

Recherche

Wetterstation mit Solar Energie

Windisch, 9. Oktober 2018

Hochschule	Hochschule für Technik - FHNW
Studiengang	Elektro- und Informationstechnik
Autor	Andres Minder
Betreuer	Prof. Dr. Taoufik Nouri
Auftraggeber	Prof. Dr. Taoufik Nouri
Version	1.0

Inhaltsverzeichnis

1	Niederschlag	1
1.1	Regenmelder	1
1.2	Niederschlagsmesssensor	1
1.2.1	Disdrometer	1
1.2.2	Kippwaage	2
2	Temperatursensor	2
3	Datenspeicher	2
4	Literatur	2
A	Technische Daten des WS100 Disdrometers	3

1 Niederschlag

1.1 Regenmelder

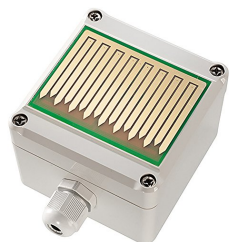


Abbildung 1.1: Regenmelder

Es gibt Regenmelder, welche einfach nur den Regen detektieren. Dafür können kapazitive Regensensoren verwendet werden, welche herausfinden ob es regnet oder nicht. Diese müssen seitlich montiert werden, dass das Wasser abläuft und sie müssen zwingend beheizt sein damit der Sensor wieder trocknen kann. [1, S.51]

1.2 Niederschlagsmesssensor

Mit diesem Instrument kann der Niederschlag gemessen werden, welcher in einem bestimmten Zeitintervall gefallen ist (Regen, Schnee wenn dieser zu seinem Wasseräquivalent geschmolzen ist und allenfalls Hagel). Dabei gibt es für dieses Projekt verschiedene Verfahren zur Messung, welche in Frage kommen könnten¹:

1. Disdrometer
2. Kippwaage
3. Wägeprinzip



	Mess-Genauigkeit	Wartungs-häufigkeit	Einfluss von Wind auf die Messung	Abtastrate	Total Cost of ownership
Kippwaage	☂☂	☂	☂☂	☂☂	☂
Wäge-Prinzip	☂☂	☂☂☂	☂☂	☂☂☂	☂☂
Disdrometer	☂☂☂	☂☂	☂☂	☂☂☂	☂

Abbildung 1.2: Vergleich der Verfahren

1.2.1 Disdrometer

Ein Disdrometer misst im Gegensatz zu den anderen beiden Messverfahren nicht nur die Niederschlagsmenge, sondern auch die Niederschlagsart. Die Messung erfolgt zeit kontinuierlich. Für das Projekt würde also zum Beispiel der *WS100* der Firma Lufft in Frage kommen. Allerdings ist der Preis unbekannt und müsste bei der Firma nachgefragt werden².

¹wurden direkt priorisiert

²Datenblatt der technischen Daten ist im Anhang hinterlegt

1.2.2 Kippwaage

2 Temperatursensor

3 Datenspeicher

4 Literatur

- [1] S. Hesse and G. Schnell, *Sensoren für die Prozess- und Fabrikautomation - Funktion - Ausführung - Anwendung*. Berlin Heidelberg New York: Springer-Verlag, 2014.

A Technische Daten des WS100 Disdrometers



Wartungsfreie und extrem schnelle Messung verschiedener Niederschlagsarten wie Regen, Schnee, Eisregen und Hagel sowie der Niederschlagsintensität durch das innovative Lufft Radar-Verfahren.

- **Messparameter**
Regen/Niederschlagsmenge, Regen/Niederschlagsart (Regen, Schnee, Schneeregen, Eisregen, Hagel)
- **Messtechnologie**
24GHz Doppler-Radar
- **Produkt-Highlights**
Sehr schnelle Ansprechzeit, wartungsfreies Messverfahren, Present-Weather-Detektor
- **Schnittstellen**
RS-485, halbduplex 2-Draht, SDI-12, Impulsausgang/UMB-Protokoll, Modbus
- **Artikelnummer**
8367.U03, 8367.U04

Der innovative Lufft WS100 ist unser wartungsfreier Radar-Niederschlagssensor mit schaltbarer Beheizung. Mit Hilfe eines 24-GHz-Doppler-Radars misst er die Niederschlagsmenge aller Formen kondensierten Wassers ab der ersten Sekunde. Dazu zählen Regen, Schnee, Eisregen, Schneeregen und Hagel. Dabei sind seine Einsatzmöglichkeiten kaum begrenzt. Ob in der Hydrologie und Wasserwirtschaft, Agra- und Umweltwissenschaft, Gebäudeautomation, Meteorologie oder bei der Flughafen- und Verkehrssteuerung: Der automatische Regenmesser misst Niederschlag beinahe überall auf der Welt.

Allgemein

Abmessungen	Ø 150 mm, Höhe: 190 mm
Passender Mastumfang	60 - 76 mm
Gewicht	~ 0,6 kg

Elektrische Parameter

Spannungsversorgung	10...28 VDC
Leistungsaufnahme ohne Heizung / im Eco-Mode 1	1 VA/0,4 VA (Low Power-Modus)
Heizleistung	9 VA

Betriebsparameter

zul. Temperatur	-40...60 °C
zul. Feuchte	0...100 %
Schutzart	IP66
zul. max. Windgeschwindigkeit	75 m/s

Datenübertragung

Schnittstellen / Protokolle	RS-485, halbduplex 2-Draht, SDI-12, Impulsausgang/UMB-Protokoll, Modbus
Kabellänge (anschließbar)	10 m
Sendefrequenz	24 GHz

Niederschlag

Messfläche	9 cm ²
Niederschlagstypen	Regen, Schnee, Schneeregen, Eisregen, Hagel, Nieselregen; kein Niederschlag (SYNOP 4677)
Prinzip	Doppler-Radar
Genauigkeit	±0,16 mm oder ±10% vom Messwert für flüssigen Niederschlag*
*)	Unter Laborbedingungen mittels Lufft-Prüfsystem: Referenz-Tropfen-Simulator mit 2,8 mm Tropfendurchmesser und einstellbarer Intensität von 10 bis 200 mm/h.
Auflösung Niederschlag flüssig	0,01 / 0,1 / 0,2 / 0,5 / 1,0 mm (Impulsausgang)

Messbereiche

Tropfengröße	0,3...5,0 mm
Tropfenverteilung	11 Tropfengrößenklassen mit einer Bandbreite von 0,5 mm
Niederschlagsintensität	0,01...200 mm/h
Partikelgeschwindigkeit	0,9...15,5 m/s
Fester Niederschlag (z.B. Hagel)	5,1...~30 mm