

Regenwasserbehandlung
Abwassertechnik
Elektrotechnik
Stadthydrologie

 **UFT**
Umwelt- und Fluid-Technik
Dr. H. Brombach GmbH
Steinstraße 7
97980 Bad Mergentheim
Germany - Allemagne
Telefon: +49 7931 9710-0
Telefax: +49 7931 9710-40
E-Mail: uft@uft-brombach.de
Internet: www.uft-brombach.de

Produktinformation

Wasserstandsmessung
in Regenwasserbehandlungsanlagen

**WM
0423**



1 Vorbemerkungen

Messtechnik dient zum Erfassen von sich mit der Zeit ändernden physikalischen Größen wie Druck, Durchfluss, Abstand, Fließgeschwindigkeit, Winkel, Strom, Spannung, Leistung, usw. Einige der Messgrößen, z. B. der Wasserstand, können nur indirekt gemessen werden.

Eine gute Übersicht über Verfahren zur Messung des Wasserstandes liefert das DWA-Merkblatt M 181 /1/, in dem auch für die verschiedenen Methoden mögliche Störeinflüsse bei der Wasserstandmessung aufgelistet sind. Angaben zu den Prüfverfahren der unterschiedlichen Messgeräte finden sich im Praxisratgeber des Bayerischen Landesamtes für Wasserwirtschaft /2/.

Vor der Wahl eines Messgerätes muss generell geklärt werden, welches Messverfahren angewendet werden soll. Dann braucht man mindestens die sogenannten „5-W-Fragen: wo soll was, wann, wie genau und wie oft“ gemessen werden?

Wir verwenden nur Produkte namhafter Hersteller, mit deren Geräten wir positive Erfahrungen gemacht haben. Neue Geräte werden vor der Aufnahme in unser Vertriebsprogramm gründlich getestet. Hausinterne Prüfberichte liegen vor. Eine Funktionsbeschreibung der einzelnen Geräte fügen wir jeder Betriebsanleitung bei. Alle Einstellungen werden protokolliert.

2 Wasserstandsmessung mit Ultraschallsonde

2.1 Funktionsbeschreibung

Ultraschall-Echolotsonden nutzen ein akustisches Messverfahren zur indirekten Wasserstandsmessung. Der Sensor sendet hochfrequente Schallwellen über 18 kHz aus und registriert deren Reflektion von der Oberfläche des Wasserspiegels. Der Messumformer berechnet aus der Laufzeit dieser Messsignale den Abstand zwischen Sensor und Wasseroberfläche und damit den Füllstand.

Wasserstands-Messeinrichtungen werden verwendet

- zur Information über den momentanen Wasserstand in einem Regenbecken.
- zur Information über den Wasserstand und damit über den Abfluss über eine Schwelle (RÜ, BÜ, KÜ).
- als Signalgeber für Steuerungen, mit deren Hilfe Aggregate wie Pumpen, Rührwerke, Spülkippen und Schieber gesteuert werden.

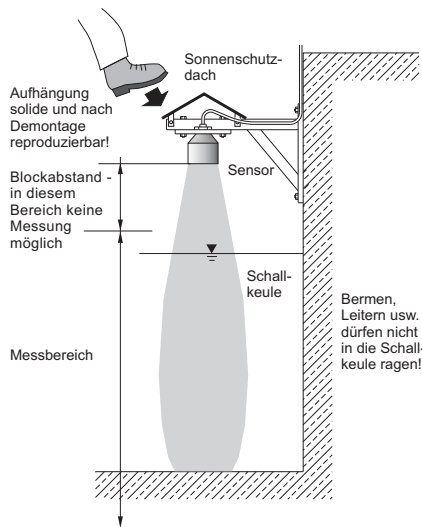


Bild 1: Ultraschallsonde

2.2 Mögliche Ausführung der Messeinrichtung mit Ultraschallsonde

Ultraschallmesseinrichtung bestehend aus:

- Ultraschallsensor für Ex-Zone 1 incl. Halterung
- Abzweigdose für Ex-Zone 1
- Messverstärker mit 2 Grenzwerten, Linearisierung, Integration, Tendenzerkennung, im Schaltschrank eingebaut.

2.3 Vorteile der Messung mit Ultraschall-Echolotsonden

- Langzeitstabile Messung, da Echolote keine Drift aufweisen.
- Geringe Verschmutzungsgefahr, da der Sensor im Luftraum über dem Abwasser angeordnet wird.
- Kontrollmessungen und Kalibrierungen lassen sich einfach und im laufenden Betrieb durchführen.



Bild 2: Ultraschallsensor in einer Deckenaussparung

2.4 Nachteile der Messung mit Ultraschall-Echolotsonden

- Ausreichend lichte Höhe über dem Wasserspiegel ist erforderlich (Blockabstand).
- Abhängigkeit der Schallgeschwindigkeit von der Temperatur des Messmediums. Eine korrekte Kompensation ist für die Messgenauigkeit wesentlich.
- Spinnennetze, Schaum und Schwimmstoffe, sowie eine unruhige Wasseroberfläche können zu Fehlechos führen.

2.5 Montagehinweise

Es muss sichergestellt sein, dass das ausgesandte Ultraschallsignal in ausreichender Güte reflektiert wird. Der Mindestabstand von Unterkante Sensor zu höchstem Wasserspiegel (Blockabstand) ist zu beachten. Es dürfen keine störenden Einbauteile in die Schallkeule hineinragen. Schaumbildung kann zur Fehlmessung führen. Ausreichender Sonnenschutz über dem Sensor ist erforderlich.

3 Wasserstandsmessung mit Radarsonde

3.1 Funktionsbeschreibung

Radar-Echolote sind eine Alternative zu Schall-Echoloten. Sie arbeiten prinzipiell vergleichbar, jedoch mit Mikrowellenimpulsen (1GHz bis 26 GHz) und sind damit unabhängig von den Eigenschaften des Mediums, das von der Strahlung durchlaufen wird.

3.2 Mögliche Ausführung der Messeinrichtung mit Radarsonde

Radarmesseinrichtung bestehend aus:

- Radarsensor für Ex-Zone 1
- Abzweigdose für Ex-Zone 1
- Messverstärker mit 2 Grenzwerten, Linearisierung, Integration, Tendenzerkennung, im Schaltschrank eingebaut.

3.3 Vorteile der Messung mit Radarsonden

- Gleiche Vorteile wie bei Ultraschallsonden und außerdem:
- Größere Messgenauigkeit
- Kein Einfluss der Temperaturschichtung in der Messstrecke.
- Geeignet für Anwendung in ausgeprägter Dampfatmosphäre.

3.4 Nachteile der Messung mit Radar-Echolotsonden

- lichte Höhe erforderlich
- Spinnennetze, Schaum und Schwimmstoffe, sowie eine unruhige Wasseroberfläche können zu Fehlechos führen.

4 Wasserstandsmessung mit Einhängesonde

4.1 Funktionsbeschreibung

Einhängesonden, auch Druck- oder Tauchsonden genannt, ermitteln den Wasserdruck an der Unterseite der Sondenmembrane. Der Wasserstand wird indirekt unter Annahme einer hydrostatischen Druckverteilung und der Dichte des Mediums ermittelt.

Die von uns eingesetzten Sonden arbeiten als Relativdruckaufnehmer: Sie werden auf der einen Seite mit dem zu messenden Druck und auf der anderen Seite durch einen dünnen Luftkanal im Sondenkabel mit dem Luftdruck belastet. Änderungen des Luftdrucks mit dem Wetter werden dadurch kompensiert.

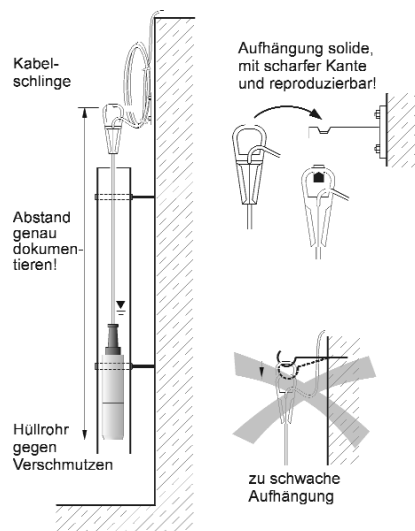


Bild 3: Tauchsonde

4.2 Mögliche Ausführung der Messeinrichtung mit Einhängesonde

Hydrostatische Druckmessung, bestehend aus

- Druckmesseinhängesonde für Ex-Zone 1 mit Keramikmembran, Überspannungsschutz und Luftvorlage incl. 10 m Anschlusskabel mit integrierter Druckausgleichskapillare
- Schutzrohr und Abspannklammer
- Abzweigdose für Ex-Zone 1
- Überspannungsschutz im Schaltschrank
- Trennbarriere (bei Ex-Zone 1)
- Messverstärker mit 2 Grenzwerten, Linearisierung, Integration, Tendenzerkennung, im Schaltschrank eingebaut.

4.3 Vorteile der Messung mit Einhängesonden

- Einsetzbarkeit bei geringer lichter Höhe über dem Wasserspiegel
- Unempfindlichkeit bei Schaum oder Schwimmstoffen auf der Wasseroberfläche
- Anwendung bei hohem Teilfüllungsgrad bzw. Druckabfluss möglich.

4.4 Nachteile der Messung mit Einhängesonden

- Ablagerungen, Fett oder Verzopfungen können die Funktionstüchtigkeit der Drucksonde beeinträchtigen
- Hohe Fließgeschwindigkeiten können Staudruck- oder Sogeffekte und dadurch Fehlmessungen bewirken.
- Nach einem Ausbau der Sonde zu Reinigungs- oder Kalibrierungszwecken muss sie in exakt der selben Höhe wieder eingehängt werden
- In engen Gerinnen oder bei geringen Wasserständen können die Messeinrichtungen den Fließquerschnitt so einengen, dass Fehlmessungen durch lokale Veränderungen des Wasserspiegels entstehen.

	Ultraschallsonde	Tauchsonde
Vorteile	<ul style="list-style-type: none"> • Messkopf taucht nicht ins Abwasser ein, • verschmutzungsunempfindlich, • leicht zu überprüfen, • nicht an Wandmontage gebunden. 	<ul style="list-style-type: none"> • Messkopf hat gleiche Temperatur wie das Medium, • eindeutiges Messsignal, auch bei tiefem Wasserstand.
Nachteile	<ul style="list-style-type: none"> • Messfehler durch Temperaturschichtung möglich, • Messfehler bei Echoverlust möglich, • Einbauten wie Rohre, Leitern etc. können das Messsignal stören. 	<ul style="list-style-type: none"> • Hüllrohr erforderlich, • Sonde taucht ins Abwasser ein, • verschmutzungsempfindlich, • Überprüfung aufwändig, • Wandmontage notwendig.

Tabelle 1: Vor- und Nachteile von Ultraschall- und Tauchsonde

4.5 Montagehinweise

Die Sonde sollte leicht zugänglich sein und darf nicht an Stellen montiert werden, wo starke Strömungen oder Sog zu erwarten ist, $v < 0,5 \text{ m/s}$. Die Sondeunterkante sollte mindestens 10 cm über dem Boden liegen, damit keine Messverfälschungen durch Ablagerungen auftreten. Die Unterseite des Schutzrohres muss mindestens 1 cm tiefer als die Unterseite der Sonde liegen. Die Sonde soll ohne Demontage des Schutzrohres nach oben herausgezogen werden können. Das Kabel muss so verlegt werden, dass der Luftkanal jederzeit frei und nicht abgeknickt ist.

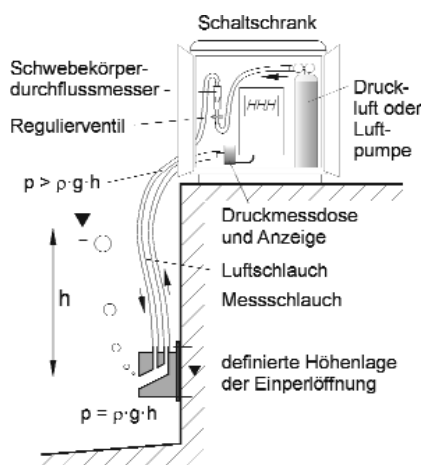


Bild 4: Lufteinperlung

5 Wasserstandsmessung nach dem Lufteinperlverfahren

5.1 Funktionsbeschreibung

Das Lufteinperlverfahren ist ein Sonderfall der Messung mit Druckmessdosen. Der Drucksensor befindet sich hier außerhalb des Abwassers. Mit einer dünnen aktiven Schlauchleitung wird ein geringer Gasstrom in das Abwasser eingeperlt. Der Wasserdruck an der Einperloffnung erzeugt einen Druck in der passiven Luftleitung, der von dem Druckaufnehmer in ein Stromsignal umgewandelt wird.

Durch die feste Unterseite des Einperlrohres ist ein fest eingestellter Nullpunkt der Wasserstandsmessung vorhanden. Der Luftdurchlass durch die aktive Luftleitung wird am Regulierventil so eingestellt, dass die Luftblasen ruhig nacheinander ausperlen und ein ruhiges Messsignal entsteht.

Um ein Verwechseln der Luftleitungen zu vermeiden, sind bei uns die aktive Luftleitung rot und die passive Luftleitung blau.

Der Vorteil der Lufteinperlung gegenüber der Einhängesonde besteht darin, dass die Messelektronik nicht mit dem Abwasser in Berührung kommt.

5.2 Mögliche Ausführung der Messeinrichtung mit Lufteinperlung

Lufteinperlung mit hydrostatischer Druckmessung, bestehend aus

- Einperlrohr mit 10 m Luftleitung
- wartungsfreie Luftpumpe, Lufteinperlgarnitur, Schwebekörperdurchflussmesser und Wasserabscheider
- keramisch-kapazitive Druckmesssonde mit hoher Temperatur- und Langzeitstabilität
- Messverstärker mit 2 Grenzwerten, Linearisierung, Integration, Tendenzerkennung, im Schaltschrank eingebaut.

5.3 Montagehinweise

Um Wassersäcke zu vermeiden, muss sichergestellt sein, dass die Luftleitungen, falls keine Spülung vorhanden ist, in stetigem Gefälle vom Druckaufnehmer im Schaltschrank bis zur Einperloffnung geführt werden.

6 Wartungshinweise

Neben den Hinweisen in den einzelnen Betriebsanleitungen der Geräte, Module und Systeme ist jeder Betriebsanleitung ein Kontroll- und Wartungsplan beigelegt

Die Messinstrumente sind von uns abgeglichen und dürfen nicht verstellt werden! Wir plombieren bzw. verriegeln die von uns justierten Geräte.

Literatur

- /1/ DWA-Merkblatt DWA-M 181: Messung von Wasserstand und Durchfluss in Entwässerungssystemen. Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V., Hennef : DWA, Sept. 2011.
- /2/ BayLfW: Messeinrichtungen an Regenüberlaufbecken. Praxisratgeber für Planung, Bau und Betrieb. Konzeption: G. Weiß und H. Schwinger. München : Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft, 2001.
- /3/ Norm DIN 19 559 Teil 2 Juli 1983. Durchflussmessung von Abwasser in offenen Gerinnen und Freispigelleitungen. Venturi-Kanäle.
- /4/ DWA-Merkblatt DWA-M 174: Betriebsaufwand für die Kanalisation - Hinweise zum Personal-, Fahrzeug- und Gerätebedarf. Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V., Hennef : DWA, Oktober 2005.
- /5/ DWA-Merkblatt ATV-DVWK-M 176: Hinweise und Beispiele zur konstruktiven Gestaltung und Ausrüstung von Bauwerken der zentralen Regenwasserbehandlung und -rückhaltung. Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V., Hennef : DWA, Feb. 2001. (in Überarbeitung)
- /6/ DWA-Arbeitsblatt DWA-A 199-2: Dienst- und Betriebsanweisung für das Personal von Abwasseranlagen, Teil 2: Betriebsanweisung für das Personal von Kanalnetzen und Regenwasserbehandlungsanlagen. Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V., Hennef : DWA, Juli 2007.
- /7/ DWA-Merkblatt DWA-M 256-6: Prozessmesstechnik auf Kläranlagen, Teil 6: Anforderungen an Messeinrichtungen zum Messen und Überwachen von Füllständen. Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V., Hennef : DWA, Feb. 2001.

Ausschreibungstext

Je nach Ihren Anforderungen stellen wir einen ausführlichen und neutralen Ausschreibungstext zusammen.

Zugehörige Ausrüstung:

- Produktinformation Hydraulische Ausrüstung VDM 0151
- Produktinformation Schaltschränke, KVS 0411
- Produktinformation Installationstechnik, INT 0491
- Produktinformation Steuer- und Regelungstechnik, MSR 0430