

# Autonomer Anemometer – Bedienungsanleitung

## Inhaltsverzeichnis:

- 1. Hardware
  - 1. 1 Komponentenliste
  - 1. 2 Schaltplan
- 2. Einrichtung der Datensenke mit Blynk
  - 2. 1 Event
- 3. Programmcode
  - 3. 1 Code-Erklärung
- 4. Inbetriebnahme
- 5. Hinweise und Known Issues

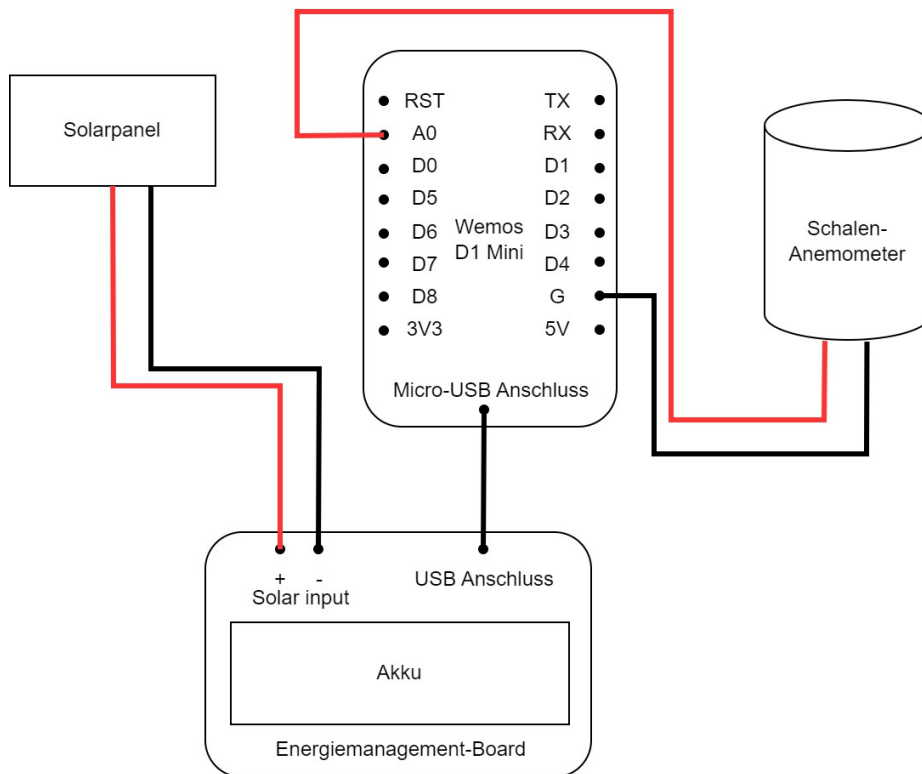


## 1. Hardware

### 1. 1 Komponentenliste

	Preis	Erhältlich bei/im	Datenblätter
3,7 V Akkupackung (3 Stück)	10,99 €	Amazon: <a href="#">Link</a>	
Schalen-Anemometer	29,75 €	Funduino Shop: <a href="#">Link</a>	
Solarzelle	5,90 €	Funduino Shop: <a href="#">Link</a>	
Waveshare Solarenergie-Management-Modul	16,50 €	Amazon: <a href="#">Link</a>	Waveshare (Englisch): <a href="#">Link</a> Bedienungsanleitung: <a href="#">Link</a>
Wemos D1 mini	5,95 €	Funduino Shop: <a href="#">Link</a>	D1 mini: <a href="#">Link</a>
Micro-USB Kabel	4,99 €	Elektronikfachhandel	
Installationsbox	8,19 €	Baumarkt	
<b>Gesamtpreis</b>	<b>82,27 €</b>		

## 1. 2 Schaltplan



## 2. Einrichtung der Datensenke mit Blynk

Grundkenntnisse im Umgang mit der App „Blynk“ sind hier vorteilhaft. Um Blynk als Datensenke verwenden zu können, muss ein Account angelegt werden.

Lege ein neues Projekt in Blynk an und bilde diese Ansicht im Web-Dashboard (Abbildung 1) bzw. im Editor der App Version (Abbildung 2) nach.

### Anemometer

... Cancel Save And Apply

Info Metadata Datastreams Events Automations Web Dashboard Mobile Dashboard

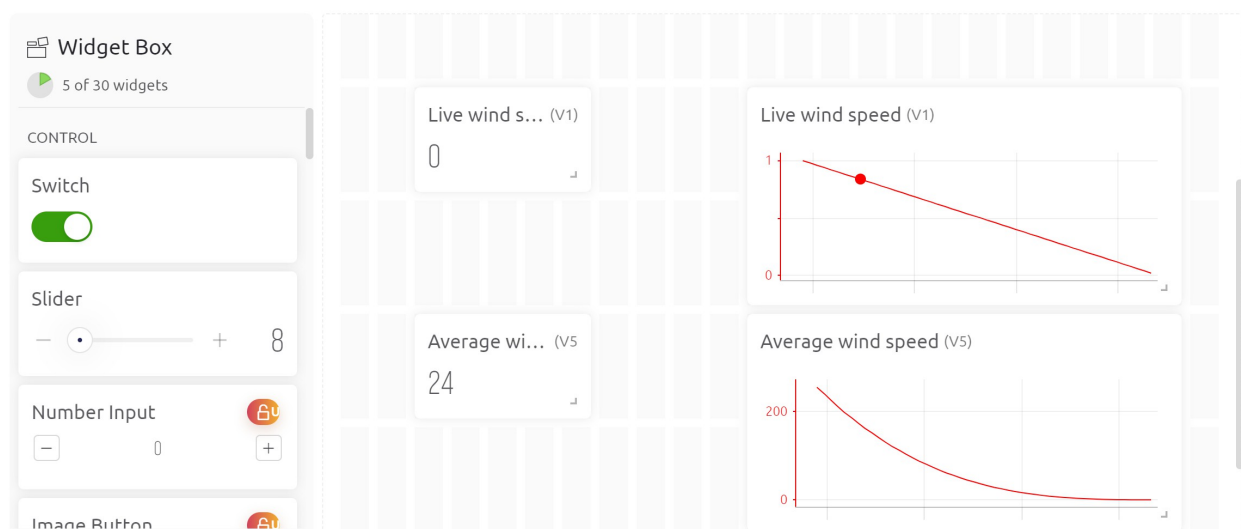


Abbildung 1: Web-Ansicht

Verwendet werden die Widgets „Labeled Value“ und „SuperChart“. Labeled Value ist die kleine Anzeige, die nur einen Wert anzeigt. SuperChart ist ein Diagramm, wo auch vergangene Werte gespeichert werden und als eine Kurve dargestellt werden kann.

Wichtig ist an dieser Stelle bei dem Labeled Value und SuperChart Widget, welche die **aktuelle Geschwindigkeit** anzeigen soll, als Dateninput den **Pin V1** auszuwählen. Bei den Anzeigen für die **Durchschnittsgeschwindigkeit** soll dagegen der **Pin V5** hinterlegt werden.

## 2.1 Event

Damit Blynk bei hohen Windgeschwindigkeiten eine Benachrichtigung erzeugen kann, muss im Projekt beim Tab „Events“ ein neues Event erstellt werden, der die Code-Signatur „storm\_warning“ haben soll (siehe Abbildung 3). Diese Signatur wird später im Programmcode angesprochen, wenn die Bedingung für hohe Windgeschwindigkeiten erreicht wurde.

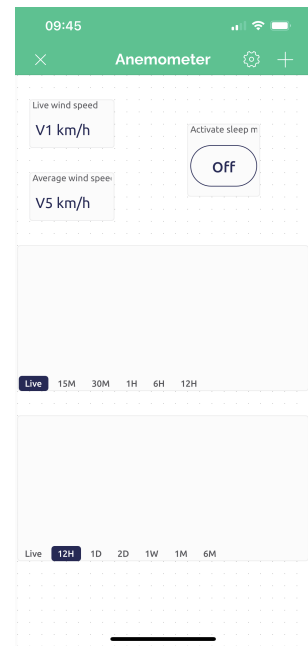


Abbildung 2: App-Ansicht

The screenshot shows the Blynk web interface for creating a new event. A modal dialog titled 'Storm warning' is open, showing the 'General' tab. The 'EVENT NAME' field contains 'Storm warning' and the 'EVENT CODE' field contains 'storm\_warning'. The 'TYPE' section has four buttons: 'Info', 'Warning' (which is selected and highlighted in green), 'Critical', and 'Content'. The 'DESCRIPTION (OPTIONAL)' field contains the text 'High Wind Warning: Stay safe and exert caution!'. At the bottom of the dialog, there is a 'Limit' field and 'Cancel' and 'Save' buttons. The background shows the Blynk web interface with a sidebar containing 'Info', 'Metadata', 'Search event', and a list of events including 'Storm warning'.

Abbildung 3: Event erstellen

### 3. Programmcode

Der komplette Programmcode ist auf Github hochgeladen:

[https://github.com/Lynncholy/Autonomer-Anemometer/blob/main/Anemometer\\_Software.ino](https://github.com/Lynncholy/Autonomer-Anemometer/blob/main/Anemometer_Software.ino)

Füge den Code in die Programmierumgebung Arduino ein.

Lade die Bibliotheken "Blynk" von Volodymyr Shymanskyy und den "WiFiManager" von tablatronix in Arduino herunter.

Diese Bibliotheken werden gebraucht, um sich mit Blynk verbinden zu können und ggf. den WiFiManager zu benutzen, falls man seine Internetzugangsdaten nicht direkt im Code hinterlegen möchte. Mit diesem kann man einen Accesspoint erstellen und sich darüber mit dem Internet verbinden.

Füge im Code an dieser Stelle:

```
char auth[] = ""; //Your authentication token from the Blynk project
char ssid[] = ""; //Your SSID
char pass[] = ""; //Your WiFi password
```

in die Anführungszeichen jeweils den Authentifizierungs-Token, der Name des WLAN-Routers und das WLAN-Passwort ein.

Der Authentifizierungs-Token des Projekts kann im Tab „Device Info“ gefunden werden (siehe Abbildung 4).

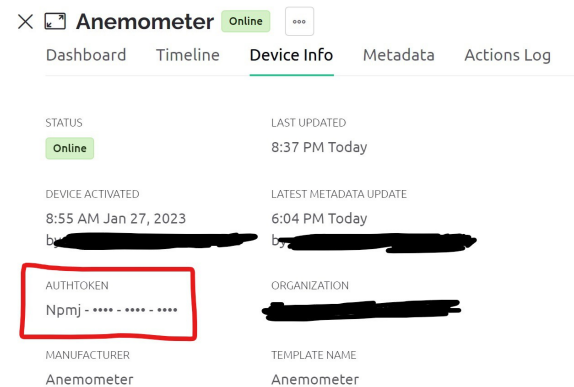


Abbildung 4: Authentifizierungs-Token

#### 3. 1 Code-Erklärung

##### map()-Methode

```
windspeed= map(sensorvalue, 0, 500, 0, 50);
```

Der Anemometer gibt einen Sensorwert zurück, der zuerst noch in die passende Windgeschwindigkeit umgerechnet werden muss. Dies geschieht mit der map()-Methode.

Die hier gewählten Werte beruhen auf einem Beispiel, bei dem ein Auto 50 km/h fährt und dabei die Messwerte des Anemometers aufgezeichnet werden. Da der Anemometer bei 50 km/h annähernd den Wert 500 ausgegeben haben soll, wird dieser Wert auf 50 km/h gemapped.<sup>1</sup>

Falls die Messwerte ungenau erscheinen, kann man an dieser Stelle selbst einen Versuch starten und die map()-Methode an die eigenen Werte anpassen.

<sup>1</sup>Funduino: Windstärke Messgerät Anemometer für Arduino (2022), URL: <https://funduinoshop.com/elektronische-module/sensoren/bewegung-distanz/windstaerke-messgeraet-anemometer-fuer-arduino> (Stand: 03.11.2022)

## Berechnung der Durchschnittsgeschwindigkeit

```
if(count > 9)
{
    sum = 0;
    for(int i = 0; i < 10; i++)
    {
        sum = sum + windMeasurements[i];
    }
    windspeedAverage = sum/10;
    count = 0;
    Blynk.virtualWrite(V5, windspeedAverage);
    if (windspeedAverage > 75) // Sends a notification to your phone if the average
    wind speed is higher than 75 km/h
    {
        Blynk.logEvent("storm_warning", "average wind speed is higher than 75 km/h");
        Serial.println();
        Serial.print("Storm warning! Average Wind speed is higher than 75 km/h! ");
        Serial.println();
    }
    Serial.println();
    Serial.print("Average wind speed in the last 10 seconds: "); // Output in monitor
    Serial.println(windspeedAverage);
    Serial.println();
}
else
{
    windMeasurements[count] = windspeed;
    count++;
}
```

Es werden immer die 10 neuesten Windgeschwindigkeiten in die Array „windMeasurements[]“ gespeichert.

Ist die Array voll, so wird die Durchschnittsgeschwindigkeit „windspeedAverage“ berechnet, indem alle Windgeschwindigkeiten miteinander addiert und anschließend durch 10 geteilt werden.

In dieser if-Bedingung kann dann auch der Spezialfall eintreten. Falls die berechnete Durchschnittsgeschwindigkeit 75 [km/h] übersteigt, wird eine Benachrichtigung für die Sturmwarnung abgeschickt mit der logEvent()-Methode.

#### 4. Inbetriebnahme

Wenn Blynk eingerichtet ist und die Hardware zusammengebaut ist, muss der Code mit den hinterlegten Internetzugangsdaten auf den Mikrocontroller Wemos D1 Mini hochgeladen werden.

Teste hierbei am besten schon, ob eine erfolgreiche Verbindung mit dem Internet und Blynk hergestellt werden kann. Sobald der Sketch hochgeladen wurde, müsste im Blynk Dashboard das Gerät als online angezeigt werden.

Wenn die Verbindung erfolgreich hergestellt wurde, kann der Mikrocontroller mit der Ladestation verbunden werden.

Schalte die Stromversorgung an (on-off Switch am Solarenergie-Modul) und drücke den Reset-Knopf am Mikrocontroller. Ab dann verbindet sich das System mit Blynk und es müssten wieder Werte in Blynk ankommen.

Platziere die innere Elektronik (Energie-Management-Modul und Mikrocontroller) in eine wetterfeste Installationsbox.

Befestige den Anemometer an einem hohen Punkt, wo möglichst wenig Hindernisse stehen, die den Wind blocken könnten.

Platziere das Solarpanel möglichst an einem Platz, wo es viel Sonnenlicht abbekommen kann.



Abbildung 5: Mögliche Platzierung

#### 5. Hinweise und Known Issues

- Das Gerät kann nur ca. **12 Stunden lang durchgängig in Betrieb** sein, es empfiehlt sich nur für einige Zeitabschnitte Messungen durchzuführen und ansonsten das Energie-Modul abzuschalten, sodass es nachladen kann
- Es wird dringend empfohlen einen 3,7 V Akku für das Energie-Modul zu verwenden. Andere Größen können Komplikationen hervorrufen z. B. Brand, Explosion
- Der Mikrocontroller benötigt nur 3,3 V. Der Output des Energie-Moduls ist jedoch 5 V. Damit der Mikrocontroller auf langer Sicht nicht beschädigt wird, sollte ein Spannungswandler zwischen dem Mikrocontroller und des Energie-Moduls angeschlossen werden.
- Die Solarpanels können in Reihe geschaltet werden, um das Aufladen des Akkus zu beschleunigen.
- Die jetzige map()-Methode liefert relativ kleine Windgeschwindigkeiten (meist zwischen 0 bis 3 km/h), obwohl laut Wetterstationen z. B. gerade 30 km/h Winde vorliegen. Es empfiehlt sich diese Methode durch eigene Tests anzupassen, um die richtige Skalierung zu finden.