

# Solarenergiebetriebenes Anemometer zur Sturmerkennung

Thi Mai Linh Nguyen

## HÄUFIGE WINTERSTÜRME UND ORKANBÖEN DURCH DEN KLIMAWANDEL

- Aufgrund des Klimawandels treten häufiger Extremwetterereignisse auf (z. B. Dürren, Hitzewellen, Überschwemmungen, Stürme), seit den 1990er haben sich die Anzahl an Extremwetterereignissen verdoppelt
- Stürme können Menschenleben gefährden, oder auch sachlichen Schaden anrichten z. B. Beschädigungen an Häusern und Bauten

### Ziel des Systems

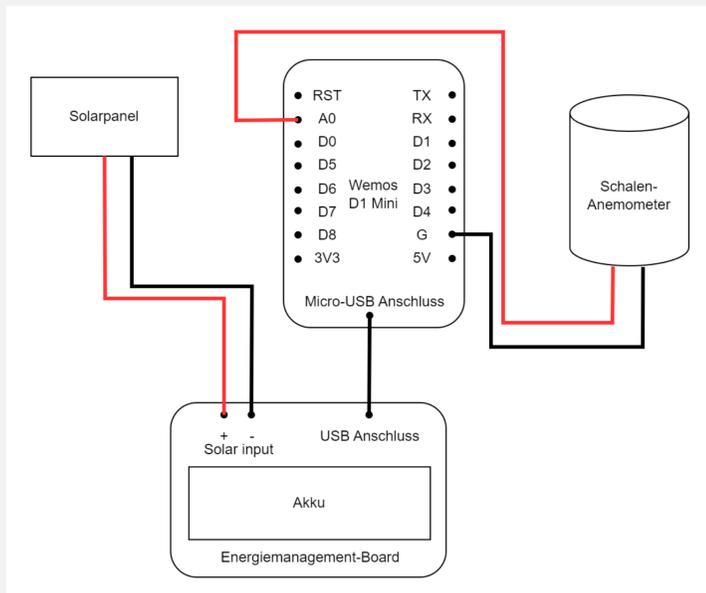
- Generelle Windgeschwindigkeiten messen und an ein mobiles Endgerät schicken
- Sturmböen ab 75 km/h feststellen und eine Warnung aussenden
- Messwerte in einem Diagramm festhalten und darstellen



## HARDWARE - KOMPONENTEN UND SCHALTPLAN

- Schalen-Anemometer - für Windmessungen
- Mikrocontroller - Wemos D1 mini
- Solarpanels für Energiegewinnung
- Energiemanagementmodul für Solarpanels - Akkuladestation

### Schaltplan



### Inbetriebnahme



- Programmcode in den Controller hochladen und Gerät mit dem Heimnetzwerk und Blynk verbinden
- Controller mit Ladestation verbinden und den Reset-Knopf drücken. Ab dann ist das System aktiv und es müssten Werte in Blynk angezeigt werden
- Installationsbox mit innerer Elektronik schließen und mit Solarpanel möglichst an einem sonnigen Platz abstellen
- Anemometer an einem hohen Platz befestigen (ca. 2-3 m über dem Boden)

Ausführliche Anleitung und Code auf Github:  
<https://github.com/Lynncholy/Autonomer-Anemometer>

## DATENSENKE UND MESSWERTE

### Übertragungsidee



### Blynk Darstellung



- Mikrocontroller verbindet sich über WLAN mit Blynk
- Aktuelle Windgeschwindigkeit und errechnete Durchschnittsgeschwindigkeit werden in das Diagramm in Blynk eingelesen
- Falls die Durchschnittsgeschwindigkeit 75 km/h übersteigt, wird eine Handy-Mitteilung an Blynk gesendet

## SOFTWARE - PROGRAMMCODE

```

Pseudocode
1. Einbindung der Bibliotheken: ESP8266WiFi und BlynkSimpleEsp8266
2. Eingabe der Internetzugangsdaten sowie der Authentifizierungs-Token von Blynk: auth, ssid, pass
3. Initialisierung der Variablen
4. setup()-Methode
   Verbindung mit dem Internet und Blynk wird hergestellt

5. loop()-Methode
   liest den Wert des Anemometers ein und speichert ihn ab
   Sensorwert wird in km/h umgerechnet:
   windspeed = map(sensorvalue, 0, 500, 0, 50)
   Berechnung der Durchschnittsgeschwindigkeit
   Falls zehn neue Werte vorliegen: Durchschnittsgeschwindigkeit berechnen und an Blynk übermitteln
   Falls Durchschnittsgeschwindigkeit 75 km/h übersteigt: Sturmwarnung an Blynk abschicken
   Falls keine zehn neue Werte vorliegen: aktuelle Windgeschwindigkeit abspeichern
   Aktuelle Windgeschwindigkeit an Blynk senden
    
```

## KOSTEN INSGESAMT

Komponenten	Kosten
Anemometer	29,75 €
Akkupackung	10,99 €
Solarzelle	5,90 €
Solarenergie-Modul	16,50 €
Installationsbox	8,19 €
Micro-USB Kabel	4,99 €
Wemos D1 mini	5,95 €
<b>Gesamt</b>	<b>82,27 €</b>

## QUELLENVERZEICHNIS

- Deutsche Welthungerhilfe e. V.: Klimawandel, Wetterextreme und Hunger (o. J.), URL: <https://www.welthungerhilfe.de/informieren/themen/klimawandel/wetterextreme-klimawandel-folgen> (Stand: 12.01.2023)
- Deutschlandfunk: Tote durch Winterstürme in Kalifornien (2023), URL: <https://www.tagesschau.de/ausland/amerika/wintersturm-kalifornien-101.html> (Stand: 10.01.2023)
- Mertens, Petra: Wo der Sturm besonders schwer wütet (2022), URL: <https://www.zdf.de/nachrichten/panorama/sturmtief-orkan-zeynep-100.html> (Stand: 10.01.2023)

Thi Mai Linh Nguyen

Seminar "Energize me! — Sensorsysteme mit autonomer & erneuerbarer Energieversorgung"

Wintersemester 2022/2023

Abteilung "Systemsoftware und verteilte Systeme"