

LoRaWAN®
Heizkörperthermostat

dnt-LW-eTRV v1.3.0

INSTALLATIONS- UND BEDIENUNGSANLEITUNG



Heizkörperthermostat



LIEFERUMFANG

Anzahl 1er-Set	Anzahl 8er-Set	Bezeichnung
1	8	Heizkörperthermostat
1	1	Vierkantschlüssel
1	0	Adapter Danfoss (RA, RAV und RAVL)
1	0	Stützring
1	8	Demontageschutz
2	16	Batterien AA/Mignon/LR6
1	8	QR-Code Sticker
1	1	Montage- und Kurzanleitung

Dokumentation © 2024 dnt Innovation GmbH, Deutschland

Alle Rechte vorbehalten. Ohne schriftliche Zustimmung des Herausgebers darf diese Anleitung auch nicht auszugsweise in irgendeiner Form reproduziert werden oder unter Verwendung elektronischer, mechanischer oder chemischer Verfahren vervielfältigt oder verarbeitet werden.

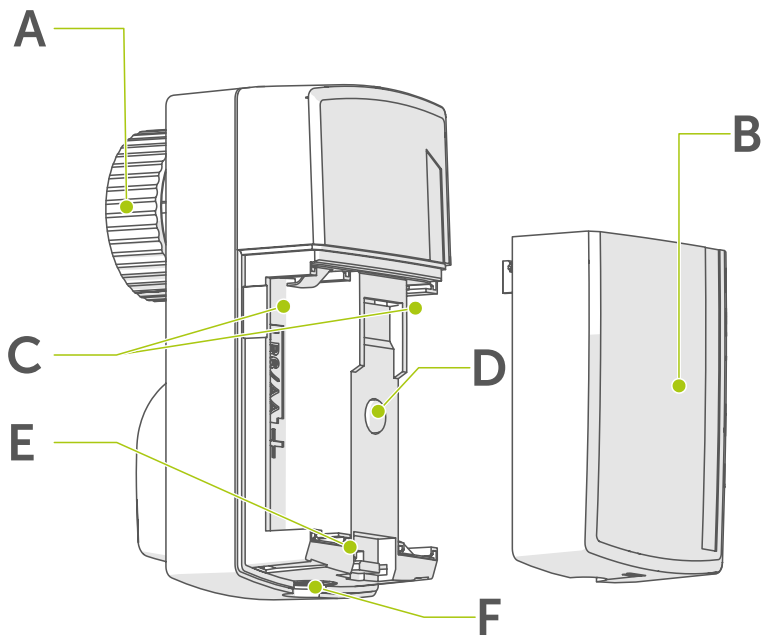
Es ist möglich, dass die vorliegende Anleitung noch drucktechnische Mängel oder Druckfehler aufweist. Die Angaben in dieser Anleitung werden jedoch regelmäßig überprüft und Korrekturen in der nächsten Ausgabe vorgenommen. Für Fehler technischer oder drucktechnischer Art und ihre Folgen übernehmen wir keine Haftung.

Alle Warenzeichen und Schutzrechte werden anerkannt.

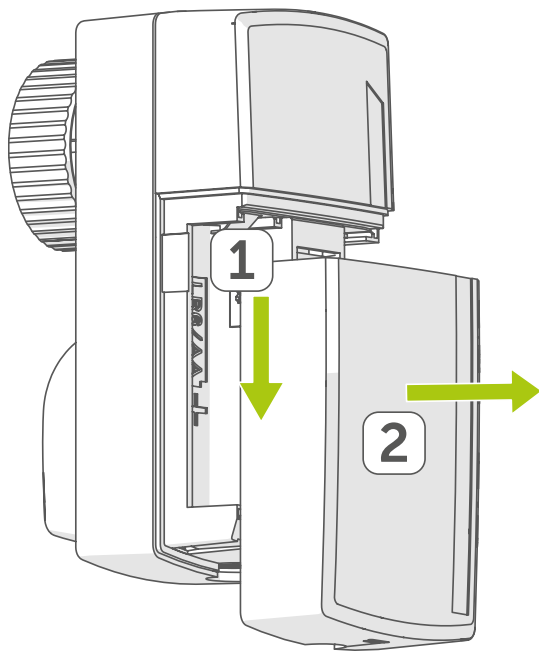
Änderungen im Sinne des technischen Fortschritts können ohne Vorankündigung vorgenommen werden.

Version 1.4 (04/2026)

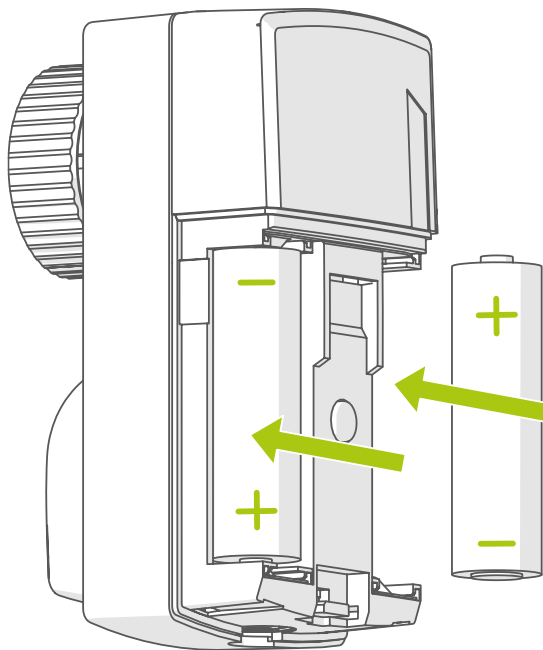
1



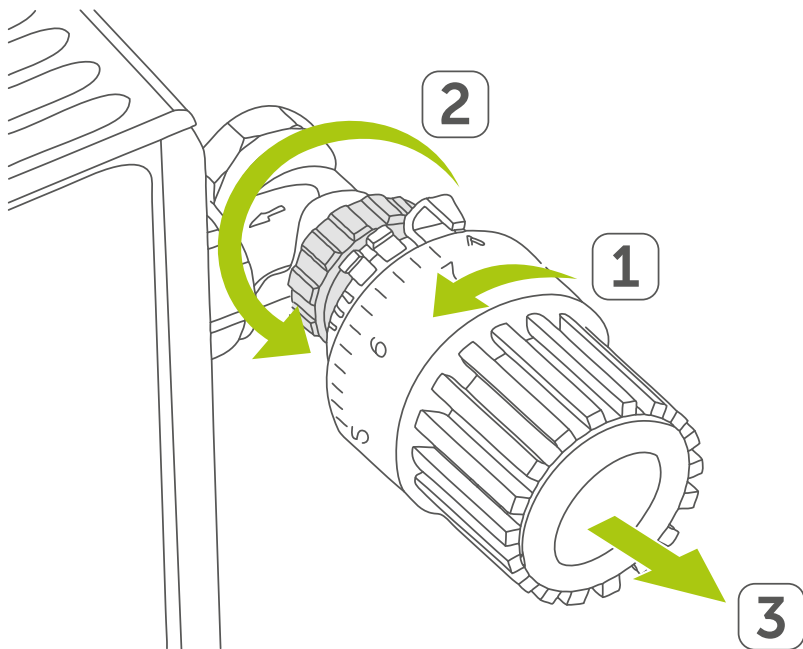
2



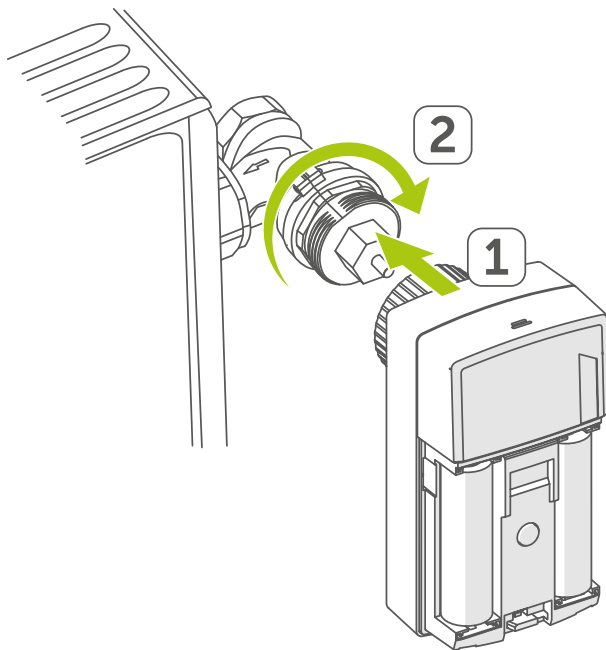
3



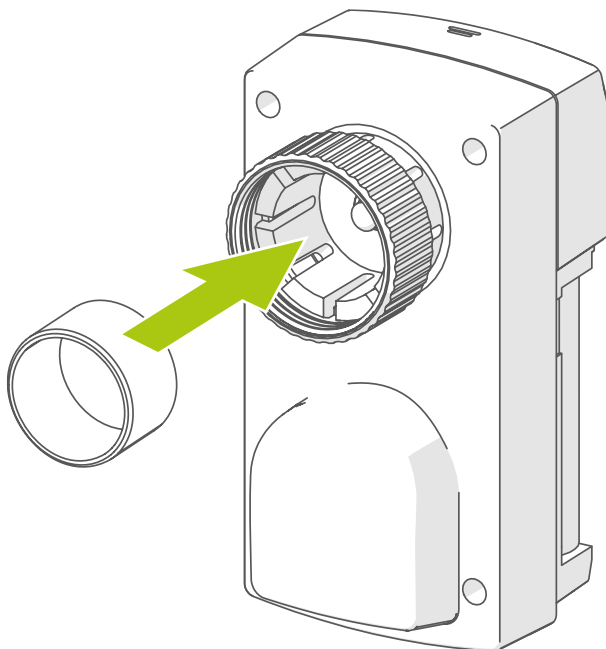
4



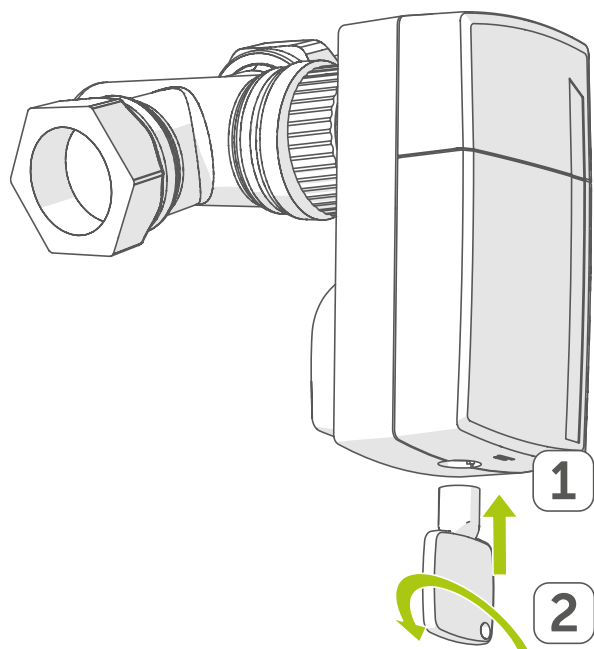
5



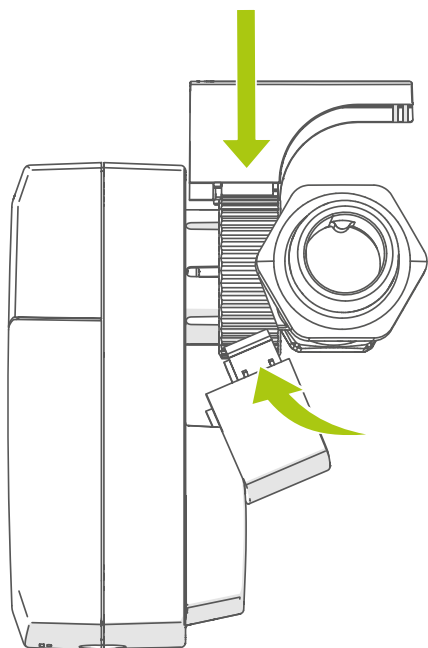
6



7



8



INHALTSVERZEICHNIS

1	Hinweise zur Anleitung	10
2	Gefahrenhinweise	11
3	Funktion und Geräteübersicht	12
4	Inbetriebnahme	13
4.1	Provisionierung	13
4.2	Montage	14
4.2.1	Heizkörperthermostat anbringen	14
4.2.2	Stützring	15
4.2.3	Adapter für Danfoss	15
4.3	Adaptierfahrt	19
4.4	Demontageschutz	19
5	Geräteverhalten	20
5.1	Zyklische Statusmeldung	20
5.2	Rejoin und Datenrate einstellen	21
5.3	Gerätezeit	21
5.4	Betriebsmodi	22
5.4.1	Manueller Temperatur-Modus	23
5.4.2	Manueller Positionier-Modus	24
5.4.3	Automatik-Modus	24
5.4.4	Urlaubs-Modus	25
5.4.5	Fenster-offen-Modus	25
5.4.6	Boost-Modus	26
5.4.7	Frostschutz-Modus	26
5.4.8	Notbetrieb	27
5.5	Temperatur-Regelung	27
5.6	Ventil-Entkalkungsfahrt	28
5.7	Batteriefachschloss	29
5.8	Systemtaste	29
5.9	Wiederherstellung der Werkseinstellungen	30
5.10	Fehlercodes und Blinkverhalten	32
5.10.1	Blinkverhalten	32
5.10.2	Fehlercodes	33
5.11	Firmware Updates Over The Air	34
6	LoRaWAN® Kommunikationsprotokoll	36
6.1	Allgemeines Kommunikationskonzept	36
6.2	LoRaWAN® Befehle	37
6.2.1	F-Port = 10	37
6.2.1.1	Get Status Interval	37

6.2.1.2	Set Status Interval	37
6.2.1.3	Get Status Parameter TX Enable Register	38
6.2.1.4	Set Status Parameter TX Enable Register.....	38
6.2.1.5	Get Status	38
6.2.1.6	Get Battery Voltage	39
6.2.1.7	Get Battery Cover Lock Status	40
6.2.1.8	Get Error Code	40
6.2.1.9	Get Device Time	41
6.2.1.10	Set Device Time	41
6.2.1.11	Get Device Time Config.....	42
6.2.1.12	Set Device Time Config	43
6.2.1.13	Get Mode Status.....	44
6.2.1.14	Set Manual Temperature Mode.....	45
6.2.1.15	Set Manual Positioning Mode	45
6.2.1.16	Set Auto Mode	46
6.2.1.17	Set Holiday Mode	47
6.2.1.18	Set Boost Mode	47
6.2.1.19	Get Holiday Mode Config.....	48
6.2.1.20	Disable Holiday Mode.....	48
6.2.1.21	Get Boost Config	49
6.2.1.22	Set Boost Config.....	49
6.2.1.23	Get Week Program	50
6.2.1.24	Set Week Program	51
6.2.1.25	Get Valve Position	51
6.2.1.26	Get Valve Set-Point Position.....	52
6.2.1.27	Set Valve Set-Point Position	52
6.2.1.28	Get Valve Offset	53
6.2.1.29	Set Valve Offset.....	53
6.2.1.30	Get Valve Maximum Position	54
6.2.1.31	Set Valve Maximum Position	54
6.2.1.32	Get Valve Emergency Position	55
6.2.1.33	Set Valve Emergency Position.....	55
6.2.1.34	Get Set-Point Temperature	55
6.2.1.35	Set Set-Point Temperature	56
6.2.1.36	Set External Room Temperature.....	56
6.2.1.37	Get Temperature Offset	56
6.2.1.38	Set Temperature Offset.....	57
6.2.1.39	Get Heating Controller Input Room Temperature.....	57
6.2.1.40	Get Heating Controller Input Set-Point Temperature	58
6.2.1.41	Get Heating Controller Config.....	58
6.2.1.42	Set Heating Controller Config	59
6.2.1.43	Get Heating Controller Static Gains.....	59
6.2.1.44	Set Heating Controller Static Gains	60

6.2.1.45	Get Heating Controller Input Gains.....	60
6.2.1.46	Reset Heating Controller Adaptive Gains	61
6.2.1.47	Get Window Open Status	61
6.2.1.48	Set Window Open Status	61
6.2.1.49	Get Window Open Detection Config	62
6.2.1.50	Set Window Open Detection Config	62
6.2.1.51	Get Decalcification Config	63
6.2.1.52	Set Decalcification Config.....	63
6.2.1.53	Perform Adaption Run	64
6.2.1.54	Perform Decalcification.....	64
6.2.1.55	Command Failed	64
6.2.1.56	Set Button Action	64
6.2.1.57	Get Button Action.....	65
6.2.1.58	Set Hardware Factory Reset Lock.....	65
6.2.1.59	Get Hardware Factory Reset Lock.....	66
6.2.1.60	Get Auto Update Installation	66
6.2.1.61	Set Auto Update Installation	66
6.2.1.62	Install Pending Update	67
6.2.1.63	Get Pending Update Info	67
6.2.1.64	Get Time Until Next Rejoin	67
6.2.1.65	Get Data Rate	68
6.2.1.66	Set Data Rate.....	68
6.2.1.67	Get Rejoin Behavior	68
6.2.1.68	Set Rejoin Behavior.....	69
6.2.1.69	Get All Config	69
6.2.1.70	Perform Factory Reset	69
6.2.1.71	Perform Soft Reset.....	70
6.2.1.72	Get Version.....	70
6.3	Geräteparameter	71
7	Wartung und Reinigung	88
8	Technische Daten	89
9	Entsorgung	90
10	Abkürzungsverzeichnis.....	91

1 HINWEISE ZUR ANLEITUNG

Lesen Sie diese Anleitung sorgfältig, bevor Sie Ihre dnt Geräte in Betrieb nehmen. Bewahren Sie die Anleitung zum späteren Nachschlagen auf!

Wenn Sie das Gerät anderen Personen zur Nutzung überlassen, übergeben Sie auch diese Anleitung.

Diese Anleitung gilt ab der Firmwareversion 1.3.0. Bei früheren Versionen können Abweichungen bestehen. Bitte prüfen Sie die Firmwareversion des Geräts vorab.

Benutzte Symbole:



Achtung!









Hier wird auf eine Gefahr hingewiesen.



Hinweis.

Dieser Abschnitt enthält zusätzliche wichtige Informationen!

2 GEFAHRENHINWEISE

-  Öffnen Sie das Gerät nicht. Es enthält keine durch den Anwender zu wartenden Teile. Lassen Sie das Gerät im Fehlerfall von einer Fachkraft prüfen.
-  Aus Sicherheits- und Zulassungsgründen (CE) ist das eigenmächtige Umbauen und/oder Verändern des Geräts nicht gestattet.
-  Verwenden Sie das Gerät nicht, wenn es von außen erkennbare Schäden, z. B. am Gehäuse, an Bedienelementen oder an den Anschlussbuchsen ausweist. Lassen Sie das Gerät im Zweifelsfall von einer Fachkraft prüfen.
-  Das Gerät ist kein Spielzeug! Erlauben Sie Kindern nicht damit zu spielen. Lassen Sie das Verpackungsmaterial nicht achtlos liegen. Plastikfolien/-tüten, Styroporteile etc. können für Kinder zu einem gefährlichen Spielzeug werden.
-  Bei Sach- oder Personenschäden, die durch unsachgemäße Handhabung oder Nichtbeachten der Gefahrenhinweise verursacht werden, übernehmen wir keine Haftung. In solchen Fällen erlischt jeder Gewährleistungsanspruch! Für Folgeschäden übernehmen wir keine Haftung!
-  Bitte beachten Sie, dass die Regelung der Raumtemperatur über den Heizkörperthermostat auf ein Zweirohrheizsystem mit einer Vor- und Rücklaufleitung pro Heizkörper ausgelegt ist. Eine Verwendung in Einrohrheizsystemen kann aufgrund der Schwankungen in der Vorlauftemperatur zu starken Abweichungen von der eingestellten Temperatur führen.
-  Das Gerät ist nur für den Einsatz in wohnungsähnlichen Umgebungen geeignet.
-  Jeder andere Einsatz, als der in dieser Bedienungsanleitung beschriebene, ist nicht bestimmungsgemäß und führt zu Gewährleistungs- und Haftungsausschluss.

3 FUNKTION UND GERÄTEÜBERSICHT

Mithilfe des dnt LoRaWAN® Heizkörperthermostats können Sie die Raumtemperatur aus der Ferne zeitgesteuert regulieren und an die Bedürfnisse der Raumnutzer anpassen. Der interne Regelalgorithmus sorgt für eine genaue und konstante Solltemperatur im Raum. Individuelle Temperaturverläufe können einfach per LoRaWAN®-Downlinks erstellt werden – mit drei einstellbaren Heizprofilen und bis zu zehn Zeitschaltpunkten pro Tag.

Der Heizkörperthermostat passt auf alle gängigen Heizkörperventile und ist einfach zu montieren – ohne Ablassen von Heizungswasser oder Eingriff in das Heizungssystem.

Dank der automatischen, monatlichen Ventil-Entkalkungsfahrt und der langen Batterielebensdauer von bis zu fünf Jahren (typ.), ist der Heizkörperthermostat besonders wartungsarm. Durch den mitgelieferten Demontageschutz ist der Heizkörperthermostat vor Diebstahl geschützt. Weiterhin lässt sich das Batteriefach verriegeln. Deshalb ist das Gerät ideal für den Einsatz in öffentlichen Einrichtungen oder Bürogebäuden geeignet. Der Sabotagekontakt alarmiert zusätzlich über LoRaWAN®-Uplink bei Manipulation (unbefugtes Öffnen des Batteriefachs).

Geräteübersicht (s. Abbildung 1):

- A Metallmutter
- B Batteriefachdeckel
- C Batteriefach
- D Systemtaste mit Status-LED
- E Sabotagekontakt
- F Schloss

4 INBETRIEBNAHME

4.1 PROVISIONIERUNG



Für eine erfolgreiche Aktivierung muss sich mindestens ein Gateway des gewählten LoRaWAN®-Netzwerks in Reichweite des Geräts befinden.


Nach dem Erhalt des Geräts muss dieses zunächst bei einem entsprechenden LoRaWAN®-Netzwerk angemeldet werden (bspw. TheThings-Network). Um die verwendete OTAA-Joining-Prozedur zu ermöglichen, werden die gerätespezifischen Informationen zu DevEUI, AppEUI und AppKey benötigt. Diese Daten sind auf dem beiliegenden QR-Code-Sticker zu finden. Das ABP-Verfahren zum Betritt eines Netzwerks wird nicht unterstützt.

Zum Einschalten des Geräts nehmen Sie den Batteriefachdeckel (**B**) ab, indem Sie ihn im ersten Schritt nach hinten und im zweiten Schritt nach oben abziehen (s. Abbildung 2). Legen Sie anschließend die Batterien polungsrichtig gemäß Markierung in die Batteriefächer ein (s. Abbildung 3) bzw. ziehen Sie den Isolierstreifen aus dem Batteriefach heraus.

Nach dem Einlegen der Batterien beginnt das Gerät direkt mit der Joining-Prozedur und versucht damit, dem LoRaWAN®-Netzwerk beizutreten. Dies wird mit einem orangen Blinken der Status-LED (**D**) signalisiert. Bei erfolgreichem Beitritt zum Netzwerk wird das Blinken mit einem einmaligen grünen Leuchten der Status-LED beendet. Ein Misserfolg ist durch ein einmaliges rotes Leuchten der Status-LED erkennbar.

Ist der Beitritt zum Netzwerk nicht erfolgreich gewesen, wiederholt das Gerät den Vorgang automatisch in größer werdenden Abständen, beginnend mit 15 Sekunden bis zu einem maximalen Intervall von 5 Stunden. Die Intervalle aller Wiederholungsversuche unterliegen dabei den Regularien der LoRaWAN® 1.0.3 Specification.

4.2 MONTAGE


 Bitte lesen Sie diesen Abschnitt erst vollständig, bevor Sie mit der Montage beginnen.

Die Montage des dnt Heizkörperthermostats ist einfach und erfolgt ohne Ablassen von Heizungswasser oder Eingriff in das Heizungssystem. Spezialwerkzeug oder ein Abschalten der Heizung sind nicht erforderlich.

Die am Heizkörperthermostat angebrachte Metallmutter (**A**) ist universell einsetzbar und ohne Zubehör passend für alle Ventile mit dem Gewindemaß M30 x 1,5 mm der gängigsten Hersteller wie z. B. Heimeier, MNG, Junkers, Landis&Gyr (Duodyr), Honeywell-Braukmann, Oventrop, Schlösser, Comap, Valf Sanayii, Mertik Maxitrol, Watts, Wingenroth (Wirroflex), R.B.M, Tiemme, Jaga, Siemens und Idmar.

Durch die im Lieferumfang enthaltenen Adapter ist das Gerät auch auf Heizkörperventile vom Typ Danfoss RA, Danfoss RAV und Danfoss RAVL montierbar (s. „4.2.3 Adapter für Danfoss“ auf Seite 15).

4.2.1 HEIZKÖRPERTHERMOSTAT ANBRINGEN

 Bei erkennbaren Schäden am vorhandenen Thermostat, am Ventil oder an den Heizungsrohren konsultieren Sie bitte einen Fachmann.

Demontieren Sie den alten Thermostatkopf von Ihrem Heizkörperventil. Gehen Sie dazu wie folgt vor:

- Drehen Sie den Thermostatkopf auf den Maximalwert gegen den Uhrzeigersinn (s. Abbildung 4). Der Thermostatkopf drückt jetzt nicht mehr auf die Ventilspindel und kann so leichter demontiert werden.

Die Fixierung des Thermostatkopfs kann unterschiedlich ausgeführt sein:

- Überwurfmutter: Schrauben Sie die Überwurfmutter gegen den Uhrzeigersinn ab. Danach können Sie den Thermostatkopf abnehmen.
- Schnappbefestigungen: Sie können so befestigte Thermostatköpfe einfach lösen, indem Sie den Verschluss/die Überwurfmutter ein klein wenig gegen den Uhrzeigersinn drehen. Danach können Sie den Thermostatkopf abnehmen.

- Klemmverschraubungen: Der Thermostatkopf wird durch einen Befestigungsring gehalten, der mit einer Schraube zusammengehalten wird. Lösen Sie diese Schraube und nehmen Sie den Thermostatkopf vom Ventil ab.
- Verschraubung mit Madenschrauben: Lösen Sie die Madenschraube und nehmen Sie den Thermostatkopf ab.

Nach der Demontage des alten Thermostatkopfes können Sie den dnt Heizkörperthermostat mit der Metallmutter **(A)** auf das Heizkörperventil aufsetzen und anschrauben (s. Abbildung 5).

Bei Bedarf verwenden Sie einen der beiliegenden Adapter für Danfoss-Ventile (s. „4.2.3 Adapter für Danfoss“ auf Seite 15) oder den beiliegenden Stützring (s. „4.2.2 Stützring“ auf Seite 15).

4.2.2 STÜTZRING

Bei den Ventilen einiger Hersteller weist der in das Gerät hineinragende Teil des Ventils nur einen geringen Durchmesser auf, was zu einem lockeren Sitz des Heizkörperthermostats führt. In diesem Fall sollte der beiliegende Stützring vor der Montage in den Flansch des Geräts eingelegt werden (s. Abbildung 6).

4.2.3 ADAPTER FÜR DANFOSS

Zur Montage auf Ventile von Danfoss ist einer der beiliegenden Adapter erforderlich. Die Zuordnung des passenden Adapters zum entsprechenden Ventil entnehmen Sie den nachfolgenden Abbildungen.



Achten Sie darauf, sich nicht die Finger zwischen den Adapterhälften einzuklemmen!

Die Adapter RA und RAV wurden zugunsten eines besseren Sitzes mit Vorspannung produziert. Bei der Montage verwenden Sie ggf. einen Schraubendreher und biegen den Adapter im Bereich der Schraube leicht auf.

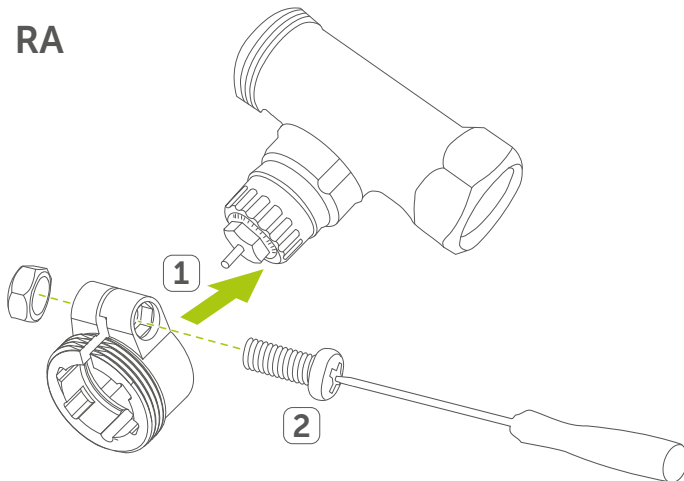
Danfoss RA

Die Ventilkörper von Danfoss weisen umlaufend längliche Einkerbungen **(1)** auf, die auch einen besseren Sitz des Adapters nach dem Aufrasten gewährleisten.




Achten Sie bei der Montage darauf, dass die Zapfen im Inneren des Adapters **(2)** eine deckungsgleiche Position zu den Einkerbungen **(1)** am Ventil haben. Rasten Sie den zum Ventil passenden Adapter vollständig auf.

Nach dem Aufrasten auf den Ventilkörper befestigen Sie die Adapter mit der beiliegenden Schraube und Mutter.

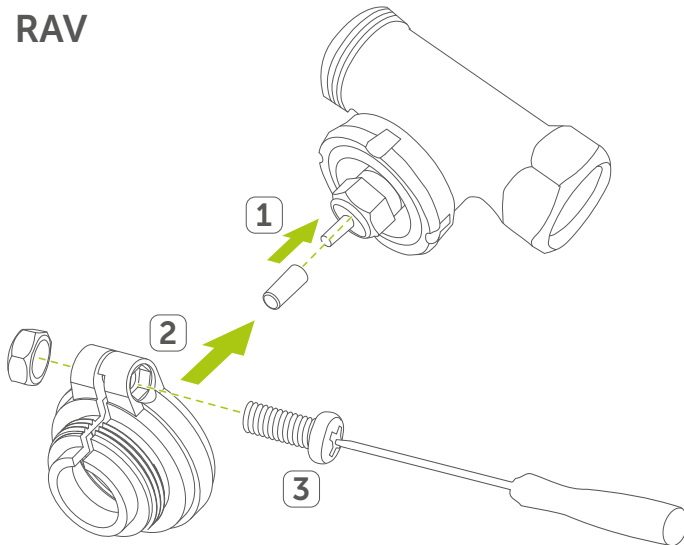


Danfoss RAV

Die Ventilkörper von Danfoss weisen umlaufend längliche Einkerbungen **(1)** auf, die auch einen besseren Sitz des Adapters nach dem Aufrasten gewährleisten.

-  Achten Sie bei der Montage darauf, dass die Zapfen im Inneren des Adapters **(2)** eine deckungsgleiche Position zu den Einkerbungen **(1)** am Ventil haben. Rasten Sie den zum Ventil passenden Adapter vollständig auf.

Auf Ventile vom Typ RAV ist vor der Montage die Stößelverlängerung **(3)** auf den Ventilstift aufzusetzen.



Danfoss RAVL

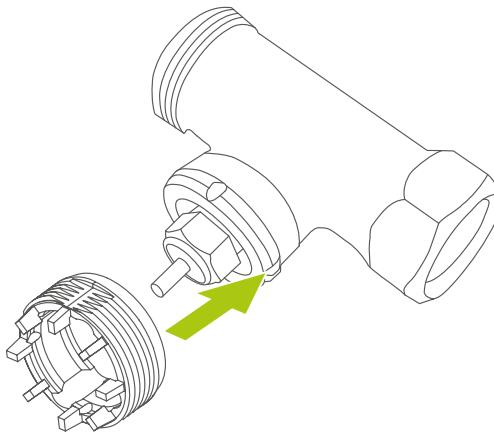
Die Ventilkörper von Danfoss weisen umlaufend längliche Einkerbungen **(1)** auf, die auch einen besseren Sitz des Adapters nach dem Aufrasten gewährleisten.



Achten Sie bei der Montage darauf, dass die Zapfen im Inneren des Adapters **(2)** eine deckungsgleiche Position zu den Einkerbungen **(1)** am Ventil haben. Rasten Sie den zum Ventil passenden Adapter vollständig auf.

Der Adapter RAVL muss nicht verschraubt werden.

RAVL



4.3 ADAPTIERFAHRT



Nach dem Einlegen der Batterien fährt der Motor den Ventilstift zunächst zurück, um die Montage zu erleichtern.

Nachdem der Ventilstift vollständig zurückgefahren wurde (Motor fährt nicht mehr), kann das Heizkörperthermostat montiert werden (s. Abbildung 5). Zur Anpassung an das Ventil muss eine Adaptierfahrt durchgeführt werden. Gehen Sie dazu wie folgt vor:

- Um die Adaptierfahrt zu starten, schließen Sie nach der Montage das Batteriefach (E) mit dem Vierkantschlüssel (s. Abbildung 7). Die Adaptierfahrt wird alternativ automatisch 3 Minuten nach Erreichen der Ventilstiftendposition gestartet. Das Heizkörperthermostat führt die Adaptierfahrt durch. Nach der Adaptierfahrt ist die Montage beendet und das Gerät kann individuell konfiguriert und gesteuert werden.



Um zu vermeiden, dass die Adaptierfahrt vor oder während der Montage eingeleitet wird, entfernen Sie die Batterien während der Montage, nachdem der Ventilstift komplett zurückgefahren ist und legen Sie diese nach Beendigung der Montage wieder ein.



Durch Entfernen und Wiedereinlegen der Batterien oder durch den Befehl **Perform Adaption Run (0x34)** kann die Adaptionsfahrt erneut gestartet werden.

4.4 DEMONTAGESCHUTZ

Bei Bedarf können Sie den beiliegenden Demontageschutz verwenden, um das Heizkörperthermostat vor Diebstahl und unbefugter Demontage zu schützen. Für die Montage gehen Sie wie folgt vor:

- Stecken Sie die Ober- und Unterschale über die Überwurfmutter des bereits montierten Heizkörperthermostats und lassen Sie die Teile einrasten (s. Abbildung 8).



Nach dem Einrasten der Ober- und Unterschale lassen sich die Teile nicht mehr voneinander lösen.

5 GERÄTEVERHALTEN

5.1 ZYKLISCHE STATUSMELDUNG

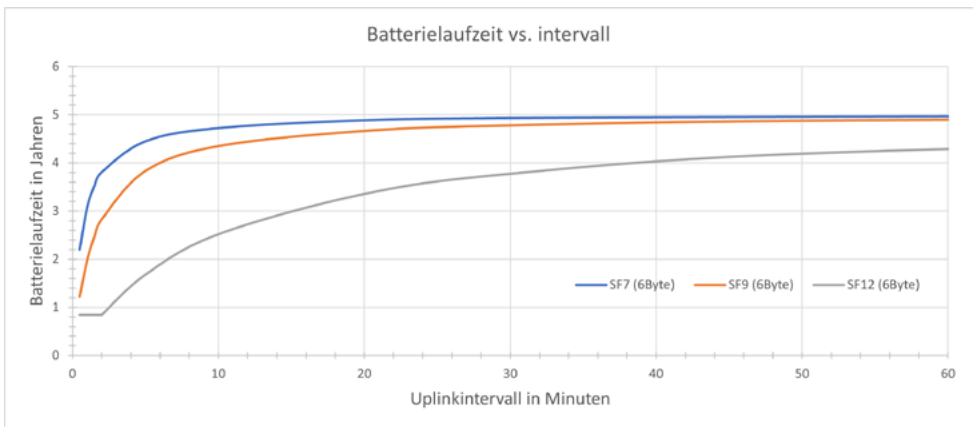
Das Gerät sendet automatisch in einem zeitlich festgelegten Abstand seinen Status in Form des Antwortframes des Befehls **Get Status (0x04)**.

Der zeitliche Abstand zwischen zwei Statusmeldungen kann mithilfe des Befehls **Get Status Interval (0x00)** ausgelesen und mithilfe des Befehls **Set Status Interval (0x01)** angepasst werden. Dabei kann das Intervall auf eine Periode zwischen 30 Sekunden und 128 Minuten in 30-Sekunden-Schritten eingestellt werden.

Welche Parameter innerhalb des Status-Frames gesendet werden, kann mithilfe des Befehls **Get Status Parameter TX Enable Register (0x02)** gelesen und mit dem Befehl **Set Status Parameter TX Enable Register (0x03)** konfiguriert werden.

Damit ist es möglich die Statusmeldung auf die Häufigkeit und die Parameter zu beschränken, die für den Nutzer nötig sind um somit den Energiebedarf des Heizkörperthermostats zu optimieren.

Wie sich das Statusintervall auf die Batterielaufzeit auswirkt ist im nachfolgenden Diagramm bei verschiedenen Spreading-Faktoren dargestellt.



5.2 REJOIN UND DATENRATE EINSTELLEN

Neben des initialen Joinings beim Start des Geräts ist es möglich, ein zyklisches oder einmaliges Rejoining mit dem Befehl **Set Rejoin Behavior (0x7B)** zu initiieren. Dies kann z. B. hilfreich sein, wenn der LoRaWAN®-Netzwerkserver ausgetauscht und damit der Kontext der aktuellen Sitzung verloren geht oder das Gerät an einem anderen Netzwerkserver provisioniert werden soll.

Außerdem lässt sich bei Bedarf die LoRaWAN®-Datenrate bzw. der Spreading-Faktor mit dem Befehl **Set Data Rate (0x79)** konfigurieren bzw. mit dem Befehl **Get Data Rate (0x78)** auslesen.

5.3 GERÄTEZEIT

Das Gerät synchronisiert standardmäßig seine interne Uhrzeit automatisch mit der des LoRaWAN®-Netzwerkserver. Dabei handelt es sich um die koordinierte Weltzeit UTC. Befindet sich das Gerät in einer abweichenden Zeitzone von UTC+0, kann sowohl die zeitliche Abweichung als auch der Beginn und das Ende der Sommerzeit mit dem Befehl **Set Device Time Config (0x0B)** konfiguriert und mit dem Befehl **Get Device Time Config (0x0A)** ausgelesen werden. Außerdem lässt sich die lokale Gerätezeit mit **Get Device Time (0x08)** auslesen. Alternativ kann die interne Gerätezeit auch manuell vorgegeben werden. Dazu muss der Parameter `ID_ACTIVE_TIME_SYNC_EN` mithilfe des Befehls **Set Device Time Config (0x0B)** auf 0 gesetzt werden. Anschließend kann die globale Uhrzeit UTC+0 mit dem Befehl **Set Device Time (0x09)** an das Gerät übertragen werden.

5.4 BETRIEBSMODI

Das dnt LoRaWAN® Heizkörperthermostat bietet verschiedene Modi, in denen das Gerät je nach gewünschtem Einsatzzweck betrieben werden kann. Ein Wechsel des Betriebsmodus wird entweder vom Nutzer initiiert oder auch durch das Gerät, wenn bestimmte Bedingungen erfüllt sind.

Dabei stehen die drei Hauptmodi

- Manueller Temperatur-Modus
- Manueller Positionier-Modus
- Automatik-Modus

zur Verfügung, wovon immer nur einer aktiv sein kann, und die fünf Submodi

- Urlaubs-Modus
- Fenster-offen-Modus
- Boost-Modus
- Frostschutz-Modus
- Notbetrieb,

die den Hauptmodus übersteuern können. Sind die Bedingungen für mehrere Modi erfüllt, wird der Modus mit der höchsten Priorität ausgeführt.

Priorität	Modus
1 (niedrigste)	Haupt-Modus
2	Urlaubs-Modus
3	Fenster-offen-Modus
4	Boost-Modus
5	Frostschutz-Modus
6 (höchste)	Notbetrieb

Welcher Modus aufgrund seiner Priorität zurzeit ausgeführt wird, kann in der Statusmeldung im Feld `ACTIVE_MODE` eingesehen werden. Um den Status jedes einzelnen Modus auszulesen, kann der Befehl ***Get Mode Status (0x0C)*** gesendet werden.

5.4.1 MANUELLER TEMPERATUR-MODUS

Der manuelle Temperatur-Modus wird mit dem Befehl ***Set Manu Temperature Mode (0x0D)*** aktiviert. In diesem Modus wird die Soll-Temperatur durch den Befehl ***Set Set-Point Temperature (0x22)*** vorgegeben. Das dnt LoRaWAN[®] Heizkörperthermostat reguliert nun die Raumtemperatur auf diese Soll-Temperatur. Dieser Zustand wird so lange beibehalten, bis eine andere Soll-Temperatur vorgegeben wird. Die aktuell eingestellte Soll-Temperatur kann mit dem Befehl ***Get Set-Point Temperature (0x21)*** ausgelesen werden.

5.4.2 MANUELLER POSITIONIER-MODUS

Im manuellen Positionier-Modus ist die Regelung des Heizkörperthermostats abgeschaltet. In diesem Modus kann die Ventilposition direkt mithilfe des Befehls **Set Valve Set-Point Position (0x1A)** vorgegeben und entsprechend mit dem Befehl **Get Valve Set-Point Position (0x19)** ausgelesen werden. Diese Ventilposition behält das Thermostat bei, bis eine neue Sollposition vorgegeben wird.

Dieser Modus ist nützlich, wenn anstatt der internen Regelung eine zentrale Regelung auf einem Server ausgeführt werden soll oder wenn mehrere Heizkörper in einem Raum geregelt werden sollen. In diesem Fall, kann ein dnt LoRaWAN® Heizkörperthermostat als Regler fungieren (z. B. im manuellen Temperaturmodus), dieser gibt dann die Soll-Ventilposition an alle anderen Heizkörperthermostate weiter, die im manuellen Positioniermodus nur als Stellglieder agieren. Dies garantiert, dass alle Heizkörper miteinander synchronisiert sind und gleichermaßen den Raum aufheizen.

5.4.3 AUTOMATIK-MODUS

Innerhalb des Automatik-Modus ist es möglich, das Raumklima nach einem auf dem Gerät hinterlegten Wochen-Heizprofil zu regeln. Dies verringert im Gegensatz zum manuellen Temperatur-Modus die Anzahl der Downlinks, um die Soll-Temperatur zu verändern. Gleichzeitig ermöglicht es das Fortführen der Raumtemperaturregelung, auch wenn das LoRaWAN®-Netzwerk zeitweilig ausfällt.

Das Gerät erlaubt es, bis zu drei Wochen-Heizprofile mit bis zu 10 Schaltzeitpunkten zu speichern. Wobei jeder Schaltzeitpunkt auf jeden beliebigen Wochentag bzw. mehrere beliebige Wochentage angewendet werden kann. Ausgelesen bzw. konfiguriert werden können die Heizprofile mit den Befehlen **Get Week Program (0x16)** bzw. **Set Week Program (0x17)**. Aktiviert wird der Automatik-Modus mit dem Befehl **Set Auto Mode (0x0E)**.

5.4.4 URLAUBS-MODUS

Der Urlaubs-Modus ermöglicht das Herab- oder Heraufsetzen der Soll-Temperatur für einen bestimmten Zeitraum. Mit dem Befehl **Set Holiday Mode (0x10)** können ein Startzeitpunkt, ein Endzeitpunkt und die Soll-Temperatur während dieses Zeitraums konfiguriert werden. Wurde der Urlaubs-Modus korrekt konfiguriert, ist der Wert ID_HOLIDAY_MODE_PENDING in der Statusmeldung (0x04) oder in der Antwort auf den Befehl **Get Mode Status (0x0C)** gleich 1. Dies zeigt an, dass der Urlaubsmodus konfiguriert, jedoch der Startzeitpunkt noch in der Zukunft liegt.

Sobald der Startzeitpunkt erreicht wurde, wird das Feld ID_HOLIDAY_MODE_PENDING wieder 0, und das Feld ID_HOLIDAY_MODE_ACTIVE im Antwortframe **Get Mode Status (0x0C)** wird 1, was bedeutet, dass der Urlaubs-Modus nun aktiv ist und dieser den Haupt-Modus übersteuert, auch zu erkennen am Feld ID_ACTIVE_MODE.

Nach Erreichen des Endzeitpunkts des Urlaubs-Modus oder durch Deaktivieren mit dem Befehl **Disable Holiday Mode (0x13)** wird der Wert ID_HOLIDAY_MODE_ACTIVE wieder 0 und das Heizkörperthermostat wechselt in den ursprünglichen Haupt-Modus.

5.4.5 FENSTER-OFFEN-MODUS

Mithilfe der Fenster-offen-Erkennung lässt sich ein geöffnetes Fenster oder eine geöffnete Tür detektieren, woraufhin das Heizkörperthermostat seine Soll-Temperatur auf eine vom Nutzer konfigurierte Temperatur absenkt. Dies vermeidet unnötiges Heizen, während Fenster oder Türen geöffnet sind. Die Erkennung kann wahlweise mit externer Sensorik oder mithilfe der internen Temperaturstürzererkennung durchgeführt werden. Dies kann mit dem Parameter ID_WINDOW_OPEN_DETECTION_SOURCE mit dem Befehl **Set Window Open Detection Config (0x30)** festgelegt werden.

Soll ein externer Sensor die Aufgabe der Fenster-offen-Erkennung übernehmen, kann dem dnt LoRaWAN® Heizkörperthermostat mithilfe des Befehls **Set Window Open Status (0x2F)** der Öffnungszustand des Fensters/der Tür übermittelt werden.

Wird der interne Algorithmus verwendet, kann dieser mit den Parametern `ID_TEMPERATUREFALL_WIDNOW_OPEN_DURATION` und `ID_TEMPERATUREFALL_TEMPERATURE_DELTA` konfiguriert werden.

In welchen Modis die Fenster-offen-Erkennung aktiv sein soll, lässt sich über den Parameter `ID_WINDOW_OPEN_DETECTION_ENABLE_MODE_CONFIG` festlegen.

Zum Auslesen der aktuellen Konfiguration kann der Befehl ***Get Window Open Detection Config (0x30)*** verwendet werden, und zum Auslesen des Status der Befehl ***Get Window Open Status (0x2E)***.

5.4.6 BOOST-MODUS

Um die Temperatur in einem Raum schnell auf Wohlfühltemperatur zu erhöhen, kann der Boost-Modus verwendet werden. Wird der Boost-Modus mit dem Befehl ***Set Boost Mode (0x11)*** aktiviert, wird das Heizkörperventil für eine bestimmte Zeit um einen bestimmten Ventilöffnungsgrad geöffnet, um den Raum schnell aufzuheizen. Die Dauer und der Öffnungsgrad des Ventils können mit dem Befehl ***Set Boost Config (0x15)*** konfiguriert bzw. mit dem Befehl ***Get Boost Config (0x14)*** ausgelesen werden.

5.4.7 FROSTSCHUTZ-MODUS

Fällt die Temperatur in Raum auf unter 4 °C, wechselt das Heizkörperthermostat automatisch in den Frostschutz-Modus. In diesem Modus wird das Heizkörperventil komplett geöffnet, um das Einfrieren des Heizkreislaufs zu vermeiden und somit Schäden an Leitungen vorzubeugen. Dieser Modus wird erst verlassen, wenn die Raumtemperatur auf über 5 °C steigt.

5.4.8 NOTBETRIEB

Fällt die Batteriespannung des Geräts auf unter 2,1 V, wechselt das Gerät automatisch in den Notbetrieb. In diesem Modus stellt das Gerät seine Funktion der Raumtemperaturregelung ein und fährt das Heizkörperventil in eine vom Nutzer konfigurierte Notfall-Position. Die zyklische Statusmeldung sendet das Gerät jedoch weiterhin. Die Notfall-Position kann mit dem Befehl **Set Valve Emergency Position (0x20)** konfiguriert und mit dem Befehl **Get Valve Emergency Position (0x1F)** ausgelesen werden.

Bevor der Notbetrieb allerdings aktiviert wird, sendet das Gerät ab einer Batteriespannung von unter 2,2 V automatisch die Batteriespannung innerhalb der zyklischen Statusmeldung (0x04) mit, um den Nutzer frühzeitig zu warnen, dass die Batterien schwach sind.

Erst wenn die Batteriespannung auf einen Wert von über 2,4 V steigt, wird der Notbetrieb wieder verlassen.

Sinkt die Batteriespannung auf einen Wert von unter 2 V, stellt das Gerät auch seine LoRaWAN®-Kommunikation ein und schaltet sich aus, um eine Tiefenentladung und somit ein Auslaufen der Batterien zu vermeiden.

5.5 TEMPERATUR-REGELUNG

Im Werkszustand arbeitet das dnt LoRaWAN® Heizkörperthermostat als adaptiver PI-Regler. Der Adaptionsprozess sorgt dafür, dass das Gerät seinen Regelalgorithmus automatisch an den Raum und die Umgebungsbedingungen anpasst, um eine möglichst optimale Regelung der Raumtemperatur zu gewährleisten.

Über den Befehl **Reset Heating Controller Adaptive Gains (0x2D)** lassen sich die Regelparameter wieder zurücksetzen. Dies ist z. B. nützlich, wenn das dnt LoRaWAN® Heizkörperthermostat in einem anderen Raum montiert wird. Alternativ lässt sich der Adaptionsprozess auch deaktivieren und die Regelparameter fest einstellen. Dies kann z. B. erforderlich sein, wenn die Heizung mit einer Nachtabenkung arbeitet. Denn durch die ständige Änderung der Vorlauftemperatur ist eine Adaption nicht möglich und es kann zu ungewünschtem Regelverhalten kommen. In diesem Fall sollte die Adaption deaktiviert und feste Regelparameter sollten verwendet werden.

De-/Aktivieren lässt sich der Adaptionprozess mit dem Befehl **Set Heating Controller Config (0x29)**. Ist er deaktiviert, verwendet der Regelalgorithmus feste Regelparameter. Diese können mit **Set Heating Controller Static Gains (0x2B)** bzw. **Get Heating Controller Static Gains (0x2A)** geschrieben bzw. gelesen werden.

Mit den Parametern `ID_VALVE_OFFSET` und `ID_MAX_VALVE_POSITION` lassen sich die minimale und maximale Ventilposition begrenzen. Durch Einstellung dieser Parameter lässt sich am Heizkörper ein hydraulischer Abgleich durchführen. Gesetzt werden können die Parameter mit den Befehlen **Set Valve Offset (0x1C)** bzw. **Set Valve Maximum Position (0x1E)**. Bei eingeschalteter Adaption ist die Einstellung dieser Parameter nicht nötig.

Die Raumtemperatur misst das Gerät mit einem Temperatursensor selbstständig. Erreicht das Heizkörperthermostat die gewünschte Raumtemperatur nicht bzw. überschreitet diese aufgrund eines Wärmestaus bzw. einer Kältebrücke, kann dies mit dem Temperaturoffset korrigiert werden. Dieser kann mit dem Befehl **Set Temperature Offset (0x25)** eingestellt und mit **Get Temperature Offset (0x24)** ausgelesen werden. Ist der Raum kühler als gewünscht, muss ein negativer Offset eingestellt werden und ist der Raum wärmer als gewünscht, muss ein positiver Offset eingestellt werden.

Neben der internen Temperaturmessung kann die Raumtemperatur auch extern gemessen und an das Heizkörperthermostat übermittelt werden. Dazu muss die externe Temperaturmessung mit dem Befehl **Set Heating Controller Config (0x29)** konfiguriert werden. Anschließend kann die extern gemessene Raumtemperatur mit dem Befehl **Set External Room Temperature (0x23)** zyklisch an das Gerät übertragen werden.

5.6 VENTIL-ENTKALKUNGSFAHRT

Einmal wöchentlich führt das dnt LoRaWAN® Heizkörperthermostat zu einem definierten Zeitpunkt eine Ventil-Entkalkungsfahrt durch, um Verkalkungen vorzubeugen. Wann dies geschehen soll, kann mit dem Befehl **Set Decalcification Config (0x33)** eingestellt werden und mit dem Befehl **Get Decalcification Config (0x32)** kann der eingestellte Zeitpunkt vom Gerät abgefragt werden. Neben der monatlichen Entkalkungsfahrt lässt sich diese auch manuell mit dem Befehl **Perform Decalcification (0x35)** starten.

5.7 BATTERIEFACHSCHLOSS



Zum Schutz vor unbefugtem Entfernen der Batterien lässt sich das Batteriefach mit dem beiliegenden Vierkantschlüssel verriegeln. Der Verriegelungszustand des Batteriefachs lässt sich mit dem Befehl **Get Battery Cover Lock Status (0x06)** abfragen. Sobald sich der Verriegelungszustand ändert, sendet das Gerät selbstständig den aktuellen Zustand, um den Nutzer zu informieren, dass der Verriegelungszustand verändert wurde.

5.8 SYSTEMTASTE

Die Systemtaste befindet sich hinter dem Batteriefachdeckel und kann z. B. zu Wartungs-/Testzwecken verwendet werden. Die Systemtaste reagiert auf drei verschiedene Tastendrucke: einem kurzen Tastendruck, einem doppelten Tastendruck und einem doppelten langen Tastendruck. Letzterer ist für ein Zurücksetzen des Geräts auf Werkseinstellungen vorgesehen (s. „5.9 Wiederherstellung der Werkseinstellungen“ auf Seite 30).

Die Funktionen des einzelnen und des doppelten Tastendrucks sind vom Nutzer frei belegbar. Auf die beiden Tastendrucke kann jeder Befehl konfiguriert werden, der nur aus einer Command ID besteht und somit ohne Parameter auskommt, wie z. B. **Get Device Time (0x08)** oder **Perform Adaption Run (0x34)**. Konfigurieren lassen sich die Tastenfunktionen mit dem Befehl **Set Button Action (0x37)** und auslesen mit dem Befehl **Get Button Action (0x38)**.

5.9 WIEDERHERSTELLUNG DER WERKSEINSTELLUNGEN

-  Die Werkseinstellungen des Geräts können wiederhergestellt werden. Dabei gehen alle Einstellungen verloren.
-  Ist das Gerät an keinem LoRaWAN®-Netzwerk angemeldet, wird der Parameter `ID_FACTORY_RESET_HW_LOCK` nach dreimaligem Fehlschlagen des Join-Prozesses automatisch zurückgesetzt, um auch einen Werksreset bei nicht provisionierten Geräten durchführen zu können.

Um die Werkseinstellungen des dnt LoRaWAN® Heizkörperthermostats wiederherzustellen, gibt es zwei Möglichkeiten.

Zum Wiederherstellen der Werkseinstellungen per LoRaWAN® muss der Befehl ***Perform Factory Reset (0x7E)*** an das Gerät gesendet werden.









Um die Werkseinstellungen direkt am Gerät wiederherzustellen, stellen Sie zunächst sicher, dass das Zurücksetzen auf Werkseinstellungen direkt am Gerät nicht gesperrt ist. Dazu muss der Parameter `ID_FACTORY_RESET_HW_LOCK` auf 0 gesetzt werden. Das kann mit dem Befehl ***Get Hardware Factory Reset Lock (0x3A)*** überprüft und mit dem Befehl ***Set Hardware Factory Reset Lock (0x39)*** korrigiert werden.




Gehen Sie danach wie folgt vor:

- Öffnen Sie das Schloss **(F)** des Batteriefachs **(C)** mit dem mitgelieferten Vierkantschlüssel (s. Abbildung 7).
- Nehmen Sie den Batteriefachdeckel **(B)** ab, indem Sie ihn im ersten Schritt nach hinten und im zweiten Schritt nach oben abziehen (s. Abbildung 2).
- Halten Sie die Systemtaste für 5 Sekunden gedrückt, bis die LED schnell orange blinkt.
- Lassen Sie die Systemtaste wieder los.
- Halten Sie die Systemtaste erneut für 5 Sekunden gedrückt, bis die LED schnell orange blinkt.
- Lassen Sie die Systemtaste wieder los, um das Wiederherstellen der Werkseinstellungen abzuschließen.
- Anschließend leuchtet die LED kurz grün, wenn der Vorgang erfolgreich war, oder rot, wenn der Vorgang fehlgeschlagen ist.

5.10 FEHLERCODES UND BLINKVERHALTEN

5.10.1 BLINKVERHALTEN

Blinkcode	Bedeutung	Kommentar
	LoRaWAN®-Joining-Prozess	Warten Sie, bis der Vorgang bestätigt wurde (grünes Leuchten). Leuchtet die LED rot auf, ist der Vorgang fehlgeschlagen.
	Joining bestätigt	Sie können das Gerät jetzt via LoRaWAN® bedienen.
	Joining fehlgeschlagen	Stellen Sie sicher, dass sich ein LoRaWAN®-Gateway in Reichweite des Geräts befindet und dass das Gerät ordnungsgemäß provisioniert wurde.
	Uplink erfolgreich	-
	Uplink fehlgeschlagen	-
	Ventiladaptionsfehler	Lesen Sie den Error-Code des Geräts aus und schauen Sie in Tabelle (ErrorCodes).
	Systemtaste gedrückt (0 s–5 s)	-
	Systemtaste gedrückt (5 s–8 s)	-

	Warten auf Update-Übertragung	Starten Sie das Geräte-Update oder warten Sie, bis das Gerät den normalen Betrieb wieder aufnimmt.
	Update wird übertragen	Warten Sie, bis das Geräte-Update beendet ist.
 (1x rotes Leuchten bis zu 5s)	Verbindungsproblem bei Update-Übertragung	Warten Sie, bis das Geräte-Update weiter übertragen oder das Update abgebrochen wird. Starten Sie den Updateprozess ggf. neu.

5.10.2 FEHLERCODES

Fehlercode	Bedeutung	Lösung
0x00	Gerät ist einsatzbereit	–
0x01	Gerät noch nicht am Heizkörper adaptiert	Starten Sie die Adaptionfahrt des Geräts.
0x02	Ventilantrieb schwergängig	Prüfen Sie, ob der Stößel des Heizungsventils klemmt.
0x03	Stellbereich zu groß	Überprüfen Sie die Befestigung des Heizkörperthermostats.
0x04	Stellbereich zu klein	Prüfen Sie, ob der Stößel des Heizungsventils klemmt.
0x05	Adaption fehlgeschlagen	Starten Sie das Gerät neu.

5.11 FIRMWARE UPDATES OVER THE AIR



Stellen Sie vor dem Start des Update-Prozesses sicher, dass die Gerätezeit mit dem Netzwerk synchronisiert ist.

Das Gerät unterstützt drahtlose Updates via LoRaWAN® FUOTA. Dabei werden folgende Spezifikationen berücksichtigt:

- LoRaWAN® Application Layer Clock Synchronization Specification v1.0.0
- LoRaWAN® Remote Multicast Setup Specification v1.0.0
- LoRaWAN® Fragmented Data Block Transport Specification v1.0.0

Wie Sie einen LoRaWAN®-Update-Prozess starten, entnehmen Sie bitte der Dokumentation des von Ihnen verwendeten LoRaWAN®-Netzwerk-Servers bzw. FUOTA Update-Servers.

Folgende Grenzen müssen bei der Konfiguration eines FUOTA Prozesses eingehalten werden:

Parameter	Wert
Maximale Fragmentanzahl	2151
Maximale Fragmentgröße	240 Byte
Minimale Fragmentgröße	40 Byte
Maximale Anzahl an Redundanzfragmenten	10 %

Nachdem der Update-Prozess gestartet wurde, wechselt das Gerät bzw. die Geräte in den Class-C-Modus, um die Update-Pakete zu empfangen. Um Paketverluste zu minimieren, wird der zyklische Status-Uplink während dieser Zeit deaktiviert. Neben dieser Limitierung ist das Gerät während des Update-Prozesses weiterhin vollständig funktionsfähig.

Es werden bis zu 10 Prozent an Redundanzpaketen unterstützt, um nicht empfangene Pakete wiederherstellen zu können. Sobald die Update-Datei vom Gerät komplett empfangen und rekonstruiert werden konnte oder das Update aufgrund von zu hohem Paketverlust fehlgeschlagen ist, beginnt das Gerät wieder den zyklischen Uplink zu senden.

Mit dem Befehl **Get Pending Update Info (0x73)** kann abgefragt werden, ob und welche Update-Datei sich auf dem Gerät befindet und um welche Version es sich handelt. Die Update-Datei bleibt dabei so lange im Speicher des Geräts, bis sie installiert wurde oder ein neuer Update-Prozess angestoßen wird. Auch zeitweiliges Entfernen der Batterien führt nicht zum Verlust der Update-Datei.

Die Update-Datei wird automatisch nach einer zufälligen Zeit innerhalb der nächsten 60 Minuten nach dem Herunterladen installiert, sofern der Parameter `ID_AUTO_UPDATE_INSTALLATION_EN` auf 1 gesetzt ist. Der Parameter kann mit dem Befehl **Get Auto Update Installation (0x70)** abgefragt und mit **Set Auto Update Installation (0x71)** gesetzt werden. Der zufällige Installationszeitpunkt sorgt dafür, dass während des Join-Vorgangs Kollisionen von mehreren Geräten vermieden werden. Alternativ kann die Installation des Updates mit dem Befehl **Install Pending Update (0x72)** manuell angestoßen werden.

Während des Updates beträgt die Stromaufnahme des Geräts ca. 5,2 mA. Je nach Spreading-Factor ergeben sich verschiedene Energiebedarfe. Bei einem Applikationsupdate mit ca. 110 kB ergibt sich hier ein Energiebedarf von 3,83 mAh bei SF7 bzw. 7,77 mAh bei SF9, wie in der nachfolgenden Tabelle zu sehen ist.

Spreading Factor (SF)	Energiebedarf (mAh)	Anzahl möglicher Updates (bei 2500 mAh Batteriekapazität)
7	3,83	653
9	7,77	322
12	Max. Fragmentanzahl überschritten	

Für ein Bootloader-Update mit ca. 20,5 kB ergeben sich folgende Energiebedarfe:

Spreading Factor (SF)	Energiebedarf (mAh)	Anzahl möglicher Updates (bei 2500 mAh Batteriekapazität)
7	0,75	3333
9	1,5	1667
12	5,29	473

6 LORAWAN® KOMMUNIKATIONSprotokoll

6.1 ALLGEMEINES KOMMUNIKATIONSKONZEPT

Das dnt Heizkörperthermostat verwendet das LoRaWAN®-Kommunikationsprotokoll unter Berücksichtigung folgender Spezifikationen:

- LoRaWAN® MAC Protokoll-Version: 1.0.4 / RP002 v1.0.3
- Unterstützte Geräteklasse: Class A
- Verwendete LoRaWAN® MAC Ports: 10
- Maximale Payload-Länge: 51 Byte

Um das dnt Heizkörperthermostat zu parametrieren, zu steuern und zu überwachen, steht ein Satz an Befehlen (s. „6.2 LoRaWAN® Befehle“ auf Seite 37) zur Verfügung. Jeder Uplink/Downlink kann aus einem oder mehreren Befehlen bestehen, d. h. es können mehrere Befehle aneinandergereiht werden, solange eine Gesamtlänge des Payloads von 51 Byte nicht überschritten wird.

Befehl 1	Befehl 2	...	Befehl N
----------	----------	-----	----------

Jeder Befehl besteht dabei aus ein bis drei Feldern. Einer *Command ID*, der *Command Data* und dem *Instant Response* Bit (s. Abbildung unten). Im ersten Byte jedes Befehls befindet sich die *Command ID* (Bit 6:0) und optional das *Instant Response* Bit (Bit 7). Anschließend folgen je nach Befehl 0–50 Byte *Command Data*.

	Optional	Erforderlich	Optional
Byte	0		1 N
Bit	7	6 0	-
Feld	IR	Command ID	Command Data

Das *Instant Response* Bit ist nur für Befehle relevant, auf die eine Antwort des Geräts in Form eines Downlinks folgt. Wird das *IR*-Bit auf den Wert 1 gesetzt, folgt eine direkte Antwort des Geräts auf den Befehl, ansonsten wird die Antwort der nächsten zyklischen Statusmeldung angehängen.

6.2 LORAWAN® BEFEHLE

Das Heizkörperthermostat verwendet zwei LoRaWAN® F-Ports. Der F-Port 10 wird für die reguläre Steuerung und Parametrierung des Geräts verwendet, wohingegen der F-Port 100 zur Konfiguration eines Firmware-Updates reserviert ist.

6.2.1 F-PORT = 10

6.2.1.1 GET STATUS INTERVAL

Abfrage des Sendeintervalls, in dem die zyklische Statusmeldung (**Get Status (0x04)**) gesendet wird.

Downlink

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Byte 0	IR	0x00 (Command ID)						

Uplink

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Byte 0	Res.	0x00 (Command ID)						
Byte 1	ID_STATUS_REPORT_INTERVAL							

6.2.1.2 SET STATUS INTERVAL

Konfiguration des Intervalls, in dem die zyklische Statusmeldung (**Get Status (0x04)**) gesendet wird.

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Byte 0	Res.	0x01 (Command ID)						
Byte 1	ID_STATUS_REPORT_INTERVAL							

6.2.1.3 GET STATUS PARAMETER TX ENABLE REGISTER

Abfrage des Parameters ID_STATUS_PARAM_TX_EN_REG

Downlink

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Byte 0	IR	0x02 (Command ID)						

Uplink

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Byte 0	Res.	0x02 (Command ID)						
Byte 1	ID_STATUS_PARAM_TX_EN_REG							

6.2.1.4 SET STATUS PARAMETER TX ENABLE REGISTER

Setzen des Parameters ID_STATUS_PARAM_TX_EN_REG

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Byte 0	Res.	0x03 (Command ID)						
Byte 1	ID_STATUS_PARAM_TX_EN_REG							

6.2.1.5 GET STATUS

Abfrage der Statusmeldung des Geräts. Wird automatisch zyklisch vom Gerät gesendet.

Downlink

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Byte 0	IR	0x04 (Command ID)						

Uplink

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Byte 0	Res.	0x04 (Command ID)						
Byte 1	ID_STATUS_PARAM_TX_ENABLE_REG							
Byte 2	ID_BATTERY_VOLTAGE							
Byte 3	ID_CONTROLLER_INPUT_ROOM_TEMPERATURE[H]							
Byte 4	ID_CONTROLLER_INPUT_ROOM_TEMPERATURE[L]							
Byte 5	ID_CONTROLLER_INPUT_SET_POINT_TEMPERATURE							
Byte 6	ID_VALVE_POSITION							
Byte 7	ID_CONTROLLER_INPUT_P_GAIN[H]							
Byte 8	ID_CONTROLLER_INPUT_P_GAIN[L]							
Byte 9	ID_CONTROLLER_INPUT_I_GAIN							
Byte 10	ID_ACTIVE_MODE	ID_HOLIDAY_MODE_PENDING	ID_WINDOW_OPEN_STATUS	ID_BATTERY_COVER_LOCK_STATUS	Res.			

6.2.1.6 GET BATTERY VOLTAGE

Abfrage der Batteriespannung des Geräts

Downlink

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Byte 0	IR	0x05 (Command ID)						

Uplink

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Byte 0	Res.	0x05 (Command ID)						
Byte 1	ID_BATTERY_VOLTAGE							

6.2.1.7 GET BATTERY COVER LOCK STATUS

Abfrage der Position des Batteriefachschlosses

Downlink

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Byte 0	IR	0x06 (Command ID)						

Uplink

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Byte 0	Res.	0x06 (Command ID)						
Byte 1	Res.							ID_BATTERY_COVER_LOCK_STATUS

6.2.1.8 GET ERROR CODE

Abfrage des Fehlercodes. Wird automatisch vom Gerät gesendet, wenn ein Fehler auftritt.

Downlink

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Byte 0	IR	0x07 (Command ID)						

Uplink

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Byte 0	Res.	0x07 (Command ID)						
Byte 1	ID_ERROR_CODE							

6.2.1.9 GET DEVICE TIME

Abfrage der lokalen Gerätezeit

Downlink

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Byte 0	IR	0x08 (Command ID)						

Uplink

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Byte 0	Res.	0x08 (Command ID)						
Byte 1	Res.		ID_LOCAL_TIME_SECOND					
Byte 2	ID_LOCAL_TIME_MINUTE						ID_LOCAL_TIME_HOUR	
Byte 3	ID_LOCAL_TIME_HOUR			ID_LOCAL_TIME_DAY				
Byte 4	ID_LOCAL_TIME_DST	ID_LOCAL_TIME_WEEKDAY			ID_LOCAL_TIME_MONTH			
Byte 5	ID_LOCAL_TIME_YEAR							
Byte 6	ID.UTC(_DST)_OFFSET							

6.2.1.10 SET DEVICE TIME

Setzen der globalen Gerätezeit. Um die Gerätezeit setzen zu können, muss der Parameter ID_AUTO_TIME_SYNC_EN = 0 sein.

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Byte 0	Res.	0x09 (Command ID)						
Byte 1	ID_GLOBAL_TIME_MINUTE						ID_GLOBAL_TIME_HOUR	
Byte 2	ID_GLOBAL_TIME_HOUR			ID_GLOBAL_TIME_DAY				
Byte 3	Res.				ID_GLOBAL_TIME_MONTH			
Byte 4	ID_GLOBAL_TIME_YEAR							

6.2.1.11 GET DEVICE TIME CONFIG

Abfrage der Gerätezeitkonfiguration

Downlink

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Byte 0	IR	0x0A (Command ID)						

Uplink

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Byte 0	Res.	0x0A (Command ID)						
Byte 1	ID_AUTO_ TIME_SYNC_ EN	ID_UTC_OFFSET						
Byte 2	Res.	ID_UTC_DST_ START_WEEK_ OF_MONTH	ID_UTC_DST_START_ MONTH					
Byte 3	ID_UTC_DST_START_ WEEKDAY	ID_UTC_DST_START_HOUR						
Byte 4	Res.	ID_UTC_DST_OFFSET						
Byte 5	Res.	ID_UTC_DST_ STOP_WEEK_ OF_MONTH	ID_UTC_DST_STOP_ MONTH					
Byte 6	ID_UTC_DST_STOP_ WEEKDAY	ID_UTC_DST_STOP_HOUR						
Byte 7	ID_UTC_DST_START_MINUTE	ID_UTC_DST_STOP_ MINUTE						

6.2.1.12 SET DEVICE TIME CONFIG

Setzen der Gerätezeitkonfiguration

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Byte 0	Res.	0x0B (Command ID)						
Byte 1	ID_AUTO_ TIME_SYNC_ EN	ID_UTC_OFFSET						
Byte 2	Res.	ID_UTC_DST_ START_WEEK_OF_ MONTH			ID_UTC_DST_ START_MONTH			
Byte 3	ID_UTC_DST_START_ WEEKDAY			ID_UTC_DST_START_HOUR				
Byte 4	Res.	ID_UTC_DST_OFFSET						
Byte 5	Res.	ID_UTC_DST_ STOP_WEEK_OF_ MONTH			ID_UTC_DST_STOP_ MONTH			
Byte 6	ID_UTC_DST_STOP_ WEEKDAY			ID_UTC_DST_STOP_HOUR				
Byte 7	ID_UTC_DST_START_MINUTE				ID_UTC_DST_STOP_ MINUTE			

6.2.1.13 GET MODE STATUS

Abfrage der aktiven Gerätemodi und des ausgewählten Wochenprogramms. Es können mehrere Modi gleichzeitig aktiv sein. Welcher Modus davon vom Gerät ausgeführt wird, hängt von der Priorität der einzelnen Modi ab (s. „5.4 Betriebsmodi“ auf Seite 22).

Downlink

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Byte 0	IR	0x0C (Command ID)						

Uplink

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Byte 0	Res.	0x0C (Command ID)						
Byte 1	ID_ACTIVE_MAIN_MODE	ID_HOLIDAY_MODE_ACTIVE	ID_HOLIDAY_MODE_PENDING	ID_BOOST_MODE_ACTIVE	ID_FROST_PROTECTION_MODE_ACTIVE	ID_WINDOW_OPEN_MODE_ACTIVE	ID_EMERGENCY_MODE_ACTIVE	
Byte 2	ID_SELECTED_WEEK_PROGRAM	Res.						

6.2.1.14 SET MANUAL TEMPERATURE MODE

Aktivierung des manuellen Temperaturmodus des Geräts. In diesem Modus kann die Soll-Temperatur manuell vom Nutzer durch Senden des Befehls **Set Set-Point Temperature (0x22)** vorgegeben werden.

Dieser Modus ist einer der drei Hauptmodi, wovon immer nur einer aktiv sein kann. Die Aktivierung dieses Modus führt automatisch zur Deaktivierung des aktuellen aktiven Hauptmodus.

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Byte 0	IR	0x0D (Command ID)						

6.2.1.15 SET MANUAL POSITIONING MODE

Aktivierung des manuellen Positioniermodus des Geräts. In diesem Modus kann direkt die Ventilposition des Geräts mit dem Befehl **Set Valve Set-Point Position (0x1A)** vorgegeben werden, anstatt der Soll-Temperatur.

Dieser Modus ist einer der drei Hauptmodi, wovon immer nur einer aktiv sein kann. Die Aktivierung dieses Modus führt automatisch zur Deaktivierung des aktuellen aktiven Hauptmodus.

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Byte 0	IR	0x0E (Command ID)						

6.2.1.16 SET AUTO MODE

Aktivierung des Automatikmodus, in dem das Gerät die Raumtemperatur nach dem konfigurierten Wochenprogramm regelt. Durch den Befehl **Set Set-Point Temperature (0x22)** wird die aktuelle Soll-Temperatur bis zum nächsten Schaltzeitpunkt mit der gesetzten Soll-Temperatur übersteuert. Anschließend wird das Wochenprogramm regulär weiter ausgeführt.

Dieser Modus ist einer der drei Hauptmodi, wovon immer nur einer aktiv sein kann. Die Aktivierung dieses Modus führt automatisch zur Deaktivierung des aktuellen aktiven Hauptmodus.

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Byte 0	Res.	0x0F (Command ID)						
Byte 1	Res.						ID_SELECTED_WEEK_PROGRAM	

6.2.1.17 SET HOLIDAY MODE

Aktivierung des Urlaubsmodus. Mithilfe dieses Modus kann die Raumtemperatur in einem bestimmten Zeitraum auf einen konstanten Wert geregelt werden. Dazu werden eine Start- und Endzeit und eine Soll-Temperatur an das Gerät gesendet. Zum Endzeitpunkt wechselt das Gerät automatisch in den vorher aktiven Hauptmodus.

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Byte 0	Res.	0x10 (Command ID)						
Byte 1	Res.		ID_HOLIDAY_MODE_START_MINUTE			ID_HOLIDAY_MODE_START_HOUR		
Byte 2	ID_HOLIDAY_MODE_START_HOUR			ID_HOLIDAY_MODE_START_DAY				
Byte 3	Res.		ID_HOLIDAY_MODE_STOP_MINUTE			ID_HOLIDAY_MODE_STOP_HOUR		
Byte 4	ID_HOLIDAY_MODE_STOP_HOUR			ID_HOLIDAY_MODE_STOP_DAY				
Byte 5	ID_HOLIDAY_MODE_START_MONTH				ID_HOLIDAY_MODE_STOP_MONTH			
Byte 6	ID_HOLIDAY_MODE_START_YEAR							
Byte 7	ID_HOLIDAY_MODE_STOP_YEAR							
Byte 8	ID_HOLIDAY_MODE_TEMPERATURE							

6.2.1.18 SET BOOST MODE

Aktivierung des Boost-Modus. Dadurch wird das Heizkörperventil für eine vorher konfigurierte Zeit geöffnet, um den Raum schnell aufzuheizen. Anschließend wechselt das Gerät zurück in den Hauptmodus.

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Byte 0	Res.	0x11 (Command ID)						

6.2.1.19 GET HOLIDAY MODE CONFIG

Abfrage der Urlaubsmodus Konfiguration

Downlink

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Byte 0	IR	0x12 (Command ID)						

Uplink

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Byte 0	Res.	0x12 (Command ID)						
Byte 1	Res.		ID_HOLIDAY_MODE_START_MINUTE			ID_HOLIDAY_MODE_START_HOUR		
Byte 2	ID_HOLIDAY_MODE_START_HOUR			ID_HOLIDAY_MODE_START_DAY				
Byte 3	Res.		ID_HOLIDAY_MODE_STOP_MINUTE			ID_HOLIDAY_MODE_STOP_HOUR		
Byte 4	ID_HOLIDAY_MODE_STOP_HOUR			ID_HOLIDAY_MODE_STOP_DAY				
Byte 5	ID_HOLIDAY_MODE_START_MONTH				ID_HOLIDAY_MODE_STOP_MONTH			
Byte 6	ID_HOLIDAY_MODE_START_YEAR							
Byte 7	ID_HOLIDAY_MODE_STOP_YEAR							
Byte 8	ID_HOLIDAY_MODE_TEMPERATURE							

6.2.1.20 DISABLE HOLIDAY MODE

Deaktivierung des Urlaubsmodus, wenn dieser aktiv ist

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Byte 0	Res.	0x13 (Command ID)						

6.2.1.21 GET BOOST CONFIG

Abfrage der Dauer und des Ventilöffnungsgrades des Boost-Modus

Downlink

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Byte 0	IR	0x14 (Command ID)						

Uplink

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Byte 0	Res.	0x14 (Command ID)						
Byte 1	ID_BOOST_DURATION							
Byte 2	ID_VALVE_BOOST_POS							

6.2.1.22 SET BOOST CONFIG

Konfiguration der Dauer und des Ventilöffnungsgrades des Boost-Modus.

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Byte 0	Res.	0x15 (Command ID)						
Byte 1	ID_BOOST_DURATION							
Byte 2	ID_VALVE_BOOST_POS							

6.2.1.23 GET WEEK PROGRAM

Abfrage eines der Wochenprogramme des Automatikmodus

Downlink

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Byte 0	IR	0x16 (Command ID)						
Byte 1	Res.					ID_SELECTED_WEEK_PROGRAM		

Uplink

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Byte 0	Res.	0x16 (Command ID)						
Byte 1				ID_SELECTED_WEEK_PROGRAM		Number of Time Switching Points		
Byte 2	ID_P[J]_MINUTE_1				ID_P[J]_HOUR_1			
Byte 3	ID_P[J]_HOUR_1		ID_P[J]_WEEKDAYS_1					
Byte 3	ID_P[J]_TEMPERATURE_1							
...	...							
Byte N	ID_P[J]_MINUTE_N				ID_P[J]_HOUR_N			
Byte N+1	ID_P[J]_HOUR_N		ID_P[J]_WEEKDAYS_N					
Byte N+2	ID_P[J]_TEMPERATURE_N							

6.2.1.24 SET WEEK PROGRAM

Konfiguration eines der Wochenprogramme des Automatikmodus

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Byte 0	Res.	0x17 (Command ID)						
Byte 1			ID_SELECTED_WEEK_PROGRAM	Number of Time Switching Points				
Byte 2	ID_P[J]_MINUTE_1				ID_P[J]_HOUR_1			
Byte 3	ID_P[J]_HOUR_1	ID_P[J]_WEEKDAYS_1						
Byte 3	ID_P[J]_TEMPERATURE_1							
...	...							
Byte N	ID_P[J]_MINUTE_N				ID_P[J]_HOUR_N			
Byte N+1	ID_P[J]_HOUR_N	ID_P[X]_WEEKDAYS_N						
Byte N+2	ID_P[J]_TEMPERATURE_N							

6.2.1.25 GET VALVE POSITION

Abfrage der aktuellen Ventilposition des Geräts

Downlink

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Byte 0	IR	0x18 (Command ID)						

Uplink

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Byte 0	Res.	0x18 (Command ID)						
Byte 1	ID_VALVE_POSITION							

6.2.1.26 GET VALVE SET-POINT POSITION

Abfrage der Soll-Ventilposition, wenn sich das Gerät im manuellen Positioniermodus befindet

Downlink

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Byte 0	IR	0x19 (Command ID)						

Uplink

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Byte 0	Res.	0x19 (Command ID)						
Byte 1	ID_SET_POINT_VALVE_POSITION							

6.2.1.27 SET VALVE SET-POINT POSITION

Konfiguration der Soll-Ventilposition, wenn sich das Gerät im manuellen Positioniermodus befindet

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Byte 0	Res.	0x1A (Command ID)						
Byte 1	ID_VALVE_POSITION_SET_POINT							

6.2.1.28 GET VALVE OFFSET

Abfrage des Ventiloffsets, um das das Ventil weiter geöffnet wird, als von der Regelung vorgegeben

Downlink

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Byte 0	IR	0x1B (Command ID)						

Uplink

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Byte 0	Res.	0x1B (Command ID)						
Byte 1	ID_VALVE_OFFSET							

6.2.1.29 SET VALVE OFFSET

Konfiguration des Ventiloffsets, um das das Ventil weiter geöffnet wird, als von der Regelung vorgegeben

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Byte 0	Res.	0x1C (Command ID)						
Byte 1	ID_VALVE_OFFSET							

6.2.1.30 GET VALVE MAXIMUM POSITION

Abfrage der maximalen Ventilposition, um die das Heizkörperventil geöffnet werden darf

Downlink

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Byte 0	IR	0x1D (Command ID)						

Uplink

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Byte 0	Res.	0x1D (Command ID)						
Byte 1	ID_VALVE_POSITION_MAX							

6.2.1.31 SET VALVE MAXIMUM POSITION

Setzen der maximalen Ventilposition, um die das Heizkörperventil geöffnet werden darf

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Byte 0	Res.	0x1E (Command ID)						
Byte 1	ID_VALVE_POSITION_MAX							

6.2.1.32 GET VALVE EMERGENCY POSITION

Abfrage der Ventilposition, die im Notbetrieb angefahren wird

Downlink

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Byte 0	IR	0x1F (Command ID)						

Uplink

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Byte 0	Res.	0x1F (Command ID)						
Byte 1	ID_VALVE_POSITION_EMERGENCY							

6.2.1.33 SET VALVE EMERGENCY POSITION

Setzen der Ventilposition, die im Notbetrieb angefahren wird

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Byte 0	Res.	0x20 (Command ID)						
Byte 1	ID_VALVE_POSITION_EMERGENCY							

6.2.1.34 GET SET-POINT TEMPERATURE

Abfrage der Soll-Temperatur

Downlink

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Byte 0	IR	0x21 (Command ID)						

Uplink

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Byte 0	Res.	0x21 (Command ID)						
Byte 1	ID_SET_POINT_TEMPERATURE							

6.2.1.35 SET SET-POINT TEMPERATURE

Konfiguration der Soll-Temperatur

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Byte 0	Res.	0x22 (Command ID)						
Byte 1	ID_TEMPERATURE_SET_POINT							

6.2.1.36 SET EXTERNAL ROOM TEMPERATURE

Setzen der Raumtemperatur, wenn die Raumtemperatur von einem externen Gerät gemessen werden soll. Damit die externe Raumtemperatur verwendet wird, muss der Parameter `ID_CONTROLLER_ROOM_TEMPERATURE_INPUT_SEL = 1` sein.

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Byte 0	Res.	0x23 (Command ID)						
Byte 1	ID_EXTERNAL_ROOM_TEMPERATURE[H]							
Byte 2	ID_EXTERNAL_ROOM_TEMPERATURE[L]							

6.2.1.37 GET TEMPERATURE OFFSET

Abfrage des konfigurierten Temperaturoffsets

Downlink

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Byte 0	IR	0x24 (Command ID)						

Uplink

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Byte 0	Res.	0x24 (Command ID)						
Byte 1	ID_TEMPERATURE_OFFSET							

6.2.1.38 SET TEMPERATURE OFFSET

Konfiguration des Temperaturoffsets

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Byte 0	Res.	0x25 (Command ID)						
Byte 1	ID_TEMPERATURE_OFFSET							

6.2.1.39 GET HEATING CONTROLLER INPUT ROOM TEMPERATURE

Abfrage der Raumtemperatur, die von der Regelung verwendet wird

Downlink

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Byte 0	IR	0x26 (Command ID)						

Uplink

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Byte 0	Res.	0x26 (Command ID)						
Byte 1	ID_CONTROLLER_INPUT_ROOM_TEMPERATURE[H]							
Byte 2	ID_CONTROLLER_INPUT_ROOM_TEMPERATURE[L]							

6.2.1.40 GET HEATING CONTROLLER INPUT SET-POINT TEMPERATURE

Abfrage der Soll-Temperatur, die von der Regelung verwendet wird

Downlink

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Byte 0	IR	0x27 (Command ID)						

Uplink

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Byte 0	Res.	0x27 (Command ID)						
Byte 1	ID_CONTROLLER_INPUT_SET_POINT_TEMPERATURE							

6.2.1.41 GET HEATING CONTROLLER CONFIG

Abfrage der Konfiguration der Raumtemperaturregelung

Downlink

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Byte 0	IR	0x28 (Command ID)						

Uplink

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Byte 0	Res.	0x28 (Command ID)						
Byte 1	ID_CONTROLLER_ADAPTIVE_GAIN_ADJUSTMENT_EN	ID_CONTROLLER_TEMPERATURE_INPUT_SEL	Res.					

6.2.1.42 SET HEATING CONTROLLER CONFIG

Konfiguration der Raumtemperaturregelung

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Byte 0	Res.	0x29 (Command ID)						
Byte 1	ID_CONT- ROLLER_AD- APTIVE_ GAIN_AD- JUSTMENT_ EN	ID_CONT- ROLLER_ ROOM_TEM- PERATURE_ INPUT_SEL	Res.					

6.2.1.43 GET HEATING CONTROLLER STATIC GAINS

Abfrage der statischen Verstärkung des Reglers die angewendet wird, wenn die adaptive Regelung deaktiviert ist

Downlink

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Byte 0	IR	0x2A (Command ID)						

Uplink

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Byte 0	Res.	0x2A (Command ID)						
Byte 1	ID_STATIC_P_GAIN [15:8]							
Byte 2	ID_STATIC_P_GAIN [7:0]							
Byte 3	ID_STATIC_I_GAIN							

6.2.1.44 SET HEATING CONTROLLER STATIC GAINS

Konfiguration der statischen Verstärkung des Reglers die angewendet wird, wenn die adaptive Regelung deaktiviert ist

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Byte 0	Res.	0x2B (Command ID)						
Byte 1	ID_STATIC_P_GAIN [15:8]							
Byte 2	ID_STATIC_P_GAIN [7:0]							
Byte 3	ID_STATIC_I_GAIN							

6.2.1.45 GET HEATING CONTROLLER INPUT GAINS

Abfrage der Verstärkungsfaktoren die von der Regelung verwendet werden. Je nachdem, ob die adaptive Regelung aktiviert ist, handelt es sich um die adaptiven oder die statischen Verstärkungsfaktoren.

Downlink

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Byte 0	IR	0x2C (Command ID)						

Uplink

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Byte 0	Res.	0x2C (Command ID)						
Byte 1	ID_CONTROLLER_INPUT_P_GAIN[15:8]							
Byte 2	ID_CONTROLLER_INPUT_P_GAIN[7:0]							
Byte 3	ID_CONTROLLER_INPUT_I_GAIN							

6.2.1.46 RESET HEATING CONTROLLER ADAPTIVE GAINS

Zurücksetzen der adaptiven Verstärkungsfaktoren auf den Standardwert, wenn die adaptive Regelung aktiviert ist

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Byte 0	IR	0x2D (Command ID)						

6.2.1.47 GET WINDOW OPEN STATUS

Abfrage des Fenster-Offen-Status

Downlink

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Byte 0	IR	0x2E (Command ID)						

Uplink

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Byte 0	Res.	0x2E (Command ID)						
Byte 1								ID_WINDOW_OPEN_STATUS

6.2.1.48 SET WINDOW OPEN STATUS

Setzen des Fenster-offen-Status, wenn ein externes Gerät zur Erkennung eingesetzt wird. Um den Status zu setzen, muss der Parameter ID_WINDOW_OPEN_DETECTION_SOURCE = 1 sein.

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Byte 0	Res.	0x2F (Command ID)						
Byte 1								ID_WINDOW_OPEN_STATUS

6.2.1.49 GET WINDOW OPEN DETECTION CONFIG

Abfrage der Konfiguration der Fenster-offen-Erkennung

Downlink

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Byte 0	IR	0x30 (Command ID)						

Uplink

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Byte 0	Res.	0x30 (Command ID)						
Byte 1	Res.			ID_WINDOW_OPEN_DETECTION_SOURCE	ID_WINDOW_OPEN_DETECTION_ENABLE_MODE_CONFIG			
Byte 2	ID_TEMPERATUREFALL_WINDOW_OPEN_DURATION			ID_TEMPERATUREFALL_TEMPERATURE_DELTA				
Byte 3	ID_TEMPERATURE_WINDOW_OPEN							

6.2.1.50 SET WINDOW OPEN DETECTION CONFIG

Konfiguration der Fenster-offen-Erkennung

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Byte 0	Res.	0x31 (Command ID)						
Byte 1	Res.			ID_WINDOW_OPEN_DETECTION_SOURCE	ID_WINDOW_OPEN_DETECTION_ENABLE_MODE_CONFIG			
Byte 2	ID_TEMPERATUREFALL_WINDOW_OPEN_DURATION			ID_TEMPERATUREFALL_TEMPERATURE_DELTA				
Byte 3	ID_TEMPERATURE_WINDOW_OPEN							

6.2.1.51 GET DECALCIFICATION CONFIG

Abfrage des Zeitpunkts der wöchentlichen Entkalkungsfahrt

Downlink

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Byte 0	IR	0x32 (Command ID)						

Uplink

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Byte 0	Res.	0x32 (Command ID)						
Byte 1	Res.				ID_DECALCIFICATION_TIME_WEEK_OF_MONTH		ID_DECALCIFICATION_TIME_HOUR[4]	
Byte 2	ID_DECALCIFICATION_TIME_HOUR[3:0]				ID_DECALCIFICATION_TIME_MINUTE			

6.2.1.52 SET DECALCIFICATION CONFIG

Konfiguration des Zeitpunkts der wöchentlichen Entkalkungsfahrt

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Byte 0	Res.	0x33 (Command ID)						
Byte 1	Res.				ID_DECALCIFICATION_TIME_WEEK_OF_MONTH		ID_DECALCIFICATION_TIME_HOUR[4]	
Byte 2	ID_DECALCIFICATION_TIME_HOUR[3:0]				ID_DECALCIFICATION_TIME_MINUTE			

6.2.1.53 PERFORM ADAPTION RUN

Starten einer Adaptionsfahrt

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Byte 0	Res.	0x34 (Command ID)						

6.2.1.54 PERFORM DECALCIFICATION

Starten einer Entkalkungsfahrt

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Byte 0	Res.	0x35 (Command ID)						

6.2.1.55 COMMAND FAILED

Befehl-fehlgeschlagen-Meldung. Wird vom Gerät gesendet, wenn ein oder mehrere Befehle fehlschlagen. Es wird die Anzahl der fehlgeschlagenen Befehle und die Command IDs der fehlgeschlagenen Befehle gesendet. Ein gesendeter Befehl schlägt fehl, wenn ein Feld des Befehl-Frames außerhalb des Wertebereichs liegt oder wenn die Länge des Frames falsch ist.

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Byte 0	Res.	0x36 (Command ID)						
Byte 1	Number of Command IDs							
Byte 2	Command ID(1)							
Byte n	Command ID(n)							

6.2.1.56 SET BUTTON ACTION

Konfiguration, welcher Befehl auf einem Tastendruck ausgeführt wird

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Byte 0	Res.	0x37 (Command ID)						
Byte 1	ID_BUTTON_ACTION_SINGLE_TAP							
Byte 2	ID_BUTTON_ACTION_DOUBLE_TAP							

6.2.1.57 GET BUTTON ACTION

Abfrage, welcher Befehl auf Tastendruck ausgeführt wird

Downlink

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Byte 0	IR	0x38 (Command ID)						

Uplink

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Byte 0	Res.	0x38 (Command ID)						
Byte 1	ID_BUTTON_ACTION_SINGLE_TAP							
Byte 2	ID_BUTTON_ACTION_DOUBLE_TAP							

6.2.1.58 SET HARDWARE FACTORY RESET LOCK

Aktivieren/Deaktivieren der Hardware-Werksreset-Sperre.
Sperrt/entsperrt das Durchführen des Werksreset per Taste.

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Byte 0	Res.	0x39 (Command ID)						
Byte 1	Res.						ID_FACTORY_RESET_HW_LOCK	

6.2.1.59 GET HARDWARE FACTORY RESET LOCK

Abfrage der Hardware-Werksreset Sperre

Downlink

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Byte 0	IR	0x3A (Command ID)						

Uplink

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Byte 0	Res.	0x3A (Command ID)						
Byte 1	Res.							ID_FAC- TORY_ RESET_ HW_ LOCK

6.2.1.60 GET AUTO UPDATE INSTALLATION

Abfrage der automatischen Update-Installation

Request

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Byte 0	IR	0x70 (Command ID)						

Response

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Byte 0	Res.	0x70 (Command ID)						
Byte 1	Res.							ID_AUTO_UPDATE_ INSTALLATION_EN

6.2.1.61 SET AUTO UPDATE INSTALLATION

Aktivierung/Deaktivierung der automatischen Update-Installation

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Byte 0	Res.	0x71 (Command ID)						
Byte 1	Res.							ID_AUTO_UPDATE_ INSTALLATION_EN

6.2.1.62 INSTALL PENDING UPDATE

Starten des Update-Installationsprozesses, sofern sich eine gültige Update-Datei auf dem Gerät befindet.

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Byte 0	IR	0x72 (Command ID)						

6.2.1.63 GET PENDING UPDATE INFO

Request

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Byte 0	IR	0x73 (Command ID)						

Response

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Byte 0	IR	0x73 (Command ID)						
Byte 1	ID_UPDATE_IMAGE_TYPE							
Byte 2	ID_VERSION_UPDATE_IMAGE_MAIN							
Byte 3	ID_VERSION_UPDATE_IMAGE_SUB_1							
Byte 4	ID_VERSION_UPDATE_IMAGE_SUB_2							

6.2.1.64 GET TIME UNTIL NEXT REJOIN

Abfrage, wann der nächste Rejoin stattfindet. Ist der Wert 0, dann ist kein Rejoin ausstehend.

Downlink

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Byte 0	IR	0x77 (Command ID)						

Uplink

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Byte 0	Res.	0x77 (Command ID)						
Byte 1	Res.			ID_REMAINING_TIME_UNTIL_REJOIN[20:16]				
Byte 2	ID_REMAINING_TIME_UNTIL_REJOIN[15:8]							
Byte 3	ID_REMAINING_TIME_UNTIL_REJOIN[7:0]							

6.2.1.65 GET DATA RATE

Abfrage der eingestellten Datenrate

Downlink

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Byte 0	IR	0x78 (Command ID)						

Uplink

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Byte 0	Res.	0x78 (Command ID)						
Byte 1	Res.			ID_DATA_RATE				

6.2.1.66 SET DATA RATE

Konfiguration der Datenrate

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Byte 0	Res.	0x79 (Command ID)						
Byte 1	Res.			ID_DATA_RATE				

6.2.1.67 GET REJOIN BEHAVIOR

Abfrage der Rejoin-Konfiguration

Downlink

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Byte 0	IR	0x7A (Command ID)						

Uplink

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Byte 0	Res.	0x7A (Command ID)						
Byte 1	ID_SINGLE_REJOIN_EN	ID_REJOIN_INTERVAL[15:8]						
Byte 2	ID_REJOIN_INTERVAL[7:0]							

6.2.1.68 SET REJOIN BEHAVIOR

Konfiguration des Rejoin-Verhaltens

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Byte 0	Res.	0x7B (Command ID)						
Byte 1	ID_SINGLE_REJOIN_EN	ID_REJOIN_INTERVAL[15:8]						
Byte 2	ID_REJOIN_INTERVAL[7:0]							

6.2.1.69 GET ALL CONFIG

Abfrage der gesamten Konfiguration. Das Gerät sendet alle Antworten auf alle Get-Befehle.

Downlink

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Byte 0	IR	0x7C (Command ID)						

Uplink

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Byte 0	Config Command ID 1							
Byte 1	Config Data 1							
...	...							
Byte N-1	Config Command ID M							
Byte N	Config Data N							

6.2.1.70 PERFORM FACTORY RESET

Durchführung des Werksreset. Dabei werden alle Parameter auf ihre Standardwerte zurückgesetzt.

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Byte 0	Res.	0x7D (Command ID)						

6.2.1.71 PERFORM SOFT RESET

Durchführung eines Software-Resets. Alle Parameter bleiben erhalten.

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Byte 0	Res.	0x7E (Command ID)						

6.2.1.72 GET VERSION

Abfrage der Hardware-, App-, Bootloader- und LoRaMAC-Version

Downlink

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Byte 0	Res.	0x7F (Command ID)						

Uplink

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Byte 0	Res.	0x7F (Command ID)						
Byte 1	ID_VERSION_HW_REVISION							
Byte 2	ID_VERSION_FW_MAIN							
Byte 3	ID_VERSION_FW_SUB_1							
Byte 4	ID_VERSION_FW_SUB_2							
Byte 5	ID_VERSION_BL_MAIN							
Byte 6	ID_VERSION_BL_SUB_1							
Byte 7	ID_VERSION_BL_SUB_2							
Byte 8	ID_VERSION_L2_MAIN							
Byte 9	ID_VERSION_L2_SUB_1							
Byte 10	ID_VERSION_L2_SUB_2							

6.3 GERÄTEPARAMETER

Parameter ID	Größe	Wertebereich	Standardwert	Interpretation	Persistenz	Zugriff	Beschreibung
ID_VERSION_HW_REVISION	8	0-255	-	y = x	Ja	r	Hardwareversion des Geräts
ID_VERSION_FW_MAIN	8	0-255	-	y = x	Ja	r	Hauptversion der Firmware
ID_VERSION_FW_SUB_1	8	0-255	-	y = x	Ja	r	Unterversion 1 der Firmware
ID_VERSION_FW_SUB_2	8	0-255	-	y = x	Ja	r	Unterversion 2 der Firmware
ID_VERSION_BL_MAIN	8	0-255	-	y = x	Ja	r	Hauptversion des Bootloaders
ID_VERSION_BL_SUB_1	8	0-255	-	y = x	Ja	r	Unterversion 1 des Bootloaders
ID_VERSION_BL_SUB_2	8	0-255	-	y = x	Ja	r	Unterversion 2 des Bootloaders
ID_VERSION_L2_MAIN	8	0-255	-	y = x	Ja	r	Hauptversion des LoRaMAC-Schicht
ID_VERSION_L2_SUB_1	8	0-255	-	y = x	Ja	r	Unterversion 1 des LoRaMAC-Schicht
ID_VERSION_L2_SUB_2	8	0-255	-	y = x	Ja	r	Unterversion 2 des LoRaMAC-Schicht
ID_ERROR_CODE	8	0-5	0	y = x	Nein	r	Errorcode des Geräts. s. „5.10 Fehlercodes und Blinkverhalten“ auf Seite 32.

Parameter ID	Größe	Wertebereich	Standardwert	Interpretation	Persistenz	Zugriff	Beschreibung
ID_BATTERY_VOLTAGE	8	0-255	-	$y = x * 10 + 1500$ [y] = mV	Nein	r	Aktuelle Batteriespannung des Geräts.
ID_BATTERY_COV- -ER_LOCK _STATUS	1	0-1	-	0 → Batteriefach nicht abgeschlossen 1 → Batteriefach abgeschlossen	Nein	r	Stellung des Batteriefachschlusses.
ID_REMAIN- -ING_TIME_ UNTIL_RE- -JOIN	21	0-1966080	-	$y = x$ [y] = min	Nein	r	Minuten bis zum nächsten Rejoin. Ist der Wert 0, ist kein Rejoin ausstehend.
ID_REJOIN_ -INTERVAL	15	0-32768	0	$y = x$ [y] = h	Ja	r/w	Intervall in dem der Rejoin durchgeführt wird. Ist der Parameter ID_SINGLE_REJOIN_EN = 1 so gilt dieser Parameter für einen einzelnen Rejoin und der Wert wird nicht persistiert. Ist der Parameter 0, ist das zyklische Rejoin deaktiviert.
ID_DATA_ -RATE	4	0-6	0	0 → Adaptive Datenrate aktiviert 1 - 6 → $y = x - 1$	Nein	r/w	Einstellung der LoRaWAN®-Datenrate.
ID_FACTORY_ -RESET_ -HW_LOCK	1	0-1	1	1 → Hardware Werksreset gesperrt 0 → Hardware Werksreset nicht gesperrt	Ja	r/w	Sperre des Hardware Werksresets
ID_SINGLE_ -REJOIN_EN	1	0-1	0	0 → Zyklischer Rejoin aktiviert 1 → Einzelner Rejoin aktiviert	Nein	r/w	Auswahl zwischen zyklischem und einzelner Rejoin. Ist der zyklische Rejoin aktiviert und ID_REJOIN_INTERVAL = 0, so bedeutet dies, kann der Rejoin deaktiviert ist.
ID_CONTROLLER_ -INPUT_ -ROOM_TEMP- -PERATURE	16	0-451	-	$x = 0$ → underflow $x = 1 - 450$ $y = x * 0,1$ [y] = °C $x = 451$ → overflow	Nein	r	Aktuelle Raumtemperatur, die zur Raumtemperaturregelung verwendet wird. Je nach Parameter ID_CONTROLLER_ROOM_TEMPERATURE_INPUT_SEL kann dies die intern gemessene oder eine extern übermittelte Raumtemperatur sein.

Parameter ID	Größe	Wertebereich	Standardwert	Interpretation	Persistenz	Zugriff	Beschreibung
ID_CONTROLLER_SETUP_TEMPERATURE	8	10-60	10	$y = x * 0,5$ [y] = °C	Nein	r	Aktuelle Solltemperatur, die zur Raumtemperatur verwendet wird. Dies ist abhängig vom aktuellen Modus des Heizkörperthermostats.
ID_VALVE_POSITION	8	0-200	-	$y = x * 0,5$ [y] = %	Nein	r	Aktuelle Ventilposition (inklusive Ventioffset).
ID_HOLIDAY_MODE_ACTIVE	1	0-1	-	0 → Modus ist aktiv 1 → Modus ist nicht aktiv	Ja	r	Aktivitätsstatus des Urlaubsmodus.
ID_HOLIDAY_MODE_PENDING	1	0-1	-	0 → Aktivierung ist ausstehend 1 → Aktivierung ist nicht ausstehend	Ja	r	Zustand ob der Urlaubsmodus gestartet jedoch noch nicht aktiv ist.
ID_BOOST_MODE_ACTIVE	1	0-1	-	0 → Modus ist aktiv 1 → Modus ist nicht aktiv	Nein	r	Aktivitätsstatus des Boostmodus.
ID_FROST_PROTECTION_MODE_ACTIVE	1	0-1	-	0 → Modus ist aktiv 1 → Modus ist nicht aktiv	Nein	r	Aktivitätsstatus des Frostschutzmodus.
ID_WINDOW_OPEN_MODE_ACTIVE	1	0-1	-	0 → Modus ist aktiv 1 → Modus ist nicht aktiv	Nein	r	Aktivitätsstatus des Fenster-Offen-Modus.
ID_EMERGENCY_MODE_ACTIVE	1	0-1	-	0 → Modus ist aktiv 1 → Modus ist nicht aktiv	Nein	r	Aktivitätsstatus des Emergency-Modus.

Parameter ID	Größe	Wertebereich	Standardwert	Interpretation	Persistenz	Zugriff	Beschreibung
ID_ACTIVE_MODE	3	0-7	0	0 → Manueller Temperaturmodus 1 → Manueller Positioniermodus 2 → Automatikmodus 3 → Emergency Modus 4 → Frostschutzmodus 5 → Boost Modus 6 → Fenster-Offen-Modus 7 → Urlaubsmodus	Nein	r	Aktuell aktiver Betriebsmodus
ID_CONTROLLER_INPUT_P_GAIN	16	5-10000	-	$y = x$	Ja	r	Vom Regler verwendete P-Verstärkung
ID_CONTROLLER_INPUT_I_GAIN	8	0-255	-	$y = x / 1000000$	Ja	r	Vom Regler verwendete I-Verstärkung.
ID_LOCAL_TIME_SECONDS	6	0-59	-	$y = x$ [y] = s	Nein	r	Lokale Zeit des Geräts : Sekunden
ID_LOCAL_TIME_MINUTE	6	0-59	-	$y = x$ [y] = min	Nein	r	Lokale Zeit des Geräts : Minuten
ID_LOCAL_TIME_HOUR	5	0-23	-	$y = x$ [y] = h	Nein	r	Lokale Zeit des Geräts : Stunden
ID_LOCAL_TIME_DAY	5	1-31	-	$y = x$ [y] = d	Nein	r	Lokale Zeit des Geräts : Tag
ID_LOCAL_TIME_WEEKDAY	3	0-6	-	0 → Montag 1 → Dienstag 2 → Mittwoch 3 → Donnerstag 4 → Freitag 5 → Samstag 6 → Sonntag	Nein	r	Lokale Zeit des Geräts : Wochentag

Parameter ID	Größe	Wertebereich	Standardwert	Interpretation	Persistenz	Zugriff	Beschreibung
ID_LOCAL_TIME_MONTH	4	0-11	-	$y = x + 1$ [y] = Monat	Nein	r	Lokale Zeit des Geräts : Monat
ID_LOCAL_TIME_YEAR	8	0-255	-	$y = x + 2000$ [y] = a	Nein	r	Lokale Zeit des Geräts : Jahr
ID_LOCAL_TIME_DST	1	0-1	-	0 → Sommerzeit aktiv 1 → Winterzeit aktiv	Nein	r	Lokale Zeit des Geräts : Sommer-/Winterzeit
ID_AUTO_TIME_SYNC_EN	1	0-1	1	0 → Automatische Zeitsynchronisation deaktiviert 1 → Automatische Zeitsynchronisation aktiviert	Ja	r/w	Automatische Zeitsynchronisation mit dem Server aktiviert/deaktiviert Achtung: Die Änderung des Parameters kann das Betriebsverhalten des Geräts beeinflussen
ID_GLOBAL_TIME_MIN_UTE	6	0-59	-	$y = x$ [y] = min	Nein	w	Parameter dient zum Setzen der koordinierten Weltzeit im Gerät, wenn die automatische Zeitsynchronisation des Geräts deaktiviert ist.
ID_GLOBAL_TIME_HOUR	5	0-23	-	$y = x$ [y] = h	Nein	w	Parameter dient zum Setzen der koordinierten Weltzeit im Gerät, wenn die automatische Zeitsynchronisation des Geräts deaktiviert ist.
ID_GLOBAL_TIME_DAY	5	1-31	-	$y = x$ [y] = d	Nein	w	Parameter dient zum Setzen der koordinierten Weltzeit im Gerät, wenn die automatische Zeitsynchronisation des Geräts deaktiviert ist.
ID_GLOBAL_TIME_MONTH	4	0-11	-	$y = x + 1$ [y] = Monat	Nein	w	Parameter dient zum Setzen der koordinierten Weltzeit im Gerät, wenn die automatische Zeitsynchronisation des Geräts deaktiviert ist.
ID_GLOBAL_TIME_YEAR	8	0-37	-	$y = x + 2000$ [y] = a	Nein	w	Parameter dient zum Setzen der koordinierten Weltzeit im Gerät, wenn die automatische Zeitsynchronisation des Geräts deaktiviert ist.

Parameter ID	Größe	Wertebereich	Standardwert	Interpretation	Persistenz	Zugriff	Beschreibung
ID_STATUS_REPORT_INTERVAL	8	0-255	19	<p>Interpretation</p> $y = x * 30 + 30$ <p>[Y] = s</p>	Ja	r/w	Intervall in Sekunden, in dem das Gerät seinen Status (<i>Get Status Report(0x04)</i>) sendet.
ID_STATUS_PARAM_TX_EN_REG	8	0-255	228	<p>Bit 7:</p> <p>ID_BATTERY_VOLTAGE</p> <p>1 → Parameter wird gesendet.</p> <p>0 → Parameter wird nicht gesendet.</p>	Ja	r/w	Aktiviert deaktiviert den Parameter ID_BATTERY_VOLTAGE in der zyklischen Status Nachricht <i>Get Status Report (0x04)</i> .
				<p>Bit 6:</p> <p>ID_CONTROLLER_INPUT_ROOM_TEMPERATURE</p> <p>1 → Parameter wird gesendet.</p> <p>0 → Parameter wird nicht gesendet.</p>	Ja	r/w	Aktiviert deaktiviert den Parameter ID_CONTROLLER_INPUT_ROOM_TEMPERATURE in der zyklischen Status Nachricht <i>Get Status Report (0x04)</i> .
				<p>Bit 5:</p> <p>ID_CONTROLLER_INPUT_SET_POINT_TEMPERATURE</p> <p>1 → Parameter wird gesendet.</p> <p>0 → Parameter wird nicht gesendet.</p>	Ja	r/w	Aktiviert deaktiviert den Parameter ID_CONTROLLER_INPUT_SET_POINT_TEMPERATURE in der zyklischen Status Nachricht <i>Get Status Report (0x04)</i> .
				<p>Bit 4:</p> <p>ID_VALVE_POSITION</p> <p>1 → Parameter wird gesendet.</p> <p>0 → Parameter wird nicht gesendet.</p>	Ja	r/w	Aktiviert deaktiviert den Parameter ID_VALVE_POSITION in der zyklischen Status Nachricht <i>Get Status Report (0x04)</i> .

Parameter ID	Größe	Wertebereich	Standardwert	Interpretation	Persistenz	Zugriff	Beschreibung
ID_STATUS_PARAM_TX_EN_REG	8	0-255	228	Bit 3: ID_CONTROLLER_INPUT_P_GAIN 1 → Parameter wird gesendet. 0 → Parameter wird nicht gesendet.	Ja	r/w	Aktiviert deaktiviert den Parameter ID_CONTROLLER_INPUT_P_GAIN in der zyklischen Status Nachricht <i>Get Status Report (0x04)</i> .
				Bit 2: ID_CONTROLLER_INPUT_I_GAIN 1 → Parameter wird gesendet. 0 → Parameter wird nicht gesendet.	Ja	r/w	Aktiviert deaktiviert den Parameter ID_CONTROLLER_INPUT_I_GAIN in der zyklischen Status Nachricht <i>Get Status Report (0x04)</i> .
				Bit 1: / 1 → Parameter wird gesendet. 0 → Parameter wird nicht gesendet.	Ja	r/w	Reserviert
				Bit 0: / 1 → Parameter wird gesendet. 0 → Parameter wird nicht gesendet.	Ja	r/w	Reserviert
ID_TEMPERATURE_SET_POINT	8	10-60	20	$y = x * 0,5$ $[y] = \text{°C}$	Ja	r/w	Solltemperatur auf die das Heizkörperthermostat im normalen Betrieb regelt (im Automatik- oder manuellen Temperaturmodus). Sie kann nur durch den Automatikmodus oder manuell durch den Benutzer verändert werden.

Parameter ID	Größe	Wertebereich	Standardwert	Interpretation	Persistenz	Zugriff	Beschreibung
ID_TEMPERATURE_OFFSET	8	0-255	128	<p>Interpretation</p> $y = x * 0,1 - 12,8$ $[y] = K$	Ja	r/w	Der Offset gibt an, um wieviel die Raumtemperatur in der Neutralstellung von der gewünschten Temperatur abweicht. Ergibt sich durch die Positionierung des Temperatursensors (z.B. Kältebrücke oder Wärmestau) eine niedrigere oder höhere Raumtemperatur, kann dies mit dem Temperatur-Offset korrigiert werden. Ist der Raum kühler als gewünscht (weil der Sensor durch Wärmestau eine zu hohe Temperatur misst), muss ein negativer Offset eingestellt werden. Ist der Raum zu warm, muss ein positiver Offset gewählt werden.
ID_EXTERNAL_ROOM_TEMPERATURE	16	0-451	-	<p>Interpretation</p> $0 \rightarrow < 0,1^{\circ}C \text{ (underflow)}$ $x = 1 - 450$ $y = x * 0,1$ $[y] = ^{\circ}C$ $451 \rightarrow > 45^{\circ}C \text{ (overflow)}$	Nein	w	<p>Extern gemessene Raumtemperatur. Kann per Downlink an das Gerät übermittelt und zur Regelung verwendet werden. Um diesen Parameter als Quelle der Raumtemperatur zu verwenden muss der Parameter ID_CONTROLLER_ROOM_TEMPERATURE_INPUT_SEL auf 1 gesetzt werden.</p>
ID_VALVE_POSITION_SET_POINT	8	0-200	0	<p>Interpretation</p> $y = x * 0,5$ $[y] = \%$	im	r/w	Soll-Ventilstellung, die im manuellen Positioniermodus angefahren wird. Sie wird vom Benutzer manuell vorgegeben.
ID_VALVE_OFFSET	8	0-200	0	<p>Interpretation</p> $y = x * 0,5$ $[y] = \%$	Ja	r/w	Offset der Ventilposition um das Ventil weiter geöffnet wird, als durch die Regelung vorgegeben. Offset wird nicht im manuellen Positioniermodus angewendet.

Parameter ID	Größe	Wertebereich	Standardwert	Interpretation	Persistenz	Zugriff	Beschreibung
ID_VAL_VE_POSITION_MAX	8	0-200	200	$y = x * 0,5$ [y] = %	Ja	r/w	Maximale Position bis zu der das Ventil geöffnet wird. Kann für einen statischen hydraulischen Abgleich verwendet werden in dem der Öffnungsgrad des Ventils begrenzt wird. Parameter wird nicht im manuellen Positioniermodus angewendet.
ID_VAL_VE_POSITION_EMERGENCY	8	0-200	40	$y = x * 0,5$ [y] = %	Ja	r/w	Ventilposition die der Heizkörperthermostat im Emergency-Modus anfährt.
ID_CONTROLLER_ADAPTIVE_GAIN_ADJUSTMENT_EN	1	0-1	1	1 → aktiviert 0 → deaktiviert	Ja	r/w	Aktiviert/Deaktiviert die adaptive Regelung. Ist sie aktiviert, werden die Regelparameter automatisch dem Raum angepasst. Achtung: Die Änderung des Parameters, beeinflusst das Regelverhalten.
ID_CONTROLLER_ROOM_TEMPERATURE_INPUT_SEL	1	0-1	0	0 → Verwendung intern gemessener Raumtemperatur 1 → Verwendung extern gemessener Raumtemperatur	Ja	r/w	Auswahl der Quelle für die Raumtemperatur, die vom Regler verwendet werden soll. Die Raumtemperatur kann entweder vom Gerät selbst gemessen werden oder es kann eine extern gemessene Raumtemperatur verwendet werden.
ID_ACTIVE_MAIN_MODE	2	0-2	0	0 → Manueller Temperaturmodus aktiv 1 → Manueller Positioniermodus aktiv 2 → Automatikmodus aktiv	Ja	r/w	Aktiver Hauptmodus des Geräts.
ID_SELECTED_WEEK_PROGRAM	2	0-2	0	0 → Wochenprogramm 1 1 → Wochenprogramm 2 2 → Wochenprogramm 3	Ja	r/w	Aktuell ausgewähltes Wochenprogramm, welches im Automatikmodus ausgeführt wird

Parameter ID	Größe	Wertebereich	Standardwert	Interpretation	Persistenz	Zugriff	Beschreibung
ID_STATIC_P_GAIN	16	5-10000	1050	$y = x$	Ja	r/w	P-Verstärkung des Reglers. Wird angewandt, wenn die adaptive Regelung deaktiviert ist. Achtung: Die Änderung des Parameters, beeinflusst das Regelverhalten.
ID_STATIC_I_GAIN	8	0-255	100	$y = x / 1000000$	Ja	r/w	I-Verstärkung des Reglers. Wird angewandt, wenn die adaptive Regelung deaktiviert ist. Achtung: Die Änderung des Parameters, beeinflusst das Regelverhalten.
ID_BOOST_DURATION	8	0-255	8	$y = x * 15$ [Y] = s	Ja	r/w	Dauer des Boost-Modus nachdem er aktiviert wurde.
ID_VALVE_BOOST_POS	8	0-200	160	$y = x * 0,5$ [Y] = %	Ja	r/w	Position des Ventils während der Dauer des Boost-Modus
ID_BUTTON_ACTION_SINGLE_TAP	7	0-127	4	$y = x$ [Y] = Command ID	Ja	r/w	Command ID des Befehls, welcher bei einem Tastendruck ausgeführt wird.
ID_BUTTON_ACTION_DOUBLE_TAP	7	0-127	126	$y = x$ [Y] = Command ID	Ja	r/w	Command ID des Befehls, welcher bei einem doppelten Tastendruck ausgeführt wird.
ID_TEMPERATURE_WINDOW_OPEN	8	10-60	24	$y = x * 0,5$ [Y] = °C	Ja	r/w	Temperatur auf welche das Heizkörperthermostat während des Fenster-Offen-Modus regelt, weil ein offenes Fenster erkannt wurde.
ID_TEMPERATURE_FALL_TEMPERATURE_DELTA	5	0-31	10	$y = (x / 10) + 0,5$ [Y] = °C	Ja	r/w	Temperaturdifferenz, um den die Raumtemperatur innerhalb von 30 Minuten sinken muss, ab der ein Fenster per Temperaturerkennung als geöffnet erkannt wird.

Parameter ID	Größe	Wertebereich	Standardwert	Interpretation	Persistent	Zugriff	Beschreibung
ID_TEMPERATURE_FALL_WINDOW_OPEN_DURATION	3	0-7	2	$y = x * 10 + 10$ [y] = min	Ja	r/w	Zeit, nach der ein per Temperatursturz als offen erkanntes Fenster automatisch wieder als geschlossen gilt und die zugehörige Temperaturabsenkung beendet wird.
ID_WINDOW_OPEN_DETECTION_SOURCE	2	0-1	0	0 → Interne Temperatursturzerkennung aktiviert 1 → Externe Fenster-Offen-Erkennung aktiviert	Ja	r/w	Auswahl, ob die interne Temperatursturzerkennung oder eine externe Fenster-Offen-Erkennung verwendet werden soll.
ID_WINDOW_OPEN_DETECTION_ENABLED_MODE_CONFIG	3	0-7	7	Bit 2: 0 → Fenster-Offen-Erkennung im manuellen Temperaturmodus deaktiviert. 1 → Fenster-Offen-Erkennung im manuellen Temperaturmodus aktiviert. Bit 1: 0 → Fenster-Offen-Erkennung im Automatikmodus deaktiviert. 1 → Fenster-Offen-Erkennung im manuellen Automatikmodus aktiviert. Bit 0: 0 → Fenster-Offen-Erkennung im Urlaubsmodus deaktiviert. 1 → Fenster-Offen-Erkennung im manuellen Urlaubsmodus aktiviert.	Ja	r/w	Auswahl in welchem Modus die Fenster-Offen-Erkennung aktiv sein soll.
ID_DECALCIFICATION_TIME_MINUTE	4	0-11	0	$y = x * 5$ [y] = min	Ja	r/w	Minute in der das Heizkörperthermostat die monatliche Entkalkungsfahrt durchführen soll.
ID_DECALCIFICATION_TIME_HOUR	5	0-23	12	$y = x$ [y] = h	Ja	r/w	Stunde in der das Heizkörperthermostat die monatliche Entkalkungsfahrt durchführen soll.

Parameter ID	Größe	Wertebereich	Standardwert	Interpretation	Persistenz	Zugriff	Beschreibung
ID_DECALCIFICATION_TIME_WEEKDAY	3	0-6	6	1 → Montag 2 → Dienstag 3 → Mittwoch 4 → Donnerstag 5 → Freitag 6 → Samstag 0 → Sonntag	Ja	r/w	Wochentag an dem das Heizkörperthermostat die monatliche Entkalkungsfahrt durchführen soll.
ID_UTC_OFFSET	7	0-96	52	$y = x * 0,25 - 12$ $[y] = h$	Ja	r/w	Abweichung der lokalen Winterzeit von der koordinierten Weltzeit.
ID_UTC_DST_OFFSET	7	0-96	56	$y = x * 0,25 - 12$ $[y] = h$	Ja	r/w	Abweichung der lokalen Sommerzeit von der koordinierten Weltzeit.
ID_UTC_DST_START_WEEK_OF_MONTH	3	1-5	5	1 → 1. Wochentag im Monat 2 → 2. Wochentag im Monat 3 → 3. Wochentag im Monat 4 → 4. Wochentag im Monat 5 → Letzter Wochentag im Monat	Ja	r/w	Angabe, am wievielten Wochentag eines Monats die Sommerzeit beginnt. Bezogen auf die lokale Winterzeit.
ID_UTC_DST_STOP_WEEK_OF_MONTH	3	1-5	5	1 → 1. Wochentag im Monat 2 → 2. Wochentag im Monat 3 → 3. Wochentag im Monat 4 → 4. Wochentag im Monat 5 → Letzter Wochentag im Monat	Ja	r/w	Angabe, am wievielten Wochentag eines Monats die Sommerzeit endet. Bezogen auf die lokale Sommerzeit.

Parameter ID	Größe	Wertebereich	Standardwert	Interpretation	Persis-tent	Zu-griff	Beschreibung
ID.UTC_DST_START_MONTH	4	0-11	2	$y = x + 1$ [Y] = Monat	Ja	r/w	Angabe, in welchem Monat die Sommerzeit beginnt. Bezogen auf die lokale Winterzeit.
ID.UTC_DST_STOP_MONTH	4	0-11	9	$y = x + 1$ [Y] = Monat	Ja	r/w	Angabe, in welchem Monat die Sommerzeit endet. Bezogen auf die lokale Sommerzeit.
ID.UTC_DST_START_WEEKDAY	3	0-6	0	1 → Montag 2 → Dienstag 3 → Mittwoch 4 → Donnerstag 5 → Freitag 6 → Samstag 0 → Sonntag	Ja	r/w	Angabe, an welchem Wochentag die Sommerzeit beginnt. Bezogen auf die lokale Winterzeit.
ID.UTC_DST_STOP_WEEKDAY	3	0-6	0	1 → Montag 2 → Dienstag 3 → Mittwoch 4 → Donnerstag 5 → Freitag 6 → Samstag 0 → Sonntag	Ja	r/w	Angabe, an welchem Wochentag die Sommerzeit endet. Bezogen auf die lokale Winterzeit. Bezogen auf die lokale Sommerzeit.
ID.UTC_DST_START_HOUR	5	0-23	2	$y = x$ [Y] = h	Ja	r/w	Angabe, in welcher Stunde die Sommerzeit beginnt. Bezogen auf die lokale Winterzeit.
ID.UTC_DST_STOP_HOUR	5	0-23	3	$y = x$ [Y] = h	Ja	r/w	Angabe, in welcher Stunde die Sommerzeit endet. Bezogen auf die lokale Sommerzeit.

Parameter ID	Größe	Wertebereich	Standardwert	Interpretation	Persistenz	Zugriff	Beschreibung
ID_UTC_DST_START_MINUTE	4	0-11	0	$y = x * 5$ [Y] = min	Ja	r/w	Angabe, in welcher Minute die Sommerzeit beginnt. Bezogen auf die lokale Winterzeit.
ID_UTC_DST_STOP_MINUTE	4	0-11	0	$y = x * 5$ [Y] = min	Ja	r/w	Angabe, in welcher Minute die Sommerzeit endet. Bezogen auf die lokale Sommerzeit.
ID_HOLIDAY_MODE_START_MINUTE	4	0-11	0	$y = x * 5$ [Y] = min	Ja	r/w	Minute, in der der Urlaubsmodus beginnt.
ID_HOLIDAY_MODE_START_HOUR	5	0-23	1	$y = x$ [Y] = h	Ja	r/w	Stunde, in der der Urlaubsmodus beginnt.
ID_HOLIDAY_MODE_START_DAY	5	1-31	1	$y = x$ [Y] = d	Ja	r/w	Tag, an dem der Urlaubsmodus beginnt.
ID_HOLIDAY_MODE_START_MONTH	4	0-11	1	$y = x + 1$ [Y] = Monat	Ja	r/w	Monat, in dem der Urlaubsmodus beginnt.
ID_HOLIDAY_MODE_START_YEAR	8	0-37	0	$y = x + 2000$ [Y] = a	Ja	r/w	Jahr, in dem der Urlaubsmodus beginnt.
ID_HOLIDAY_MODE_STOP_MINUTE	4	0-11	0	$y = x * 5$ [Y] = min	Ja	r/w	Minute, in der der Urlaubsmodus endet.
ID_HOLIDAY_MODE_STOP_HOUR	5	0-23	1	$y = x$ [Y] = h	Ja	r/w	Stunde, in der der Urlaubsmodus endet.

Parameter ID	Größe	Wertebereich	Standardwert	Interpretation	Persistenz	Zugriff	Beschreibung
ID_HOLIDAY_MODE_STOP_DAY	5	1-31	1	$y = x$ [Y] = d	Ja	r/w	Tag, an dem der Urlaubsmodus endet.
ID_HOLIDAY_MODE_STOP_MONTH	4	0-11	1	$y = x + 1$ [Y] = Monat	Ja	r/w	Monat, in dem der Urlaubsmodus endet.
ID_HOLIDAY_MODE_STOP_YEAR	8	0-37	0	$y = x + 2000$ [Y] = a	Ja	r/w	Jahr, in dem der Urlaubsmodus endet.
ID_HOLIDAY_MODE_TEMPERATURE	8	10-60	24	$y = x * 0,5$ [Y] = °C	Ja	r/w	Temperatur auf die der Raum im Urlaubsmodus geregelt wird.
ID_PUJ_MINUTE_[K] mit J = 1..3; K = 1..10	4	0-11	0	$y = x * 5$ [Y] = min	Ja	r/w	Minute in der die Temperatur des Zeitschaltpunkts K des Wochenprogramms J angewendet wird, wenn der Automatikmodus aktiviert und das Wochenprogramm J ausgewählt ist.
ID_PUJ_HOUR_[K] mit J = 1..3; K = 1..10	5	0-23	0	$y = x$ [Y] = h	Ja	r/w	Stunde in der die Temperatur des Zeitschaltpunkts K des Wochenprogramms J angewendet wird, wenn der Automatikmodus aktiviert und das Wochenprogramm J ausgewählt ist.

Parameter ID	Größe	Wertebereich	Standardwert	Interpretation	Persistenz	Zugriff	Beschreibung
ID_P J _TEMPERATURE_ [K] mit J = 1..3; K = 1..10	7	0-127	127	<p>Bit 6: Samstag 0 → Schaltzeit am Wochentag deaktiviert 1 → Schaltzeit am Wochentag aktiviert</p> <p>Bit 5: Freitag 0 → Schaltzeit am Wochentag deaktiviert 1 → Schaltzeit am Wochentag aktiviert</p> <p>Bit 4: Donnerstag 0 → Schaltzeit am Wochentag deaktiviert 1 → Schaltzeit am Wochentag aktiviert</p> <p>Bit 3: Mittwoch 0 → Schaltzeit am Wochentag deaktiviert 1 → Schaltzeit am Wochentag aktiviert</p> <p>Bit 2: Dienstag 0 → Schaltzeit am Wochentag deaktiviert 1 → Schaltzeit am Wochentag aktiviert</p> <p>Bit 1: Montag 0 → Schaltzeit am Wochentag deaktiviert 1 → Schaltzeit am Wochentag aktiviert</p> <p>Bit 0: Sonntag 0 → Schaltzeit am Wochentag deaktiviert 1 → Schaltzeit am Wochentag aktiviert</p>	Ja	r/w	Wochentage an denen die Temperatur des Zeitschaltpunkts K des Wochenprogramms J angewendet wird, wenn der Automatikmodus aktiviert und das Wochenprogramm J ausgewählt ist.
ID_P J _TEMPERATURE_ [K] mit J = 1..3; K = 1..10	8	10-60	34	$y = x * 0,5$ $[y] = °C$	Ja	r/w	Temperatur auf die das Heizkörperthermostat regelt, wenn der Zeitschaltpunkts K des Wochenprogramms J angewendet wird.
ID_AUTO_UPDATE_INSTALLATION_EN	1	0-1	1	<p>0 → Deaktiviert 1 → Aktiviert</p>	Ja	r/w	Aktiviert/Deaktiviert die automatische Installation eines heruntergeladenen Updates

Parameter ID	Größe	Wertebereich	Standardwert	Interpretation	Persistenz	Zugriff	Beschreibung
ID_UPDATE_IMAGE_TYPE	8	0-3	-	0 → UPDATE_IMAGE_NOT_VALID 1 → UPDATE_IMAGE_APPLICATION 2 → UPDATE_IMAGE_BOOTLOADER 3 → UPDATE_IMAGE_COPROCESSOR	Ja	r	Update Typ der heruntergeladenen Update-Datei
ID_VERSION_UPDATE_IMAGE_MAIN	8	0-255	0	Hauptversion der Update-Datei	Ja	r	Hauptversion der Update-Datei
ID_VERSION_UPDATE_IMAGE_SUB_1	8	0-255	0	Unterversion 1 der Update-Datei	Ja		Unterversion 1 der Update-Datei
E_IMAGE_SUB_2	8	0-255	0	Unterversion 2 der Update-Datei	Ja	r	Unterversion 2 der Update-Datei

7 WARTUNG UND REINIGUNG



Das Gerät ist wartungsfrei. Überlassen Sie eine Reparatur einer Fachkraft.

Gerät mit einem weichen, sauberen, trockenen und fusselreichen Tuch reinigen. Keine lösemittelhaltigen Reinigungsmittel verwenden. Kunststoffgehäuse und Beschriftung können dadurch angegriffen werden.

8 TECHNISCHE DATEN

Geräte-Kurzbezeichnung	dnt-LW-eTRV
Versorgungsspannung	2x 1,5-V-Batterie LR6/Mignon/AA
Stromaufnahme (max.)	100 mA
Batterielebensdauer	<5 Jahre (Batterielebensdauer variiert je nach Nutzung)
Maße (B x H x T)	ca. 50 x 98 x 48 mm
Gewicht (inkl. Batterien)	172 g
Verschmutzungsgrad	2
Schutzart	IP20
Anwendungsbereich	Innen
Umgebungstemperatur	0 bis +50°C
Kommunikation	LoRaWAN® EU868 (V1.0.3), interne Antenne
Frequenzband	L-Band 865,0–868,0 MHz M-Band 868,0–868,6 MHz O-Band 869,4–869,65 MHz
Duty-Cycle	L-Band <1 %/h M-Band <1 %/h O-Band <10 %/h
Typ. Funk-Sendeleistung	+10 dBm
Empfängerkategorie	SRD category 2
LoRaWAN®-Reichweite	>6 km (Freifeld, SF9, Gateway: Kerlink PDTIOT-ISS04)
Konstruktion des Regel- und Steuergeräts (RS)	Unabhängig montiertes, elektronisches RS
Wirkungsweise	Typ 1
Software-Klasse	A
Anschluss	M30 x 1,5 mm
Stellkraft	>80 N
Ventil-Hub	4,3 ±0,3 mm
Maximale Hublage	14,3 ±0,3 mm
Minimale Hublage	10,0 ±0,3 mm

Technische Änderungen vorbehalten

9 ENTSORGUNG

Entsorgungshinweis



Dieses Zeichen bedeutet, dass das Gerät und die Batterien bzw. Akkumulatoren nicht mit dem Hausmüll, der Restmülltonne oder der gelben Tonne bzw. dem gelben Sack entsorgt werden dürfen.

Sie sind verpflichtet, zum Schutz der Gesundheit und der Umwelt das Produkt, alle im Lieferumfang enthaltenen Elektronikteile und die Batterien zur ordnungsgemäßen Entsorgung bei einer kommunalen Sammelstelle für Elektro- und Elektronik-Altgeräte bzw. für Altbatterien abzugeben. Auch Vertreiber von Elektro- und Elektronikgeräten bzw. Batterien sind zur unentgeltlichen Rücknahme von Altgeräten bzw. Altbatterien verpflichtet.

Durch die getrennte Erfassung leisten Sie einen wertvollen Beitrag zur Wiederverwendung, zum Recycling und zu anderen Formen der Verwertung von Altgeräten und Altbatterien.

Sie sind verpflichtet, Altbatterien und Altakkumulatoren von Elektro- und Elektronik-Altgeräten, die nicht vom Altgerät umschlossen sind, vor der Abgabe an einer Erfassungsstelle von dem Altgerät zu trennen und getrennt über die örtlichen Sammelstellen zu entsorgen.

Wir machen ausdrücklich darauf aufmerksam, dass Sie als Endnutzer eigenverantwortlich für die Löschung personenbezogener Daten auf dem zu entsorgenden Elektro- und Elektronik-Altgerät sind.

Konformitätshinweis



Das CE-Zeichen ist ein Freiverkehrszeichen, das sich ausschließlich an die Behörden wendet und keine Zusicherung von Eigenschaften beinhaltet.



Bei technischen Fragen zum Gerät wenden Sie sich bitte an Ihren Fachhändler.

10 ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

EUI	Extended unique identifier
LoRaWAN®	Long range wide area network
SF	Spreading factor
OTAA	Over the air activation
DR	Data Rate
UTC	koordinierte Weltzeit (engl. Universal time coordinated)



dnt Innovation GmbH Maiburger Str. 29 26789 Leer - Germany