



**GEAUTOMATISEERDE MILIEU-MEETNETWERKEN**

Gebruikershandleiding

# Temperatuurmeetketen

*Digitaal temperatuurprofiel · bussysteem · tot 48 knopen*

**TerraTransfer GmbH**

Ottostraße 19a · 44867 Bochum · Duitsland

Telefoon: +49 2327 83 44 85-1

[www.terrtransfer.de](http://www.terrtransfer.de)

*Uitgave: April 2026 · Document-nr. TT-ANL-MKE-001*

# Inhoudsopgave

## **I Disclaimer**

## **II Algemene veiligheidsinstructies**

## **III Specifieke veiligheidsinstructies**

### **1 Leveringsomvang**

### **2 Inleiding**

- 2.1 Beoogd gebruik
- 2.2 Opbouw van de meetketen

### **3 Installatie**

- 3.1 Inspectie vóór gebruik
- 3.2 Mechanische uitlegging
- 3.3 Aansluiting op de Aquatos-logger
- 3.4 Eerste inbedrijfstelling

### **4 Configuratie**

- 4.1 Knopen registreren in de Bluetooth-app
- 4.2 Volgorde en aanduiding
- 4.3 Meetinterval en kanalen

### **5 Bedrijf**

- 5.1 Meetwaarden in het Sensormanager-portaal
- 5.2 Plausibiliteit en profielanalyse

### **6 Onderhoud**

- 6.1 Reiniging van de knopen
- 6.2 Kabel- en connectorcontrole

### **7 Foutopsporing**

### **8 Reparatie en retourzending**

### **9 Technische gegevens**

### **10 Verplichtingen exploitant en afvalverwerking**

### **Contact en colofon**

## I Disclaimer

De informatie in deze handleiding kwam ten tijde van publicatie overeen met de stand der techniek. Latere actualiseringen zijn echter mogelijk. Deze handleiding behandelt niet alle details van constructie, productie of varianten van het apparaat en dekt niet elke situatie die zich tijdens installatie, bedrijf of onderhoud kan voordoen.

TerraTransfer GmbH is niet aansprakelijk voor incidentele, indirecte, bijzondere of gevolgschade die voortvloeit uit of verband houdt met deze documentatie en de daarin opgenomen informatie — ook niet wanneer TerraTransfer op de mogelijkheid van dergelijke schade is gewezen.

**Auteursrecht:** Niets uit dit werk mag zonder schriftelijke toestemming van TerraTransfer GmbH worden gereproduceerd, doorgegeven of in andere talen worden vertaald.

© 2026 TerraTransfer GmbH. Alle niet uitdrukkelijk verleende rechten blijven voorbehouden.

## II Algemene veiligheidsinstructies

Lees deze gebruikershandleiding inclusief alle bedieningsinstructies volledig door voordat u de temperatuurmeetketen installeert, aansluit en in bedrijf neemt. De handleiding beschrijft het beoogde gebruik van het product. Zij is bestemd voor gekwalificeerd vakpersoneel dat met installatie, montage, bedrading, inbedrijfstelling en bedrijf vertrouwd en passend opgeleid is.

Controleer alle apparatuur vóór elk gebruik op uiterlijke gaafheid (kabel, knopen, connectoren). Bij zichtbare schade mag het product niet worden gebruikt.

**Opmerking:** De meetketen maakt deel uit van een meetsysteem bestaande uit logger, sensoren en software. Lees ook de handleiding van de aangesloten Aquatos-datalogger.

## III Specifieke veiligheidsinstructies

### III.1 Werken aan en boven water

**Let op:** Bij het uitleggen van de meetketen in bekkens, boorgaten, meren of stuwmeren bestaat valgevaar en verdrinkingsgevaar. Draag een reddings- of valbeveiligingsharnas en werk nooit alleen.

Beveilig het bovenste kabeleinde tegen wegglijden. Gebruik gewichten of een geschikte schachtbevestiging zodat de ketting niet in de constructie kan glijden.

### III.2 Mechanische belasting van de kabel

De meetketen is belastbaar tot 30 kg trekkracht. Hef en houd de ketting uitsluitend vast aan het bovenste, kabelzijdige uiteinde — til de ketting nooit aan een afzonderlijke knoop.

**Let op:** Bij uitleg over scherpe randen of door nauwe doorvoeren kan de PUR-mantel beschadigd raken. Gebruik bij overgangen kabelbeschermbuizen of randbescherming.

### III.3 Agressieve media

De PUR-mantel en de RVS-knoppen zijn bestand tegen de meeste in de milieumeettechniek voorkomende waters (zoetwater, brakwater, licht agressieve sijpel- en afvalwaters). Bij sterk zure, alkalische of oplosmiddelhoudende media dient u de geschiktheid voor continubedrijf met TerraTransfer af te stemmen.

### III.4 Busaansluiting op de logger

De aansluiting op de Aquatos-datalogger gebeurt in spanningsloze toestand. Onderbreek vooraf de voeding van de logger (batterij verwijderen of logger uitschakelen) en controleer de polariteit van de drie aders.

# 1 Leveringsomvang

De temperatuurmeetketen wordt klantspecifiek vervaardigd. Tot de levering behoren:

- Temperatuurmeetketen in de bestelde configuratie (aantal knopen, knoopafstanden, totale lengte)
- Loggerzijdige aansluiting: M8-connector of vast geconfectioneerde aderuiteinden, afhankelijk van de bestelling
- Fabriekstestrapport met knoopadressen en posities

## 1.1 Optionele toebehoren

- Drijvers en gewichten voor vrije uitleg in bekkens en stilstaand water
- Mast- en boorgatadapters voor bevestiging in peilbuizen
- Kabelbeschermbuizen voor overgangen en stijgleidingen
- Verlengkabels naar de logger (3-aderig, fabrieksmatig geconfectioneerd)

## 2 Inleiding

### 2.1 Beoogd gebruik

De TerraTransfer-temperatuurmeetketen is bestemd voor doorlopende temperatuurprofielmeting in water, bodem, ijs en kunstwerken. Zij is ontworpen als sensorperipherie van een Aquatos-datalogger en levert digitale meetwaarden via een 2-aderige bus. Toepassingsgebieden zijn meren, stuwmeren, bezinkbekkens, bodem- en substraatmetingen, en monitoring van constructies.

### 2.2 Opbouw van de meetketen

De meetketen bestaat uit een PUR-buskabel met ingegoten RVS-meetknopen (TNode). Elke knoop bevat een digitale halfgeleider-temperatuursensor en communiceert via een 2-aderige bus met de logger. De kalibratiedata zijn in de knoop zelf opgeslagen.



*Afbeelding 1: Opbouw van een meetknoop — RVS-behuizing en geïntegreerde sensorelektronica.*

De knopen hebben een cilindrische RVS-behuizing ( $\varnothing$  8 mm, lengte 80 mm) en zijn in de PUR-mantel van de kabel geïntegreerd (volledig ingegoten, IP69). De minimumafstand tussen knopen bedraagt 15 cm; de eerste twee knopen aan de loggerzijde kunnen op 10 cm worden geplaatst.

## 3 Installatie

### 3.1 Inspectie vóór gebruik

Controleer vóór elke uitleg:

1. Volledigheid van de levering aan de hand van het testrapport.
2. PUR-mantel op kerven, scheuren of knelpunten.
3. Knopen op mechanische beschadiging van de RVS-behuizing.
4. Loggerzijdige aansluiting (M8 of aderuiteinden) op netheid.

### 3.2 Mechanische uitlegging

De meetketen kan op verschillende manieren worden uitgelegd:

- Vrij hangend in bekens of putten — boven bevestigd, onder verzwaard
- Geleid in een peilbuis — gecentreerd via een boorgatadapter
- Aan een mast of touw — bevestigd met kabelbinders of klemmen
- Ingebed in bodem of beton — als statisch profiel

**Let op:** Knopen mogen niet rechtstreeks door kabelbinders of klemmen belast worden. Bevestig uitsluitend aan de kabelmantel tussen de knopen.

### 3.3 Aansluiting op de Aquatos-logger

De meetketen wordt aangesloten op de SDI-12-ingang van de Aquatos Web LTX. De drie aders zijn volgens de TerraTransfer-kleurcode bedraad:

**Opmerking:** De Aquatos-logger voedt de busknopen rechtstreeks met 3,3 V. De SDI-12-klem op de logger fungeert uitsluitend als bedradingspunt; het eigenlijke busprotocol op de kabel is een TerraTransfer-specifieke 2-aderige bus. Een externe SDI-12-voedingsspanning is niet vereist en mag niet worden aangelegd.

Aderkleur	Functie
Wit	VCC (voeding)
Groen	Data (SDI-12 / bus)
Geel	GND (massa)

**Let op:** Sluit de meetketen alleen aan in spanningsloze toestand van de logger. Een verkeerde polariteit kan de busdriver in de knoop vernielen.

Wordt de meetketen met M8-connector geleverd, dan wordt deze rechtstreeks in de SDI-12-aansluiting van de logger gestoken. Bij vaste aderuiteinden worden deze in de Wago-klemmen op de logger gelegd.

### 3.4 Eerste inbedrijfstelling

1. Logger inschakelen of batterijen plaatsen.
2. Logger via Bluetooth verbinden met de Bluetooth-app (Chrome of Edge, Web Bluetooth).
3. SDI-12-bus scannen — de knopen van de meetketen worden met hun fabrieksadressen herkend.
4. Meetinterval en kanaalbenamingen instellen.
5. Een testmeting uitvoeren en de profielcurve op plausibiliteit controleren.

**Opmerking:** De knoopadressen en -posities zijn in het meegeleverde testrapport gedocumenteerd. Bewaar het rapport voor latere onderhoudswerkzaamheden.

## 4 Configuratie

### 4.1 Knopen registreren in de Bluetooth-app

De configuratie verloopt via de Bluetooth-app van de Aquatos-logger. Dit is een browsergebaseerde Web Bluetooth-applicatie; installatie is niet nodig. Ondersteund worden Chrome en Edge op desktop en Android, evenals de Bluefy-browser op iOS.

Na verbinding met de logger is de SDI-12-scan beschikbaar. De meetketen meldt alle knopen met hun fabrieksmatig toegewezen adressen — gewoonlijk doorlopend vanaf adres 0.

### 4.2 Volgorde en aanduiding

Aan elke knoop kan een logische aanduiding worden toegekend — meestal de diepte of hoogte (bijv. „T-0,5 m”, „T-1,0 m”). De volgorde volgt de fysieke opstelling van de ketting en is in het meegeleverde testrapport gedocumenteerd.

### 4.3 Meetinterval en kanalen

Het meetinterval wordt in de logger ingesteld en geldt voor alle aangesloten knopen samen. Gebruikelijke waarden:

- Stilstaand-water-profiel: 15 of 30 minuten
- Stuwmeer en klimaatreferentie: 60 minuten
- Permafrost en bodem: 1, 4 of 12 uur

**Opmerking:** Kortere intervallen verhogen het energieverbruik van de logger. De knopen zelf zijn zeer zuinig (standby 0,75  $\mu$ A); de gezamenlijke buspulsen van alle knopen zijn de dominante factor.

## 5 Bedrijf

### 5.1 Meetwaarden in het Sensormanager-portaal

De gegevensketen is tweetraps: de Bluetooth-app (hoofdstuk 4) dient uitsluitend voor lokale configuratie en diagnose ter plaatse, het Sensormanager-webportaal is het centrale dataplatform voor meetwaarden, profielanalyse en alarmering.

De Aquatos Web LTX stuurt de meetwaarden automatisch naar het Sensormanager-webportaal. Daar zijn ze beschikbaar als profielweergave, ganglijn en CSV-export. Drempelwaarden en alarmen kunnen per knoop of als gradiënt tussen knopen worden gedefinieerd.

### 5.2 Plausibiliteit en profielanalyse

Bij elke meting worden alle knopen van de ketting in één cyclus uitgelezen.

Plausibiliteitsaanwijzingen:

- Uitschieters van afzonderlijke knopen wijzen meestal op een lokaal buscontactprobleem (corrosie aan het kabeleinde, losse klem).
- Een abrupte temperatuursprong in het profiel kan bij vrije uitleg door waterlaagvorming worden veroorzaakt en is fysisch correct.
- Een gelijkmatige offset over alle knopen wijst op een voedingsspanningsfout — controleer de batterij van de logger.

## 6 Onderhoud

### 6.1 Reiniging van de knopen

Bij langdurige uitleg in water hechten zich algen, biofilm of slibafzettingen aan de knopen. Deze vertragen de temperatuurreactie maar tasten de meting in beginsel niet aan.

De meetketen heeft geen kwetsbaar sensormembraan en kan met gangbare middelen worden gereinigd. Reiniging:

1. Ketting optillen en met schoon water afspoelen — een normale waterstraal of hogedrukreiniger is eveneens toegestaan.
2. Aanslag met een borstel of spons verwijderen; voor zwaardere aanslag mag ook een draadborstel worden gebruikt.
3. Hardnekkige korsten met huishoudreiniger losweken en daarna met schoon water naspoelen.

**Opmerking:** Oplosmiddelhoudende reinigers (aceton, verdunner) dienen vermeden te worden, omdat zij de PUR-mantel op termijn kunnen aantasten. De RVS-behuizing en de kabel zelf zijn mechanisch robuust.

### 6.2 Kabel- en connectorcontrole

Controleer bij elk onderhoudsbezoek:

- Connector aan loggerzijde op netheid en goed vastzitten
- Stijgleiding van de kabel op schuurplekken
- Bevestigingspunten op corrosie of loszittende delen

**Opmerking:** Een veldkalibratie van de knopen is niet voorzien. De individueel opgeslagen fabriekskalibratie blijft gedurende de gehele inzetduur geldig.

## 7 Foutopsporing

Symptoom	Mogelijke oorzaak · oplossing
<b>Busscan vindt geen knopen</b>	Bedrading controleren (wit/groen/geel), logger herstarten, M8-connector op vaste zitting controleren
<b>Busvolgorde komt niet overeen met testrapport</b>	Busscan in de Bluetooth-app herhalen; fabrieksadreslijst met de fysieke knoopopstelling vergelijken
<b>Alle knopen rapporteren -127 °C</b>	Bus levert geen gegevens — kabelbreuk, verwisselde polariteit wit/geel of onderbroken voeding. Polariteitsomwisseling kan afhankelijk van de beveiligingsschakeling van de logger ook tot totaaluitval leiden
<b>Knoopwaarde blijft constant</b>	Knoop wordt niet meer gecontacteerd; knoop in Bluetooth-app deactiveren en reparatie aanvragen
<b>Grote offset over alle knopen</b>	Voedingsspanning aan de logger te laag — batterijen van de logger controleren en vervangen
<b>Sterk vertraagde reactie</b>	Aanslag op de knopen — reiniging volgens hoofdstuk 6.1

## 8 Reparatie en retourzending

Reparaties aan de meetketen zijn uitsluitend bij de fabrikant mogelijk. De volledig ingegoten constructie laat geen vervanging van afzonderlijke knopen in het veld toe.

In geval van reparatie:

1. TerraTransfer contacteren en een RMA-nummer aanvragen.
2. Ketting na reiniging droog en in de originele verpakking opsturen.
3. Testrapport en korte foutbeschrijving bijvoegen.

## 9 Technische gegevens

### 9.1 Mechanica

<b>Knoopafmetingen</b>	Ø 8 mm · lengte 80 mm
<b>Knoopmateriaal</b>	RVS 1.4571 · wanddikte 0,1 mm
<b>Kabel</b>	PUR · Ø 4,2 mm · UV-bestendig
<b>Trekbelasting</b>	tot 30 kg
<b>Min. afstand</b>	≥ 15 cm tussen knopen · eerste twee vanaf 10 cm
<b>Aansluiting</b>	M8-connector (IP67) of vaste bedrading

### 9.2 Elektriciteit en bus

<b>Bus</b>	2-aderige bus · digitale meetwaardeoverdracht
<b>Knopen per ketting</b>	tot 48
<b>Kabellengte</b>	tot 250 m
<b>Voedingsspanning</b>	3,0 V – 3,8 V (door de logger gevoed)
<b>Standby-stroom</b>	0,75 µA per knoop
<b>Meetstroom</b>	2,5 mA per knoop gedurende ca. 500 ms

### 9.3 Meetprestaties

<b>Meetprincipe</b>	Digitale halfgeleider-temperatuursensor · individueel gekalibreerd
<b>Bereik</b>	–40 °C tot +85 °C
<b>Resolutie</b>	0,01 °C
<b>Nauwkeurigheid</b>	±0,1 °C van –5 °C tot +50 °C · ±0,5 °C in volledig bereik

### 9.4 Omgevingscondities

<b>Beschermingsklasse</b>	IP69 · volledig ingegoten · permanent onderdompelbaar
<b>Bedrijfstemperatuur</b>	–40 °C tot +85 °C
<b>Conformiteit</b>	CE · RoHS-conform

## 10 Verplichtingen exploitant en afvalverwerking

De exploitant zorgt ervoor dat de meetketen uitsluitend door gekwalificeerd vakpersoneel wordt geïnstalleerd, bediend en onderhouden. Beschadigde componenten dienen onmiddellijk vervangen of ter reparatie ingestuurd te worden.

Volgens de EU-WEEE-richtlijn (2012/19/EU) moeten oude apparaten gescheiden van het huishoudelijk afval worden afgevoerd. Geef oude apparaten af bij gemeentelijke inzamelpunten of stuur ze terug naar TerraTransfer voor vakkundige afvalverwerking.

## Contact en colofon

### TerraTransfer GmbH

Ottostraße 19a · D-44867 Bochum · Duitsland

Telefoon: +49 (0)2327 83 44 85-1

E-mail: [info@terratransfer.de](mailto:info@terratransfer.de)

Web: [www.terratransfer.de](http://www.terratransfer.de)

Statutaire zetel: Bochum

Handelsregister: Amtsgericht Bochum HRB 6778

BTW-nr.: DE 209458277

Directeur: Marcel Delker