

Verdichtung der Niederschlagsmessung in Baden-Württemberg

1. Allgemeines

In FLIWAS 3 sind die „virtuellen Niederschlagschreiber“ auf Basis der Radardaten ein wichtiges Informationswerkzeug. Die virtuellen Niederschlagschreiber in FLIWAS 3 werden von der Fa. METEOLOGIX/Kachelmannwetter.com zu Verfügung gestellt. Um verlässliche Daten zu erhalten, müssen die Radar-Rohdaten des DWD an Bodenmessstationen angeeicht werden. Derzeit stehen in Baden-Württemberg etwa 200 Stationen zur Verfügung.

Die Nutzer von FLIWAS 3 können mittels Bodenmessstationen dafür sorgen, dass die Echtzeit-Aneichung innerhalb ihres Zuständigkeitsgebietes verbessert wird. Die gemessenen Daten werden sofort übersendet und zur Echtzeit-Aneichung herangezogen, so dass die Messdaten und die Angaben des virtuellen Niederschlagsschreibers in FLIWAS3 übereinstimmen.

Für eine optimale Aneichung mit flächendeckend nahezu gleicher Güte bedarf es in Baden-Württemberg zwischen 500 und 700 Stationen. Wollen Sie bei der Verdichtung des bestehenden Messnetzes unterstützen und gleichzeitig von den belastbareren Daten profitieren, stehen Ihnen nun zwei Möglichkeiten zur Verfügung:

1. Aufbau einer **Wetterstation** mit allen Sensoren und Wetterhütte:

Die Wetterstation umfasst Regenschirm, Lufttemperaturmessung zwei Meter und fünf Zentimeter über dem Boden, Luftfeuchtigkeits- und Windmessung.

Weitere Informationen zur Bestellung der Wetterstationen und ggf. des Zubehörs zur Aufstellung finden Sie unter www.meteosol.de.

Kosten: 599 Euro zzgl. MwSt.

2. Installation eines **Niederschlagschreibers**:

Der Niederschlagschreiber kann über jkachelmann@gmail.com bestellt werden. In den Betreff der Anfrage bitte „Regenschirm BW“ eintragen.

Kosten: 50 Euro zzgl. MwSt. und Versand.

Hinweis: Es ist bei den Regenmessern eine wöchentliche kurze Wartung (Reinigung) erforderlich und einmal jährlich ein Wechsel der AAA-Batterie.

2. Die wichtigsten Fragen beim Aufbau und Betrieb von Wetterstationen und Niederschlagsmesser

- **Was kostet die Wetterstation und der Niederschlagsmesser?**

- **Wetterstation:** 599 Euro zzgl. MwSt.

- **Niederschlagsmesser:** 50 Euro zzgl. MwSt. und Versand

Hinweis: Es ist bei den Regenmessern eine wöchentlich kurze Wartung (Reinigung) erforderlich und einmal jährlich ein Wechsel der AAA-Batterie.

- **Welche Angabe benötigt Meteologix nach der Installation?**

Benötigt wird:

- der genaue Standort des Gerätes (Koordinaten)

- den Code welcher jedem Sensor beiliegt.

Diese Informationen müssen an jkachelmann@gmail.com übermittelt werden.

- **Wie erfolgt die Datenübertragung?**

Die Datenübertragung vom Sensor zur Basisstation erfolgt per Funk. Bei freier Funkstrecke ist eine Verbindung bis 100 m möglich. Die Basisstation muss mit einem LAN-Kabel an einen Router angeschlossen werden. Die Übertragung erfolgt über den von der Fa. TFA bereitgestellten internetbasierten Datenübertragungsdienst. Die Fa. Meteologix kann - ebenso wie der Betreiber – auf die Daten zugreifen und fragt diese regelmäßig ab.

- **Wer kennt den Standort der Station?**

Der Standort – und damit eine räumliche Zuordnung der Daten – ist nur der Fa. Meteologix und dem Betreiber bekannt. Bei Wetterstationen der Fa. Meteosol ist auch der Fa. Meteosol der Standort bekannt. Die Fa. TFA hat jedoch keine Informationen zum Standort.

Wenn die Daten über die Kommunen oder auch (zukünftig) möglicherweise in FLIWAS 3 veröffentlicht werden, können diese auch für weitere Nutzer verfügbar gemacht werden und der Standort wird sichtbar.

- **Können beim Betreiber mehrere Personen auf die Daten zugreifen?**

Der Code der Messsensoren kann auf beliebig vielen Endgeräten genutzt werden, sodass innerhalb einer Kommune oder eines Verbandes mehrere Personen zugreifen

können. Generell ist aber die Voraussetzung für die Zusammenarbeit bei der Station ein enger Benutzerkreis und die Unterzeichnung einer Übereinkunft, die die Nutzung der Daten sowie die Rechte und Pflichten aller Seiten regelt.

- **Können die Daten auch beim Betreiber archiviert werden?**

Die Daten können über eine App im CSV-Format heruntergeladen werden.

- **Werden die Daten auch in FLIWAS sichtbar sein?**

Eine mögliche Darstellung der Daten in FLIWAS 3 befindet sich derzeit im Gespräch. Die Umsetzung muss jedoch noch fachlich und technisch geprüft werden.

- **Weshalb ist die Aneichung der Radardaten an Bodenstationen so bedeutend?**

Die Radardaten sind eine wichtige Hilfe bei der Beurteilung auch von kleinräumigen Regenmengen. Es bedarf aber der Aneichung durch reale Regenmessungen, um lokale Effekte, Artefakte und Abschwächungen der Radarstrahlen zu korrigieren und nicht zuletzt, um nicht bei einem möglichen Ausfall des Radargeräts - was vor allem im Sommer des Öfteren passieren kann - nicht blind zu sein.

- **Wie unterstützen die unterschiedlichen Sensoren der Wetterstation die Aneichung?**

Eine hohe Zahl von Niederschlagsmessern erlaubt eine verlässliche landesweite, flächige Abbildung der Niederschlagssituation.

Die Lufttemperatur- und Luftfeuchtigkeitsmessung nach internationalen Normen zusammen mit ggf. der Schnee-Kamera erlaubt uns die genaue Beurteilung des Wassergehalts der Schneedecke für die Bedürfnisse der Landwirtschaft und der Wasserwirtschaft, da bei Tauwetter dieses gebundene Wasser aktiviert wird.

- **Weshalb ist eine solche Wetterhütte für die Nutzung der Daten zur Aneichung so bedeutend?**

Alle Lufttemperatur- und Luftfeuchtigkeitsfühler, die nicht aktiv über einen Ventilator aspiriert werden oder sich in einer Wetterhütte und/oder nicht in zwei Metern Höhe über einer größeren Wiese aufgestellt sind, sind wissenschaftlich völlig unbrauchbar. Somit sind fast alle Amateur-Wetterstationen nicht verwendbar. Siehe hierzu auch: <https://blog.tagesanzeiger.ch/wettermacher/index.php/252/das-ideale-geschenk-zur-konf/>

- **Kann ein Niederschlagsmesser auch allein betrieben werden?**

Grundsätzlich kann ein Niederschlagsmesser auch allein betrieben werden, vor allem dann wenn keine geeigneten Standorte für die Lufttemperatur- und Windmessung vorhanden sind. Ideal ist jedoch eine möglichst flächendeckende Abdeckung auch mit

kompletten Wetterstationen. Denkbar ist auch eine Kombination einer Wetterstation mit mehreren Niederschlagsmessern in der Fläche.

- **Gibt es Besonderheiten bei dem Niederschlagsmesser?**

Der Regenschirm wippt alle 0,25 mm. Dadurch geht kein Regen verloren. Der geringe Nachteil bei Nieselregen im Vergleich zur 0,1 mm-Wippe ist mit Blick auf Starkregen vernachlässigbar, zumal solche Regenschirm immer um ein Vielfaches teurer sind und einer Kabel-/ Stromverbindung bedürfen.

- **Weshalb wurde ein nicht beheiztes System gewählt?**

Grundsätzlich ist der Schwerpunkt die Messung von Starkregen. Für Standorte mit einem einfachen Zugang zum Stromnetz wird es ein einfach nachrüstbares Heizsystem für die Regenschirm geben.

Es ist jedoch bekannt, dass die Messung der Schneehöhe und der Temperaturen gleichzeitig eine bessere Information zur Schneedecke geben, da beheizte Regenschirm bei Schneefall eine nicht unerhebliche Wassermenge „wegheizen“ und bei Wind kaum Schnee in den Regenschirm fällt.

Bei Interesse an der Beheizung, ist dieses bei der Bestellung mit zu berücksichtigen.

- **Gibt es Besonderheiten bei der Lufttemperaturmessung?**

Die Lufttemperaturen werden nach internationaler Vorschrift in zwei Meter und fünf Zentimeter Höhe über dem Boden gemessen. Beim bodennahen Temperaturfühler muss sichergestellt werden, dass der Fühler im Sommer nicht im wachsenden Gras verschwindet. Im Winter muss nach Ende des Schneefalls der Fühler gesäubert und fünf Zentimeter über die Schneedecke gebracht und nach Abtauen der Schneedecke wieder abgesenkt werden.

- **Gibt es Besonderheiten beim Windmesser?**

Der Windmesser muss wirklich frei anströmbar sein. D.h. idealerweise

- ohne den Einfluss von Wirbeln durch Gebäude,
- in 9-10 m Höhe,
- in freiem Gelände oder
- mindestens vier Meter über dem höchsten Punkt eines Gebäudes und
- ohne höhere Hindernisse in der Nähe.

- **Was ist bei der Installation der Wetterhütte zu beachten?**

Das Gestänge kann aus beliebigem Material sein, sollte aber weiß gestrichen werden. Der Messfühler soll in zwei Metern Höhe über einer Wiese stehen.

- **Weshalb wird das gewählte System als ausreichend betrachtet und welche Unterschiede gibt es zum „DWD Standard“?**

Die hier angebotenen Stationen ermöglichen eine gute Messung von meteorologischen Parametern zu einem günstigen Preis. Erste Priorität hat die Prävention von Hochwasser- und Starkregenereignissen sowie allgemein die Beurteilung von Gewittern im Sommerhalbjahr. Dennoch sind die Temperatur- und Feuchtigkeitsmessungen, sowie die Schneemessungen auch durchgehend wintertauglich. Wind- und Regenmesser sind nicht beheizt. Dieser Kompromiss ist wegen des Ziels eines günstigen flächendeckenden Wetterstationsnetzes vertretbar. Anmerkung zur Windmessung: Alle großen Winterstürme würden ohne Problem gemessen. Der große Vorteil liegt auch in der sekundlichen Böenmessung wie bei den teureren Messstationen.

- **Gibt es von Seiten Meteorologix eine Qualitäts- und Funktionskontrolle und was passiert, wenn ein Sensor ausfällt?**

Wir haben eine laufende Plausibilitätsprüfung für alle Sensoren und sperren einerseits fehlerhafte Stationen aus der Eichung - wie wir das heute schon routinemäßig mit allen derzeit genutzten Stationen (auch des DWD) machen - und informieren die Stationsbetreiber über den Defekt oder Maßnahmen, wie der Sensor wieder in Betrieb genommen werden kann.

- **Welche weiteren Informationen werden mit diesen Daten verbessert?**

Die Regenmengen werden alle zwei Minuten erfasst, so dass auch Schlagregen- und Kanalisationsbeurteilungen ermöglicht werden.

Die Schneekamera ermöglicht eine automatische Warnung für den Winterdienst einer Gemeinde.

Die Windböen werden jede Sekunde gemessen. Dadurch genießen Menschen an einem Ort mit Wetterstation eine große Sicherheit, nicht durch eine Versicherung Leistungen aberkannt zu bekommen, weil der nächstgelegene (womöglich weit entfernte) Windmesser weniger Wind zeigt.

Nach zwei Jahren ist die Berechnung einer statistischen Wettervorhersage (MOS) aufgrund der Stationsbeobachtungen möglich.

3. Ergänzende fachliche Informationen rund um die Nutzung der radarbasierten Niederschlagsdaten

Niederschlagsmessdaten werden für vielfältige Aufgaben benötigt. Von besonderer Bedeutung sind die Niederschlagsdaten als Grundlage für die Bemessung unterschiedlichster wasserwirtschaftlicher Baumaßnahmen (historische Daten) sowie zur Bewertung und Vorhersage bei Hochwasser- und Starkregenereignissen (Echtzeitdaten).

Zur Nutzung müssen Punktmessungen in Flächendaten überführt werden. Vor Einführung der Radardaten wurden die Messdaten zwischen den Niederschlagstationen interpoliert. Durch die Nutzung des flächigen Wetterradars kann deutlich besser räumlich aufgelöst und kleinräumige Niederschlagszellen erkannt werden.

Nutzung der Niederschlagsmessstationen:

1. Verbesserung der Radaraneichung:

Eine Nutzung der Messwerte des Niederschlagsradars für die obigen Aufgaben ist jedoch ohne eine Aneichung an vorhandene Bodenstationen nicht möglich. Je höher die Ansprüche an Auflösung und räumliche Genauigkeit sind, umso mehr Niederschlagsstationen müssen zur Aneichung zur Verfügung stehen.

Um die Radardaten für die Bewertung von Starkregenereignissen bestmöglich zu nutzen und mittelfristig eine Kurzfrist-Prognose dieser Ereignisse zu ermöglichen, muss das Niederschlagsmessnetz in Baden-Württemberg deutlich verdichtet werden. Derzeit stehen etwa 200 Station zur Verfügung. Eine optimale Aneichung mit flächendeckend nahezu gleicher Güte bedarf in Baden-Württemberg zwischen 500 und 700 Stationen.

Nutzung von Radardaten im Echtzeitbetrieb:

- Aktuell:
 - Überblick über die Niederschlagssituation
 - Beurteilung möglicher Überflutungsgefahren
- Zukünftig:
 - Prognose der Füllung von Hochwasserrückhaltebecken mit kleinen Einzugsgebieten
 - Mittelfristig: Integration in die Kanalnetzsteuerung bei größeren Kommunen

2. Nutzung der Messdaten im Hochwasserfall:

Die Messwerte stehen sowohl für das Handy als auch den PC zur Verfügung. So kann auch unabhängig von der Nutzung der Radardaten in FLIWAS 3 auf die Daten zugegriffen werden. Zudem gibt es Überlegungen, die Daten mittelfristig auch an FLIWAS 3 zu übertragen.

3. Nutzung der Niederschlagsdaten zur Verbesserung der Statistischen Grundlagen:

In einem hochaufgelösten Niederschlagsmessnetz lassen sich kleinräumige Starkregenereignisse deutlich besser erfassen. Dadurch können im Laufe der Zeit die statistischen Daten, welche der Bemessung aller wasserbaulichen Anlagen zugrunde liegen, deutlich verbessert werden.

Insbesondere wird die Bemessung folgender Bauwerke verbessert:

- Hochwasserschutz im Zuge des kommunalen Starkregenrisikomanagements welcher insbesondere vor wild abfließenden Wasser schützt.
- Bauwerke im Bereich der Abwasserwasserhandlung im Umgang mit Außengebietswasser wie RÜB, RRB oder Verdolungen.
- Hochwasserschutzplanungen an kleinen Gewässern
- Hochwasserrückhaltebecken mit kleinen Einzugsgebieten (<15-20km²)

Informationen:

Stand Februar 2020

Meteologix, RP Stuttgart