



## **IC200-MRTU-LW**

### **Modbus-RTU-Konverter**

### **Bedienungsanleitung**

IC200-MRTU-LW\_3-DE-154170-1.1

© Alle Rechte vorbehalten.

Technische Änderungen und Druckfehler vorbehalten.

## Inhaltsverzeichnis

<b>1. Einleitung</b>	<b>2</b>
1.1. Begriffe und Abkürzungen	2
1.2. Symbole und Schlüsselwörter	2
1.3. Recycling und Entsorgung	3
1.4. Bestimmungsgemäße Verwendung	3
1.5. Haftungsbeschränkung	3
1.6. Sicherheit	3
<b>2. Übersicht</b>	<b>4</b>
<b>3. Spezifikationen und Umgebungsbedingungen</b>	<b>5</b>
3.1. Spezifikationen	5
3.2. Umgebungsbedingungen	6
<b>4. Betrieb</b>	<b>7</b>
<b>5. Konfiguration</b>	<b>8</b>
<b>6. Geräteeinstellungen</b>	<b>13</b>
<b>7. Anzeige</b>	<b>18</b>
<b>8. Anschluss</b>	<b>19</b>
<b>9. Montage</b>	<b>21</b>
<b>10. Wartung</b>	<b>22</b>
<b>11. Transport und Lagerung</b>	<b>23</b>
<b>12. Lieferumfang</b>	<b>24</b>

## 1 Einleitung

Diese Bedienungsanleitung beschreibt die Funktionen, Konfiguration, Betriebsanweisungen des Konverters IC200-MRTU-LW (im Folgenden als "Gerät" oder "IC200-MRTU-LW" genannt). Der Anschluss, die Konfiguration und die Wartung des Geräts sollten nur von qualifiziertem Fachpersonal nach dem Lesen dieser Betriebsanleitung durchgeführt werden.

### 1.1 Begriffe und Abkürzungen

- **ABP (Activation by Personalization)** – Aktivierung durch Personalisierung, Verfahren zur Aktivierung von LoRaWAN-Geräten
- **ADR (Adaptive Data Rate)** – Adaptive Datenrate
- **AppEUI (Application Extended Unique Identifier)** – Eindeutige Anwendungs-ID
- **AppKey (Application key)** – Server-Schlüssel
- **AppSKey (Application Session Key)** – Eindeutiger kryptographischer Schlüssel
- **Bluetooth** – Drahtlose Kommunikationstechnik über kurze Distanz
- **DevAddr (Device address)** – Geräteadresse im LoRaWAN-Netzwerk
- **DevEUI (Device Extended Unique Identifier)** – Eindeutige Geräte-ID
- **Downlink-Nachricht** – Nachricht, die vom Netzwerkserver an nur ein Endgerät gesendet wird
- **FIFO (First In, First Out)** – Verfahren zur Datenverarbeitung
- **LoRaWAN (Long Range Wide Area Network)** – Drahtlose Datenübertragungstechnik
- **NFC (Near Field Communication)** – Drahtlose Kommunikationstechnik über kurze Distanz
- **NwSKey** – Eindeutiger kryptographischer Schlüssel
- **OTAA (Over-the-Air-Activation)** – Verfahren zur Aktivierung von LoRaWAN-Geräten
- **Ruhezustand (Hibernation)** – Energiesparmodus
- **Android OS** – Betriebssystem für Smartphones und andere Geräte
- **iOS (iPhone OS)** – Betriebssystem für Smartphones und andere Geräte
- **Klasse A-LoRaWAN-Gerät** – Geräte der Klasse A unterstützen die bidirektionale Kommunikation zwischen dem Endgerät und dem Netzwerk. Das Endgerät initiiert nur die Kommunikation, woraufhin innerhalb von zwei festgelegten Zeitfenstern eine Antwort vom Netzwerk erwartet wird.
- **Klasse C-LoRaWAN-Gerät** – Geräte der Klasse C halten die Empfangsfenster offen, sofern sie keine Daten übertragen.
- **DI (Digital Input)** – Digitaleingang
- **DO (Digital Output)** – Digitalausgang
- **MTBF (Mean Time Between Failures)** – Mittlere Betriebsdauer zwischen Ausfällen
- **MCU (Microcontroller Unit)** – Mikrocontroller-Einheit

### 1.2 Symbole und Schlüsselwörter



#### **WARNUNG**

*Das Schlüsselwort **WARNUNG** weist auf eine potenzielle Gefahrensituation hin, die zum Tode oder zu schweren Verletzungen führen kann.*



#### **VORSICHT**

*Das Schlüsselwort **VORSICHT** weist auf eine potenzielle Gefahrensituation hin, die zu leichten Verletzungen führen kann.*



#### **ACHTUNG**

*Das Schlüsselwort **ACHTUNG** weist auf eine potenzielle Gefahrensituation hin, die zu Sachschäden führen kann.*



#### **HINWEIS**

*Das Schlüsselwort **HINWEIS** weist auf hilfreiche Tipps und Empfehlungen sowie Informationen für einen effizienten und reibungslosen Betrieb hin.*

## 1.3 Recycling und Entsorgung



Das Gerät gilt für die Entsorgung als Elektronik-Altgerät im Sinne der Europäischen Richtlinie 2012/19/EU und darf nicht als Haushaltsmüll entsorgt werden.

- Entsorgen Sie das Gerät über die dazu vorgesehenen Kanäle.
- Beachten Sie die örtliche und aktuell gültige Gesetzgebung.

## 1.4 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Gerät ist ausschließlich für die bestimmungsgemäße Verwendung entsprechend der Betriebsanleitung entwickelt und hergestellt und darf nur dementsprechend eingesetzt werden. Die technischen Spezifikationen in dieser Bedienungsanleitung müssen beachtet werden. Das Gerät darf nur im ordnungsgemäß installierten Zustand betrieben werden.

## Nicht bestimmungsgemäße Verwendung

Jede andere Verwendung gilt als nicht bestimmungsgemäß. Besonders zu beachten ist:

- Das Gerät darf nicht in medizinischen Einrichtungen verwendet werden.
- Das Gerät darf nicht in explosionsfähiger Umgebung eingesetzt werden.
- Das Gerät darf nicht in einer Atmosphäre mit chemisch aktiven Stoffen betrieben werden.

## 1.5 Haftungsbeschränkung

Unser Unternehmen übernimmt keine Verantwortung für Ausfälle oder Schäden, die durch die Verwendung des Produkts auf eine andere als die in dieser Anleitung beschriebene Weise oder unter Verstoß gegen die aktuellen Vorschriften und technischen Standards verursacht werden.

## 1.6 Sicherheit



### **WARNUNG**

***Stellen Sie sicher, dass die Netzspannung mit der auf dem Typenschild angegebenen Spannung übereinstimmt.***



### **WARNUNG**

***Die Geräteklemmen können unter gefährlicher Spannung stehen. Trennen Sie alle Stromleitungen, bevor Sie am Gerät arbeiten. Schalten Sie die Stromversorgung erst ein, wenn alle Arbeiten am Gerät abgeschlossen sind.***



### **ACHTUNG**

***Die Versorgungsspannung darf die angegebene Spannung nicht überschreiten. Eine höhere Spannung kann das Gerät beschädigen.***



### **ACHTUNG**

***Wenn das Gerät von einer kalten in eine warme Umgebung gebracht wird, kann sich im Gerät Kondenswasser bilden. Um Schäden am Gerät zu vermeiden, halten Sie das Gerät vor dem Einschalten mindestens 1 Stunde lang in der warmen Umgebung.***

## 2 Übersicht

Der Konverter IC200-MRTU-LW wird über die RS-485-Schnittstelle mit Modbus RTU an Geräte angeschlossen und überträgt Daten über das LoRaWAN-Netzwerk. Das Gerät verfügt über einen Impulseingang, der im Sicherheitsmodus umkonfiguriert werden kann, und einen digitalen Open-Collector-Ausgang zur Steuerung externer Geräte. Das Gerät ist batteriebetrieben und kann an eine externe Gleichstromversorgung angeschlossen werden.

### Eigenschaften

- Datenübertragung: LoRaWAN 1.0.4 Klasse A, bei externer Stromversorgung Klasse C
- Datenerfassung: Über das Modbus RTU-Protokoll, vom Impuls-/Sicherheitseingang
- Digitalausgang: Ein NPN-Transistor mit dem Open-Collector
- Stromversorgung: 2 x CR123A, externe Stromversorgung
- Gehäuse: ABS
- Montage: An der Wand, auf einer DIN-Schiene mit einem Adapter, an einem Rohr/Mast mit Edelstahl-Kabelbindern (oder Nylon-Kabelbindern)
- Datenaustauschprotokoll: akYtec-Protokoll
- Konfiguration des Geräts: Mit Bluetooth über die mobile Anwendung und ferngesteuert über den LoRaWAN-Server durch Senden von Downlink-Nachrichten an das Gerät
- Firmware-Update: Mit Bluetooth über die mobile Anwendung

### Anwendungsbereiche

Das Gerät dient der Erfassung von Messdaten aus Modbus-RTU-fähigen Zählern und unterstützt zugleich die Überwachung sowie die Steuerung technischer Abläufe. Es ermöglicht die zuverlässige Auswertung unterschiedlichster Sensorsignale und erlaubt die direkte Ansteuerung verbundener Anlagen. Dadurch wird eine präzise Analyse des Betriebs gewährleistet und die effiziente Nutzung verfügbarer Ressourcen verbessert.

### Abmessungen

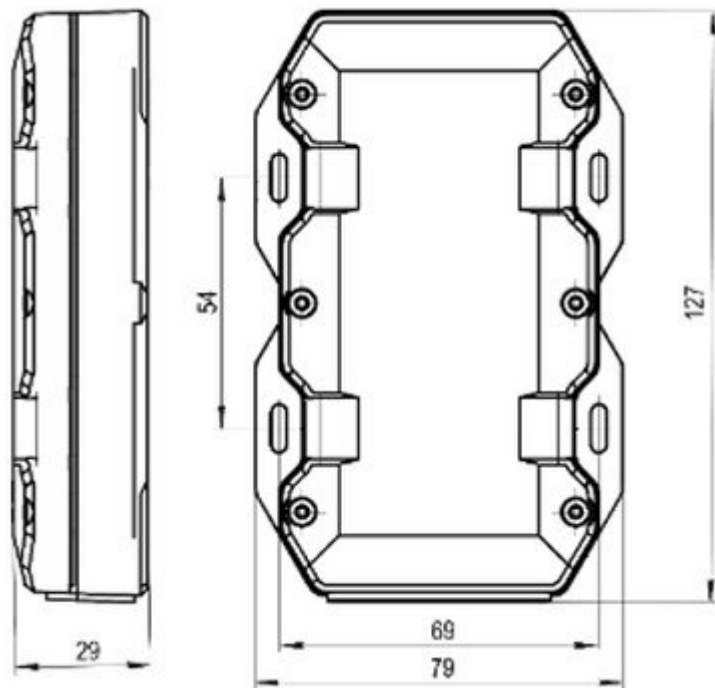


Abb. 2.1 Abmessungen

## 3 Spezifikationen und Umgebungsbedingungen

## 3.1 Spezifikationen

Parameter	Wert
<b>Datenübertragungsschnittstelle</b>	
Datenübertragung	LoRaWAN 1.0.4, Klasse A, C
LoRaWAN-Kanäle	8
Frequenzbereiche	EU868 – Standard, US915 und andere (auf Anfrage)
ADR-Unterstützung	Ja
Sendeleistung, max.	+20 dBm, 100 mW
Empfängerempfindlichkeit	-137 dBm
Datenübertragungsperiode	1, 5, 10 oder 30 Minuten 1, 4, 6, 12 oder 24 Stunden
Speicherkapazität zum Speichern von Paketen	20 000 Pakete
Aktivierungsverfahren	ABP/OTAA
Antennentyp	Intern/Extern
Kryptographischer Algorithmus	Hardwaremäßig AES-128
<b>Konfigurationsschnittstelle</b>	
Geräteinitialisierung	NFC-A
Geräteeinstellung	Bluetooth LE 5.1
<b>Konfigurationsanwendung</b>	
Mobile Anwendung	akYtec IoT Configurator
<b>RS-485 (Modbus)</b>	
Anzahl der Ports	1
Angeschlossene Geräte	Bis zu 10
Anzahl der Register	10
<b>Digitaleingang</b>	
Anzahl	1
Umschalten des Betriebsmodus	Softwaremäßig
Frequenz der registrierten Impulse	100 (200 Hz, mit zusätzlichem EMI-Schutz)
Interner Pull-up zur Geräteversorgung	Ja
ESD-Schutz	Ja
Typ der angeschlossenen Geräte	"Trockener" Kontakt, Open Collector
<b>Digitalausgang</b>	
Anzahl	1
Typ	Open Collector
Maximaler Laststrom	1 A

Parameter	Wert
Schaltspannung	Bis zu 24 V
<b>Speicher</b>	
Typ	Flash
Integrierte Speichergröße	8 MB
<b>Spannungsversorgung</b>	
Batteriespannung	3 V
Batterietyp	2 × CR123A
Kapazität	1500 mAh
Betriebsdauer	Bis zu 5 Jahre (abhängig von den Einstellungen)
Externe Stromversorgung (DC)	5...30 V
Externe Powerbank (DC)	5...16 V
<b>Mechanisch</b>	
Farbe	RAL 7035 (hellgrau)
Gehäuse	ABS+PC-Kunststoff
IP-Schutzart	IP65
Abmessungen	129 x 79 x 29 mm
Gewicht, max.	195 g
MTBF	50 000 Stunden

### 3.2 Umgebungsbedingungen

Das Gerät ist für die selbstständige Konvektionskühlung ausgelegt. Dies ist bei der Auswahl des Installationsortes zu beachten.

Die folgenden Umgebungsbedingungen müssen beachtet werden:

- explosionsgeschützte Räume ohne aggressive Dämpfe und Gase

*Tabelle 3.1 Umgebungsbedingungen*

Bedingung	Zulässiger Bereich
Betriebs- und Transporttemperatur	-40...+70 °C
Lagertemperatur	+5...+40 °C
Relative Luftfeuchtigkeit bei Betrieb	10...95 % (nicht kondensierend)
Relative Luftfeuchtigkeit bei Lagerung	bis 85%
Höhenlage	bis 2000 m über NN
Verordnung und Zertifizierung	gemäß der Richtlinie 2014/53/EU (RED) und RoHS

## 4 Betrieb

Das Gerät wird im inaktiven Modus (Ruhezustand) geliefert. Der Ruhezustand ist für die Lagerung und den Transport vorgesehen.

Um das Gerät zu starten:

- Schalten Sie die NFC-Schnittstelle Ihres Smartphones ein.
- Halten Sie Ihr Smartphone nah an die NFC-Markierung auf der Vorderseite des Geräts, um es zu aktivieren.
- Nach der Aktivierung des Geräts konfigurieren Sie es weiter über die Bluetooth-Schnittstelle mithilfe einer mobilen Anwendung.

Das Gerät verfügt über eine RS-485-Schnittstelle (Modbus-RTU-Protokoll) zum Anschluss und zur Abfrage externer Geräte wie Sensoren und Messgeräte, die diesen Kommunikationsstandard unterstützen.

Der Impulseingang des Geräts kann an externe Geräte und Ressourcenmessgeräte mit Impulsausgängen angeschlossen werden.

Im Sicherheitsmodus kann der Eingang zur Überwachung der Auslösung externer Sensoren verwendet werden, wie z. B.:

- Leckagesensor
- Sensor zum Öffnen der Tür des Schrankes mit Zähler
- Druckrelais in der Wasserleitung
- Elektronisches Siegel usw.



### ACHTUNG

Typ der angeschlossenen Geräte ist „trockener“ Kontakt oder Open Collector.

Das Gerät verfügt über einen Digitalausgang zur Steuerung externer Aktoren wie beispielsweise

- Elektromechanisches Wasser-/Gasabsperrentil usw.
- Signalgerät
- Hilfsrelais zur Steuerung beliebiger Geräte



### ACHTUNG

Der Digitalausgang ist ein NPN-Transistor mit dem Open Collector. Der maximale Laststrom beträgt 1 A. Die Schaltspannung beträgt bis zu 24 V.

Das Gerät verfügt über einen Manipulationssensor, der erkennt, wenn das Gehäuse geöffnet wird.

Informationen zu seinem Status finden Sie in der Registerkarte **Personalization**

**(Personalisierung)** der Anwendung. Wenn sich der Status der Gehäuseöffnung ändert, kann es zu einer außerplanmäßigen Paketübertragung kommen (abhängig von den Einstellungen).

Bei Stromversorgung über die Batterie arbeitet das Gerät als LoRaWAN®-Gerät der Klasse A, bei einer externen Stromversorgung als das Gerät der Klasse C.



Das Gerät verfügt über mehrere Module, die Daten generieren, ein Modul für die Datenübertragung und einen FIFO Puffer als Zwischenablage.

Die Warteschlange bzw. Zwischenablage kann bis zu 20.000 nicht übertragene Datenpakete speichern und arbeitet nach dem FIFO-Prinzip. Die ältesten Daten werden zuerst übertragen. Wenn das Gerät den Netzabdeckungsbereich verlässt, werden alle gemessenen Daten gespeichert und übertragen, sobald das Gerät wieder in den Netzabdeckungsbereich zurückkehrt.



### 5 Konfiguration

Es gibt zwei Möglichkeiten, die Konfigurationsparameter des Geräts zu ändern:

- Lokal: Über eine mobile Anwendung
- Fernzugriff: Durch Senden einer Downlink-Nachricht vom Server an das Gerät über das akYtec-Protokoll

#### Mobile Anwendung

- Rufen Sie über den QR-Code die Geräteseite auf der akYtec-Website auf und laden Sie die mobile Anwendung bequem herunter. Die Vollversion der Bedienungsanleitung ist ebenfalls auf der Website verfügbar.
- Laden Sie die mobile Anwendung **akYtec IoT Configurator** auf Ihr Smartphone herunter.
- Installieren und verbinden Sie das Gerät.



#### Verbindung zum Gerät

1. Starten Sie **akYtec IoT Configurator**.



#### HINWEIS

Bevor Sie die Anwendung starten, stellen Sie bitte sicher, dass Bluetooth aktiviert ist.



#### HINWEIS

Bei Android-Smartphones müssen Sie außerdem die Geolokalisierung aktivieren, da die mobile Anwendung sonst keine Verbindung zum Gerät herstellen kann. Dies ist eine Anforderung des Android-Betriebssystems.

2. Wählen Sie Ihr Gerät aus. Bitte beachten Sie, dass es 10 bis 15 Sekunden dauern kann, bis Ihr Gerät in der Liste angezeigt wird.
3. Geben Sie ein Passwort ein.



#### HINWEIS

Das Standardpasswort (Werkseinstellung) für das Gerät ist **1111**.  
Ändern Sie das Standardpasswort, bevor Sie das Gerät verwenden.

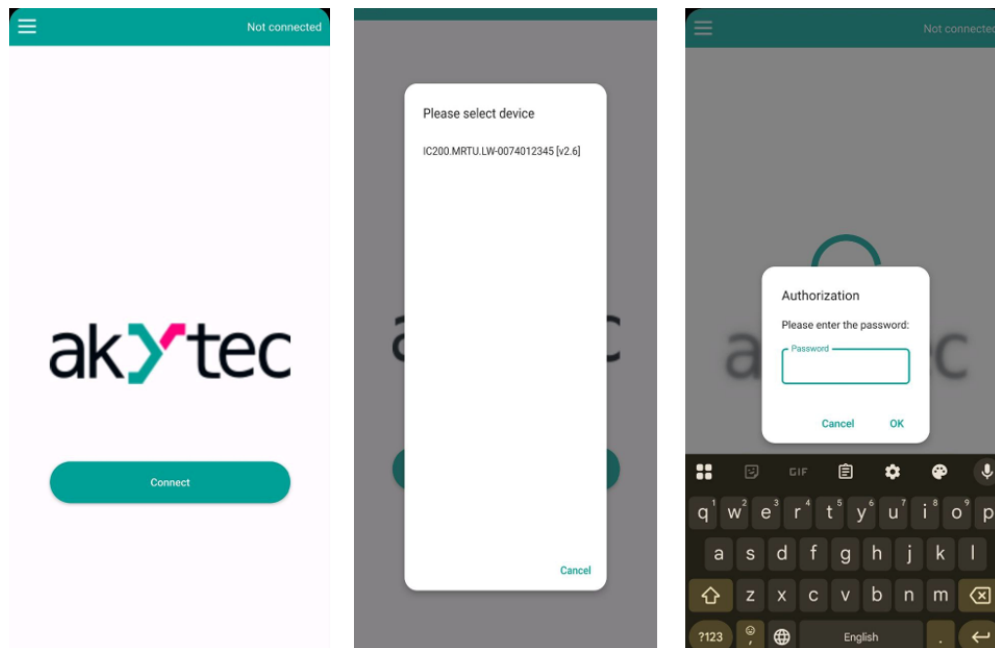


Abb. 5.1 Geräteverbindung über **akYtec IoT Configurator**

## Anwendungseigenschaften

Sie können das Gerät steuern mit:

- **Settings (Einstellungen)**: Für die Gerätekonfiguration
- **State (Zustand)**: Zur Überprüfung des aktuellen Zustands des Geräts
- **Commands (Befehle)**: Zum Senden von Befehlen an das Gerät
- **Personalization (Personalisierung)**: Personalisierungsdaten und Manipulationsstatus
- **Debug (Fehlerbehebung)**: Zur Überprüfung der Logs und Aktualisierung der Firmware

## Settings (Einstellungen)

Öffnen Sie die Registerkarte **Settings (Einstellungen)**, um die Geräteeinstellungen zu ändern. Nach dem Bearbeiten der Einstellungen klicken Sie auf die Schaltfläche **Save (Speichern)**.



## Commands (Befehle)

Öffnen Sie die Registerkarte **Commands (Befehle)**, um die folgenden Aktionen auszuführen.

Tabelle 5.1 Befehle

Befehl	Beschreibung
Reboot (Neustart)	Startet das Gerät neu.
Restore default settings (Wiederherstellen von Werkeinstellungen)	Setzt das Gerät auf die Werkeinstellungen zurück.
Erase flash (Flash löschen)	Löscht den Flash-Speicher.
Rejoin (Wiederverbinden)	Startet die erneute Registrierung im Netzwerk.
Run measurement (Messung ausführen)	Startet die Abfrage der Schnittstelle.
Send packet (Paket senden)	Erzwingt eine Datenübertragung.
Run QA test (QA-Test ausführen)	Startet automatische Gerätetests (nur für Servicepersonal).
Manual reset alarm (Alarm manuell zurücksetzen)	Setzt den Alarmzustand manuell zurück.
Turn on DO and switch DO to auto mode after N min. (DO einschalten und DO nach N Minuten in den Automatikmodus schalten)	Aktiviert/Deaktiviert den Digitalausgang und schaltet den Port nach N Minuten in den automatischen Modus*. Dieser Befehl aktiviert/deaktiviert den Digitalausgang unabhängig von der in den Einstellungen angegebenen Zeit (Minuten). Nach Ablauf der Zeit kehrt der Digitalausgang in den Zustand gemäß den Einstellungen zurück.
Turn off DO and switch DO to auto mode after N min. (DO ausschalten und DO nach N Minuten in den Automatikmodus schalten)	
Setting DO automatic mode (den Automatikmodus des DOs einstellen)	Stellt den Automatikmodus des Digitalausgangs (DO) ein.
Find device (Gerät suchen)	Intensive LED-Indikation aktivieren.

Befehl	Beschreibung
Reset counters (Zähler zurücksetzen)	Setzt die gespeicherten Werte der Impulseingänge zurück.
Device tamper flag reset (Gerätemanipulationsflag zurücksetzen)	Setzt den Manipulationsalarm zurück.

**HINWEIS**

\*Automatischer Steuerungsmodus des Digitalausgangs (DO):

- Ein Eingang wird auf den Sicherheitsmodus (Alarm geschlossen/Alarm geöffnet) eingestellt: **Alarm Closed (Alarm geschlossen)** – Alarm, wenn der Eingang geschlossen ist; **Alarm Opened (Alarm geöffnet)** – Alarm, wenn der Eingang offen ist.
- Wenn **DI1: alarm output control (DI1: Ausgangssteuerung im Alarmmodus)** aktiviert ist (siehe die Einstellungen **Digital Output (DO) (Digitalausgang)**), arbeitet der Digitalausgang (DO) im Alarmfall abhängig vom **State in Alarm mode (Status im Alarmmodus): OFF (AUS)** – der Digitalausgang (DO) schaltet sich aus, **ON (EIN)** – der Digitalausgang (DO) schaltet sich ein.
- Wenn Sie den automatischen Modus sofort einstellen möchten, verwenden Sie den Befehl **Setting DO automatic mode (den Automatikmodus des DOs einstellen)**.

**Personalization (Personalisierung)****General (Allgemeines):**

- Serial number (Seriennummer): Seriennummer des Geräts
- Root password (Root-Passwort): Passwort für den Zugriff auf das Gerät über die Anwendung **akYtec IoT Configurator** mit Administratorrechten (Standardwert – 1111)
- User password (Benutzer-Passwort): Passwort für den Zugriff auf das Gerät über die Anwendung **akYtec IoT Configurator** mit Benutzerrechten (Standardwert – 2222)

**OTAA-Schlüssel:**

- DevEUI: Eindeutige Geräte-ID im LoRaWAN-Netzwerk
- AppEUI: Eindeutige Anwendungs-ID zur Identifizierung des Anwendungsanbieters
- AppKey: Anwendungsschlüssel, der zum Abrufen der Sitzungsschlüssel NwkSKey und AppSKey verwendet wird

**ABP-Schlüssel:**

- DevAddr: Eindeutige Geräte-ID im LoRaWAN-Netzwerk
- AppSKey: Eindeutiger kryptographischer Schlüssel
- NwkSKey: Eindeutiger kryptographischer Schlüssel

**Anderes:**

- LoRa session counter (LoRa-Sitzungszähler): Sitzungszähler im LoRaWAN-Netzwerk
- Successfully sent packets counter (Zähler für erfolgreich gesendete Pakete): Zähler für erfolgreich übertragene Pakete
- Time to switch Digital Output to automode (Zeit, den Digitalausgang in den Automatikmodus zu schalten): Zeit bis zur Umschaltung des Digitalausgangs (DO) in den Automatikmodus
- Registration of external influence (Registrierung externer Einflüsse): Status der Registrierung externer magnetischer Einflüsse
- Device was opened (Gerät wurde geöffnet): Manipulationsalarm (zum Zurücksetzen öffnen Sie die Registerkarte **Commands (Befehle)**)

**Debug (Fehlerbehebung):**

Öffnen Sie die Registerkarte **Debug (Fehlerbehebung)**, um die aktuelle Ausführung der Algorithmen des Geräts anzuzeigen.

Mit der Registerkarte **Debug (Fehlerbehebung)** können Sie:

- Den Verlauf der Algorithmusausführung kopieren.

- Den Verlauf löschen.
- Die Firmware aktualisieren (nur für Android).

### Firmware-Update

Um die Firmware zu aktualisieren:

- Laden Sie die Firmware-Datei auf Ihr Mobilgerät herunter und speichern Sie sie im Stammverzeichnis Ihres Smartphones.
- Starten Sie die Anwendung **akYtec IoT Configurator** auf dem Smartphone.



#### HINWEIS

Rufen Sie über den QR-Code die Geräteseite auf der akYtec-Website auf und laden Sie die mobile Anwendung bequem herunter. Die Vollversion der Bedienungsanleitung ist ebenfalls auf der Website verfügbar.



- Wenn Sie die Anwendung starten, öffnet sich das Anwendungsfenster. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Connect (Verbinden)** und wählen Sie das Gerät aus, indem Sie auf dessen Namen tippen.
- Nach Auswahl des Geräts geben Sie das Passwort ein, um auf das Gerät zuzugreifen (Standardwert - 1111).

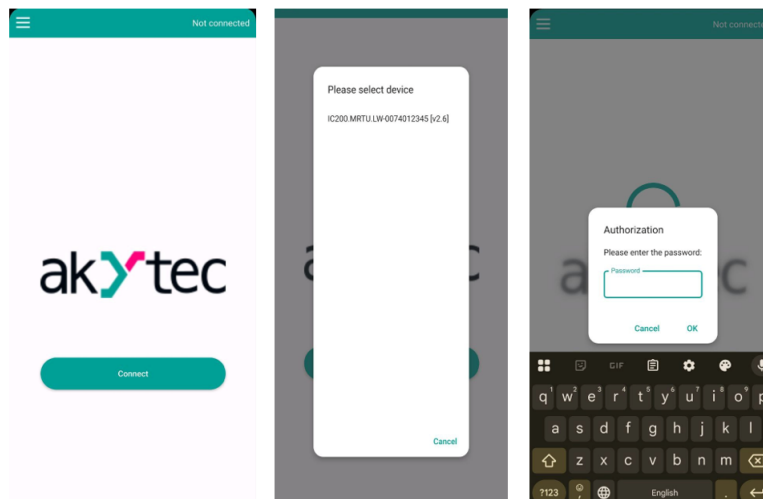


Abb. 5.2 Geräteverbindung über **akYtec IoT Configurator**

- Klicken Sie auf das Menü-Symbol in der oberen linken Ecke. Klicken Sie im geöffneten Fenster auf die Registerkarte **Debug (Fehlerbehebung)**. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Update firmware (Firmware-Update)** unten auf der Registerkarte **Debug (Fehlerbehebung)**.

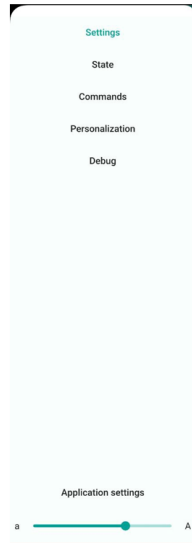


Abb. 5.3 Dropdown-Menü

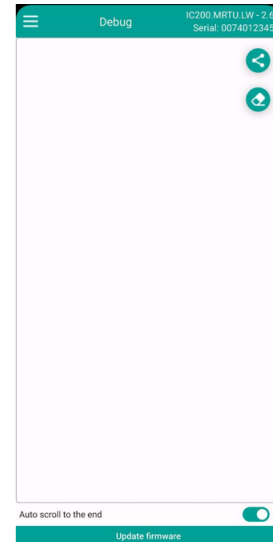


Abb. 5.4 Firmware-Update

- Wählen Sie die Firmware-Datei mit der Erweiterung \*.bin aus und navigieren Sie mit dem Datei-Explorer Ihres Mobiltelefons zu der Datei. Nach Auswahl der Firmware-Datei beginnt die Aktualisierung. Nach Abschluss der Aktualisierung wird die Meldung „Firmware erfolgreich aktualisiert“ angezeigt.

## 6 Geräteeinstellungen

### General (Allgemeines)

**General**

Data transmission period: 1 hour

Disable indication: ☐

Antenna type: Internal

- **Data transmission period (Datenübertragungsperiode):** Die Periode, in der die gesammelten Daten an den Server gesendet werden. Wenn zum Zeitpunkt der Übertragung keine Pakete in der Warteschlange stehen, wird die Kommunikationssitzung übersprungen. Sie können den Wert aus dem folgenden Bereich auswählen: 1 Minute, 5 Minuten, 10 Minuten, 30 Minuten, 1 Stunde, 4 Stunden, 6 Stunden, 12 Stunden oder 24 Stunden. Die Datenübertragungsperiode stimmt möglicherweise nicht mit der Datenerfassungsperiode überein.
- **Disable indication (Anzeige deaktivieren):** Deaktivieren Sie die Lichtanzeige.
- **Antenna type (Antennentyp):** Wählen Sie den Antennentyp (Intern oder Extern) aus.

### Digital output (DO) (Digitalausgang)

**Digital Output (DO)**

State in Alarm mode: ON

DI1: alarm output control: ☐

- **State in Alarm mode (Status im Alarmmodus):** Wählen Sie den Zustand aus, den der DO haben soll, wenn der Alarm ausgelöst wird: **OFF (AUS)** – der Ausgang ist offen **ON (EIN)** – der Ausgang ist geschlossen.
- Wenn **DI1: alarm output control (DI1: Ausgangssteuerung im Alarmmodus)** aktiviert ist, hängt der DO-Zustand vom Alarmstatus von DI1 ab und schaltet entsprechend der Einstellung von **State in Alarm mode (Status im Alarmmodus)**.



#### ACHTUNG

Der Digitalausgang ist ein NPN-Transistor mit dem Open Collector. Der maximale Laststrom beträgt 1 A. Die Schaltspannung beträgt bis zu 24 V.

### MODBUS

**MODBUS**

Is enabled: ☒

Measurement Modbus saving period: 1 min

Trigger data transmission: IF STATE CHANGED

Run on a backup battery: ☒

Continuous monitoring: ☐

Use start session time for all measurements: ☒

- **Is enabled (Aktiviert):** Aktivieren Sie diese Option, wenn das Modbus-Protokoll zum Empfangen von Daten von externen Modbus-Geräten verwendet wird.
- **Measurement Modbus saving period (Messwertspeicherperiode):** Das Gerät speichert Messpakete mit einer Messspeicherperiode oder bei Erkennung eines Alarms (Parameterabweichung) im Flash-Speicher.

- **Trigger data transmission (Datenübertragung initiieren):** Kann auf eine der folgenden Optionen eingestellt werden:
  - **OFF (AUS):** Deaktivierte Datenübertragung
  - **ALWAYS (IMMER):** Daten immer übertragen
  - **IF STATE CHANGED (bei Änderung des Zustands):** Datenübertragung bei Änderung des Zustands
- **Run on a backup battery (Betrieb über Reservebatterie):** Wenn diese Option deaktiviert ist, werden externe Modbus-Geräte nach Entladung der Hauptbatterie nicht mehr abgefragt.
- **Continuous monitoring (Kontinuierliche Überwachung):** Wenn diese Option aktiviert ist, fragt das Gerät den Sensor ständig ab, um Alarme (Parameterabweichungen) zu erkennen.
- **Use start session time for all measurements (Verwenden Sie den Startzeit der Abfrage für alle Messungen):** Das Gerät speichert Messpakete mit einer Messspeicherperiode oder bei Erkennung eines Alarms (Parameterabweichung) im Flash-Speicher.

**HINWEIS**

Die Pakete werden gemäß der in den Einstellungen **General (Allgemein)** festgelegten Datenübertragungsperiode an den Server gesendet.

**Modbus-Messungen**

Measurement Modbus 1

Is enabled	<input checked="" type="checkbox"/>
Name	Test
Sensor ID	1
Baud rate	9600
Parity bit	NONE
Heat time (sec)	1
Function	(3)READ_HOLDING_REG
Start register	0
Register count	1
Endian	Little-Endian
Signed(can be negative)	<input type="checkbox"/>
Upper threshold	
Down threshold	

- **Name (Name):** Eingabe des Namens der Messung oder Messreihe
- **Sensor ID (Sensor-ID):** Eingabe der Sensor-ID
- **Baud rate (Baudrate):** Auswahl der Baudrate
- **Parität:** Auswahl der Fehlerprüfmethode für jedes UART-Byte in Modbus RTU
- **Heat time (sec) (Aufwärmzeit (Sek.)):** Auswahl der Aufwärmzeit in Sekunden, die zum Starten des Sensors erforderlich ist. Das Gerät schaltet 12 V (12 V out) ein, wartet die eingestellte Aufwärmzeit ab und fragt dann die Sensoren ab.

**HINWEIS**

Wenn die **Aufwärmzeit (Heat time)** auf 0 Sekunden eingestellt ist, findet kein Aufwärmen statt.

- **Function:**
  - 1 (0x01) — Read Coil Status
  - 2 (0x02) — Read Discrete Inputs
  - 3 (0x03) — Read Holding Registers
  - 4 (0x04) — Read Input Registers

- **Register count (Anzahl der Register):** Auswahl der gewünschten Anzahl der Register (von 1 bis 4)
- **Endian:** Byte-Reihenfolge
  - Little-Endian
  - Big-Endian
  - Little-Endian byte swap
  - Big-Endian byte swap

**Beispiel:**

Die Register 1001, 1002, 1003 und 1004 haben die Werte 0x0102, 0x0304, 0x0506 und 0x0708.

- Wenn **Little-Endian** ausgewählt ist, beträgt die beim Lesen von vier Registern erhaltene Zahl 0x0708050603040102.
- Wenn **Big-Endian** ausgewählt ist, beträgt die beim Lesen von vier Registern erhaltene Zahl 0x0102030405060708.
- Wenn **Little-Endian byte swap** ausgewählt ist, beträgt die beim Lesen von vier Registern erhaltene Zahl 0x0807060504030201.
- Wenn **Big-Endian byte swap** ausgewählt ist, beträgt die beim Lesen von vier Registern erhaltene Zahl 0x0201040306050807.

- **Signed (can be negative):** Signed kann negativ sein
- **Oberer und unterer Schwellenwert:** Auswahl von Maximal- und Minimalwert. Sobald die Sensorwerte den Maximalwert überschreiten oder unter den Minimalwert fallen, wird ein Alarm ausgelöst. Wenn die Option **Emergency messages sending in case of alarm on port (Versenden von Notfallmeldungen bei Alarm am Port)** aktiviert ist, initiiert das Gerät eine außerplanmäßige Datenübertragung.

**Digital Input 1 (DI1) (Digitaleingang 1)**

Digital Input 1 (DI1)

Operating mode	Counter ▼
Data retention period	1 hour ▼
Closed state time (ms)	5
Open state time (ms)	2
Auto-reset alarm, s (0 - manual reset of alarm)	0
Emergency messages sending in case of alarm on port	<input checked="" type="checkbox"/>
Emergency messages sending after alarm recovery on port	<input type="checkbox"/>

- **Operation mode (Betriebsmodus):**
  - **Counter (Zähler):** Der Eingang arbeitet im Impulszählermodus.
  - **Alarm Opened (Alarm geöffnet):** Der Eingang arbeitet als Sicherheitseingang (NC – normalerweise geschlossen).
  - **Alarm Closed (Alarm geschlossen):** Der Eingang arbeitet als Sicherheitseingang (NO – normalerweise offen).
  - **Disable (Deaktiviert):** Der Digitaleingang 1 ist deaktiviert.
- **Data retention period (Datenspeicherperiode):** Wählen Sie die Periode der Datenspeicherung aus. Das Gerät überwacht kontinuierlich den Eingangszustand und speichert Messpakete in einer Warteschlange für die spätere Übertragung. Die Pakete werden entsprechend der eingestellten Datenübertragungsperiode an den Server gesendet. Die Periode der Datenerfassung beträgt 1 Minute, 5 Minuten, 10 Minuten, 30 Minuten, 1 Stunde, 4 Stunden, 6 Stunden, 12 Stunden oder 24 Stunden.
- **Closed state time (ms) (Zeit im geschlossenen Zustand):** Zeit zum Erkennen des Impulses und zum Eliminieren falscher Registrierungen für den Eintritt in den Impulszählermodus



- **Open state time (ms) (Zeit im geöffneten Zustand):** Zeit zum Erkennen vom Impulsausbleiben und zum Eliminieren falscher Registrierungen für den Eintritt in den Impulszählermodus
- **Auto-reset alarm, s (Automatischer Alarm-Reset):** Periode, in der der Alarmzustand für diesen Eingang zurückgesetzt wird
- **Emergency messages sending in case of alarm on port (Versenden von Notfallmeldungen bei Alarm am Port):** Paketübertragungsmodus, wenn der Digitaleingang im Alarmzustand ist
- **Emergency messages sending after alarm recovery on port (Versenden von Notfallmeldungen nach Alarmbehebung am Port):** Paketübertragungsmodus, wenn der Digitaleingang in den Normalzustand zurückkehrt.

**HINWEIS**

Bei jedem Zustandswechsel des Digitaleingangs werden Pakete generiert und in die Warteschlange zum Versand gestellt. Diese Funktion ermöglicht die Notfallkommunikation. Die Struktur solcher Pakete unterscheidet sich nicht von den Paketen, die gemäß der Warteschlange generiert wurden.

**ACHTUNG**

Der Typ der angeschlossenen Geräte ist „trockener“ Kontakt oder Open Collector.

**MCU temperature sensor (MCU-Temperatursensor)**MCU temperature sensor

Enabled



Measurement period, min

30

Enable sending of temperature data



- **Enabled (Aktiviert):** Temperatursensor aktivieren/deaktivieren
- **Measurement period, min (Messperiode, Min):** Periode der Temperaturmessung
- **Enable sending of temperature data (Senden von Temperaturdaten aktivieren):** Ungeplante Datenübertragung nach Temperaturmessung

**Hibernation (Ruhezustand)**Hibernation

Hibernation mode



Das Gerät verfügt über einen Ruhezustand, der aktiviert/deaktiviert werden kann. Das Gerät wird im Ruhezustand transportiert und gelagert. Im Ruhezustand sind keine der Gerätemodule in Betrieb, das Gerät bleibt im Energiesparmodus. Um den Ruhezustand zu beenden, halten Sie Ihr Smartphone mit aktiviertem NFC nahe an die NFC-Markierung auf der Vorderseite des Geräts.

## LoRaWAN

## LoRaWAN

Activation	OTAA
Frequency plan	EU868
Initial datarate	DR0
Time synchronization interval, min	1440
Request confirmation	<input checked="" type="checkbox"/>
Rejoin interval, min	60
ADR	<input checked="" type="checkbox"/>

Das Gerät kann regelmäßig Daten über das LoRaWAN-Netzwerk senden. Das Gerät unterstützt LoRaWAN Version 1.0.4, Verfahren zur Aktivierung ABP/OTAA.

- **Activation (Aktivierung):** Wählen Sie das Verfahren zur Aktivierung im Netzwerk aus (ABP/OTAA).
- **Frequency plan (Frequenzplan):** Wählen Sie die Region aus, in der sich Ihr Gerät befindet. Das Gerät übernimmt die Konfiguration entsprechend den regionalen Einstellungen der ausgewählten Region. Bitte stellen Sie sicher, dass die ausgewählte Region mit der Hardwareversion des Geräts übereinstimmt.
- **Initial datarate (Ursprüngliche Datenrate):** LoRaWAN-Datenübertragungsrate
- **Time synchronization interval, min. (Zeitsynchronisationsintervall):** Synchronisationsperiode der Uhr
- **Request confirmation (Bestätigung anfordern):** Aktivieren Sie diese Option, wenn eine Bestätigung über den erfolgreichen Empfang der Daten durch den Server erforderlich ist. Wenn diese Option aktiviert ist, löscht das Gerät keine Pakete aus der Warteschlange, bis es die Bestätigung über die Paketzustellung vom Netzwerk erhalten hat. Wenn diese Option deaktiviert ist, löscht das Gerät Pakete nach der Übertragung sofort aus der Warteschlange, unabhängig davon, ob sie vom Netzwerk empfangen wurden oder nicht.
- **Rejoin interval, min. (Intervall der Wiederverbindung mit dem Netzwerk):** Intervall, in dem das Gerät versucht, eine Verbindung zum Netzwerk herzustellen. Diese Option wird nur verwendet, wenn das Gerät noch nicht mit dem Netzwerk verbunden ist.
- **ADR:** Aktivieren Sie den Algorithmus, um die Datenübertragungsrate anzupassen.

LoRaWAN-Datenübertragungsrate:

- DR0
- DR1
- DR2
- DR3
- DR4
- DR5

**HINWEIS**




Die deaktivierte Bestätigung reduziert die Belastung des LoRaWAN-Netzwerks und erhöht den Netzdurchsatz, kann jedoch zu Paketverlusten führen. Bitte deaktivieren Sie diese Option nur, wenn Sie wissen, was Sie tun.

DevEUI und Schlüssel finden Sie auf der Registerkarte **Personalization (Personalisierung)**.

Verwenden Sie **Rejoin (Wiederverbinden)** auf der Registerkarte **Commands (Befehle)** um die Netzwerkverbindung zu erzwingen.

### 7 Anzeige

Deaktivieren/aktivieren Sie die Anzeige unter **Setting > General > Disable indication**.

-  **Anzeige der externen Stromversorgung:** Die Anzeige blinkt rot bei einer externen Stromversorgung von 5 V bis 9 V. Die Anzeige leuchtet rot bei einer externen Stromversorgung von mehr als 9 V.
-  **Messanzeige:** Grüne Blinkfolge
-  **Datenübertragungsanzeige:** Während der Datenübertragung blinkt die Anzeige blau. Bei erfolgreicher Paketübertragung blinkt die grüne Anzeige einmal, wenn die Bestätigung der erfolgreichen Paketübertragung aktiviert ist.

## 8 Anschluss

### RS-485 (externe Stromversorgung)

Verwenden Sie die Kontakte RS485 D+, RS485 D-, 12V und GND, um ein Modbus-Gerät mit der RS-485-Schnittstelle anzuschließen. In diesem Fall wird das Modbus-Gerät während der Messungen und für die gesamte in der Einstellung **Heat time** (Aufwärmzeit) festgelegte Zeit mit Strom versorgt. Das Modbus-Gerät kann unter Umgehung der 12-V-Klemmen mit Strom versorgt werden. Das Anschlussdiagramm für das Modbus-Gerät ist in der folgenden Abbildungen dargestellt.

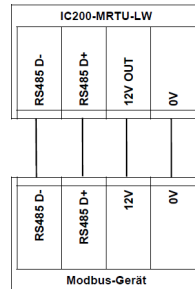


Abb. 8.1 RS-485-Anschluss unter Verwendung der Stromversorgung IC200-MRTU-LW

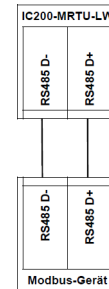


Abb. 8.2 Standard-RS-485-Anschluss



#### ACHTUNG

Das Gerät unterstützt eine maximale Last von bis zu 100 mA (1,2 W) an der 12-V-Leitung und verfügt über keine galvanische Trennung zur externen Stromversorgung im Bereich von 5 bis 30 V.

### Digitaleingang

Verwenden Sie die DI1- und COM-Kontakte, um einen Zähler/Sensor mit einem Digitalausgang anzuschließen.

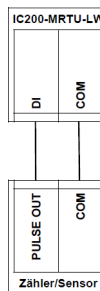


Abb. 8.3 Zähler-/Sensoranschluss



#### ACHTUNG

Der Typ der angeschlossenen Geräte ist „trockener“ Kontakt oder Open Collector.

### Digitalausgang

Verwenden Sie die DO- und COM-Kontakte, um einen externen Aktuator anzuschließen.

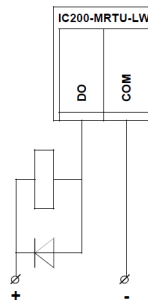


Abb. 8.4 Anschluss des externen Aktuators



### ACHTUNG

Der Digitalausgang ist ein NPN-Transistor mit dem Open Collector. Der maximale Laststrom beträgt 1 A. Die Schaltspannung beträgt bis zu 24 V.

### Stromversorgung

Verwenden Sie die Kontakte 24 V und 0 V, um eine externe Stromversorgung anzuschließen. Dieser Eingang hat einen erweiterten Spannungsbereich von 5 bis 30 V.

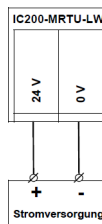


Abb. 8.5 Stromanschluss

### Powerbank

Verwenden Sie die Kontakte BAT und 0 V, um eine externe Powerbank anzuschließen. Dieser Eingang hat einen hohen Wirkungsgrad, der die Betriebszeit einer externen Powerbank verlängert. Er unterstützt einen Spannungsbereich von 5 bis 16 V.

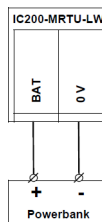


Abb. 8.6 Powerbank-Anschluss

## 9 Montage

Um das Gerät auf der DIN-Schiene zu montieren, installieren Sie die Universalhalterung in einen Standard-Montagesitz. Um das Gerät an einer Wand oder einer anderen ebenen Fläche zu befestigen, verwenden Sie die 4 Schraubenlöcher im Gehäuse des Geräts. Verwenden Sie dieselben Löcher, um das Gerät mit Edelstahl-Kabelbindern (oder Nylon-Kabelbindern) an einem Rohr zu befestigen.

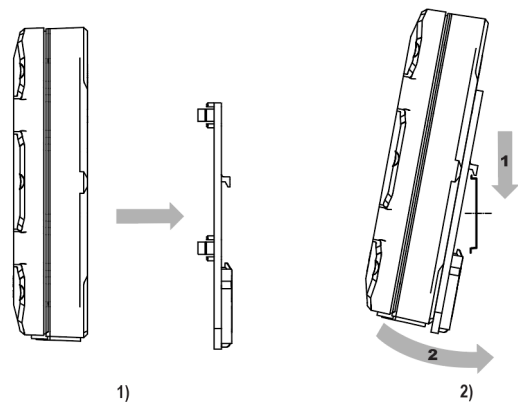


Abb. 9.1 DIN-Schienenmontage

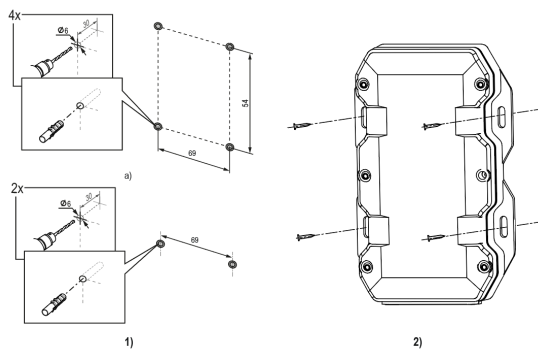


Abb. 9.2 Wandmontage

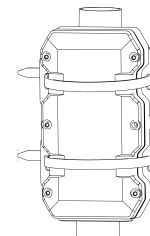


Abb. 9.3 Befestigung mit Kabelbindern

### 10 Wartung

Bei der Durchführung der Wartung sind die Sicherheitsbestimmungen zu beachten.



#### **WARNUNG**

***Schalten Sie die Stromversorgung vor den Wartungsarbeiten ab.***

Die Wartung umfasst:

- Reinigung des Gehäuses und der Klemmleisten von Staub, Schmutz und Fremdkörper
- Überprüfung der Gerätebefestigung
- Überprüfung der elektrischen Anschlüsse (Verbindungsleitungen, Anschlussklemmen, mechanischen Beschädigungen)



#### **ACHTUNG**

***Das Gerät sollte nur mit einem trockenen oder leicht feuchten Tuch gereinigt werden.  
Verwenden Sie keine Scheuermittel oder lösungshaltige Reinigungsmittel.***

### 11 Transport und Lagerung

Das Gerät wird im Ruhezustand (inaktiv) transportiert und gelagert.

Die Originalverpackung bietet optimalen Schutz.

Wird das Gerät nicht unmittelbar nach der Anlieferung in Betrieb genommen, muss es sorgfältig an einer geschützten Stelle gelagert werden. Es darf kein chemisch aktiver Stoff in der Luft vorhanden sein.

Die Umgebungsbedingungen müssen bei Transport und Lagerung berücksichtigt werden.



#### **ACHTUNG**

***Das Gerät könnte beim Transport beschädigt worden sein. Überprüfen Sie das Gerät auf Transportschäden und auf Vollständigkeit!***

***Melden Sie festgestellte Transportschäden unverzüglich dem Spediteur und akYtec GmbH!***



### 12 Lieferumfang

– IC200-MRTU-LW	1 Stk.
– Montagesatz	1 Stk.
– Kurzanleitung	1 Stk.



#### **HINWEIS**

Der Hersteller behält sich das Recht vor, Änderungen am Lieferumfang vorzunehmen.