



GEAUTOMATISEERDE MILIEUMEETNETWERKEN

Gebruikershandleiding

TerraTransfer Meetboei

Ondiepwaterboei en Standaard Meetboei · Installatie- en gebruikshandleiding

TerraTransfer GmbH

Ottostraße 19a · 44867 Bochum · Duitsland

Telefoon: +49 2327 83 44 85-1

www.terratransfer.de

Uitgave: april 2026 · Document-nr. TT-ANL-MBO-001

Inhoudsopgave

I Disclaimer

II Veiligheidsinstructies

III Specifieke veiligheidsinstructies

Deel 1 Leveringsomvang

Deel 2 Inleiding

- 2.1 Overzicht boeitype
- 2.2 Toepassingsgebied
- 2.3 Systeemcomponenten

Deel 3 Planning en voorbereiding

- 3.1 Selectie van het boeitype
- 3.2 Locatieverkenning en vergunningen
- 3.3 Uitleg van de ankerketting
- 3.4 Betonnen ankergewicht

Deel 4 Installatie

- 4.1 Aquatos Web LTX installeren en voorbereiden
- 4.2 Sensoren monteren
 - 4.2.1 Waterkwaliteitssensoren
 - 4.2.2 Temperatuurmeetketen
 - 4.2.3 Druksensor aan de ankerketting
- 4.3 Ankerketting en betongewicht samenstellen
- 4.4 Uitleggen
 - 4.4.1 Uitleggen met rubberboot (kleine waterlichamen)
 - 4.4.2 Uitleggen met groter vaartuig

Deel 5 Configuratie

- 5.1 Aquatos Web LTX configureren
- 5.2 Sensoren adresseren en testen

Deel 6 Gebruik

- 6.1 Meetgegevens online ophalen (Sensormanager)
- 6.2 Alarmen en grenswaarden
- 6.3 Seizoensgebonden gebruik en winterisering

Deel 7 Onderhoud

- 7.1 Regelmatige visuele inspectie
- 7.2 Reiniging van boei en sensoren
- 7.3 Ankerketting en gewicht inspecteren
- 7.4 Batterijen vervangen (Aquatos Web LTX)

Deel 8 Probleemoplossing

Deel 9 Reparatie en retourzending

Deel 10 Technische gegevens

Deel 11 Verplichtingen beheerder en verwijdering Contact

I Disclaimer

De informatie in deze handleiding was bij publicatie actueel. Latere updates zijn mogelijk. Deze handleiding dekt niet alle constructie-, productie- of variantdetails van het apparaat en beschrijft niet elke situatie die bij installatie, gebruik of onderhoud kan optreden.

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

Auteursrecht: Geen enkel deel van dit werk mag worden gereproduceerd, overgedragen, opgeslagen of in andere talen worden vertaald zonder schriftelijke toestemming van TerraTransfer GmbH.

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

II Veiligheidsinstructies

Lees deze handleiding volledig door voordat u de meetboei installeert, in gebruik neemt of onderhoudt. Ze is bestemd voor gekwalificeerd technisch personeel dat vertrouwd is met werken op en aan waterlichamen en met het gebruik van elektrische meettechnologie.

Opmerking: Bewaar deze handleiding gedurende de volledige levensduur van de installatie.

Werken op het water

Waarschuwing: Alle montage- en onderhoudswerkzaamheden op het water mogen alleen worden uitgevoerd met een geschikt vaartuig, onder stabiele weersomstandigheden en door minimaal twee personen. Elke persoon moet een geschikt zwemvest dragen.

- Geen werkzaamheden bij onweer, harde wind (windkracht > 4 Bft) of beperkt zicht.
- Veiligheidsuitrusting (zwemvesten, werprijnen, EHBO-set) altijd aan boord.
- Plaatselijke voorschriften voor watergebruik en scheepvaart naleven.

Elektrische veiligheid

- Dataloggers en sensoren alleen bekabelen in spanningsloze toestand (batterijen verwijderd).
- Kabelverbindingen controleren op vaste vergrendeling en dichtheid vóór inbedrijfstelling.
- Bij onweer geen BLE-verbindingen tot stand brengen vanuit de boot.

Tillen en transporteren van zware onderdelen

Waarschuwing: Het betonnen ankergewicht kan enkele tientallen kilogram wegen. Gebruik geschikt hefgereedschap en voldoende personeel voor tillen en transport. Ergonomisch tillen naleven.

Veiligheidssymbolen in deze handleiding

Waarschuwing: Mogelijk gevaarlijke situatie — niet-naleving kan leiden tot materiële schade of letsel.

Opmerking: Nuttige informatie voor de bescherming van het apparaat of voor optimale bediening.

III Specifieke veiligheidsinstructies

Drijfgevaar en vandalisme

Boeien zijn zichtbaar in de openbare ruimte. Markeer de boei duidelijk als meetinstallatie (bord met gegevens van de beheerder, eventueel logo van autoriteit). Controleer bij elk onderhoudsbezoek of de boei nog op de beoogde positie staat en niet beschadigd is.

Waarschuwing: Een losgerakte boei kan een gevaar worden voor andere vaartuigen. De verankering is het veiligheidskritische onderdeel van de installatie — ze moet regelmatig worden gecontroleerd op slijtage en corrosie.

Ankerketting en drukkrachten

Bij hoogwater kunnen aanzienlijke stroomkrachten op de boei en ankerketting werken. De ketting en alle verbindingselementen moeten zijn ontworpen voor de verwachte maximale belastingen. Kies bij twijfel een overdimensioneerde uitvoering.

Batterijen

Waarschuwing: Lithiumbatterijen van de Aquatos Web LTX mogen niet worden kortgesloten, in vuur worden gegooid of mechanisch worden beschadigd. Verwijder lege batterijen onmiddellijk en gooi ze op de juiste manier weg.

Waterbeschermingszone

Alle gebruikte materialen (behuizing, kabels, sensoren) moeten geschikt zijn voor contact met het betreffende waterlichaam en mogen geen verontreinigende stoffen afgeven. Raadpleeg bij twijfel de bevoegde waterautoriteit.

Deel 1 Leveringsomvang

Standaard leveringsomvang per boei

- Boeidrijflichaam (afhankelijk van bestelling: ondiepwaterboei zwart of standaard meetboei rood-zwart)
- Centrale mast met montageplaat voor Aquatos Web LTX
- RVS-kabeldoorvoering voor meetketens en ankerketting
- Bevestigingsschroeven en afdichtingsmateriaal
- Snelstartgids (gedrukt)

Niet inbegrepen — door beheerder te verstrekken

- Aquatos Web LTX (datalogger met antenne en simkaart)
- Sensoren: waterkwaliteitssensoren, temperatuurmeetketen en/of druksensor
- Ankerketting (lengte en sterkte overeenkomstig locatiecondities, RVS of gegalvaniseerd staal)
- Betonnen ankergewicht (grootte overeenkomstig locatiecondities)
- Schakels en verbindingselementen voor de verankering

Opmerking: Wij bieden planningsondersteuning voor het ontwerp van ankerketting, betongewicht en sensoren. Neem vóór aanschaf contact op met TerraTransfer.

Deel 2 Inleiding

2.1 Overzicht boeitype



Afbeelding 1: Ondiepwaterboei (zwart) — compacte uitvoering voor ondiepe waterlichamen vanaf 20 cm diepte.



Afbeelding 2: Standaard meetboei (rood-zwart) — robuust platform voor diepere waterlichamen.

Ondiepwaterboei (zwart): Compacte, platte uitvoering voor gebruik in ondiepe waterlichamen vanaf ca. 20 cm diepte. Geschikt voor vijvers, wetlands, overstromingsvlaktes, oude meanders en rustige riviergedeelten. Het lage drijflichaam biedt weinig windaanvalsoppervlak en is goed geschikt voor blootgestelde, windluwe ondiepten.

Standaard meetboei (rood-zwart): Groter drijflichaam voor gebruik in diepere en stroomrijkere waterlichamen — rivieren, meren, stuwmeren en kustgebieden. Het grotere volume biedt meer drijfvermogen en stabiliteit. De rood-zwarte kleurstelling volgt de nautische markeringsconventies en vergroot de zichtbaarheid.

2.2 Toepassingsgebied

De TerraTransfer meetboeien zijn dragerplatforms voor de Aquatos Web LTX en diverse omgevingssensoren. Typische toepassingsgebieden zijn:

- Continue bewaking van waterkwaliteit (pH, O₂, geleidbaarheid, troebelheid, nitraat enz.)
- Verticale temperatuurprofielmeting met temperatuurmeetketens
- Waterstandsbewaking met druksensor aan de ankerketting
- Vroege waarschuwingssystemen voor zuurstoftekort of algengroei in meren en stuwmeren
- Wetenschappelijke meetcampagnes en tijdelijk monitoringprojecten

2.3 Systeemcomponenten

Een complete meetboei-installatie bestaat uit de volgende componenten:

Aquatos Web LTX: De datalogger wordt bovenaan de boeimast gehangen. Hij registreert alle sensorgegevens, slaat ze intern op en verzendt ze automatisch via LTE-M mobiel netwerk naar de Sensormanager.

Waterkwaliteitssensoren: SDI-12-sensoren voor pH, opgelost zuurstof, geleidbaarheid, troebelheid of andere parameters. Ze worden aan het boeiliggaam of aan een sensorframe op een bepaalde diepte gehangen.

Temperatuurmeetketen: Thermistorketen met tot 30 knopen voor continue temperatuurmeting over verschillende waterdiepten. Aansluiting op de Aquatos Web LTX via de SDI-12-bus.

Druksensor aan de ankerketting: Een piezoresistieve druksensor kan op een bepaalde diepte aan de ankerketting worden bevestigd. Hij meet de waterstand via de hydrostatische druk — onafhankelijk van het drijfgedrag van de boei en daardoor robuust tegen op- en neergaan van de boei.

Ankerketting en betongewicht: De ankerketting verbindt de boei met het betongewicht op de bodem van het waterlichaam. Ze moet lang genoeg zijn om de reguliere waterstandsschommelingen (dag- en jaarcyclus, hoogwater) te volgen zonder de boei onder water te trekken of strak te spannen.

Deel 3 Planning en voorbereiding

3.1 Selectie van het boeitype

Criterium	Ondiepwaterboei (zwart) / Standaard meetboei (rood-zwart)
Minimale diepte	vanaf ca. 20 cm / vanaf ca. 1 m
Waterlichaamtype	Vijvers, wetlands, rustige ondiepten / Meren, rivieren, stuwmeren
Stroming	gering tot geen / matig, stabiel ook bij matige stroming
Sensorlast	lichte sensoren / ook zware meetketens en meerdere sensoren
Zichtbaarheid	opvallend / nautische markering rood-zwart, van verre zichtbaar

Opmerking: Kies bij twijfel de standaard meetboei — die biedt meer reservedrijfvermogen en is robuuster bij wisselende condities.

3.2 Locatieverkenning en vergunningen

Vóór de installatie moeten de volgende punten worden uitgeklaard:

- Waterdiepte op de geplande boeipositie (echolood of sondering)
- Maximale en minimale waterpeilen (historische peilgegevens)
- Stroomrichting en -sterkte (relevant voor kettingontwerp en verankeringsdiepte)
- Bootverkeer en vaarwegen (geen belemmering van de scheepvaart)
- Eigendomsverhoudingen van het waterlichaam en vergunningen van autoriteiten (waterautoriteit, scheepvaartautoriteit)
- Mobielnetwerkdekking op de locatie (LTE-M — voer indien nodig vooraf een testmeting uit met de Aquatos Web LTX)

3.3 Uitleg van de ankerketting

De lengte van de ankerketting is een kritische planningsparameter. Ze moet bij elke waterstand voldoende kettingboog (slag) hebben, zodat de boei vrij drijft en de ketting niet strak wordt gespannen.

Vuistregel: Kettinglengte = maximale waterdiepte × 2,5 tot 3,0. Bij sterk schommelende peilen (> 2 m) ook het schommelbereik optellen.

Voorbeeld: Maximale waterdiepte 4 m, peilschommeling 1,5 m → benodigde kettinglengte: $(4 + 1,5) \times 3,0 \approx 17$ m.

Opmerking: Een te korte ketting trekt de boei bij hoogwater onder water of scheurt het betongewicht van de bodem. Een te lange ketting laat te veel drift toe en kan verstrikt raken. De berekening moet worden gebaseerd op het locatiespecifieke extreme waterpeil.

Kettingtype en -sterkte worden bepaald door het verwachte drijfvermogen van de boei en de stroomkracht. Voor de meeste toepassingen is een ankerketting van RVS (AISI 316) of warmgalvaniseerd staal voldoende. TerraTransfer geeft advies op aanvraag.

3.4 Betonnen ankergewicht

Het betonnen ankergewicht verankert de boei op de bodem van het waterlichaam. Het moet zwaar genoeg zijn om het drijfvermogen van de boei en de hydrodynamische krachten door stroming en wind permanent vast te houden.

Richtwaarde: Minimaal gewicht onder water ≥ 3 keer het netto-drijfvermogen van de volledig uitgeruste boei. Hoger dimensioneren bij sterke stroming.

Betongewichten kunnen worden geprefabriceerd of ter plaatse worden gegoten.

Geïntegreerde ogen van RVS (AISI 316) voor de kettingaansluiting worden aanbevolen. Het gewicht moet volledig op de bodem rusten — een vlakke, stabiele ondergrond is ideaal.

Waarschuwing: Op zachte slibbodem kan het gewicht wegzakken en de effectieve ketting verkorten. Gebruik in dat geval afstandsplaten of brede grondplaten.

Deel 4 Installatie

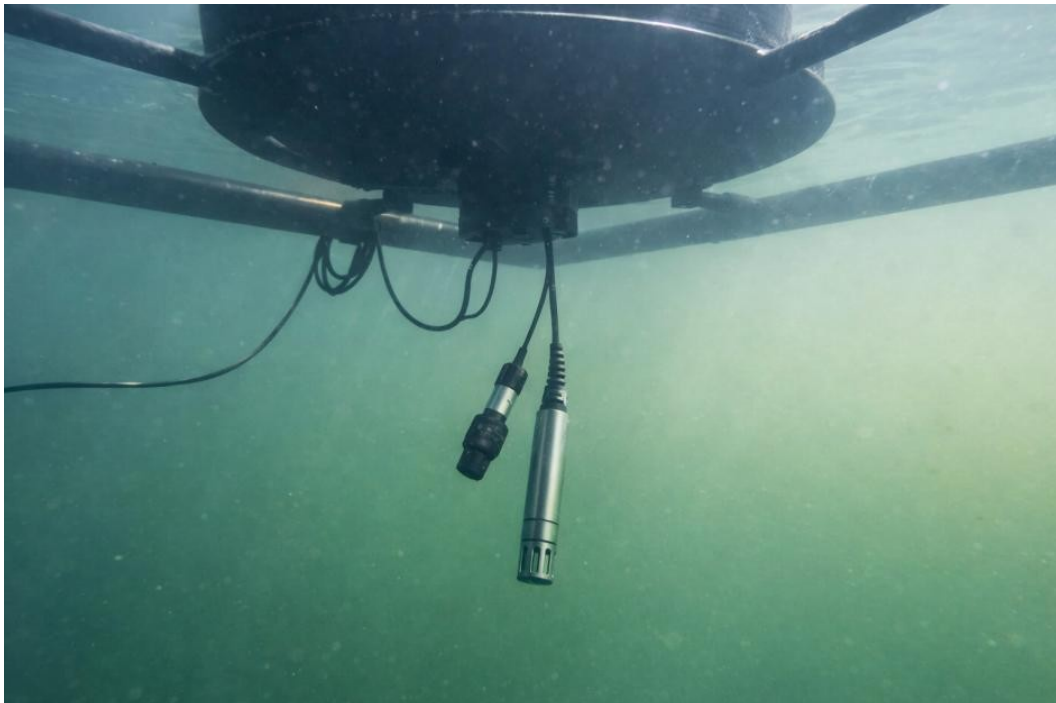
4.1 Aquatos Web LTX installeren en voorbereiden

De Aquatos Web LTX wordt aan de centrale mast van de boei gehangen. De mast beschermt de loggerbehuizing tegen spatwater en positioneert de LTE-M-antenne boven het wateroppervlak.

1. Configureer de Aquatos Web LTX volledig vóór de installatie (meetinterval, sensoradressen, APN, simkaart plaatsen — zie gebruikershandleiding TT-ANL-LTX-001).
2. Batterijen pas vlak vóór het uitleggen plaatsen om capaciteitsverlies tijdens transport te voorkomen.
3. Logger op de mastbeugel bevestigen. Let op stevige zitting en kabelontlasting.
4. LTE-M-antenne aan de masttop uitlijnen (verticaal, vrije hemel naar boven).
5. SDI-12-kabels van sensoren door de voorziene kabeldoorvoer op het boeiliggaam voeren en op de logger aansluiten.

Opmerking: De kabeldoorvoeren zijn afgesloten met O-ringen. Kabels zonder knikken invoeren en borgmoer handig aandraaien. Nooit kabels onder spanning aansluiten.

4.2 Sensoren monteren



Afbeelding 7: Onderkant van de boei — waterkwaliteitssensoren hangen aan de boeidoorvoer op een bepaalde meetdiepte.

4.2.1 Waterkwaliteitssensoren



Afbeelding 3: Typische SDI-12-waterkwaliteitssensor voor boeigebruik.

Waterkwaliteitssensoren worden op de gewenste meetdiepte bevestigd aan het boeiliggaam of aan een sensorframe. Alle sensoren communiceren via de SDI-12-bus met de Aquatos Web LTX.

- Wijs elke sensor vóór installatie een uniek SDI-12-adres (0–9) toe (via Bluetooth-app of BlueShell).
- Bevestig sensorkabels aan het boeiliggaam met kabelbinders en klemmen — niet vrij laten hangen.
- Minimale afstand tussen verschillende sensoren ≥ 10 cm om onderlinge beïnvloeding te minimaliseren.
- Bescherm sensoren met gevoelige membranen (bijv. O₂-optode) met de bijgesloten beschermingsbehuizing.

Opmerking: Kalibreer waterkwaliteitssensoren overeenkomstig de betreffende sensorhandleiding vóór installatie.

4.2.2 Temperatuurmeetketen



Afbeelding 4: Temperatuurmeetketen met meerdere thermistorknoppen voor diepteprofiel-meting.

De temperatuurmeetketen wordt aan de boeidoorvoer bevestigd en verticaal naar beneden geleid. Het ketenuiteinde wordt gespannen met een klein gewicht (ca. 0,5–1 kg) zodat de keten recht hangt.

- Knoopafstanden van de meetketen corresponderen met het gewenste diepteprofiel (bijv. 0,5 m, 1 m, 2 m).
- Bevestig de meetketen aan de boeidoorvoer met kabelbinder of klemschel.
- Meld de aansluitkabel bij de Aquatos Web LTX aan als SDI-12-sensor (adres overeenkomstig meetketendocumentatie).

Opmerking: Meetketens langer dan 20 m kunnen eigendynamisch oscilleren en moeten op meerdere punten worden geleid aan het boeiliggaam of in een geleidingspijp.

4.2.3 Druksensor aan de ankerketting



Afbeelding 5: Piezoresistieve druksensor type 0312 — wordt op bepaalde diepte aan de ankerketting bevestigd.

Een piezoresistieve druksensor kan op een bepaalde diepte aan de ankerketting worden bevestigd. Deze methode meet de waterstand onafhankelijk van het drijfgedrag van de boei en is met name bij sterke waterstandsschommelingen nauwkeuriger dan een oppervlaktegebonden meting.

6. Bevestig de druksensor op de gewenste referentiediepte aan de ankerketting met een RVS-kabelbinder of klemschel. Het drukmembraan moet naar beneden wijzen en vrij van de bodem blijven.
7. Voer de SDI-12-kabel van de sensor langs de ankerketting omhoog. Bevestig de kabel met kabelbinders met ca. 50 cm tussenruimte — laat voldoende lussen zodat de ketting zich vrij kan bewegen.
8. Kabel door de boeidoorvoer omhoog voeren en op de Aquatos Web LTX aansluiten.

Waarschuwing: De kabel mag niet strak worden gespannen bij het heffen en laten zakken van de ankerketting. Plan voldoende kabellengte met lussen om de maximale peilschommeling op te vangen.

4.3 Ankerketting en betongewicht samenstellen

9. Betongewicht op het uitlegpunt (boot of oever) positioneren.
10. Ankerketting aan het betongewicht hangen (schake handig aandraaien en borgen met veiligheidsdraad).
11. Ankerketting op de boot opstapelen of in een bak klaarleggen zodat ze bij het aflaten niet verstrikt raakt.
12. Boei-zijdige ketting aan de doorvoerring van de boei hangen (eveneens met geborgde schake).
13. Alle verbindingen nogmaals controleren op stevige zitting voordat de boei te water wordt gelaten.

4.4 Uitleggen

4.4.1 Uitleggen met rubberboot (kleine waterlichamen)



Afbeelding 6: Uitleggen van de ondiepwaterboei vanuit een rubberboot — zwemvesten zijn verplicht.

Voor vijvers, kleine meren of ondiepwatergebieden volstaat een rubberboot. Procedure:

14. Rubberboot met buitenboordmotor of peddels naar de geplande boeipositie varen.
15. Betongewicht veilig aan de boot bevestigen (veiligheidslijn, totdat het gecontroleerd wordt neergelaten).
16. Boei te water zetten. Ketting controleren op afwezigheid van verstrikking.
17. Betongewicht langzaam en gecontroleerd laten zakken. Positie indien nodig met GPS-apparaat of peiling vastleggen.
18. Na het plaatsen van het gewicht de boei naar eindpositie laten drijven en controleren op vrij drijven.
19. Positie vastleggen met GPS-coördinaten.

Waarschuwing: Houd bij het laten zakken van het betongewicht lichaamsdelen uit de baan van ketting of gewicht. Geleid laten zakken, nooit laten vallen.

4.4.2 Uitleggen met groter vaartuig

Bij grotere waterlichamen (meren, stuwmeren, bredere rivieren) is een gemotoriseerde boot met voldoende draagvermogen voor het betongewicht vereist. Bij zeer zware gewichten (> 100 kg) moet een kraan of ankerwindas worden gebruikt.

- Anders dan bij rubberbootuitleg: zwaar gewicht met windas of kraan boven het geplande neerlaatpunt positioneren.
- Ketting en kabel controleren op vrijheid van verstrikking voordat het gewicht het water ingaat.

- Na het neerlagen kettlinglengte en boeipositie in GPS documenteren.

Opmerking: In waterlichamen met scheepvaartverkeer of in beschermde gebieden kan toezicht van een autoriteit bij het uitleggen verplicht zijn. Vooraf uitklaren.

Deel 5 Configuratie

5.1 Aquatos Web LTX configureren

De volledige configuratie van de Aquatos Web LTX is beschreven in de afzonderlijke gebruikershandleiding TT-ANL-LTX-001. De volgende punten zijn bijzonder relevant voor boeigebruik:

- Meetinterval: Voor continue monitoring bevelen wij 15 minuten aan. Voor vroege waarschuwingssystemen eventueel 5 minuten.
- Kanaalconfiguratie: Alle aangesloten SDI-12-sensoren met hun adres en meetparameter invoeren.
- Alarmgrenzen: Grenswaarden voor kritische parameters (O₂, temperatuur, waterstand) in de Sensormanager instellen.
- LTE-M / SIM: APN en verbindingparameters overeenkomstig de netwerkoperator instellen. Signaalsterkte op de locatie vóór het uitleggen controleren.

5.2 Sensoren adresseren en testen

Configureer vóór het uitleggen alle SDI-12-sensoren met behulp van de Bluetooth-app of BlueShell op unieke adressen en voer een testmeetcyclus uit.

20. Bluetooth-app openen (<https://ltxdata.net/ttblx/>) en via Bluetooth verbinden met de Aquatos Web LTX.
21. Controleer in het menu "Sensoren" alle aangemelde sensoren en hun actuele meetwaarden. Controleer de plausibiliteit van de waarden.
22. Temperatuurmeetketen: Alle knopen moeten met meetwaarden reageren. Ontbrekende knopen duiden op kabelbreuk of onjuist adres.
23. Druksensor: Meetwaarde bij bekende onderdompelingsdiepte vergelijken met referentiewaarde (ca. 0,1 bar per meter waterdiepte).

Opmerking: Voer de testmeting altijd uit op de definitieve installatielocatie en in ondergedompelde toestand — luchtwaarde en waterwaarde kunnen aanzienlijk van elkaar afwijken.

Deel 6 Gebruik

6.1 Meetgegevens online ophalen (Sensormanager)

Na succesvolle inbedrijfstelling verzendt de Aquatos Web LTX de meetgegevens automatisch via LTE-M mobiel netwerk naar de TerraTransfer Sensormanager. Geen handmatig uitlezen nodig.

- Toegang: www.terratransfer.de/sensormanager (toegangsgegevens worden door TerraTransfer verstrekt)
- Tijdreeksen, kaarten en statusoverzichten van alle meetparameters in realtime
- CSV-export en FTP-koppeling voor eigen verwerking
- Statusmonitor: batterijspanning, signaalsterkte, laatste overdrachtstijdstip en apparaattemperatuur

6.2 Alarmen en grenswaarden

In de Sensormanager kunnen per meetkanaal alarmgrenzen (boven- en ondergrens) worden ingesteld. Bij overschrijding wordt automatisch een e-mail of sms verzonden naar geregistreerde ontvangers.

Opmerking: Voor vroege waarschuwingssystemen (bijv. zuurstoftekort, hoogwater) bevelen wij de configuratie van meertrapsalarmen aan: voorwaarschuwingsniveau en alarmniveau. Zo kunnen maatregelen getrapd worden geactiveerd.

6.3 Seizoensgebonden gebruik en winterisering

In waterlichamen met ijsgang moet de boei vóór het begin van de winter worden geborgen om beschadiging door ijsvorming en ijsgang te voorkomen.

- Aanbevolen bergtijdstip: vóór de eerste reguliere vorst, doorgaans oktober–november (locatieafhankelijk).
- Boei met boot of rubberboot naar een toegankelijke plek brengen en uit het water tillen.
- Batterijen verwijderen, sensoren reinigen en droog opslaan.
- Ankerketting en betongewicht kunnen i.h.a. in het waterlichaam blijven — let op voldoende diepte (gevaar ijsgang).

Opmerking: In ijsgangvrije waterlichamen (diepe meren, bepaalde stuwmeren) kan jaarrondgebruik mogelijk zijn. Overleg met de plaatselijke hydroloog wordt aanbevolen.

Deel 7 Onderhoud

7.1 Regelmatige visuele inspectie

Aanbevolen onderhoudsinterval: ten minste eenmaal per seizoen (voor- en najaar), maandelijks voor kritische toepassingen.

- Vergelijk boeipositie met GPS-coördinaten van de initiële installatie — grote afwijkingen duiden op kettingbreuk of gewichtsverplaatsing.
- Controleer visueel de conditie van het boeiliggaam, de mast en de doorvoeren van buitenaf.
- Controleer regelmatig de batterijstatus en de overdrachtstatus in de Sensormanager.

7.2 Reiniging van boei en sensoren

24. Boei per boot naderen en indien nodig kort ankeren of vastmaken aan een assisteerboot.
25. Zichtbare aangroei (algen, mosselen) van het boeiliggaam verwijderen met een borstel.
26. Sensormembranen (druksensor, O₂-sensor, troebelheidssonde) reinigen overeenkomstig de sensorhandleiding.
27. Kabeldoorvoeren controleren op strakke zitting, borgmoeren indien nodig aandraaien.

Waarschuwing: Sensormembranen niet reinigen met scherpe voorwerpen of agressieve reinigingsmiddelen.

7.3 Ankerketting en gewicht inspecteren

Eenmaal per jaar of na extreme gebeurtenissen (hoogwater, ijsgang) moet de ankerketting volledig worden geïnspecteerd:

- Kettingschakels controleren op corrosie, vervorming en slijtage.
- Schakelbout op stevige zitting en veiligheidsdraad controleren.
- Betongewicht indien mogelijk inspecteren met onderwatercamera of duiker — ligt het nog vlak? Is het nog volledig?

7.4 Batterijen vervangen (AquatOS Web LTX)

De batterijstatus van de AquatOS Web LTX is op elk moment inzichtelijk in de Sensormanager. Vervanging wordt aanbevolen wanneer de batterijspanning onder de in de loggerhandleiding vermelde grenswaarde daalt. Voor de batterijvervanging moet de logger uit de boei worden verwijderd.

Verwijzing: Batterijvervangingsprocedure overeenkomstig TT-ANL-LTX-001, Deel 6.

Deel 8 Probleemoplossing

Probleem	Mogelijke oorzaak en maatregel
Geen gegevens in Sensormanager	LTE-M-verbinding controleren (signaalsterkte in Sensormanager). Simkaart en APN controleren. Batterij vervangen. Logger lokaal uitlezen via Bluetooth-app.
Boei niet meer op beoogde positie	Kettingbreuk of gewichtsverplaatsing. Onmiddellijk per boot naderen en kettingverbinding controleren.
Meetwaarde van een sensor ontbreekt	SDI-12-adresconflict of kabelbreuk. Sensorstatus via Bluetooth-app controleren. Kabel op beschadigingen inspecteren.
Opvallend hoge/lage meetwaarden	Sensor vuil of niet gekalibreerd. Sensor reinigen en kalibreren. Vergelijkingsmeting ter plaatse uitvoeren.
Temperatuurketen onvolledig	Kabelbreuk of knoop buiten meetbereik. Keten visueel inspecteren. Defect gedeelte vervangen.
Druksensor toont geen waterstand	Kabel gespannen of gebroken. Sensor uit ketting halen en op beschadiging controleren. Nulpunt opnieuw afstellen.
Batterij snel leeg	Kort meetinterval of permanent geopende BLE-verbinding. Interval verlengen. Laatste BLE-verbindingstijdstip in Sensormanager controleren.
Boeiliggaam beschadigd	Vandalisme of ijsgang. Boei bergen, contact opnemen met TerraTransfer. Boeiliggaam controleren op waterindringing.

Neem voor problemen die niet via deze tabel kunnen worden opgelost contact op met TerraTransfer (contactgegevens aan het einde van deze handleiding).

Deel 9 Reparatie en retourzending

Reparaties aan boei, logger en sensoren mogen alleen worden uitgevoerd door TerraTransfer of door TerraTransfer gemachtigd gespecialiseerd personeel. Ongeoorloofde ingrepen doen de garantie vervallen.

RMA-procedure

28. Defect en serienummer van het apparaat melden bij TerraTransfer (contactgegevens laatste pagina).
29. RMA-nummer ontvangen en op de zending vermelden.
30. Apparaat veilig verpakken en opsturen naar TerraTransfer GmbH, Ottostraße 19a, 44867 Bochum, Duitsland.
31. Na ontvangst ontvangt u een diagnose en kostenofferte.

Deel 10 Technische gegevens

Ondiepwaterboei (zwart)

Eigenschap	Waarde
Toepassingsdiepte	vanaf ca. 20 cm waterdiepte
Drijflichaamsmateriaal	Roestvrij staal, beschermende coating (zwart)
Mastopname	Centrale mast voor Aquatos Web LTX en antenne
Kabeldoorvoeren	RVS-kabeldoorvoeren, O-ring-afgedicht
Kettingaansluiting	RVS-doorvoerring onderaan
Toepassingswater	Zoet water, wetlands, rustige ondiepten
Beschermingsgraad	Drijflichaam IP68, permanent onderdompelbaar

Standaard meetboei (rood-zwart)

Eigenschap	Waarde
Toepassingsdiepte	vanaf ca. 1 m waterdiepte
Drijflichaamsmateriaal	Roestvrij staal, beschermende coating (rood-zwart, nautische markering)
Mastopname	Centrale mast voor Aquatos Web LTX en antenne
Kabeldoorvoeren	RVS-kabeldoorvoeren, O-ring-afgedicht
Kettingaansluiting	RVS-doorvoerring onderaan
Toepassingswater	Meren, stuwmeren, rivieren, ook bij matige stroming
Beschermingsgraad	Drijflichaam IP68, permanent onderdompelbaar

Verankeringsysteem (door beheerder te leveren)

Component	Aanbeveling
Ankerketting	RVS AISI 316 of warmgalvaniseerd staal, kettingdikte ≥ 8 mm
Kettinglengte	Max. waterdiepte $\times 2,5-3,0$ (+ peilschommelingreserve)
Schakels	Roestvrij staal, geborgd met draad of splitpen
Betongewicht	Netto-drijfvermogen van boei $\times 3$ (onder water)
Grondplaat	Op zachte ondergrond: betonplaat $\geq 0,5$ m ² draagoppervlak

Deel 11 Verplichtingen beheerder en verwijdering

Verplichtingen van de beheerder

De beheerder is verantwoordelijk voor de veilige exploitatie van de installatie, de naleving van vergunningen van autoriteiten en de regelmatige controle van het verankeringssysteem. Een onderhoudslogboek moet worden bijgehouden. Defecte of losgeraakte boeien moeten onmiddellijk worden gemeld en beveiligd.

Markering

De meetboei moet zijn gemarkeerd als meetinstallatie (naam en contactgegevens van de beheerder, eventueel logo van autoriteit). Op vaarwegen gelden aanvullende nautische markeeringsvoorschriften — overleg met de scheepvaartautoriteit is verplicht.

Verwijdering — EU-WEEE-richtlijn

Overeenkomstig de EU-WEEE-richtlijn (2012/19/EU) moeten oude apparaten (loggers, sensoren, elektronica) gescheiden van het huishoudelijk afval worden verwijderd. TerraTransfer GmbH neemt oude apparaten terug voor juiste verwijdering.

Batterijverwijdering

Verbruikte lithiumbatterijen mogen niet bij het huishoudelijk afval. Inleveren bij inzamelpunten bij de detailhandel of bij gemeentelijke inzamelpunten.

Contact

TerraTransfer GmbH

Ottostraße 19a · 44867 Bochum · Duitsland

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

Fax: +49 (0)2327 83 44 85-7

E-mail: info@terratransfer.de

www.terratransfer.de

Handelsregister: Amtsgericht Bochum HRB 6778

BTW-nr.: DE209458277

Directeur: Marcel Delker