Der Nachbau beginnt mit der Montage des Displays im Gehäuseoberteil. Zunächst ist die Schutzfolie vom Display zu entfernen. Das Display wird anschließend so in das Gehäuseoberteil gelegt, dass der Anguss (Glasnase am Display) nach rechts zeigt (Bild 5). Als Nächstes folgt die Diffusor-Folie (lichtdurchlässige Plastikfolie) (Bild 6). Die Lichtverteilplatte ist entsprechend Bild 7 mit der abgewinkelten Seite Richtung Innengehäuse einzusetzen. Danach wird die Reflektor-Folie auf die Lichtverteilplatte gelegt (Bild 8).

Nun erfolgt die Bestückung des Halterahmens (Bild 9), wobei hier darauf zu achten ist, dass die Reflektor-Folie nicht verrutscht. Ein Leitgummistreifen dient zur Kontaktierung des Displays mit der später einzusetzenden Leiterplatte. Wie in Bild 10 zu sehen, ist der entsprechende Leitgummistreifen in den freien Schlitz des Halterahmens einzulegen.

Für die weitere Montage sind die Getriebeeinheit und das Batteriefach mit der Leiterplatte zu verbinden. Dazu sind die Stecker der Anschlussleitungen

des Motors und des Batteriefachs, wie in Bild 11 zu sehen, einfach polrichtig in die entsprechenden Buchsen zu stecken. Die nun mit allen Anschlussleitungen versehene Leiterplatte wird über das bereits be-

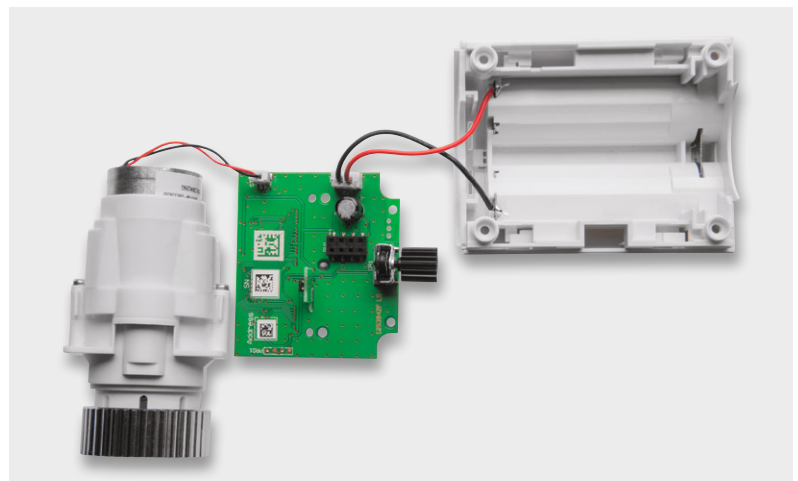


Bild 11: Die Kontaktierung der Getriebeeinheit und des Batteriefachs mit der Leiterplatte



stücke Display gesetzt und mit 5 TORX-Schrauben (2,0 x 5 mm) fest verschraubt. Beim Einsetzen in das

Gehäuseoberteil ist das Handstellrad-Lager entsprechend zu berücksichtigen (Bild 12).

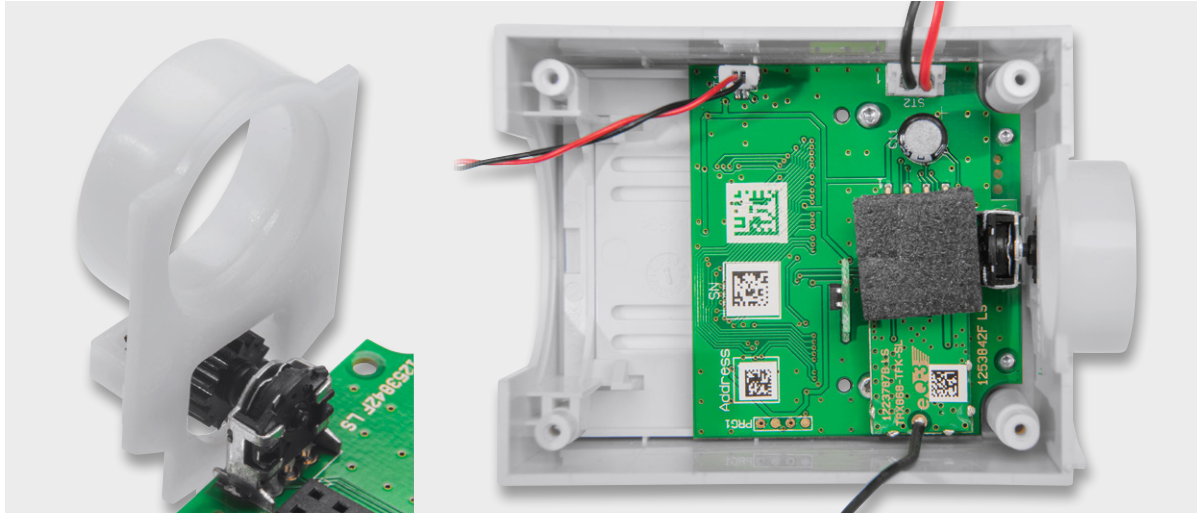


Bild 12: So erfolgt die Montage der Leiterplatte in das Gehäuseoberteil.

Widerstände:

150 Ω/SMD/0402	R8-R10
470 Ω/SMD/0402	R6
10 kΩ/SMD/0402	R4
10 kΩ/SMD/0402	R7
1,5 kΩ/SMD/0402	R11-R14
1 MΩ/SMD/0402	R1, R2
Polyswitch/6 V/0,5 A/SMD/1206	R3
Temperatursensor/SMD	R5

Kondensatoren:

12 pF/50 V/SMD/0402	C8, C9
100 pF/50 V/SMD/0402	C17 C18
100 nF/16 V/SMD/0402	C1, C3, C4, C12 C14, C15, C16
1 µF/SMD/0402	C10
10 µF/SMD/0805	C2, C13
100 µF/16 V	C11

Halbleiter:

ELV131277/SMD	IC1
2SD1781R/SMD	T1
BC807/BCW67C/SMD	T2, T4
BC817/BCW65ALT1/SMD	T3, T5
BAS85/SMD	D4, D5
LED/gelb-grün/SMD	D1-D3
Reflexlichtschranke KTIR0711S/SMD	RFK1

Sonstiges:

Quarz, 32,768 kHz, SMD	Q1
Sender-/Empfangsmodul TRX868-TFK-SL, 868 MHz	TRX1
Inkrementalgeber, 12 Impulse/360°, print, stehend	DR1
Taster mit 0,9-mm-Tastknopf, 1x ein, SMD	TA1-TA3
1 LC-Display	
1 Leitgummi	
1 Stiftleiste für EH-Verbinder, 1x 2-polig, gerade	

1 SH-Stiftleiste, 2-polig
1 Stiftleiste, 2x 4-polig, 8,0 mm, gerade, print
1 Batteriekabel, 6 cm, konfektioniert
1 Buchsenleiste, 2x 4-polig, gerade, SMD
1 Schaumstoff, 15 x 15 x 5 mm, selbstklebend
1 Batteriekabel, 6 cm, rot-schwarz mit EH-Steckverbinder
1 Gehäusedeckel HM-CC-RT-DN
1 Gehäuseunterteil, weiß, bedruckt
1 Displayscheibe
1 Klebeband, doppelseitig
1 Kompaktgetriebe-Einheit, komplett, mit Motor
1 Metall-Überwurfmutter
1 Tastkappe links, weiß
1 Tastkappe Mitte, weiß
1 Tastkappe rechts, weiß
1 Diffusorfolie
1 Lichtverteilplatte mit silberner Heißprägung und Punktstruktur
1 Reflektorfolie E20
1 LCD-Rahmen
1 Justierungsritzel, schwarz
5 TORX-Kunststoffschrauben, 2,0 x 5 mm
1 Handstellrad-Lager
1 Handstellrad-Träger
1 Handstellrad-Kappe
1 Batteriedeckel, weiß, bedruckt (Laser)
4 gewindeformende Schrauben, 2,2 x 8 mm, TORX T6
1 Batteriekontakt Minus
1 Batteriekontakt Plus
1 Batterie-Brückenkontakt
1 Kompaktgetriebe-Einheit, komplett, mit Motor
1 Displayschutzfolie, bedruckt
1 Adapterring A
1 Adapterring B
1 Adapterring RAVL
1 Unterstützungsring, grau
1 Stößelverlängerung
1 Zylinderkopfschraube, M4 x 12 mm
1 Sechskantmutter, M4

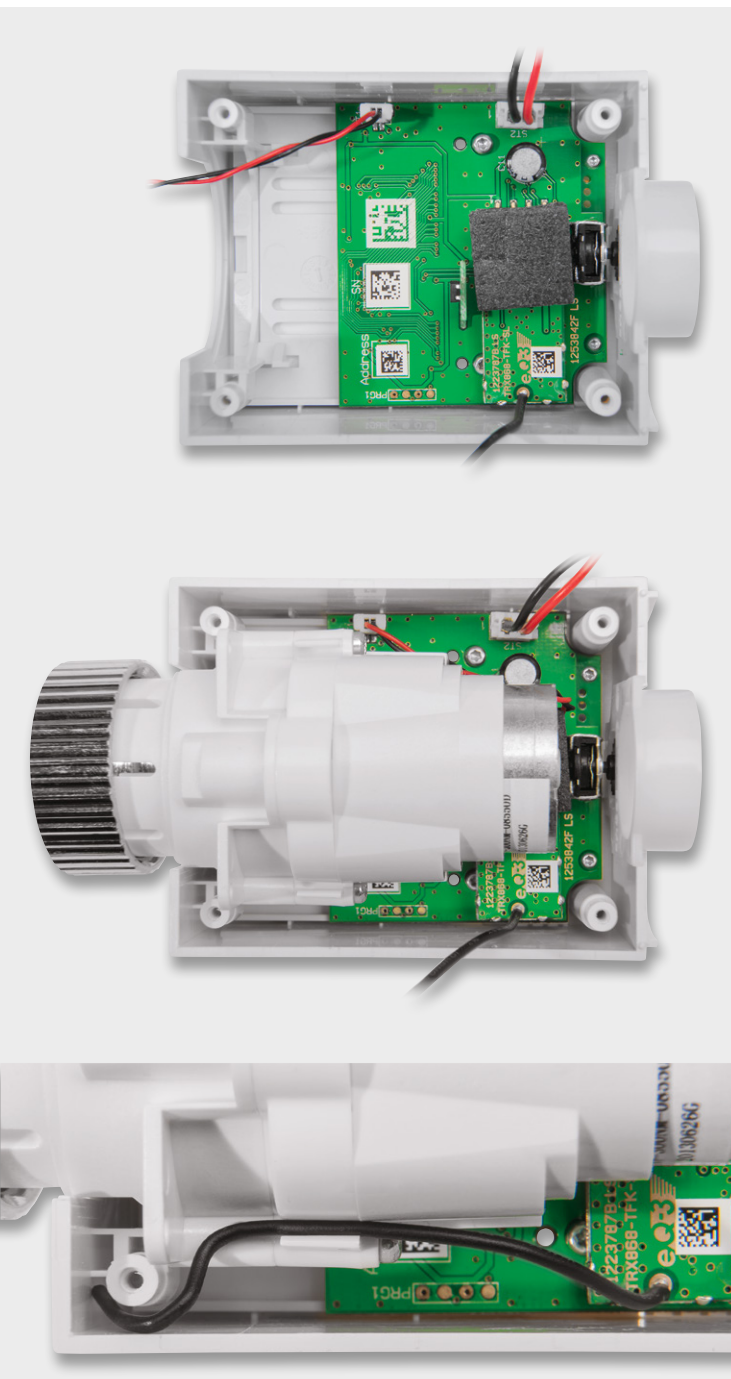


Bild 13: Das Einsetzen des Funkmoduls, der Getriebeeinheit und Verlegung der Funkmodul-Antenne

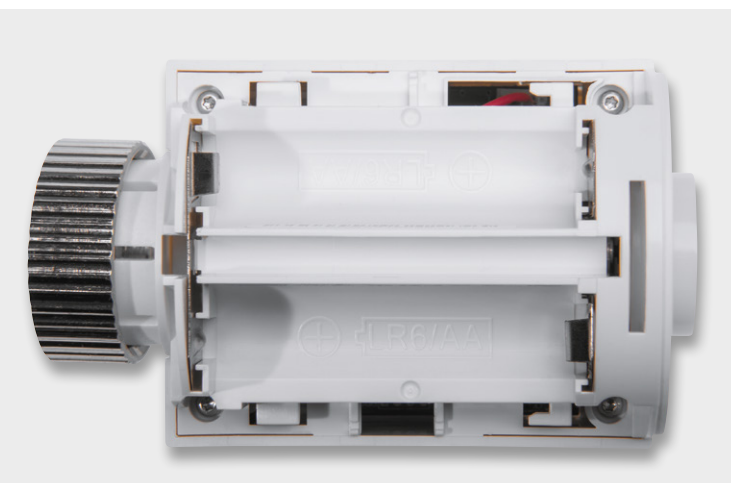



Bild 14: Das Zusammensetzen von Gehäuseoberteil und Batteriefach

Nach der Montage der Leiterplatte ist das Funkmodul einzusetzen. Anschließend folgt die Platzierung der Getriebeeinheit und die Verlegung der Funkmodul-Antenne nach Bild 13.

Zur Endmontage werden Gehäuseoberteil und Batteriefach zusammengefügt und mit den 4 TORX-Schrauben (2,2 x 8 mm) verschlossen (Bild 14). Zu guter Letzt ist das Handstellrad auf das Handstellrad-Lager aufzurasten (Bild 15) und das Batteriefach mit dem Batteriefachdeckel zu verschließen.

Montage und Inbetriebnahme

Nach dem Einlegen der Batterien werden im Display zunächst alle Segmente angesteuert, und danach wird die Firmware-Versionsnummer angezeigt. Anschließend erfolgt die Aufforderung an den Benutzer, Datum und Uhrzeit einzugeben. Ist der Heizkörperthermostat bereits mit einer anderen HomeMatic-Komponente verknüpft, die Datum und Uhrzeit kennt, wird eine Zeitanforderung an diese Komponente gesendet und die Datum-Uhrzeit-Eingabe übersprungen.

Parallel dazu fährt der Motor den Stellstift für die Ventilsteuerung in die Ausgangsposition (Ventil komplett geöffnet). Im Display erscheinen **in5** und das Motor-Aktivitätssymbol . Sobald das Aktivitätssymbol nicht mehr angezeigt wird, kann die Montage am Heizungsventil durchgeführt werden.

Um den elektronischen Heizkörperthermostat zu montieren, ist zunächst der alte Thermostatkopf zu entfernen. Dazu ist dieser bis zum Endanschlag gegen den Uhrzeigersinn zu drehen (A, Bild 16). Anschließend ist die Befestigung von Hand oder mithilfe einer Wasserpumpenzange zu lösen (B). Sobald die Befestigung gelöst wurde, kann der Thermostatkopf vom Heizungsventil abgezogen werden (C).

Nun kann der HomeMatic Heizkörperthermostat an das Heizungsventil montiert werden. Es ist zu beachten, dass bei einigen Ventilen für die Montage ein Adapter zu verwenden ist. Für die gängigsten Heizungsventile sind Adapter beigelegt, für speziellere Ventile können die entsprechenden Adapter bei ELV nachbestellt werden.

Sobald der Thermostat mit der Überwurfmutter montiert wurde, kann die Adaptionsfahrt mit einer kurzen Betätigung der BOOST-Taste gestartet werden.

Während der Adaptionsfahrt werden im Display **AdA** und das Motor-Aktivitätssymbol dargestellt. Bei der Adaptionsfahrt wird der Schließpunkt gesucht, also der Punkt, an dem das Ventil gerade, aber garantiert geschlossen ist. Die Schließpunktfindung kann einige Minuten dauern. Nach Beendigung der Adaptionsfahrt befindet sich das Gerät im Auto-Modus.

Während der Adaptionsfahrt ist keine Bedienung am Gerät möglich, außer einer Betätigung der BOOST-Taste. Diese bewirkt einen Abbruch der Adaptionsfahrt, und der Stellstift fährt zurück in die Ausgangsposition.

HomeMatic-Systemintegration

Sollte nach der Installation oder zu einem späteren Zeitpunkt der Wunsch aufkommen, das Gerät mit anderen HomeMatic-Komponenten zu verknüpfen oder als Komponente eines Gesamtsystems mit einer HomeMatic-Zentrale zu betreiben, steht dem nichts im Wege.

In Bild 17 ist eine mögliche Systemintegration mit verschiedenen HomeMatic-Komponenten aufgezeigt. Die maximale Anzahl und die möglichen anlernbaren HomeMatic-Verknüpfungskomponenten sind in Tabelle 3 aufgeführt. Durch die Systemintegration ist man auch in der Lage, die Steuerung in Abhängigkeit externer Einflussgrößen noch detaillierter und an die eigenen Ansprüche angepasst auszuführen. **ELV**



Bild 15: Zum Schluss erfolgt das Aufrasten des Handstellrads auf das Handstellrad-Lager.

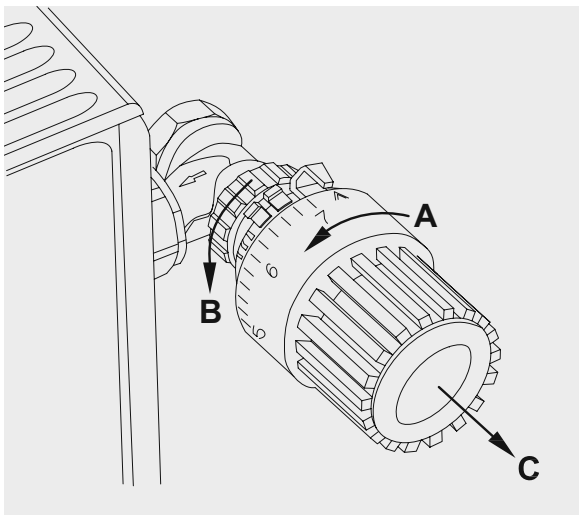
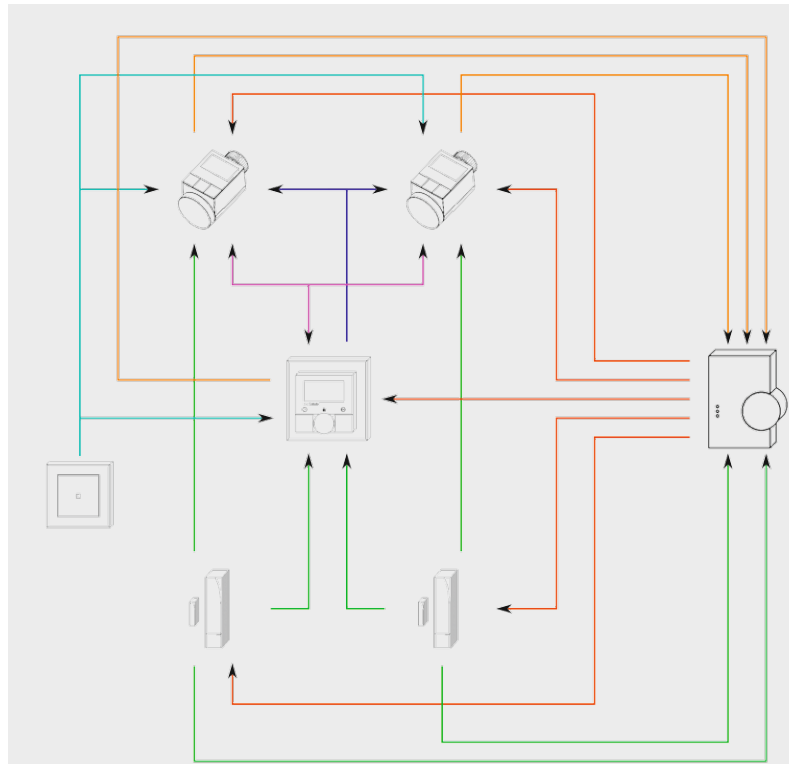


Bild 16: Die Demontage des alten Thermostatkopfs ist mit wenigen Handgriffen erledigt.



- Zentralen-Befehle / Geräte-Konfiguration
- Soll- / Ist-Temperatur
- Manuelle-Änderung (Solltemperatur/Mode/Parameter)
- Heizungs-Status-Meldungen
- Fenster-Status-Meldung
- Soll-Temperatur-Änderung / Mode-Änderung

Bild 17: Die Möglichkeiten zur Systemintegration des Heizkörperthermostaten in das HomeMatic-System

Mögliche HomeMatic-Verknüpfungskomponenten

HomeMatic-Verknüpfungskomponente	Maximale Verknüpfungszahl
Central Control Unit	1
Wandthermostat	1
Heizkörperthermostat	7
Tür-Fensterkontakt/ Fenster-Drehgriffkontakt, z. B.	8
Fernbedienung/Taster, z. B.	8 Tastenpaare
Innentemperatur-Sensor (alternativ zum Wandthermostat für externe Ist-Temperatur), z. B.	1

Tabelle 3