

HANDREICHUNG

Niederschlagsschreiber

Autor: M. Vath

Version 1.0// 08/2023

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung.....	3
2	Standorteigenschaften.....	3
3	Technische Ausstattung	4
4	Übertragung von Niederschlagsmesswerten.....	5
5	Literatur.....	9

1 Einführung

Insbesondere bei Starkregenereignissen sind flächendeckende Niederschlagsdaten für die Bewertung des Ereignisses und für die Gefahrenabwehr der Kommunen von großer Bedeutung.

Deshalb sind in FLIWAS virtuelle Niederschlagschreiber, welche flächendeckend auf Basis von Regenradar-Messungen quantitative Niederschlagswerte für jeden Punkt errechnen, als wichtige Informationsquelle integriert. Die Daten für die virtuellen Niederschlagsschreiber in FLIWAS werden von der Meteologix AG (Kachelmannwetter.com) bereitgestellt. Zur Verbesserung der Radarmesswerte ist eine Kalibrierung anhand von Messwerten bodennaher Niederschlagsmessstationen (reale Niederschlagsschreiber) erforderlich. Je mehr reale Niederschlagsschreiber bereitstehen, desto besser sind die Niederschlagsdaten auf Radartbasis im Ereignisfall.

Zur Verdichtung dieses Bodenmessnetzes können auch kommunal betriebene Niederschlagsmessstationen zur Echtzeit-Kalibrierung verwendet werden. Hierfür ist die Datenübertragung des gemessenen Niederschlags an Meteologix notwendig.

In dieser Handreichung sind die technischen Merkmale und Details zur Übertragung von Messwerten beschrieben.

2 Standorteigenschaften

Der Deutsche Wetterdienst DWD listet in der Richtlinie Automatische nebenamtliche Wetterstationen die folgenden Empfehlungen zur Aufstellung von Niederschlagsmessstellen auf (Quelle siehe Kapitel 5 Literatur: DWD, 2020):

- Die Auffangfläche des Sensors sollte sich waagrecht in 1 m Höhe über Grund befinden.
- In Abhängigkeit von den zu erwartenden Schneehöhen wurden beim DWD folgende Aufstellungshöhen für Niederschlagssensoren festgelegt:
 - bis 500 m ü. NHN : 1,00 m über Grund (Standard)
 - 501 bis 800 m ü. NHN: 1,50 m über Grund
 - über 800 m ü. NHN : 2,00 m über Grund
- Standorte auf Hügeln und in Gelände mit starker Neigung (besonders in vorherrschender Windrichtung) sind bei der Aufstellung von Niederschlagssensoren zu meiden.
- Es ist darauf zu achten, dass keine Auf- oder Fallwinde an der Messstelle auftreten können, was beispielsweise an Hängen, Deichen, Anhöhen und hinter großen Hindernissen der Fall ist.
- Der Niederschlagssensor muss frei, aber möglichst windgeschützt aufgestellt werden. Das heißt, das Gelände in der Umgebung sollte so viel aufgelockerte Bebauung und/oder Bewuchs aufweisen, dass in Bodennähe nicht zu hohe Windgeschwindigkeiten herrschen, ohne dass dadurch jedoch nennenswerte Turbulenzen entstehen.

-
- Der Niederschlagsmesser soll in einem Abstand zu Hindernissen oder anderen Sensoren aufgestellt werden, der mindestens der 2-fachen, im Idealfall der 4-fachen Hindernishöhe entspricht.
 - Die Aufstellung des Niederschlagssensors auf Dächern und Terrassen wird nicht empfohlen.

Weiterhin empfiehlt der DWD für professionell betriebene Stationen folgende Aspekte. Für die Messung von Starkregen kann mitunter auf diese Voraussetzungen verzichtet werden:

- Der Untergrund für die Aufstellung sollte im Optimalfall aus Rasen oder Kies bestehen, bei Beton könnte wegen der Spritzgefahr die Messung in gewissem Maße verfälscht werden.
- Es dürfen keine Schneeverwehungen von Dächern oder Bäumen in den Niederschlagsauffangbehälter möglich sein.

3 Technische Ausstattung

Die Niederschlagsmessstelle muss in der Lage sein, 10-Minuten-Niederschlagssummen in mm zu erfassen und zu übertragen. Die Einheit mm entspricht exakt der Angabe in Liter pro Quadratmeter.

Der DWD orientiert sich bei den Anforderungen an sein eigenes Messnetz im Hinblick auf Messbereich, Auflösung und Unsicherheit am *CIMO-Guide der WMO* und gibt für die Niederschlagsmessung folgende Größenordnungen an:

- Messbereich Niederschlagssumme 0 mm bis 350 mm
- Messbereich Niederschlagsintensität 0,1 mm/h bis 600 mm/h
- Messauflösung 0,01 mm
- Messungenauigkeit 2% bzw. 0,1 mm

Für die Erfassung von normalen Regenereignissen und Starkregen darf bei lokalen Niederschlagsstationen von diesen sehr hohen Anforderungen abgewichen werden. Die Messgenauigkeit der gängigen Messgeräte ist für diesen Zweck ausreichend.

Die Datenfernübertragung erfolgt über eine standardisierte API-Schnittstelle per JSON-Skript über das Internet an Meteologix (Kachelmannwetter). Für eine dauerhafte Übertragung ist eine stabile Internetverbindung notwendig.

Die Formatvorgaben von Meteologix sind im nächsten Kapitel genannt.

4 Übertragung von Niederschlagsmesswerten

Die Übertragung von Niederschlagsmesswerten erfolgt per JSON-Skript über eine API-Schnittstelle. Den Push als JSON an deren API-Endpoint beschreibt Meteologix wie folgt:

Daten können in dieser Struktur übermittelt werden:

```
Array
(
  [0] => stdClass Object
    (
      [statid] => A23434BC
      [lat] => 49.223423
      [lon] => 7.3244
      [name] => Testlocation2
      [measurements] => Array
        (
          [0] => stdClass Object
            (
              [measurement_time] => 2022-08-31T16:50+00:00
              [params] => stdClass Object
                (
                  [RR10m] => stdClass Object
                    (
                      [value] => 0
                      [unit] => mm
                    )
                  [TL] => stdClass Object
                    (
                      [value] => 15.2
                      [unit] => degree_celsius
                    )
                )
            )
        )
    )
)
```

JSON (der Parameter "RR10m" steht für 10-minütliche Niederschlagswerte):

```
[{"statid":"ABC1234","lat":49.223423,"lon":7.3244,"name":"Testlocation2","measurements":[{"measurement_time":"2022-08-31T16:50+00:00","params":{"RR15m":{"value":0,"unit":"mm"},"TL":{"value":15.2,"unit":"degree_celsius"}}}]}
```

Der Endpoint ist:

<https://<urlkachelmann>/stationdata/api/>

(URL wird aus Sicherheitsgründen auf Anfrage von Meteologix übermittelt.)

Im Header muss das Feld „X-API-KEY“ mitgegeben werden. Der API-Key lautet:

<<hier erzeugt Meteologix für jeden Betreiber eine eindeutige Kennung>>

Beispiel mit PHP-CURL:

```
$apiKey = '...key...';
$headers = array(
    'X-API-KEY: '.$apiKey
);

$data=array();
$data[] =
array('statid'=>'ABC1234','lat'=>49.223423,'lon'=>7.3244,'name'=>"Testlocation2",
    'measurements'=>array(array(
        'measurement_time'=>"2022-08-31T16:50+00:00",
        'params'=>array(
            "RR10m"=>array("value"=>0,'unit'=>'mm'),
            "TL"=>array("value"=>15.2,'unit'=>'degree_celsius')
        )
    )
);
$payload = json_encode($data);

//create a new cURL resource
$ch = curl_init($url);
//attach encoded JSON string to the POST fields curl_setopt($ch,
CURLOPT_POSTFIELDS, $payload); //request type curl_setopt($ch,
CURLOPT_CUSTOMREQUEST, "POST"); //return response instead of outputting
curl_setopt($ch, CURLOPT_RETURNTRANSFER, true); //2. API Key
curl_setopt($ch, CURLOPT_HTTPHEADER, $headers); curl_setopt($ch,
CURLOPT_HEADER, 1); $result = curl_exec($ch); echo "$result\n";
```

Vorgaben von Meteologix:

- Es muss immer eine Stationsnummer übergeben werden ('statid'). Jeder Messstellenbetreiber kann dabei seine eigenen Stations-IDs vergeben. Da jeder Betreiber einen eigenen X-API-KEY bekommt, kann Meteologix Stationen mit gleicher ID von unterschiedlichen Betreibern unterscheiden.
- Für den Stationsnamen 'name' gibt es keine verpflichtende Vorgabe, jedoch sollte der Name sprechend gewählt werden. Im Messnetz von Meteologix werden die Stationen beispielsweise nach dem Muster „Gemeindename-Ortsteil“ benannt.
- 'lat' (geogr. Breite in Dezimalgrad), 'lon' (geogr. Länge in Dezimalgrad) und 'name' sind optional.
- Bei 'params' sind "RR10m" (Niederschlag der vergangenen 10 Minuten bezogen auf 'measurement_time') und "TL" (Temperatur 2m) erlaubt.
- Als 'unit' beim Niederschlag wird immer 'mm' übergeben und
- bei der Temperatur 'degree_celsius' (sofern Temperatur überhaupt gemessen wird, ansonsten "TL" weglassen.)
- 'measurement_time' ist im Format ISO 8601 (https://de.wikipedia.org/wiki/ISO_8601), z.B. "2022-08-31T16:50+00:00"
- Mit dem Parameter "RR10m" sind nur 10-minütliche-Niederschlagswerte zulässig. Auch bei Ausfällen dürfen keine größeren Zeitintervalle als Niederschlagssumme übertragen werden.
- Falls die Station nicht immer 10-Minuten-Daten, sondern den neuen Niederschlag seit der letzten Meldung meldet, heißt der Parameter nicht "RR10m" sondern "**EXT_RRE**".

Man kann auch mehrere Stationen gleichzeitig und bei einer Station mehrere Zeitpunkte gleichzeitig melden. Beispiel:

```
[{"statid":"12345ABC","lat":52.234234,"lon":12.21342,"name":"Testlocation1",
"measurements":[{"measurement_time":"2022-08-31T16:50+00:00",
"params":{"EXT_RR05m":{"value":0.4,"unit":"mm"},"TL":{"value":14.2,
"unit":"degree_celsius"}}}],{"measurement_time":"2022-08-31T16:55+00:00",
"params":{"EXT_RR05m":{"value":0.1,"unit":"mm"},"TL":{"value":14.1,
"unit":"degree_celsius"}}}],{"statid":"ABC4567","lat":49.223423,"lon":7.3244,
"name":"Testlocation2","measurements":[{"measurement_time":"2022-08-31T16:50+00:00",
"params":{"EXT_RR05m":{"value":0,"unit":"mm"},"TL":{"value":15.2,
"unit":"degree_celsius"}}}]}
```

Wenn der Abruf ok ist liefert die API zurück:

„HTTP/1.1 200 OK“

Bei fehlerhaftem Aufruf:

„HTTP/1.1 400 Bad Request“ mit einer Fehlermeldung

Falls der API-Key fehlt oder falsch ist:

„HTTP/1.1 401 Unauthorized“

Es gibt ein Limit von 1000 Stationsmeldungen, die mit einem Aufruf übertragen werden können.

Um die Übertragungsdetails mit Meteologix abzustimmen, wenden Sie sich bitte an:
info@kachelmann.com

5 Literatur

DWD (2020). *RICHTLINIE Automatische nebenamtliche Wetterstationen im DWD*. Online unter:
https://www.dwd.de/DE/derdwd/beobachter/richtlinie_auto_na_wetterstationen.pdf;jsessionid=1AE24B520D58F7ED16AD591EA20CA9E7.live11052?__blob=publicationFile&v=11
(Aufruf: 16.11.2022)

Meteologix; RP Stuttgart (2020). Verdichtung der Niederschlagsmessung in Baden-Württemberg.

COPYRIGHT

© Copyright 2023 Komm.ONE

Alle Rechte vorbehalten.

Die Weitergabe und Vervielfältigung dieser Dokumentation oder Teilen daraus sind ohne die ausdrückliche Genehmigung durch die Komm.ONE nicht gestattet.

Die Komm.ONE weist darauf hin, dass die in dieser Dokumentation enthaltenen Informationen jederzeit ohne vorherige Ankündigung geändert bzw. ergänzt werden können.

Vertragspartner für gewerbliche Kunden in Baden-Württemberg und alle Kunden außerhalb Baden-Württembergs ist die civillent GmbH, eine Tochtergesellschaft der Komm.ONE.

civillent ist zur Nutzung der Marke Komm.ONE, eine Marke der Komm.ONE AöR, per Lizenz berechtigt.

Komm.ONE

Krailenshaldenstraße 44

70469 Stuttgart

info@komm.one

www.komm.one