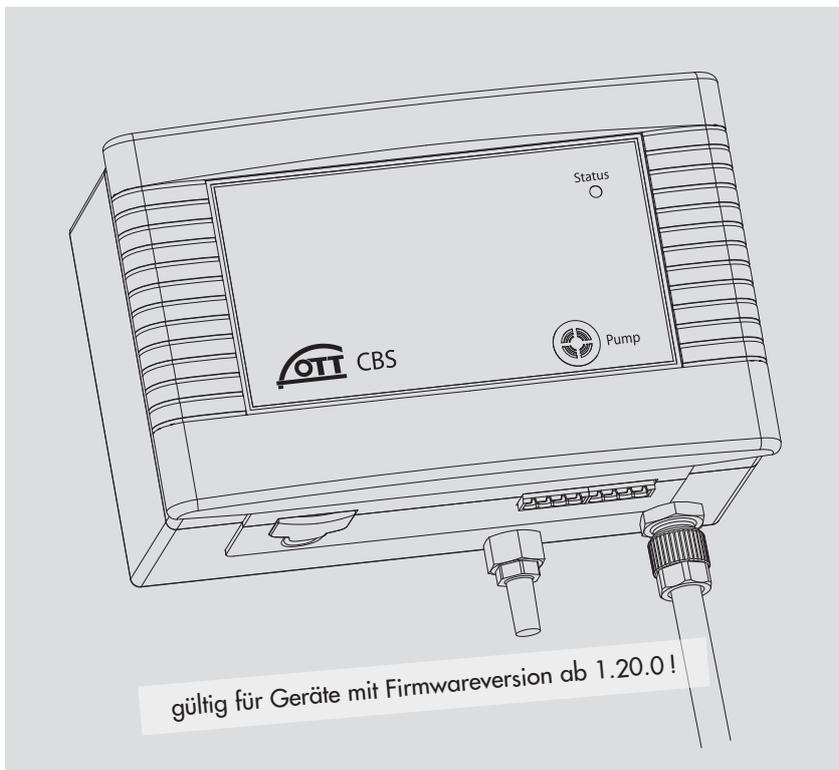


Betriebsanleitung Einperlsensor **OTT CBS**



Inhaltsverzeichnis

1 Lieferumfang	4
2 Bestellnummern	4
3 Einführung	5
4 OTT CBS installieren	7
4.1 OTT CBS für die Installation vorbereiten	7
4.2 OTT CBS auf Hutschiene befestigen	7
4.3 Einperleitung an OTT CBS installieren	8
5 Einperltopf installieren	9
5.1 Einperltopf für Oberflächengewässer installieren	9
5.2 Einperltopf für Grundwasser installieren	10
6 OTT CBS anschließen	12
6.1 Versorgungsspannung anschließen	13
6.2 OTT CBS über SDI-12-Schnittstelle an beliebigen Datensammler anschließen	13
6.3 OTT CBS über RS-485-Schnittstelle an beliebigen Datensammler anschließen (SDI-12- / Modbus-Protokoll)	13
6.4 OTT CBS über 4 ... 20 mA-Schnittstelle an beliebigen Datensammler anschließen	13
6.5 Maximalen Lastwiderstand an der 4 ... 20 mA-Schnittstelle bestimmen	14
7 Spülfunktion aktivieren	15
8 Betriebsparameter über Serviceschnittstelle einstellen	16
8.1 Art der seriellen Schnittstelle einstellen	16
8.2 Messart Pegel- oder Abstichmessung der 4 ... 20 mA-Schnittstelle einstellen	17
8.3 Messbereich der 4 ... 20 mA-Schnittstelle skalieren	17
8.4 Maßsystem der 4 ... 20 mA-Schnittstelle einstellen	18
8.5 Messart Wasserstands- oder Druckmessung der 4 ... 20 mA-Schnittstelle einstellen	18
8.6 Werkseitige Einstellung der Betriebsparameter	18
9 SDI-12 Kommandos und Antworten	19
9.1 Übersicht über die SDI-12 Kommandos	19
9.2 Standardkommandos	21
9.3 Metadatenkommandos	23
9.4 Erweiterte SDI-12 Kommandos	24
10 Wartungsarbeiten durchführen	29
10.1 Spülfunktion aktivieren	29
10.2 Einperltopf reinigen	29
10.3 Einperleitung prüfen	29
11 LED „Status“	30
12 Hinweis zum Entsorgen von Altgeräten	30
13 Technische Daten	31
Anhang A – OTT CBS über SDI-12-/RS-485-Schnittstelle an OTT netDL oder OTT DuoSens anschließen	32
Anhang B – OTT CBS über 4 ... 20 mA-Schnittstelle an OTT netDL oder OTT DuoSens anschließen	35
Anhang C – RS-485 Schnittstelle mit Modbus Protokoll (RTU)	37
Anhang D – Hinweis zur Konformitätserklärung	39

1 Lieferumfang

- ▶ **OTT CBS**
 - 1 Einpersensor OTT CBS mit Anschlussmöglichkeit für Einperlleitungen mit 2 oder 4 mm Außen-/Innendurchmesser
 - 1 Satz Installationszubehör (Hutschienenabschnitt mit Befestigungsmaterial, Schraub-Klemmleisten, Kontaktbrücken)
 - 1 Betriebsanleitung
 - 1 Abnahmeprüfzeugnis (FAT)

2 Bestellnummern

▶ OTT CBS	Einpersensor OTT CBS	63.200.001.9.2
▶ Zubehör	Einperlleitung 4 mm/2 mm Außen-/Innendurchmesser; PE transparent	
	- 50 m	99.420.050.9.5
	- 100 m	99.420.100.9.5
	Kombinierte Einperlleitung/ Abhängeleine Einperltopf schwarz, mit längenstabiler Kevlarseele, Einperlleitung mit 4 mm/2 mm Außen-/Innendurchmesser; PE transparent	
	- 50 m	99.420.009.9.5
	- 100 m	99.420.008.9.5
	Einperlleitung 6 mm/4 mm mit Ummantelung Länge in ganzen Metern nach Kundenanforderung	20.500.133.5.5
	Einperlleitung 6 mm/4 mm ohne Ummantelung Länge in ganzen Metern nach Kundenanforderung	20.500.302.5.5
	Abhängeleine Einperltopf schwarz, mit längenstabiler Kevlarseele	
	- 50 m	99.000.050.9.5
	- 100 m	99.000.100.9.5
	Einperltopf für Grundwasser - für Pegelrohre ab 2"-Durchmesser, 670 Gramm	55.510.051.4.2
	Einperltopf für Oberflächengewässer EPS 50 - Schlauchanschluss 4 mm/2 mm	55.510.048.3.2
	- Schlauchanschluss 6 mm/4 mm	55.510.049.3.2
	Rohrverschraubung - für den Anschluss einer Einperlleitung mit 1/8" Innendurchmesser und 3/8" Außendurchmesser	63.200.025.9.2

3 Einführung

Der nach dem Luft-Einperlprinzip arbeitende Einperlsensor OTT CBS dient je nach eingesetztem Einperltopf zur Messung von Grundwasser- oder Pegelständen.

Um den unterschiedlichen Anforderungen an einer Messstelle gerecht zu werden, sind drei verschiedene Ausführungen des Einperlsensors OTT CBS erhältlich:

Ausführung „**Standard**“:

- ▶ Messbereich 0 ... 15 m oder 0 ... 1500 mbar
- ▶ Auflösung 1 mm oder 0,1 mbar
- ▶ Genauigkeit ± 5 mm

Ausführung „**USGS Spezifikation**“:

- ▶ Messbereich 0 ... 15 m oder 0 ... 1500 mbar
- ▶ Auflösung 1 mm oder 0,1 mbar
- ▶ Genauigkeit Messbereich 0 ... 15 ft: $\pm 0,01$ ft;
Messbereich 15 ... 50 ft: $\pm 0,065$ % vom Messwert oder $\pm 0,02$ ft;
je nachdem welcher Wert geringer ist

Ausführung „**Messbereich 30 m**“:

- ▶ Messbereich 0 ... 30 m oder 0 ... 3000 mbar
- ▶ Auflösung 1 mm oder 0,1 mbar
- ▶ Genauigkeit ± 5 mm

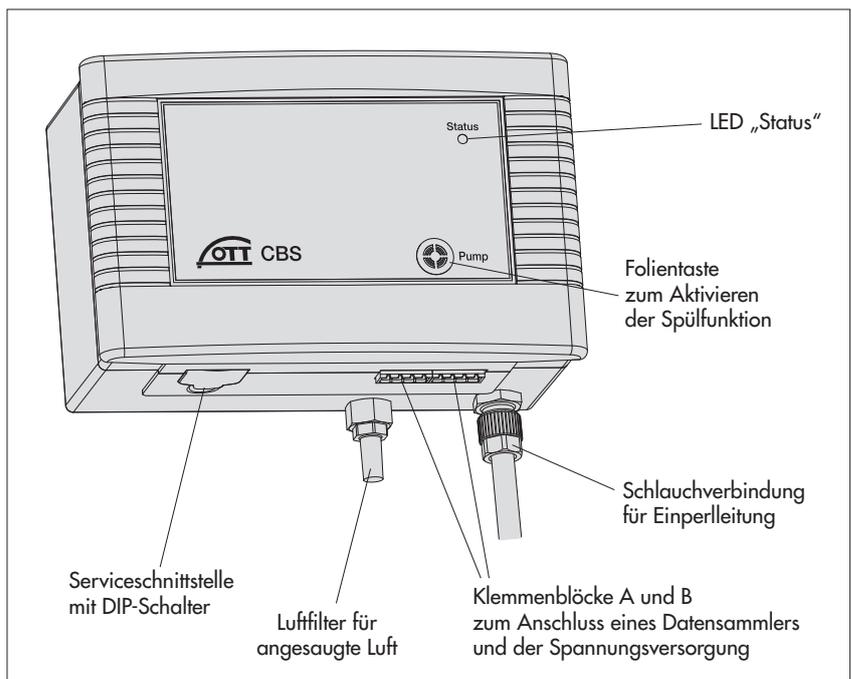
Die durch eine Kolbenpumpe erzeugte Druckluft strömt über eine Einperlleitung und den Einperltopf in das zu messende Gewässer ein. Der sich dabei in der Einperlleitung einstellende Druck ist direkt proportional zur Wassersäule über dem Einperltopf. Der OTT CBS ermittelt nacheinander den barometrischen Luft- und den Einperldruck. Durch Differenzbildung der beiden Signale berechnet der OTT CBS die Höhe des Wasserstandes über dem Einperltopf.

Die Spannungsversorgung ist über Netzteil, Akku oder Solarversorgung möglich.

Der OTT CBS beinhaltet eine Spülfunktion. Über diese wird die Einperlleitung und der Einperltopf von kleineren Verunreinigungen befreit, indem ein größeres Volumen an Luft in die Einperlleitung gepumpt wird.

Durch Einsatz einer intelligenten Pumpstrategie ist für den Messbereich von 0 ... 15 m keine Lufttrocknungseinheit notwendig.

Abb. 1: Übersicht Einperlsensor OTT CBS.



Für die Anzeige von eventuell aufgetretenen Fehlerzuständen verfügt der OTT CBS über eine LED „Status“ (siehe Abb. 1).

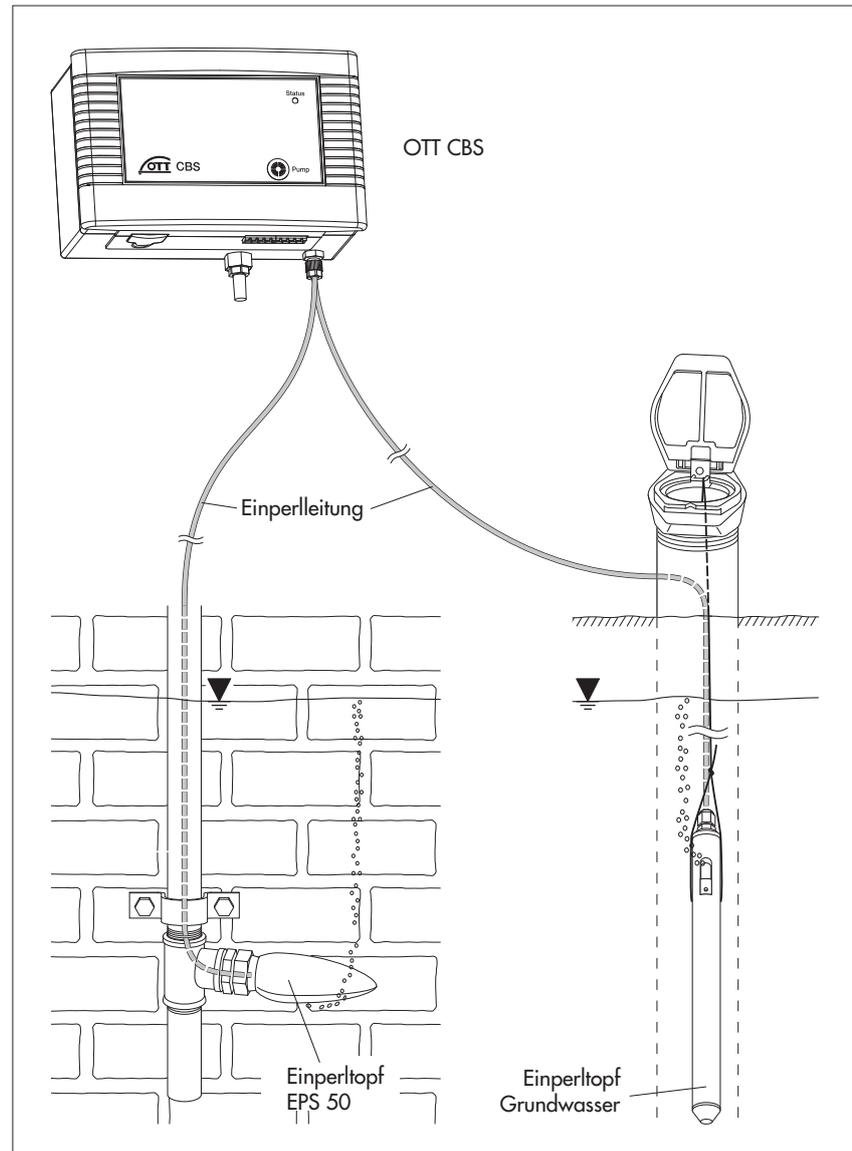
Der Anschluss an einen Datensammler erfolgt wahlweise über eine

- ▶ SDI-12,
- ▶ RS-485 (2-Draht; SDI-12- / Modbus-Protokoll) oder
- ▶ 4 ... 20 mA (Stromschleife)

Schnittstelle.

Über eine zusätzliche Serviceschnittstelle mit achteiligen DIP-Schalter lassen sich verschiedene Betriebsparameter einstellen.

Abb. 2: Prinzipieller Aufbau einer Pegel-/Grundwassermessstelle mit dem Einpersensor OTT CBS.



4 OTT CBS installieren



4.1 OTT CBS für die Installation vorbereiten

- Falls erforderlich und noch nicht erfolgt: Betriebsparameter über Service-schnittstelle einstellen (siehe Kapitel 8)!

4.2 OTT CBS auf Hutschiene befestigen

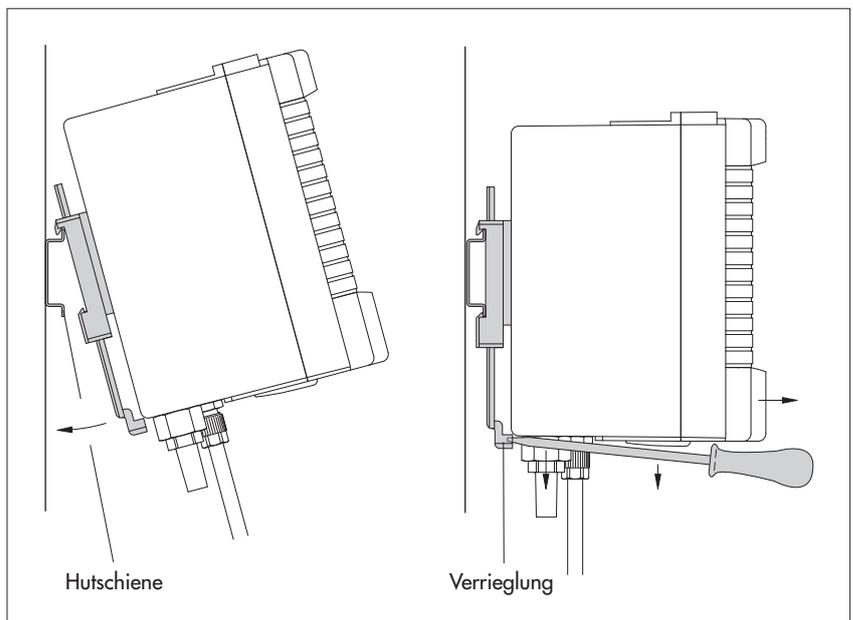
Der OTT CBS ist ausschließlich zur Installation auf Hutschienen vorgesehen (ein Hutschienenabschnitt liegt dem Lieferumfang des OTT CBS bei). Wählen Sie einen trockenen und staubfreien Installationsort wie beispielsweise ein Pegelhaus oder einen Schaltschrank.

- OTT CBS erst an der oberen Kante der Hutschiene einhängen und dann die Unterseite gegen die Hutschiene drücken, bis sie einrastet.

OTT CBS von Hutschiene abnehmen

- Zuerst eine Verriegelung nach unten ziehen und OTT CBS an dieser Seite leicht nach vorne ziehen. Zweite Verriegelung nach unten ziehen und OTT CBS nach oben von der Hutschiene abnehmen.

Abb. 3: OTT CBS auf der Hutschiene befestigen (links)/abnehmen (rechts).



4.3 Einperleitung an OTT CBS installieren

Gehen Sie wie folgt vor, um die Einperleitung am OTT CBS zu installieren:

Einperleitung mit 2 mm Innendurchmesser

- Ende der Einperleitung mit einem scharfen Messer rechtwinklig abschneiden und auf den werkseitig montierten Anschlussnippel stecken.

Maximale Länge der Einperleitung: 100 m!

Einperleitung mit 4 mm Innendurchmesser

- Ende der Einperleitung mit einem scharfen Messer rechtwinklig abschneiden.
- Überwurfmutter entfernen (Schlüsselweite 10) und kurzes Stück der werkseitig montierten Einperleitung von der Anschlussstülle abziehen.
- Überwurfmutter über die Einperleitung (\varnothing 4 mm) führen.
- Einperleitung auf die Anschlussstülle stecken.
- Überwurfmutter wieder auf die Anschlussstülle schieben und von Hand anziehen.

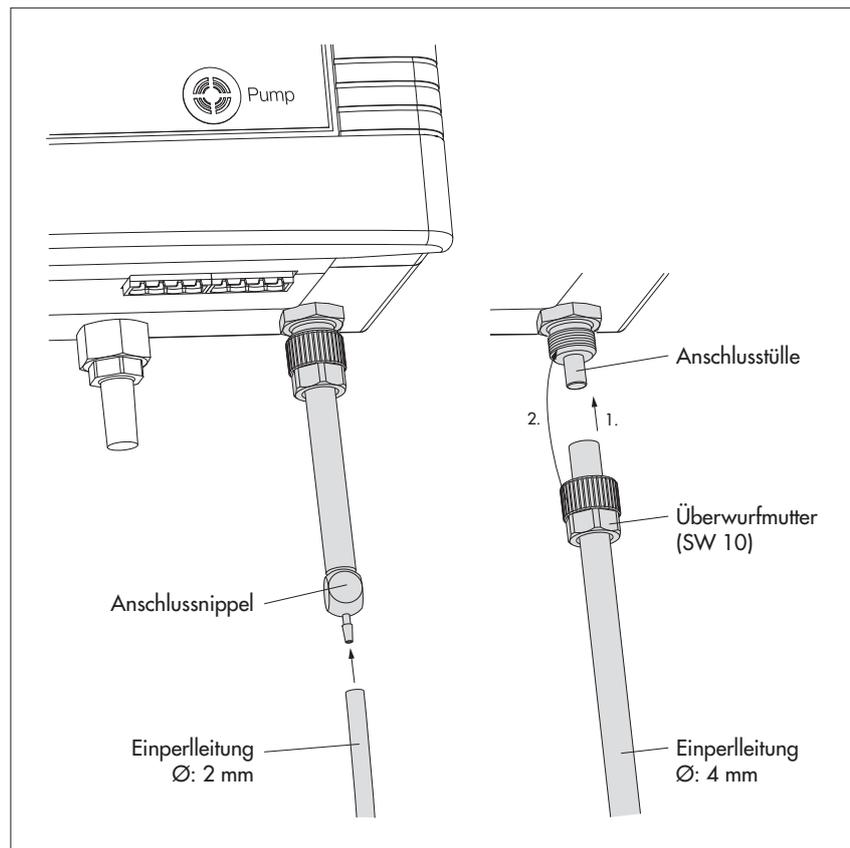
Maximale Länge der Einperleitung: 75 m!

Einperleitung mit 1/8" Innendurchmesser

Für die Einperleitung mit 1/8" Innendurchmesser ist eine spezielle Rohrverschraubung verfügbar (Zubehör). Bitte beachten Sie zur Installation die Anleitung, die der Rohrverschraubung beiliegt!

Maximale Länge der Einperleitung: 100 m!

Abb. 4: Einperleitung am OTT CBS installieren.

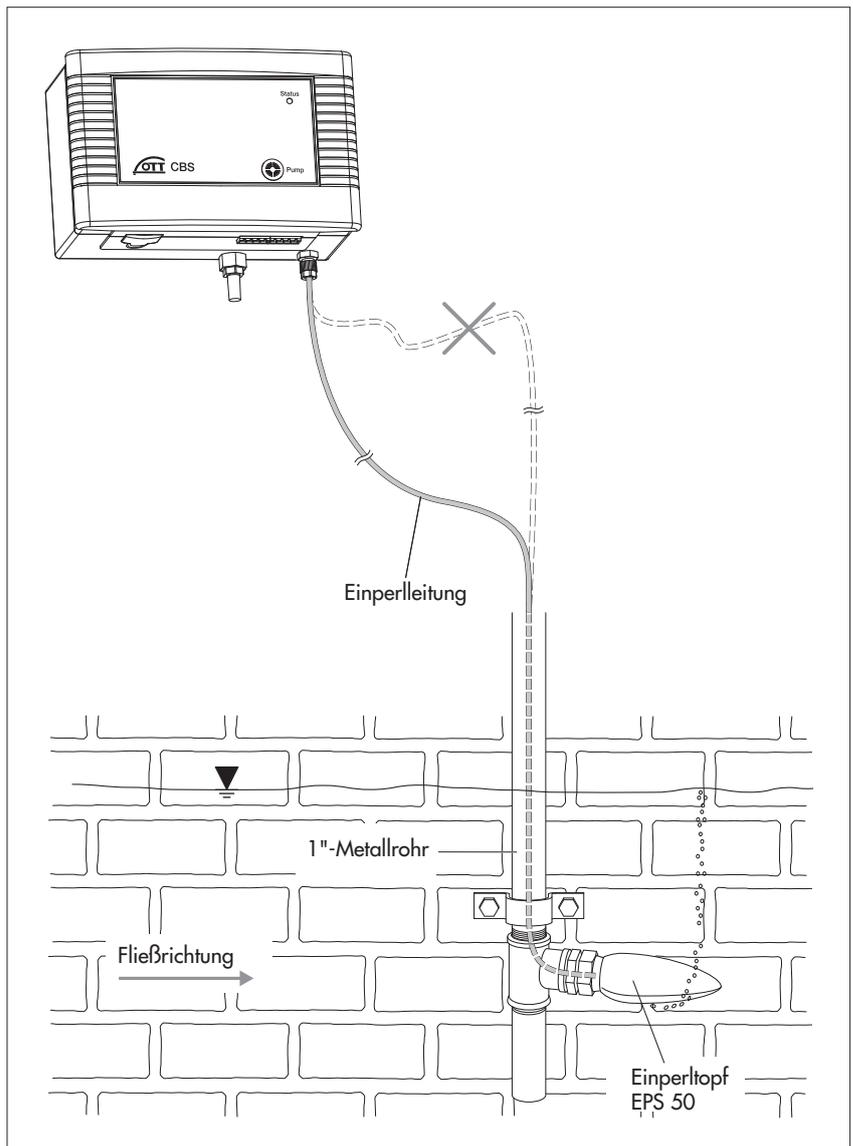


5 Einperltopf installieren

Bitte beachten Sie bei der Installation unbedingt folgende Punkte:

- ▶ Es darf keinerlei Verunreinigung oder Feuchtigkeit in die Einperlleitung gelangen.
- ▶ Beim Eintauchen des Einperltopfes (nur bei EPS 50) muss der Einperlsensor OTT CBS aktiviert sein, das heißt die Kolbenpumpe muss bei diesem Vorgang arbeiten.
- ▶ Die Einperlleitung beim Installieren nicht beschädigen oder knicken.
- ▶ Die Einperlleitung so verlegen, dass vom OTT CBS in Richtung Einperltopf immer ein Gefälle vorhanden ist. Feuchtigkeit könnte sich sonst in einer „Senke“ sammeln und diese eventuell durch Tropfenbildung verschließen (siehe Abb. 5)

Abb. 5: Verlegebedingung der Einperlleitung.



5.1 Einperltopf für Oberflächengewässer installieren

Für Messungen in Oberflächengewässern empfehlen wir die Verwendung des Einperltopfes EPS 50. Hinweise zur Montage erhalten Sie aus der Montageanleitung „Einperltopf EPS 50“.

5.2 Einperltopf für Grundwasser installieren

Gehen Sie wie folgt vor, um den Einperltopf für Grundwasser zu installieren:

- Abhängtiefe des Einperltopfes bestimmen (z. B. unter Zuhilfenahme eines Kabellichtlotes); der Einperltopf muss unter dem niedrigst vorkommenden Wasserspiegel positioniert sein;

Abhängtiefe = Abstand Einperlöffnung bis Oberkante Brunnenkappe

- Einperlleitung bis auf Anschlag in die Kabelverschraubung des Einperltopfes schieben.

- Kabelverschraubung von Hand fest anziehen

- Abhängeleine ablängen;

Länge Abhängeleine = Abhängtiefe + 125 cm

(um die Enden der Abhängeleine vor dem Aufdrehen zu schützen, können Sie diese z. B. mit einem Feuerzeug verschmelzen).

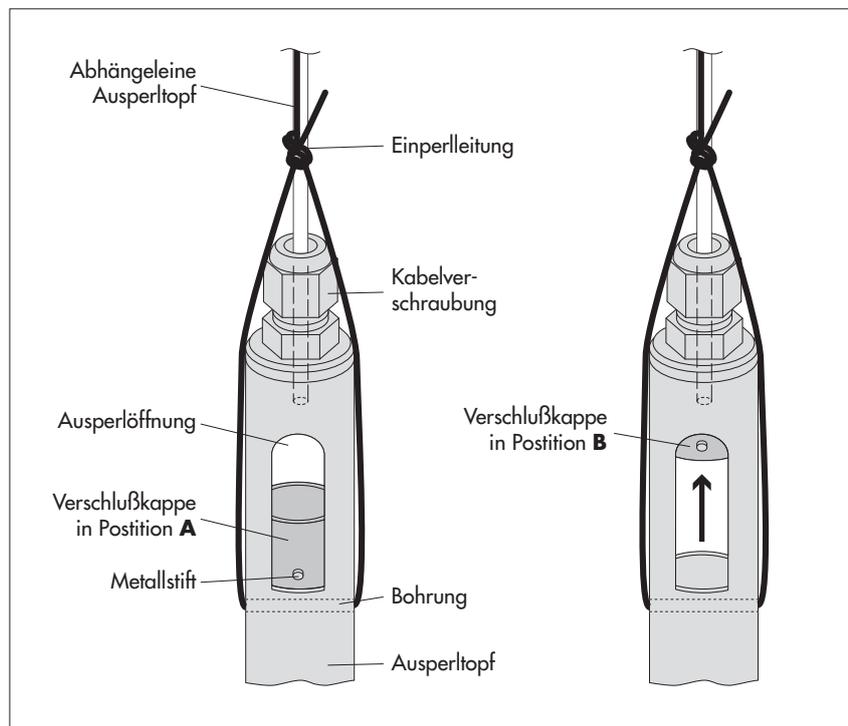
- Abhängeleine wie in der Abbildung 6 gezeigt durch die Bohrung des Einperltopfes führen und fest verknoten.

- Verschlusskappe in Position B (nach oben) schieben, siehe Abb. 6!

Abb. 6: Einperltopf für Grundwasser installieren.

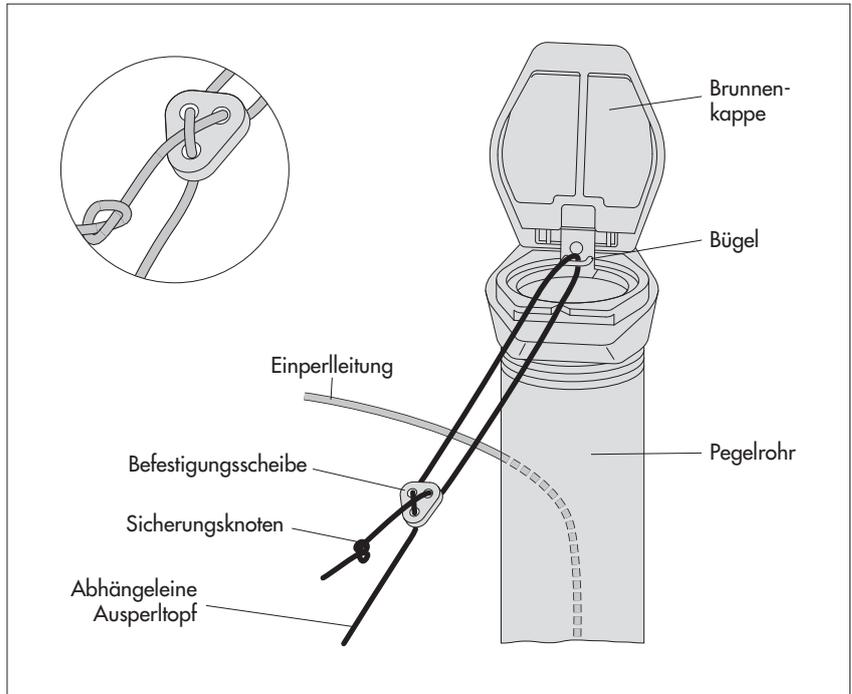
Beim Ablassen des Einperltopfes muss sich die Verschlusskappe in der Position B befinden! Die Verschlusskappe verhindert bei der Installation das Eindringen von Wasser in die Einperlleitung.

Bei der ersten Inbetriebnahme baut sich in der Einperlleitung ein Überdruck auf. Durch diesen fällt die Verschlusskappe wieder in die Position A und öffnet somit die Einperlleitung.



- Abhängeleine des Einperltopfes wie in der Abbildung 7 gezeigt am Bügel einer bereits montierten OTT-Brunnenkappe befestigen; durch die Befestigungsscheibe ist anschließend eine Feinjustierung in der Höhe noch möglich.
- Das Ende der Abhängeleine mit einem Knoten gegen Durchrutschen sichern.
- Kommen Pegelrohrverschlüsse ohne Bügel zum Einsatz, unbedingt auf eine sichere Befestigungsmöglichkeit der Abhängeleine achten.
- Alle Knoten und Befestigungen auf korrekten Sitz und Festigkeit überprüfen
- Einperltopf langsam an der Abhängeleine in das Pegelrohr ablassen.
- Einperlleitung durch eine Bohrung aus dem Pegelrohr nach außen führen.

Abb. 7: Einperltopf für Grundwasser installieren – Abhängeleine befestigen.



6 OTT CBS anschließen

Der OTT CBS verfügt über die Schnittstellen

- ▶ SDI-12
- ▶ RS-485 (2-Draht; SDI-12- / Modbus-Protokoll)
- ▶ 4 ... 20 mA (Stromschleife)

sowie über einen

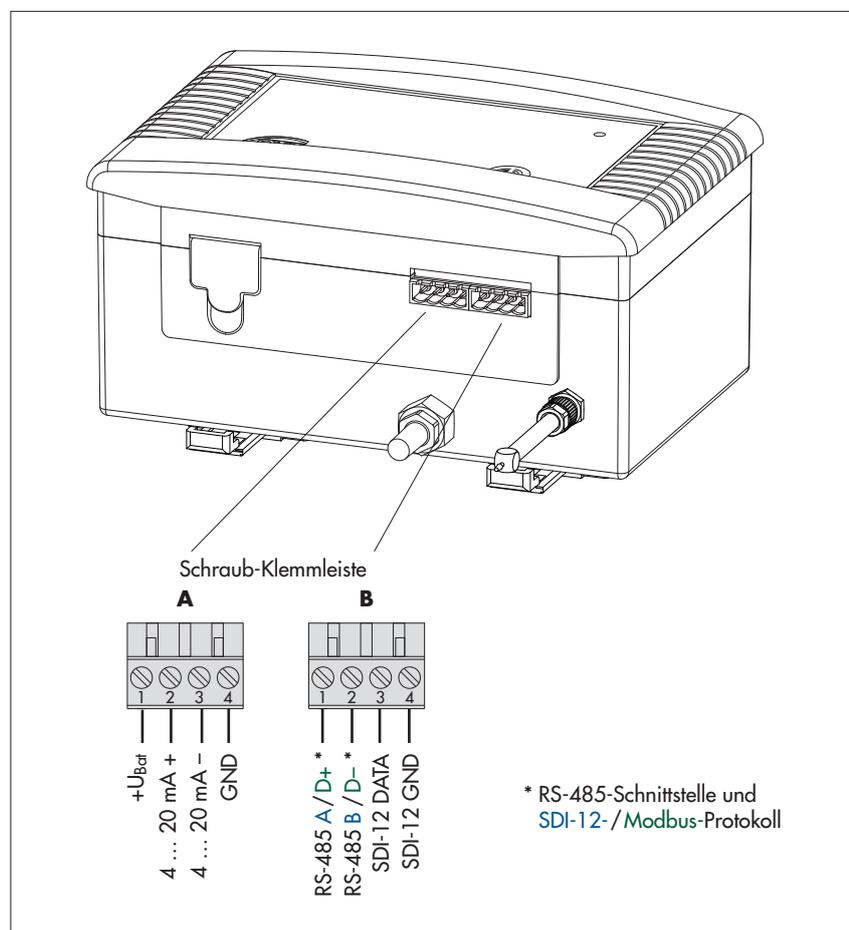
- ▶ Anschluss für die Versorgungsspannung (U_{Bat} + GND).

Die drei Schnittstellen erlauben es, den OTT CBS sowohl an OTT Datensammler als auch an beliebige Datensammler anderer Hersteller mit den entsprechenden Schnittstellen anzuschließen. Bitte beachten Sie hierbei, dass jeweils nur eine der Schnittstellen verwendbar ist (kein Parallelbetrieb der Schnittstellen)!

Die SDI-12-Schnittstelle entspricht dem SDI-12-Standard 1.4.

Alle elektrischen Anschlüsse erfolgen über zwei Schraub-Klemmleisten (im Lieferumfang enthalten) an den Klemmenblöcken A und B an der Unterseite des OTT CBS.

Abb. 8: Anschlussbelegung der Schraub-Klemmleisten A und B des OTT CBS.



6.1 Versorgungsspannung anschließen

Der OTT CBS benötigt eine Versorgungsspannung von 10 ... 30 V_{DC}, typ. 12/24 V_{DC} (z. B. über Akku oder über Netzanschluss mit galvanisch getrennter Sicherheitskleinspannung).

Bitte beachten Sie bei der Dimensionierung der Spannungsversorgung folgende Punkte:

- ▶ Maximaler Stromverbrauch/Tag: 3700 mAh (typ. 320 mAh/Tag) (bei 1 min Messintervall und 100 m Einperleitung, bei Einsatz der 4 ... 20 mA Schnittstelle)
- ▶ Spitzenstromaufnahme: kurzzeitig max. 2 A!
- ▶ Versorgungsspannung mit einer Feinsicherung absichern (z.B. 2,5 A, träge)!
- ▶ Wir empfehlen bei Einsatz von Solarpaneelen eine Überspannungsschutzeinrichtung zu verwenden.

Gehen Sie wie folgt vor, um den OTT CBS mit Spannung zu versorgen:

- Versorgungsspannung wie in Abbildung 8 gezeigt an die Schraub-Klemmleiste A des OTT CBS anschließen.

Hinweise

- ▶ Der OTT CBS besitzt keinen Schalter, um das Gerät ein- oder auszuschalten. Sobald die Versorgungsspannung anliegt, ist der OTT CBS betriebsbereit.
- ▶ Jedes Anklemmen der Versorgungsspannung aktiviert die Kolbenpumpe einmalig für ca. 400 Hübe (ca. 5 Minuten Laufzeit).

6.2 OTT CBS über SDI-12-Schnittstelle an beliebigen Datensammler anschließen

- Schließen Sie den OTT CBS an einen SDI-12-Eingang des externen Datensammlers an. Beachten Sie hierbei das Handbuch des Datensammlers. Entnehmen Sie die Anschlussbelegung der Abbildung 8. Die maximale Leitungslänge beträgt 100 m*!

* am Datensammler ist ein OTT CBS angeschlossen; kein Busbetrieb; andernfalls 70 m

6.3 OTT CBS über RS-485-Schnittstelle an beliebigen Datensammler anschließen (SDI-12- / Modbus-Protokoll)

- Schließen Sie den OTT CBS an einen RS-485-Eingang (SDI-12- oder Modbus-Protokoll) des externen Datensammlers an. Beachten Sie hierbei das Handbuch des Datensammlers. Entnehmen Sie die Anschlussbelegung der Abbildung 8. Die maximale Leitungslänge beträgt bei Einsatz des
 - SDI-12-Protokolls: 1000 m
 - Modbus-Protokolls: 100 m

6.4 OTT CBS über 4 ... 20 mA-Schnittstelle an beliebigen Datensammler anschließen

- Schließen Sie den OTT CBS an einen 4 ... 20 mA-Eingang des externen Datensammlers an. Beachten Sie hierbei das Handbuch des Datensammlers sowie das Kapitel 6.5 der vorliegenden Anleitung). Entnehmen Sie die Anschlussbelegung der Abbildung 8.
Maximale Leitungslänge: Abhängig von der Höhe der Versorgungsspannung und Größe der Bürde (Belastungswiderstand). Achten Sie darauf, dass der ohmsche Widerstand der Anschlussleitung zusammen mit einer eventuell vorhandenen Bürde den maximal zulässigen Lastwiderstand nicht überschreitet (siehe hierzu Kapitel 6.5). Die Obergrenze der Leitungslänge beträgt in jedem Fall 1000 m!
- Bei Abstichmessung: Achten Sie darauf, dass der DIP-Schalter DIP 4 auf „ON“ steht!

6.5 Maximalen Lastwiderstand an der 4 ... 20 mA-Schnittstelle bestimmen

Der an den OTT CBS angeschlossene Lastwiderstand (Bürde + ohmscher Widerstand der Anschlussleitung) darf einen bestimmten Maximalwert nicht überschreiten. Dieser Wert ist von der Höhe der Versorgungsspannung des OTT CBS abhängig. Ist der Lastwiderstand größer, so ist der Schleifenstrom* nicht mehr auswertbar. Kleinere Lastwiderstände sind möglich.

* durch den OTT CBS eingepprägter (gesteuerter) Strom der 4 ... 20 mA-Schnittstelle ($\hat{=}$ Messwert)

- Entnehmen Sie den, für Ihre Versorgungsspannung gültigen, maximalen Lastwiderstand aus dem folgenden Diagramm. Alternativ können Sie den maximalen Lastwiderstand nach der Formel berechnen:

$$R_{\text{Last (max)}} = (U_{\text{Versorgung}} - 7,75 \text{ V}) / 0,02275 \text{ A}$$

Beispiel: Versorgungsspannung 18 Volt \rightarrow max. Lastwiderstand 450 Ohm.

Bis zu einem Lastwiderstand von 450 Ohm liefert der OTT CBS einen dem Messwert entsprechenden Schleifenstrom.

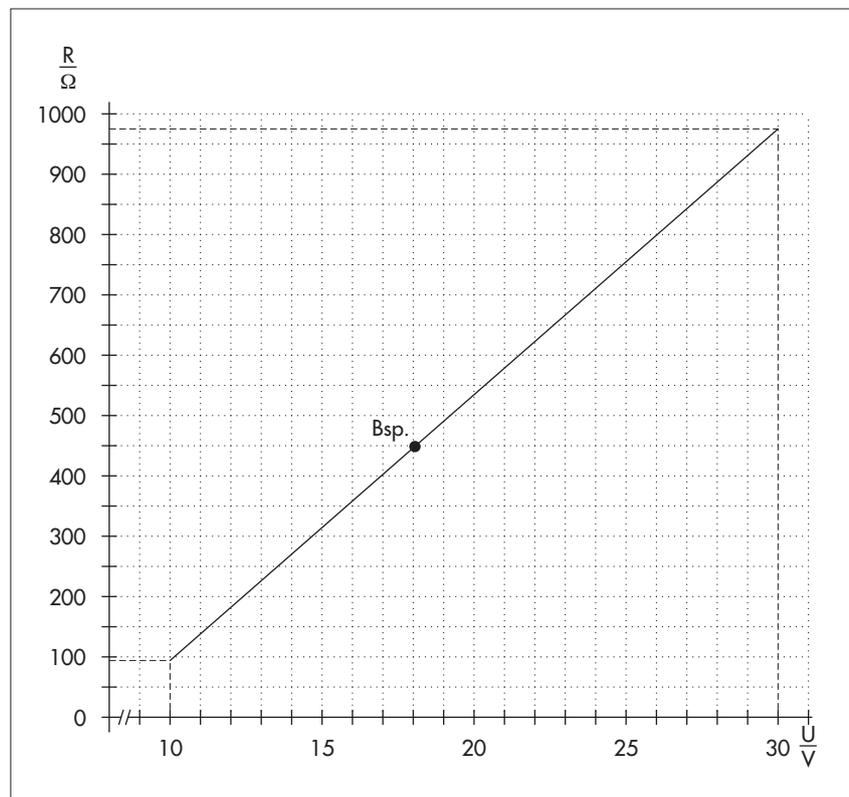
- Dimensionieren Sie die angeschlossene elektrische Schaltung entsprechend. Überprüfen Sie hierzu den Eingangswiderstand des angeschlossenen Peripheriegerätes.

Abb. 9: Diagramm zur Bestimmung des maximalen Lastwiderstandes in Abhängigkeit der Versorgungsspannung.

Minimale Versorgungsspannung: 10 V

Maximale Versorgungsspannung: 30 V

Toleranz Bürde: 0,1 %/15 ppm!

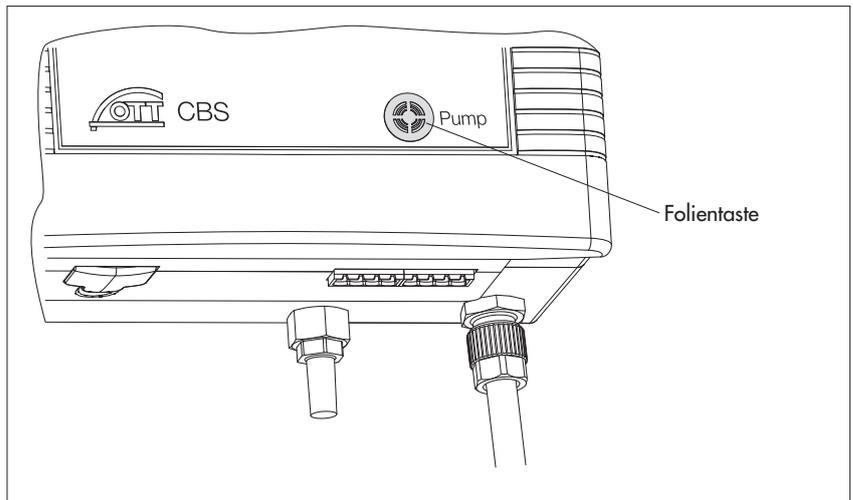


7 Spülfunktion aktivieren

Auf der Vorderseite des OTT CBS befindet sich die Folientaste „Pump“ (siehe Abb. 10). Das Drücken dieser Folientaste aktiviert die Spülfunktion für die Dauer des Drückens; die LED „Status“ leuchtet für ca. 2 Sekunden. Bei aktivierter Spülfunktion pumpt der OTT CBS über einen beliebigen Zeitraum eine größere Luftmenge durch die Einperleitung (siehe auch Kapitel 10). Die Spülfunktion ist ebenfalls über einen SDI-12-Befehl aktivierbar.

Hinweis: Folientaste mindestens 1 Sekunde lang drücken, anderenfalls wird der Fehlerspeicher abgerufen und an der LED „Status“ angezeigt.

Abb. 10: Spülfunktion manuell am OTT CBS über Folientaste aktivieren.



8 Betriebsparameter über Serviceschnittstelle einstellen

Der OTT CBS verfügt über eine Serviceschnittstelle mit einem achteiligen DIP-Schalter. Dieser befindet sich hinter einer Abdeckung an der Unterseite des OTT CBS (siehe Abbildung 1). Über ihn lassen sich folgende Betriebsparameter einstellen:

- ▶ DIP 1, 2, 3 Art der seriellen Schnittstelle einstellen (SDI-12 / RS-485)
- ▶ DIP 4 Messart Pegel- oder Abstichmessung einstellen*
- ▶ DIP 5 + 6 Messbereich skalieren *
- ▶ DIP 7 Metrisches oder imperiales Maßsystem einstellen * (m/mbar oder feet/psi)
- ▶ DIP 8 Messart Wasserstands- oder Druckmessung einstellen *

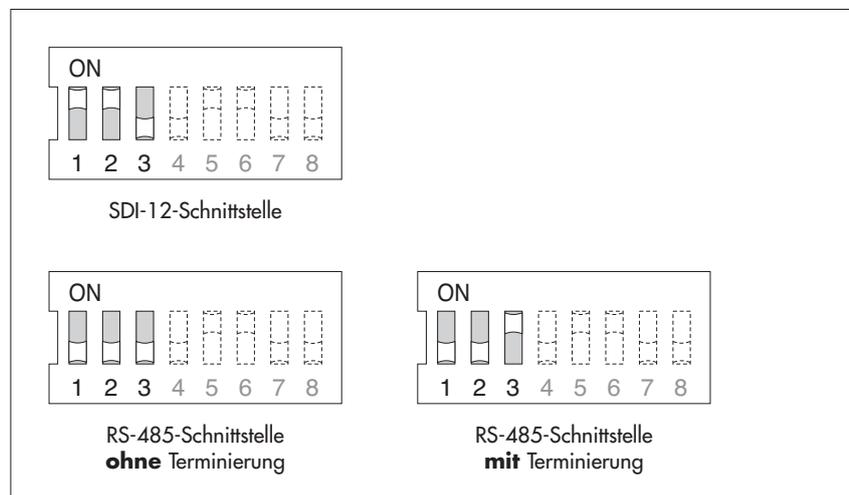
* diese Einstellungen wirken sich nur auf die 4 ... 20 mA-Schnittstelle aus!

8.1 Art der seriellen Schnittstelle einstellen

Mit DIP 1 ... 3 wählen Sie die Art der Schnittstelle des OTT CBS (Schraub-Klemmleiste B; Kontakt 1 bis 4). Bitte beachten Sie hierbei, dass jeweils nur eine der Schnittstellen verwendbar ist (4 ... 20 mA, SDI-12 oder RS-485; kein Parallelbetrieb der Schnittstellen)!

Abb. 11: Art der seriellen Schnittstelle des OTT CBS einstellen.

Bei der RS-485-Schnittstelle **mit** Terminierung befindet sich intern ein 120 Ohm Abschlusswiderstand zwischen den beiden RS-485-Anschlüssen.



Mögliche Arten der seriellen Schnittstelle

- ▶ SDI-12-Schnittstelle (SDI-12-Protokoll)
- ▶ RS-485-Schnittstelle **ohne** Terminierung (SDI-12- / Modbus-Protokoll)
Verwenden Sie diese Einstellung, wenn mehrere OTT CBS parallel an einer RS-485-Leitung angeschlossen sind (Busbetrieb) für alle OTT CBS bis auf das letzte Gerät am Busende.
- ▶ RS-485-Schnittstelle **mit** Terminierung (SDI-12- / Modbus-Protokoll)
Verwenden Sie diese Einstellung, wenn
 - mehrere OTT CBS parallel an der RS-485-Leitung angeschlossen sind (Busbetrieb) für das letzte Gerät am Busende oder wenn
 - nur ein OTT CBS an der RS-485-Leitung angeschlossen ist.

Hinweis: Bei Einsatz der 4 ... 20 mA-Schnittstelle ist die Einstellung von DIP 1 ... 3 nicht relevant. (Ausnahme: wenn im Servicefall über die SDI-12-Schnittstelle Grundeinstellungen des OTT CBS zu ändern sind.)

8.2 Messart Pegel- oder Abstichmessung der 4 ... 20 mA-Schnittstelle einstellen

Abb. 12: Messart Pegel- oder Abstichmessung des OTT CBS einstellen (4 ... 20 mA Schnittstelle).



8.3 Messbereich der 4 ... 20 mA-Schnittstelle skalieren

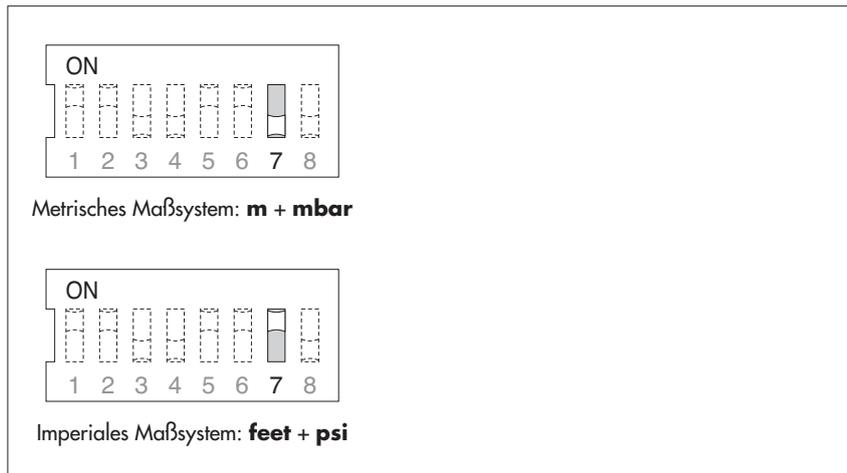
Mit DIP 5 und 6 können Sie den verfügbaren Messbereich (15 oder 30 m) eines OTT CBS auf einen kleineren Bereich skalieren. Insofern nicht der gesamte Messbereich benötigt wird, hat dies den Vorteil, dass eine höhere Auflösung der 4 ... 20 mA-Schnittstelle erzielbar ist. Beispiel: 16 mA Messbereichsumfang stehen für 2 m Wasserstandsänderung zur Verfügung (DIP-Schalter 5 + 6 = OFF).

Abb. 13: Messbereich des OTT CBS skalieren (4 ... 20 mA Schnittstelle).

DIP-Schalter	CBS Ausführung	
	„Standard“ + „USGS Spezifikation“	„Messbereich 30 m“
DIP 5 = ON, DIP 6 = ON	15 m / 50 ft 1,5 bar / 25 psi (nicht skaliert)	30 m / 100 ft 3 bar / 50 psi (nicht skaliert)
DIP 5 = ON, DIP 6 = OFF	8 m / 25 ft 0,8 bar / 12 psi	15 m / 50 ft 1,5 bar / 25 psi
DIP 5 = OFF, DIP 6 = ON	4 m / 12 ft 0,4 bar / 6 psi	8 m / 25 ft 0,8 bar / 12 psi
DIP 5 = OFF, DIP 6 = OFF	2 m / 6 ft 0,2 bar / 3 psi	4 m / 12 ft 1,5 bar / 6 psi

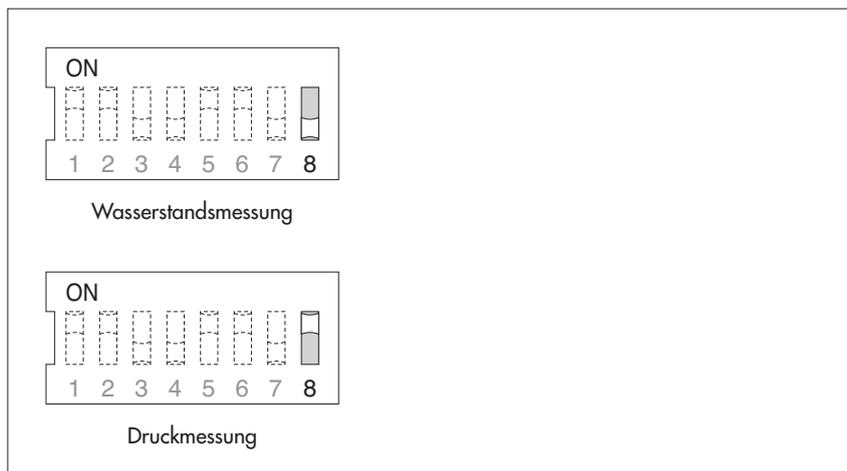
8.4 Maßsystem der 4 ... 20 mA-Schnittstelle einstellen

Abb. 14: Maßsystem des OTT CBS einstellen (4 ... 20 mA Schnittstelle).



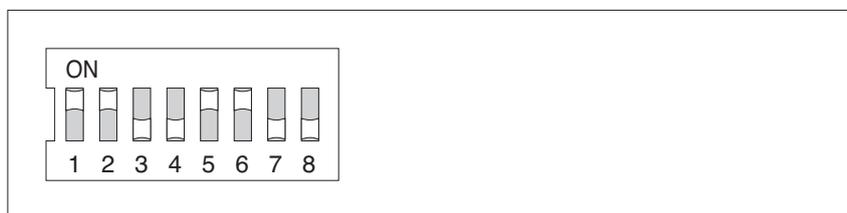
8.5 Messart Wasserstands- oder Druckmessung der 4 ... 20 mA-Schnittstelle einstellen

Abb. 15: Messart Wasserstands- oder Druckmessung einstellen (4 ... 20 mA Schnittstelle).



8.6 Werkseitige Einstellung der Betriebsparameter

Abb. 16: Werkseitige Einstellung der Betriebsparameter.



- ▶ SDI-12-Schnittstelle; Pegelmessung; Messbereich nicht skalieren; metrisches Maßsystem; Wasserstandsmessung.

9 SDI-12 Kommandos und Antworten

Die Kommunikation mit dem OTT CBS erfolgt über eine standardisierte serielle SDI-12-Schnittstelle. In der vorliegenden technischen Dokumentation finden Sie eine ausführliche Beschreibung der implementierten SDI-12-Kommandos des SDI-12-Übertragungsprotokolls.

Weitere Informationen zum SDI-12-Standard finden Sie in der Druckschrift „SDI-12; A Serial-Digital Interface Standard for Microprocessor-Based Sensors; Version 1.4“ (siehe Internetseite „www.sdi-12.org“).

Alle erweiterten, herstellerspezifischen SDI-12-Kommandos des OTT CBS beginnen mit „O“ für OTT. Mit diesen Kommandos ist es möglich, zum Beispiel über den „Transparentmodus“ eines Datensamplers oder mit dem OTT USB/SDI-12 Interface (Zubehör) den OTT CBS zu konfigurieren.

Konventionen für Messwertformate

p – Vorzeichen (+,-)

b – Ziffer (vor dem Dezimalpunkt); Ausgabe erfolgt ohne führende Nullen!

e – Ziffer nach dem Dezimalpunkt

a<CR><LF> – Service Request

! – beendet ein Kommando

9.1 Übersicht über die SDI-12 Kommandos

Standardkommandos

- ▶ **a!** Quittierung aktiv
- ▶ **aI!** Identifikation senden
- ▶ **aAb!** Sensoradresse ändern
- ▶ **?!** Sensoradresse abfragen; werkseitige Einstellung: 0
- ▶ **aM!** Messung starten
- ▶ **aD0!** Daten senden
- ▶ **aMC!** Messung starten und CRC (Cyclic Redundancy Check) anfordern
- ▶ **aC!** Concurrent-Messung (simultane Messung mit mehreren Sensoren an einer Busleitung) starten
- ▶ **aCC!** Concurrent-Messung starten und CRC anfordern
- ▶ **aV!** Systemtest starten

Metadatenkommandos

- ▶ **aIM!** Antwort auf das dazugehörige Kommando **aM!** ermitteln (startet keine Messung)
 - aIMC!** ... **aMC!**
 - aIC!** ... **aC!**
 - aICC!** ... **aCC!**
- ▶ **aIV!** Antwort auf das dazugehörige Kommando **aV!** ermitteln (startet keinen Systemtest)
- ▶ **aIM_001!** Metadaten zum Messwert 1, 2 und 3 abfragen; Messwert in **aD0!** nach **aM!**
 - aIM_002!**
 - aIM_003!**
 - aIMC_001!** ... **aMC!**
 - aIMC_002!**
 - aIMC_003!**
 - aIC_001!** ... **aC!**
 - aIC_002!**
 - aIC_003!**
 - aICC_001!** ... **aCC!**
 - aICC_002!**
 - aICC_003!**
- ▶ **aIV_001!** Metadaten zur Antwort auf das Kommando „Systemtest durchführen“ abfragen

Erweiterte Kommandos (herstellerspezifisch)

- ▶ **aOXM<Wert>!** Messzeit einstellen
aOXM! Messzeit auslesen
werkseitige Einstellung: +50 s
- ▶ **aOXC<Wert>!** Zykluszeit einstellen
aOXC! Zykluszeit auslesen
werkseitige Einstellung: +60 s
- ▶ **aOAA<Wert>!** Messmodus „Pegel-“ oder „Abstichmessung“ einstellen
aOAA! Messmodus auslesen
werkseitige Einstellung: +0 → Messmodus „Pegelmessung“
- ▶ **aOAB<Wert>!** Offsetwert für Pegel-/Abstichmessung einstellen (SDI-12-/RS-485-Schnittstelle)
aOAB Offset auslesen
werkseitige Einstellung: +0.000 m
- ▶ **aOAC<Wert>!** Referenzwert für Pegel-/Abstichmessung einstellen (SDI-12-/RS-485-Schnittstelle)
aOAC Referenzwert auslesen
werkseitige Einstellung: +0.000 m
- ▶ **aOXR<Wert>!** Mittlere Wasserdichte einstellen
aOXR! Mittlere Wasserdichte auslesen
werkseitige Einstellung: +0.999972 kg/dm³
- ▶ **aOXT<Wert>!** Mittlere Wassertemperatur einstellen
aOXT Mittlere Wassertemperatur auslesen
werkseitige Einstellung: +3.980000 °C
- ▶ **aOXX<Wert>!** Korrekturfaktor für Druck-/Pegelwert einstellen
aOXX! Korrekturfaktor für Druck-/Pegelwert auslesen
werkseitige Einstellung: +1.000000
- ▶ **aOXG<Wert>!** Lokale Erdbeschleunigung einstellen
OXG! Lokale Erdbeschleunigung auslesen
werkseitige Einstellung: +9.80665 m/s²
- ▶ **aOPC<Wert>!** Status der 4 ... 20 mA-Schnittstelle einstellen
aOPC! Status auslesen
werkseitige Einstellung: +0 → 4 ... 20 mA-Schnittstelle deaktiviert
- ▶ **aOSU<Wert>!** Einheit der Pegel-/Druck-Messwerte einstellen
aOSU! Einheit auslesen
werkseitige Einstellung: +0 → Einheit m
- ▶ **aOST<Wert>!** Einheit der Temperatur-Messwerte einstellen
aOST! Einheit auslesen
werkseitige Einstellung: +0 → Einheit °C
- ▶ **aOOV!** Firmwareversion auslesen
- ▶ **aOXP<Wert>!** Spülfunktion aktivieren/deaktivieren
werkseitige Einstellung: +0 → Spülfunktion deaktiviert
- ▶ **aOZY<Wert>!** Variante der SDI-12-Schnittstelle einstellen
aOZY Variante auslesen
werkseitige Einstellung: +1 → aktuelle Variante aktiviert
- ▶ **aOPF<Wert>!** Status des Modbus-Protokolls einstellen
aOPF Status auslesen
werkseitige Einstellung: +0 → Modbus-Protokoll deaktiviert
- ▶ **aOPG<Wert>!** Modbus: Busadresse einstellen
aOPG Busadresse auslesen
werkseitige Einstellung: +1
- ▶ **aOPH<Wert>!** Modbus: Übertragungsgeschwindigkeit einstellen
aOPH Übertragungsgeschwindigkeit auslesen
werkseitige Einstellung: +9600 bit/s

9.2 Standardkommandos

Kommando	Antwort	Beschreibung
a!	a<CR><LF>	Quittierung aktiv a – Sensoradresse; werkseitige Einstellung: 0
aI!	allccccccmmmmmm... ...vvvxxxxxx<CR><LF>	Identifikation senden a – Sensoradresse 11 – SDI-12-Protokollversion ccccccc – Herstelleridentifikation (Firmenname) mmmmmm – Sensorbezeichnung vvv – Sensorversion (hier Firmwareversion) xxxxxxx – Zusatzbezeichnung (hier Seriennummer) Antwort OTT CBS: 0140TT CBS120 xxxxxx
aAb!	b<CR><LF>	Sensoradresse ändern a – alte Sensoradresse b – neue Sensoradresse
?!	a<CR><LF>	Sensoradresse abfragen a – Sensoradresse
aM! ¹⁾	atttn<CR><LF> und nach 50 Sekunden a<CR><LF>	Messung starten a – Sensoradresse ttt – Zeit in Sekunden, bis der Sensor das Messergebnis ermittelt hat Antwort OTT CBS: 050 n – Anzahl der Messwerte Antwort OTT CBS: 3
aMC! ¹⁾	atttn<CR><LF> und nach 50 Sekunden a<CR><LF>	Messung starten und CRC (Cyclic Redundancy Check) anfordern; Details siehe Kommando aM! . Die Antwort auf das aD0! Kommando ist in diesem Fall um einen CRC-Wert erweitert: a<Wert1><Wert2><Wert3><CRC><CR><LF>
aC! ¹⁾	atttnn<CR><LF>	Concurrent-Messung (simultane Messung mit mehreren Sensoren an einer Busleitung) starten; Details siehe Kommando aM! . Die Anzahl der Messwerte in der Antwort auf dieses Kommando ist zweistellig (nn): 03.
aCC! ¹⁾	atttnn<CR><LF>	Concurrent-Messung (simultane Messung mit mehreren Sensoren an einer Busleitung) starten und CRC (Cyclic Redundancy Check) anfordern; Details siehe Kommando aM! . Die Anzahl der Messwerte in der Antwort auf dieses Kommando ist zweistellig (nn): 03. Die Antwort auf das aD0! Kommando ist in diesem Fall um einen CRC-Wert erweitert: a<Wert1><Wert2><Wert3><CRC><CR><LF>

¹⁾ verwenden Sie diese Kommandos nicht, wenn der OTT CBS über die 4 ... 20 mA-Schnittstelle an einen Datensammler angeschlossen ist!
Als Folge würde der OTT CBS den kontinuierlichen Messbetrieb, welcher für die 4 ... 20 mA-Schnittstelle notwendig ist, unterbrechen.

Kommando	Antwort	Beschreibung
aD0!* * nach aM!, aMC!, aC!, aCC!	a,<Wert1>,<Wert2>, <Wert3>;<CRC><CR><LF>	Daten senden a – Sensoradresse <Wert1> – Pegel-/Abstich-/Druckwert Messwertformate: m → pbbbb.eee cm → pbbbbbbb ft → pbbbb.ee bar → pbbb.eee mbar → pbbbbbb.e psi → pbbbb.eee <Wert2> – Temperaturwert Messwertformate: °C → pbbb.ee °F → pbbb.ee <Wert3> – Status ; siehe Kommando aV! <CRC> – CRC-Wert (nur nach aMC!, aCC!)
aV!	atttn<CR><LF>	Systemtest starten a – Sensoradresse ttt – Zeit in Sekunden, bis der Sensor das Messergebnis ermittelt hat Antwort OTT CBS: 001 n – Anzahl der Messwerte Antwort OTT CBS: 1
aD0!* * nach aV!	a<Wert><CR><LF>	Daten senden a – Sensoradresse <Wert> – Status der letzten Messung +0 → kein Fehler aufgetreten +1 → zu geringer Pegel +2 → Überdruck +4 → Versorgungsspannung zu niedrig (< 9,6 V) +8 → Überlast +16 → allgemeiner Softwarefehler +32 → Fehlfunktion Motor +64 → Fehlfunktion Ventil +256 → Speicher defekt +512 → Datenbus defekt +1024 → Analogwandler defekt +2048 → Druckmesszelle defekt

9.3 Metadatenkommandos

Kommando	Antwort	Beschreibung	
aIM! aIMC!	atttn<CR><LF> atttn<CR><LF>	Die Antwort ist identisch zum jeweils dazugehörenden Messkommando (aM!, aMC!, aC!, aCC!). Diese Kommandos starteten keine Messung! Beschreibung der Antworten siehe Kommandos aM!, aMC!, aC!, aCC!.	
aIC! aICC!	atttnn<CR><LF> atttnn<CR><LF>		
aIV!	atttn<CR><LF>		
aIM_001! aIC_001!	a,<Feld1>,<Feld2>, <Feld3>;<CRC><CR><LF>		Der OTT CBS sendet Metadaten zum jeweils dazugehörenden Messwert <Wert1> ¹⁾ in Form von drei Datenfeldern. Diese Kommandos starteten keine Messung! a – Sensoradresse <Feld1> – Messwertcode LE (level) · DW (distance to water) PH (hydrostatic pressure) <Feld2> – Einheit meter · cm · ft · mbar · bar · psi <Feld3> – textuelle Beschreibung water level · distance to water hydrostatic pressure <CRC> – CRC-Wert (nur bei aIMC_001!, aICC_001!) Beispiele: 0,LE,cm,water level;<CR><LF> 3,PH,mbar,hydrostatic pressure;GQa<CR><LF>
aIMC_001! aICC_001!			
aIM_002! aIC_002!	a,<Feld1>,<Feld2>, <Feld3>;<CRC><CR><LF>	Der OTT CBS sendet Metadaten zum jeweils dazugehörenden Messwert <Wert2> ¹⁾ in Form von drei Datenfeldern. Diese Kommandos starteten keine Messung! a – Sensoradresse <Feld1> – Messwertcode CU <Feld2> – Einheit degrees C · degrees F <Feld3> – textuelle Beschreibung average air temperature <CRC> – CRC-Wert (nur bei aIMC_001!, aICC_001!) Beispiel: 0,CU,degrees C,average air temperature;<CR><LF>	
aIMC_002! aICC_002!			
aIM_003! aIC_003!	a,<Feld1>,<Feld2>, <Feld3>;<CRC><CR><LF>		Der OTT CBS sendet Metadaten zum jeweils dazugehörenden Messwert <Wert3> ¹⁾ in Form von drei Datenfeldern. Diese Kommandos starteten keine Messung! a – Sensoradresse <Feld1> – Messwertcode DS <Feld2> – Einheit (ohne Einheit, Ausgabe eines Leerzeichens) <Feld3> – textuelle Beschreibung device status <CRC> – CRC-Wert Beispiel: 0,DS, ,device status;<CR><LF>
aIMC_003! aICC_003!			

¹⁾ Bestandteil der Antwort auf das Kommando aD0! (nach aM!, aMC!, aC!, aCC!)

Kommando	Antwort	Beschreibung
▶ SDI-12-/RS-485-Schnittstelle – Offset für Pegel-/Abstichmessung einstellen/auslesen		
aOAB<Wert>!	a<Wert><CR><LF>	Offsetwert einstellen
aOAB!	a<Wert><CR><LF>	Offsetwert auslesen
		<p>a – Sensoradresse</p> <p><Wert> – pbbbb . eee m *</p> <p>– pbbbb cm *</p> <p>– pbbbb . ee ft *</p> <p>Ein-/Ausgabe erfolgt ohne führende Nullen!</p> <p>Wertebereich: –9999 . 999 ... +9999 . 999 *</p> <p>Werkseitige Einstellung: +0 . 000</p> <p>Mit diesem Kommando können Sie den Pegel-/Abstichmesswert mit einen linearen Offset (positiv/negativ) beaufschlagen (Basis: aktuelle Messung).</p> <p>Bitte beachten</p> <p>Direkt vor dem Einstellen muss eine Messung erfolgt sein! Dieses Kommando überschreibt einen eventuell eingestellten Referenzwert!</p> <p>Beispiel</p> <p>Messwert = +10,040 m</p> <p>Offset = –0,200 m</p> <p>Ausgabe = +9,840 m</p> <p>Hinweis</p> <p>Bei einem anschließenden Ändern der Einheit (aOSU<Wert>!) müssen Sie den Offsetwert neu einstellen!</p>
▶ SDI-12-/RS-485-Schnittstelle – Referenzwert für Pegel-/Abstichmessung einstellen/auslesen		
aOAC<Wert>!	a<Wert><CR><LF>	Referenzwert einstellen
aOAC!	a<Wert><CR><LF>	Referenzwert auslesen
		<p>a – Sensoradresse</p> <p><Wert> – pbbbb . eee m *</p> <p>– pbbbb cm *</p> <p>– pbbbb . ee ft *</p> <p>Ein-/Ausgabe erfolgt ohne führende Nullen!</p> <p>Wertebereich: –9999 . 999 ... +9999 . 999 *</p> <p>Werkseitige Einstellung: +0 . 000</p> <p>Mit diesem Kommando können Sie bei der Pegel-/Abstichmessung durch die Eingabe eines Referenzwertes Bezug auf einen Pegelnullpunkt herstellen (Basis: aktuelle Messung).</p> <p>Bitte beachten</p> <p>Direkt vor dem Einstellen muss eine Messung erfolgt sein! Dieses Kommando überschreibt einen eventuell eingestellten Offsetwert.</p> <p>Beispiel</p> <p>Messwert = +2,100 m</p> <p>Referenzwert = +1,500 m</p> <p>Ausgabe = +1,500 m</p> <p>(vom OTT CBS berechneter und auf alle weiteren Messwerte angewandter Offset = +0,600 m)</p> <p>Hinweis</p> <p>Bei einem anschließenden Ändern der Einheit (aOSU<Wert>!) müssen Sie den Offsetwert neu einstellen!</p> <p>* abhängig von der eingestellten Einheit (aOSU<Wert>!)</p>

Kommando	Antwort	Beschreibung
▶ Mittlere Wasserdichte einstellen/auslesen		
aOXR<Wert>!	a<Wert><CR><LF>	Mittlere Wasserdichte einstellen
aOXR!	a<Wert><CR><LF>	Mittlere Wasserdichte auslesen
		<p>a – Sensoradresse <Wert> – pb. eeeeeee</p> <p>Wertebereich: +0.500000 ... +2.000000 kg/dm³ Werkseitige Einstellung: +0.999972 kg/dm³ (bei 3,98 °C)</p> <p>Mit diesem Kommando können Sie bei der Pegel-/Abstichmessung die tatsächliche Dichte des Wasser an ihrer Messstelle einstellen. Dies ist zum Beispiel an Messstellen mit Brackwasser sinnvoll.</p>
▶ Mittlere Wassertemperatur einstellen/auslesen		
aOXT<Wert>!	a<Wert><CR><LF>	Mittlere Wassertemperatur einstellen
aOXT!	a<Wert><CR><LF>	Mittlere Wassertemperatur auslesen
		<p>a – Sensoradresse <Wert> – pbb. eeeeeee</p> <p>Wertebereich: -20.000000 ... +55.000000 °C Werkseitige Einstellung: +3.980000 °C</p> <p>Mit diesem Kommando können Sie bei der Pegel-/Abstichmessung die tatsächliche mittlere Wassertemperatur an ihrer Messstelle einstellen. Dies ist zum Beispiel an Messstellen mit einer sehr niedrigen/hohen Wassertemperatur sinnvoll.</p>
▶ Korrekturfaktor für Druck-/Pegelwert einstellen/auslesen		
aOXX<Wert>!	a<Wert><CR><LF>	Korrekturfaktor für Druck-/Pegelwert einstellen
aOXX!	a<Wert><CR><LF>	Korrekturfaktor für Druck-/Pegelwert auslesen
		<p>a – Sensoradresse <Wert> – pb. eeeeeee</p> <p>Wertebereich: +0.500000 ... +2.000000 Werkseitige Einstellung: +1.000000</p> <p>Mit diesem Kommando können Sie den Druck-/Pegelwert korrigieren. Der OTT CBS multipliziert die Messwerte mit dem Korrekturfaktor.</p>
▶ Lokale Erdbeschleunigung einstellen/auslesen		
aOXG<Wert>!	a<Wert><CR><LF>	Lokale Erdbeschleunigung einstellen
aOXG!	a<Wert><CR><LF>	Lokale Erdbeschleunigung auslesen
		<p>a – Sensoradresse <Wert> – pb. eeeeeee</p> <p>Wertebereich: +9.50000 ... 9.95000 m/s² Werkseitige Einstellung: +9.80665 m/s²</p> <p>Die Schwerkraft an der Erdoberfläche schwankt zwischen 9,78036 m/s² am Äquator und 9,83208 m/s² an den Polen. Außerdem nimmt sie für jeden Kilometer Höhenlage über dem Meeresspiegel um 0,003086 m/s² ab.</p>

Kommando	Antwort	Beschreibung
		<p>Formel für die lokale Erdbeschleunigung „g“ in m/s²: $g = 9,780356 (1 + 0,0052885 \sin^2 \alpha - 0,0000059 \sin^2 2\alpha) - 0,003086 h$ α Breitengrad; h Höhe über dem Meeresspiegel in km</p> <p>(Quelle: Jursa, A.S., Ed., Handbook of Geophysics and the Space Environment, 4th ed., Air Force Geophysics Laboratory, 1985, pp. 14-17).</p> <p>Beispiel Lokale Erdbeschleunigung in Kempten: Bei einer Höhe über dem Meeresspiegel von 669 m und einem Breitengrad von 47,71° ergibt sich eine lokale Erdbeschleunigung von 9,80659 m/s².</p> <p>Hinweis Der OTT CBS ist auf einen mittleren Wert für Deutschland (Kassel) voreingestellt. Die durch die Erdbeschleunigung hervorgerufene Messwertabweichung beträgt in Deutschland ±3 mm (Flensburg – Oberstdorf). Dieser Messwertfehler ist durch die Eingabe der lokalen Erdbeschleunigung kompensierbar.</p>
▶ Einheit der Pegel-/Abstich-/Druck-Messwerte einstellen/auslesen		
aOSU<Wert>!	a<Wert><CR><LF>	Einheit einstellen
aOSU!	a<Wert><CR><LF>	Einheit auslesen
		<p>a – Sensoradresse</p> <p><Wert> – Einheiten für Pegel-/Abstichmessung +0 = m; werkseitige Einstellung +1 = cm +2 = ft Die Pegel-/Abstichmessung erfolgt mit Kompensation von Wasserdichte, mittlerer Wassertemperatur und lokaler Erdbeschleunigung!</p> <p>Einheiten für Druckmessung +3 = mbar +4 = bar +5 = psi Die Druckmessung erfolgt ohne Kompensation!</p> <p>Bitte beachten: Sind vor dem Ändern der Einheit bereits Einstellungen für die Parameter „Offset“ oder „Referenzwert“ erfolgt, so müssen Sie diese neu einstellen! Es findet keine automatische Umrechnung der eingestellten Parameter statt!</p>
▶ Einheit der Temperatur-Messwerte einstellen/auslesen		
aOST<Wert>!	a<Wert><CR><LF>	Einheit einstellen
aOST!	a<Wert><CR><LF>	Einheit auslesen
		<p>a – Sensoradresse</p> <p><Wert> – +0 = °C; werkseitige Einstellung +1 = °F</p>
▶ Firmwareversion auslesen		
aOOV!	accccccc<CR><LF>	Firmwareversion des OTT CBS auslesen
		<p>a – Sensoradresse</p> <p>cccccc – Firmwareversion; Beispiel: V1.20.0</p>

Kommando	Antwort	Beschreibung
▶ Spülfunktion aktivieren/deaktivieren		
aOXP<Wert>!	a<CR><LF>	Spülfunktion aktivieren/deaktivieren a – Sensoradresse <Wert> – +0 = Spülfunktion deaktiviert +1 = Spülfunktion aktiviert Bei aktivierter Spülfunktion pumpt der OTT CBS über einen beliebigen Zeitraum eine größere Luftmenge durch die Einperleitung. Weitere Informationen hierzu siehe Kapitel 7 und 10.1.
▶ Variante der SDI-12-Schnittstelle einstellen/auslesen		
aOZY<Wert>!	a<Wert><CR><LF>	Variante einstellen
aOZY!	a<Wert><CR><LF>	Variante auslesen a – Sensoradresse <Wert> – +0 = vorhergehende Variante aktiv; (bis OTT CBS Firmwareversion V1.15.6) +1 = aktuelle Variante aktiv; werkseitige Einstellung (ab OTT CBS Firmwareversion V1.20.0); Die vorhergehende Variante der SDI-12-Schnittstelle wird z. B. benötigt, wenn der OTT CBS als Ersatzgerät in einer bestehenden Installation eingesetzt werden soll. Die Konfiguration des vorhandenen Datensammlers muss hierdurch nicht geändert werden. Eine Beschreibung der vorhergehenden Variante der SDI-12-Schnittstelle finden Sie bei Bedarf in der OTT CBS Betriebsanleitung, Version „04-0211“.
▶ Status Modbus-Protokoll (RS-485-Schnittstelle) einstellen/auslesen		
aOPF<Wert>!	a<Wert><CR><LF>	Modbus-Protokoll aktivieren/deaktivieren
aOPF!	a<Wert><CR><LF>	Status Modbus-Protokoll auslesen a – Sensoradresse <Wert> – +0 = Modbus-Protokoll deaktiviert; werkseitige Einstellung +1 = Modbus-Protokoll aktiviert Das Modbus-Protokoll muss aktiviert sein, wenn der OTT CBS z. B. an eine speicherprogrammierbare Steuerung angeschlossen ist.
▶ Modbus: Busadresse (RS-485-Schnittstelle) einstellen/auslesen		
aOPG<Wert>!	a<Wert><CR><LF>	Busadresse einstellen
aOPG!	a<Wert><CR><LF>	Busadresse auslesen a – Sensoradresse <Wert> – pbbb Wertebereich: +1 ... +255 Werkseitige Einstellung: +1
▶ Modbus: Übertragungsgeschwindigkeit (RS-485-Schnittstelle) einstellen/auslesen		
aOPH<Wert>!	a<Wert><CR><LF>	Übertragungsgeschwindigkeit (Baudrate) einstellen
aOPH!	a<Wert><CR><LF>	Übertragungsgeschwindigkeit (Baudrate) auslesen a – Sensoradresse <Wert> – +9600 +19200 Werkseitige Einstellung: +9600 bit/s

10 Wartungsarbeiten durchführen

Der eigentliche Einperlsensor OTT CBS ist wartungsfrei. Wir empfehlen die Einperlleitung sowie den Einperltopf in regelmäßigen Zeitabständen wie nachfolgend beschrieben zu prüfen und im Bedarfsfall zu reinigen:

10.1 Spülfunktion aktivieren

Aktivieren Sie die Spülfunktion des OTT CBS einmal im Quartal, indem Sie die Folientaste „Pump“ drücken (siehe auch Abb. 10) und kontrollieren Sie, ob aus dem Einperltopf Luftblasen aufsteigen. Wenn nicht, prüfen Sie, ob der Einperltopf verstopft ist und/oder ob die Einperlleitung undicht oder verstopft ist.

10.2 Einperltopf reinigen

Überprüfen Sie ein Mal im Quartal den Einperltopf auf Versandung und Verkrautung. Reinigen Sie den Einperltopf bei geringer Versandung mit Hilfe der Spülfunktion, reinigen Sie bei starker Versandung oder Verkrautung den Einperltopf vorsichtig von Hand (Position des Einperltopfes nicht verändern).

10.3 Einperlleitung prüfen

Prüfen Sie nach einer Einsatzzeit von 15 Jahren ca. alle 2 Jahre die Einperlleitung auf Dichtigkeit/Druckbeständigkeit.



Niemals das Gehäuse des OTT CBS öffnen! Es befinden sich keine Einstell- oder Bedienelemente im Innern des Gehäuses!

Wenden Sie sich bitte im Fall eines Gerätedefektes an das Repaircenter der Firma OTT:

OTT Hydromet GmbH
Repaircenter
Ludwigstraße 16
87437 Kempten · Deutschland
Telefon +49 831 5617-433
Telefax +49 831 5617-439
repair@ott.com

11 LED „Status“

Für die Anzeige von eventuell aufgetretenen Fehlerzuständen verfügt der OTT CBS auf der Vorderseite des Gerätes über die LED „Status“ (siehe Abb. 1).

Folgende Fehlerzustände können auftreten:

▶ zu geringer Pegel (< 5 cm)	1 x aufleuchten
▶ Überlast (Messbereich überschritten)	2 x aufleuchten
▶ Versorgungsspannung zu niedrig	3 x aufleuchten
▶ Pumpenmotor überlastet	4 x aufleuchten
▶ Watchdog Fehler	5 x aufleuchten
▶ Datenspeicher defekt	6 x aufleuchten
▶ Datenbus defekt	7 x aufleuchten
▶ Analogwandler defekt	8 x aufleuchten
▶ Druckmesszelle defekt	9 x aufleuchten

Der OTT CBS zeigt einen Fehlerzustand beim Auftreten und nach Drücken der Folientaste „Pump“ für ca. 2 Minuten an.

Die „... defekt“-Fehlerzustände zeigen Hardwareprobleme an, die nur durch das OTT Repaircenter (siehe Kapitel 10) behoben werden können. Der Fehlerzustand Watchdog Fehler bedeutet, dass der OTT CBS neu gestartet wurde. Es ist kein Eingreifen notwendig.

So zeigen Sie eventuell aufgetretene Fehlerzustände an:

- Folientaste „Pump“ kurz drücken (< 1 Sekunde; anderenfalls wird die Spülfunktion aufgerufen) → die LED „Status“ leuchtet als Quittierung einmalig lang auf → Pause → 1. aufgetretener Fehlerzustand (z. B. 1 x aufleuchten) → Pause → 2. aufgetretener Fehlerzustand (z. B. 3 x aufleuchten) → Pause → Der OTT CBS wiederholt für ca. zwei Minuten alle aufgetretenen Fehlerzustände.

Hinweise

- ▶ Anzeige abbrechen: Folientaste kurz drücken.
- ▶ Ist kein Fehlerzustand aufgetreten: die LED „Status“ leuchtet als Quittierung nur einmalig lang auf.

12 Hinweis zum Entsorgen von Altgeräten



In Übereinstimmung mit dem Elektro- und Elektronikgerätegesetz (ElektroG; nationale Umsetzung der EU Richtlinie 2002/96/EG) nimmt OTT in den Mitgliedsstaaten der Europäischen Union Altgeräte zurück und entsorgt sie sachgerecht. Die hiervon betroffenen Geräte sind mit dem nebenstehenden Symbol gekennzeichnet.

Für weitere Informationen zum Rücknahmeverfahren kontaktieren Sie bitte die Abteilung Logistik der Firma OTT:

OTT Hydromet GmbH
Abteilung Logistik
Ludwigstraße 16
87437 Kempten · Deutschland
Telefon +49 831 5617-170
Telefax +49 831 5617-179
logistik@ott.com

13 Technische Daten

Messbereiche	
Ausführung „Standard“ + „USGS Spezifikation“	0 ... 15 m oder 0 ... 1500 mbar 0 ... 50 ft oder 0 ... 25 psi
Ausführung „Messbereich 30 m“	0 ... 30 m oder 0 ... 3000 mbar 0 ... 100 ft oder 0 ... 50 psi
Auflösung	1 mm oder 0,1 mbar 0,01 ft oder 0,001 psi
Genauigkeit SDI-12 Schnittstelle	
Ausführung „Standard“ + „Messbereich 30 m“	±5 mm ±0,02 ft
Ausführung „USGS Spezifikation“	Messbereich 0 ... 15 ft: ±0,01 ft Messbereich 15 ... 50 ft: ±0,065 % vom Messwert oder ±0,02 ft, je nachdem welcher Wert geringer ist ±0,1 % vom Messbereichsendwert; TK 10 ppm/°C (bei 20 °C)
Genauigkeit 4 ... 20 mA Schnittstelle	
Messdynamik (max. Pegeländerung)	1 m/min
Einheiten	m oder ft; bar oder PSI
Schnittstellen	4 ... 20 mA, SDI-12, SDI-12 über RS-485
Versorgungsspannung	10 ... 30 V _{DC} , typ. 12/24 V _{DC}
Stromaufnahme	
Abfrageintervall 1 min	typ. 320 mAh/Tag (max. 3700 mAh/Tag)
Abfrageintervall 15 min	typ. 25 mAh/Tag (max. 300 mAh/Tag)
Abmessungen L x B x H	165 mm x 205 mm x 115 mm
Bedien- /Anzeigelemente	
DIP-Schalter	Betriebsparameter einstellen (achtteilig)
Folientaste „Pump“	Spülfunktion aufrufen; Fehlerstatus über LED anzeigen
LED „Status“	Betriebszustand/Fehlerstatus anzeigen
Gewicht	ca. 1500 g
Gehäusematerial	ABS
Schutzart	IP 43
Temperaturbereich	
Betrieb	-20 ... +60 °C
Lagerung	-40 ... +85 °C
Relative Luftfeuchtigkeit	10 ... 95 %; nicht kondensierend
Einperlleitung	
Innendurchmesser	Anschlussmöglichkeit für 2 mm, 4 mm, 1/8"
Länge	2 mm, 1/8": max. 100 m 4 mm: max. 75 m

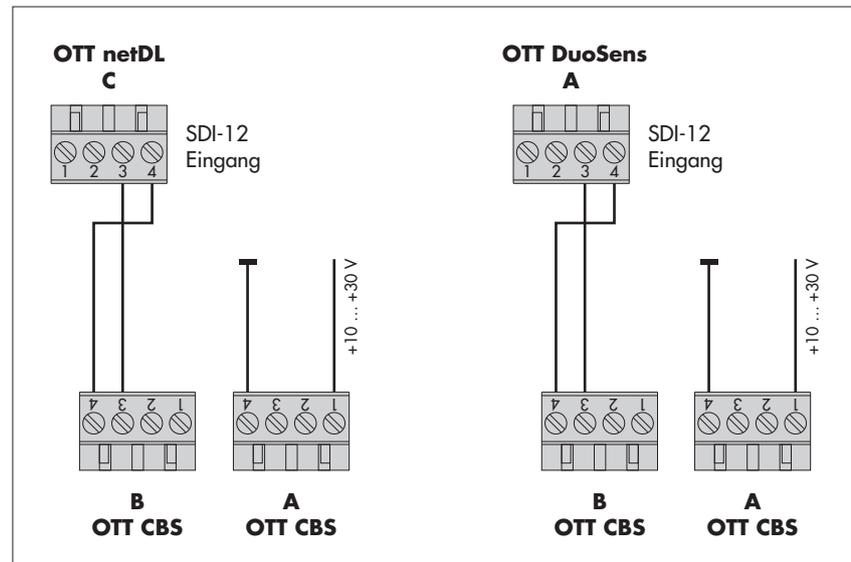
Anhang A – OTT CBS über SDI-12-/RS-485-Schnittstelle an OTT netDL oder OTT DuoSens anschließen

Variante A: OTT CBS über SDI-12-Schnittstelle anschließen (Protokoll und physikalische Schnittstelle: SDI-12). Die maximale Leitungslänge beträgt 70 m! Empfohlener Leitungsquerschnitt: 0,5 mm²:

- Schließen Sie den OTT CBS wie in Abbildung 17 gezeigt an den IP-Datenlogger OTT netDL oder an den Kompakt-Datenlogger OTT DuoSens an. Beachten Sie auch die Bedienungsanleitung des OTT netDL/OTT DuoSens.

Abb. 17: OTT CBS über SDI-12-Schnittstelle an OTT netDL oder OTT DuoSens anschließen.

Die Buchstaben über/unter den Schraub-Klemmleisten kennzeichnen die möglichen Anschlüsse am OTT netDL/OTT DuoSens/OTT CBS.



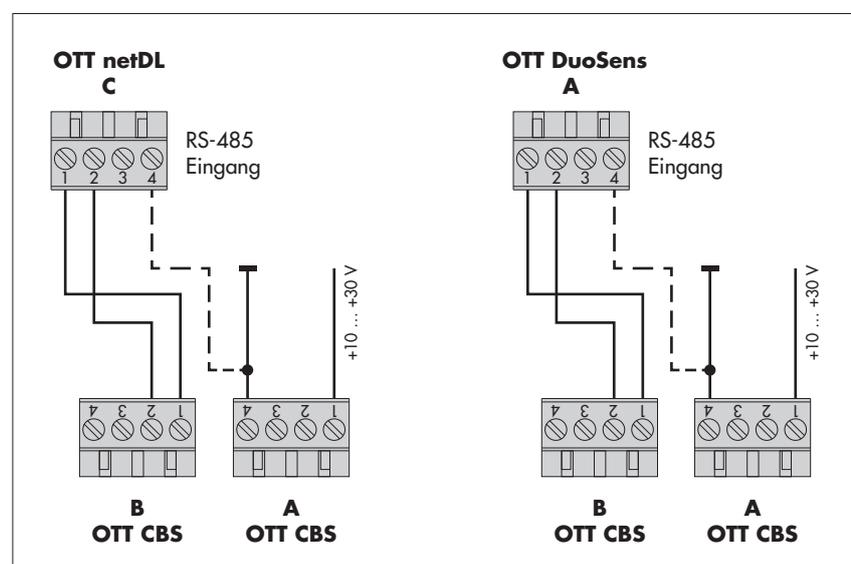
Variante B: OTT CBS über physikalische RS-485-Schnittstelle anschließen (SDI-12-Protokoll über physikalische RS-485-Schnittstelle). Die maximale Leitungslänge beträgt 1500 m! Empfohlener Leitungstyp: Ungeschirmte Twisted-Pair-Leitung; empfohlener Leitungsquerschnitt: 0,5 mm² (ab 500 m: 0,75 mm²):

- Schließen Sie den OTT CBS wie in Abbildung 18 gezeigt an den IP-Datenlogger OTT netDL oder an den Kompakt-Datenlogger OTT DuoSens an. Beachten Sie auch die Bedienungsanleitung des OTT netDL/OTT DuoSens.

Abb. 18: OTT CBS über RS-485-Schnittstelle (SDI-12-Protokoll) an OTT netDL oder OTT DuoSens anschließen.

Die Buchstaben über/unter den Schraub-Klemmleisten kennzeichnen die möglichen Anschlüsse am OTT netDL/OTT DuoSens/OTT CBS.

Die gestrichelt gezeichnete Verbindung ist notwendig, wenn der OTT netDL und der OTT CBS von unterschiedlichen Spannungsquellen versorgt werden.



OTT netDL/OTT DuoSens für OTT CBS mit SDI-12 Schnittstelle konfigurieren

- Legen Sie einen OTT netDL/OTT DuoSens Kanal mit Funktionsblock „SDI-12 Master“ oder „OTT SDI RS485“ an (Register „Seriell-Sensoren“).
- Nehmen Sie folgende Einstellungen vor:

Abb. 19: Betriebsparameter des OTT netDL/OTT DuoSens Funktionsblockes „SDI-12 Master“ einstellen. Der Funktionsblock „OTT SDI RS485“ ist analog einzustellen.

- ▶ Klemmenblock
 - OTT netDL „OTT SDI RS485“: C 1-2 (vorgegeben)
 - OTT netDL „SDI-12 Master“: C 3-4 (vorgegeben)
 - OTT DuoSens „SDI-12 Master“: A 3-4 (vorgegeben)
 - OTT DuoSens „OTT SDI RS485“: A 1-2 (vorgegeben)
- ▶ Slave-Adresse

Klemmenblock (Schraub-Klemmleiste) des OTT netDL/OTT DuoSens, an dem der OTT CBS angeschlossen ist. SDI-12 Busadresse. Jede Slave-Adresse darf an einer SDI-12 Busleitung nur einmal vergeben sein. (Kontrollieren/Einstellen: mit dem Werkzeug „OTT SDI-12 Interface“ des Bedienprogramms.) Werkseitige Einstellung: „0“.
- ▶ Messwertnr.

Kennzeichnet welcher Messwert des OTT CBS in diesem Kanal aufgezeichnet wird. Pegel/Abstich/Druck = 1, Temperatur = 2, Status = 3
- ▶ Mess-Modus

„M!“ (C!); für die Messwerte Pegel/Abstich/Druck, Temperatur und Status
- ▶ Concurrent Mode*

: verwendet statt dem SDI-12-Standard-Messmodus (M!) den Concurrent-Messmodus (C!). Dies ermöglicht eine simultane Messung mit mehreren Sensoren an einer Busleitung (die Sensoren antworten auf ein Messkommando ohne Service Request). Die Sensoren müssen die Version 1.2 oder höher des SDI-12-Standards unterstützen. Weitere Informationen zum Concurrent Mode finden Sie im SDI-12-Standard; siehe „www.sdi-12.org“. Dieser Modus ist sinnvoll, wenn mehrere Sensoren mit einer längeren Messzeit und identischem Abfrageintervall an einer Busleitung angeschlossen sind.

* nur in Verbindung mit einem OTT netDL

- ▶ **Momentanwert*** : der OTT netDL schickt bei einer Momentanwert-Anforderung (über LCD-Anzeige und Jog-Shuttle) ein Kommando zum Start einer aktuellen Messung an den OTT CBS. Bis diese Messung abgeschlossen ist, greift die LCD-Anzeige auf den letzten Messwert zurück (oder auf den letzten angezeigten Momentanwert, falls dieser aktueller ist). In der Anzeige ist dies mit einem „s“ hinter der Kanalnummer (Sensornummer) gekennzeichnet. Nach Abschluss der Messung erscheint der neu gemessene Wert ohne zusätzliche Kennzeichnung.
- : zeigt bei einer Momentanwert-Anforderung den letzten Messwert des Sensors (Messwert des letzten Abfrageintervalls). In der Anzeige ist dies mit einem „s“ hinter der Kanalnummer (Sensornummer) gekennzeichnet (siehe auch Bedienungsanleitung „IP-Datenlogger OTT netDL“, Kapitel 9.1). Diese Einstellung ist bei Sensoren mit einer längeren Messzeit und einem kleinen Abfrageintervall sinnvoll.
- ▶ **Messwertnr./ Virtuelle Klemmenr.** Zuordnung der weiteren Messwerte des OTT CBS – die nicht in diesem Kanal aufgezeichnet werden – zu einer virtuellen Klemme.
- Stellen Sie in den jeweiligen Funktionsblöcken „Kanal“ die Einheiten und die Anzahl der Nachkommastellen ein (m: 3 · cm: 0 · ft: 2; bar: 3 · mbar: 1 · psi: 3; °C: 2 · °F: 2; Status: 0).

Hinweise:

- ▶ Für die Aufzeichnung der beiden Messwerte und des Status eines OTT CBS sind somit drei Kanäle im OTT netDL/OTT DuoSens notwendig. Der erste Kanal enthält als Eingangssignal den Funktionsblock „SDI-12 Master“ oder „OTT SDI RS485“. Die weiteren Kanäle enthalten als Eingangssignal jeweils einen Funktionsblock „Virtueller Sensor“ (V02 bis V03). Selbstverständlich sind auch nur einzelne Kanäle aufzeichnenbar. In diesem Fall sind im Feld „Messwertnr./ Virtuelle Klemmenr.“ weniger Einträge notwendig.
- ▶ Weitere Informationen zu den verwendeten SDI-12-Kommandos und Antworten finden Sie in Kapitel 9, „SDI-12-Kommandos und Antworten“.

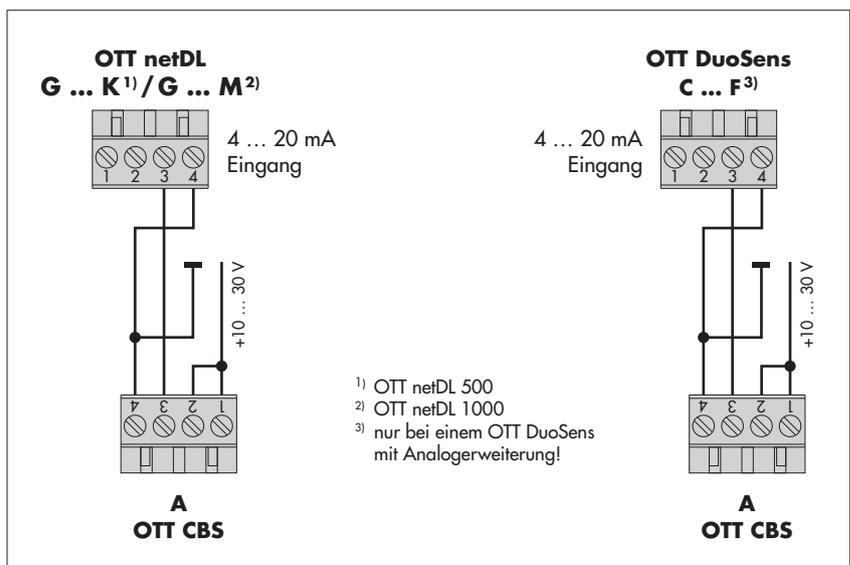
Bitte beachten: Die Messzeit beträgt mindestens 30 Sekunden; mit werkseitiger Einstellung 50 Sekunden!

Anhang B – OTT CBS über 4 ... 20 mA-Schnittstelle an OTT netDL oder OTT DuoSens anschließen

- Schließen Sie den OTT CBS wie in Abbildung 20 gezeigt an den IP-Datenlogger OTT netDL oder an den Kompakt-Datenlogger OTT DuoSens an. Beachten Sie auch die Bedienungsanleitung des OTT netDL/OTT DuoSens. Maximale Kabellänge: Abhängig von der Höhe der Versorgungsspannung und dem verwendeten Aderquerschnitt. Achten Sie darauf, dass der ohmsche Widerstand des Anschlusskabels den maximal zulässigen Lastwiderstand nicht überschreitet (siehe hierzu Kapitel 6.5)! Die Obergrenze der Kabellänge beträgt in jedem Fall 1000 m!

Abb. 20: OTT CBS über 4 ... 20 mA Schnittstelle an OTT netDL oder OTT DuoSens anschließen.

Die Buchstaben über/unter den Schraub-Klemmleisten kennzeichnen die möglichen Anschlüsse am OTT netDL/OTT DuoSens/OTT CBS. Die Speisung der Stromschleife erfolgt im dargestellten Anwendungsfall durch den OTT CBS.



OTT netDL/OTT DuoSens für OTT CBS mit 4 ... 20 mA Schnittstelle konfigurieren

- Legen Sie einen OTT netDL/OTT DuoSens Kanal mit Funktionsblock „U/I/Pt100/...“ an (Register „Analogensoren“).
- Nehmen Sie folgende Einstellungen vor:

Abb. 21: Betriebsparameter des OTT netDL/OTT DuoSens Funktionsblockes „U/I/Pt100/...“ einstellen.



► Klemmenblock

OTT netDL 500: G ... K
OTT netDL 1000: G ... M
OTT DuoSens: C ... F

► Mess-Modus

► Sensor-Verzögerungszeit (s)

Verwendeter Klemmenblock (Schraub-Klemmleiste) des OTT netDL/OTT DuoSens. „I 4-20 mA ext.“ einstellen schaltet den OTT netDL/OTT DuoSens Eingang x Sekunden vor dem eigentlichen Messvorgang ein; „1“ einstellen

- ▶ Fehlercode bei Bereichsüberschreitung bei Bedarf: bei einer Messbereichsüberschreitung Fehlercode abspeichern

- Fügen Sie in diesen Kanal einen Funktionsblock „2-Punkt-Skalierung“ ein und stellen Sie für die gemessenen Stromwerte die hierzu gehörenden Pegelwerte ein (z. B. für einen OTT CBS mit 15 m Messbereich und Pegelmessung (DIP-Schalter 5 + 6 = ON): Punkt 1: 4 → 0; Punkt 2: 20 → 15).
Beachten Sie hierbei unbedingt die DIP-Schalter Einstellungen von DIP 5 + 6!
- Bei Abstichmessung: Achten Sie darauf, dass der DIP-Schalter DIP 4 auf ON steht oder nehmen Sie das Invertieren des Messwertes über die Funktion „2-Punkt-Skalierung“ vor (z. B. für einen OTT CBS mit 15 m Messbereich und Abstichmessung (DIP-Schalter 5 + 6 = ON): Punkt 1: 4 → 15; Punkt 2: 20 → 0).

Mit der „2-Punkt-Skalierung“ ist es auch möglich, gleichzeitig auf einen Pegelnullpunkt zu referenzieren.

Anhang C – RS-485 Schnittstelle mit Modbus Protokoll (RTU)

C.1 Voraussetzungen

- ▶ Anschluss über RS-485-Schnittstelle (2-Draht, halb-duplex, mit Terminierung), siehe Kapitel 6
- ▶ Einstellung Serviceschnittstelle DIP 1, 2 und 3: OFF OFF ON, siehe Kapitel 8.3
- ▶ Modbus-Protokoll aktiviert werkseitige Einstellung: deaktiviert SDI-12 Kommando: **aOPF<Wert>!**
- ▶ Busadresse korrekt eingestellt werkseitige Einstellung: +1 SDI-12 Kommando: **aOPG<Wert>!**
- ▶ Übertragungsgeschwindigkeit korrekt eingestellt werkseitige Einstellung: +9600 SDI-12 Kommando: **aOPH<Wert>!**

C.2 Funktion „Read Holding Register“ (0x03)

Registername	Register- nummer	Typ	Wertebereich	Werkseitige Einstellung	Zugriffs- mode	Einheit
▶ Busadresse	0000	unsigned word	1 ... 247	1	R/W	–
▶ Baudrate	0001	unsigned word	9600 · 19200	9600	R/W	Bit/s
▶ Parität	0002	unsigned word	0 ...2 0 → None 1 → Odd 2 → Even	0	R/W	–
▶ Seriennummer	0003	unsigned word	10 Byte; ASCII-Format	–	R	–
▶ Firmwareversion	0008	unsigned word	10 Byte; ASCII-Format	–	R	–
▶ Zykluszeit	0013	unsigned word	30 ... 7200	60	R/W	s
▶ Einheit Pegel-/ Druck-Messwerte	0014	unsigned word	0 ... 5	0	R/W	0 → m 1 → cm 2 → ft 3 → mbar 4 → bar 5 → psi
▶ Einheit Temperatur- Messwerte	0015	unsigned word	0 ...1	0	R/W	0 → °C 1 → °F
▶ Messmodus Pegel-/ Abstichmessung	0016	unsigned word	0 ...1 0 → Abstichmessung 1 → Pegelmessung		R/W	–
▶ Lokale Erd- beschleunigung	0018	float ¹⁾	9.50000 ... 9.95000	9.80665	R/W	m/s ²
▶ Mittlere Wasser- temperatur	0020	float ¹⁾	–20.00 ... +55.00	+3.98	R/W	°C
▶ Mittlere Wasserdichte	0022	float ¹⁾	0.500000 ... 2.000000	0.999972	R/W	kg/dm ³
▶ Offsetwert Pegel-/ Abstichmessung	0024	float ¹⁾	–9999.999 ... +9999.999	0.000	R/W	m · cm · ft
▶ Referenzwert Pegel-/ Abstichmessung	0026	float ¹⁾	–9999.999 ... +9999.999	0.000	R/W	m · cm · ft

¹⁾ Byte-Reihenfolge: CD AB (Big Endian – Word Swap)

C.3 Funktion „Read Input Register“ (0x04)

Registername	Registernummer	Typ	Zugriffsmode	Einheit
Messwert Pegel/Abstich/Druck	0000	float ¹⁾	R	m · cm · ft mbar · bar · psi ²⁾
Messwert Temperatur	0002	float ¹⁾	R	°C · °F ¹⁾
Status der letzten Messung ³⁾	0004	float ¹⁾	R	–
Betriebsstunden	0006	float ¹⁾	R	–

¹⁾ Byte-Reihenfolge: CD AB (Big Endian – Word Swap)

²⁾ abhängig von der eingestellten Einheit; siehe Funktion „Read Holding Register“ (0x03), Registernummer 0014 und 0015

³⁾ Beschreibung der potenziellen Ausgabewerte siehe Kapitel 9.2, SDI-12 Kommando **aD0!** nach **aV!**

Anhang D – Hinweis zur Konformitätserklärung

Bei Bedarf können Sie die aktuelle Version der Konformitätserklärung des OTT Parsivel² von unserer Internetseite als PDF-Datei herunterladen:
„www.ott.com/de-de/media-downloads“!



Dokumentnummer
63.200.001.B.D 05-0517

OTT Hydromet GmbH

Ludwigstraße 16
87437 Kempten · Deutschland
Telefon +49 831 5617-0
Telefax +49 831 5617-209

info@ott.com · www.ott.com