

# Wasserstand Datenlogger GSM Betriebsanleitung

Version V-01.00  
Datum 15-12-2022

DE





**IHR  
PARTNER  
FÜR  
MESSTECHN  
ISCHE  
SYSTEMLÖS  
UNGEN**

---

eom-solutions GmbH  
Energy Optimizing Monitoring

**eom**  
SOLUTIONS

# INHALTSVERZEICHNIS

---

<b>1</b>	Allgemeiner Hinweis	5
<b>2</b>	Einleitung	6
<b>3</b>	Systemübersicht	7
	3.1 Installation in einem 32 mm Messrohr	7
<b>4</b>	Funktionsweise	8-10
	4.1 Displayfunktionen	8-9
	4.2 Kommunikation mit dem Portal	10
<b>5</b>	Installationsprozess	11-12
<b>6</b>	Externe Antenne	13-14
<b>7</b>	Portal	14-21
<b>8</b>	Batterie	22-26
	8.1 Umgang mit den Batterien	22
	8.2 Lagerung und Inbetriebnahme	23
	8.3 Lebensdauer der Batterien	24-26
<b>9</b>	Sensoranschlüsse	27-28
	9.1 LI-18.6 Sensor (Standardausführung)	27
	9.2 2 x NTC (grau und rosa)	28
	9.3 BCM Sensor	28
	9.4 GE UNIK Sensor (für Spezialanwendungen)	28

<b>10</b>	Überwachung der Innentemperatur	29
<b>11</b>	Produktmerkmale	30-33
11.1	Logger	30
11.2	GPRS Modem	31
11.3	CSQ Bedeutung	31
11.4	Sensor (Typ LI-18.6)	32
<b>12</b>	Anhänge	34-35
12.1	Verwendete Formeln	34-35
<b>13</b>	Kontakt	36

# 1 ALLGEMEINER HINWEIS

---

Diese Bedienungsanleitung gilt für den Wasserstand Datenlogger GSM und enthält wichtige Informationen zu dem Gerät und für den Betrieb.

Bitte lesen Sie diese Bedienungsanleitung gewissenhaft durch bevor Sie das Gerät in Betrieb nehmen. Prüfen Sie die Kompatibilität des Produktmaterials mit dem Medium.

Dadurch können Schäden am Gerät sowie eine falsche Handhabung vermieden werden.

Des Weiteren enthalten sind:

- Eine Schritt für Schritt Anleitung
- Eine Installationsanleitung
- Eine Anschlussanleitung
- Eine Komponentenübersicht
- Eine Menüübersicht



## WARNUNG

Kann zu Verletzungen führen.



## ACHTUNG

Kann zu Schäden am Gerät führen.

Diese Bedienungsanleitung kann je nach Konfiguration des von Ihnen gekauften Gerätes abweichende bzw. nicht relevante Informationen enthalten.

Die Verantwortung für die Eignung und Verwendung des Produktes für die jeweilige Anwendung liegt beim Betreiber.

Der Hersteller übernimmt keine Verantwortung für die Folgen einer nicht sachgemäßen Nutzung vonseiten des Betreibers. Eine nicht korrekt ausgeführte Installation sowie eine falsche Nutzung führen zu ungültigen Gewährleistungsansprüchen.

## 2 EINLEITUNG

---

Der Wasserstand Datenlogger GSM ist ein batteriebetriebener Logger, der die gemessenen Wasserstände mittels mobilem Internet an ein Portal sendet.

Das Gerät misst den Wasserdruck, um die Höhe der Wassersäule im Messrohr zu bestimmen.

Der Wasserstand Datenlogger GSM verfügt über ein kleines Display, auf dem Informationen zu sehen sind, die während der Installation oder Wartung von Belang sind, wie:

- (Real-time) gemessener Wasserstand
- Kabellänge
- berechneter Wasserstand in Bezug auf Oberkante Messstelle
- Status der mobilen Datenkommunikation und Fortschritt des Datenversands
- Batterieanzeige
- Grundwassertemperatur (falls sich ein Temperatursensor im Logger befindet)

Das Gerät wird mit einem Magneten betrieben:

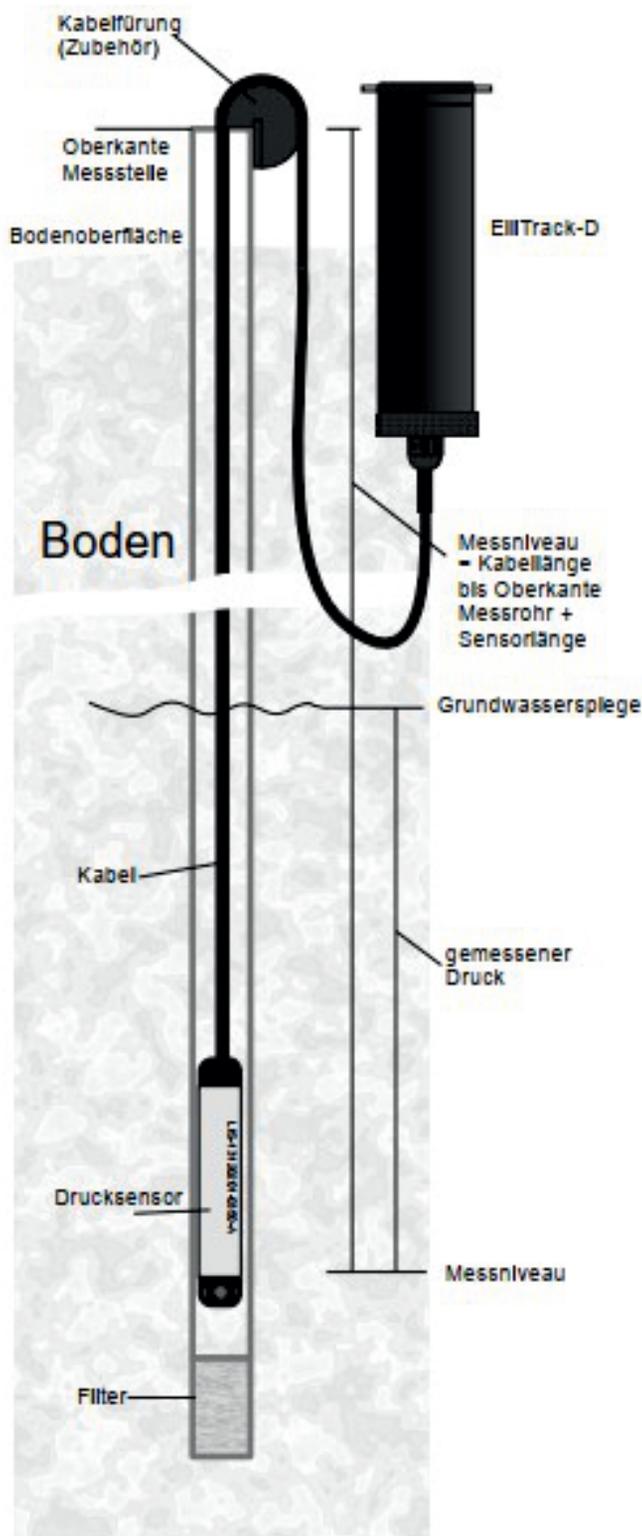


### 3 SYSTEMÜBERSICHT

---

Der Wasserstand Datenlogger GSM passt in Messrohre von 32 mm und größer. Das Gehäuse des Loggers passt in ein 2"-Messrohr, s. folgende Abbildung.

#### 3.1 Installation in einem 32 mm Messrohr:



## 4 FUNKTIONSWEISE

---

Die Höhe der Wassersäule in der Messstelle wird durch den Druck bestimmt, der in einer bekannten Tiefe in Bezug auf die Oberkante der Messstelle gemessen wird. Sie finden im Kapitel „Formeln“ alle benötigten Formeln zum Bestimmen des Wasserstandes in Abhängigkeit von Temperatur, Salinität und Gravitation.

Die gemessenen Wasserstände stehen in Bezug auf Oberkante Messstelle. Die Lage der Messstellenoberkante in Bezug auf NN oder einem anderen Referenzsystem kann im Wasserstand Datenlogger GSM Portal eingestellt werden (in dem auch die Daten abgelegt werden). Die Messwerte stehen dann im Bezug zum Referenzsystem.

Der gemessene Wert ist immer der gemessene Druck. Der angezeigte Wert für die betreffende Messstelle ist das berechnete Grundwasserniveau in Bezug auf NN oder ein anderes Referenzsystem.

Wenn die Werte für Gravitation, Salinität und Position Messstellenoberkante in Bezug auf NN verändert werden, werden alle Messwerte neu berechnet (nicht allein die neuen Werte, aber auch die früher gemessenen Werte).

### 4.1 Displayfunktionen

Der Wasserstand Datenlogger GSM hat zwei Schalter, die mit einem Magneten bedient werden. Die Position des Schalters befindet sich an der Gehäusefront des Loggers. Der linke Schalter ist für die Menüführung. Bei Bedienung des Schalters wird erst das 'SEnd' Menü und danach jeweils das folgende Menü aktiviert. Das Display zeigt erst den Menüeintrag und danach die aktuelle Information. Der rechte Schalter wird nur gebraucht, um die Datenübertragung zu starten. Dies geschieht nur im Menüeintrag 'SEnd', in allen anderen Menüs zeigt das Display beim drücken des rechten Schalters kurzzeitig das aktuelle Menü.

Verfügbare Menüs:



Wenn das Display aus ist und der linke Schalter bedient wird, erscheint das 'SEnd' Menü. In diesem Menü kann durch drücken des rechten Schalters die Datenübertragung gestartet werden. Während der Übertragung wird der Fortschritt durch Striche auf dem Display angezeigt. Wenn die Übertragung abgeschlossen ist, erscheint 'dOnE' auf dem Display.



Wenn während der Datenübertragung ein Alarm versendet wird, erscheint:  
Rechts unten im Display während der Übertragung erscheint ein kleines 's' .



Wenn Sie den linken Schalter innerhalb des SEnd Menüs bedienen, erscheint das folgende Menü: CSq (Qualität des GPRS-Empfangs). CSq erscheint nur kurzzeitig, danach wird der aktuelle Wert angezeigt. (Die Werte werden bei jeder Übertragung aktualisiert.) Wenn Sie nun den rechten Schalter drücken, erscheint kurzzeitig CSq auf dem Display, um das aktuelle Menü anzuzeigen. Sie können dies jederzeit machen, um das aktive Menü anzuzeigen.



Wenn Sie im CSq Menü den linken Schalter drücken, erscheint das folgende Menü: bAt  
bAt zeigt den Übertragungszähler an. Die Anzahl der Übertragungen ist ein Maß für die Batterielebensdauer. Für mehr Informationen lesen Sie bitte das Kapitel über Batterien.



Bedienen Sie den linken Schalter im bAt Menü, erscheint das folgende Menü: CAbL.  
CAbL ist die 'Kabellänge'. Tatsächlich ist es der Abstand zwischen Oberkante Messstelle und dem Niveau der Druckmessung (die Membran des Drucksensors).

Der Wert wird aus dem Wasserstand Datenlogger GSM Portal übernommen. Dieser Wert wird im Portal für den entsprechenden Logger angegeben. Sobald sich der Logger mit dem Portal verbindet, wird der Wert an diesen übertragen.

Der Wert wird auf dem Display gezeigt, da er benötigt wird, das Grundwasserniveau in Bezug auf die Oberkante der Messstelle zu berechnen (dies ist der selbe Wert, der auch mit einer Handmessung erlangt werden kann).



Wenn Sie im CAbL Menü den linken Schalter drücken, erscheint das folgende Menü: PrES.  
Dies ist die berechnete Wassersäule in cm (die Wassersäule über dem Sensor, bzw. die Tiefe des Sensors unter dem Grundwasserspiegel).



Wenn Sie im PrES Menü den linken Schalter drücken, erscheint das folgende Menü: dEPt.  
Wenn der Wert der Kabellänge im Wasserstand Datenlogger GSM Portal eingetragen wurde, wird dieser Wert bei der nächsten Verbindung mit dem Logger an diesen übertragen. Dieser ist der selbe Wert, der auch mit einer Handmessung erlangt werden kann.



Der dEPt-Wert auf dem Display ist immer positiv (Bereich 0...9999 cm). Die gemessenen Werte, die im Wasserstand Datenlogger GSM Portal erscheinen sind hingegen negativ, da sie in Bezug auf den Referenzpunkt angegeben werden und der Grundwasserspiegel unterhalb der Referenz liegen. Wenn Sie im Portal für den Abstand zwischen OK Messstelle und NN 0 cm eingeben, gibt der Logger positive Werte an (z.B. 323 cm, dann sehen Sie im Portal -323 cm, d.h. 323 cm unterhalb NN).

Der dEPt-Wert wird auf dem Display positiv angezeigt, da auch die manuellen Messungen im Feld immer positiv angegeben werden.



Wenn Sie im dEPt Menü den linken Schalter drücken, erscheint das folgende Menü: t.  
Dies ist die Grundwassertemperatur. Die Temperatur wird im Drucksensor gemessen, es kann daher nach der Installation etwas dauern, bis der Sensor auch die Wassertemperatur angenommen hat.

Der Temperatursensor ist nicht in alle Sensoren vorhanden. Wenn kein Temperatursensor verbaut ist, wird ein Festwert von ca. 12,6°C eingestellt.

Wenn Sie nun den linken Schalter bedienen, erscheint wieder das SEnd Menü.  
Das Display schaltet sich nach gut 30 Sekunden automatisch aus.

## 4.2 Kommunikation mit dem Portal

Wasserstand Datenlogger GSM verbinden sich in einstellbaren Intervallen mit dem Portal. Das Portal selber kann keine Verbindung mit dem Logger im Gelände aufbauen, es muss auf eine Verbindung vom Logger warten.

Nachdem der Logger mit dem Portal verbunden ist, liefert dieser erst die gemessenen Werte ab. Danach werden die Einstellungen zwischen Portal und Logger synchronisiert. Das bedeutet, dass die im Portal gemachten Einstellungen erst durchgegeben werden, nachdem der Logger eine Verbindung aufgebaut hat.

Zur Verdeutlichung wird als Beispiel gegeben, was passiert, wenn das Sendeintervall verändert wird:

- nehmen wir an, es ist eingestellt auf einen täglichen Versand um 8:15 Uhr
- um 13:30 Uhr verändern Sie das Sendeintervall auf 12 Std. (2 x am Tag senden)
- Das Portal erwartet nun Daten von diesem Logger um 8:15 Uhr und um 20:15 Uhr
- Um 20:15 Uhr sendet es noch keine Daten, weil die Änderungen noch nicht dem Gerät bekannt sind
- Um 8:15 Uhr des Folgetages verbindet sich das Gerät mit dem Portal und die neuen Einstellungen werden empfangen
- von jetzt an verbindet sich der Logger zweimal am Tag

Dasselbe gilt für alle anderen Einstellungen.



Das Gerät kann gezwungen werden, über das SEnd Menü mit dem Portal Verbindung aufzunehmen, so dass die Einstellungen synchronisiert werden können.

Die Verbindung zwischen dem Logger im Gelände und dem Portal kann nicht garantiert werden. Die Verbindung ist abhängig von der Mobilfunkabdeckung und von lokalen Umständen. Es gibt keine Garantie dass Alarme (rechtzeitig) durchgegeben werden und bei kritischen Einsatzbereichen muss damit gerechnet werden, dass unter Umständen Alarmmeldungen verspätet ankommen oder verloren gehen können.

## 5 INSTALLATIONSPROZESS

---

Um ein Messsystem gut installieren zu können, müssen folgende Angaben bekannt sein:

- Messrohlänge
- erwartetes Minimum und Maximum des Wasserstandes

Die Kabellänge wird dann so gewählt, dass der Sensor mit der Länge der gewählten Sicherheitsmarge unterhalb des erwarteten Minimalniveaus hängt. Der Sensor darf nicht am Boden des Messrohrs aufliegen, da Sand oder Ton zur Verstopfung des Sensors führen können.

Führen Sie erst eine Handmessung des Wasserstandes durch, um den Grundwasserspiegel in Bezug auf die Oberkante der Messstelle zu bestimmen.

Führen Sie nun den Sensor in das Messrohr und setzen Sie den Logger in oder neben das Messrohr. Sobald der Sensor unter Wasser ist, heben und senken Sie diesen für einige Zeit, um mögliche Luftblasen aus dem Sensor entweichen zu lassen. Diese können die Messungen stören. Wenn der Sensor und das Kabel in das Grundwasser gleiten, kann der Wasserspiegel zeitweise steigen. Warten Sie dann eben, bis das ursprüngliche Niveau wieder erreicht ist. Dies kann einige Minuten dauern. Aktivieren Sie das 'PrES' Menü auf dem Display und schauen Sie sich die aktuell gemessene Tiefe der Wassersäule in cm an. Warten Sie, bis die Anzeige stabil ist.

Ziehen Sie nun die gemessene Wassersäule von der Handmessung ab. Das Resultat hieraus muss als Kabellänge im Portal eingefügt werden. Sie können dies nachträglich machen. Entweder später im Büro oder vor Ort über ein Gerät mit mobiler Datenverbindung.

Sobald die Werte im Portal eingefügt sind, lassen Sie das Gerät über das Menü 'SEnd' Verbindung mit dem Portal aufnehmen.

Sie können den Fortschritt der Kommunikation auf dem Display verfolgen. Wenn die Kommunikation abgeschlossen ist, steht 'donE' auf dem Display.

Sie können nun im CSq Menü die Qualität des GPRS-Empfangs kontrollieren. Je geringer die angezeigten Werte, um so schlechter ist der Empfang. In der Regel ist ein Wert von 6 oder höher nötig, um eine ausreichende Verbindung aufbauen zu können. Bei Werten unter 4 ist keine gute Verbindung möglich. Das Gerät kann auch mit einer externen Antenne bestückt werden. Das ist sinnvoll, wenn der Empfang an der Messstelle schlecht ist und dieser dadurch verbessert werden kann. Bedenken Sie auch, dass der Empfang durch Wetterumstände oder die Jahreszeiten beeinträchtigt werden kann (Pflanzenwachstum, Schnee, Regen).

Kontrollieren Sie die 'CabL' Anzeige auf dem Display. Nach der Verbindung mit dem Portal muss hier nun der richtige Wert stehen.

Kontrollieren Sie die 'dEPt' Anzeige – diese ist nun übereinstimmend mit der Handmessung. Hiermit ist die Installation abgeschlossen.

In der folgenden Abbildung sind alle Aspekte der Installation und Einstellungen wiedergegeben:

Menu Datenübertragung:

SEND s

8.8.8.8 s

8.8.8.8 s

8.8.8.8 s

8.8.8.8 s

done s

Signalstärke:

5.9.8 s

muß größer gleich 6 sein

Übertragungszähler/  
Batteriestatus:

8.8.8.8 s

Batterie austauschen  
bei >1500 Datenübertragungen  
oder nach 3 Jahre.

ElliTrack.nl Webportal  
Einstellungen.

Konstanten:

- Wert C
- Wert D
- Wert X

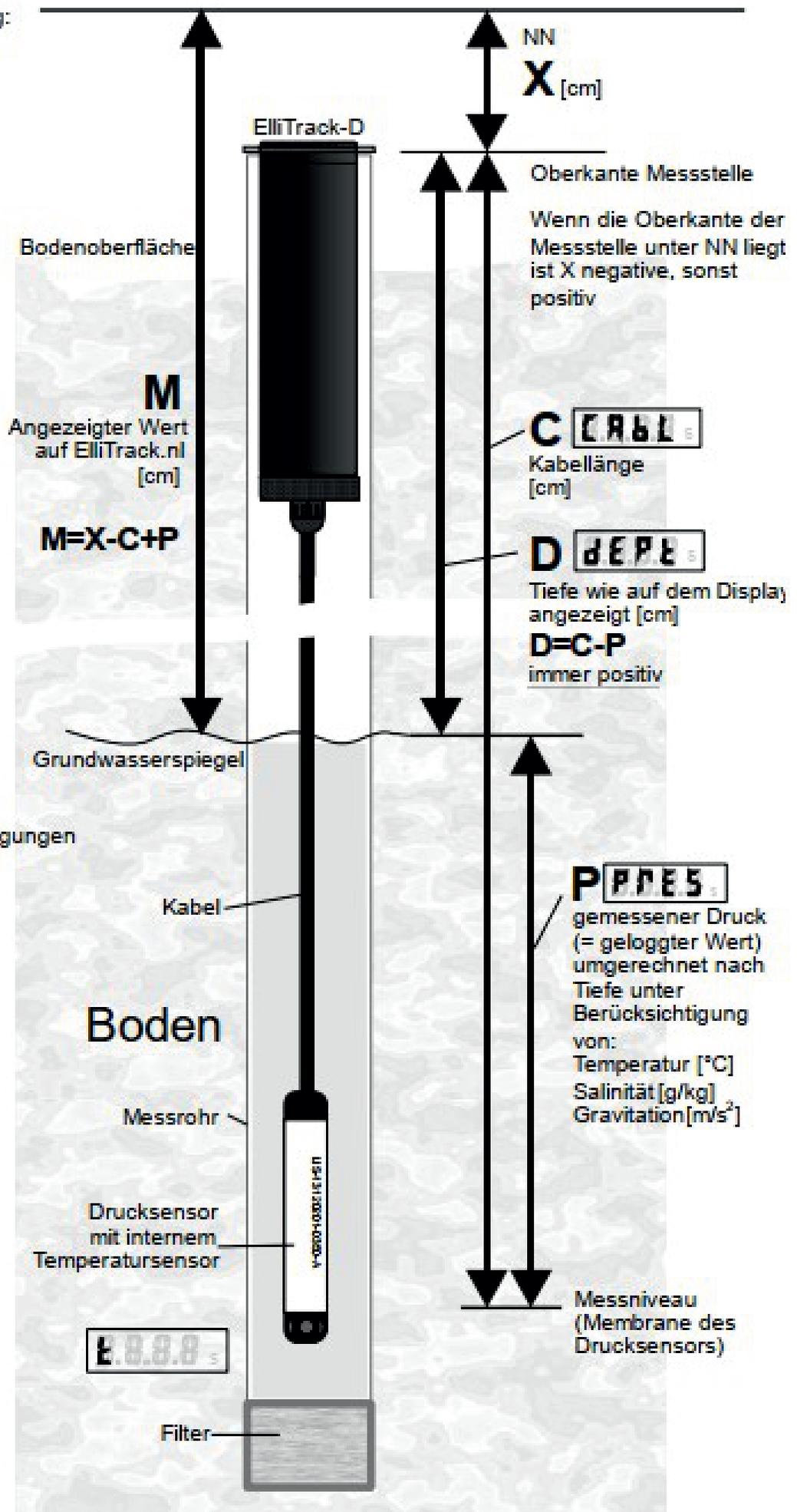
- Gravitation
- Salinität

Logger:

- Log-Intervallzeit
- Übertragungsintervallzeit
- Übertragungszeitpunkt

Optionale  
Einstellungen:

- Datenweiterleitung
- Alarme



## 6 EXTERNE ANTENNE

---

Die Antenne des Gerät befindet sich direkt hinter dem Display. Diese Seite des Loggers weist normalerweise nach oben und befindet sich häufig oberhalb der Geländeoberkante, der günstigsten Position für einen guten Empfang. Es ist sehr schwer vorauszusagen, unter welchen Umständen die eingebaute Antenne eine genügende GSM-Verbindung aufbauen kann .

Wenn sich das System innerhalb eines metallischen Standrohrs oder einer Abschlusskappe befindet, ist eine gute GSM-Verbindung nahezu ausgeschlossen. Bei einem Unterflurausbau mit metallischem Deckel liegt der Logger meist >15 cm unterhalb der Geländeoberkante.

Eine GSM-Verbindung kann auch hier nahezu ausgeschlossen werden. Es kann auch vorkommen, dass bei anderen, augenscheinlich optimalen Bedingungen kein GSM-Signal empfangen werden kann.

Ein Maß der Empfangsqualität ist CSQ. Der CSQ-Wert der letzten Übertragung kann auf dem Display des Gerätes abgelesen werden. Der CSQ-Wert muss auf jeden Fall größer als 4 sein. Je größer, um so besser.



Es sind verschiedene externe Antennen erhältlich. Die meistgebrauchte ist die Aufsatzantenne in Form eines Hockeypucks, daher auch 'Puck-Antenne' genannt. Die Ausführung der Antenne des Gerätes kann bei der Bestellung angegeben werden. Es ist möglich, dass der Wasserstand Datenlogger GSM später mit einer externen Antenne zu versehen, dass ist aber Spezialarbeit und kann nicht im Feld geschehen. Die Antenne wird über ein Kabel angeschlossen, das an der Front des Gerät herausragt. Auf diese Weise kann der Logger installiert, die Antenne platziert und danach beide miteinander verbunden werden.



Seien Sie bitte vorsichtig beim Öffnen des Wasserstand Datenlogger GSM mit externer Antenne, wenn die Batterie gewechselt werden muss. Um den Logger zu öffnen, muss erst die Kabelverschraubung an der Front gelöst werden (wie in der Abbildung gezeigt). Das gibt der Antenne die Möglichkeit nach innen gezogen zu werden, wenn der Logger geöffnet wird. Vergessen Sie nicht, die Kabelverschraubung wieder festzuziehen, nachdem der Logger wieder zusammengefügt wurde.

Aus dem Logger schauenden Kabel befindet sich eine weibliche SMA-Antennenverbindung. Hier wird die Antenne angeschlossen. Um die Verbindung gegen Korrosion und Feuchtigkeitseintritt zu schützen, muss die Verbindung mit SCOTCH 23 selbstvulkanisierendes Tape umwickelt werden. Ein ausreichend langes Stück Tape wird mit der externen Antenne geliefert.



Das Tape hat eine Schutzfolie. Entfernen Sie diese Folie. Die Seite, auf der die Folie saß, wird auf das Kabel geklebt.



Umwickeln Sie die Verbindung mit halb überlappenden Wicklungen. Ziehen Sie das Tape so stramm wie möglich an (ohne es zu zerreißen).

Nachdem das SCOTCH Tape angebracht ist, wird dies mit Isolierband umwickelt. Das hält das Tape auf seinem Platz.

Wenn nötig, kann das Tape natürlich wieder entfernt werden, um die Antenne zu lösen.

## 7 PORTAL

---

Der Wasserstand Datenlogger GSM sendet die Daten über das mobile Internet (GPRS) und das Portal.

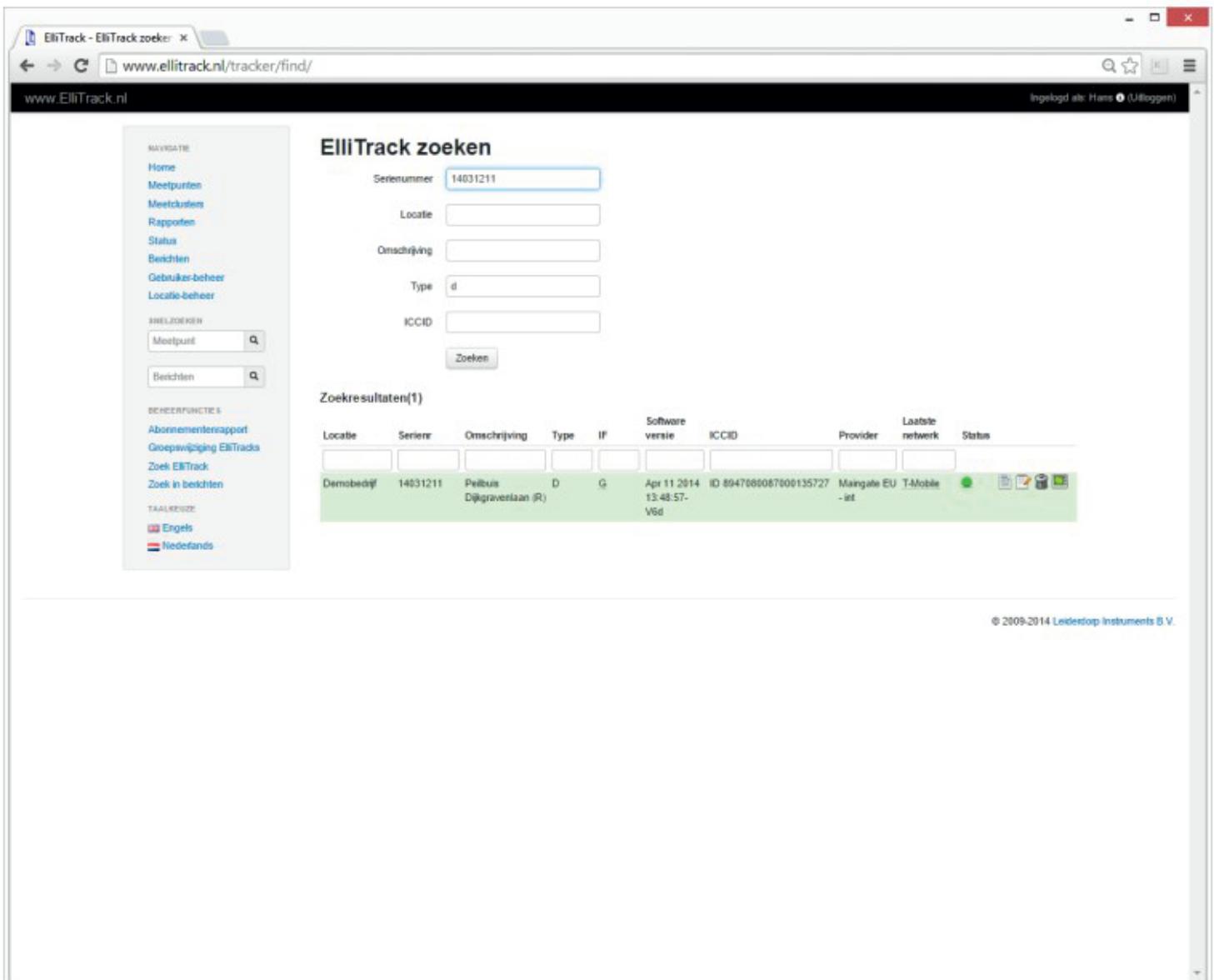
Es gibt folgende Möglichkeiten:

- es gibt Ihnen die Möglichkeit eine große Anzahl Messstellen zu verwalten
- es zeigt den Status und die Einstellungen aller Messstellen
- Sie können eigene Benutzer einrichten für einen Teil der Messstellen (für Anwender mit eigenen Messstellen oder einteilen nach Lokation oder Projekt)
- das Anzeigen der gemessenen Werte als Zahlen oder Grafiken  
es besteht die Möglichkeit, abhängig von Ihren Nutzerrechten, Geräteeinstellungen zu ändern, wie z.B. Einheiten, Namen, das Log-Intervall und Übertragungsintervall, Alarmniveaus, etc.  
alle Datenübertragungen zwischen den Geräten im Gelände und dem Portal werden aufgezeichnet
- es bietet eine Export- und Weiterleitungsfunktion der gemessenen Daten

Sobald Sie einen Wasserstand Datenlogger GSM erwerben, erhalten Sie die Zugangsdaten für das Portal. Es bietet Hilfefunktionen und Tooltips, die die Anwendung verdeutlichen.

An dieser Stelle wird beschrieben, wie Einstellungen gemacht werden, die für diesen Typ spezifisch sind. Das betrifft die Einstellungen, die dafür sorgen, dass in der Grafik der Wasserstand in Bezug auf NN angegeben werden, sowie die Einstellungen für Alarmer.

Um Details zu einem Logger anzuzeigen, geben Sie auf der ElliTrack Homepage ('Home' im linken Menü) einen Suchterm oder direkt die Seriennummer des betreffenden Gerätes ein. In diesem Beispiel suchen wir nach 14031211:



Drücken Sie „Suchen“.

Alle Messstellen, die dem Suchkriterien entsprechen, werden nun angezeigt:

In diesem Fall ist es nur eine Messstelle.

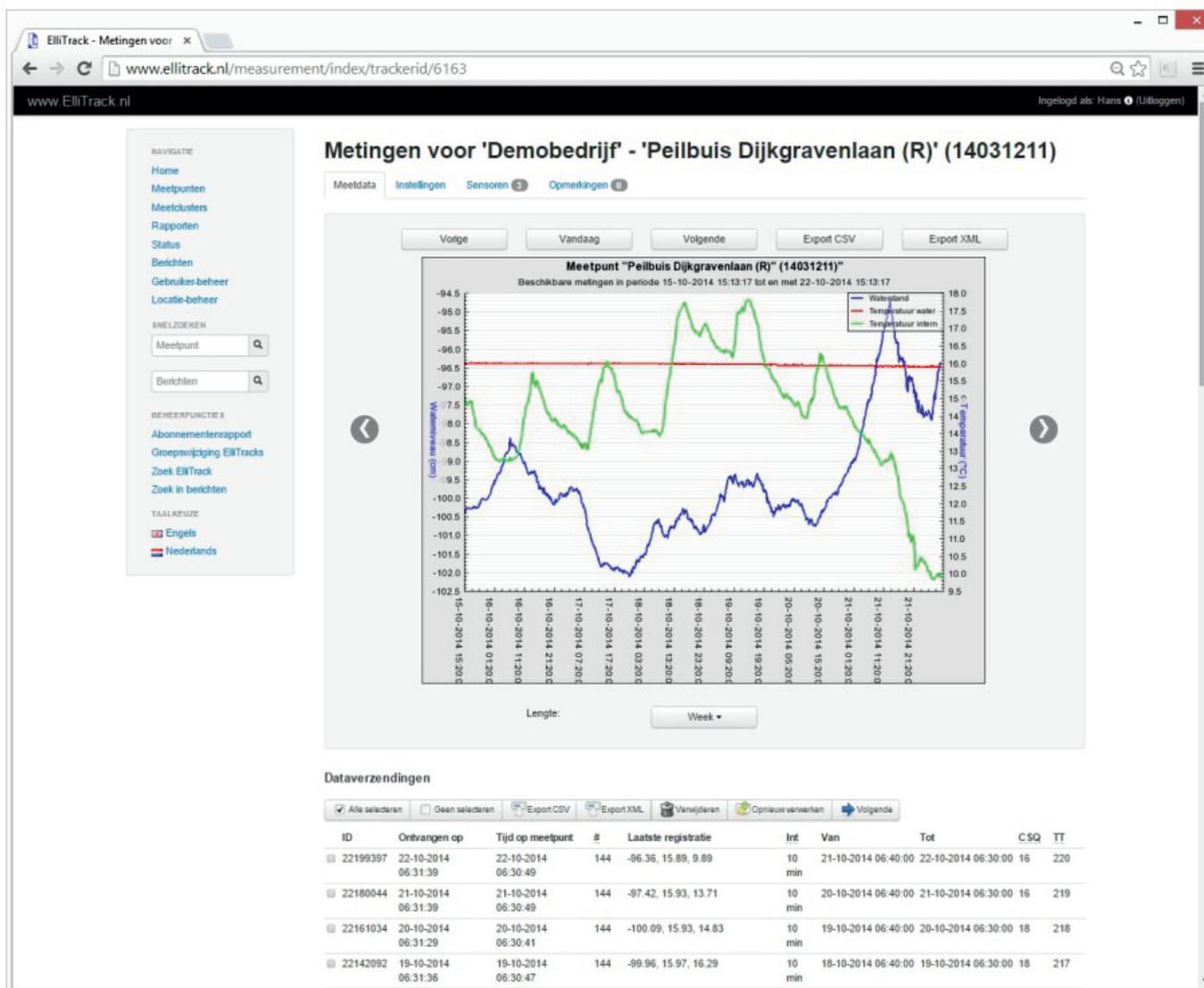
Für diese Messstelle müssen verschiedene Einstellungen gemacht werden, um den Wasserstand in Bezug auf NN anzuzeigen. Sowohl die Tiefe des Sensors in Bezug auf die Oberkante des Messrohrs muss eingetragen werden, als auch der Abstand der Oberkante des Messrohrs in Bezug auf NN.

Die Einstellungen werden wie folgt vorgenommen. Klicken Sie auf die Messstelle (grün hinterlegt).

Die Grafiken der Messungen der abgelaufenen Woche werden angezeigt.

Unter den Grafiken sind die Datenübertragungen angezeigt, die der Logger an die Website hat.

Klicken Sie auf den Tabulator 'Sensoren' (oberhalb der Grafik)



Hier werden nun die Einstellungen für die Position des Sensors und für die Alarme angezeigt.

Gehen Sie nun zu den Einstellungen, indem Sie auf den Notizblock hinter dem Sensor 'Wasserstand' klicken.

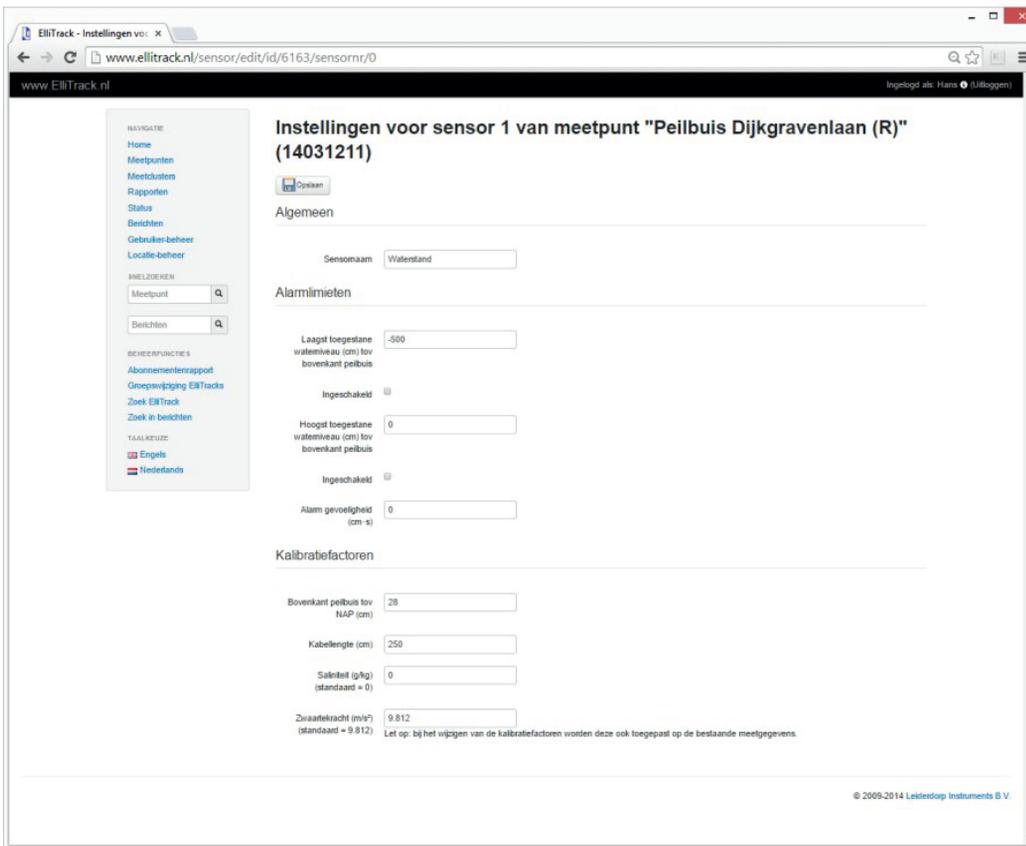
Es erscheint eine Übersicht der Details dieses Sensors.

The screenshot shows the EliTrack web application interface. The browser address bar displays 'www.ellitrack.nl/measurement/index/trackerid/6163'. The page title is 'Metingen voor 'Demobedrijf' - 'Peilbuis Dijkgravenlaan (R)' (14031211)'. The main content area features a table with sensor details. The table has two sections: the first section lists general sensor parameters, and the second section lists alarm settings. The first section includes columns for sensor name, lowest and highest water level, alarm sensitivity, cable length, salinity, and buoyancy. The second section includes columns for sensor name, alarm temperature (T<sub>min</sub> and T<sub>max</sub>), alarm sensitivity, and whether the sensor is shown in a graph.

Nr.	Sensornaam	Laagst toegestane waterniveau (cm) tov bovenkant peilbuis	Hoogst toegestane waterniveau (cm) tov bovenkant peilbuis	Alarm gevoeligheid (cm-s)	Bovenkant peilbuis tov NAP (cm)	Kabellengte (cm)	Saliniteit (g/kg) (standaard = 0)	Zwaartekracht (m/s²) (standaard = 9.812)	
1	Waterstand	Uitgeschakeld	Uitgeschakeld	0	26	250	0	9.812	

Nr.	Sensornaam	Alarm T <sub>min</sub> (°C)	Alarm T <sub>max</sub> (°C)	Alarm gevoeligheid (K-s)	Weergeven in grafiek	
2	Temperatuur water	Uitgeschakeld	Uitgeschakeld	0	Ja	
3	Temperatuur intern	Uitgeschakeld	Uitgeschakeld	0	Ja	

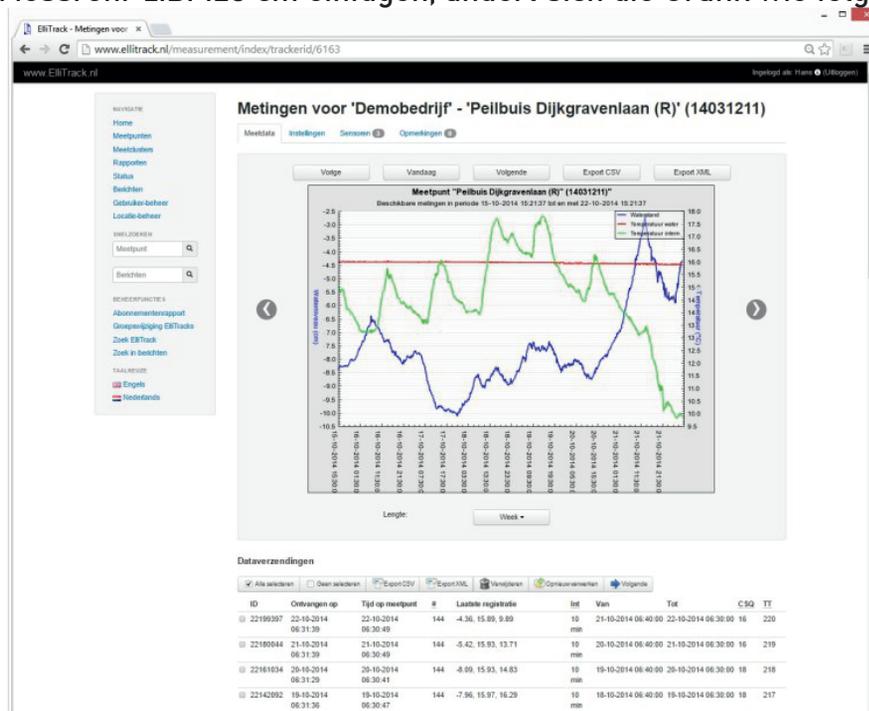


Unter 'Kalibrationsfaktoren' werden die Tiefe des Sensors und der Abstand Oberkante Messstelle zu NN eingetragen.

**ACHTUNG:** Alle eingefügten Werte werden sofort angewandt, auch auf früher gemessene Daten.

In diesem Beispiel wurden für die Kabellänge 250 cm und für den Abstand Oberkante Messstelle zu NN 28 cm eingegeben. Der Wert, der nun in der Grafik angezeigt wird, ist der Abstand vom Grundwasser in Bezug auf NN.

Sobald andere Werte eingefügt werden, wird die Grafik sofort aktualisiert und die Daten unterhalb werden mit den neuen Werten verrechnet. Wenn wir für den Abstand Oberkante Messrohr z.B. 120 cm einfügen, ändert sich die Grafik wie folgt:



Achtung: Beim Export der Daten kann das zu Verwirrungen führen. Wenn nach einem Export die Einstellungen geändert werden, unterscheidet sich der neue Export vom alten für ein und den selben Zeitraum.

Die Einstellung der Alarmgrenzen wird wie folgt durchgeführt. Die eingefügte Alarmgrenze ist der Wasserstand bezüglich NN. Wenn der Abstand Oberkante Messrohr in Bezug auf NN auf 0 gesetzt wird, stehen sowohl die Wiedergabe als auch der Alarmwert im Bezug zur Oberkante Messrohr.

Mit den Häkchen können die Alarmer ein oder ausgeschaltet werden.

Wenn der gemessene Wert die Obergrenze überschreitet oder die Untergrenze unterschreitet, wird ein Alarm gesendet.

Wenn ein Alarm ausgelöst wird, tritt der Logger mit dem Portal in Kontakt, um feststellen zu können, ob und an wen eine Alarmmeldung versendet werden muss.

Beim Alarm kann auch die Alarmempfindlichkeit eingestellt werden. Die Alarmempfindlichkeit wird benötigt, um bei fluktuierenden Messwerten um den Grenzwert herum nicht ständig Alarmer zu generieren.

Die Alarmempfindlichkeit wird in  $\text{cm} \cdot \text{Sekunde}$  angegeben. Der Unterschied zwischen dem gemessenen Wert und dem Grenzwert wird mit der Dauer des Überschreitens multipliziert. Sobald der berechnete Wert die eingestellte Alarmempfindlichkeit überschreitet, erfolgt ein Alarm. Der berechnete Wert wird dann wieder auf Null zurückgesetzt. Wenn der gemessenen Wert außerhalb der Alarmgrenze liegt, wird der berechnete wieder auf Null gesetzt.

Beispiel:

Die Alarmempfindlichkeit wird auf 800 gesetzt. Das Messintervall steht auf 10 Minuten (600 s.). Es wird eine Überschreitung der Alarmgrenze von 1 cm registriert. Der berechnete Wert für die Überprüfung der Alarmempfindlichkeit ist  $1 \text{ cm} \cdot 600 = 600 \text{ s}$ . Dies ist weniger als 800, daher wird kein Alarm ausgelöst. Wenn der Wasserstand sich nicht ändert, erfolgt aber bei der folgenden Registrierung ein Alarm, weil der berechnete Wert dann auf 1200 steigt. Falls der Wasserstand sich aber ändert und die Alarmgrenze unterschreitet, wird der berechnete Wert auf Null gesetzt und ein Alarm bleibt aus.

Die Alarmer können wie folgt eingestellt werden.

Gehen Sie auf 'Einstellungen' der Messstelle:

The screenshot displays the ELLiTrack web interface for configuring a measurement station. The main heading is "Metingen voor 'Demobedrijf' - 'Peilbuis Dijkgravenlaan (R)' (14031211)". The interface is organized into several sections:

- Algemeen (General):** Displays device details such as "Serienummer: 14031211", "Omschrijving: Peilbuis Dijkgravenlaan (R)", "Type: D", "Interface: GSMGPRS", "Software datum: Apr 11 2014 13:48:57-V6d", and "Protocolversie: 6".
- Simkaart (SIM card):** Shows "Provider: Maingate EU - int" and "Simnummer: 8947080087000135727".
- Communicatie (Communication):** Lists "Verbind-tijd: 06:30:04", "Zend interval: 1 dag", "Stand-by blijven: Nee", and "Stand-by blijven 'automatisch resetten': ".
- Meten (Measurements):** Shows "Registratie interval: 10 min".
- Alarm:** Indicates "Alarm geblokkeerd op: geen blokkade" and "Handmatig geblokkeerd: Nee".
- Alarm acties (Alarm actions):** Shows "Alarm e-mail: Nee", "Alarm SMS: Nee", and "Metingen e-mail: Nee".
- Data:** Shows "Laatste contact: 22-10-2014 06:31:39", "Laatste keer data: 22-10-2014 06:31:39", and "Volgende contact ver...: 23-10-2014 06:30:04".
- Publiceren (Publishing):** Shows "Ingeschakeld: Nee".

A sidebar on the left contains navigation options like "Home", "Meeelpunten", "Metingen", "Rapporten", "Status", "Beeldscherm", "Gebruiker-beheer", and "Locatie-beheer". It also includes search fields for "Meeelpunt" and "Beeldscherm", and language selection options for "Engels" and "Nederlands".

Hier finden Sie eine Übersicht der aktuellen Einstellungen. Klicken Sie auf 'Bearbeiten', um diese anzupassen.

Hier können u.a. die Alarmerinstellungen geändert werden.

Tragen Sie unter 'Alarmaktionen' eine E-Mailadresse und/oder eine SMS-Nummer ein, an die die Alarmer gesendet werden sollen.

Die SMS-Nummer muss in der internationalen Schreibweise stehen (+491...).

Drücken Sie auf 'Speichern', um die Änderungen zu bestätigen.

Logger mit der Firmware Version 9.xx oder höher haben auch die Möglichkeit, während einer Alarmsituation mit einem benutzerdefinierten Aufzeichnungsintervall zu loggen und extra Datenübertragungen durchzuführen.

Gehen Sie zum Tab 'Einstellungen' und klicken Sie auf 'Bearbeiten'. Suchen Sie Messeinstellungen:

## Meting

Registrie-interval	<input type="text" value="10 min"/>
Registrie-interval gedurende alarm	<input type="text" value="Ongewijzigd"/>

Hier kann das Aufzeichnungsintervall sowohl für normale Bedingungen als auch für Alarmsituationen eingestellt werden.

Gehen Sie nun zu den Alarmeinstellungen:

## Alarm acties sensor

Extra zend-interval gedurende alarmsituatie	<input type="text" value="0"/>	<small>Als u hier b.v. 6 invult wordt bij iedere zesde registratie-interval ook data verstuurd, ongeacht het normale zendinterval. 0 = geen extra data-verzendingen</small>
Bij alarm een e-mail sturen	<input type="checkbox"/>	
E-mail adres	<input type="text"/>	<small>Meerdere e-mailadressen komma gescheiden invoeren.</small>
Bij alarm een SMS sturen	<input type="checkbox"/>	
SMS nummer	<input type="text" value="+31600000000"/>	

Normalerweise wird beim Auslösen und beim Beenden eines Alarms eine E-Mail oder SMS verschickt. Wenn Sie während einer Alarmsituation mehr Informationen erhalten wollen (um einen aktuellen Überblick zu erhalten), können Sie den Logger Daten übertragen lassen. Der Rhythmus ist an das Aufzeichnungsintervall gekoppelt. Sie können angeben, wie viele Registrierungen der gemessenen Werte Sie empfangen wollen. Tragen Sie hier 1 ein, erhalten sie im Rhythmus der Aufzeichnung Daten zugeschickt. Falls Sie keine extra Messwerte wünschen, tragen Sie hier 0 ein. Wenn Sie eine Zahl eingeben, die dazu führt, dass das normale Zeitintervall überschritten wird, dann ist das normale Zeitintervall bestimmend.

# 8 BATTERIE

---

Der Wasserstand Datenlogger GSM wird mit einer D-Zelle Lithium-Batterie gespeist. Lithium-Batterien erfordern

eine spezielle Behandlung. Lesen Sie dies Kapitel sorgfältig durch, um sicher zu gehen, dass jeder, der mit diesem Batterietyp arbeitet, genauestens informiert ist.

## 8.1 Umgang mit den Batterien



### WARNUNG

Lithium-Batterien sind häufig verwendete Energiequellen in vielen Apparaturen, die über einen langen Zeitraum hinweg laufen müssen. Die Batterien sind beim richtigen Gebrauch verlässlich und verfügen über gute Eigenschaften.

Bei unsachgemäßem Gebrauch kann es allerdings dazu führen, dass chemische Reaktion auftreten, die zu einem Druckaufbau innerhalb der Batterie leiten. Um diesen Druck abzuführen, hat die Batterie ein Sicherheitsventil. Dies verhindert eine Explosion. Bei starken Deformationen kann das Ventil zerstört werden und die Batterie könnte explodieren.

Eine Explosion oder das Entweichen des Gases kann zu ernstzunehmenden Verwundungen führen! Es ist daher sehr wichtig, gut mit den Batterien umzugehen. Halten Sie sich immer an folgende Regeln:

- Schließen Sie die Batterie nie kurz.
- Sorgen Sie dafür, dass die Ummantelung nie durch scharfe Gegenstände beschädigt werden kann.
- Verformen Sie die Batterie niemals.
- Probieren Sie niemals die Batterie zu öffnen.
- Ziehen Sie niemals an den Anschlussdrähten.
- Die Batterien dürfen niemals eine Temperatur von 80°C überschreiten oder in Kontakt mit offenen Flammen kommen.
- Probieren Sie niemals, die Batterie zu laden.
- Schließen Sie die Batterien niemals parallel an.
- Achten Sie darauf, keinen Schmuck beim Hantieren zu tragen, dieser könnte zu Kurzschlüssen führen.
- Lassen Sie die Batterie nicht fallen und vermeiden Sie Stöße.
- Sollte Gas oder Flüssigkeit aus der Batterie treten, vermeiden Sie eine Berührung. Die Chemikalien der Batterie können zu Hautreizungen führen. Falls Sie Stoffe aus der Batterie auf die Haut, die Augen oder den Mund bekommen sollten, spülen Sie diese mit viel Wasser und kontaktieren Sie einen Arzt.
- Halten Sie die Batterien aus dem Bereich von Kindern.
- Sorgen Sie dafür, dass alle Mitarbeiter, die mit den Batterien arbeiten, diese Regeln kennen und anwenden.
- Lassen Sie ausschließlich qualifiziertes und gut ausgebildetes Personal mit den Batterien arbeiten!

Falls Sie eine Batterie haben, die Anzeichen einer Temperaturzunahme, Verformung oder eine der anderen hier genannten Merkmale aufweist, schaffen Sie einen Freiraum um die Batterie herum und lassen Sie sie entgasen oder abkühlen.

## 8.2 Lagerung und Inbetriebnahme

Lithium-Batterien können über einen langen Zeitraum aufbewahrt werden, allerdings können die Elektroden oxidieren. Der Grad der Oxidation ist von der Lagertemperatur, Lagerdauer und individuellen Eigenschaften jeder Batterie abhängig (einige Batterien sind anfälliger auf Oxidation denn andere). Die Batterien können am besten bei Zimmertemperatur gelagert werden.

Wenn lange gelagerte Batterien in Geräte eingesetzt werden, kann es sein, dass die Ausgangsspannung unter Last für den Gebrauch etwas zu niedrig ist. Das kommt durch eine dünne Oxidationsschicht auf den Elektroden. Die Schicht muss daher entfernt werden. Das kann gemacht werden, indem die Batterien für eine bestimmte Zeit mit einem bestimmten Strom belastet werden. Dies wird De-passivieren genannt.

Eine Richtlinie hierfür ist:

- unbelastet gelagert für ca. 3 Monate: 5 Minuten - 100 mA
- unbelastet gelagert für ca. 6 Monate: 10 Minuten - 100 mA
- unbelastet gelagert für ca. 9 Monate: 15 Minuten - 100 mA
- unbelastet gelagert für mehr als 1 Jahr: 20 Minuten - 100 mA

Alle Batterien werden vor der Auslieferung kontrolliert und notfalls vorbehandelt. Wenn die Batterien nach der Auslieferung wieder länger als 2-3 Monate gelagert werden, kann eine neue Oxidation auftreten. Diese kann nach der beschriebenen Methode entfernt werden.

Lassen Sie die Batterien nach der Belastung mit 100 mA zuerst für einen Tag ruhen, bevor sie in Gebrauch genommen werden.

Die Batterien müssen nach dem De-passivieren einen Strom von 1,6 A liefern können, ohne unter eine Spannung von 3,4 V zu sinken.



### ACHTUNG

**ACHTUNG:** die Belastung darf nur sehr kurzzeitig sein (<20ms) weil sonst die Batterien beschädigt werden können. Es ist eine Testapparatur erhältlich, mit der Lithium-Batterien getestet werden können. Eine praktische Einschätzung des Ladezustands (ohne Testapparat) erhält man, indem die Batterie in den Wasserstand Datenlogger GSM eingesetzt wird. Meldet sich das Gerät schnell an, ist die Ladung anscheinend ausreichend.

Wenn die Anmeldung positiv verläuft, sagt das aber noch nichts über die Kapazität der Batterie aus.

Wenn die Anmeldung nicht erfolgreich ist, kann es nicht schaden, die Batterien nochmals 5 oder 10 Minuten mit 100 mA zu belasten. Es wird hierbei geraten, die Batterien nach der Belastung einen Tag ruhen zu lassen, bevor sie gebraucht werden.

## 8.3 Lebensdauer der Batterien

Die Lebensdauer der Batterie wird bestimmt durch den Ruhestromverbrauch und die Energie, die für die Datenübertragung nötig ist.

Die Batterien haben die Eigenschaft, schneller zu entladen, wenn innerhalb kurzer Zeit viele Arbeitsprozesse stattfinden, im Gegensatz zu einem langen Zeitraum mit wenigen Aktionen. Die Temperatur hat einen kleinen, aber nicht vernachlässigbaren Einfluss auf die Leistung zum Ende der Lebensdauer. Kälter ist schlechter. Bei hohen Temperaturen nimmt die Batteriekapazität unwiderruflich ab.

Die Kapazität kann nicht durch Messungen an der Batterie bestimmt werden. Ist bei einer Batterie die ehemalige Verwendung unbekannt, kann die Restkapazität nicht bestimmt werden.

Um aber einen Hinweis zur Restkapazität der Batterie zu bieten, wird der Energieverbrauch in Übertragungen angegeben. Eine Übertragung kann mehr Energie verbrauchen als eine andere, daher ist dies auch keine absolut sichere Methode.

Das Verhältnis von erwarteter Lebensdauer (L) in Tagen und die eingestellte Anzahl Übertragungen pro Tag (T) ist für die meisten Geräte wie folgt (kontrollieren Sie das anhand der Bedienungsanleitung des Wasserstand Datenlogger GSM, die Tabelle ist nur zur Veranschaulichung):

L (nom) ist unter guten Bedingungen, ohne Sendungswiederholung, L (min) ist mit maximalem Sendevermögen, ohne Sendungswiederholung

T	L (nom)	L (min)
2	1250	514
1	1500	810
0,5	1700	1150
0,33	1770	1333
0	1944	1944

Diese Tabelle kann nur indikativ gebraucht werden; die wirkliche Lebensdauer ist von verschiedenen Faktoren abhängig.

Die Batterie wird wie folgt in den Wasserstand Datenlogger GSM eingesetzt:

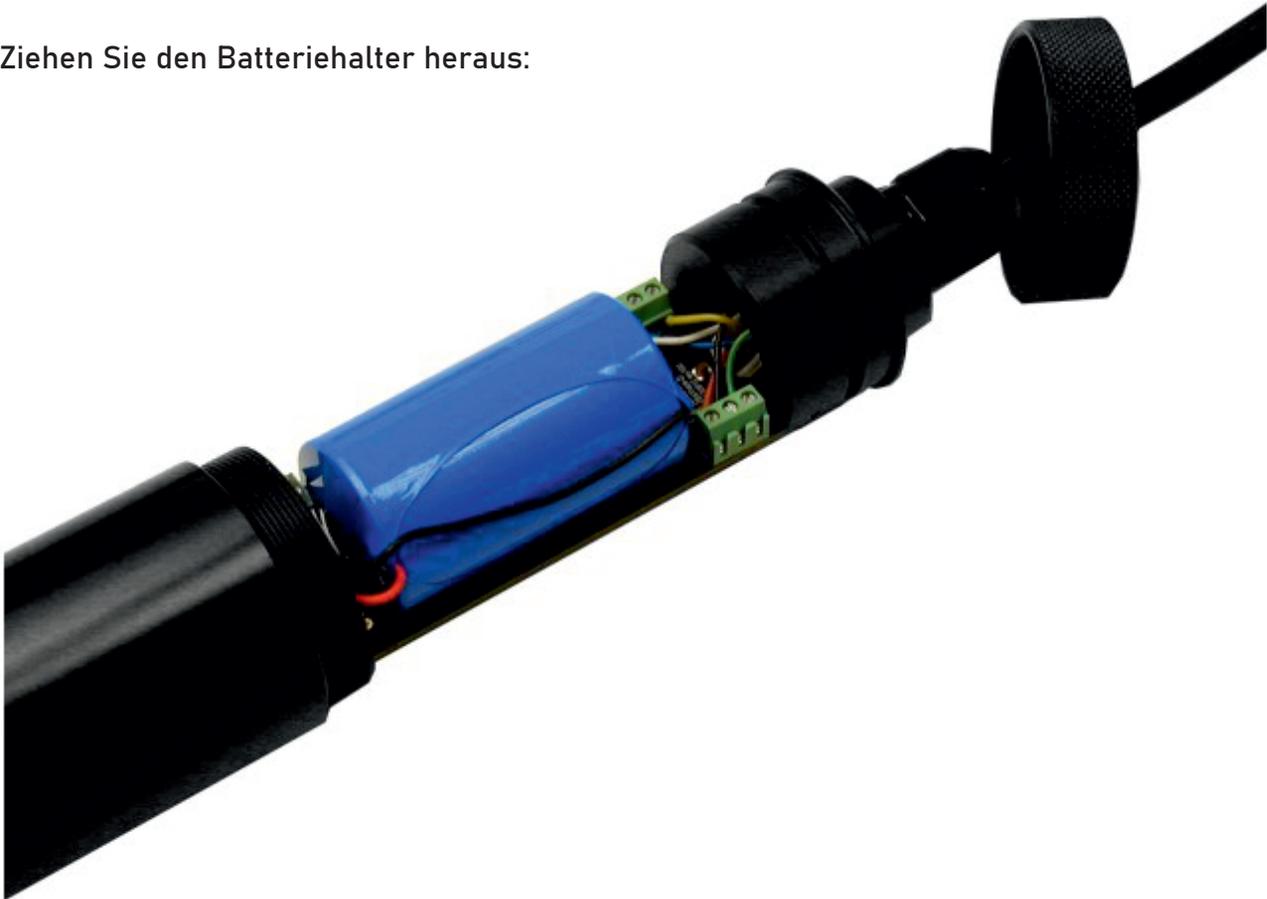


### ACHTUNG

Öffnen Sie das Gehäuse. HINWEIS - falls der Wasserstand Datenlogger GSM mit einer externen Antenne bestückt ist, lesen Sie erst Kapitel 6 „Externe Antenne“.



Ziehen Sie den Batteriehalter heraus:



#### ACHTUNG

Der Wasserstand Datenlogger GSM kann Daten für 60 Sekunden ohne Batterie speichern. Wenn der Batteriewechsel länger als 60 Sekunden dauert, gehen die Daten im System verloren. Der Speicher kann aber auch absichtlich durch Drücken der Taste neben dem Verbindungsanschluss der Batterie im Logger gelöscht werden.

Die Batterie hat einen 3-poligen Stecker. Dieser muss an der bedruckten Seite angeschlossen werden. Der Stecker passt nur auf eine Weise gut. Mit Gewalt kann der Stecker auch falsch angeschlossen werden. Dies beschädigt den Logger nicht, aber das System wird nicht funktionieren. Wenn der Stecker sowohl falsch herum, als auch versetzt angeschlossen wird, kann das gesamte System beschädigt werden.



Unter der Batterie befindet sich ein Silikageltütchen. Es wird geraten, dies Tütchen beim Batteriewechsel auch auszutauschen. Achten Sie beim Verschließen des Loggers auf die Orientierungsnut.



# 9 SENSORANSCHLÜSSE

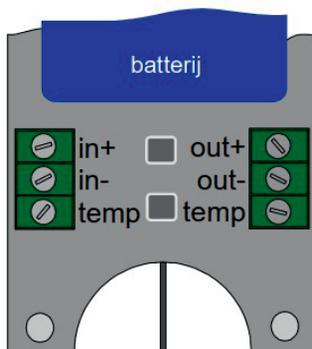
Es können verschiedene Sensoren an den Wasserstand Datenlogger GSM angeschlossen werden.



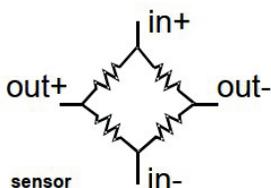
## ACHTUNG

Der Anschluss des Sensor muss durch qualifiziertes Personal durchgeführt werden. Ein falsches Anschließen kann zur Beschädigung des Sensors und/oder des Loggers führen und/oder zu falschen Angaben des Systems.

Die Markierungen des Aufdrucks zeigen die Anschlüsse des Sensors.



Der Sensor und der Logger gehören zueinander. Die Kalibrationsangaben des Sensors werden im Logger abgespeichert. Das Auswechseln des Loggers oder des Sensors führt zu falschen Messungen.



## 9.1 LI-18.6 Sensor (Standardausführung)

Das Kabel des Sensors umfasst 6 Adern und einen Entlüftungsschlauch (beim sog. Gauge-Typ, mit automatischer Luftdruckkompensation).

Funktionen der Adern:

- Sensorversorgung + (weiß)
- Sensorversorgung - (braun)
- Sensorausgang + (grün)
- Sensorausgang- (gelb)



## 9.2 2 x NTC (grau und rosa)

Des Weiteren wird die Abschirmung des Kabels angeschlossen. Dieser Anschluss ist mit einem schwarzen Schrumpfschlauch isoliert.

Der Entlüftungsschlauch wird mit einem Filter abgeschlossen. Dieser Filter sorgt dafür, dass keine Feuchtigkeit oder Kleinteile in den Entlüftungsschlauch gelangen. In den Schlauch gelangte Feuchtigkeit oder Dreck können die Messungen stören.



Achten Sie darauf, dass der Schlauch sauber und trocken bleibt.

## 9.3 BCM Sensor

Das Kabel des Sensors umfasst 6 Adern und einen Entlüftungsschlauch (beim sog. GaugeTyp, mit automatischer Luftdruckkompensation).

Funktionen der Adern:

- Sensorversorgung + (rot)
- Sensorversorgung - (blau)
- Sensorausgang + (gelb)
- Sensorausgang - (grün)
- 2 x NTC (weiß und braun)

Braun und blau werden zusammen angeschlossen.

Der Entlüftungsschlauch muss mit dem mitgelieferten Filter abgeschlossen werden. Dieser Filter sorgt dafür, dass keine Feuchtigkeit oder Kleinteile in den Entlüftungsschlauch gelangen. In den Schlauch gelangte Feuchtigkeit oder Dreck können die Messungen stören.



Achten Sie darauf, dass der Schlauch sauber und trocken bleibt.

## 9.4 GE UNIK Sensor (für Spezialanwendungen)

Das Kabel des Sensors umfasst 6 Adern und einen Entlüftungsschlauch (beim sog. GaugeTyp, mit automatischer Luftdruckkompensation).

Funktionen der Adern:

- Sensorversorgung + (rot)
- Sensorversorgung - (weiß)
- Sensorausgang + (gelb)
- Sensorausgang - (blau)
- 

Die übrigen Adern haben keine Funktion und können gekappt werden.



Achten Sie darauf, dass der Schlauch sauber und trocken bleibt.

# 10 ÜBERWACHUNG DER INNENTEMPERATUR

---

Die Innentemperatur des Loggers wird zur Qualitätskontrolle gemessen. Die gemessenen Innentemperaturen des Loggers und des Sensors können in der Grafik individuell angezeigt oder weggelassen werden, je nach Einstellungen des Wasserstand Datenlogger GSM.

Die Temperatur des Loggers kann extreme Werte erreichen, wenn er über Grund in einer dunklen Abschlusskappe installiert ist. Temperaturen von 60 °C oder mehr sind dann keine Seltenheit, selbst in Nordeuropäischen Ländern. Andererseits können im Winter sehr niedrige Temperaturen auftreten.

Der Logger ist für den Feldeinsatz konzipiert (siehe Spezifikationen), aber die Lebensdauer des Loggers und der Batterie sind von den jeweiligen Arbeitsbedingungen abhängig.

# 11 PRODUKTMERKMALE

---

## 11.1 Logger

Logger Durchmesser	49 mm
Logger Länge	230 mm (inklusive Kabelverschraubung)
Material Loggergehäuse	POM (Polyoxymethylen) und RVS
Schutzklasse	Ip67
Displayfunktionen	<ul style="list-style-type: none"><li>• (Real-time) gemessene Wassersäule</li><li>• Abstand Oberkante Messrohr bezüglich NN (cm)</li><li>• resultierender Grundwasserspiegel in Bezug auf NN</li><li>• GPRS Status und Signalstärke</li><li>• Batterieanzeige</li><li>• Temperatursensor</li></ul>
Batterietyp	Lithium 3V6 14Ah <ul style="list-style-type: none"><li>• benutzen Sie ausschließlich originale Batterien</li></ul>
Batterielebensdauer	<ul style="list-style-type: none"><li>• 1500 Datenübertragungen</li><li>• max. 60 Monate Betriebszeit</li></ul>
Barometrische Kompensation	<ul style="list-style-type: none"><li>• GORE Filter für die Druckkompensation</li></ul>
Anschlüsse	4-Wire Full-Bridge für den Sensor 2-Wire NTC Temperatursensor
Messung Innentemperatur	NTC, Genauigkeit 1 %, +/- 1°C
Umgebungstemperatur (Lagerung)	-20...+60°C, Display bei extrem hohen und niedrigen Temperaturen nicht ablesbar

## 11.2 GPRS Modem

Protokoll	GPRS Release 97 und 99
Übertragungsfrequenzen	850 MHz, 900 MHz, 1800 MHz, und 1900 MHz
Empfindlichkeit	<-106 dBm (Typischer GPRS CS1)
850 & 900 MHz Übertragungsleistung	Class 4 (2 W)
1800 & 1900 MHz Übertragungsleistung	Class 1 (1W)
GSM Übertragungsleistung	1800/1900 MHz: GSM Power Class 1 (30 dBm ± 2 dB @ antenna connection) 850/900 MHz: GSM Power Class 4 (33 dBm ± 2 dB @ antenna connection)
GSM/GPRS Empfangsempfindlichkeit (Typisch)	1800/1900 MHz: <-106 dBm, GPRS Coding Scheme 1 (CS1) 850/900 MHz: <-106 dBm, GPRS Coding Scheme 1 (CS1)

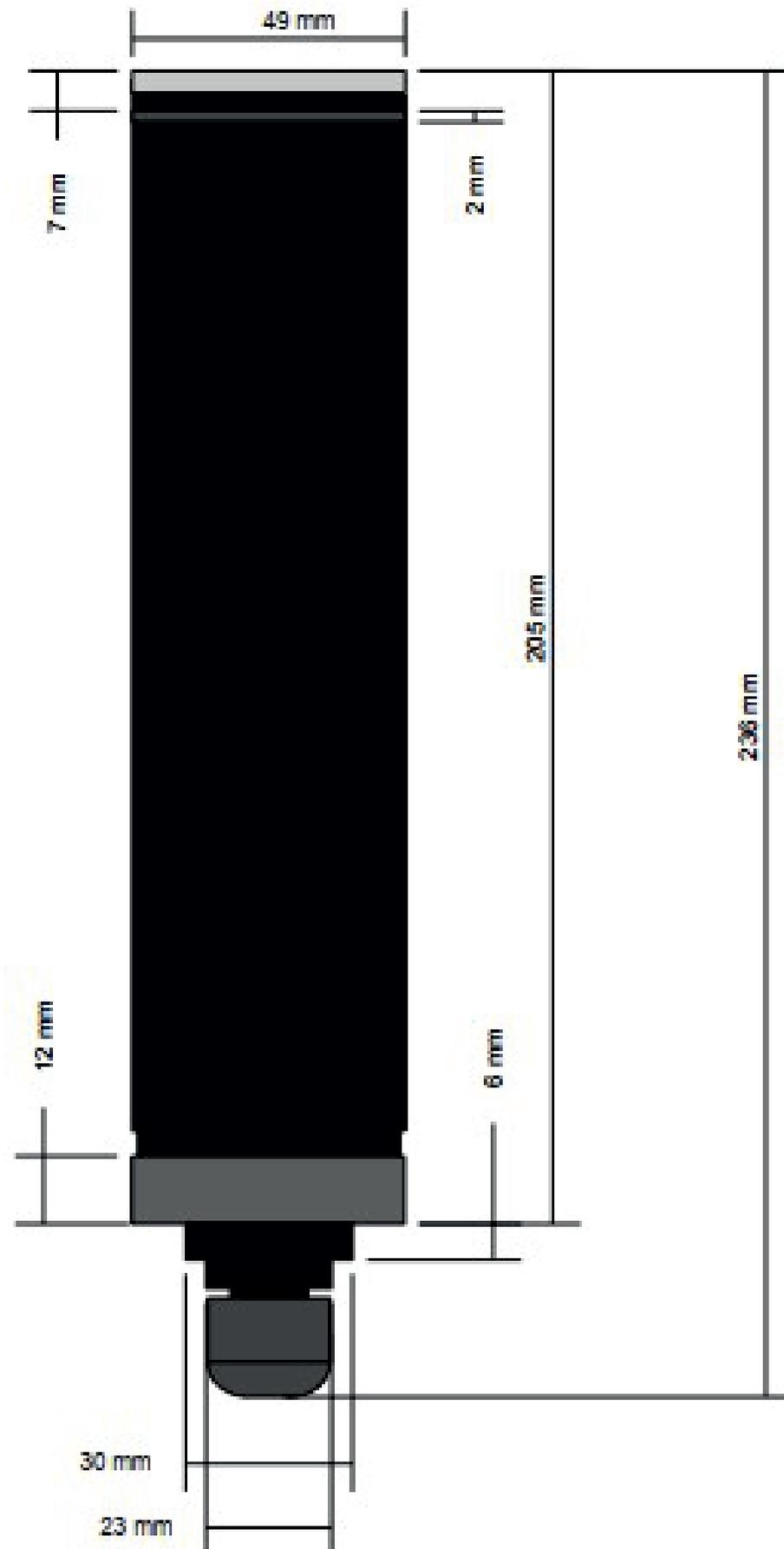
## 11.3 CSQ Bedeutung

CSQ Wert	Signalstärke dBm	Kondition			
2	-109	Ungenügend	28	-57	Hervorragend
3	-107	Ungenügend	29	-55	Hervorragend
4	-105	Grenzwertig	30	-53	Hervorragend
5	-103	Grenzwertig			
6	-101	Grenzwertig			
7	-99	Grenzwertig			
8	-97	Grenzwertig			
9	-95	Grenzwertig			
10	-93	OK			
11	-91	OK			
12	-89	OK			
13	-87	OK			
14	-85	OK			
15	-83	Gut			
16	-81	Gut			
17	-79	Gut			
18	-77	Gut			
19	-75	Gut			
20	-73	Hervorragend			
21	-71	Hervorragend			
22	-69	Hervorragend			
23	-67	Hervorragend			
24	-65	Hervorragend			
25	-63	Hervorragend			
26	-61	Hervorragend			
27	-59	Hervorragend			

### 11.3 Sensor (Typ LI-18.6)

Sensortyp	Gauge/ mit barometrischer Kompensation (absolut oder optional)
Bereich	Minimumbereich 5 mH <sub>2</sub> O (bei der Bestellung bitte den Bereich angeben, Standardbereiche 5-10-15-20 und 30 Meter)
Material Kabelummantelung	PU
Kabelfarbe	Schwarz
Umgebungstemperatur (Betrieb)	-10...35°C
Temperaturkompensierte Betriebstemperatur	0...30°C
Umgebungstemperatur (Lagerung/Transport)	-30...60°C
Sensorabmessungen	Durchmesser: 19 mm Länge: 110 mm
Material Sensorgehäuse	RVS 316L und POM (Polyxymethylen)
Bereich Temperaturabweichung ≤±0,01%fso/°C Temperaturabweichung Nullpunkt:	≤ ±0,01%fso/°C
Stabilitätsbereich	±0,1 % pro Jahr max.
Bereich Überlastung	1,5 fach des Nominalbereichs
Genauigkeit Temperatursensor	1 % fs (0~30°C)
Gütezeichen	CE

## 11.4 Sensor (Typ LI-18.6)



# 12 ANHÄNGE

---

## 12.1 Verwendete Formeln

Der Wasserstand Datenlogger GSM misst Druck. Um aus dem gemessenen Druck die Wassersäule berechnen zu können, muss die Wassertemperatur, die Salinität und die lokale Gravitation bekannt sein.

Die folgenden Formeln werden verwendet:

Druck in [Pa] (1 Pa = 1 N/m<sup>2</sup>, 1 bar = 100 kPa = 100 N/m<sup>2</sup>)

Eine Wassersäule von 1 m ergibt einen Druck von:

1 m \* Dichte Wasser in g/m<sup>3</sup> \* Gravitation in m/s<sup>2</sup> [N/m<sup>2</sup>]

Die Dichte des Wasser hängt von der Temperatur und der Salinität ab.

Die Gravitation wird durch die Position auf der Erdkugel bestimmt.

Die Wassertemperatur kann mit einem Temperatursensor im Drucksensor gemessen werden. Wenn kein Temperatursensor im Drucksensor vorhanden ist, wird die Temperatur auf ca. 12,6°C eingestellt. Die Temperatur wird über die gesamte Wassersäule als konstant angesehen. Der Salzgehalt ist eine Variable, die durch den Benutzer bestimmt und angegeben werden muss.

Die Gravitation muss durch den Benutzer angegeben werden. Der Standardwert ist 9,8123 m/s<sup>2</sup>.

Die Berechnungen, die im ElliTrack-D stattfinden sind:

Wasserdichte als Funktion der Temperatur:

rho<sub>T</sub> = spezifische Dichte in kg/m<sup>3</sup> als Funktion der Temperatur

T = Temperatur in °C

$$\rho_{T} = 1000 * (1 - (T + 288,9414) / (508929,2 * (T + 68,12963)) * (T - 3,9863)^2)$$

Wasserdichte als Funktion von Temperatur und Salinität:

rho<sub>T,S</sub> = spezifische Dichte in kg/m<sup>3</sup> als Funktion der Temperatur und der Salinität

S = Salzgehalt in g/kg

$$\rho_{T,S} = \rho_{T} + A * S + B * S^{3/2} + C * S^2$$

A = 8,24493E-1 - 4,0899E-3 \* T + 7,6438E-5 \* T<sup>2</sup> - 8,2467E-7 \* T<sup>3</sup> + 5,3675E-9 \* T<sup>4</sup>

B = -5,724E-3 + 1,0227E-4 \* T - 1,6546E-6 \* T<sup>2</sup>

C = 4,8314E-4

In den Niederlanden variiert die Gravitation zwischen 9,8136 m/s<sup>2</sup> und 9,8110 m/s<sup>2</sup>

Die mittlere Gravitation ist 9,8123 m/s<sup>2</sup>

Beispiel für Süßwasser (S=0):

Gravitation = 9,8123 m/s<sup>2</sup>

rho = 1000 kg/m<sup>3</sup>

Temperatur ist 10 °C

Dann folgt:

$$\rho_{T} = 999,728 \text{ kg/m}^3$$

$$\text{Druck} = 9809,63 \text{ N/m}^2/\text{m} = 0,0980963 \text{ bar/m}$$

Bei einem gemessenen Druck von 0,1 bar ist die Wassersäule  $0,1/0,0980963 = 1,0194 \text{ m}$ .

Um den Einfluss der Wassertemperatur anzuzeigen, folgt hier die Berechnung mit 5 und 15 °C:

$$\rho_{T[15]} = 999,129 \text{ kg/m}^3 - \text{Druck} = 9803,75 \text{ N/m}^2/\text{m}$$

Bei einem gemessenen Druck von 0,1 bar ist die Wassersäule  $0,1/0,0980375 = 1,0200 \text{ m}$

$$\rho_{T[5]} = 999,992 \text{ kg/m}^3 - \text{Druck} = 9812,22 \text{ N/m}^2/\text{m}$$

Bei einem gemessenen Druck von 0,1 bar ist die Wassersäule  $0,1/0,0981992 = 1,0191 \text{ m}$

Beispiel für Meerwasser (S=35 g/kg):

$$\text{Gravitation} = 9,8123 \text{ m/s}^2$$

$$\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$$

Temperatur ist 10 °C

Dann folgt:

$$\rho_{T} = 999,728 \text{ kg/m}^3$$

$$\rho_{T,S} = 1026,979 \text{ kg/m}^3$$

$$\text{Druck} = 10077,03 \text{ N/m}^2/\text{m} = 0,1007703 \text{ bar/m}$$

Bei einem gemessenen Druck von 0,1 bar ist die Wassersäule  $0,1/0,1007703 = 0,9924 \text{ m}$ .

Um den Einfluss der Wassertemperatur anzuzeigen, folgt hier die Berechnung mit 5 und 15 °C:

$$\rho_{T[15]} = 999,129 \text{ kg/m}^3 - \text{Druck} = 9803,75 \text{ N/m}^2/\text{m}$$

$$\rho_{T,S} = 1026,000 \text{ kg/m}^3$$

Bei einem gemessenen Druck von 0,1 bar ist die Wassersäule  $0,1/0,0980375 = 0,9933 \text{ m}$

$$\rho_{T[5]} = 999,992 \text{ kg/m}^3 - \text{Druck} = 9812,22 \text{ N/m}^2/\text{m}$$

$$\rho_{T,S} = 1027,701 \text{ kg/m}^3$$

Bei einem gemessenen Druck von 0,1 bar ist die Wassersäule  $0,1/0,09819,92 = 0,9917 \text{ m}$

Die Variation in der Gravitation ist sehr gering und wird i.d.R. vernachlässigt.

Der Einfluss der Temperatur ist gering und wird automatisch kompensiert, wenn ein Drucksensor mit integriertem Temperatursensor benutzt wird.

Die Salinität muss hingegen bei einer genauen Messung berücksichtigt werden.

# 13 KONTAKT

---

## Wir helfen Ihnen gerne!

Bei Fragen sind wir Ihnen gerne behilflich. Kontaktieren Sie uns.



+43 3326 530 70



info@eom-solutions.at



Hauptstraße 27, A - 7533 Ollersdorf im Burgenland

Folgen Sie uns auch auf unseren Social Media Kanälen



EOM SOLUTIONS



WWW.EOM-SOLUTIONS.AT

# Wasserstand Datenlogger GSM

## BETRIEBSANLEITUNG



EOM SOLUTIONS



[WWW.EOM -SOLUTIONS.AT](http://WWW.EOM-SOLUTIONS.AT)

EOM SOLUTIONS GMBH  
Energy Optimizing Monitoring

Hauptstraße 27, A - 7533 Ollersdorf im Burgenland  
Telefon/Fax: +43 3326 530 70 (20) | Mail [info@eom-solutions.at](mailto:info@eom-solutions.at)

