

ONSET®



Auswahl eines Wasserpegel-Datenloggers: 5 Dinge, die Sie wissen sollten



METRICS

Metrics GmbH • Elberfelder Str. 19-21 • 58095 Hagen
Telefon: 02331 3483086 • Telefax: 02331 3483088
E-Mail: info@metrics24.de • <https://www.metrics24.de>

www.metrics24.de/Pegelloger

Einführung



Angesichts des steigenden Drucks auf die Wasserressourcen in- und außerhalb der USA erhält die Fähigkeit, die Auswirkungen der urbanen Entwicklung und der Landwirtschaft auf die Wasserressourcen zu bewerten, eine immer größere Bedeutung. Um diesem wachsenden Druck zu begegnen, müssen für die Wasserwirtschaft Zuständige, Ingenieure und Hydrologen vermehrt den Grundwasserpegel und den Wasserstand von Oberflächengewässern mit Wasserpegel-Datenloggern messen, um die grundlegenden und sich verändernden Wasserpegel im Verlauf der Zeit zu dokumentieren.

Wasserpegel-Datenlogger schließen normalerweise eingebaute Mikroprozessoren, Drucksensoren und Batterie in einem robusten Gehäuse ein, das für den langfristigen Einsatz unter Wasser ausgelegt ist. Sie können monatelang unbeaufsichtigt eingesetzt werden, um Wasserstandsdaten in benutzerdefinierten Intervallen zu erfassen und digital im Loggerspeicher zu speichern. Dank des ununterbrochenen kontinuierlichen Betriebs im Überwachungsmodus eliminieren Wasserpegel-Datenlogger einen Großteil des lästigen Aufwands manueller Datenerfassungen und ermöglichen die gleichzeitige Überwachung mehrerer Messpunkte.

Wasserpegel-Datenlogger erlauben darüber hinaus eine automatische Datenspeicherung und Berichtserzeugung. Hydrologen können die Loggerdaten einfach auf ein Mobilgerät oder einen Computer herunterladen und detaillierte Grafiken und Tabellen leicht per Mausklick erzeugen. Die Tabellen können problemlos zu Dokumentierungszwecken ausgedruckt und die elektronischen Daten an andere Programme weitergeleitet oder gespeichert werden.

Obwohl Wasserpegel-Datenlogger inzwischen das Datenerfassungsgerät der Wahl einer steigenden Anzahl von Hydrologen sind, können die unzähligen zur Verfügung stehenden Produktoptionen eine Entscheidung für das richtige Produkt für Ihre Anwendung erschweren. Ganz gleich, ob Sie bereits über Erfahrungen mit Wasserpegel-Datenloggern verfügen oder Einsteiger sind, dieser Artikel kann Ihnen bei der Wahl des für Ihre Bedürfnisse geeigneten Produkts helfen. Im Artikel werden fünf der wichtigsten Punkte, die Sie bedenken sollten, und Tipps zu spezifischen Funktionen genannt.



1. Barometrische Kompensation

Es gibt zwei Hauptarten von Wasserpegelloggern: entlüftete und nicht entlüftete Logger.

Entlüftete Logger schließen ein integriertes Entlüftungsrohr ein, mit dem der Logger automatisch Veränderungen des atmosphärischen Drucks ausgleichen kann. Dank des Ausgleichs dieser Veränderungen auf beiden Seiten des Drucksensors kann ein korrekt ausgelegter und angemessen gewarteter entlüfteter Wasserpegellogger hochpräzise Wasserpegeldata liefern.

Nicht entlüftete Logger setzen keine Entlüftungsrohre ein. Stattdessen können diese Logger barometrisch kompensiert werden, indem ein Barometerdrucklogger und eine einfache Softwarefunktion zur Durchführung der mathematischen Berechnung verwendet werden. Die Barometerdruckwerte können ebenfalls von Wetterstationen innerhalb einer Reichweite von 16 Kilometern erhalten werden.

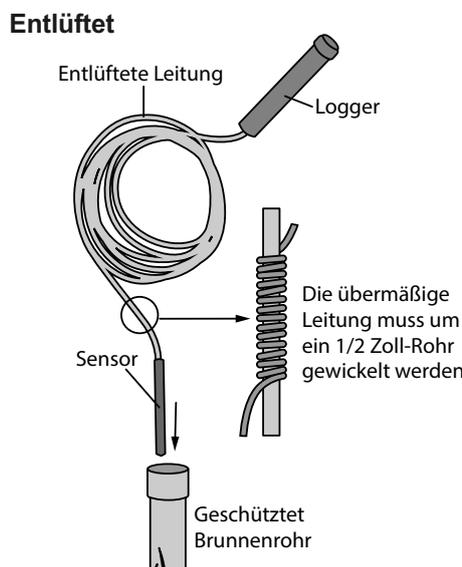
Jetzt gibt es außerdem nicht entlüftete Logger, die sowohl einen Sensor im Wasser als auch einen Barometerdrucksensor einschließen.

Sie sollten berücksichtigen, dass entlüftete Logger zwar die größte Genauigkeit liefern können, jedoch auch eine Reihe von Einschränkungen aufweisen, die zu Problemen sowie schlechten Daten und/oder dem Verlust von Daten führen können.

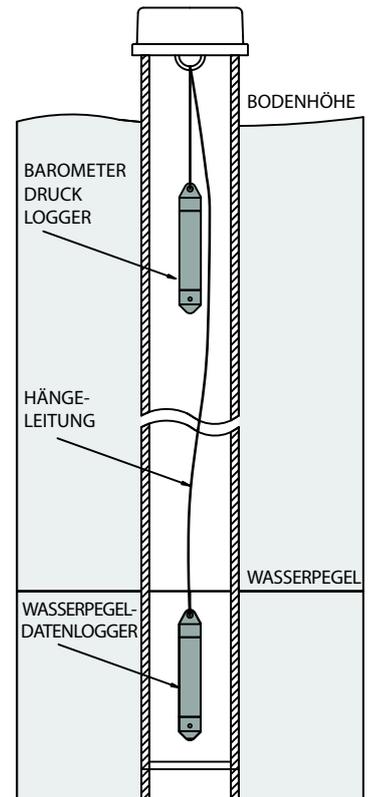
- Entlüftete Logger sind sperriger als nicht entlüftete Logger, was deren Transport und Aufstellung erschwert.
- Die meisten entlüfteten Logger erfordern den Einsatz von Trockenmitteln zum Schutz vor Feuchtigkeit, was die erforderlichen Wartungsarbeiten erhöht und damit die Gesamtbetriebskosten des Loggers. Außerdem kann Kondenswasserbildung zu Genauigkeitsproblemen führen.
- Bei der Überwachung von Wasser, das Verunreinigungen enthält, müssen Entlüftungsrohre aus einem schadstoffbeständigen Material verwendet werden, sodass sich die Kosten des Loggers erhöhen. Das vor der erneuten Aufstellung des Loggers erforderliche Dekontaminationsverfahren erhöht ebenfalls die Kosten.
- Entlüftete Logger sind nicht flexibel, wenn sie in unterschiedlichen Tiefen eingesetzt werden müssen. Die Leitungen können nicht verlängert werden, ohne die Logger zurück an den Hersteller zu senden. Zur Verkürzung muss der Benutzer die Leitungen vorsichtig aufrollen, ohne Knicke zu erzeugen.
- Falls das Ende der Leitung eines entlüfteten Loggers von steigendem Wasser überschwemmt wird, werden alle nachfolgenden Daten aufgrund der unbekanntenen Druckausgleichsdynamik während der Überschwemmung beeinträchtigt.

Diese Einschränkungen unterstreichen die Vorteile nicht entlüfteter Logger, die kompakter sind, nur eine minimale Wartung erfordern, leicht in Brunnen unterschiedlicher Tiefen eingesetzt werden können und gegenüber Hochwasser unempfindlich sind.

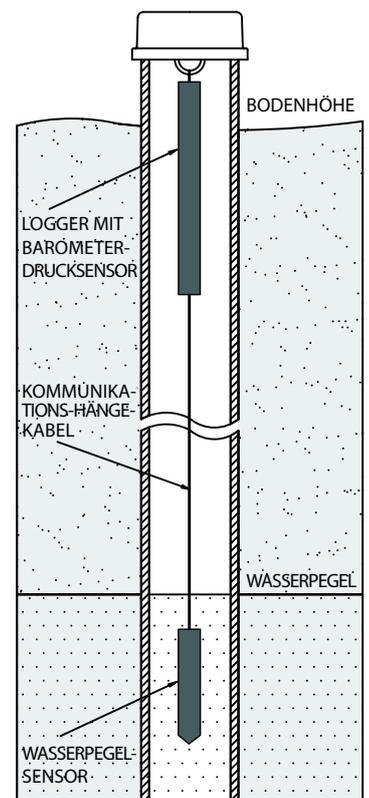
Der neue nicht entlüftete Logger mit zwei Sensoren bietet den zusätzlichen Vorteil, Wasserstandsdaten direkt bereitzustellen, ohne dass eine Nachbearbeitung erforderlich ist.



Nicht entlüftet mit zwei Loggern



Nicht entlüftet mit integriertem barometrischen Sensor

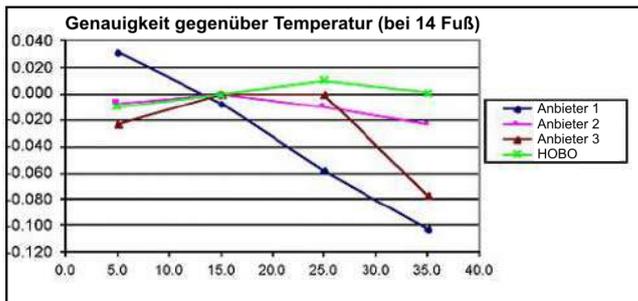


2. Verständnis der Genauigkeit

Der Sensor und Analog-Digital-Wandler (ADC) eines Wasserpegelloggers tragen beide zu Fehlern bei. Ein ADC-Fehler kann genauso bedeutend wie ein Sensorfehler sein.

Bei der Bewertung der Genauigkeit des Wasserpegels sollten Sie sich die folgenden Fragen stellen:

- Was ist die Genauigkeit auf Systemebene? Bei nicht entlüfteten Loggern entspricht die Systemgenauigkeit der Summe der Fehler des Wasserpegelloggers plus der Fehler des Barometerdruckloggers. Die barometrischen Druckfehler werden oft übersehen, müssen jedoch berücksichtigt werden. Auf der anderen Seite messen entlüftete Wasserpegellogger oder Sensoren den Differenzdruck direkt, so dass nur die Messfehler eines Sensors eingeschlossen werden müssen.
- Bezieht sich die angegebene Genauigkeit nur auf den Loggersensor oder den gesamten Logger? Der Sensor und Analog-Digital-Wandler (ADC) eines Wasserpegelloggers tragen beide zu Fehlern bei. Ein ADC-Fehler kann genauso bedeutend wie ein Sensorfehler sein. Aus diesem Grund sollten Sie beim Hersteller prüfen, dass die angegebene Genauigkeit sich auf die gesamte Messung und nicht nur auf den Sensor bezieht. Um eine Wasserpegelauflösung von 3,05 mm zu erreichen, ist mindestens ein 12-bit-ADC mit einem Wasserpegelsensor von 2,07 bar erforderlich. Ebenfalls sollten Sie sicherstellen, dass die Genauigkeitsspezifikationen des barometrischen Loggers alle Fehlerquellen einschließen.



Genauigkeit üblicher Logger über die Temperatur

- Bezieht sich die Genauigkeitsspezifikation auf den komplett kalibrierten Messbereich des Datenloggers? Die Genauigkeit, die ein Wasserpegel-Datenlogger an der unteren oder oberen Grenze eines bestimmten Bereichs erreicht, kann sich stark von der Genauigkeit im mittleren Bereich unterscheiden. Daher ist es wichtig, herauszufinden, ob sich die Genauigkeitsspezifikation des Datenloggers auf einen einzelnen Punkt oder den gesamten Messbereich bezieht. Wenn Sie die Genauigkeit des gesamten Messbereichs eines Wasserpegel-Datenloggers kennen, können Sie sicherstellen, dass der Logger Ihre Genauigkeitsanforderungen erfüllt.
- Führen Temperaturschwankungen zu Fehlern außerhalb der Genauigkeitsspezifikationen? Einige Wasserpegellogger sind nicht dazu in der Lage, Temperaturschwankungen wirksam auszugleichen, was dann zu falschen Druckablesungen führt. Daher ist es wichtig, herauszufinden, ob Fehler aufgrund von Temperaturschwankungen in der Genauigkeitsspezifikation eingeschlossen sind, oder ob eine separate Fehlergröße hinzugefügt werden muss. Datenlogger mit einer geringeren Gesamtmasse passen sich schneller an wechselnde Temperaturbedingungen an, um die dynamische Reaktion während wechselnder Bedingungen zu erhöhen. Die Angaben hinsichtlich der Reaktionszeit zeigen an, wie schnell sich der Logger angleicht.
- Spielt die Nullpunktversetzung eine Rolle? Drucksensoren in Wasserpegelloggern weisen im Verlauf der Zeit eine Nullpunktversetzung auf. Ob Sie sich hinsichtlich der Nullpunktversetzung Sorgen machen müssen, hängt von Ihrer Anwendung ab. Die Nullpunktversetzung ist in den Fällen von Bedeutung, wenn absolute Druckwerte erforderlich sind oder keine aktuellen Referenzpegel bzw. Tiefenmessungen zur Verfügung stehen. Dies kann der Fall sein, wenn ein Wasserpegellogger mehr als ein Jahr lang eingesetzt wird und während dieses Zeitraums keine Referenzpegel abgelesen werden. Anderenfalls ist die Nullpunktversetzung kein wesentlicher Faktor, da ein Versatz durch regelmäßige (d. h. monatliche) manuelle Ablesungen des Referenzpegels ausgeglichen wird.

Zusätzlich sollten Sie den Hersteller unbedingt fragen, ob die Genauigkeit des Loggers gemäß den NIST-konformen Standards überprüft oder gemessen wurde. Einige Unternehmen bieten NIST-konforme Kalibrierungsbescheinigungen als Nachweis der Genauigkeit jedes Loggers an.

3. Software-Funktionen, auf die es wirklich ankommt

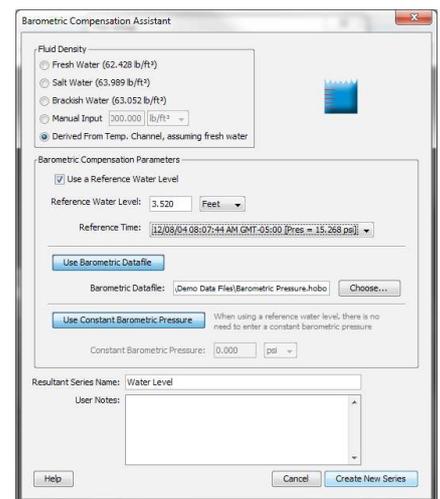
Ebenso wie Wasserpegellogger abhängig vom jeweiligen Modell stark variieren können, gibt es ebenfalls erhebliche Unterschiede bei der im Lieferumfang enthaltenen Grafik- und Analysesoftware oder App. Wählen Sie im Allgemeinen ein sehr intuitives Gerät aus, sodass die Einarbeitungszeit minimal ausfällt. Sie sollten außerdem dazu in der Lage sein, Aufgaben wie die Konfiguration von Loggern, die Übertragung und gemeinsame Nutzung von Daten sowie die Erstellung von Grafiken schnell und mühelos durchzuführen.

Die Softwarefunktionen, die Sie berücksichtigen sollten, hängen davon ab, wo die Software eingesetzt wird. Wenn die Software vor Ort eingesetzt wird, sollten Sie auf Fähigkeiten in Verbindung mit der Aufstellung von Loggern und der Übertragung von Daten achten. Wenn die Software zur Datenanalyse in Ihrem Büro verwendet wird, sollten Sie auf leistungsstarke Analysefähigkeiten achten.

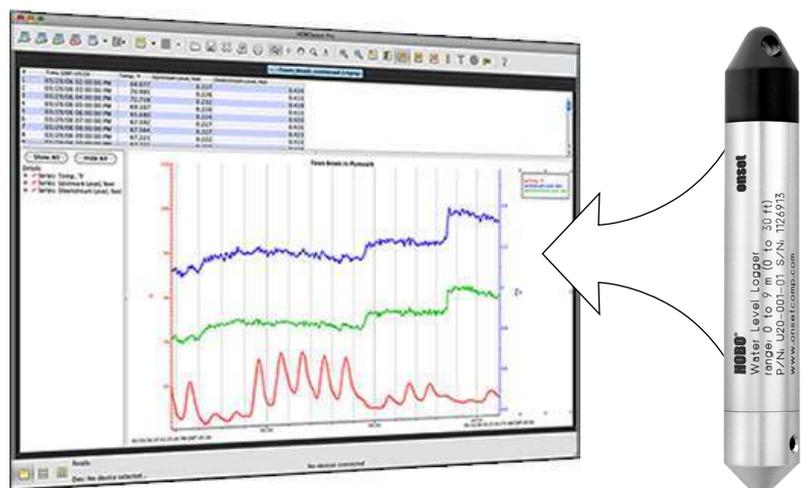
Was die spezifischen Funktionen anbetrifft, sollten Sie abhängig vom Einsatzort eventuell die folgenden Punkte beachten:

- **Zeitsparende Startfunktionen** – Wenn Sie mehrere Logger gleichzeitig starten, wählen Sie Software, mit der Sie die Loggingparameter einmal konfigurieren und diese Einstellungen dann zur Konfiguration aller aufzustellenden Logger verwenden können. Dies spart nicht nur Zeit, sondern stellt auch sicher, dass alle Logger gleich konfiguriert werden. Sie könnten beispielsweise eine Gruppe von Loggern dazu konfigurieren, zur selben Zeit und mit derselben Loggingrate zu starten.
- **Barometrische Kompensation** (im Falle von Loggern, die keine integrierte barometrische Druckkompensation einschließen) – Stellen Sie sicher, dass die Loggersoftware über eine Funktion zum Luftdruckausgleich verfügt, um die Druckablesungen nicht entlüfteter Logger in barometrisch korrigierte Wasserpegelwerte umwandeln zu können. Diese Werkzeuge erlauben Ihnen normalerweise, Referenzpegel, Wasserdichte und andere Werte in ein Dialogfenster einzugeben, und wandeln dann automatisch den Druck in einen Wasserpegel um.
- **Datenerstellung mehrerer Logger** – Wenn Sie den Wasserpegel an mehreren Standorten überwachen, ist es häufig vorteilhaft, die Daten aller Wasserpegellogger in einer einzigen Grafik anzuzeigen und analysieren zu können. Achten Sie darauf, den Hersteller nach dieser Möglichkeit zu fragen.
- **Einfacher Datenexport** – Da Wasserpegeldaten häufig in andere Softwareprogramme integriert werden müssen, beispielsweise Tabellenkalkulations- oder Modellierungsprogramme, sollten Sie sicherstellen, dass Sie schnell und einfach Daten in unterschiedlichen Datenformaten exportieren können.
- **Speichern und Abruf von Projekten** – Obwohl die Möglichkeit, Projekte speichern und abrufen zu können, als einfache Grundfunktion jedes Loggersoftwarepakets erscheinen mag, unterstützen viele Softwarepakete diese Funktion nicht. Da eine Datenanalyse normalerweise eine Reihe von Schritten einschließt, darunter die Zusammenführung mehrerer Datendateien, die Konvertierung von Druckablesungen in Wasserpegelheiten und die Formatierung von Tabellen, sollten Sie sicherstellen, dass Sie Ihre Arbeit mit der Loggersoftware speichern können, um diese in der Zukunft aufzurufen und zu erweitern.

Die Software sollte Ihnen außerdem erlauben, Aufgaben wie die Konfiguration von Loggern, die Übertragung und gemeinsame Nutzung von Daten sowie die Erstellung von Grafiken schnell und mühelos durchzuführen.



HOBOWare Assistent für die barometrische Komensation



HOBOWare-Grafik, auf der die Temperatur des U20 in Rot und der Wasserpegel an zwei Punkten eines Flusses in Blau und Grün dargestellt wird.

4. Kaufen oder mieten



In der Vergangenheit haben die relativ hohen Preise von Wasserpegelloggern viele Hydrologen daran gehindert, einen eigenen Bestand an Datenloggern zu erwerben. Viele haben es stattdessen vorgezogen, Datenlogger zu mieten. Obwohl eine Anmietung eine angemessene Option für kurzfristige Einsätze sein kann, sollte unbedingt berücksichtigt werden, dass die Preise der Wasserpegellogger inzwischen auf ein Niveau gefallen sind, bei dem ein Kauf für viele Anwendungen die kostengünstigere Lösung darstellt.

Falls Sie Hydrologie- oder Grundwasserdienstleistungen bereitstellen, kann Ihnen ein Bestand eigener Wasserpegellogger einen Wettbewerbsvorteil bringen, da Sie Ihren Kunden keine Mietgebühren für zusätzliche Ausrüstungen in Rechnung stellen müssen.

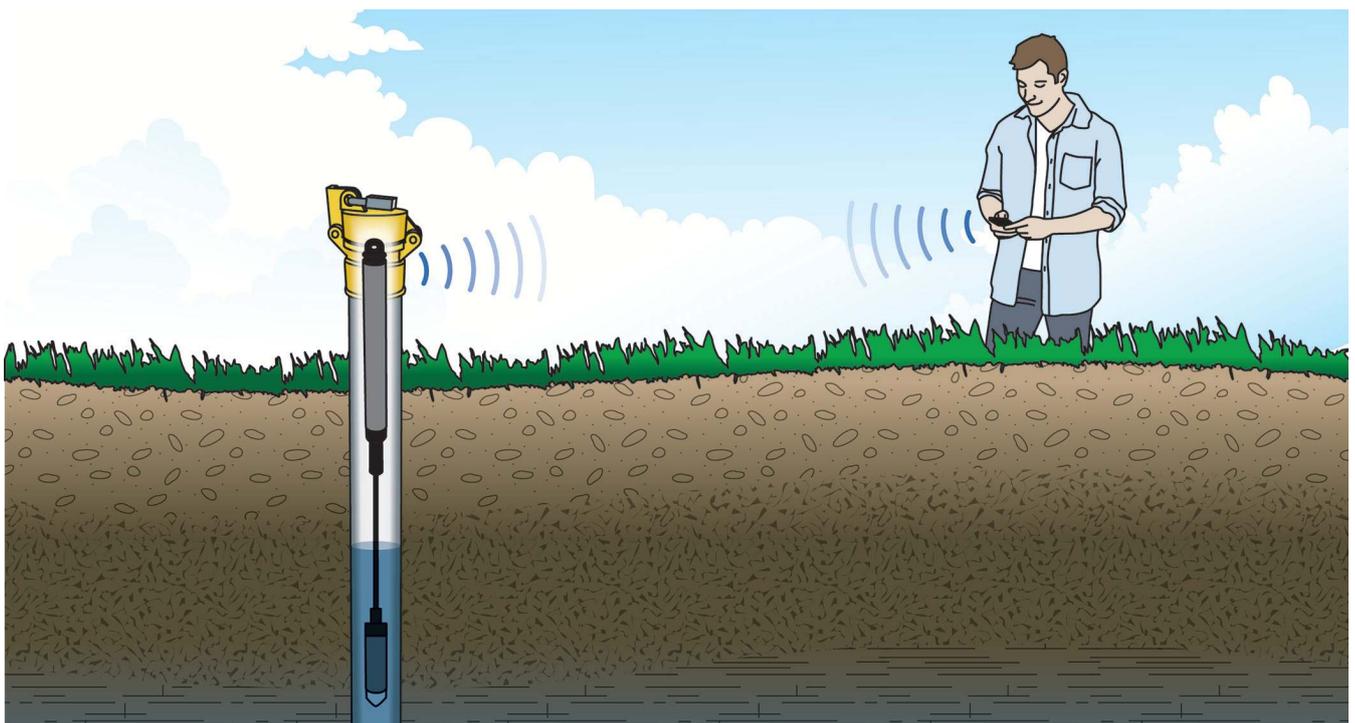
5. Verbindung zum Datenlogger

Datenlogger mit drahtloser Verbindung zu einem Mobilgerät bieten den Komfort, keinen Laptop zum Einsatzort mitbringen zu müssen und im Bedarfsfall dennoch Daten anzeigen und Konfigurationseinstellungen vor Ort ändern zu können. Drahtlose Logger mit der Technologie „Bluetooth Low Energy“ (BLE) bieten den zusätzlichen Vorteil, nicht physisch auf den Logger zugreifen zu müssen, um wie bei früheren Bluetooth-Versionen zur Aktivierung der Kommunikation auf einen Knopf zu drücken.

Logger, die mechanische Steckverbinder erfordern, können am Einsatzort vom Wasser beschädigt werden und zu einem Loggerausfall führen.

Wasserpegellogger mit einer optischen Schnittstelle, die vollständig dicht innerhalb des Loggergehäuses eingeschlossen ist, eliminieren die Möglichkeit von Wasserschäden und/oder Ausfällen.

Datenlogger mit einer optischen Schnittstelle benötigen eine optische Basisstation, um den Logger mit einem Computer zu verbinden. Die beste Option, den Logger mit einem Computer zu verbinden, ist eine direkte USB-Schnittstelle. Einige ältere Logger verwenden serielle Kommunikationen mit dem Logger und einen Seriell-zu-USB-Konverter, um dieses mit USB zu verbinden. Da die Logger intern weiterhin serielle Kommunikationen verwenden, ist deren Datenübertragungsgeschwindigkeit auf die langsamere serielle Geschwindigkeit begrenzt. Darüber hinaus müssen spezielle Treiber auf dem Computer installiert werden.



Weitere bei Onset erhältliche Informationen:

Datenlogger – Grundlagen

In der heutigen datengesteuerten Welt mit Satelliten-Uplinks, drahtlosen Netzwerken und Internet hört man oft Begriffe wie „Datenlogging“ und „Datenlogger“, ohne wirklich zu wissen, was sie eigentlich bedeuten.

Die meisten Menschen haben eine vage Vorstellung, dass Datenlogging das elektronische Sammeln von Messwerten wichtiger Umgebungsdaten wie Temperatur, relativer Luftfeuchte oder Energienutzung beinhaltet. Sie haben recht, aber das ist nur ein kleiner Bereich des Datenloggings.

Auswahl eines Leitfähigkeitsloggers

Ganz gleich, ob Sie zum ersten Mal einen Leitfähigkeitslogger auswählen oder bereits über Erfahrungen bei der Messung der Leitfähigkeit verfügen, kann Ihnen dieser Leitfaden bei der Bestimmung des Loggers helfen, der am besten für Ihre Bedürfnisse geeignet ist. Er hebt die fünf wichtigsten Gesichtspunkte bei der Auswahl und Aufstellung eines Leitfähigkeitsloggers hervor: Messbereich und Genauigkeit, andere Faktoren mit Auswirkungen auf die Genauigkeit, die einfache Aufstellung und Datenübertragung, Softwarefähigkeiten und Betriebskosten.

Robuste, kostengünstige Logger zur Überwachung der Flusstemperaturen, Strömungsschwankungen und relativen Leitfähigkeit

Die Wassertemperatur und Strömungsschwankungen sind wichtige Parameter, die sich auf die Gesundheit des aquatischen Ökosystems auswirken. Kostengünstige Temperaturlogger haben die kontinuierliche Überwachung der Wassertemperatur relativ einfach gemacht. Die Bestimmung des Strömungszeitablaufs und der Strömungsschwankungen beruhend auf Temperaturdaten allein erfordert jedoch eine erhebliche und subjektive Interpretation von Daten.

Überwachung von Feuchtgebieten mit Datenloggern: Ein Leitfaden bewährter Verfahren

Feuchtgebiete wirken als natürlicher Filter verschmutzter Gewässer und spielen daher beim Schutz der Wasserqualität eine wesentliche Rolle. Sie dienen als Hochwasserspeicher, minimieren die Erosion und schaffen Lebensräume für viele Fische und Tiere.

Obwohl zahlreiche Faktoren die Anzahl der Feuchtgebiete in den USA seit 1950 auf die Hälfte reduziert haben, führen viele Organisationen Feuchtgebiete wieder in deren ursprünglichen Zustand als blühendes Ökosystem zurück. Zur Sicherstellung des Erfolgs ist es erforderlich, Feuchtgebietfaktoren wie Wasserstand, Temperatur und Niederschläge zu überwachen.

Dieser Leitfaden enthält bewährte Verfahren zur Konfiguration, zum Start und zum Einsatz von tragbaren Datenloggern, die zur Überwachung von Feuchtgebieten eingesetzt werden. Der Leitfaden deckt ein breites Sortiment an Datenloggertypen ab und gibt Tipps zur Installation und Wartung von Loggern.

Unterwasser-Temperaturlogger: Berücksichtigungen bei der Auswahl und beim Einsatz

Dieser Abhandlung enthält Anleitungen und Tipps zur Auswahl und zum Einsatz von Wassertemperaturloggern. Darin werden drei Hauptbetriebsphasen behandelt: Konfiguration und Start, Einsatz sowie Datenabfrage und -analyse.

Einsatz von Wetterstationen: Ein Leitfaden bewährter Verfahren

Von den Tropen bis zu den Polen vertrauen Klima-, Landwirtschafts- und andere Forscher auf unbeaufsichtigte Wetterstationen von Forschungsqualität zum Erfassen von Daten. Das US-Landwirtschaftsministerium verwendet beispielsweise Wetterstationen, um die verschiedensten Daten von der molekularen Phytopathologie bis hin zur Forstwirtschaft zu analysieren. Nichtregierungsorganisationen wie zum Beispiel Universitäten nutzen Wetterstationen, um eine breite Auswahl an Themenbereichen zu erforschen, darunter die Auswirkungen der Gletscheraktivitäten auf die Lufttemperatur. Darüber hinaus sind Unternehmen bei der Durchführung ihrer Geschäftstätigkeiten oft von Wetterstationen abhängig.

Unser neuer Leitfaden mit bewährten Verfahren, „Verfahren zum Einsatz von Wetterstationen“, enthält im Einsatz bewährte Tipps und Techniken zur Installation von Wetterstationen von Forschungsqualität vor Ort. Der Leitfaden behandelt eine Reihe von Themen, darunter den Standort von Wetterstationen, die Platzierung der Sensoren, die Systemkonfiguration und den Schutz der Kabel und Leitungen.

Zugriff auf unsere gesamte Ressourcenbibliothek unter: www.onsetcomp.com/learning

Über Onset

Onset ist weltweit führend auf dem Gebiet der Datenlogger. Unsere HOBO-Datenlogger werden auf der ganzen Welt in einer Vielzahl von Überwachungsanwendungen eingesetzt, von der Überprüfung der Leistung von ökologischen Gebäuden und erneuerbaren Energiesystemen bis zur landwirtschaftlichen und Küstenforschung.

Die HOBO-Datenlogger werden seit Gründung des Unternehmens im Jahr 1981 am Hauptsitz von Onset in Cape Cod, Massachusetts, entwickelt und gefertigt.



Onset Firmenzentrale, Cape Cod, MA

Vertrieb (8:00 bis 17:00 Uhr Eastern Time, Montag bis Freitag)

- ▶ E-Mail sales@onsetcomp.com
- ▶ Tel.: +1-508-759-9500
- ▶ Kostenfreie Rufnummer innerhalb der USA: 800-564-4377
- ▶ Fax: +1-508-759-9100

Onset Computer Corporation
470 MacArthur Blvd.
Bourne, MA 02532

Technischer Support (8:00 bis 20:00 Uhr Eastern Time, Montag bis Freitag)

- ▶ E-Mail loggerhelp@onsetcomp.com
- ▶ Tel.: +1-508-759-9500
- ▶ Kostenfreie Rufnummer innerhalb der USA: 877-564-4377

ONSET®

Onset Computer
Corporation

470 MacArthur Blvd.
Bourne, MA 02532

Fax: 508-759-9100
1-800-LOGGERS
(1-800-564-4377)

www.onsetcomp.com