

Atim Cloud Wireless®

Temperatur, Luftfeuchtigkeit und Luftqualität (CO2, VOC)

Benutzerhandbuch



Betroffene Modelle:

ACW/LW8-THAQ
ACW/SF8-THAQ



ATIM Funkkommunikation
Chemin des Guilletts 38250
Villard de Lans

www.atim.com
info@atim.com



Inhaltsverzeichnis

DIESE BEDIENUNGSANLEITUNG BEHANDELT FOLGENDE THEMEN	4
VERSIONSHISTORIE DES DOKUMENTS.....	4
HAFTUNGSAUSSCHLUSS.....	5
MARKENZEICHEN UND URHEBERRECHT.....	5
KONFORMITÄTSERKLÄRUNG.....	5
UMWELTBEZOGENE EMPFEHLUNGEN	6
A. EXPLOSIONSFÄHIGE ATMOSPHÄRE	6
B. UMWELT.....	6
C. RADIO	7
TECHNISCHE MERKMALE	8
A. PRODUKT	8
B. FUNKTIONEN DER SENSOREN VON „	8
GEHÄUSE.....	10
A. PLATZBEDARF	10
B. BEFESTIGATION AN	10
C. INSTALLATION	11
D. IDENTIFIZIERUNG VON „	11
BETRIEB.....	12
A. FUNKTIONSWEISE	12
B. INBETRIEBNAHME DES PRODUKTS	13
C. SENDEN EINES TESTFRAMES	14
D. TIEFSCHLAF	14
E. AKTIVITÄT DES FUNKMODULS	14
F. SCHWELLENWERT ÜBERSCHRITTEN	14
G. ERSATZ FÜR DEN MAGNETEN	15
H. PASSIVIERUNG DER BATTERIE	15
I. ANZEIGE DER LUFTQUALITÄT.....	15
J. NACHTMODUS	16
ACW-KONFIGURATOR.....	17
A. KOMPATIBLE KONFIGURATORVERSION	17
A. ACW-THAQ-EINRICHTUNG	18
<i>Emissions- und Abtastperiode des Frames</i>	<i>18</i>
<i>Keep-Alive-Frame-Periode</i>	<i>19</i>
<i>Frame-Zeitstempel.....</i>	<i>19</i>
<i>Konfiguration des Funkmoduls.....</i>	<i>19</i>
<i>Produkttaktgeber</i>	<i>20</i>
<i>Produktversionen</i>	<i>20</i>
<i>Konfiguration der Sensoren</i>	<i>21</i>
Temperatur und Luftfeuchtigkeit	21
Luftqualität (VOC und CO ₂)	22
CO ₂ -Kalibrierung	23
.....	23
Erweiterte Konfiguration	23
Konfigurationsvalidierung	24
C. WERKEINSTELLUNGEN	25
D. AKTUALISIERUNG VON ACW	26
UPLINK-FRAMES-FORMAT	27
A. SIGFOX UND LORAWAN	27
<i>Klassischer Frame</i>	<i>27</i>

Verschiedene Rahmentypen	28
Messrahmen	28
Alarmmessrahmen	30
Keep-Alive-Frame	31
Generischer Fehler- und Alarmrahmen	32
B. BEISPIELE FÜR FRAMES	34
Messrahmen	34
Alarmmessrahmen	35
DOWNLINK	36
A. KONFIGURATION DER RAHMENPARAMETER (SENDEZEITRAUM, ANZAHL DER PROBEN USW.)	36
B. AKTIVIERUNG DER SENSOREN	37
SCHWELLENWERTKONFIGURATION	38
C.	38
D. KONFIGURATION DER TEMPERATURKOMPENSATION	38
Offset	38
Koeffizient	39
D. HÖHENKONFIGURATION (KOMPENSATION DES CO2-SENSORS)	39
F. KONFIGURATION DES LUFTQUALITÄTSINDEX	39
G. KONFIGURATION DER LED-Anzeigeschwelle für „	" 40
H. KONFIGURATION DES NACHTMODUS VON „	" 40
I. RESERVIERTE CODES FÜR ZUKÜNTIGE SOFTWARE-WEITERENTWICKLUNGEN	41
TECHNISCHER SUPPORT	42

Dieses Benutzerhandbuch behandelt die folgenden Referenzen

	Produktreferenzen	Produkt Version (auf dem Produktetikett)
LoRaWAN	ACW/LW8-THAQ	A.8
Sigfox	ACW/SF8-THAQ	A.8

Versionshistorie des Dokuments

Version	Datum	Beschreibung	Autor	Betroffene Softwareversion
0.1	23.11.2020	Erstellung des Dokuments	AC	V0.0.1
0.2	10.12.2020	Korrektur der Beschreibung des Datenprotokollierungs-Downlink-Frames	AC	V0.0.1
1.0	15.02.2021	Ergänzung zur Luftqualität (Sensor, Konfiguration, Frames) + Beschreibung der Downlink-Frames für die Temperaturkompensation	AC	V0.0.2
1.1	29.03.2021	CO2-Zugabe	AC	V0.0.2
1.2	12.05.2021	Downlink-Frame für die Konfiguration des CO2-Sensors hinzufügen + Kapitel zur Konfiguration aktualisieren + Anleitung für Luftqualitätsanzeige	AC	V0.0.3
1.3	22.06.2021	Kompatibilitätsmodus in Bezug auf Repeater LoRa/LoRaWAN und FSK/Sigfox Beschreibung Änderung der Beschreibung des Betriebsmodus: LED-Verhalten bei der Suche nach einem Netzwerk. Hinzufügen von Hinweisen zum Sortieren von Mustern in periodischen Frame	AC	V0.0.4
1.4	28.09.2021	Informationen zu neuen Produktfunktionen hinzufügen Detaillierte Konfiguration neuer Einstellungen	AC	V1.0.0
1.5	03.10.2022	Verschiedene Korrekturen	FR	V1.0.0
1.6	15.03.2022	Korrekturen	MD	V1.0.0
1.7	23.05.2022	Informationen zur CO2-Kalibrierung hinzufügen	YLB	V1.0.6

Haftungsausschluss

Die in diesem Dokument enthaltenen Informationen können ohne vorherige Ankündigung geändert werden und stellen keine Verpflichtung seitens ATIM radiocommunications dar. ATIM radiocommunications stellt dieses Dokument „wie besehen“ ohne jegliche ausdrückliche oder stillschweigende Gewährleistung zur Verfügung, einschließlich, aber nicht beschränkt auf stillschweigende Gewährleistungen der Marktähnlichkeit oder Eignung für einen bestimmten Zweck. ATIM radiocommunications kann jederzeit Änderungen und/oder Verbesserungen an diesem Handbuch oder an den in diesem Handbuch beschriebenen Produkten oder Programmen vornehmen.

Markenzeichen und Urheberrecht

ATIM radiocommunications®, ACW ATIM Cloud Wireless® und ARM Advanced Radio Modem® sind eingetragene Marken von ATIM SARL in Frankreich. Die anderen in diesem Dokument genannten Marken sind Eigentum ihrer jeweiligen Inhaber.

Konformitätserklärung

Alle ACW Atim Cloud Wireless®-Produkte entsprechen den gesetzlichen Anforderungen der R&TTE-Richtlinie (1999/5/EG), Artikel 3:



1 SICHERHEIT (Artikel 3.1a der Richtlinie 1999/5/EG)

NF EN60950-1 Ed. 2006/A1:2010/A11:2009/A12:2011 (Gesundheit) EN62479:

2010 (Leistung <20 mW) oder EN62311:2008 (Leistung > 20 mW)

2 Elektromagnetische Verträglichkeit (Artikel 3.1b der Richtlinie 1999/5/EG) EN

301489-3 v1.4.1, EN 301489-1 V1.9.2

3 Effiziente Nutzung des Funkfrequenzspektrums (Art. 3.2 der Richtlinie 1999/5/EG) ETSI EN300

220-2 v2.4.1 und EN300 220-1 v2.4.1

Umweltempfehlungen

a. Explosionsgefährdete Umgebung

Mit Ausnahme der speziell für diesen Zweck vorgesehenen ACW-ATEX-Reihe dürfen ACW-Funkmodems nicht in Gegenwart von brennbaren Gasen oder Dämpfen verwendet werden. Die Verwendung des Geräts in einer solchen Umgebung stellt ein Sicherheitsrisiko dar.

b. Umgebung

Beachten Sie die Temperaturbereiche für die Lagerung und den Betrieb aller Produkte. Die Nichtbeachtung dieser Richtlinien kann zu Störungen im Betrieb des Geräts oder zu Schäden an der Ausrüstung führen. ACW-Produkte in wasser- und staubgeschützten Gehäusen der Schutzart IP65 können im Freien aufgestellt werden, dürfen jedoch unter keinen Umständen unter Wasser getaucht werden.

Befolgen Sie die nachstehenden Anweisungen und Warnhinweise, um Ihre eigene Sicherheit und die Sicherheit Ihrer Umgebung zu gewährleisten und Ihr Gerät vor möglichen Schäden zu schützen.



Allgemeine Gefahr – Die Nichtbeachtung der Anweisungen birgt die Gefahr von Geräteschäden.



Elektrische Gefahr – Die Nichtbeachtung der Anweisungen birgt die Gefahr eines Stromschlags und von Verletzungen.



Gleichstromsymbol



WARNUNG: Installieren Sie dieses Gerät nicht in der Nähe von Wärme- oder Feuchtigkeitsquellen.



WARNUNG: Zu Ihrer Sicherheit ist es unerlässlich, dass dieses Gerät ausgeschaltet und vom Stromnetz getrennt wird, bevor technische Arbeiten daran durchgeführt werden.



WARNUNG: Der sichere Betrieb dieses Produkts ist nur gewährleistet, wenn es bestimmungsgemäß verwendet wird. Wartungsarbeiten dürfen nur von qualifiziertem Fachpersonal durchgeführt werden.



Abfallentsorgung durch Nutzer in privaten Haushalten innerhalb der Europäischen Union. Dieses Symbol auf einem Produkt oder seiner Verpackung weist darauf hin, dass das Produkt nicht mit dem Hausmüll entsorgt werden darf. Es liegt in Ihrer Verantwortung, dieses Produkt zu entsorgen, indem Sie es zu einer dafür vorgesehenen Sammelstelle für das Recycling von Elektro- und Elektronikgeräten bringen. Die getrennte Sammlung und das Recycling von Abfällen bei der Entsorgung tragen zur Schonung der natürlichen Ressourcen und zu einem Recyclingprozess bei, der die menschliche Gesundheit und die Umwelt schont. Weitere Informationen zum nächstgelegenen Recyclingzentrum erhalten Sie bei Ihrer örtlichen Behörde, Ihrem örtlichen Abfallentsorgungsdienst oder dem Unternehmen, bei dem Sie das Produkt gekauft haben.

C. Funk

Modems der ACW-Reihe sind Funkmodems, die die ISM-Bänder (Industrial, Scientific and Medical) nutzen, die für industrielle, wissenschaftliche und medizinische Anwendungen frei (kostenlos und ohne Genehmigung) genutzt werden dürfen.

Technische Merkmale

a. Produkt

Abmessungen	80 x 80 x 35 mm	
Antenne	Integriert ($\frac{1}{4}$ Wellenlänge)	
Temperatur	-40°C bis $+125^{\circ}\text{C}$ (Betrieb) -40°C bis $+150^{\circ}\text{C}$ (Lagerung)	
Befestigung an	Wand	
Gehäuse	Innen	
Stromversorgung	1 Akku [7,2 Ah]	
Gewicht	200 g	
Frequenz	863 – 870 MHz	
Leistung	25 mW (14 dBm)	
Rate	Sigfox: 100 Bit/s LoRaWAN: 300 Bit/s bis 10 Kbit/s	
Verbrauch	Sigfox	LoRaWAN
Tx-Modus	60 mA	55 mA
Standby-Modus	60 μA	60 μA
Empfangsmodus	50 mA	25 mA

b. Sensorfunktionen

Temperatur	
Bereich	-40°C bis $+125^{\circ}\text{C}$
Auflösung	0,01 $^{\circ}\text{C}$
Genauigkeit zwischen -40°C und $+80^{\circ}\text{C}$	$+/- 0,2^{\circ}\text{C}$
Luftfeuchtigkeit	
Bereich	0 bis 100 % rF
Auflösung	0,01 % rF
Genauigkeit zwischen 0 % rF und 100 % rF (Betriebsbereich)	$+/- 2\%$ rF

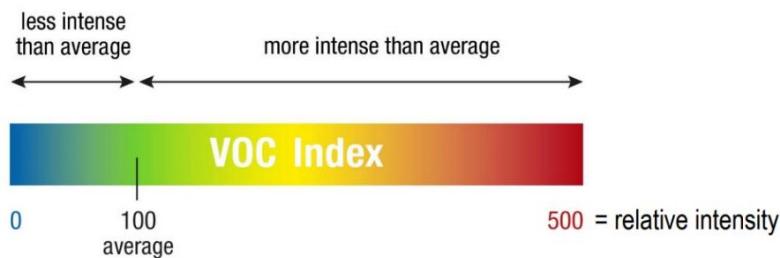
VOC-Index

Bereich	0 bis 500
Auflösung	1

WICHTIGER HINWEIS

Der VOC-Index gibt die Gesamtkonzentration aller VOCs (flüchtige organische Verbindungen) wieder und nicht die spezifische Konzentration einer bestimmten Verbindung. Der Index wird auf einer Skala von 0 bis 500 definiert (0 für eine VOC-Konzentration von nahezu Null und 500 für eine sehr hohe VOC-Konzentration).

Die folgende Skala (einheitenlos) bietet eine ungefähre Darstellung anhand von Farben:

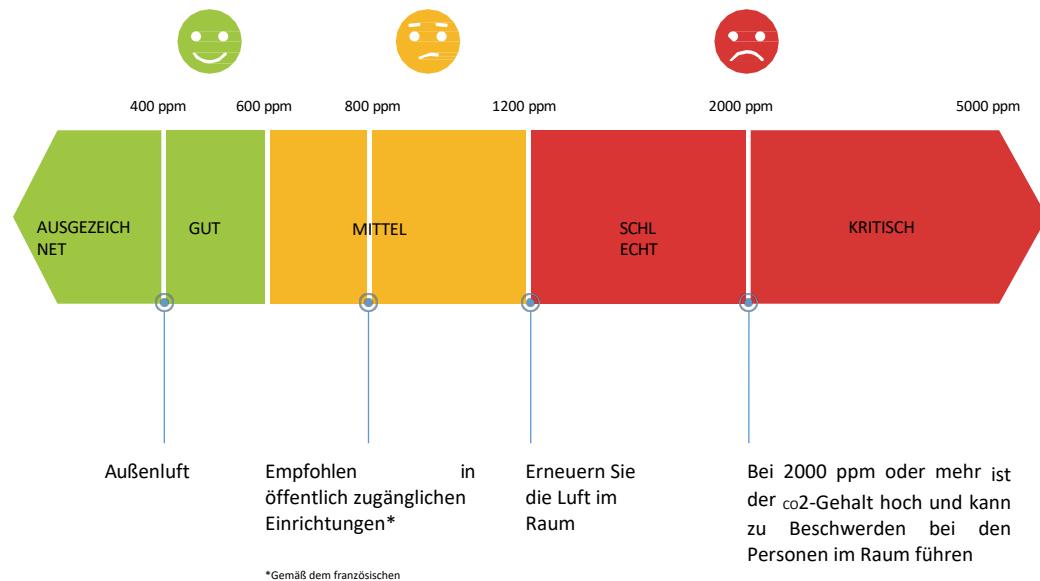
**CO2**

Bereich	0 bis 40.000 ppm
Auflösung	1 ppm
Genauigkeit zwischen 400 ppm und 5000 ppm	± 40 ppm (+ 5 % des Messwerts)

WICHTIGER HINWEIS

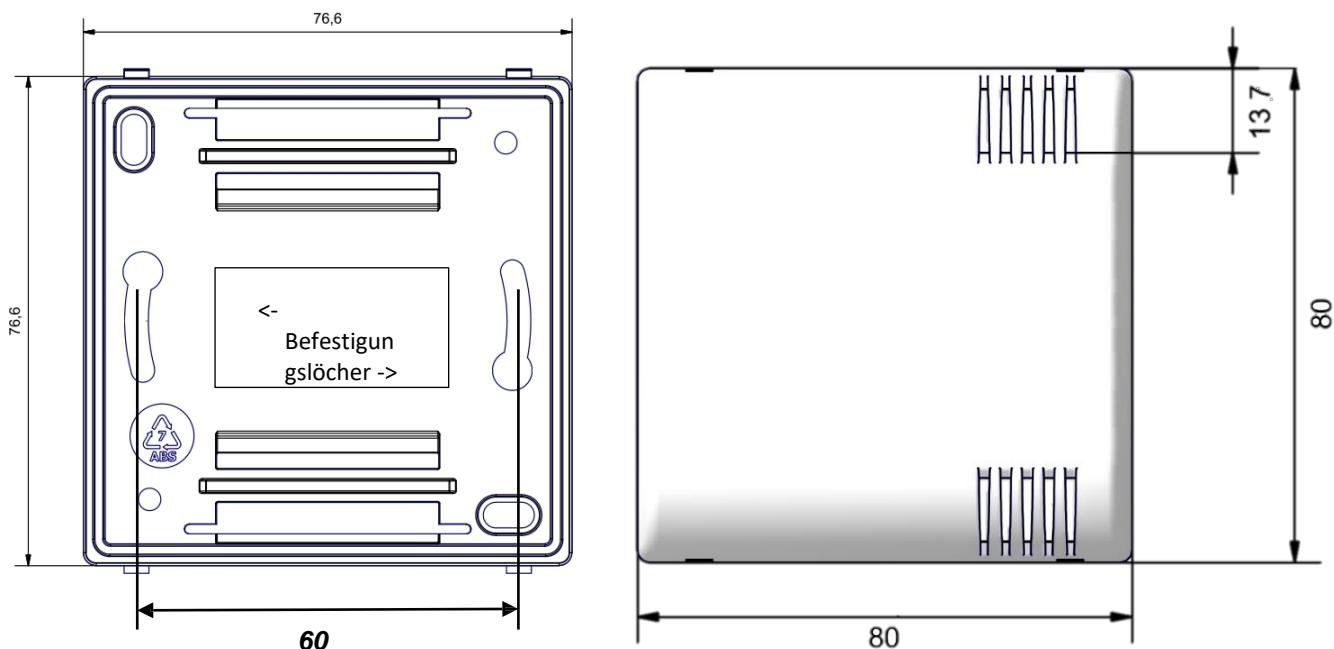
Die CO2-Messung gibt die Konzentration von Kohlendioxid in der Umgebungsluft an. Im Allgemeinen fällt der Messwert selten unter 400 ppm, da dieser Wert die minimale Erkennungsschwelle in der Außenluft darstellt.

Hier ist eine informative Tabelle mit Luftqualitätszonen entsprechend der CO2-Konzentration:



Gehäuse

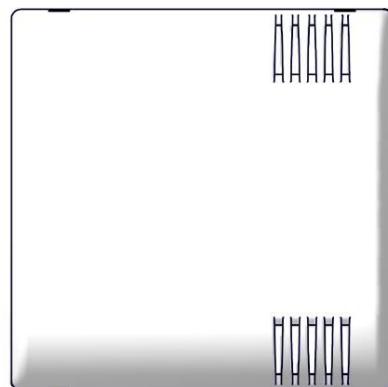
a. Platzbedarf



b. Befestigung an

ACW-THI-Modems werden mit zwei Schrauben an der Wand befestigt, die in die beiden Befestigungslöcher auf der Rückseite des Gehäuses passen.

Die Lüftungsöffnungen auf der Abdeckung müssen rechts sein, in derselben Richtung wie auf dem Foto gegenüber.



Richten Sie die Drehpunkte oben am Gehäuseboden an den entsprechenden Stellen auf der Rückseite aus.

Um die beiden Seiten zu entfernen, setzen Sie einen Schraubendreher in einen der beiden Befestigungsbereiche unten * an der Vorderseite ein und drücken Sie nach innen, bis sich die Abdeckung vom Gehäuse löst.



* Es ist unbedingt erforderlich, das Gehäuse von unten zu öffnen; das Öffnen von oben kann die Schaltung beschädigen.

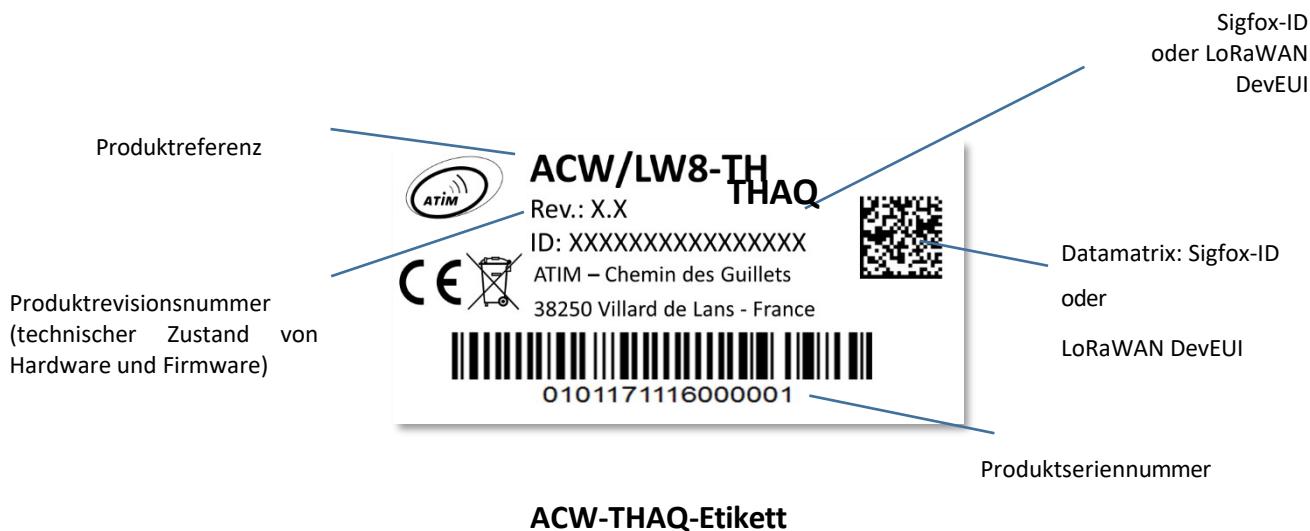
c. Installation

Für optimale Ergebnisse wird empfohlen, die Box ohne Hindernisse in der Umgebung zu installieren und sie in einer Höhe von etwa 1,50 m anzubringen. Zur Information: Die Antenne ist in die Box integriert. Sie muss auf einer vertikalen Stütze montiert oder an einer Wand befestigt werden.

d. Identifizierung

Die Produktkennung ist auf dem Außenetikett auf der Rückseite des Produkts, auf der Innenseite der Elektronikkarte und in der Statusleiste der Konfigurationssoftware zu finden.

Bei LoRaWAN-Modems werden die Kommunikationsschlüssel automatisch vom Netzwerk vergeben (Kopplung durch „Over The Air Activation“ oder OTAA).



Betrieb

a. Betriebsmodus

Die Produkte der neuen Generation 2020 ACW (Atim Cloud Wireless®) basieren alle auf derselben internen Software (Firmware) und bieten interessante neue Funktionen wie die Auswahl und Visualisierung ihres Betriebsmodus. Um den Status des Produkts zu erfahren, müssen Sie lediglich einen Magneten kurz (<2 Sek.) über das QR-CODE-Etikett oder bei den Pepper-Boxen über den kleinen Diamanten führen, wodurch die LED-Anzeige der entsprechenden Farbe aufleuchtet:



Tiefschlafmodus: Wenn Sie das Produkt aus der Verpackung nehmen, befindet es sich standardmäßig in diesem Tiefschlafmodus, der die Lebensdauer der Batterien optimiert, indem er deren Oxidation verhindert. Das Produkt sendet keine Signale und wartet geduldig darauf, dass Sie es aktivieren.

Netzwerk-Kopplungsmodus: Dieser Modus wird aktiv, sobald das Produkt den Tiefschlafmodus verlässt, und ermöglicht die Kopplung mit einem Netzwerk (automatisch bei Batteriewechsel).

Konfigurationsmodus: Dieser Modus wird 5 Minuten nach Beendigung des Tiefschlafmodus aktiv und ermöglicht die Konfiguration des Produkts über Bluetooth mithilfe des PC-Konfigurators oder der mobilen Anwendung ATIM. Während dieser 5 Minuten werden jede Minute Nachrichten per Funk gesendet (5 „Funkrahmen“), sodass Sie überprüfen können, ob das Produkt ordnungsgemäß funktioniert, beispielsweise nachdem Sie es unter einem gusseisernen Schachtdeckel platziert haben. Nach Ablauf dieser Zeit wechselt das Produkt in den Betriebsmodus und Bluetooth ist deaktiviert (Möglichkeit zur Reaktivierung über Downlink).

Betriebsmodus: Dies ist der Standardmodus nach der Startphase des Produkts. In diesem Modus sendet das Modul regelmäßig Messungen gemäß der angewendeten Konfiguration (wenn das Produkt noch nie konfiguriert wurde, gilt die Werkseinstellung, siehe Werkseinstellung).

Interner Fehlermodus: Dieser Modus ermöglicht die Unterbrechung des normalen Betriebs des Moduls, wenn ein kritisches Ereignis auftritt. Die Art des Ereignisses kann vielfältig sein:

- Batterie leer (Batteriespannung < 2,2 V)
- Interner Fehler des Funkmoduls
- Systemfehler

Der Eintrag in diesem Modus „Interner Fehler“ wird durch ein **ROTES** Blinken der LED des Produkts signalisiert.

Wenn der Fehler nicht vom Funkmodul stammt, sendet das Produkt alle 24 Stunden 3 Funkrahmen mit dem/den Fehlercode(s) (siehe Kapitel „Rahmenformat für Fehlercodes“). Darüber hinaus gibt das Produkt je nach Art des Ereignisses ein Warnsignal aus.

Sobald sich das Modul in diesem Modus befindet, muss es neu gestartet werden (durch Trennen und erneutes Anschließen der Batterie, durch einen Downlink-Befehl oder mit dem Magneten), um den normalen Betrieb wiederherzustellen.

b. Inbetriebnahme des Produkts

-  Sofern nicht anders gewünscht, werden ACW-Produkte mit angeschlossenen Batterien und im „Deep Sleep“-Modus geliefert.

Um das Produkt in den Betriebsmodus zu versetzen, halten Sie einen Magneten 6 Sekunden lang an das QRcode-Etikett. Während dieser sechs Sekunden sollte die LED des Produkts **WEISS** blinken und am Ende der sechs Sekunden **GRÜN**, um anzudeuten, dass das Produkt erfolgreich eingeschaltet wurde.

-  Das ACW-Produkt wechselt dann in die Netzwerk-Kopplungsphase. Während dieser Phase zeigt ein FUSCHIA-Lichtsignal mit Fade-Effekt an, dass die Suchphase läuft.

Wenn die Verbindung erfolgreich hergestellt wurde, gibt das Produkt ein Lichtsignal aus, das die Qualität des Netzwerks

anzeigt: **GRÜNES** Lichtsignal: gute Netzwerkqualität

- **GELBES** Lichtsignal: durchschnittliche Netzwerkqualität
- **ORANGES** Licht: schlechte Netzwerkqualität
- **WEISSES** Licht: keine Informationen zur Netzwerkqualität

-  Das Modul wechselt dann in den Betriebsmodus und beginnt, entsprechend der Konfiguration Informationen an das Netzwerk zu senden.

HINWEIS

Wenn die LoRaWAN-Version keine Verbindung herstellen kann, wechselt sie in einen einfachen Ruhemodus und unternimmt am nächsten Tag und jeden weiteren Tag einen neuen Pairing-Versuch, bis sie erfolgreich mit dem Netzwerk verbunden ist.

Sonderfall

Für ein Sigfox-Produkt

- Um Informationen über die Qualität des Sigfox-Netzwerks (**GRÜNES**, **GELBES** oder **ORANGES** Lichtsignal) zu erhalten, muss ein Sigfox-Downlink bereitgestellt werden. Anhand dieses Downlinks kann die Qualität des Netzwerks beurteilt werden. Das Produkt sendet beim Start einen Test-Uplink, der im Kapitel „Classic Frame“ (Frame-Typ 0x02) beschrieben ist. Wenn ein Sigfox-Downlink bereitgestellt wird, werden die Informationen zur Netzwerkqualität vom ACW (Lichtsignal) zurückgesendet. Wenn kein Downlink bereitgestellt wird, zeigt der ACW am Ende immer das **WEISSE** Lichtsignal an.
- Wenn das Produkt am Ende der 5-minütigen Pairing-Phase ein **WEISSES** Lichtsignal aussendet und ein Downlink bereitgestellt wurde, bedeutet dies, dass das Netzwerk nicht zugänglich ist.
- Wenn am Ende der 5-minütigen Kopplungsphase ein **WEISSES** Licht vom Produkt ausgestrahlt wird, ohne dass eine Downlink-Verbindung hergestellt wurde, hat dies keine Bedeutung für die Qualität des Netzwerks. Die Netzwerkqualität kann gut oder schlecht sein (oder nicht vorhanden sein).

Für ein LoRaWAN-Produkt

- Im Standard-Betriebsmodus LoRAWAN Klasse A (siehe Kapitel „Funk-Einstellungen“) wechselt das Produkt in den Standby-Modus, wenn am Ende der 5-minütigen Kopplungsphase kein Netzwerk erreicht wurde, und startet 24 Stunden später erneut eine 5-minütige Kopplungsphase. Wenn das Produkt also in einem Bereich platziert wird, der noch nicht von einem Netzwerk abgedeckt ist, wird es sich diesem anschließen, sobald eine Verbindung möglich ist. Es ist nicht erforderlich, in das Produkt einzugreifen, damit es sich mit dem Netzwerk verbindet.
- Im Betriebsmodus „LoRa/LoRAWAN Repeater Compatibility“ (siehe Kapitel „Funkparameter“) sendet das Produkt am Ende der 5-minütigen Pairing-Phase ein **WEISSES** Lichtsignal aus und wechselt in den Nennbetriebsmodus, wenn kein Netzwerk erreicht wurde. Auch wenn kein Netzwerk erreicht wurde, wird in diesem Modus davon ausgegangen, dass ein in der Nähe befindlicher ATIM LoRa/LoRAWAN-Repeater die vom Produkt gesendeten lokalen Frames in LoRAWAN-Frames auf dem vom Repeater erreichten Netzwerk wiederholen kann.

c. Senden eines Test-Frames

 Wenn sich das Produkt im Betriebsmodus befindet (**und nur in diesem Modus**), ist es möglich, einen Testrahmen (wodurch das Warten auf den nächsten Messrahmen vermieden wird) mit einer Messprobe zu senden.

Bewegen Sie dazu einfach den Magneten gegen das QRCode-Etikett, wodurch die LED **GRÜN** leuchtet, und warten Sie, bis sie erlischt, bevor Sie den Magneten entfernen. Das erfolgreiche Senden des Testframes wird durch ein **CYAN**-Lichtsignal angezeigt.

Unmittelbar vor dem Senden wird eine Leckageprüfung durchgeführt, und ein Wert dieser Messung wird in den Rahmen integriert. Dadurch wird sichergestellt, dass das Kabel oder die Elektroden korrekt installiert sind. Die Testrahmen sind identisch mit den Alarmrahmen. Ihre Struktur finden Sie im Abschnitt „Alarmrahmen“.

Bei einem Kabel ohne die Option „Entfernungsmessung“ (gelb-schwarzes Kabel). Der gemessene Wert sollte nahe Null liegen.

d. Tiefschlaf

Beim Transport oder bei der Lagerung des ACW-WL sollte dieses in den Tiefschlafmodus versetzt werden, um unnötigen Stromverbrauch zu vermeiden.

Bewegen Sie aus jedem Betriebsmodus (**außer dem Fehlermodus**) einen Magneten 6 Sekunden lang über den QRCode auf dem Gehäuse.

 Während dieser sechs Sekunden blinkt die LED des Produkts in der Farbe, die dem Betriebsmodus entspricht, und das Ende der Sequenz wird durch ein Ausblenden **in WEISS** angezeigt, wodurch bestätigt wird, dass das Produkt in den Ruhezustand versetzt wurde.

Der Magnet kann nun entfernt werden.

e. Aktivität des Funkmoduls

Jede Funkrahmenübertragung wird normalerweise durch drei kurze **GRÜNE** Blinksigale der LED angezeigt. Diese Funktion ist standardmäßig bei allen Produkten mit einer LED auf der Vorderseite, wie z. B. ACW-THAQ und ACW-WL, deaktiviert.

f. Schwellenwert überschritten

Wenn Schwellenwerte mit dem Konfigurator konfiguriert wurden und die Messwerte diese Schwellenwerte überschreiten, blinkt die LED des Produkts regelmäßig **ORANGE**, um dies anzuzeigen. Diese Funktion ist standardmäßig bei allen Produkten mit einer LED an der Vorderseite, wie z. B. dem ACW-THAQ und dem ACW-WL, deaktiviert.

g. Ersatz für den Magneten

Mit dem Druckknopf auf der ACW-MR4-Karte können Sie dieselben Aktionen wie mit dem Magneten ausführen (Produkt aktivieren oder deaktivieren, Bluetooth aktivieren/deaktivieren).

Öffnen Sie dazu das Gehäuse und drücken Sie zweimal gleichzeitig auf den Druckknopf. Ein weißes Blinken zeigt an, dass der Knopf nun wie der Magnet funktioniert (**Knopf gedrückt = Magnet nähert sich**, siehe [Produktinbetriebnahme](#), [Testrahmen](#), [Tiefschlaf](#) oben, um zu erfahren, wie der Knopf verwendet wird).

WARNUNG

Sobald die Manipulationen abgeschlossen sind, drücken Sie den Knopf erneut zweimal, um seine Hauptfunktion wiederherzustellen. Ein weißes Blinken zeigt an, dass die Manipulation erfolgreich war.

h. Batteriepassivierung

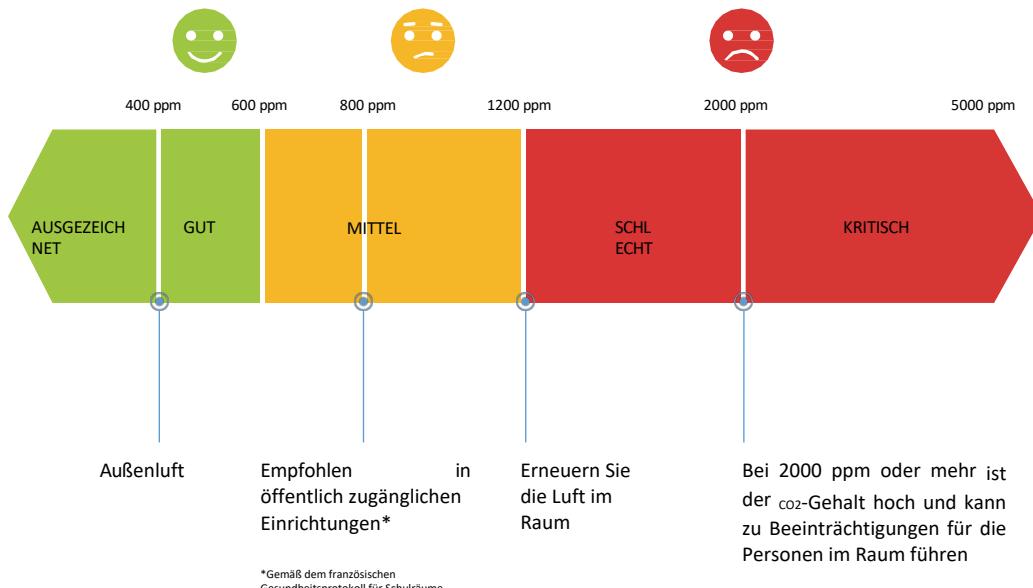
Der ACW-MR4 verfügt über eine Batterie-Depassivierungsfunktion, um das Phänomen der Batteriepassivierung während längerer Phasen des Tiefenstandby zu begrenzen. Diese Funktion wird automatisch aktiviert, sobald das Produkt in den Tiefschlafmodus wechselt. Das Produkt wird dann einmal täglich aktiviert, um die Batterie-Depassivierungssequenz zu starten, und kehrt anschließend von selbst in den Tiefenstandby zurück.

i. Anzeige der Luftqualität

Wenn das Produkt in Betrieb genommen wird, blinkt es kurz und regelmäßig (alle 5 Sekunden), um die CO₂-Konzentration im Raum anzuzeigen.

Liegt der CO₂-Wert unter **800 ppm**, blinkt das Licht **GRÜN**, zwischen **800 ppm** und **1400 ppm** blinkt es **ORANGE** und über **1400 ppm** blinkt es **ROT**.

Diese Werte können jedoch mit der **ACW Configurator**-App angepasst werden (siehe nächstes Kapitel).



j. Nachtmodus

 Der ACW-THAQ ermöglicht es, die Messung und die Funkübertragung während eines bestimmten Zeitfensters (dieses Zeitfenster ist anpassbar) zu unterbrechen. Der Hauptzweck dieser Funktion besteht darin, den Stromverbrauch des Sensors über den Tag hinweg zu reduzieren, um seine Autonomie zu erhöhen

Im Betrieb stoppt der Sensor daher automatisch die Funkübertragung ab der für diesen Modus konfigurierten Startzeit und startet automatisch wieder zur konfigurierten Endzeit.

Darüber hinaus kann dieser Modus jederzeit während des Betriebs des Sensors aktiviert oder deaktiviert werden. Die

Aktivierung/Deaktivierung sowie die Konfiguration der Start- und Endzeiten können über die **ACW-Konfiguratoranwendung** oder per **Downlink** vorgenommen werden.

ACW-Konfigurator

a. Kompatible Konfiguratorversion

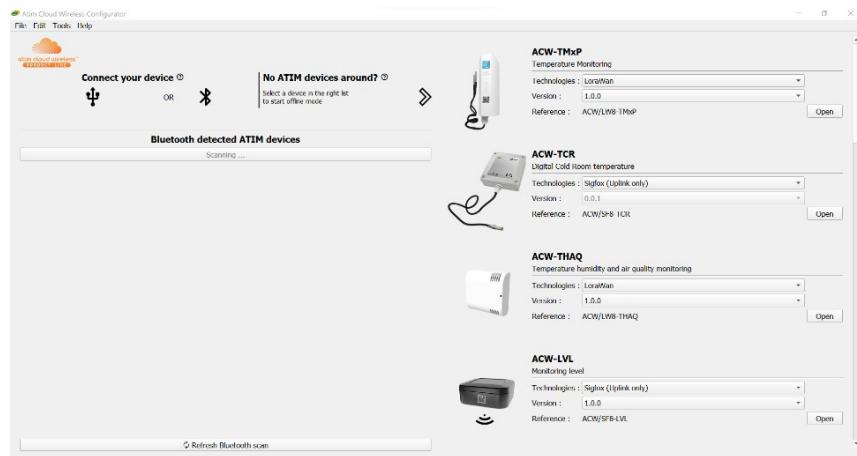
Für einen THAQ mit der folgenden Anwendungssoftwareversion:	Verwenden Sie die Version des ACW-Konfigurators:
Sigfox: V0.0.1	V5.2.8 oder höher
LoRaWAN: V0.0.1	

Laden Sie die Konfigurationssoftware „setupACW.exe“ unter folgender Adresse herunter und installieren Sie sie:

<https://www.atim.com/wp-content/uploads/documentation/CONFIGURATEUR/ACW/configurateur-acw.exe>

HINWEIS

Das Produkt muss sich im Konfigurationsmodus befinden, damit es vom Konfigurator erkannt werden kann. Dazu müssen Sie das Produkt zunächst in den Tiefenstandby-Modus versetzen (Magnet ca. 6 Sekunden lang annähern), etwa zwanzig Sekunden warten, bis der Tiefenstandby-Modus aktiviert ist, und dann das Produkt wieder aktivieren (Magnet 6 Sekunden lang annähern). Das Produkt kann nun konfiguriert werden.



Wenn der ACW-Konfigurator gestartet wird, erscheint das Wartefenster auf dem Bildschirm.

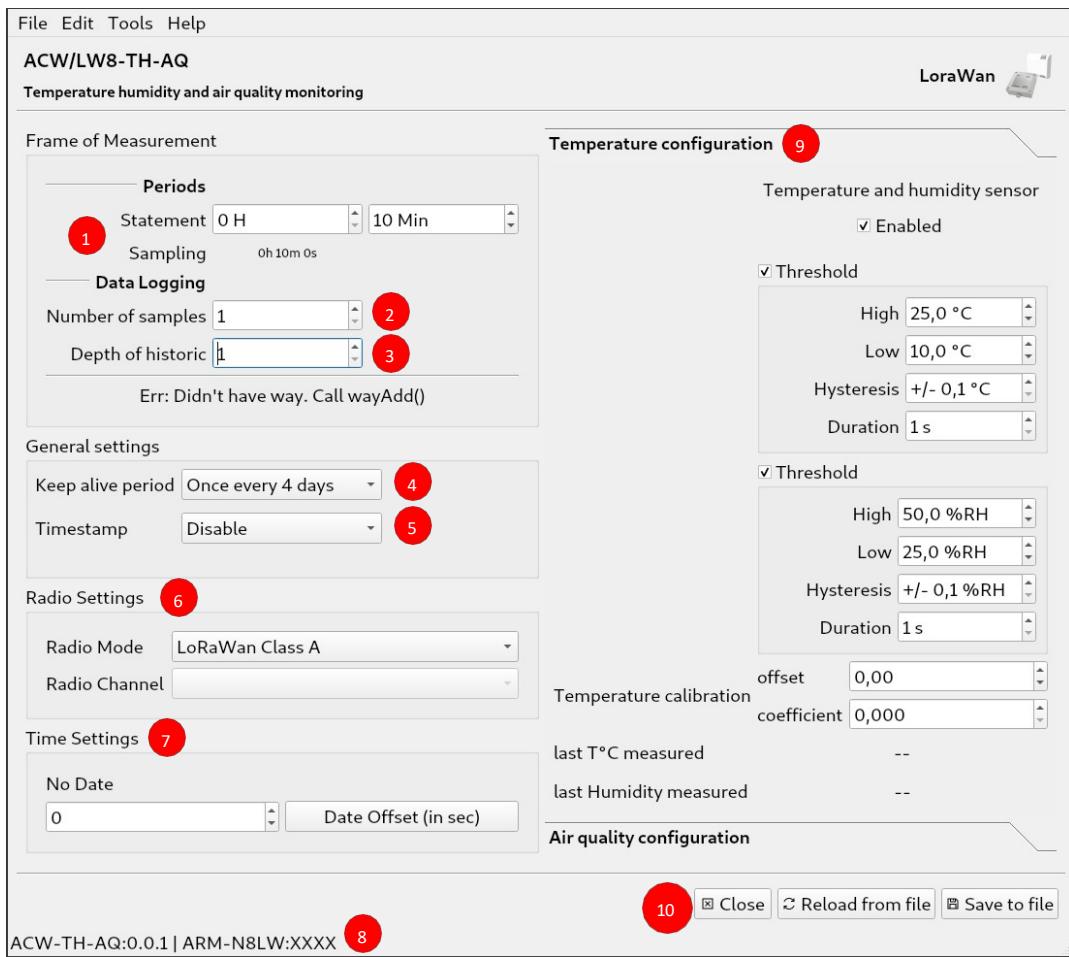
Das Koppeln des ACW-THAQ mit dem Konfigurator kann auf zwei Arten erfolgen:

- **Über USB:** Öffnen Sie das Gehäuse des ACW-THAQ und schließen Sie es mit einem Micro-USB-Kabel an einen Computer an.
- **Über Bluetooth:** Stellen Sie sicher, dass Bluetooth aktiviert ist

WARNUNG

Lassen Sie das Produkt nicht unnötig mit dem Konfigurator verbunden (über USB oder Bluetooth), da sonst die Autonomie des Produkts erheblich beeinträchtigt wird.

b. ACW-THAQ-Einrichtung



Sende- und Abtastzeitraum des Frames

Die Übertragungsdauer **1** entspricht dem Zeitintervall zwischen den einzelnen Sendungen eines Messrahmens. Diese Dauer kann zwischen 10 Minuten und 255 Stunden konfiguriert werden, der Standardwert beträgt 1 Stunde.

Darüber hinaus ist es möglich, die Anzahl der Samples in einem Frame zu konfigurieren **2**. Somit werden mehrere Messungen durchgeführt, bevor der Frame gesendet wird, der alle diese Messungen enthält.

Bei einer Periode von 60 Minuten und mehreren Proben von 4 wird beispielsweise alle 15 Minuten eine Messung durchgeführt und die 4 Proben werden stündlich in 4 Frames gesendet. (4 Frames, da es sich um ein Sigfox-Produkt handelt. Bei LoRaWAN wären 2 Frames erforderlich).

Schließlich ist es möglich, eine Redundanz der Daten **3** zu verwenden, was bedeutet, dass Proben, die im Frame n-1, n-2 oder n-3 gesendet wurden, im Frame n erneut gesendet werden könnten, um die neuen Messproben fortzusetzen (die neueste Probe zuerst im Frame und die älteste zuletzt).

Beispielsweise werden bei einer Historie-Tiefe von 3 zusätzlich zu den neuen Daten die Daten der letzten 2 Frames im nächsten Frame gesendet.

Keep-Alive-Frame-Periode

Ein Keep-Alive-Frame kann periodisch gesendet werden 4. Dieser Frame erhöht die Versorgungsspannung des Produkts.

Der Wert für diesen Zeitraum kann zwischen 1 Stunde und 1 Monat konfiguriert werden. Standardmäßig ist der Wert auf 4 Tage eingestellt.

Frame-Zeitstempel

Es ist möglich, die Zeitstempelung aller Funkrahmen zu deaktivieren/aktivieren 5.

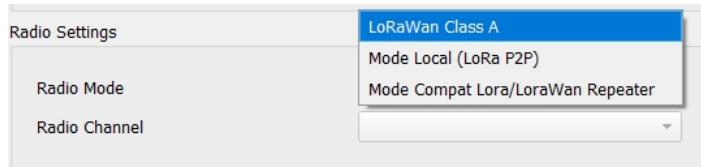
WARNUNG

Wenn diese Option aktiviert ist, werden 4 Bytes im Frame belegt, die nicht für Nutzdaten verwendet werden können.

Konfiguration des Funkmoduls

Das Gerät kann in 3 verschiedenen Betriebsmodi arbeiten 6:

Für ein LoRaWAN-Gerät

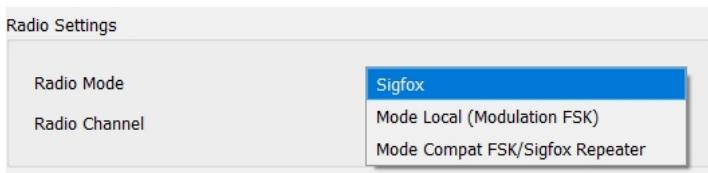


1. **LoRAWAN Klasse A (Standard):** Das Produkt wird in LoRa moduliert und verwendet das LoRAWAN Klasse A-Protokoll. Dies ist der Standardmodus des Produkts. Dieser Modus erfordert ein privates LoRAWAN-Netzwerk (privates Gateway) oder ein betriebenes Netzwerk, um die vom Produkt gesendeten Daten anzuseigen.
2. **Lokaler Modus :** Die Produktmodulation bleibt LoRa-Modulation. Es gibt jedoch kein LoRAWAN-Overlay. In diesem Modus müssen Sie den Funkkanal auswählen, auf dem das Produkt senden soll. Um die Produktframes empfangen zu können, ist dann ein Funkmodem mit denselben Parametern erforderlich. Dieser Modus hat derzeit noch keine konkrete Anwendungsmöglichkeit, aber zukünftige Entwicklungen dieses Modus werden interessante Punkt-zu-Punkt-Funktionen bieten.
3. **Kompatibilitätsmodus mit dem ATIM LoRa / LoRAWAN Repeater:** Dieser Modus sollte ausgewählt werden, wenn Sie im klassischen LoRAWAN-Modus arbeiten möchten, aber kein Netzwerk (privat oder betrieben) zugänglich ist. Dieser Modus, der mit dem ATIM LoRa / LoRAWAN Repeater verbunden ist, ermöglicht es dann, über diesen Repeater dem LoRAWAN-Netzwerk beizutreten. Wenn in diesem Modus keine Verbindung zum Netzwerk hergestellt werden kann (kein JOIN_ACCEPT), sendet das Produkt seine Frames lokal. Der LoRa/LoRAWAN-Repeater leitet diese Frames dann an das Netzwerk weiter, mit dem er verbunden ist (der Repeater muss an einem Standort mit Verbindung zum gewünschten Netzwerk platziert werden).

WICHTIGER HINWEIS

Wenn das Produkt Zugriff auf das LoRAWAN-Netzwerk hat, muss der Standardbetriebsmodus (LoRaWAN Klasse A) verwendet werden. Wenn dieser Modus gewählt wird, sendet das Produkt, solange das Netzwerk zugänglich ist, weiterhin einen Frame über das LoRAWAN-Netzwerk und denselben Frame im lokalen Modus an den Repeater, was unnötig Batterie verbraucht.

Für ein Sigfox-Gerät



1. **Sigfox** (Standard): Modulation und Sigfox-Protokoll werden verwendet. Dies ist der Standardmodus des Produkts. Dieser Modus erfordert für den Betrieb Zugriff auf das Sigfox-Netzwerk.
2. **Lokaler Modus**: Die Modulation der Frames wechselt zu FSK. In diesem Modus müssen Sie den Funkkanal auswählen, auf dem das Produkt senden soll. Um die Produkt-Frames empfangen zu können, ist dann ein Funkmodem mit denselben Parametern erforderlich. Dieser Modus hat derzeit noch keine konkrete Anwendungsmöglichkeit, aber zukünftige Entwicklungen dieses Modus werden interessante Punkt-zu-Punkt-Funktionen bieten.
3. **Kompatibilitätsmodus mit dem ATIM FSK / Sigfox Repeater**: Dieser Modus sollte ausgewählt werden, wenn Sie in Sigfox arbeiten möchten, das Netzwerk jedoch nicht zugänglich ist. Dieser Modus, verbunden mit dem ATIM FSK / Sigfox-Repeater, ermöglicht dann den Anschluss an das Sigfox-Netzwerk über diesen Repeater. In diesem Modus überträgt das Produkt diese Frames sowohl im Sigfox-Netzwerk als auch lokal (FSK-Modulation). Der FSK / Sigfox-Repeater leitet diese Frames dann an das Sigfox-Netzwerk weiter (der Repeater muss an einem Ort platziert werden, an dem das Sigfox-Netzwerk zugänglich ist).

WICHTIGER HINWEIS

Wenn das Produkt Zugang zum Sigfox-Netzwerk hat, muss der Standardbetriebsmodus (Sigfox) verwendet werden. Wenn dieser Modus gewählt wird, sendet das Produkt immer einen Frame über das Sigfox-Netzwerk und denselben Frame im lokalen Modus an den Repeater, was unnötig Batterie verbraucht.

Produktuhr

Wenn die Zeitstempelfunktion aktiviert ist, muss die interne Uhr des Produkts unbedingt über den Konfigurator konfiguriert werden, der die Systemuhr vom Computer abruft, um sie auf das Produkt anzuwenden 7.

Produktversionen

Bei der Verbindung mit dem Produkt ruft der Konfigurator alle Softwareversionen des Produkts (Produktsoftware und Funkmodulsoftware) sowie die Netzwerkkennung ab 8.

Konfiguration der Sensoren

Temperatur und Luftfeuchtigkeit

Temperature configuration

Temperature and humidity sensor

Enabled

Threshold

High	25,0 °C
Low	10,0 °C
Hysteresis	+/- 0,1 °C
Duration	1 s
Fast TX period	4 min

Threshold

High	50,0 %RH
Low	25,0 %RH
Hysteresis	+/- 0,1 %RH
Duration	1 s
Fast TX period	4 min

Temperature calibration

offset: 0,00

coefficient: 1,000

last T°C measured: --

last Humidity measured: --

Der ACW-THAQ verfügt über einen integrierten Temperatur- und Feuchtigkeitssensor.

Hier sind die für diesen Sensor verfügbaren Konfigurationsparameter 9:

- Aktivieren/Deaktivieren des Sensors.
- Temperatur- und Feuchtigkeitsschwellenwerte
- Temperaturkompensation an zwei Punkten

Die Schwellenwerte können anhand eines oberen und unteren Schwellenwerts entsprechend einer konfigurierbaren Hysterese und einer Überschreitungsdauer konfiguriert werden. Wenn eine Messung einen Schwellenwert erreicht, wird ein Funkrahmen gesendet (weitere Informationen zum Rahmenformat finden Sie im Kapitel „[Alarmrahmen](#)“).

Darüber hinaus sind die Temperatur- und Feuchtigkeitswerte des Sensors in Echtzeit sichtbar, wenn das Produkt mit dem Konfigurator verbunden ist (diese Werte werden alle zwei Sekunden aktualisiert).

Luftqualität (VOC und CO₂)

Air quality configuration

Air quality sensor

Enabled

Threshold

High	350
Low	0
Hysteresis	+/- 1
Duration	1 s
Fast TX period	4 min

Air quality index 0

CO2 sensor

Enabled

Threshold

High	600 ppm
Low	0 ppm
Hysteresis	+/- 1 ppm
Duration	1 s
Fast TX period	4 min

CO2 concentration 509 ppm

Altitude (compensation) 0 meters

CO2 calibration (ppm) 400

Air quality LED indicator Enabled

Configuration of LED zones (according to CO2 level in PPM)

Range	Excellent	Medium	Bad		
0	799	800	1399	1400	40000

Für die Qualitätsmessung sind zwei Sensoren vorhanden: einer für die Messung der CO₂-Konzentration und einer für die Messung von VOCs (flüchtige organische Verbindungen).

Für jeden Sensor finden Sie die folgenden Konfigurationselemente:

- Aktivieren/Deaktivieren des Sensors.
- Konfiguration der oberen und unteren Schwellenwerte.

Außerdem ist es möglich, die von jedem Sensor gemessenen Werte in Echtzeit anzuzeigen.

Darüber hinaus kann für den CO₂-Sensor die Höhe, in der der Sensor installiert wird, konfiguriert werden, um die CO₂-Messung zu verbessern, sowie die Anzeige der Luftqualität über die LED aktiviert/deaktiviert werden (ein Hinweis, dass diese Lichtanzeige einen geringen Einfluss auf die Autonomie des Produkts hat).

Schließlich können die Schwellenwerte der LED-Anzeige für die Luftqualität konfiguriert werden („Ausgezeichnet“ = > grüne Farbe, „Mittel“ = > orange Farbe und „Schlecht“ = > rote Farbe).

HINWEIS

Es ist ratsam, den Schwellenwert beginnend mit dem auf der rechten Seite einzugeben und von rechts nach links fortzufahren.

CO₂-Kalibrierung

Automatische Kalibrierung

Der CO₂-Sensor verfügt über einen automatischen Selbstkalibrierungsprozess, der alle 48 Stunden eine CO₂-Kalibrierung ermöglicht. Die automatische Selbstkalibrierung kann nicht deaktiviert werden.

WARNUNG

Um eine effiziente automatische Selbstkalibrierung zu gewährleisten, muss das Produkt zwischen zwei Selbstkalibrierungen (d. h. einmal alle 48 Stunden) frischer Luft (ca. 420 ppm) ausgesetzt werden.

Manuelle Konfiguration

Zusätzlich zur automatischen Selbstkalibrierung können Sie den CO₂-Sensor mit den Konfigurationstools manuell kalibrieren:

CO2 calibration (ppm)	400	<input type="button" value="Perform Calibration"/>
-----------------------	-----	--

WARNUNG

Für eine effiziente manuelle Kalibrierung wird dringend empfohlen, das Produkt mindestens 3 Minuten lang in einer stabilen und konstanten CO₂-Umgebung (über USB oder BLE) mit dem Konfigurator verbunden zu lassen, bevor eine Kalibrierung angefordert wird.

Es wird beispielsweise empfohlen, die Kalibrierung im Freien durchzuführen und einen Abstand (> 1 Meter) zum Sensor einzuhalten, um die CO₂-Konzentration nicht durch Ausatmung zu beeinflussen.

Erweiterte Konfiguration

The screenshot shows the 'Advanced Configuration' section of the configuration interface. It includes fields for 'Sensor's specific sampling' (Period: 10 minutes, 0 seconds), 'Night mode' (Enable night mode checked, Night mode start: 22:00, Night mode stop: 06:00), and other advanced configuration options.

Über eine letzte Registerkarte gelangen Sie zu den erweiterten Konfigurationseinstellungen des

Produkts. Für das Feld „Periode“ empfiehlt es sich, den Standardwert beizubehalten.

Ansonsten gibt es ein Kontrollkästchen, um den Nachtmodus zu aktivieren oder zu deaktivieren (Kontrollkästchen ist aktiviert = Nachtmodus aktiviert).

Derzeit kann der Aktivierungszeitraum für diesen Modus nur über Downlink konfiguriert werden, die Konfiguration über die Anwendung wird jedoch in Kürze möglich sein.

Der Standardzeitbereich lautet jedoch wie folgt:

- Modus ein: 20:00 UTC
- Modus aus: 4:00 UTC

Konfigurationsvalidierung

Nachdem Sie alle Konfigurationsparameter eingegeben haben, müssen Sie unbedingt auf die Schaltfläche „Auf ACW anwenden“ klicken, um die Daten zu senden.

10

die Konfiguration an das Produkt zu senden zu senden.

Es ist auch jederzeit möglich, die aktuelle Konfiguration des Produkts auszulesen, wodurch die Parameter im Konfigurator aktualisiert werden, oder die Standardkonfiguration des Produkts wiederherzustellen.

c. Werkseinstellungen

Einstellungen für Funkrahmen

- Sendeintervall der Funkrahmen: 10 Minuten
- Anzahl der Abtastungen: 1
- Historie-Tiefe: 1

Allgemeine Einstellungen

- Keep-Alive-Rahmen-Sendeintervall: 4 Tage
- Zeitstempel: deaktiviert
- Funkparameter: LoRaWAN Klasse A (für ein LoRAWAN-Produkt) / Sigfox (für ein Sigfox-Produkt)

Sensoreinstellungen

Temperatur und Luftfeuchtigkeit

- Status: aktiviert
- Temperatur-Schwellenwert: deaktiviert
- Feuchtigkeitsschwelle: deaktiviert

Luftqualitätssensor

- Status: aktiviert
- Schwellenwert: deaktiviert

CO₂-Sensor

- Status: aktiviert
- Schwellenwert: deaktiviert

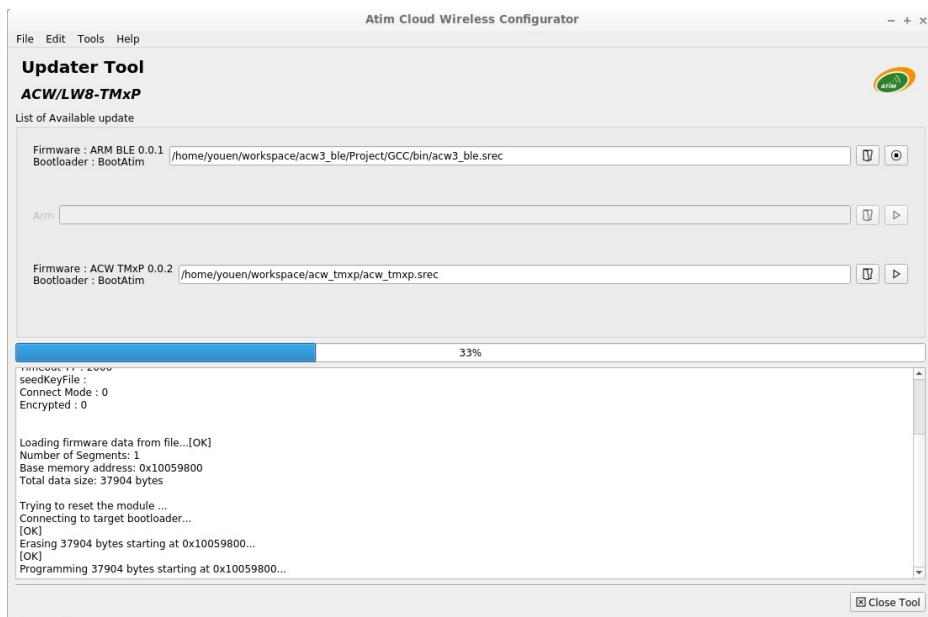
LED-Schwellenwerte

- **Ausgezeichnet:** 420 bis 800 ppm
- **Durchschnittlich:** 800 bis 1400 ppm
- **Schlecht:** 1400 bis 5000 ppm

d. Aktualisierung von ACW

Wenn Sie über Bluetooth Low Energy mit dem Produkt verbunden sind, können Sie die verschiedenen Softwarekomponenten aktualisieren.

Gehen Sie dazu in das Menü „Tools->Updater“ (STRG+U).



Format der Uplink-Frames

a. Sigfox und LoRaWAN

Uplink-Frames			
Byte 1	Byte 2	...	Byte
Frame-Header	Rahmenspezifische Daten		

Wir können drei Arten von Frames unterscheiden:

- **Klassischer Frame; Neue Generation:** Sehr ähnlich zu den alten Frames, mit dem Unterschied, dass Sie den Zeitstempel aktivieren können. Dies sind beispielsweise der Lebensdauer-Frame, der Fehler-Frame, die Antwort auf Konfigurations-Frames usw. Diese letzten Frames sind allen ACWs gemeinsam, aber es ist auch möglich, für jeden ACW andere unabhängige Frames zu haben.
- **Messrahmen; Neue Generation:** Diese Rahmen bestehen aus Stichproben der verschiedenen Werte jedes Kanals, die ein ACW lesen kann. Zuvor werden die Anzahl der Stichproben und die Tiefe des Verlaufs in den Header eingefügt.

HINWEIS

Die Anzahl der Abtastwerte und die Tiefe des Verlaufs sind für alle Kanäle des Frames gleich.

- **Alarmrahmen (Schwellenwertüberschreitung); Neue Generation:** Diese Rahmen kombinieren einen herkömmlichen Rahmen und einen Messrahmen. Sie bestehen aus einem Header, der eine Schwellenwertüberschreitung meldet, gefolgt von Proben jedes Kanals, für den ein Schwellenwert überschritten wurde.

Klassischer Rahmen

Byte 1 – Frame-Header							
Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Neue Generation = 1	Zeitstempel = 1 – aktiviert 0 – deaktiviert	Messrahmen = 0	Reserviert = 0				Typ des Rahmens

Wenn Zeitstempel aktiviert ist, gehen dem Header (Byte 1) 4 Bytes mit dem Wert des Zeitstempels voraus.

Verschiedene Rahmentypen

Typ des Frames	Größe	Beschreibung
0x00	–	Reserviert
0x01	4 Oktette	Keep-Alive-Frame
0x02	0 Oktette	Downlink-Anfrage für Netzwerktests (nur Sigfox)
0x03	–	Reserviert
0x04	–	Reserviert
0x05	1 Oktett	Testrahmen mit Zähler
0x06	Variabel	(Cfg-Box) Antwort auf einen Setup-Frame.
0x07	Variable	(Cfg-Box) Antwort auf einen Befehlsrahmen.
0x08	Variable	(Cfg-Box) Antwort auf einen fehlerhaften Frame.
0x09	–	Reserviert
0x0a	–	Reserviert
0x0b	–	Reserviert
0x0c	–	Reserviert
0x0d	Variable	Alarmmessrahmen (Schwellenwertüberschreitung oder Rückkehr zur Normalität), Nachverfolgung der Abtastung jedes Kanals im Alarmzustand
0x0e	TBD	Allgemeiner Fehler – (siehe Seite 23)
0x0f	Variable ...	Unterrahmen für ACW. Abhängig vom ACW

Messung

Byte 1 – Rahmen-Header							
Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
Neue Generation = 1	Zeitstempel	Messrahmen = 1	Historie-Tiefe (-1) Max: 4		Anzahl der Abtastungen (-1) Max: 8		

Wenn der Zeitstempel aktiviert ist, werden 4 Bytes mit dem Zeitstempelwert vor dem Header (Byte 1) angefügt.

WARNUNG

Wenn die Historie-Tiefe oder die Anzahl der Abtastungen größer als 1 ist, wird die Frame-Emissionsdauer (in Minuten) nach dem Header (Byte 1) auf zwei Bytes (Little-Endian-Kodierung, LSB zuerst) hinzugefügt.

Für jeden Kanal wird anschließend ein Header eingefügt, der wie folgt aufgebaut ist:

Byte2 Kanal-Header							
Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
Reserviert = 0	Anzahl der Kanäle	Art der Messung					

Art der möglichen Messung

Art der Messung	Einheit	Datengröße (Big Endian – MSB)	Datentyp	Beschreibungen
0x08	T°C	2 Oktette (Big Endian – MSB)	Vorzeichenbehafte te Ganzzahl	Temperatur in Hundertstel Grad Celsius <ul style="list-style-type: none"> Auflösung: 0,01 °C Maximalwert: 125 °C Minimalwert: -40 °C
0x09	%RH	2 Oktette (Big Endian – MSB)	Vorzeichenbehafte te Ganzzahl	Feuchtigkeit in Hundertstel der relativen Luftfeuchtigkeit in Prozent (%RH) <ul style="list-style-type: none"> Auflösung: 0,01 %RH Maximalwert: 100 %RH Minimalwert: 0 %RH
0x0C	-	2 Oktette (Big Endian – MSB)	Vorzeichen lose Ganzzahl	VOC-Index: <ul style="list-style-type: none"> Auflösung: 1 Maximalwert: 500 Minimalwert: 0
0x0D	ppm	2 Oktette (Big Endian – MSB zuerst)	Vorzeichen lose Ganzzahl	CO2-Konzentration: <ul style="list-style-type: none"> Auflösung: 1 ppm Maximalwert: 40 000 ppm Minimalwert: 0 ppm

Anschließend folgen die Daten der Messprobe(n) (abhängig von der Produktkonfiguration).

HINWEIS

Wenn der Rahmen mehrere Proben enthält (Anzahl der Probenahmen > 1 oder Tiefengeschichte > 1), werden die Proben von der neuesten zur ältesten sortiert.

Die Anzahl der gesendeten Bytes kann wie folgt bestimmt werden:

(Größe der Messung in Byte) * (Anzahl der Proben) * (Tiefe des Verlaufs)

BEISPIEL

Beispielsweise würde für den Messungstyp 0x08 (die Größe eines Werts beträgt zwei Byte) mit einer Historie-Tiefe von 2 und mehreren Proben von 3 die Größe der zu lesenden Daten 12 Byte (2x2x3) betragen.

WARNUNG

Eine empfangene Temperatur von 0x8000 entspricht einem Messfehler. Dies ist häufig auf ein falsch angeschlossenes Kabel zurückzuführen.

Alarmmessrahmen

Byte1 – Header								
Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0	
Neue Generation = 1	Zeitstempel	Messrahmen n = 0	Reserviert = 0	Warnungsrahmen = 0x0d				

Wenn der Zeitstempel aktiviert ist, werden 4 Bytes mit dem Zeitstempelwert vor dem Header (Byte 1) eingefügt. Für jeden der Kanäle in Alert wird ein Header eingefügt, der wie folgt aufgebaut ist:

Oktett 2 Kanal-Header							
Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
Alarmtyp		Nummer des Kanals		Messungstyp			

Das Feld „**Alarmtyp**“ dient dazu, anzugeben, ob es sich um eine Überschreitung des oberen Schwellenwerts, eine Unterschreitung des unteren Schwellenwerts oder eine Rückkehr zwischen den Schwellenwerten handelt.

Diese Werte sind wie folgt definiert:

Wert	Beschreibung
0x00	Zwischen den Schwellenwerten
0x01	Überschreitung des oberen Schwellenwerts
0x02	Überschreitung der unteren Schwelle
0x03	Reserviert

Das Feld für den Messungstyp ist hier identisch mit dem des Messungsrahmens (d. h. 0x08, 0x09, 0x0C oder 0x0D in Hexadezimal für den ACW-THAQ).

Die Probe, die den Alarm ausgelöst hat, wird anschließend eingefügt (mit **Big-Endian-Kodierung** – MSB zuerst).

Keep-Alive-Frame

Der Life-Frame wird in regelmäßigen Abständen entsprechend der gewählten Konfiguration (standardmäßig alle 4 Tage) gesendet und enthält die Batteriestände des Produkts im leeren Zustand (das Produkt führt keine Aktion aus) und im Ladezustand (das Produkt sendet einen Frame-Funk).

Byte 1 – Header							
Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
Neue Generation = 1	Zeitstempel = 0	Messrahmen = 0	Reserviert = 0				Keep-Alive-Frame = 0x01

Auf diesen Header folgen 4 Bytes, 2 für den leeren Batteriestand und 2 für den Ladezustand der Batterie. Der Frame ist daher wie folgt aufgeteilt: 0xAABBBCCCCC

0xAA ist der Frame-Header (immer gleich 0x81), 0xBBB ist der leere Batteriestand (Wert in Millivolt, MSB-Codierung) und 0xCC ist der Ladezustand der Batterie (Wert in Millivolt, MSB-Codierung).

BEISPIEL

0x81 0d24 0c68

0d24: leerer Batteriestand = 3364 mV, also 3,364 V 0c68:

Ladezustand der Batterie = 3176 mV, also 3,176 V

Fehler- und Alarm-Generikrahmen

Byte1 – Header								
Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0	
Neue Generation = 1	Zeitstempel	Messrahmen = 0	Reserviert = 0	Fehlerrahmen = 0x0e				

Wenn der Zeitstempel aktiviert ist, werden 4 Bytes mit dem Zeitstempelwert vor dem Header (Byte 1) eingefügt. Für jede Fehlermeldung wird ein Header eingefügt, der wie folgt aufgebaut ist:

Byte2 – Fehlerrahmen-Header							
Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
Index der Meldung				Länge der Fehlermeldung			

Das Feld „Nachrichtenindex“ wird verwendet, um Nachrichten zu priorisieren, wenn mehrere Fehler auftreten.

Die **Länge des Fehlermeldungsfeldes** gibt die Größe der Fehlermeldung in Byte an. Das folgende Byte identifiziert die Art des aufgetretenen Fehlers:

Oktett 3 – Kopfzeile Fehlermeldung		
Fehlercode	Art des Fehlers	Beschreibung
0x81	ERR_UNKNOWN	
0x82	ERR_BUF_SMALLER	Die Datentabelle ist voll, es können keine weiteren Daten geschrieben werden.
0x83	ERR_DEPTH_HISTORIC_OUT_OF_RANGE	Die Historie-Tiefe ist für den Frame zu groß oder zu klein.
0x84	ERR_NB_SAMPLE_OUT_OF_RANGE	Die Anzahl der Abtastungen ist für den Frame zu groß oder zu klein.
0x85	ERR_NWAY_OUT_OF_RANGE	Die Anzahl der Kanäle im Header des Frames ist zu groß oder zu klein.
0x86	ERR_TYPEWAY_OUT_OF_RANGE	Der Typ der Messung im Frame-Header ist zu groß oder zu klein
0x87	ERR_SAMPLING_PERIOD	Fehlerhafte Struktur der Abtastperiode
0x88	ERR_SUBTASK_END	Ende einer Unteraufgabe nach Verlassen einer Endlosschleife
0x89	ERR_NULL_POINTER	Zeiger mit dem Wert „NULL“
0x8A	ERR_BATTERY_LEVEL_DEAD	Kritischer Batteriestand
0x8B	ERR_EEPROM	EPPROM ist beschädigt

0x8C	ERR_ROM	ROM ist beschädigt
0x8D	ERR_RAM	RAM ist beschädigt
0x8E	ERR_ARM_INIT_FAIL	Initialisierung des Funkmoduls fehlgeschlagen
0x8F	ERR_ARM_BUSY	Das Modul ist bereits belegt (möglicherweise nicht initialisiert).
0x90	ERR_ARM_BRIDGE_ENABLE	Das Modul befindet sich im Bridge-Modus und kann keine Daten per Funk senden.
0x91	ERR_RADIO_QUEUE_FULL	Funkwarteschlange ist voll
0x92	ERR_CFG_BOX_INIT_FAIL	Fehler bei der Initialisierung der Blackbox
0x93	ERR_KEEP_ALIVE_PERIOD	Falsche Keep-Alive-Frame-Struktur
0x94	ERR_ENTER_DEEP_SLEEP	Das Gerät ist in den Tiefschlafmodus gewechselt.
0x95	ERR_BATTERY_LEVEL_LOW	Batterie schwach
0x96	ERR_ARM_TRANSMISSION	Eine Übertragung wurde gestartet, aber es ist ein Fehler aufgetreten.
0x97	ERR_ARM_PAYLOAD_BIGGER	Die Nachrichtengröße ist zu groß für die Kapazität des Netzwerks.
0x98	ERR_RADIO_PAIRING_TIMEOUT	Es ist nicht möglich, innerhalb der festgelegten Zeitspanne eine Verbindung zu einem Netzwerk herzustellen.
0x99	ERR_SENSORS_TIMEOUT	Eine Zeitüberschreitung wurde am Sensor erreicht
0x9A	ERR_SENSOR_STOP	Der Sensor hat nach dem Auslesen keinen Wert gemeldet.
0x9B	ERR_SENSORS_FAIL	Der Sensor hat seinen Betrieb eingestellt.
0x9C	ERR_BOX_OPENED	Gehäuse geöffnet
0x9D	ERR_BOX_CLOSED	Gehäuse geschlossen

Nur den Codes 0x8A und 0x95 folgen zusätzliche Daten, die dem Batteriestand in Millivolt entsprechen. Dieser Wert wird in zwei Bytes codiert, wobei das höchstwertige Byte zuerst kommt (MSB).

WARNUNG

Bei Codes zwischen 0x81 und 0x92 wechselt das Produkt in den FEHLER-Modus und führt keine Messungen mehr durch. Bei Codes zwischen 0x93 und 0x9D handelt es sich lediglich um Alarne, das Produkt funktioniert also weiterhin normal.

b. Beispiele für Frames

Messrahmen

Bei deaktiviertem Zeitstempel gibt es keinen Verlauf und die Abtastzahl beträgt 1 (ausschließlich Temperatur und Luftfeuchtigkeit):

Oktett							
1	2	3	4	5	6	7	
0xA0 (Messrahmen der neuen Generation, keine Verlauf, 1 Abtastung)	0x08 (Kanal 0, Messungstyp: Temperatur)	0x08	0x85	0x09 (Kanal 0, Messart: Feuchtigkeit)	0x17	0xDE	

Das Gerät sendet Werte von 0x0885 (21,81 °C) für die Temperatur und 0x17DE (61,10 % rF) für die Luftfeuchtigkeit. Bei deaktiviertem Zeitstempel, ohne Verlauf und mit einer Abtastzahl von 1 ((Temperatur, Luftfeuchtigkeit und VOC):

Oktett										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
0xA0 (Messrahmen der neuen Generation Messrahmen, kein Verlauf, 1 Messung)	0x08 (Kanal 0, Messart: Temperatur)	0x08	0x85	0x09 (Kanal 0, Messungstyp: Feuchtigkeit)	0x17	0xDE	0x0C (Kanal 0, Messung Typ: VOC)	0x00	0xA0	

Das Gerät sendet Werte von 0x0885 (21,81 °C) für die Temperatur, 0x17DE (61,10 % rF) für die Luftfeuchtigkeit und 0x00A0 (160) für VOC.

Jetzt mit einer Abtastzahl von 2:

Oktett												
1	2 und 3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
0xA1 (Messrahmen der neuen Generation, keine Historie, 2 Abtastungen)	0x003C (Emissionszeitraum)	0x08 (Kanal 0, Messart: Temperatur)	0x01	0x2C	0x08	0xA4	0x09 (Kanal 0, Messart: Feuchtigkeit)	0x22	0x13	0x17	0xDE	

Die Bytes 2 und 3 geben die Übertragungsdauer an, hier 60 Minuten (d. h. alle 30 Minuten wird eine Probe gemessen).

- Die erste Messung ist 0x012C (3 °C) / 0x2213 (8723 %RH).
- Die zweite ist 0x08A4 (22,12 °C) / 0x17DE (61,10 % rF)

HINWEIS

Dieses Beispiel gilt für das Produkt mit einem LoRaWAN-Modul. Bei Sigfox beträgt die Größe eines Uplinks 12 Byte, daher wird dieser Frame in zwei Teile geteilt.

Alarmmessungsrahmen

Wenn ein hoher Schwellenwert auf Kanal 1 (virtuelle Sonde) überschritten wird, lautet der Frame:

Oktett				
1	2	3	4	
0x8D (Warnrahmen der neuen Generation)	0x58 (Überschreitung des oberen Schwellenwerts Kanal 1, Temperaturmessung)	0x02	0xC9	

Die Probenahme, die den höheren Schwellenwert ausgelöst hat, betrifft 0x02C9 (7,13 °C).

Downlink

Diese Funktion ist auf ACW-THAQ verfügbar, wenn die folgenden Bedingungen erfüllt sind:

	Anwendungssoftware:	Funk-Firmware:
Sigfox-Version	V0.0.1	V5.9.3.2
LoRaWAN-Version	V0.0.1	V5.1.1

Die Funktionsweise des Downlinks wird im Dokument ATIM_ACW-DLConfig_UG_FR_v1.4 erläutert, das sich auf die Version V1.2.0 des ATIM-Downlink-Protokolls bezieht (alle für alle Produkte gemeinsamen Parameter und Befehle finden Sie in diesem Dokument).

Die für ACW-THAQ spezifischen Parameter sind wie folgt:

a. Konfiguration der Rahmenparameter (Sendezzeitraum, Anzahl der Samples usw.)

Parametercode (Byte 1)	Parameter Code (Byte 2)	Parametercode (Byte 3)	Parametercode (Byte 4)	Parameter Code (Byte 5)	Parameter Code (Byte 6)
0xD4	0x04	0x00	0b00YY0ZZZ	0xYY	0xZZ

Bei Byte 4 beziehen sich beide Bytes **YY** auf die Tiefe des Verlaufswerts – 1 (max. = 3) und drei Bits **ZZZ** auf die Anzahl der Samples pro Frame – 1 (max. = 7).

Die Bytes 5 und 6 beziehen sich auf die Periode einer Frame-Ausgabe (= 0xZZYY) von 1 Minute bis 255 Stunden (15300 Minuten).

BEISPIEL

Byte 4 = 0x13

4 Samples pro Frame + Hinzufügen der vier im vorherigen Frame gesendeten Samples.

Byte 5 = 0x3C und Byte 6 = 0x00

Sendperiode = 0x003C = 60 Minuten

b. Aktivierung der Sensoren

Byte 1	Byte 2
Parametercode	Parametercode
0x15	0b00000XYZ

Bei Byte 2 gibt der Wert der Bits x, y und z an, ob ein Sensor aktiviert ist oder nicht. Wenn eines dieser Bits 1 ist, ist der Sensor aktiviert; wenn es Null ist, ist der Sensor deaktiviert. Das Feld **Z** aktiviert/deaktiviert den Temperatur- und Feuchtigkeitssensor.

Das Y-Feld aktiviert/deaktiviert den Luftqualitätssensor.

Über das Feld „X“ können Sie den CO2-Sensor aktivieren/deaktivieren.

c. Schwellenwertkonfigurations

Byte										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Parametercode 0xD6 (Temperaturschwelle)			Ha	Lo					L	
0xD7 (Feuchtigkeitsschwelle)	0	0	llo,	w					e	
0xDA (VOC-Schwellenwert)	x	x	das	th					n	
0xDE (CO_2 -Schwellenwert)	0	0	soll	re	Hy	ste	ri	g	t	Schwellenwert Tx
	9	0	te	sh		le		h		
			der	ol d						
			We	val						
			rt	ue						
			sei							
			n							
			ue							

Feld „Hoher Schwellenwert“: Wert (in Hundertstel °C oder % rF), der den hohen Schwellenwert auslöst (**Little-Endian-Kodierung**)

„Niedriger Schwellenwert“: Wert (in Hundertstel °C oder % rF), der den niedrigen Schwellenwert auslöst (**Little-Endian-Kodierung**)

„Hysterese“: Schwellenwert-Unsicherheitsspanne (in Hundertstel °C oder % rF – **Little-Endian-Kodierung**)

Feld „Dauer“: Mindestwartezeit vor Auslösen des Alarms nach Überschreiten des Schwellenwerts. Mögliche Werte liegen zwischen **1 und 10 Sekunden** (nur ganze Zahlen). Um den Schwellenwert zu deaktivieren, muss dieses Feld auf **0** gesetzt sein.

Feld „Schwellenwert tx“: Übertragungszeitraum für periodische Frames während einer Schwellenwertüberschreitung. Dieser Wert ermöglicht es, periodische Frames regelmäßiger zu senden, wenn ein Schwellenwert überschritten wird. Der gesendete Frame enthält jedoch nur eine Probe pro aktivem Kanal. Dieser Wert muss **zwischen 4 Minuten und der grundlegenden Emissionsperiode** des Produkts liegen (wird bei der Produktkonfiguration festgelegt). Um diese Funktion zu deaktivieren, muss dieses Feld auf **0** gesetzt sein.

d. Konfiguration der Temperaturkompensation

Die Temperaturkompensation kann an zwei Punkten vorgenommen werden:

- **Offset:** Addition oder Subtraktion eines bestimmten Wertes von der vom Sensor gemessenen Temperatur.
- **Koeffizient:** Multiplikation eines bestimmten Wertes mit der vom Sensor gemessenen Temperatur.

Diese beiden Kompensationspunkte können natürlich kombiniert werden.

Offset

Parametercode (Byte 1)	Byte 2	Byte 3
0x58 (Temperaturoffset)	Wert	

Der Temperaturoffset wird durch das Feld „Wert“ in der obigen Tabelle dargestellt. Der Offsetwert muss in Little-Endian-Kodierung gesendet werden und kann zwischen 10.000 und -10.000 liegen.

(Hundertstel °C).

BEISPIEL

Bei einer Temperaturabweichung von 2 °C beträgt der Wert 200 = 0xC800.

Bei einer Abweichung von -1 °C beträgt der Wert -100 = 0x9CFF.

Koeffizient

Parametercode (Byte 1)	Byte 2	Byte 3
0x59 (Temperaturkoeffizient)		Wert

Der Multiplikationskoeffizient wird durch das Feld „Wert“ in der obigen Tabelle dargestellt. Der Koeffizientenwert muss in Little-Endian-Kodierung gesendet werden und kann zwischen 0 und 10.000 liegen (dieser Wert wird durch das Produkt durch 1000 geteilt).

BEISPIEL

Bei einem Koeffizienten von 0,1 beträgt der gesendete Wert 100 = 0x6400. Bei einem Koeffizienten von 1 beträgt der Wert 1000 = 0xE803.

e. Höhenkonfiguration (Kompensation des CO2-Sensors)

Byte 1	Byte 2	Byte 3
Parametercode	Parameterwert	Parameterwert
0x5D	0xZZ	0xYY

Der Höhenwert (in Metern) wird wie folgt codiert: 0xYYZZ.

BEISPIEL

Um den Parameter auf eine Höhe von 1000 m (0x03E8 in Hexadezimal) zu konfigurieren, lautet der Frame 0x5D E8 03.

f. Konfiguration des Luftqualitätsindex

Byte 1	Byte 2
Parametercode	Parameterwert
0x1C	Wert

Der **Feldwert** kann ausschließlich „1“ (Anzeige aktiviert) oder „0“ (Anzeige deaktiviert) sein.

g. Konfiguration des LED-Anzeigeschwellenwerts

Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5
Parametercode	Parameterwert	Parameterwert	Parameterwert	Parameterwert
0x9F	0xaa	0xbb	0xcc	0x00

Der Wert von Byte 2 stellt den Grenzwert zwischen **GRÜNEM** und **GELBEM** Blinken dar. Der Wert von Byte 3 stellt den Grenzwert zwischen **GELBEM** und **ORANGEM** Blinken dar. Der Wert von Byte 4 stellt den Grenzwert zwischen **ORANGEM** und **ROTEM** Blinken dar.

HINWEIS

Alle Werte sind in Zehntel-PPM angegeben. Um einen Schwellenwert von 500 zu konfigurieren, muss 50 (oder 0x32 in Hexadezimal) gesendet werden.

BEISPIEL

Für den Frame 0x9F3250C800:

Wir haben für den ersten Schwellenwert 0x32 oder 50 in Dezimal oder 500 ppm, 0x50 für den zweiten ist 80 in Dezimal oder 800 ppm und für den letzten 0xC8 ist 200 in Dezimal oder 2000 ppm.

Die Blinksignale entsprechend dem CO2-Gehalt sind wie folgt:

Von 0 bis 499 ppm: **GRÜN** blinkend

Von 500 bis 799 ppm: blinkend **GELB** Von 800 bis

1999 ppm: blinkend **ORANGE** Mehr als 2000

ppm: blinkend **ROT**

h. Konfiguration des Nachtmodus

Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7	Byte 8
Parametercode	Länge des Frames	Index	Parameterwert	Parameterwert	Parameterwert	Parameterwert	Parameterwert
0xE0	0x06	0x00	0xaa	0xbb	0xcc	0xdd	0xee

Die Bytes 1 bis 3 haben einen festen Wert für die Konfiguration des Nachtmodus. Byte 4 steht für die Minuten, während Byte 5 die Stunden für die Startzeit angibt.

Byte 6 steht für die Minuten und Byte 7 für die Stunden der Endzeit des Nachtmodus.

Die Minuten und Stunden müssen in BCD codiert sein (die ersten 4 Bits für die Zehnerstelle und die letzten 4 Bits für die Einerstelle). Schließlich kann Byte 8 zwei Werte annehmen: 0x00, um den Nachtmodus zu deaktivieren, oder 0xFF, um den Nachtmodus zu aktivieren.

BEISPIEL

Wenn die Startzeit des Modus 20:45 Uhr und die Endzeit im Sommer 6:15 Uhr ist, lauten die entsprechenden Werte für die Bytes 4 bis 7:
Byte 4 = > 0x20 / Byte 5 = > 0x45 für die Startzeit

Byte 6 => 0x06 / Byte 7 => 0x15 für die Endzeit

i. Reservierte Codes für zukünftige Software-Weiterentwicklungen

Byte 1	Byte 2
Parametercode	Parameterwert
0x10	0x08
0x11	0x00

WARNUNG

Ändern Sie diese Werte nicht.

Technischer Support

Für weitere Informationen oder technische Fragen können Sie ein Ticket auf unserer [speziellen Webseite für technischen Support](#) eröffnen.

