
KIWI/CLOVER LANDWIRTSCHAFTLICHER SENSOR



BENUTZERHANDBUCH

Dokumentennummer: T0005978_UG

Dokumentausgabe: 2.2

Ausstellungsdatum: 28. Juni 2024

URHEBERRECHT:

Die in diesem Dokument enthaltenen Informationen sind Eigentum von TEKTELIC Communications Inc. Sofern nicht ausdrücklich schriftlich von TEKTELIC genehmigt, hat der Inhaber dieses Dokuments alle darin enthaltenen Informationen vertraulich zu behandeln und sie ganz oder teilweise vor der Weitergabe an Dritte zu schützen.

© 2024 TEKTELIC Communications Inc., alle Rechte vorbehalten.

Alle Produkte, Namen und Dienstleistungen sind Marken und eingetragene Marken der jeweiligen Unternehmen.

Inhaltsverzeichnis

1	Produktbeschreibung	4
1.1	Übersicht	4
1.2	Technische Daten.....	5
2	Installation	8
2.1	Mitgeliefertes Produkt und Installationsmaterial.....	8
2.2	Sicherheitshinweise	8
2.3	Auspicken und Überprüfung.....	8
2.4	Für die Installation erforderliche Ausrüstung	9
2.5	Inbetriebnahme	9
2.6	Verfahren zum Aktivieren des Reedschalters.....	9
2.7	KIWI-Sensor-Montage	11
2.8	Kabelinstallation	11
2.9	Standardkonfiguration.....	13
2.9.1	Standardkonfiguration für CLOVER.....	13
2.9.2	Standardkonfiguration für KIWI	13
2.10	Neukonfiguration.....	14
2.11	LED-Verhalten.....	14
2.12	Batteriewechsel.....	15
3	Landwirtschaft Sensoren Typen Funktionen.....	16
3.1	CLOWER-Gehäuse.....	16
3.2	KIWI-Gehäuse.....	17
3.2.1	Physikalische Schnittstellen – nur KIWI.....	18
3.2.2	Analoge Thermistoren – Eingänge 3 und 4	19
3.2.3	Ein-Draht-Sonden – Eingänge 3 und 4.....	20
3.2.4	Wasserzeichen-Sonden – Eingänge 5 und 6.....	21
4	Grundlegende Downlinks.....	23
5	Gerätekonfiguration mit ATLAS	25
6	Datenkonverter	28

7	Fehlerbehebung.....	29
8	Konformitätserklärungen.....	30

1 Produktbeschreibung

1.1 Übersicht

Der Agricultural Sensor ist ein vielseitiger LoRaWAN-IoT-Sensor für den Einsatz in der Landwirtschaft, der in zwei Ausführungen erhältlich ist:

- Das Modell „KIWI“ unterstützt den Anschluss von bis zu vier analogen und zwei digitalen Sondeneingängen und ermöglicht so die Fernerfassung von Daten.
- Das Modell „CLOVER“ verfügt über zwei integrierte Metall-Sonden zur Kontaktmessung von Bodendaten.

Tabelle 1 zeigt die Modelle des Landwirtschaftssensors und die entsprechenden HF-Informationen.

Tabelle 1: Modelle des LoRa-IoT-Sensors für die Landwirtschaft

Produktcode und Revision	Beschreibung	HF-Region	Sendefrequenzband (MHz)	Empfangsband (MHz)
T0005986	LANDWIRTSCHAFT SENSOR, KIWI-MODUL	USA 902–928 MHz (ISM-Band) EU 863–870 MHz (ISM-Band)	923-928 863-870	902–915 863-870
T0005982	LANDWIRTSCHAFTLICHE R SENSOR, BODEN CLOVER-MODUL	USA 902–928 MHz (ISM-Band) EU 863–870 MHz (ISM-Band)	923-928 863-870	902–915 863-870

Die wichtigsten Merkmale des Agrarsensors sind nachfolgend aufgeführt:

- Temperatur- und relativer Feuchtigkeitssensor:** Meldet die Temperatur und relative Feuchtigkeit der Umgebung.

HINWEIS: Wenn das Gerät direktem Sonnenlicht ausgesetzt ist, meldet der Sensor die Gehäusetemperatur und relative Luftfeuchtigkeit anstelle der tatsächlichen Umgebungsbedingungen. Stellen Sie das Gerät außerhalb der Sonne auf, um genauere Messwerte für die Umgebungstemperatur und relative Luftfeuchtigkeit zu erhalten.

- Beschleunigungsmesser:** Hochempfindliches Gerät, das alle Erschütterungen und Bewegungen messen kann. Der Hauptzweck besteht darin, Orientierungsänderungen zu erkennen und einen Alarm auszulösen.
- Lichtsensor:** Meldet die gemessene Umgebungslichtintensität in Lux. Bitte lesen Sie die Anwendungshinweise zur Messung des Umgebungslichts hier: [2150_RRH_SDS \(hubspotusercontent-na1.net\)](https://hubspotusercontent-na1.net/2150_RRH_SDS.html)
- Strommessung:** Liefert eine genaue Schätzung der Batterielebensdauer in Prozent und verbleibenden Tagen.

- **Analoger Thermistor und Ein-Draht-Sonde – nur KIWI:** Option zur Temperaturmessung mit externen Sonden, die an den Sensor angeschlossen sind.
- **Wassermarksensor – nur KIWI:** Option zum Empfang von Daten zur Bodenwasserspannung. Der Wassermark ist ein Widerstandselement, das auf Veränderungen der Bodenfeuchtigkeit reagiert. Nach dem Einpflanzen in den Boden tauscht er Wasser mit dem umgebenden Boden aus und bleibt so im Gleichgewicht. Bodenwasser ist ein elektrischer Leiter und liefert somit einen relativen Hinweis auf den Feuchtigkeitszustand des Bodens. Wenn der Boden trocknet, wird Wasser aus dem Sensor entfernt und der gemessene Widerstand steigt. Umgekehrt sinkt der Widerstand, wenn der Boden wieder befeuchtet wird. Das Verhältnis zwischen Ohm Widerstand und Zentibar (cb) oder Kilopascal (kPa) Bodenwasserspannung ist konstant.

Der Wassermarksensor ist so kalibriert, dass er die Bodenwasserspannung oder das Matrixpotenzial angibt, was der beste Anhaltspunkt dafür ist, wie gut das Bodenwasser für eine Pflanze verfügbar ist. Die vom Sensor für die Wasserzeichen gemeldeten Rohdaten sind eine Frequenz, die mit zunehmender Sättigung des Wasserzeichens ansteigt. Informationen zur Umrechnung der Frequenz in die Bodenwasserspannung finden Sie im [TRM](#).

HINWEIS: Die Watermark-Sensoren müssen für eine optimale Leistung **nass** installiert werden:

- Tauchen Sie die Sensoren morgens für 30 Minuten zur Hälfte in Wasser und lassen Sie sie bis zum Abend trocknen.
- Wiederholen Sie den Vorgang am Abend: 30 Minuten lang befeuchten, über Nacht trocknen lassen
- am nächsten Morgen erneut 30 Minuten lang einweichen und bis zum Abend trocknen lassen
- über Nacht einweichen und **nass** einbauen

Je nach Anwendungsfall des Watermark-Sensors sind bei der Installation mehrere Dinge zu beachten.

Bitte lesen Sie die Installations- und Bedienungsanleitung des [CLOVER](#)
[/ KIWI – Anwendungshinweise](#).

- **CLOVER-Sonde – nur CLOVER:** Option zur Messung des Bodenfeuchtegehalts und der Bodentemperatur. Die Sonden funktionieren ähnlich wie der oben beschriebene Watermark-Sensor. Es findet kein Wasseraustausch mit dem umgebenden Boden statt. Die Sonden messen lediglich, wie gesättigt und warm oder kalt der Boden ist, und liefern einen Frequenzwert. Informationen zur Umrechnung der Frequenz in den gravimetrischen Wassergehalt finden Sie im TRM.
- **MCU-Temperatur:** Zeigt die Temperatur der MCU an.

1.2 Technische Daten

Die technischen Daten des Landwirtschaftssensors sind in der folgenden Tabelle aufgeführt.

Tabelle 2: Spezifikationen des Landwirtschaftssensors

Eigenschaft	Spezifikation
Einsatzumgebung	Innenbereich, Außenbereich
Umgebungsklasse	IP67
Betriebstemperatur	-20 °C bis 60 °C
Lagertemperatur für optimale Batterielebensdauer	-40 °C bis 75 °C
Relative Luftfeuchtigkeit bei Betrieb	0 %–100 %, kondensierend
Relative Luftfeuchtigkeit bei Lagerung	0 %–100 %, kondensierend
Abmessungen	CLOVER-Sensor: 120 mm x 90 mm x 58 mm (H=161 mm mit Sonden) KIWI-Sensor: 120 mm x 90 mm x 47 mm
Gewicht	Boden CLOVER-Sensor: 224 g KIWI-Sensor: 220 g (233 g mit Montageplatte)
Stromversorgung	Batteriebetrieben: 1x C-Zelle Lithium-Thionylchlorid (LTC) 3,6 V HINWEIS: Achten Sie beim Austausch der Batterie darauf, dass diese mit der richtigen Polarität eingelegt wird.
Netzwerktechnologie/Frequenzband	LoRaWAN in mehreren Varianten (siehe Tabelle 1): USA 902–928 MHz, EU 863–870 MHz
Luftschnittstelle	LoRa
Batterielebensdauer	Mindestens 10 Jahre bei einem Basis-Anwendungsfall: Übertragung mit maximaler Leistung alle 15 Minuten bei Raumtemperatur
Maximale Sendeleistung	Bis zu 23 dBm
LED	Grün: Teilnahme an der Netzwerkaktivität Rot: LoRa-Sende- oder Empfangsaktivität
Sensorik	Umgebungstemperatur, Umgebungsfeuchtigkeit, Umgebungslicht, Beschleunigungsmesser, Batteriestand, Wasserspannung, Bodenfeuchtigkeit, Bodentemperatur, MCU-Temperatur
Umgebungstemperatur	±0,2 °C innerhalb des Temperaturmessbereichs von -40 °C bis 125 °C* Auflösung: 0,1 °C
Relative Luftfeuchtigkeit	±2 % RH innerhalb des Temperaturmessbereichs von -0 %–100 %, kondensierend* Auflösung: 0,1 %

Umgebungslichtintensität	0 bis 65.535 Lux Auflösung: 1 Lux
MCU-Temperatur	± 5 °C innerhalb des Temperaturmessbereichs von -40 °C bis 85 °C* Auflösung: 1° C
Bodenfeuchte, Eingangs 1¹	± 1 kHz zwischen 1322 kHz und 1402 kHz (120 % GWC – 0 % GWC) Auflösung: 1 kHz, 10 % GWC
Bodentemperatur, Eingang 2¹	± 2 °C zwischen -15 °C und +60 °C Auflösung: 0,1 °C
Eingang 3 & 4 als Thermistor²	± 2 °C innerhalb von -15 °C bis +60 °C Auflösung: 0,1 °C
Eingang 3 & 4 als Einzeldraht² *	$\pm 0,5$ °C innerhalb von -10 °C bis +85 °C Auflösung: 0,1 °C
Wasserzeichen (Eingabe 5 und 6)² *	± 1 kPa innerhalb von 0 bis 239 kPa Auflösung: 1 kPa

¹ Gilt nur für CLOVER

² Gilt nur für KIWI

*Aus dem Datenblatt des Herstellers.

2 Installation

2.1 Mitgeliefertes Produkt und Installationsmaterial

Die folgenden Artikel werden mit jedem Sensor geliefert:

- LoRa-IoT-Landwirtschaftssensor
- LTC C-Zellen-Batterie im Sensor installiert

HINWEIS: Um den Sensor aus dem DEEP SLEEP-Modus, in dem er geliefert wird, zu aktivieren, ist ein Magnet erforderlich. TEKTELIC liefert diesen Magneten NICHT mit der Sensorverpackung mit.

Empfohlener Magnet:

- Typ: Gesinterter Ferritmagnet
- Spezifikation:
 - Rückmagnetische Flussdichte = 3800–3900 Gauss
 - Gütekasse:
 - Klasse 5 (Klasse Y30) oder
 - Klasse 8 (Klasse Y30H-1)

2.2 Sicherheitshinweise

Die folgenden Sicherheitsvorkehrungen sind zu beachten:

- Der Landwirtschaftssensor ist kein Spielzeug, BITTE VON KINDERN FERNHALTEN.
- Verwenden Sie nur die angegebenen Lithium-Thionylchlorid-Batterien (LTC) vom Typ C.
- Überschreiten Sie nicht die angegebenen maximalen Klemmenspannungen.
- Alle Installationsarbeiten müssen den örtlichen und nationalen Elektrovorschriften entsprechen.
- Die Sensoreingänge sind nicht voneinander galvanisch getrennt.

2.3 Auspacken und Überprüfung

Beim Auspacken eines neuen Landwirtschaftssensors ist Folgendes zu beachten:

- Überprüfen Sie den Versandkarton und melden Sie TEKTELIC alle größeren Schäden.
- Das Auspacken sollte an einem sauberen und trockenen Ort erfolgen.

- Bewahren Sie den Versandkarton und die Einlagen auf, da diese benötigt werden, wenn ein Gerät zur Reparatur oder Neukonfiguration zurückgeschickt wird.

2.4 Für die Installation erforderliche Ausrüstung

Für die Installation des Landwirtschaftssensors sind folgende Werkzeuge erforderlich:

- Torx-Schraubendreher T10 (8 x Gehäuseschrauben)
- Schlitzschraubendreher (interne Klemmenblockanschlüsse)
- Abisolierzange
- Drahtschneider

2.5 Inbetriebnahme

Jeder Sensor verfügt über eine Reihe von Inbetriebnahmemeinformationen, die in den Netzwerksensor eingegeben werden müssen, damit der Sensor nach der Aktivierung dem Netzwerk beitreten und den normalen Betrieb aufnehmen kann. Anweisungen dazu finden Sie in der Schnellstartanleitung für den Netzwerksensor, die Sie im Lieferumfang des Geräts finden (auch online in der [Wissensdatenbank](#) verfügbar).

Die Inbetriebnahmemekey finden Sie im Lieferumfang. Wenn Sie die Verpackung nicht mehr haben, erstellen Sie bitte ein Ticket in unserem Support-Portal und geben Sie den Tcode und die Seriennummer auf dem Etikett des Geräts an.



Abbildung 1 Kiwi/Clover-Inbetriebnahmeschlüssel

HINWEIS: Um eine sichere Installation und Wartung der Geräte zu gewährleisten, lesen Sie bitte die Sicherheitshinweise.

2.6 Verfahren zum Aktivieren des Reedschalters

HINWEIS: Frühere Versionen des Landwirtschaftssensors wurden mit Klebeband über dem Pluspol der Batterie ausgeliefert. Wenn das unten beschriebene Aufweckmuster nicht funktioniert, sollte daher die Batterie überprüft und gegebenenfalls das Klebeband entfernt werden.

Der Landwirtschaftssensor ist mit einem magnetischen Reedschalter ausgestattet. Der Reedschalter kann mit einem Magneten betätigt werden und wird für folgende Zwecke verwendet:

- 1) MCU-Reset bei Erkennung eines bestimmten Magnetmusters:

So aktivieren/resetten Sie das Gerät:

- Halten Sie den Magneten **3 bis 10 Sekunden** lang an die Stelle der magnetischen Aktivierung am Gehäuse, wie in Abbildung 2 unten dargestellt.
- Die Aktivierung des Sensors wird durch das Aufleuchten der **GRÜNEN** und **ROten** LEDs angezeigt.
- Nach der Aktivierung beginnt der Sensor automatisch mit dem Verbindungsvorgang.

HINWEIS: Aufgrund der erstmaligen Aktivierung der neuen Batterie kann es einige Minuten dauern, bis der Sensor zum ersten Mal mit dem Netzwerk verbunden ist. Diese Verzögerung sollte 10 Minuten nicht überschreiten.

Das Magnetschild ist in Abbildung 2 dargestellt:

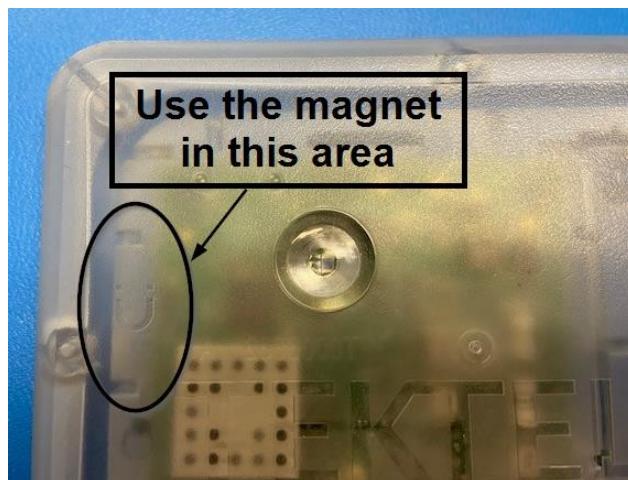


Abbildung 2: Position des Reedschalters

- 2) Auslösen des Landwirtschaftssensors zum Uplink durch kurzes Anlegen eines Magneten an ein Magnetschild für bis zu 2 Sekunden.

Dies wird verwendet, um den LoRaWAN Class-A-Landwirtschaftssensor dazu zu bringen, ein Empfangsfenster zu öffnen, damit er DL-Befehle vom NS empfangen kann, oder einfach, um den Landwirtschaftssensor dazu zu bringen, einige gewünschte Wandlerdaten zu übertragen.

HINWEIS: Durch das Auswechseln der Batterien wird der Landwirtschaftssensor nicht in den DEEP SLEEP-Modus versetzt. Sobald eine neue Batterie eingelegt ist, startet der Sensor und versucht, sich mit einem **LoRaWAN-Netzwerk zu verbinden**.

2.7 KIWI-Sensor-Montage

Beim KIWI-Modell des Landwirtschaftssensors befindet sich an der Unterseite des Geräts eine Montagehalterung, wie in Abbildung 3 dargestellt. Diese Befestigungslöcher können verwendet werden, um das Gehäuse auf einer festen Oberfläche anzuschrauben. Die empfohlene Größe der Befestigungsschrauben ist M3 oder #6. Befestigungsschrauben sind nicht im Lieferumfang des Sensors enthalten.

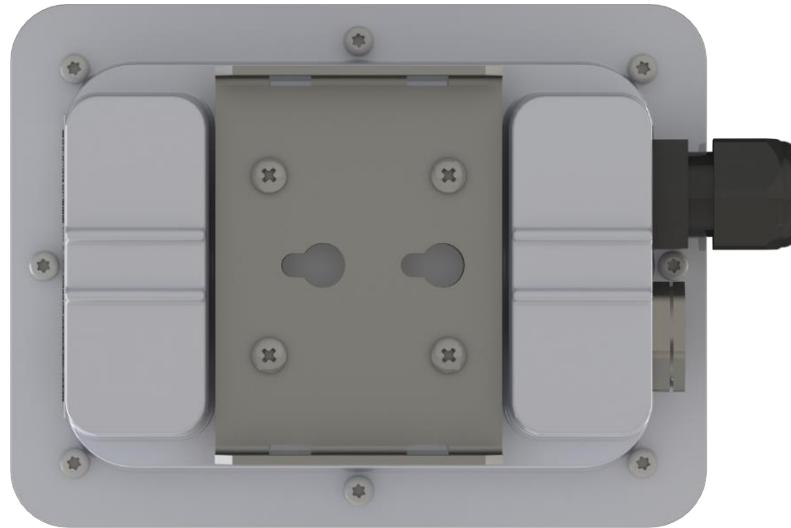


Abbildung 3: KIWI-Modell mit den Befestigungslöchern.

Die Montagefläche muss eine Tragkraft von > 2 kg [4,5 lbs] haben. Für die Kabelverschraubung und das Eingangskabel des Moduls muss ausreichend Freiraum vorhanden sein.

2.8 Kabelinstallation

Das KIWI-Sensorgehäuse ist mit einer wasserdichten Kabelverschraubung ausgestattet, durch die alle Anschlüsse geführt werden müssen. Die mitgelieferte Kabelverschraubung hat die Größe PG-9. Diese Verschraubung unterstützt Kabel mit einem Manteldurchmesser von 2,67 mm bis 8 mm (0,105" bis 0,315").

Die E/A-Anschlussblöcke sind für Kabel mit einem Querschnitt von 30-16 AWG ausgelegt. Wählen Sie ein Kabel, das den Anwendungsanforderungen sowie den lokalen und nationalen Elektrovorschriften entspricht.

So installieren Sie das Kabel:

- Stellen Sie die entsprechenden Verbindungen zwischen dem Eingangskabel und dem Anschlussblock her.
 - Verlegen Sie die internen Drähte so, dass die Kabelverschraubung gegen den äußeren Kabelmantel abdichtet. Ziehen Sie abschließend die Kabelverschraubung fest. **Fehler!**
- Referenzquelle nicht gefunden.** Die folgende Abbildung zeigt die für den Kunden zugänglichen Schnittstellen des KIWI-Sensors.

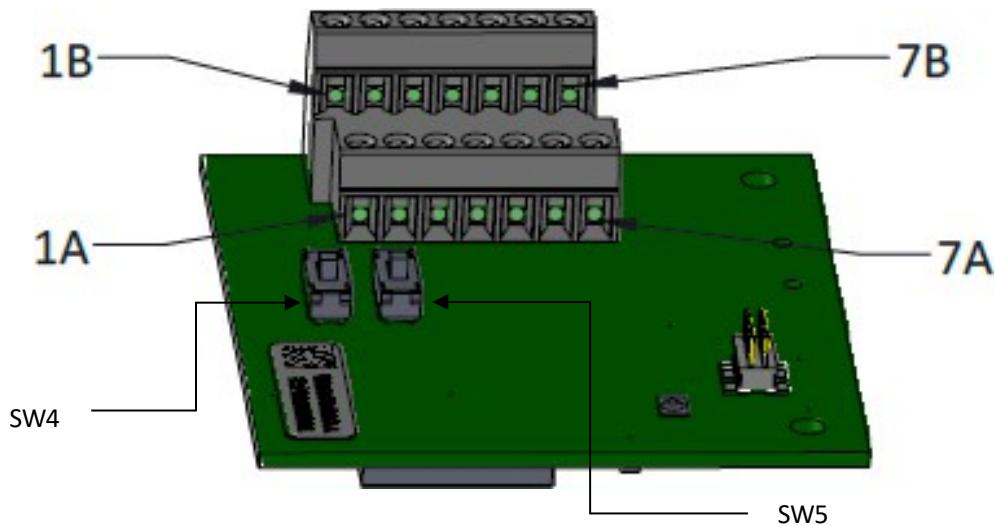


Abbildung 4: KIWI-Anschlussblock zum Anschluss externer Sonden.

Legende:

1A = Eingang 2+ (RES)

1B = Eingang 1+ (RES)

2A = Eingang 2-

2B = Eingang 1-

7A = GND

7B = Stromversorgung (RES)

SW4 = Schalter für Eingang 3 Fehler! Lesezeichen nicht definiert.

SW5 = Schalter für Eingang 4³

RES = Reservierte Pins nur für CLOVER-Modul

Siehe Fehler! Referenzquelle nicht gefunden. und Fehler! Referenzquelle nicht gefunden. für Eingangsanschlüsse.

Signalanschlüsse sollten an den Pluspol (mit „+“ gekennzeichnet) angeschlossen werden. Ebenso sollte der Rückweg an den Minuspol (mit „-“ gekennzeichnet) des entsprechenden E/A-Kanals angeschlossen werden.

HINWEIS: KIWI-Sensor-I/Os beziehen sich auf die Sensorerdung und sind nicht isoliert.

Tabelle 2: Informationen zur Verkabelung und Schaltung für den Thermistoranschluss

Eingang	Schnittstellenverkabelung			Erforderliche Schalterposition ⁴	
	Drahtfarbe	Polarität	Klemmenblock-Pin	SW4	SW5
Nur 3	Weiß	POSITIV	3A	„THERM“ Position	„THERM“ Position
	Schwarz	NEGATIV	4A		
Nur 4	Weiß	POSITIV	5A		

³ SW4 und SW5 werden in HW-Revisionen unter F0 nicht unterstützt

⁴ Die Schalter befinden sich standardmäßig in der Position „Therm“

	Schwarz	NEGATIV	6A	„THERM“ Position	„THERM“ Position
3 und 4	Weiß	POSITIV	3A, 5A	„THERM“ Position	„THERM“ Position
	Schwarz	NEGATIV	4A, 6A		

Tabelle 4: Informationen zur Verdrahtung und Schaltung für Ein-Draht-Verbindung

Eingang	Schnittstellenverkabelung			Erforderliche Schalterpositionen	
	Kabelfarbe	Polarität	Klemmenblockstift	SW5	SW6
Nur 3	Gelb	DATA	3A	„1-WIRE“ Position	„THERM“ Position
	Rot	POWER	7B		
	Schwarz/Blau	ERDE	7A		
Nur 4	Gelb	DATA	5A	„THERM“ Position	„1-WIRE“ Position
	Rot	POWER	7B		
	Schwarz/Blau	ERDE	7A		
3 und 4	Gelb	DATA	3A, 5A	„1-WIRE“ Position	„1-WIRE“ Position
	Rot	POWER	7B		
	Schwarz/Blau	ERDE	7A		

2.9 Standardkonfiguration

2.9.1 Standardkonfiguration für CLOVER

Die Standardkonfiguration des CLOVER-Sensors für die Meldung von Messwertgeberwerten umfasst Folgendes:

Tabelle 5: Standardkonfiguration – CLOVER

Parameter	Wert
Sekunden pro Core-Tick	900 (15 min)
Zählungen pro Batteriespannungsmessung	96 (24 Stunden)
Ticks pro Umgebungstemperatur	1 (15 min)
Ticks pro relativer Umgebungsfeuchtigkeit	1 (15 min)
Ticks pro Bodenfeuchte	1 (15 min)
Ticks pro Bodentemperatur	1 (15 min)
Zecken pro Umgebungslicht	1 (15 min)

2.9.2 Standardkonfiguration für KIWI

Die Standardkonfiguration des KIWI-Sensors für die Meldung von Messwertgeberwerten umfasst Folgendes:

Tabelle 6: Standardkonfiguration – KIWI

Parameter	Wert
Sekunden pro Core-Tick	900 (15 min)
Zählungen pro Batteriespannungsmessung	96 (24 Stunden)
Ticks pro Wasserzeichen 1	1 (15 min)
Ticks pro Wasserzeichen 2	1 (15 min)
Ticks pro Umgebungslicht	1 (15 min)

2.10 Neukonfiguration

Der Landwirtschaftssensor unterstützt eine vollständige Palette von Over-the-Air (OTA)-Konfigurationsoptionen. Spezifische technische Details finden Sie im [technischen Referenzhandbuch zum Landwirtschaftssensor](#). Alle Konfigurationsbefehle müssen während der Downlink-Fenster eines Sensors per OTA gesendet werden.

2.11 LED-Verhalten

Die LEDs befinden sich auf der Oberseite des Landwirtschaftssensors. Ein Foto der LED-Position finden Sie unter **Fehler! Referenzquelle nicht gefunden.** unten.

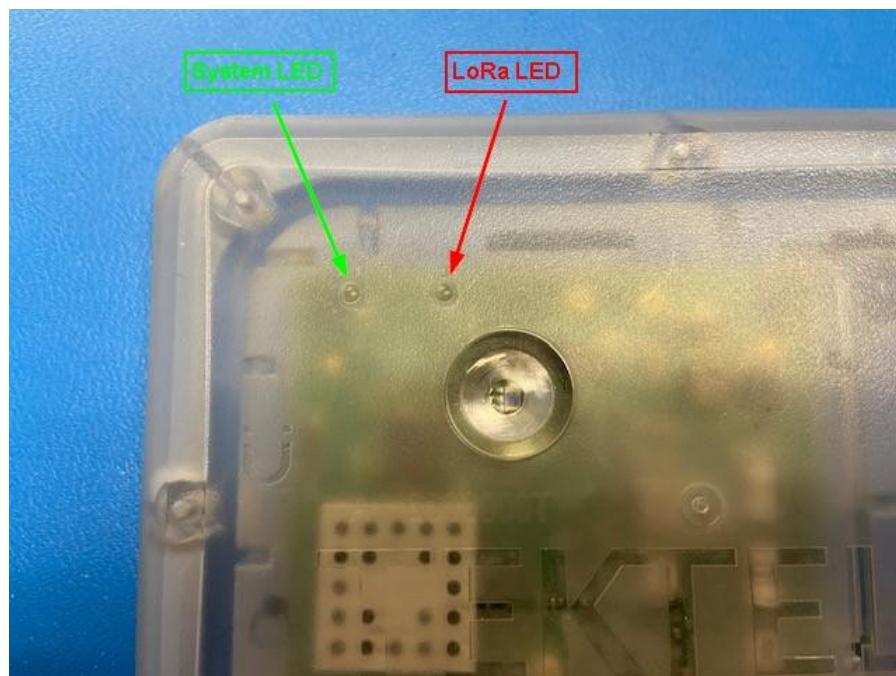


Abbildung 5: Position der LEDs

Tabelle 7: Verhalten der LEDs

Situation	LED-Status	Beschreibung
Während des Startvorgangs und beim Beitreten	Beide LEDs leuchten kurz auf an	Beide LEDs leuchten kurz auf, wenn die Stromversorgung zum ersten Mal eingeschaltet wird.
	LEDs erlöschen, eine blinkt kurz	Nach einer kurzen Verzögerung (< 1 Sekunde) gehen die LEDs aus, und eine von ihnen blinkt kurz.
	System (grün) LED blinkt	Wenn die System-LED (grün) blinkt, sind alle Zustandsprüfungen auf der Platine erfolgreich bestanden.
	LoRa-LED (rot) blinkt	Wenn die LoRa-LED (rot) blinkt, ist einer der Zustandsprüfungen fehlgeschlagen. Erwägen Sie, die Batterie auszutauschen oder den Sensor in eine Umgebung innerhalb des Temperaturbereich.

	System-LED blinkt kontinuierlich	Unmittelbar nach der Verzögerung beginnt der Verbindungsvorgang. Während dieser Zeit blinkt die System-LED kontinuierlich, bis der Sensor eine Verbindung zu einem Netzwerk hergestellt hat. Beachten Sie, dass es länger dauern kann, bis das Gerät nach dem ersten Aufwachen aus dem Tiefschlaf eine Verbindung herstellt aus dem Tiefschlafzustand länger dauern kann.
	Die LoRa-LED blinkt für LoRa-Aktivität	Die LoRa-LED blinkt nun immer dann, wenn LoRa-Aktivität auf dem Sensor stattfindet (Senden oder Empfangen von Paketen).
Während des normalen Betriebs	LoRa-LED blinkt bei LoRa-Aktivität	Die LoRa-LED blinkt immer dann, wenn LoRa-Aktivität auf dem Sensor stattfindet (Senden oder Empfangen von Paketen).
	System-LED Aktivität	Die System-LED kann über die Downlink-Befehlsschnittstelle gesteuert werden Befehlsschnittstelle gesteuert werden.

2.12 Batteriewechsel

Öffnen Sie den Landwirtschaftssensor mit einem Torx-Schraubendreher Nr. 10. Der Landwirtschaftssensor hat 8 Torx-Schrauben an der Unterseite des Gehäuses. Achten Sie darauf, die Silikondichtung vom oberen Deckel nicht zu verlegen.

Ersetzen Sie die Batterie. Der Landwirtschaftssensor ist für C-Batterien (3,6 V, LTC) ausgelegt. Folgende Ersatzbatterien sind zulässig:

- Xeno Energy, Teilenummer: XL-145F
- Tadiran Battery, Teilenummer TL-4920/S
- Tadiran Battery, Teilenummer TL-5920/S

Sobald der Landwirtschaftssensor mit Strom versorgt wird und versucht, sich zu verbinden (siehe Tabelle 7 im vorherigen Abschnitt für das LED-Verhalten), setzen Sie die Abdeckung und die Dichtung wieder auf.

Vergewissern Sie sich, dass die Dichtung richtig in der Abdeckung sitzt, bevor Sie sie auf das Gehäuse des Landwirtschaftssensors setzen. Ziehen Sie die 8 Abdeckungsschrauben mit einem Drehmoment von 2,5 lbf-in (30 N-cm) fest.

3 Landwirtschaftssensoren Typen Funktionen

3.1 CLOWER-Gehäuse

Eine Abbildung des CLOWER-Sensors im Gehäuse ist in **Fehler! Referenzquelle nicht gefunden.** und **Fehler! Referenzquelle nicht gefunden.** unten zu sehen. Der CLOWER-Sensor enthält zwei PCBA, die alle vom Produkt benötigten Funktionen bereitstellen.



Abbildung 6: CLOWER-Modul – Außenansicht

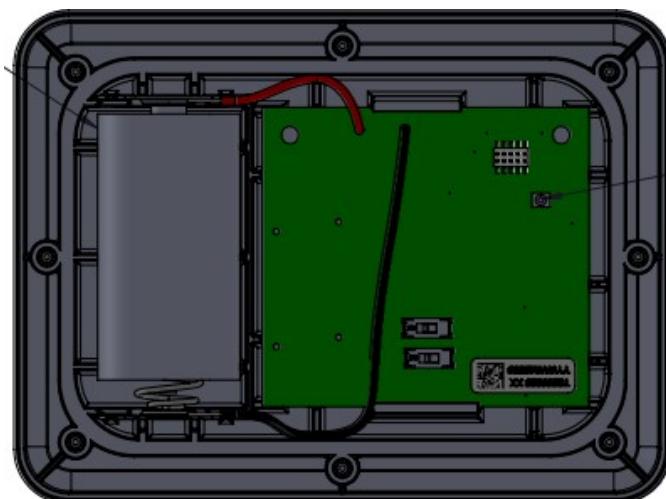


Abbildung 7: CLOWER-Modul – Innenansicht

3.2 KIWI-Gehäuse

Eine Abbildung des KIWI-Sensors im Gehäuse finden Sie unter **Fehler! Referenzquelle nicht gefunden.** und **Fehler! Referenzquelle nicht gefunden.** unten. Der KIWI-Sensor enthält eine PCBA, die alle für das Produkt erforderlichen Funktionen bereitstellt.

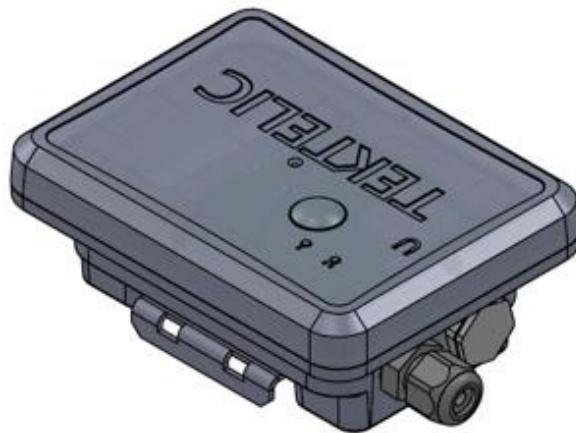


Abbildung 8: Das Modell des Agrarsensors KIWI – Außenansicht

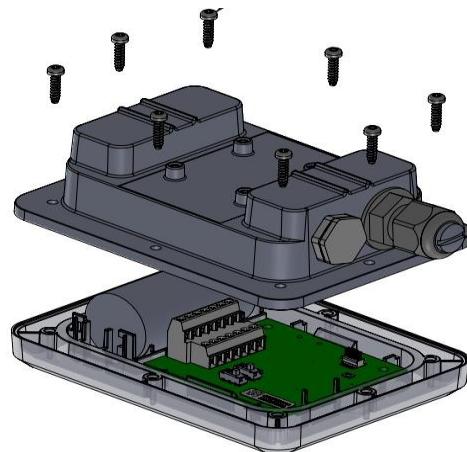


Abbildung 9: Das landwirtschaftliche Sensormodell KIWI – Innenansicht

Das Gehäuse mit den Maßen 120 mm x 90 mm x 58 mm (H=161 mm mit Sonden) für das Modell CLOVER und 120 mm x 90 mm x 47 mm für das Modell KIWI ist eine Sonderanfertigung von Tektelic. Es handelt sich um ein wassererdichtes Gehäuse, das mit einer Feuchtigkeitsentlüftung sowie einer wassererdichten Kabelverschraubung für den Anschluss an externe Wandler ausgestattet ist.

Das Gehäuse wird geöffnet, indem die acht Kreuzschlitzschrauben an der Unterseite des Gehäuses entfernt und der Deckel geöffnet wird, wodurch der Zugang zu den Strom- und Eingangsanschlüssen ermöglicht wird.

Der Batteriehalter ist an der Innenseite des Gehäusedeckels angebracht und ist ein Standard-C-Zellen-Halter für eine LTC-Batterie. Der Austausch der Batterie erfolgt durch Öffnen des Deckels wie oben beschrieben, Austauschen der Zelle im Halter und erneutes Befestigen des Deckels am Gehäuse.

3.2.1 Physikalische Schnittstellen – nur KIWI

Fehler! Referenzquelle nicht gefunden. Die folgende Abbildung zeigt die für den Kunden zugänglichen Schnittstellen für den KIWI-Sensor.

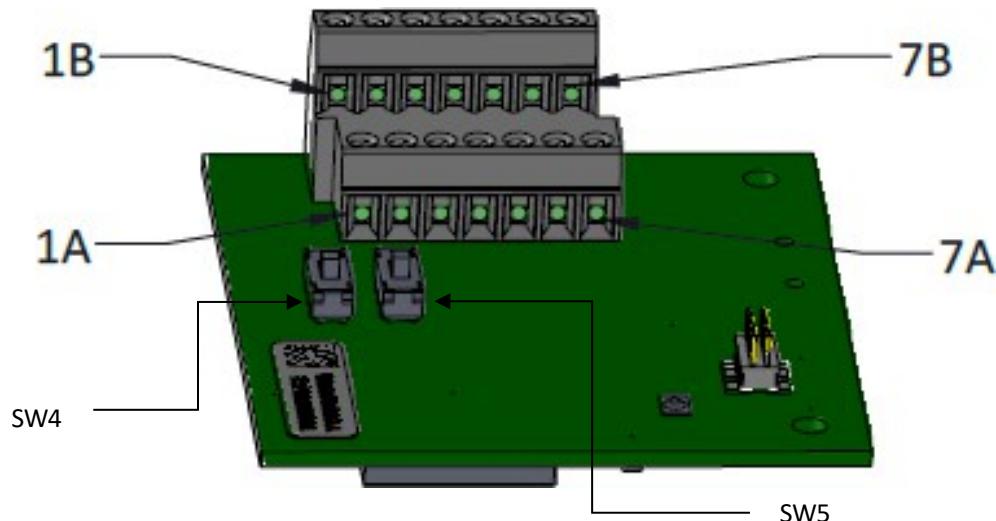


Abbildung 10: KIWI-Anschlussblock zum Anschließen externer Sonden.

Legende:

1A = Eingang 2+ (RES)	1B = Eingang 1+ (RES)
2A = Eingang 2-	2B = Eingang 1-
3A = Eingang 3 (Thermistor 1) *	3B = Feuchtigkeit 1 (Wasserzeichen)
1) * 4A = Eingang 3 (Thermistor 1) *	4B = Feuchtigkeit 1 (Wasserzeichen)
1) * 5A = Eingang 4 (Thermistor 2) *	5B = Feuchtigkeit 2 (Wasserzeichen)
2) * 6A = Eingang 4 (Thermistor 2) *	6B = Feuchtigkeit 2 (Wasserzeichen)
2) * 7A = GND	7B = Stromversorgung (RES)
SW4 = Schalter für Eingang 3 Fehler! Lesezeichen nicht definiert.	SW5 = Schalter für Eingang 4 ⁵
RES = Reservierte Pins nur für CLOVER-Modul	

⁵ SW4 und SW5 werden in Hardware-Revisionen unter F0 nicht unterstützt.



Abbildung 11: Schalter 3 und 4 mit den Standardpositionen „SW4“ und „SW5“

3.2.2 Analoge Thermistoren – Eingänge 3 und 4

Der KIWI-Sensor unterstützt den Anschluss von bis zu zwei analogen Thermistorsonden gleichzeitig. **Fehler!**

Referenzquelle nicht gefunden. Unten ist der einzige von der KIWI-Variante unterstützte analoge Thermistortyp aufgeführt.

Tabelle 8: Von der KIWI-Variante unterstützte analoge Thermistoren.

Sondentyp	Teilenummer	Produkt-T-Code
Analoger Thermistor	TT02-10KC8-T105-1500	T0006993

Analoge Thermistorsonden können zur Temperaturmessung verwendet werden, indem die Anschlüsse des Thermistors an Eingang 3 und Eingang 4 angeschlossen werden. **Fehler! Referenzquelle nicht gefunden.** Nachstehend finden Sie die Schnittstellenverkabelung und Schalterpositionen für alle möglichen Thermistoranschlüsse an das KIWI.

Tabelle 9: Informationen zur Verkabelung und Schaltung für den Thermistoranschluss

Eingang	Schnittstellenverkabelung			Erforderliche Schalterposition ⁶	
	Kabelfarbe	Polarität	Klemmenblock-Pin	SW4	SW5
Nur 3	Weiß	POSITIV	3A	„THERM“ Position	„THERM“ Position
	Schwarz	NEGATIV	4A		
Nur 4	Weiß	POSITIV	5A	„THERM“ Position	„THERM“ Position
	Schwarz	NEGATIV	6A		
3 und 4	Weiß	POSITIV	3A, 5A	„THERM“ Position	„THERM“ Position
	Schwarz	NEGATIV	4A, 6A		

⁶Die Schalter befinden sich standardmäßig in der Position „Therm“.

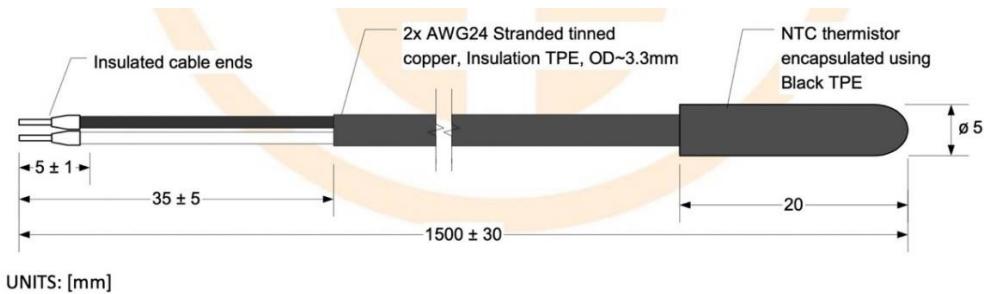


Abbildung 12: Strukturdiagramm des TT02-10KC8-T105-1500 (TEWA Temperature Sensors, 2015)

3.2.3 Ein-Draht-Sonden – Eingänge 3 und 4⁷

Der KIWI-Sensor unterstützt den Anschluss von bis zu zwei digitalen Ein-Draht-Sonden gleichzeitig. Unten sind die unterstützten digitalen Ein-Draht-Sonden aufgeführt. **Fehler! Referenzquelle nicht gefunden.** Unten sind die von der KIWI-Variante unterstützten Ein-Draht-Sonden aufgeführt.

Tabelle 10: Von der KIWI-Variante unterstützte digitale Ein-Draht-Temperatur-Sonde.

Sondentyp	Teilenummer	Produkt-T-Code
Digital One Wire	DFR0198	T0008632

Durch Anschließen dieser Sonden an Eingang 3 oder Eingang 4 und Umschalten der entsprechenden Schalter in die erforderliche Position, wie in **Fehler! Referenzquelle nicht gefunden.** unten dargestellt, kann der KIWI-Sensor Temperaturwerte messen und melden.

Tabelle 11: Informationen zur Verkabelung und Schaltung für eine Ein-Draht-Verbindung

Eingang	Schnittstellenverkabelung			Erforderliche Schalterpositionen	
	Kabelfarbe	Polarität	Klemmenblock-Pin	SW5	SW6
Nur 3	Gelb	DATA	3A	„1-WIRE“ Position	„THERM“ Position
	Rot	POWER	7B		
	Schwarz/Blau	ERDE	7A		
Nur 4	Gelb	DATA	5A	„THERM“ Position	„1-WIRE“ Position
	Rot	POWER	7B		
	Schwarz/Blau	ERDE	7A		
3 und 4	Gelb	DATA	3A, 5A	„1-WIRE“ Position	„1-WIRE“ Position
	Rot	POWER	7B		
	Schwarz/Blau	ERDE	7A		

⁷ Nur unterstützt bei SW-Version 1.0.0 und höher und HW-Revision F0 und höher



Abbildung 13: Ein-Draht-Temperaturfühler (DFRobot, o. J.)

3.2.4 Wasserzeichen-Fühler – Eingänge 5 und 6

KIWI unterstützt den Anschluss von bis zu zwei Wasserzeichensensoren zur Messung der Bodenspannung.

Tabelle 12: Unterstützte Wassermarksonden für KIWI-Varianten

Sensortyp	Teilenummer	Produkt-T-Code
Watermark	200SS-5	T0005013

Bei der Verbindung der Wasserzeichen-Sonden ist die Verdrahtungsanordnung in **Fehler! Referenzquelle nicht gefunden.** zu beachten.

Tabelle 13: Verdrahtungsinformationen für den Anschluss des Wasserzeichens

Eingang	Schnittstellenverkabelung		
	Kabelfarbe	Polarität	Anschluss Block Pin
5	GRÜN	POSITIV	3B
	GRÜN/WEISS	NEGATIV	4B
6	GRÜN	POSITIV	5B
	GRÜN/WEISS	NEGATIV	6B

HINWEIS: Wasserzeichen-Sensoren erfordern für den Betrieb keinerlei Schaltvorgänge, da Wasserfleckensonden keine Schnittstellen mit anderen Sondentypen teilen.

HINWEIS: Nach jeder Sondeninstallation ist ein Neustart des Sensors erforderlich.



Abbildung 14: Wasserzeichensensoren (Irrometer, o. J.)

4 Grundlegende Downlinks

Der Landwirtschaftssensor verwendet ein „Tick“-System zur Datenübermittlung. Im Allgemeinen übermittelt der Sensor bei jedem Tick die wichtigsten Daten. Ein Tick kann in Sekunden gemessen werden.

Es gibt zwei Einstellungen, die in Verbindung miteinander konfiguriert werden müssen: „Core reporting tick in seconds“ (Kernberichts-Tick in Sekunden) und „Ticks per [data/report]“ (Ticks pro [Daten/Bericht]).

„Kernberichts-Tick in Sekunden“ bestimmt das Intervall zwischen den Ticks. Sie können beispielsweise 60 Sekunden oder 180 Sekunden für jeden Tick einstellen.

„Ticks pro [Daten/Bericht]“ bestimmt, wie viele Ticks erforderlich sind, bevor der Sensor Daten meldet. Wenn Sie beispielsweise „Ticks pro Batteriebericht“ auf 2 einstellen, dauert es 2 Ticks, bevor der Sensor Batteriedaten meldet.

So ändern Sie den Kernbericht auf jede Minute

Mit der LeapX-Anwendung (erhältlich bei [Google Play](#) oder [im App Store](#)): Geben Sie die Zahl 1 in das Feld „Minuten zwischen Berichten“ ein und klicken Sie dann auf „Änderungen speichern“.

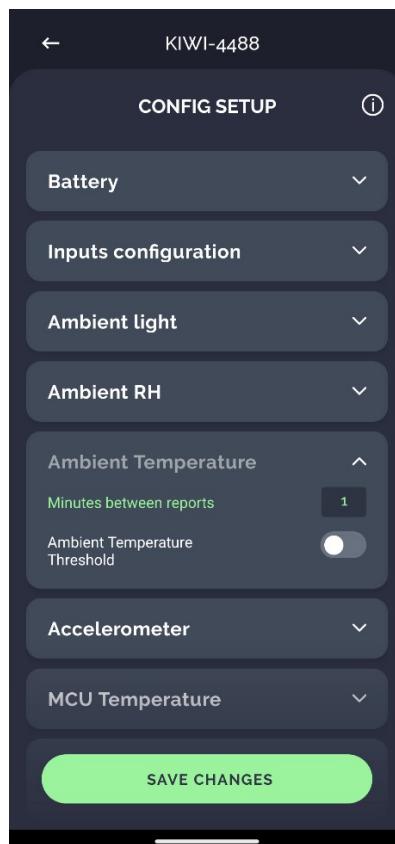


Abbildung 15: LeapX-Anwendung

Mit ATLAS: Aktivieren Sie das Kontrollkästchen für „Core report tick in seconds“ (Kernbericht in Sekunden) und „ticks between ambient temperature reports“ (Ticks zwischen Umgebungstemperaturberichten). Geben Sie die in Abbildung 16 angezeigten Werte ein und klicken Sie auf „Senden“.

Abbildung 16: ATLAS

Beispiele für Uplinks

- 0x 00 D3 5A 00 BD 0A 0A

0x 00 D3 (verbleibende Batteriekapazität) = (0x 5A) = $90 \times 1\% = 90\%$

0x 00 BD (verbleibende Batterietage) = (0x 0A 0A) = $2570 \times 1\text{ Tag} = 2570\text{ Tage}$ 0x 01

04 05 79 02 02 02 D5

0x 01 04 (Bodenfeuchte) = 0x 05 79 = $1401 \times 1\text{ kHz} = 1401\text{ kHz}$

0x 02 02 (Bodentemperatur) = 0x 02 D5 = $725 \times 0,001\text{ V} = 0,725\text{ V}$

5 Gerätekonfiguration mit ATLAS

Um weitere Konfigurationen vorzunehmen oder die Daten des Geräts auszulesen, können Sie den [ATLAS](https://www.atlas.tektelic.com) unter www.atlas.tektelic.com nutzen.

Es gibt zwei Möglichkeiten, auf ATLAS zuzugreifen:

- 1) Verwendung im Offline-Modus

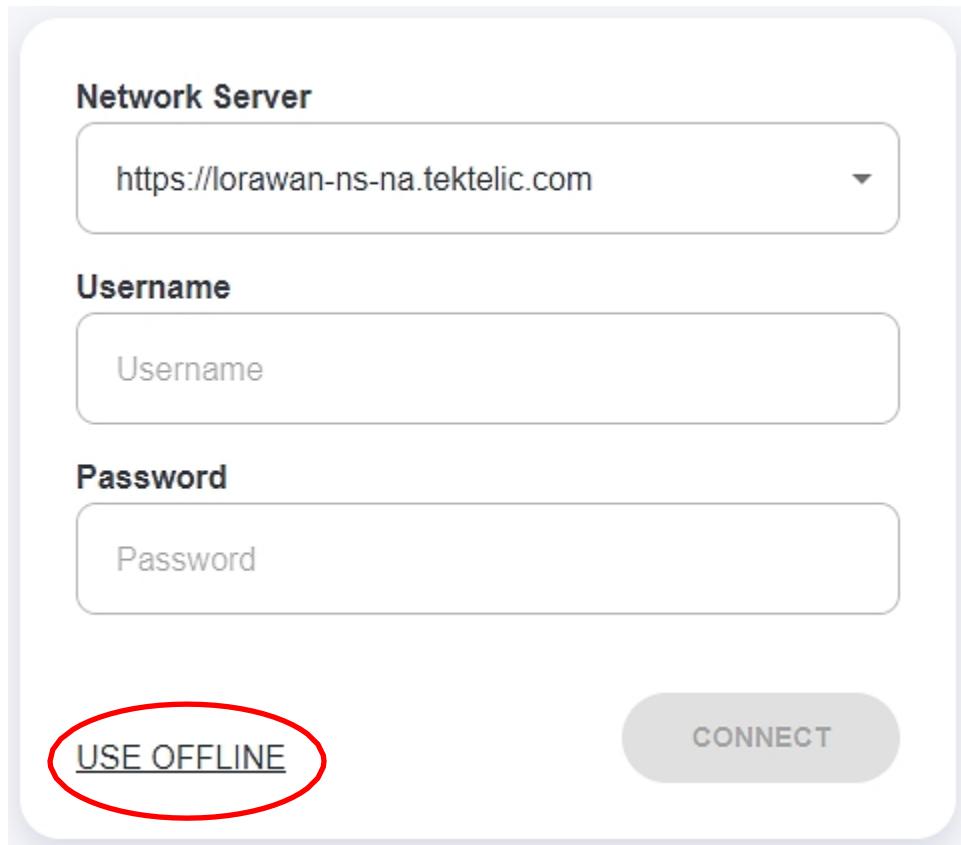


Abbildung 17: Anmeldung im Offline-Modus

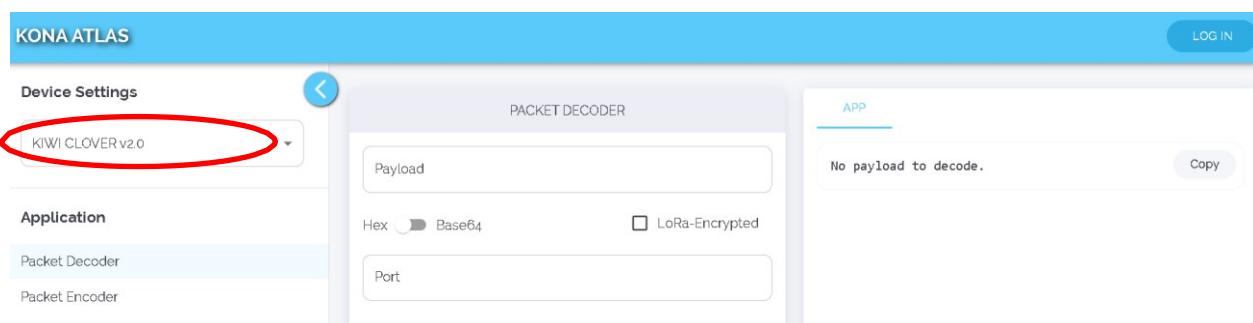


Abbildung 18: KIWI/CLOVER-Decoder auswählen

2) mit Ihren TEKTELIC-Netzwerkserver-Anmelddaten



Abbildung 19: Anmeldung mit den Anmelddaten für den Netzwerkservicer

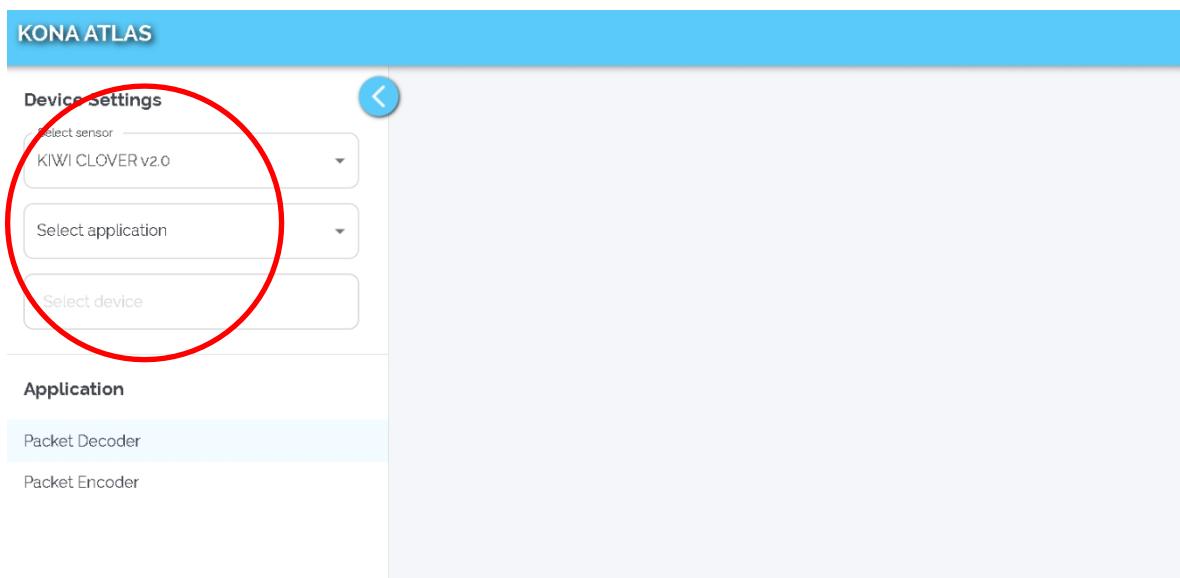


Abbildung 20: KIWI/CLOVER-Decoder, Anwendung und Gerät auswählen

Weitere Informationen finden Sie unter folgendem Link:
<https://support.tektelic.com/portal/en/kb/articles/kona-atlas>

6 Datenkonverter

Bitte folgen Sie diesem Link: <https://github.com/TektelicCommunications/data-converters/tree/master> für die Datenkonverter, die auf TEKTELIC und anderen Netzwerkservern für TEKTELIC-Sensoren verwendet werden sollen. Diese Datenkonverter können als Referenz für andere Plattformen verwendet werden.

Die Datenkonverter von TEKTELIC entsprechen der LoRa Alliance Payload Codec Specification und können mit jedem Netzwerkserver/Anwendungsserver von Drittanbietern verwendet werden, der diese Spezifikation unterstützt.

<https://resources.lora-alliance.org/technical-specifications/ts013-1-0-0-payload-codec-api>

7 Fehlerbehebung

Frage	Antwort
Warum blinkt die System-LED an meinem Sensor schnell?	Solange ein Sensor nicht mit einem Netzwerk verbunden ist, blinkt die System-LED kontinuierlich, um dem Benutzer anzuzeigen, dass keine Verbindung besteht. Stellen Sie sicher, dass Ihr LoRaWAN-Gateway mit Ihrem Netzwerkserver verbunden ist, und überprüfen Sie die DevEUI, AppEUI und AppKey für das Gerät.
Warum blinkt meine LoRa-LED regelmäßig?	Die LoRa-LED zeigt an, dass das Gerät LoRa-Daten sendet oder empfängt. Ein kurzes Blinken bedeutet, dass der Sensor gerade eine Nachricht gesendet hat, während ein längeres Blinken bedeutet, dass der Sensor eine Nachricht empfangen hat.
Wie füge ich meinen Sensor zu einem Netzwerkserver hinzu?	Die Bereitstellung eines Sensors auf einem Netzwerkserver hängt von Ihrem Netzwerkserver-Anbieter ab. Ein Beispiel dafür, wie Sie dies auf dem TEKTELIC-Netzwerkserver durchführen können, finden Sie im Benutzerhandbuch Ihres Sensors. Bei den meisten Netzwerkserver-Anbietern müssen Sie die DevEUI, AppEUI und AppKey Ihres Geräts in deren Dienst eingeben.
Welche Version von LoRaWAN verwenden die Sensoren?	Alle TEKTELIC-Sensorprodukte laufen mit LoRaWAN 1.0.2
Die Seriennummern auf meinem Gehäuse unterscheiden sich von den Seriennummern auf der Leiterplatte. Wurde meine Bestellung verwechselt?	Alle TEKTELIC-Produkte verfügen über mehrere Seriennummern, damit wir die Geräte in jeder Produktionsphase nachverfolgen können. Es ist normal, dass Ihre Sensorplatine und Ihre Sensorbaugruppe unterschiedliche Nummern haben.
Wo finde ich die Inbetriebnahmewerte für meine Sensoren? (DEVEUI, APPEUI und APPKEY)	Wir speichern die Inbetriebnahmewerte für jeden Sensor sicher auf unserem eigenen Server. Wir senden die Inbetriebnahmewerte für jeden Sensor mit der Lieferung mit. Sollte diese jedoch verloren gegangen sein, senden Sie uns bitte die Seriennummer, die Revision und den T-Code des Sensors, damit wir die Informationen für Sie abrufen können.
Warum sendet mein Sensor mehr Pakete als der Netzwerkserver empfängt?	Dies tritt auf, wenn der Kanalplan nicht die Anzahl der vom Gateway akzeptierten Kanäle widerspiegelt. Standardmäßig werden alle Sensoren im 64-Kanal-Modus betrieben, was zu Paketverlusten führt, wenn ein Gateway mit weniger als 64 Kanälen verwendet wird. Wenn Sie beispielsweise ein 8-Kanal-Gateway haben, stellen Sie sicher, dass dies in den Geräteeinstellungen im Netzwerkserver konfiguriert ist. Ändern Sie im TEKTELIC NS unter der Registerkarte „Erweiterte Netzwerkeinstellungen“ die Konfiguration der „Standardkanalmaske“, um die Anzahl der vom verwendeten Gateway genutzten Kanäle widerzuspiegeln.

8 Konformitätserklärungen

Federal Communications Commission

Dieses Gerät entspricht Teil 15 der FCC-Bestimmungen. Der Betrieb unterliegt den folgenden zwei Bedingungen:

1. Dieses Gerät darf keine schädlichen Störungen verursachen und
2. Dieses Gerät muss alle empfangenen Störungen akzeptieren, einschließlich Störungen, die einen unerwünschten Betrieb verursachen können.

Um die FCC-Grenzwerte für die allgemeine Bevölkerung/unkontrollierte Exposition einzuhalten, sollte dieses Gerät in einem Abstand von 20 cm zu allen Personen installiert werden und darf nicht zusammen mit anderen Sendern aufgestellt oder betrieben werden.

Änderungen oder Modifikationen, die nicht ausdrücklich von der für die Einhaltung der Vorschriften verantwortlichen Partei genehmigt wurden, können zum Erlöschen der Betriebserlaubnis für das Gerät führen. Dieses Gerät wurde getestet und entspricht den Grenzwerten für digitale Geräte der Klasse A gemäß Teil 15 der FCC-Bestimmungen. Diese Grenzwerte sollen einen angemessenen Schutz gegen schädliche Störungen in einer industriellen Anlage gewährleisten. Dieses Gerät erzeugt und verwendet Hochfrequenzenergie und kann diese ausstrahlen. Wenn es nicht gemäß den Anweisungen installiert und verwendet wird, kann es zu Störungen des Funkverkehrs kommen. Es kann jedoch nicht garantiert werden, dass bei einer bestimmten Installation keine Störungen auftreten. Wenn dieses Gerät Störungen des Radio- oder Fernsehempfangs verursacht, was durch Aus- und Einschalten des Geräts festgestellt werden kann, sollte der Benutzer versuchen, die Störung durch eine der folgenden Maßnahmen zu beheben:

- Die Empfangsantenne neu ausrichten oder an einen anderen Standort versetzen.
- Vergrößern Sie den Abstand zwischen dem Gerät und dem Empfänger.
- Schließen Sie das Gerät an eine Steckdose an, die nicht mit dem Stromkreis verbunden ist, an den der Empfänger angeschlossen ist.
- Wenden Sie sich an den Händler oder einen erfahrenen Radio-/Fernsehtechniker, um Hilfe zu erhalten.

Innovation, Wissenschaft und wirtschaftliche Entwicklung Kanada:

Dieses Gerät enthält lizenfreie Sender/Empfänger, die den lizenzen RSS-Vorschriften von Innovation, Wissenschaft und wirtschaftliche Entwicklung Kanada entsprechen. Der Betrieb unterliegt den folgenden zwei Bedingungen:

- (1) Dieses Gerät darf keine Störungen verursachen.
- (2) Dieses Gerät muss alle Störungen akzeptieren, einschließlich Störungen, die zu einem unerwünschten Betrieb des Geräts führen können.

Dieses Gerät sollte in einem Mindestabstand von 0,2 m zum menschlichen Körper installiert und betrieben werden.

Der in diesem Gerät enthaltene lizenfreie Sender/Empfänger entspricht den CNR-Vorschriften von Innovation, Sciences et Développement économique Canada für lizenfreie Funkgeräte. Der Betrieb ist unter den folgenden beiden Bedingungen zulässig:

- a. Das Gerät darf keine Störungen verursachen.
- b. Das Gerät muss alle empfangenen Funkstörungen akzeptieren, auch wenn diese den Betrieb beeinträchtigen können.

Dieses Gerät muss in einem Mindestabstand von 0,2 m zum menschlichen Körper installiert und betrieben werden.

Proposition 65

WARNUNG: Dieses Produkt kann Sie Chemikalien wie Blei, Nickel und Ruß aussetzen, die im US-Bundesstaat Kalifornien als krebsfördernd, fruchtschädigend oder fortpflanzungsschädigend bekannt sind. Weitere Informationen finden Sie unter www.P65Warnings.ca.gov.

Dokumentrevision

Revision	Ausstellungs datum	Status	Redakteur	Kommentare
0.1	4. Juni 2019	Anfänglich Entwurf	Emma Tholl	Erster Entwurf.
0.2	28. Januar 2020	Entwurf	Mark Oevering	Zahlreiche Aktualisierungen Aktualisierte Teilenummern in Tabelle 1.
0.3	6. April 2020	Release Candidate	Mark Oevering	Dokument auf neue Vorlage aktualisiert. Aktualisierung der Konformitätserklärung.
1.0	16. April 2020	Veröffentlichung	Mark Oevering	Änderungen an der Namenskonvention für Module.
1.1	16. April 2020	Veröffentlichung	Conor Karperien	Aktualisierte Tabelle für die Standardkonfiguration.
1.2	20. April 2020	Veröffentlichung	Mark Oevering	Hinweis zur Verwendung des Sensors bei direkter Sonneneinstrahlung hinzugefügt. Die Standardkonfiguration in den Tabellen 3 und 4 wurde entsprechend geändert. Weitere Details zur Messung der Bodenfeuchtigkeit zwischen den beiden Modulen hinzugefügt.
1.3	14. Mai 2020	Veröffentlichung	Mark Oevering	Verfeinerung der Aussage zu direkter Sonneneinstrahlung im Abschnitt „Übersicht“. Wechsel zum magnetischen Aufwachmuster.
1.4	27. Mai 2020	Veröffentlichung	Zenon Herasymiuks	Angabe zur Batteriepolarität hinzugefügt in Abschnitt 1.3
1.5	7. Juli 2020	Veröffentlichung	Mark Oevering	Wasserzeicheninformationen in der Übersicht hinzugefügt hinzugefügt
1.6	22. Juli 2020	Veröffentlichung	Mark Oevering	Erläuterungen zur Tabelle in Abbildung 3, Seite 9
1.7	28. September 2020	Veröffentlichung	Mark Oevering	Hinweis zum Abkleben der Batterie für früheren Versionen des Landwirtschaftssensors
1.8	16. Dezember 2020	Veröffentlichung	Mark Oevering	Korrekturen zu Tabelle 2
1.9	5. April 2021	Veröffentlichung	Mark Oevering	ALS-Bereich zu Tabelle 2 hinzugefügt
2.0	05. Mai 2023	Veröffentlichung	Adedolapo Adegbeye	Hinweis zu den Schaltern 3 und 4 und mögliche Verzögerung nach dem ersten Aufwachen
2.1	16. November 2023	Veröffentlichung	Adedolapo Adegbeye	Haftungsausschluss in Abschnitt 2.1 hinzugefügt bezüglich Aktivierungsmagnet hinzugefügt
2.2	28. Juni 2024	Veröffentlichung	Adedolapo Adegbeye	Abschnitt mit detaillierten Informationen zu grundlegenden Downlinks hinzugefügt Abschnitt für Kona Atlas hinzugefügt Abschnitt für Konverter hinzugefügt