

Autonomes Sensorsystem zur Messung von UV-Strahlung

Tim Schröder



PROBLEMATIK UV-STRALUNG

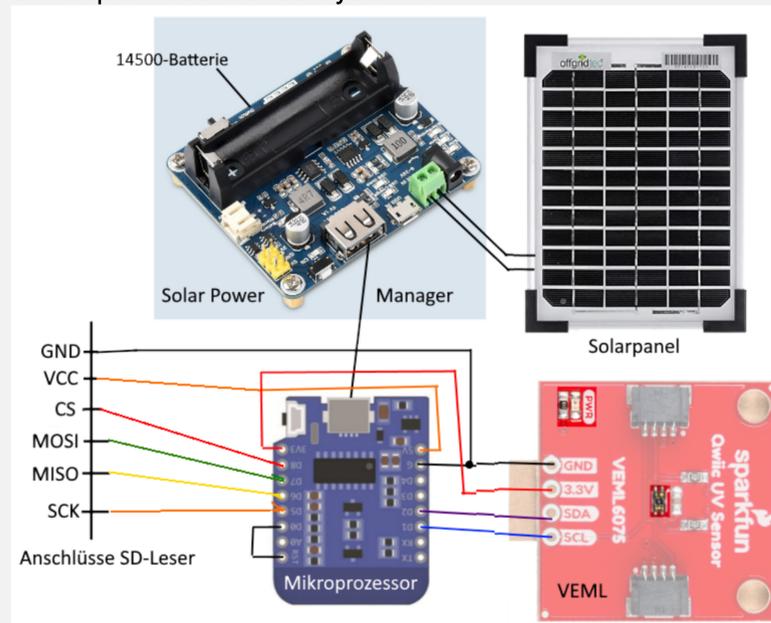
- Treibhausgase zerstören die Ozonschicht
- Ozon absorbiert normalerweise UV-B-Strahlung
⇒ deren Konzentration steigt
- UV-B ist stark krebserregend
- 2011 alleine in Australien 400.000 Krebsfälle durch UV
- Konzentration muss über längere Zeit im Auge behalten werden
- Ziel: langfristige Messung der Konzentration von UV-Strahlung
⇒ mögliche Auswertung der Auswirkung des Klimawandels auf diese
- autonome Energieversorgung
⇒ Eigenständigkeit des Sensorsystems
⇒ Kein manuelles Auswechseln der Batterie erforderlich

AUFBAU

Bauteile:

- AZDelivery ESP8266-12F Mikroprozessor
- Cloudisk 2GB MikroSD-Karte ⇒ Messdaten können für lange Zeit lokal gespeichert werden
- Offgridtec 5W Solarpanel ⇒ Energieautonomie über lange Zeit
- Waveshare Solar Power Management Module sorgt für maximale Effizienz des Solarpanels
- Ein 14500 Lithium-Ionen-Akku dient als Puffer für Energieüberschüsse am Tag
- Sparkfun VEML6075 UV-Sensor ⇒ kann UV-B-Strahlung einzeln messen (digitales Protokoll)
- No-Name MikroSD-Lesegerät von Reichelt
- Arduino-kompatible Steckkabel, Hochstromkabel für Photovoltaikanlagen, Kabelverschraubungen, Konservenglas

Schaltplan des Sensorsystems



- Der VEML6075 gibt Werte für sowohl UV-A als auch UV-B ⇒ Einzelbetrachtung möglich
- Sensorsystem wird durch die Hülle vor Witterung geschützt ⇒ kann im Freien problemlos aufgestellt werden
- Daten werden sofort auf der SD-Karte gespeichert ⇒ Sicher gegenüber Stromausfällen z.B. bei langem Regen
- Solar Management Module verwaltet die Batterieverbinding ⇒ weniger Batterieverschleiß, hohe Effizienz

PROGRAMMAUSSCHNITT (VEREINFACHT)

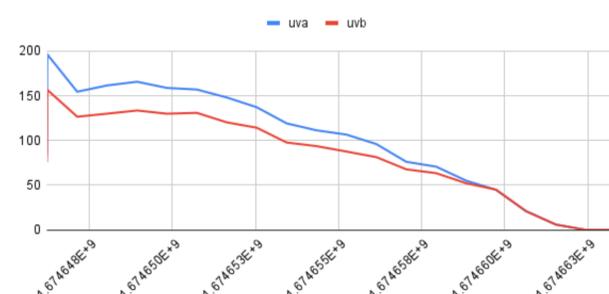
```
void loop() {
  timeClient.update();
  file = SD.open("testDir/data.txt", FILE_WRITE);
  if (file) {
    file.println(String(timeClient.getEpochTime()));
    file.println(String(uv.a()));
    file.println(String(uv.b()));
    file.close();
  } else {
    delay(900000);
  }
}
```

TESTDATEN

Mit Hülle



Ohne Hülle



PROGRAMM

- Zur Programmierung wurden die Programmiersprache Arduino sowie über die Arduino IDE installierbare Bibliotheken benutzt
- Nach Initialisieren der Sensoren werden erste Daten auf die SD-Karte gespeichert
- Programmablauf: aktuelle Zeit speichern ⇒ Datei öffnen ⇒ UV-Werte vom Sensor anfragen ⇒ Daten mit Zeitstempel auf SD-Karte speichern ⇒ Änderungen abspeichern und Datei schließen ⇒ 15 Minuten warten, dann wieder von vorne beginnen
- zum Stopp kann die Stromversorgung einfach getrennt werden

QUELLEN

<https://m.media-amazon.com/images/I/611n-OmRnuL...SX522.jpg>
https://cdn.sparkfun.com/assets/learn_tutorials/8/3/8/LED.png
https://www.reichelt.de/entwicklerboards-breakout-board-fuer-microsd-karten-debo-microsd-2-p266045.html?PROVID=2788&gclid=CjwKCAiAzKqdBhAnEiwAePEjkn1hFeql792uhfOKtUlwjaG8Zl6MeWRbbI78sR-gT3g4rEDjtdpdPxoCnIAQAvD_BwE
<https://cdn.shopify.com/s/files/1/1509/1638/files/Betriebsanleitung-AZ-D1miniV1.2.2.pdf?v=1590603445>
<https://www.waveshare.com/solar-power-manager.htm>
 Git-Repository des Projekts: <https://github.com/FeuerMatrix/uol-energizeme-uv-sensor>
 Datenauswertung mit Google Sheets:
<https://docs.google.com/spreadsheets/d/1gidapKZzxHU7n-kAwJ4EwODw9F5Vqm-Aot9FD8V2j8/edit?usp=sharing>

Tim Schröder