

AQSLWE02 -- Leckageschutz-Monitor (LoRaWAN)



Produktbeschreibung

LoRaWAN-Variante des Leckageschutz- und Verbrauchsmonitors. Analysiert akustische Druckwellen im Leitungswasser zur Erkennung von Wasserverbrauch und Leckagen. Identische Hardware wie [AQSWIE02](#), aber mit **LoRaWAN Class A** statt WLAN.

Das System besteht aus einem Hauptgehäuse (IP65) fuer Signalverarbeitung und LoRaWAN-Funkkommunikation sowie einem externen Sensorkopf (IP67) mit Anschluss an die Wasserleitung. Ein einziger Sensor genuegt fuer ein ganzes Gebaeude.

Hauptmerkmale:

- Druckwellen-Analyse zur Leckage- und Verbrauchserkennung
- Externer Sensorkopf mit G1/4"-Anschluss

- T-Stueck fuer 3/8"-Eckventile beigelegt
- Kabelgebundener Flutsensor
- LoRaWAN Class A/C (EU868, v1.0.3)
- Bluetooth 5 LE
- USB-C (5V/1A) oder ER26500 Batterie
- Schutzgrad: IP65 (Hauptgeraet) / IP67 (Sensorkopf)
- Empfindlichkeit: <250 ml/min (mit Druckminderer), <2000 ml/min (ohne)
- Pipe-Check Empfindlichkeit: <4 ml/Stunde

Installation

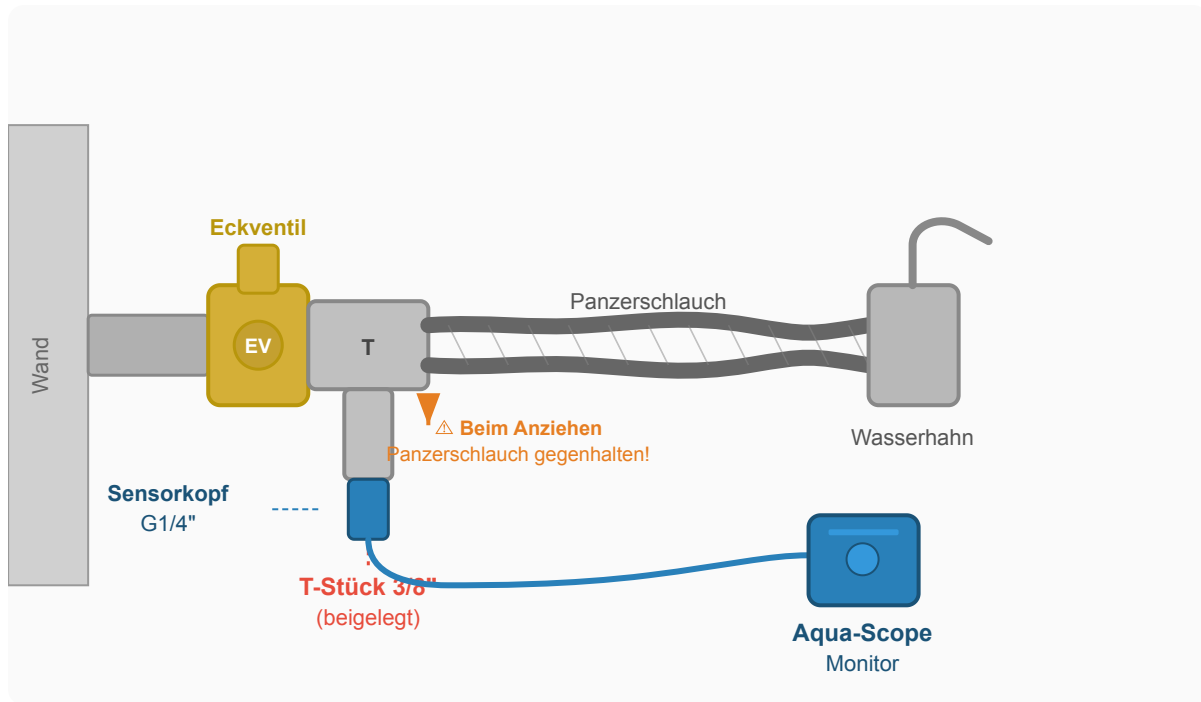
Der Sensorkopf hat ein **G1/4"-Gewinde** (europaeisch-metrisch) und passt damit in alle Revisionsoeffnungen des Wassernetzes, z.B. an Rueckflussverhinderern, Hauptabsperrhahnen oder Druckminderern.

Montage an einer Revisionsoeffnung

Schrauben Sie den Sensorkopf direkt in eine vorhandene 1/4"-Revisionsoeffnung.

Montage am Eckventil

Wenn keine Revisionsoeffnung vorhanden ist, kann der Sensorkopf am Eckventil montiert werden:



1. Wasser am Eckventil **absperren**
2. **Panzerschlauch** am Eckventil mit dem mitgelieferten **3/8\"-Maulschlüssel** loesen
3. Mitgeliefertes **T-Stueck** zwischen Eckventil und Panzerschlauch einsetzen
4. Panzerschlauch am T-Stueck wieder befestigen
5. Sensorkopf in den Abgang des T-Stuecks einschrauben
6. Wasser aufdrehen und alle Verbindungen auf Dichtheit pruefen

PANZERSCHLAUCH GEGENHALTEN!

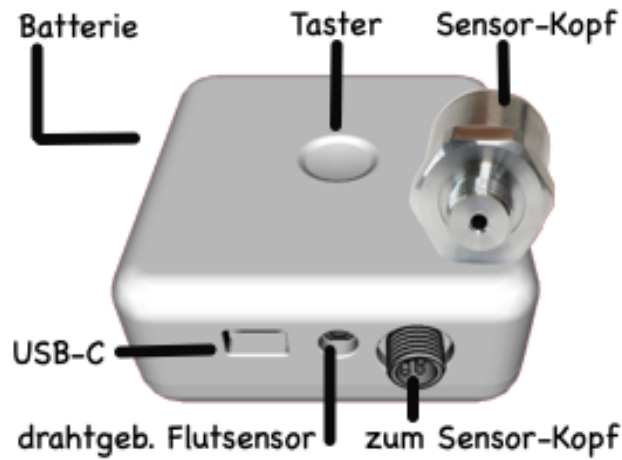
Beim erneuten Befestigen des Panzerschlauchs **unbedingt den Panzerschlauch gegenhalten**, damit er sich nicht verdreht. Ein verdrehter Panzerschlauch kann zu Leckagen fuehren!

DRUCKMINDERER UND BATTERIELEBENSDAUER

Der Sensorkopf muss immer **nach** einem eventuell vorhandenen Druckminderer installiert werden. Mit Druckminderer erreicht die Batterie eine Lebensdauer von 8-10 Jahren, ohne Druckminderer nur ca. 4 Jahre.

Geraetenutzung

Hardware



- **USB-C Anschluss:** Nur zur Stromversorgung (KTEC-Netzteil empfohlen). Wasserdichter Stecker.
- **Externer Sensorkopf:** Wasserdichter Gewindeanschluss zum Hauptgeraet (80 cm Kabel)
- **3,5 mm Klinkenbuchse:** Wasserdichter Anschluss fuer externen Flutsensor (beigelegt)
- **Batteriefach (Rueckseite):** Schraubverschluss mit Gummidichtung

Tastenbedienung

Aktion	Funktion
1x kurz druecken	Aufwecken (Batteriemodus) / Statusmeldung senden (Netzmodus)
2x kurz druecken	Aktiven Alarm quittieren
3x kurz druecken	Derzeit nicht belegt
Im Batteriebetrieb ~1 Sek. halten	Aufwecken

LED-Anzeige

LED	Bedeutung
Gelb atmend/blinkend	Boot-Vorgang
Rot/Grün blinkend	Auslieferungszustand oder LoRaWAN-Netzwerksuche
Blau langsam atmend	Mit Internet verbunden, Standby (nur Netzbetrieb)
Rot blinkend	Aktiver Alarm (Ursache per LoRaWAN gemeldet)
Aus	Batteriebetrieb (LEDs zur Stromersparung deaktiviert)

Messwerte und Alarme

Das Gerät misst Wasserdruck und Temperatur **mehrmals pro Sekunde** und überträgt die Daten alle **15 Minuten** per LoRaWAN (inkl. Verbrauch, Betriebszeit, Batterieverbrauch und Spannung).

ID	Alarm	Beschreibung
1	Flutsensor	Kabel- oder Funksensor erkennt Wasser
2	Frostgefahr	Temperatur kritisch niedrig
3	Lange Zapfung	Wasser fließt zu lange (Parameter 10)
4	Intensive Zapfung / Rohrbruch	Starker Druckabfall
5	Klemmende Toilette	Dauerhafter minimaler Fluss
6	Überdruck	Wasserdruck über oberem Schwellenwert
7	Tropfender Wasserhahn / Unterdruck	Unterdruck-Alarm

ID	Alarm	Beschreibung
8	Pipe-Check Mikroleckage	Mikroleckage ab 4 ml/h erkannt
10	Strange Flow	Ungewoehnliches Flussmuster
12	Batterie schwach	Batterie muss getauscht werden
13	Netzstrom ausgefallen	USB-C Stromversorgung unterbrochen
14	Sensorkopf getrennt	Sensorkopf nicht verbunden
15	Sensor nicht am Wasser	Sensorkopf ohne Wasserkontakt

Sensordaten

Druck, Verbrauch und Temperatur alle **15 Minuten**.

Kalibrierung

Automatische Kalibrierung innerhalb von **24 Stunden** nach LoRaWAN-Verbindung. Waehrend dieser Zeit koennen die Verbrauchswerte ungenau sein. Kann ueber LoRaWAN-Befehl wiederholt werden.

Auswirkung eines Druckminderers

- **Mit Druckminderer:** Volle Funktionalitaet, Empfindlichkeit <250 ml/min
- **Ohne Druckminderer:** Verbrauchsmessung und Klemmende-Toilette-Erkennung weniger genau, Empfindlichkeit <2000 ml/min

Pipe-Check

Der Pipe-Check ermittelt **Mikroleckagen** im Wassersystem. Ca. **240 Sekunden** Testdauer, Wasser muss abgestellt sein. Erkennt Mikroleckagen ab **4 ml/h** (<1 Tropfen pro Sekunde).

PIPE-CHECK PER LORAWAN

Der Pipe-Check kann per Downlink-Befehl `0x01 0x03` remote gestartet werden. Das Wasser muss dabei abgestellt sein -- entweder manuell oder per Nachruestmotor.

Batteriebetrieb

Das Geraet wird mit einer **ER26500** Batterie (Bobbin-Cell, Groesse C, Lithium-Thionylchlorid) betrieben, die hinten im Batteriefach eingelegt wird.

- **Lebensdauer:** 8--10 Jahre mit Druckminderer, ca. 4 Jahre ohne
- Die Batterie kann auch bei gleichzeitigem **Netzanschluss (USB-C) als Backup** dienen
- Die Stromquelle beim Einschalten bestimmt den Betriebsmodus

Im reinen Batteriebetrieb:

- **LEDs am Geraet deaktiviert** (Status-LED bleibt dunkel)
- Keine akustische oder visuelle lokale Alarmanzeige
- Langsame Befehlsverarbeitung (bis zu 1 Stunde statt ~10 Sekunden im Netzmodus)
- Kann keine Alarme von externen kabellosen Flutsensoren empfangen
- Sensordaten werden **stuendlich** statt alle 15 Minuten uebertragen
- LoRaWAN-Geraete versuchen nur einmal einen JOIN

LoRaWAN-Kommunikation

Siehe [LoRaWAN-Verbindung](#) fuer Einrichtung, Schluessel, JOIN/Rejoin und das vollstaendige [Daisychain-Protokoll](#).

Zusaetzlicher Downlink-Befehl: `0x01 0x03` startet einen Pipe-Check.

Unterstuetzte Sensortypen

ID	Sensor	Einheit	Beispiel
0x01	Temperatur	1/10 °C	0x00CD = 20,5 °C
0x03	Betriebszeit	Stunden	seit letztem Neustart
0x10	Wasserdruck	mBar	0x0D48 = 3,4 bar
0x11	Wasserverbrauch	Liter	seit letzter Meldung

Alarmtypen

ID	Hex	Alarm	Wert
1	0x01	Flutsensor ausgelöst	0x01/0x00
2	0x02	Frostgefahr	aktuelle Temperatur
3	0x03	Lange Zapfung	Flussdauer in Sekunden
4	0x04	Intensive Zapfung / Rohrbruch	aktueller Druck
5	0x05	Klemmende Toilette	--
6	0x06	Ueberdruck	aktueller Druck
7	0x07	Tropfender Wasserhahn / Unterdruck	--
10	0x0a	Strange Flow	--
12	0x0c	Batterie schwach	--
13	0x0d	Netzstrom ausgefallen	--

ID	Hex	Alarm	Wert
14	0x0e	Sensorkopf getrennt	--
15	0x0f	Sensor nicht am Wasser	--

Konfigurationsparameter

Nr.	Parameter	Standard	Beschreibung
1	Systemregister	0x5bfe (23550)	Bitmap: Sleep-Modus, Buzzer, LED, Abtastfrequenz
3	LoRaWAN-Register	0x0ffd (4093)	Bitmap: Class A/C, ADR, Duty Cycle, Join-Versuche, TX Power
5	Normdruck	3500 mBar	Referenzdruck (automatisch kalibriert, informativ)
6	Ueberdruck-Schwelle	8000 mBar	Alarm bei Ueberschreitung (auto-kalibriert nach 24h)
7	Unterdruck-Schwelle	2000 mBar	Alarm bei Unterschreitung (auto-kalibriert nach 24h)
8	Liter-Umrechnung	1000	Kalibrierungsfaktor Geschwindigkeit zu Litern
9	Klemmende-Toilette-Schwelle	200 s	Max. Zeit fuer 10 aufeinanderfolgende kleine Wasserentnahmen
10	Max. Zapfzeit	900	Flussdauer-Alarm in 0,43-Sek.-Einheiten (~15 Min.)

Nr.	Parameter	Standard	Beschreibung
11	Frostwarnung-Schwelle	40 (= 4 °C)	Temperatur in 1/10 °C
13	Pipe-Check Dauer	600 s	Testdauer
14	Pipe-Check Abbruch	200 mBar	Max. ploetzlicher Druckabfall vor Abbruch
15	Pipe-Check Alarm	30 mBar/min	Max. Druckverlust pro Minute waehrend Test
19	Alarm Enable/Disable	0xd806 (55302)	Bitmap: einzelne Alarmtypen ein-/ausschalten
29	Reporting-Intervall	900 s	Automatisches Sende- und Heartbeat-Intervall

Lieferumfang

- Leckageschutz-Monitor (Hauptgeraet, ohne Batterie)
- Aqua-Scope Sensorkopf mit 80 cm Kabel
- 3/8"-T-Stueck fuer Eckventil-Montage
- Flutsensor mit 130 cm Kabel und Klinkenstecker
- USB-C Stromkabel und Netzteil
- 19-mm-Schraubenschluessel fuer T-Stueck-Montage

Trinkwasserrichtlinie EU 98/83/EG

Das T-Stueck mit Trinkwasserkontakt entspricht den europaeischen Normen. Material: **CW509L**, gelistet im Umweltbundesamt (UBA) Register zugelassener Werkstoffe (Ausgabe 14. Mai 2020, Abschnitt 2.1.3.1).

Technische Daten

Parameter	Wert
SKU	AQSLWE02
Stromversorgung	USB-C 5V/1A (extern)
Batterie	Bobbin Cell C ER26500 (Lithium-Thionylchlorid)
Prozessor	ESP32-WROOM_32E (Xtensa Dual Core 32-bit, 240 MHz, 520 KB RAM)
LoRaWAN	EU868, Class A/C, v1.0.3
Bluetooth	5 LE (UART-Profil)
Drucksensor	0--10 bar (0--1000 kPa), Ueberlast 150%
Anschluss	G1/4" Innengewinde, I2C
Genauigkeit	<1% dynamisch
Empfindlichkeit (mit Druckminderer)	<250 ml/min
Empfindlichkeit (ohne Druckminderer)	<2000 ml/min
Pipe-Check Empfindlichkeit	<4 ml/Stunde
Temperatursensor	Integriert, hochpraezise
Abmessungen (Hauptgeraet)	91 x 91 x 30 mm

Parameter	Wert
Gewicht (Hauptgeraet)	105 g
Gewicht (Sensorkopf)	140 g
Schutzgrad	IP65 (Hauptgeraet) / IP67 (Sensorkopf)
Bedienelemente	4-Farben-LED, Einzeltaster
Betriebstemperatur	-20 bis +50 °C
Lager-/Transporttemperatur	-65 bis +125 °C
Relative Luftfeuchtigkeit	0--90%
Funkmissionen (LoRa)	868--869 MHz, 4 dBm (2,5 mW)

Weitere Informationen

- [LoRaWAN-Verbindung](#)
- [Technische Unterstuetzung](#)
- [Konformitätserklärung](#)
- [Entsorgungsrichtlinien](#)