

## E1446 CM-4 SW Technische Daten

**V02**



Autor: Tobias Bachmann      Datum 18.09.2020

:

---

### REV-Historie

REVNr	Autor	Beschreibung
<b>V00</b>	2019-12-10-Bt	Datei erstellen.
<b>V01</b>	05.06.2020-Bt	Beispiele für Nutzlasten hinzugefügt.
<b>V02</b>	17.07.2020-Bt	Fehler im Nutzlastbeispiel behoben.

---

## Inhalt

1	Funktionalität LED .....	3
2	Uplinks (Nutzlastversion V01).....	3
2.1	Uplink-Port 3 (DATA) .....	3
2.1.1	Anwendungs-Nutzlast-IDs und Datenstruktur.....	4
2.1.2	Beispiele .....	5
2.2	Uplink-Port 100 (CONFIG) .....	6
2.2.1	Beispiel .....	7
2.3	Uplink-Port 101 (INFO).....	7
2.3.1	Beispiel .....	8
3	Downlinks (Nutzlastversion V01).....	9
3.1	Downlink-Port 101 (INFO) .....	9
3.1.1	Beispiel .....	9
3.2	Downlink-Port 100 (CONFIG) .....	9
3.2.1	Beispiel .....	10
4	CFG.TXT-Datei.....	10
4.1	LoRa-Einstellungen .....	11
4.2	Geräte- und Sensoreinstellungen.....	11
5	SW-Update über den USB-Bootloader .....	12

## 1 Funktions-LED

Der CM4 verfügt über 1 Status-LED (orange). Das Blinken der LED variiert je nach Gerätemodus oder Status. Die folgende Tabelle zeigt die verschiedenen Blinkmodi der orangefarbenen LED:

LED	Blinkaudauer	Bedeutung
Orange	1 x 100 ms	LoRa TxRx erfolgreich
	2 x 25 ms	LoRa beschäftigt oder Gerät nicht verbunden
	1 x 1 s	CM4 wurde initialisiert

## 2 Uplinks (Payload-Version V01)

Der CM4 unterstützt 3 verschiedene Arten von Uplinks:

- 1) Uplink-Port 3: Anwendungsdaten [**DATA**, unbestätigt]
- 2) Uplink-Port 100: Konfigurationsdaten [**CONFIG**, unbestätigt]
- 3) Uplink-Port 101: Informationsdaten [**INFO**, unbestätigt]

### 2.1 Uplink-Port 3 (DATA)

Die DATA-Nutzlast des Geräts ist dynamisch. Je nach Nutzlast-ID ändert sich die Größe der Nutzlast. Die ersten 4 Bytes werden immer gesendet (sogenannter Header). Alle DATA-Uplinks werden unbestätigt gesendet.

Byte-Nr. [0...X]	Funktion	Kommentar
0	Nutzlastversion	Vom Gerät verwendete Nutzlastversion
1	Statusbyte	0   0   BAT LOW   Letzte gültige TEMP   EXT MEM   ACC   TEMP I2C   TEMP PT100 TEMP PT100: 1 TEMP PT100 platziert 0 TEMP PT100 nicht platziert TEMP I2C: 1 TEMP I2C platziert 0 TEMP I2C nicht platziert ACC: 1 ACC platziert 0 ACC nicht platziert EXT MEM: 1 EXT MEM platziert 0 EXT MEM nicht platziert Letzte TEMP gültig: 1 Letzte TEMP-Messung gültig 0 Letzte TEMP-Messung ungültig BAT LOW: 1 Flag für niedrigen Batteriestand gesetzt 0 Flag für niedrigen Batteriestand zurückgesetzt
2	Statusbyte	0   0   INFO-ANFORDERUNG   KONFIGURATION RX   TASTE   ALARM   VERLAUF   ASYNCHRON ASYNCHRON: 1 ASYNCHRONES Ereignis gesetzt 0 SYNCHRONES Ereignis gesetzt HISTORY: 1 HISTORY Ereignis-Flag gesetzt (SYNC) 0 VERLAUF Ereignis-Flag zurückgesetzt ALARM: (SYNC) 1 ALARMING Ereignis-Flag gesetzt 0 ALARMING Ereignis-Flag zurückgesetzt BUTTON: 1 BUTTON Ereignisflag gesetzt (ASYNC) 0 BUTTON Ereignisflag zurückgesetzt CONFIG RX: 1 CONFIG RX Ereignisflag gesetzt (ASYNC) 0 CONFIG RX Ereignisflag zurückgesetzt INFO REQ: (ASYNC) 1 INFO REQ Ereignisflag gesetzt 0 INFO REQ Ereignis-Flag zurückgesetzt
3	Batteriespannung	Batteriespannung in Schritten von 0,5 % (von 0 bis 200 [uint8])
4	Nutzlast-ID	Anwendungs-Nutzlast-ID gemäß Definition in Kapitel 2.1.1
5-X	Nutzlastdaten	Anwendungs-Nutzdaten entsprechend der Nutzdaten-ID

## 2.1.1 Anwendungs-Nutzlast-IDs und Datenstruktur

Die folgenden Nutzlast-IDs und Datentypen sind definiert:

Nutzlast-ID	Funktion	Struktur	Größe in Byte ohne ID	Größe in Byte mit ID						
03	TEMP/HUM-EREIGNIS	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 2 Bytes: Temperatur JETZT (MSB zuerst, vorzeichenbehaftet [INT16])</li> <li>- 1 Byte: Luftfeuchtigkeit JETZT (vorzeichenlos [UINT8])</li> </ul> <p>BEISPIELE:</p> <p>TEMP</p> <table> <tr> <td>+1000 (RAW)</td> <td>-&gt; +10,00 °C</td> </tr> <tr> <td>-500 (RAW)</td> <td>-&gt; -5,00 °C</td> </tr> </table> <p>HUM</p> <table> <tr> <td>+50 (RAW)</td> <td>-&gt; 50 % RH</td> </tr> </table> <p><b>UNGÜLTIGER WERT (wird gesendet, wenn Messung ungültig): TEMP &gt; +25000 (RAW)</b>  <b>-&gt; +250,00 °C</b>  <b>HUM &gt; 250 (RAW)</b> <b>-&gt; 250 %</b></p>	+1000 (RAW)	-> +10,00 °C	-500 (RAW)	-> -5,00 °C	+50 (RAW)	-> 50 % RH	3	4
+1000 (RAW)	-> +10,00 °C									
-500 (RAW)	-> -5,00 °C									
+50 (RAW)	-> 50 % RH									
04	TEMP/HUM-VERLAUF	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 2 Bytes: Temperatur JETZT</li> <li>- 1 Byte: Feuchtigkeit JETZT</li> <li>- 2 Bytes: Temperatur (JETZT – 1*Messrate)</li> <li>- 1 Byte: Luftfeuchtigkeit (JETZT – 1*Messrate)</li> <li>- 2 Bytes: Temperatur (JETZT – 2*Messrate)</li> <li>- 1 Byte: Luftfeuchtigkeit (JETZT – 2*Messrate)</li> <li>- 2 Bytes: Temperatur (JETZT – 3*Messrate)</li> <li>- 1 Byte: Luftfeuchtigkeit (JETZT – 3*Messrate)</li> <li>- 2 Bytes: Temperatur (JETZT – 4*Messrate)</li> <li>- 1 Byte: Luftfeuchtigkeit (JETZT – 4*Messrate)</li> <li>- 2 Bytes: Temperatur (JETZT – 5*Messrate)</li> <li>- 1 Byte: Luftfeuchtigkeit (JETZT – 5*Messrate)</li> <li>- 2 Bytes: Temperatur (JETZT – 6*Messrate)</li> <li>- 1 Byte: Luftfeuchtigkeit (JETZT – 6*Messrate)</li> <li>- 2 Bytes: Temperatur (JETZT – 7*Messrate)</li> <li>- 1 Byte: Luftfeuchtigkeit (JETZT – 7*Messrate)</li> </ul> <p>*Alle Temperaturwerte sind MSB-first und vorzeichenbehaftet (INT16).</p> <p>*Alle Feuchtigkeitswerte sind vorzeichenlos (UINT8).</p> <p>*MeasRate -&gt; siehe Kapitel 4.2</p> <p>BEISPIEL:</p> <table> <tr> <td>+1000 (RAW)</td> <td>-&gt; +10,00 °C</td> </tr> <tr> <td>-500 (RAW)</td> <td>-&gt; -5,00 °C</td> </tr> </table> <p>HUM</p> <table> <tr> <td>+50 (RAW)</td> <td>-&gt; 50 % RH</td> </tr> </table> <p><b>UNGÜLTIGER WERT (wird gesendet, wenn Messung ungültig / oder noch nicht durchgeführt [INIT-WERT]):</b>  <b>TEMP &gt; +25000 (RAW)</b> <b>-&gt; +250,00 °C</b>  <b>HUM &gt; 250 (RAW)</b> <b>-&gt; 250 %</b></p>	+1000 (RAW)	-> +10,00 °C	-500 (RAW)	-> -5,00 °C	+50 (RAW)	-> 50 % RH	24	25
+1000 (RAW)	-> +10,00 °C									
-500 (RAW)	-> -5,00 °C									
+50 (RAW)	-> 50 % RH									



## 2.2 Uplink-Port 100 (CONFIG)

Die CONFIG-Nutzlast ist wie folgt definiert:

Byte-Nr. [0...X]	Funktion	Kommentar
0	Nutzlastversion	Vom Gerät verwendete Nutzlastversion
1	Statusbyte	<p>0   0   BAT LOW   Letzte TEMP gültig   EXT MEM   ACC   TEMP I2C   TEMP PT100            TEMP PT100: 1 TEMP PT100 platziert            0 TEMP PT100 nicht platziert</p> <p>TEMP I2C: 1 TEMP I2C platziert            0 TEMP I2C nicht platziert</p> <p>ACC: 1 ACC platziert            0 ACC nicht platziert</p> <p>EXT MEM: 1 EXT MEM platziert            0 EXT MEM nicht platziert</p> <p>Letzte gültige TEMP: 1 Letzte TEMP-Messung gültig            0 Letzte TEMP-Messung ungültig</p> <p>BAT LOW: 1 Flag für niedrigen Batteriestand gesetzt            0 Anzeige für niedrigen Batteriestand zurückgesetzt</p>
2	Statusbyte	<p>0   0   INFO ANFORDERUNG   KONFIGURATION EMPFANG   TASTE   ALARM              VERLAUF   ASYNCHRON ASYNCHRON:1 ASYNCHRONES Ereignis gesetzt            0 ASYNCHRONES Ereignis gesetzt</p> <p>HISTORY 1 HISTORY Ereignis-Flag gesetzt (SYNC)            0 VERLAUF Ereignis-Flag zurückgesetzt</p> <p>ALARM: (SYNC) 1 ALARMING Ereignis-Flag gesetzt</p> <p>TASTE: 0 ALARMING Ereignis-Flag zurückgesetzt            1 BUTTON Ereignisflag gesetzt (ASYNC)            0 BUTTON Ereignisflag zurückgesetzt</p> <p>CONFIG RX: 1 CONFIG RX Ereignisflag gesetzt (ASYNC)            0 CONFIG RX Ereignisflag zurückgesetzt</p> <p>INFO REQ: (ASYNC) 1 INFO REQ Ereignisflag gesetzt            0 INFO REQ Ereignisflag zurückgesetzt</p>
3	Batteriespannung	Batteriespannung in Schritten von 0,5 % (von 0 bis 200 [uint8])
4-5	Messrate	Messrate in Minuten (von 0 bis 50000 [uint16], MSB zuerst)
6	Verlaufstrigger	Auslöser für HISTORY-Ereignis (History-Uplink wird bei jedem History-Auslöser gesendet * Temp Meas Rate, von 0 bis 8 [uint8])
7-8	Temperatur-Offset	Temperaturoffset, der bei der Berechnung der tatsächlichen Temperatur mit dem I2C-Sensor verwendet wird (von -5000 bis 5000 [int16], wobei +100[RAW] +1,00 °C bedeutet und -100[RAW] bedeutet -1,00 °C)
9	Temp Max	Untergrenze für die Temperatur, bei der ein ALARM-Ereignis ausgelöst wird (Alarm-Uplink wird bei jeder Messrate gesendet, wenn die Temperatur > Temp Max ist, von -25 bis 80 [int8], wobei 1[RAW] 1 °C und -1[RAW] -1,00 °C bedeutet), +127, wenn Aus
10	Temp Min	Untergrenze für Temperatur, die einen ALARM auslöst (Alarm-Uplink wird bei jeder Messrate gesendet, wenn die Temperatur < Temp Min liegt, von -25 bis 80 [int8], wobei 1[RAW] 1 °C und -1[RAW] -1,00 °C bedeutet), +127, wenn Aus
11	Feuchtigkeits-Offset	Feuchtigkeitsausgleich, der bei der Berechnung der tatsächlichen Feuchtigkeit mit dem I2C-Sensor verwendet wird (von -99 bis 99 [int8], wobei +1[RAW] +1 % rF und -1[RAW] -1 % rF bedeutet -1 % r. F.)
12	Max. Luftfeuchtigkeit	Obergrenze für die Luftfeuchtigkeit, bei deren Überschreitung ein ALARM-Ereignis ausgelöst wird (Alarm-Uplink wird bei jeder Messrate gesendet, wenn die Luftfeuchtigkeit > Hum Max ist, von 1 bis 99 [uint8], wobei 1[RAW] 1 % rF, Max. Wert 100 % rF, 255 bei Aus bedeutet)
13	Hum Min	Untergrenze für Feuchtigkeit, die einen ALARM auslöst (Alarm-Uplink wird bei jeder Messrate gesendet, wenn die Feuchtigkeit < Hum Min liegt, von 1 bis 99 [uint8], wobei 1[RAW] 1 % rF bedeutet, Maximalwert 100 % rF, 255 bei Aus.)

## 2.2.1 Beispiel

UPLINK CFG (RAW): **011211C6000F0400004600004614**

**01:** Nutzlastversion

**12:** Letzte gültige Temperatur, I2C-Sensor

platziert **11:** ASYNC-Ereignis, CONFIG RX-Ereignis

**C6:** Batteriespannung in %: 198 -> 198 \* 0,5 % -> **99 % 000F:**

Messrate -> **15 Minuten**

**04:** Verlaufstrigger -> 4

**0000:** Temperatur-Offset -> 0 °C

**46:** Temp Max -> 70 °C

**00:** Temp Min -> 0 °C

**00:** Feuchte-Offset -> 0 %RH

**46:** Max. Luftfeuchtigkeit -> 70 % rF

**14:** Hum Min -> 20 % RH

## 2.3 Uplink-Port 101 (INFO)

Die INFO-Nutzlast ist wie folgt definiert:

Byte-Nr. [0...X]	Funktion	Kommentar
0	Nutzlastversion	Vom Gerät verwendete Nutzlastversion
1	Statusbyte	0   0   BAT LOW   Letzte TEMP gültig   EXT MEM   ACC   TEMP I2C   TEMP PT100 TEMP PT100: 1 TEMP PT100 platziert 0 TEMP PT100 nicht platziert TEMP I2C: 1 TEMP I2C platziert 0 TEMP I2C nicht platziert ACC: 1 ACC platziert 0 ACC nicht platziert EXT MEM: 1 EXT MEM platziert 0 EXT MEM nicht platziert Letzte TEMP gültig: 1 Letzte TEMP-Messung gültig 0 Letzte TEMP-Messung ungültig BAT LOW: 1 Flag für niedrigen Batteriestand gesetzt 0 Anzeige für niedrigen Batteriestand zurückgesetzt
2	Statusbyte	0   0   INFO ANFORDERUNG   KONFIGURATION EMPFANG   TASTE   ALARM   VERLAUF   ASYNCHRON ASYNCHRON: 1 ASYNCHRONES Ereignis gesetzt 0 SYNCHRONES Ereignis gesetzt HISTORY 1 HISTORY Ereignis-Flag gesetzt (SYNC) 0 HISTORY Ereignisflag zurückgesetzt ALARMING: (SYNC) 1 ALARMING Ereignisflag gesetzt 0 ALARMING Ereignisflag zurückgesetzt TASTE: 1 BUTTON Ereignisflag gesetzt (ASYNC) 0 BUTTON Ereignisflag zurückgesetzt CONFIG RX: 1 CONFIG RX Ereignisflag gesetzt (ASYNC) 0 CONFIG RX Ereignisflag zurückgesetzt INFO REQ: (ASYNC) 1 INFO REQ Ereignisflag gesetzt 0 INFO REQ Ereignisflag zurückgesetzt
3	Batteriespannung	Batteriespannung in Schritten von 0,5 % (von 0 bis 200)
4	APP-HAUPTVERSION	Von 00 bis 99 (uint8)
5	APP-NEBENVERSION	Von 00 bis 99 (uint8)

### 2.3.1 Beispiel

**UPLINK-INFO (RAW): 011221C60102**

**01:** Nutzlastversion

**12:** Letzte gültige TEMP, I2C-Sensor platziert

**21:** ASYNC-Ereignis, INFO REQ-Ereignis

**C6:** Batteriespannung in %: 198 -> 198 \* 0,5 % -> **99 %**

**01:** APP-Hauptversion 01

**02:** APP-Minor-Version 02

### 3 Downlinks (Nutzlastversion V01)

Downlinks können entweder über Port 100 (CONFIG) oder 101 (INFO) empfangen werden. Mit einer Downlink-Nachricht auf Port 100 hat der Benutzer die Möglichkeit, die Geräte- und Sensorkonfigurationen zu ändern. Mit einer Downlink-Nachricht auf Port 101 hat der Benutzer die Möglichkeit, einen INFO-Uplink anzufordern (siehe Kapitel 0).

#### 3.1 Downlink-Port 101 (INFO)

Die Nutzlaststruktur eines INFO-Downlinks ist wie folgt definiert:

Byte-Nr. [0...X]	Funktion	Kommentar
0	INFO-Anfrage	Sende einen beliebigen Wert != 0

##### 3.1.1 Beispiel

**DOWNLINK INFO (RAW): 01**

**01:** INFO-Anfrage TRUE

#### 3.2 Downlink-Port 100 (CONFIG)

Die Nutzlaststruktur eines CONFIG im CM4 ist wie folgt definiert:

Byte-Nr. [0...X]	Funktion	Kommentar
0	Messrate	Messrate in Minuten (von 0 bis 50000 [uint16], MSB zuerst)
2	Verlaufstrigger	Trigger für HISTORY-Ereignis (History-Uplink wird bei jedem History-Trigger * Messrate gesendet, von 0 bis 8 [uint8])
3-4	Temperatur-Offset	Temperaturoffset, der bei der Berechnung der tatsächlichen Temperatur mit dem I2C-Sensor verwendet wird (von -5000 bis 5000 [int16], wobei +100[RAW] +1,00 °C und -100[RAW] -1,00 °C bedeutet), Begrenzung bei Überschreitung des Bereichs
5	Temp Max	Obergrenze für Temperatur zum Auslösen eines ALARMING-Ereignisses (Alarming-Uplink wird bei jeder Messrate gesendet, wenn die Temperatur > Temp Max ist, von -25 bis 80 [int8], wobei 1[RAW] 1 °C und -1[RAW] -1 °C bedeutet), bei +127 ausgeschaltet, Begrenzung bei Überschreitung des Bereichs. Bei unwahrscheinlichen Werten (Max < Min) werden die Werte auf „Aus“ gesetzt.
6	Temp Min	Untergrenze für die Temperatur, bei der ein ALARM-Ereignis ausgelöst wird (Alarm-Uplink wird bei jeder Messrate gesendet, wenn die Temperatur < Temp Min ist, von -25 bis 80 [int8], wobei 1[RAW] 1 °C und -1[RAW] -1 °C bedeutet), bei +127 ausgeschaltet, Begrenzung bei Überschreitung des Bereichs. Bei unwahrscheinlichen Werten (Max < Min) werden die Werte auf Aus gesetzt.
7	Hum-Offset	Feuchtigkeitsausgleich, der bei der Berechnung des tatsächlichen Feuchtigkeitswerts mit dem I2C-Sensor verwendet wird (von -99 bis 99 [int8], wobei +1[RAW] +1 % rF und -1 [RAW] -1 % r. F. bedeutet), Begrenzung bei Überschreitung des Bereichs.
8	Hum Max	Obergrenze für die Luftfeuchtigkeit, um einen ALARM auszulösen (Alarm-Uplink wird bei jeder Messrate gesendet, wenn die Luftfeuchtigkeit > Hum Max ist, von 1 bis 99 [uint8], wobei 1[RAW] 1 % rF bedeutet, Min. Wert 1 % rF, Max. Wert 99 % rF, bei 255 ausgeschaltet, Begrenzung bei Überschreitung des Bereichs. Bei unwahrscheinlichen Werten (Max < Min) werden die Werte auf Aus gesetzt.
9	Hum Min	Untergrenze für Feuchtigkeit zum Auslösen eines ALARMING-Ereignisses (Alarming-Uplink wird bei jeder Messrate gesendet, wenn hum < Hum Min, von 1 bis 99 [uint8], wobei 1[RAW] 1 % rF bedeutet, Min. Wert 1 % rF, Max. Wert 99 % rF, bei 255 ausgeschaltet, Begrenzung bei Überschreitung des Bereichs. Bei unwahrscheinlichen Werten (Max < Min) werden die Werte auf Aus gesetzt.

Beachten Sie, dass Änderungen an den Einstellungen erst beim nächsten Uplink wirksam werden (aufgrund von Klasse A, RX nur nach TX).

### 3.2.1 Beispiel

**DOWNLINK CFG (RAW): 000F0400000000004614**

**000F:** Messrate -> 15 Minuten **04:**

Verlaufstrigger -> 4

**0000:** Temperatur-Offset -> 0 °C

**46:** Temp Max -> 70 °C

**00:** Min. Temperatur -> 0 °C

**00:** Feuchte-Offset -> 0 % rF

**46:** Max. Feuchte -> 70 % rF

**14:** Feuchte min. -> 20 % rF

## 4 CFG.TXT-Datei

Wenn Sie ein USB-Kabel an das CM-4 anschließen, wird auf dem Computer ein neues Laufwerk (CM4) angezeigt. In diesem Laufwerk befindet sich eine CFG.TXT-Datei. Mit dieser Datei können die LoRa- und Geräteeinstellungen konfiguriert werden.

**Wichtig:** Änderungen in der CFG-Datei werden **erst nach einem Reset** übernommen! Wenn Sie die Taste (oder den Reedschalter) **länger als 3 Sekunden** gedrückt halten (aktiv), wird das Gerät zurückgesetzt (nur im Anwendungsmodus verwendbar, bitte im Bootloader-Modus beim Einschalten zurücksetzen). **Das Trennen des USB-Kabels bei eingeschaltetem Gerät führt ebenfalls zu einem Reset.**

App.vers.:01.00

Lora Config (LoRaMac Version 441):

PrivateNetwork=0 (0: Öffentliches Netzwerk, 1: Privates Netzwerk)

ADR=1 (0: ADR AUS, 1: ADR EIN)

OTAA (OverTheAirActivation):

DevEUI=3934353767377B15 (NUR LESEN)

Datenrate (0..5; SF12..SF7):

DefDatarate=0 Rx2DefDatarate=0

Geräteparameter:

MeasRate=15 (Minuten, max. 50000) HistoryTrigger=4

(Zählungen, max. 8)

Sensorschwellenwerte:

TempMax=50 (+1 -> +1,00 °C / -25 bis 80, +127 bei AUS, muss größer sein als TempMin)

TempMin=0 (+1 -> +1,00 °C / -25 bis 80, +127 bei AUS, muss kleiner sein als TempMax) HumMax=70

(+1 -> +1 %RH / 1 bis 99, 255 bei AUS, muss größer sein als HumMin) HumMin=20 (+1 -> +1 %RH / 1

bis 99, 255 bei AUS, muss kleiner sein als HumMax)

Messungs-Offset:

TempOffset=0 (+100 -> +1,00 °C / -5000 bis 5000)

HumOffset=0 (+1 -> +1 %RH / -99 bis 99)

## 4.1 LoRa-Einstellungen

Mit den LoRa-Einstellungen kann ein Netzwerktyp ausgewählt werden (Variable **PrivateNetwork**). Standardmäßig ist das Gerät für die Verwendung in öffentlichen Netzwerken konfiguriert.

Der für OTAA erforderliche DevEUI-Parameter ist schreibgeschützt, d. h. der Benutzer kann ihn nicht ändern (**einige ID, die von comtac vergeben wird**).

Der AppEUI (erforderlich für OTAA) ist ein fest codierter Wert und für alle CM4-Geräte gültig. Der AppKEY (erforderlich für OTAA) wird von den Geräten selbst generiert und ist für jedes Gerät **EINDEUTIG**. Beide Werte können nur auf Anfrage abgerufen werden.

Die native ADR (Adaptive Data Rate) des LoRaMac ist standardmäßig aktiviert. Die **DefDatarate** ist die Standard-Datenrate, die für alle Uplinks verwendet wird (wenn ADR ausgeschaltet ist und für Join-Anfragen), während die **Rx2DefDatarate** die Datenrate ist, die für das RX2-Fenster verwendet wird (derzeit werden von den meisten Anbietern zwei Werte unterstützt → 0 [SF12] oder 3 [SF9]).

**WARNUNG: Wenn Sie ein Gerät zu einem Netzwerk hinzufügen, muss der ausgewählte RX2-Window-Wert mit den Einstellungen des Netzwerks übereinstimmen, damit es ordnungsgemäß funktioniert!**

## 4.2 Geräte- und Sensoreinstellungen

Mit den Geräte- und Sensoreinstellungen können verschiedene Parameter konfiguriert werden. Je nach diesen Parametern kann sich die Funktionalität des Geräts ändern.

Die Messrate des CM4 ist standardmäßig auf 15 Minuten eingestellt (**MeasRate**).

Mit der Variablen **HistoryTrigger** kann ein Intervall für History-Uplinks festgelegt werden (siehe Kapitel 2.1). Das History-Intervall wird durch Multiplikation des Triggers mit der Messrate berechnet. Ein History-Uplink hat eine Begrenzung von 8 Temperaturwerten (maximal **HistoryTrigger** = 8). Standardmäßig ist diese Variable auf 4 eingestellt (ein History-Uplink alle 4 Messungen).

Mit den Variablen **TempMax** und **TempMin** können Alarm-Uplinks (siehe Kapitel 2.1) konfiguriert werden. Standardmäßig sind diese Variablen auf 50 für **TempMax** und 0 für **TempMin** eingestellt (Alarm wird gesendet, wenn die Temperatur über 50 °C oder unter 0 °C liegt). Anwendungsbeispiel -> Durch Einstellen von **TempMax** auf 70 (70 °C) und **TempMin** auf -20 (-20 °C) sendet das Gerät nur dann einen Alarm-Uplink, wenn die tatsächliche Messung höher als **TempMax** oder niedriger als **TempMin** ist. Liegt die Temperatur unter

-20 °C oder über 70 °C liegt, wird ein Alarm gesendet, andernfalls wird kein Alarm-Uplink gesendet. Bei unwahrscheinlichen Werten (Max

<Min) werden die Werte auf „Aus“ gesetzt.

Wenn **TempMax** auf Aus (+127) gesetzt ist, überprüft das Gerät nur, ob der gemessene Wert kleiner als **TempMin** ist, um ein Alarmereignis auszulösen.

Wenn **TempMin** auf Aus (+127) gesetzt ist, überprüft das Gerät nur, ob der gemessene Wert größer als **TempMax** ist, um ein Alarmereignis auszulösen.

Mit den Variablen **HumMax** und **HumMin** können Alarm-Uplinks (siehe Kapitel 2.1) konfiguriert werden. Standardmäßig sind diese Variablen auf 70 für **HumMax** und 20 für **HumMin** eingestellt (Alarm wird gesendet, wenn die Luftfeuchtigkeit über 70 % rF oder unter 20 % rF liegt). Anwendungsbeispiel -> Durch Einstellen von **HumMax** auf 50 (50 % rF) und **HumMin** auf 30 (30 % rF) sendet das Gerät nur dann einen Alarm-Uplink, wenn der tatsächliche Messwert höher als **HumMax** oder niedriger als **HumMin** ist. Liegt die Luftfeuchtigkeit unter 30 % rF oder über 50 % rF, wird ein Alarm gesendet, andernfalls wird kein Alarm-Uplink gesendet. Bei unwahrscheinlichen Werten (Max < Min) werden die Werte auf „Aus“ gesetzt.

Wenn **HumMax** auf Aus (255) gesetzt ist, überprüft das Gerät nur, ob der gemessene Wert kleiner als **HumMin** ist, um ein Alarmereignis auszulösen.

Wenn **HumMin** auf Aus (255) gesetzt ist, überprüft das Gerät nur, ob der gemessene Wert größer als **HumMax** ist, um ein Alarmereignis auszulösen.

Die Variable **TempOffset** kann verwendet werden, um den statischen Fehler der Temperaturmessung zu kompensieren. Standardmäßig ist diese Variable auf 0 gesetzt (keine statische Fehlerkompensation).

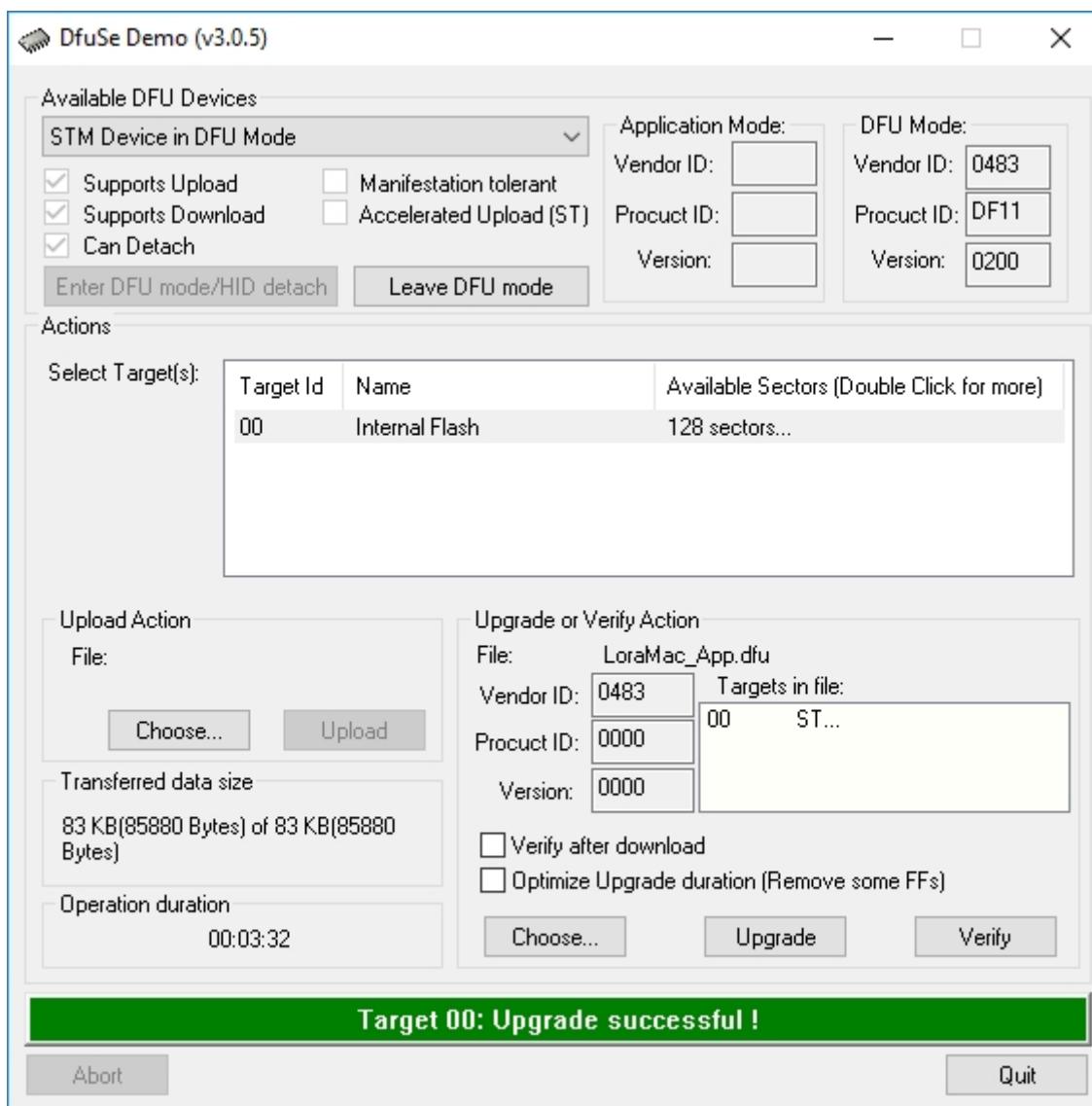
Die Variable „**HumOffset**“ kann verwendet werden, um den statischen Fehler der Feuchtigkeitsmessung zu kompensieren. Standardmäßig ist diese Variable auf 0 gesetzt (keine statische Fehlerkompensation).

Nach dem Einschalten sendet das Gerät zunächst einen INFO-Uplink, gefolgt von einem CONFIG-Uplink (siehe Kapitel 0 und 2.2).

## 5 SW-Update über den USB-Bootloader

Das CM4 kann über den USB-DFU-Bootloader aktualisiert werden.

1. DFU-Tool „DFuSe demo“ starten (Link→ <http://www.st.com/en/development-tools/stsw-stm32080.html>).
2. Wählen Sie die aktuelle DFU-Datei aus, indem Sie unter „**Upgrade**“ oder „**Verify**“ (unten rechts) auf „Choose...“ klicken.
3. Drücken Sie beim Neustart (Einschalten) die Taste, während das USB-Kabel angeschlossen ist, um in den Bootloader-Modus zu gelangen.
4. Die LED sollte nun alle 500 ms blinken.
5. Das Gerät sollte unter „**Verfügbare DFU-Geräte**“ angezeigt werden.
6. Klicken Sie auf „**Upgrade**“ (unten rechts), um **das Upgrade durchzuführen oder die Aktion zu überprüfen**, ignorieren Sie alle Meldungen und fahren Sie fort. Das Update sollte etwa 2 Minuten dauern.
7. Sobald das Update abgeschlossen ist, drücken Sie „**DFU-Modus verlassen**“, trennen Sie das USB-Kabel und starten Sie das Gerät neu.



**Wichtig:** Überprüfen Sie nach der Installation des DFU-Tools die Datei UM0412.pdf. Der Treiberpfad muss für das erste Update manuell gesucht werden (C:\Programme (x86)\STMicroelectronics\Software\DFuSe v3.0.5\Bin\Driver\).