



OTT Pluvio²

**Technologievorsprung in der
Niederschlagsmessung**



Technologievorsprung in der Niederschlagsmessung

Autor: Kurt Nemeth, BDM Meteorology, OTT MESSTECHNIK GmbH & Co. KG,
k.nemeth@ott.com

Zusammenfassung

OTT MESSTECHNIK ist mit OTT Pluvio² ein großer Fortschritt in der Entwicklung modernster Technologien für die Niederschlagsmessung gelungen. Im Vergleich zu früherer Technologie bot bereits die Anfangsversion des von OTT entwickelten Niederschlagsmessers dem Nutzer wesentlich größere Auflösung und Genauigkeit bei den verschiedensten Wetterverhältnissen. Die neueste Version des Gerätes konnte in ihrer Leistung weiter verbessert werden, gleichzeitig wurden die Kosten entscheidend gesenkt. Dieser Artikel veranschaulicht die Vorteile der neuen Technologie gegenüber Methoden, die seit Jahrhunderten verwendet werden.

Geschichte

Die ersten Aufzeichnungen über Niederschläge wurden etwa 500 v. Chr. von den alten Griechen gemacht. Hundert Jahre später verwendeten die Inder Schüsseln, um Regenmengen zu messen. Die Ergebnisse wurden mit der zu erwartenden Ernte korreliert und dienten als Berechnungsgrundlage für Landsteuern. Später verwendete man zylindrische Gefäße mit Skalen, um Niederschläge aufzufangen und zeichnete die Daten täglich von Hand auf.

Automatische Regenmesser

Sir Christopher Wren lebte im 17. Jahrhundert in England. Er war Astronom, Geometer und darüber hinaus einer der größten englischen Architekten seiner Zeit. Bekanntheit erlangte er vor allem durch den Entwurf von 53 Londoner Gotteshäusern, darunter der St Paul's Cathedral. Eine seiner weniger bekannten Erfindungen machte er im Jahre 1662 – er entwarf einen Regenmesser, den man nicht täglich aufsuchen musste um die Ergebnisse aufzuzeichnen – den ersten



Kippwaagen-Regenmesser der Welt. Der Vorteil der neuen Technik bestand darin, dass der Niederschlag mit Hilfe eines durch ein Uhrwerk betriebenen Schreibers aufgezeichnet werden konnte, so dass Sir Christopher die Daten nicht jeden Tag von

Hand notieren musste. Erstaunlicherweise arbeiten auch heute noch viele Niederschlagsmesser auf der ganzen Welt nach diesem Prinzip.

Der Kippwaagen- Regenmesser (Tipping Bucket Raingauge (TBR))

Der TBR besteht aus einem Trichter, der auf einen Zylinder aufgesetzt wird. Dieser ist entweder in den Grund eingelassen oder stabil aufgestellt. Im Trichter wird der Niederschlag aufgefangen und in einen von zwei kleinen Behältern abgeleitet, die auf einer Achse balancieren. Bei einer bestimmten Niederschlagsmenge (**normalerweise 0,1 oder 0,2 mm**) kippt die Waage und ein elektrisches Signal wird an einen Schreiber oder an einen Datensammler gesandt. Durch diesen Vorgang wird der Behälter entleert und der Prozess kann sich wiederholen.

Jeder, der schon mit einem Kippwaagen Regenmesser gearbeitet hat, kennt die Probleme bei der Datenerfassung:

1. Der Kippwaagen-Behälter kippt erst in dem Moment, in dem die erforderliche Niederschlagsmenge erreicht ist. Das bedeutet, dass eine geringe Niederschlagsmenge, z.B. durch Nieselregen, nicht aufgezeichnet wird, da der Behälter erst kippt, also einen Impuls auslöst, wenn zwischenzeitlich mehr Regen fällt. In der Aufzeichnung erscheint dann fälschlicherweise die Gesamtniederschlagsmenge zu diesem Zeitpunkt als ein einziges Niederschlagsereignis.
2. Wenn der Behälter kippt, wird nicht der gesamte Inhalt ausgeleert. Eine kleine Wassermenge bleibt im Behälter, d.h. für den nächsten Impuls wird weniger Niederschlag benötigt.
3. Schmutz- und Staubpartikel sammeln sich ebenfalls in dem Auffangbehälter und beeinflussen sowohl die Oberflächenspannung der Tropfen als auch das Volumen des Behälterinhalts.
4. Oft werden Filter eingesetzt, um das unerwünschte Eindringen von Laub, Insekten etc. in die Behälter zu verhindern. Diese Filter verstopfen jedoch leicht, was zu beträchtlichen Messfehlern führt.
5. Auch Wasser bleibt teilweise im Trichter eines TBR zurück, verdunstet und verfälscht so die Messung.

6. In Zeiten mit starkem Niederschlag neigen Kippwaagen-Regenmesser dazu, zu geringe Werte abzulesen, da Wasser durch die plötzliche Kipp-Bewegung überschwappen kann. Auch geht beim Überfließen des Niederschlags von einem Behälter in den anderen Niederschlag verloren.
7. Der Einsatz von Kippwaagen-Regenmessern wird außerdem dadurch eingeschränkt, dass sie nicht in der Lage sind, Schnee oder Hagel präzise zu messen, bzw. bei niedrigen Temperaturen überhaupt zu funktionieren. Dem kann durch eine Heizung abgeholfen werden, jedoch verdunstet durch die Heizung ein Teil des Niederschlags bevor er gemessen wird. An entlegenen Orten stellt sich zudem meist das Problem der Stromversorgung.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass im Jahre 1662 der Kippwaagen-Regenmesser zwar eine brillante Innovation war, Meteorologen aber trotzdem seit mehr als 300 Jahren nach einer Lösung suchen, um genauer und weniger arbeitsintensiv zu messen.

Neue Technologie

OTT MESSTECHNIK hat einen Regenmesser („Pluvio“) entwickelt, der die Probleme eines Kippwaagen-Regenmessers umgeht, indem er den Niederschlag auffängt und die gesammelte Niederschlagsmenge mit einer hochpräzisen Wägezelle erfasst. Der Pluvio kam erstmals im Jahre 1994 auf den Markt; bis dato sind weltweit mehr als 5000 Pluvios im Einsatz. Heute steht mit der zweiten Gerätegeneration, dem OTT Pluvio², ein Gerät zur Verfügung, welches mit verbesserten Leistungsmerkmalen zu einem wesentlich günstigeren Preis als die erste Gerätegeneration angeboten werden kann. Der OTT Pluvio² ist dadurch für eine weitaus größere Anzahl von Anwendungen attraktiv.

OTT Pluvio²

Der Hauptvorteil des OTT Pluvio² liegt darin, dass er bei **allen** Wetterbedingungen genau und zuverlässig misst. OTT Pluvio² kann selbst das kleinste Niederschlagsereignis erfassen und zwar genau in dem Moment, in dem es stattfindet.

Die Messgenauigkeit des Gerätes wird durch intensiven Niederschlag in keiner Weise beeinflusst. Der Messbereich reicht von 0,1 mm bis zu beeindruckenden **30 mm/min**.



Selbst bei Frost arbeitet die Technologie einwandfrei. Im Auffangbehälter befindet sich ein Frostschutzmittel, das die Ansammlung von Hagel und Schnee verhindert. Dadurch ist der OTT Pluvio² in der Lage, einen Messtemperaturbereich von -40 bis +60 °C abzudecken.

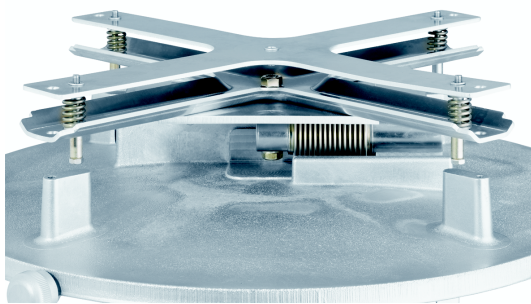
Den OTT Pluvio² gibt es mit zwei verschiedenen Auffangflächen: die 400 cm² Auffangfläche erfasst 750 mm und die 200 cm² Auffangfläche hat eine Kapazität von bis zu 1500 mm Niederschlag. Diese hohe Kapazität übertrifft selbst den ursprünglich entwickelten Pluvio und verlängert die mögliche Messperiode zusätzlich.

Für die Version mit der kleineren Auffangfläche ist optional eine Ringheizung erhältlich, um die Bildung von Schneekappen zu verhindern.

Da während der Sommermonate ein Großteil des aufgefangenen Niederschlags verdunstet, verlängert sich die Messperiode entsprechend.

Ältere Technologien, wie der Kippwaagen-Regenmesser, verwenden manchmal eingebaute Heizungen mit Thermostat, um das Problem der Schnee-/Eis-Ansammlung zu beheben. Wegen des Auftauvorgangs führt dies allerdings oft zu Verzögerungen zwischen Ereignis und Messung und kann aufgrund des hohen Strombedarfs an entlegenen Messstellen recht unpraktisch sein.

Der OTT Pluvio² dagegen arbeitet sehr sparsam – die Spannungsversorgung kann zwischen 9,6 und 28 V DC liegen, im Durchschnitt verbraucht er 12 mA bei 12V DC.



Das Messsystem des OTT Pluvio² basiert auf einer hermetisch abgedichteten Wägezelle mit Überlastschutz, direkt montiert auf der Wäge-Plattform. Eine hoch entwickelte Elektronik und entsprechende Auswerte-Algorithmen filtern mögliche wind- und temperaturbedingte Einflüsse aus. Jeder OTT Pluvio² wird individuell temperaturkalibriert. Im Gegensatz zu Kippwaagen bleibt diese Kalibrierung für die gesamte Lebensdauer des Geräts erhalten. So kann der Anwender sich auf lange Sicht und bei jedem Wetter auf die Genauigkeit seiner Daten verlassen. Die individuellen Temperatur-Korrekturdaten sind elektronisch gespeichert.

Das Gewicht des Niederschlags wird präzise gemessen, mit ansteigender Genauigkeit von 2 Gramm entsprechend 0,10 mm Niederschlag und einer Auflösung von 0,01 mm. Die Wägezelle ist zudem unempfindlich gegenüber unsymmetrischer Belastung, so dass zum Beispiel eine ungleichmäßige Verteilung von Schnee im Behälter ausgeglichen wird.

Der OTT Pluvio² wurde von der Firma OTT MESSTECHNIK entwickelt und konstruiert. Er entspricht der WMO Richtlinie No. 8 und erfüllt höchste Qualitätsansprüche für eine lange Gerätelebensdauer. Die Betriebskosten sind minimal, da weder Kippwaagen-Behälter gereinigt noch verstopfte Trichter und Einlauffilter ausgetauscht werden müssen. Der OTT Pluvio² kommt mit einer Wartung pro Jahr aus. Die Kalibrierungsprüfung erfolgt mit Hilfe von ISO-genormten Prüfgewichten.

Die Konfiguration des OTT Pluvio² erfolgt über eine USB Schnittstelle, an dem ein Pocket PC oder Laptop/PC mit der Pluvio Betriebssoftware angeschlossen wird. So hat der Benutzer jederzeit bequemen Zugang zu dem Gerät .

Auch für den Fall, dass im Feldeinsatz ein Schaden oder Fehler auftritt, haben die Pluvio-Entwickler eine Lösung gefunden: Die Elektronik mit Messeinheit kann einfach **vor Ort** ausgebaut und ausgetauscht werden. Da nicht das komplette Messgerät deinstalliert und in ein Servicecenter transportiert werden muss, wird das Risiko von Datenverlusten und hohen Wartungskosten erheblich verringert.

Viele Kunden besitzen bereits eigene Datensammler oder möchten den OTT Pluvio² an eine bestehende Station anschließen. Hierfür sind standardisierte Schnittstellen verfügbar: Impuls-, SDI-12 oder RS-485.

Einige OTT Kunden setzen den OTT Pluvio² in bestehenden Messnetzen für Umweltdaten ein, wo weitere meteorologische oder hydrologische Sensoren, Datensammler, Energieversorgung und Datenübertragungstechnologie vorhanden sind. Solche Systeme können vor Auslieferung des OTT Pluvio² konfiguriert werden, so dass der Kunde sofort mit dem Messen beginnen kann.

Als Spezialist für die Aufzeichnung von Umweltdaten bietet OTT eine Reihe stromsparender Datenlogger mit entsprechenden DFÜ-Technologien an; die Bandbreite reicht hierbei von Handhelds bis zu GSM-, GPRS-, Funk- oder Satellitenübertragung.

Anwendungen

Der OTT Pluvio² ist das Gerät der ersten Wahl für Anwendungen, die Genauigkeit und Zuverlässigkeit unter allen Wetterbedingungen erfordern. Besonders an sehr entlegenen Messstellen, an denen häufige Besuche aufwendig und zeitraubend sind, wird der Pluvio² gern eingesetzt. Dazu gehören nationale Überwachungsnetzwerke für meteorologische Vorhersagen oder Hochwasserwarnungen, Forschung, Landwirtschaft, Bewässerung, Flughäfen und vieles mehr.

Die Zukunft

Der OTT Pluvio² wird sich zum Standard in der Niederschlagsmessung entwickeln und ältere Technologien ablösen. In Deutschland gilt er bereits als Maßstab für alle anderen Niederschlags-Messgeräte. In den Vereinigten Staaten hat der OTT Pluvio² bei neuesten Tests verschiedener staatlicher Behörden die Konkurrenz weit übertroffen; der nationale amerikanische Wetterdienst setzt den Pluvio auf wichtigen Flughäfen ein und der Geologische Dienst hat gerade eine umfangreiche Testreihe für das National Atmospheric Deposition Program (NADP) abgeschlossen, bei der es darum geht, einen geeigneten Niederschlagsmesser für das National Trends Network zu finden.

Durch den günstigeren Preis für den OTT Pluvio² werden nun viele Länder in der Lage sein, selbst größere, mit Kippwaagen-Regenmessern ausgestattete Messnetze auf die neue Technologie umzurüsten – und das bei Gewährleistung der Datenkontinuität.

Der OTT Pluvio² ist die umfassendste Lösung für die autarke Erfassung von genauen, zuverlässigen Echtzeit-Niederschlagsdaten, entwickelt von Experten mit langjähriger Erfahrung und Enthusiasmus für kompromisslose Niederschlagsmessung.

Im 17. Jahrhundert erfand Sir Christopher Wren den ersten Kippwaagen-Regenmesser, weil er die Notwendigkeit für eine automatische Messung erkannt hatte. Bei OTT sind wir überzeugt: Wenn er heute noch lebte – er wäre vom OTT Pluvio² begeistert!



**Mehr Information erhalten Sie bei
OTT MESSTECHNIK in Kempten,
bei Ihrem lokalen OTT Vertrieb
oder unter www.ott.com**

- OTT MESSTECHNIK entwickelt innovative Qualitätsprodukte im Bereich Hydrometrie, Meteorologie und Umweltmesstechnik.
- OTT wurde 1873 als Feinmechanik-Betrieb gegründet und verfügt über mehr als 130 Jahre Erfahrung im Bereich der Hydrologie und Meteorologie.



OTT MESSTECHNIK GmbH & Co. KG
Ludwigstrasse 16
87437 Kempten • Germany
Tel.: + 49 - (0)831 5617 - 0
Fax: + 49 - (0)831 5617 - 209
info@ott.com
www.ott.com