

# Sensor zur Erkennung von Bodendesertifikation

Hendrik Finke

## DESERTIFIKATIONSPROBLEMATIK

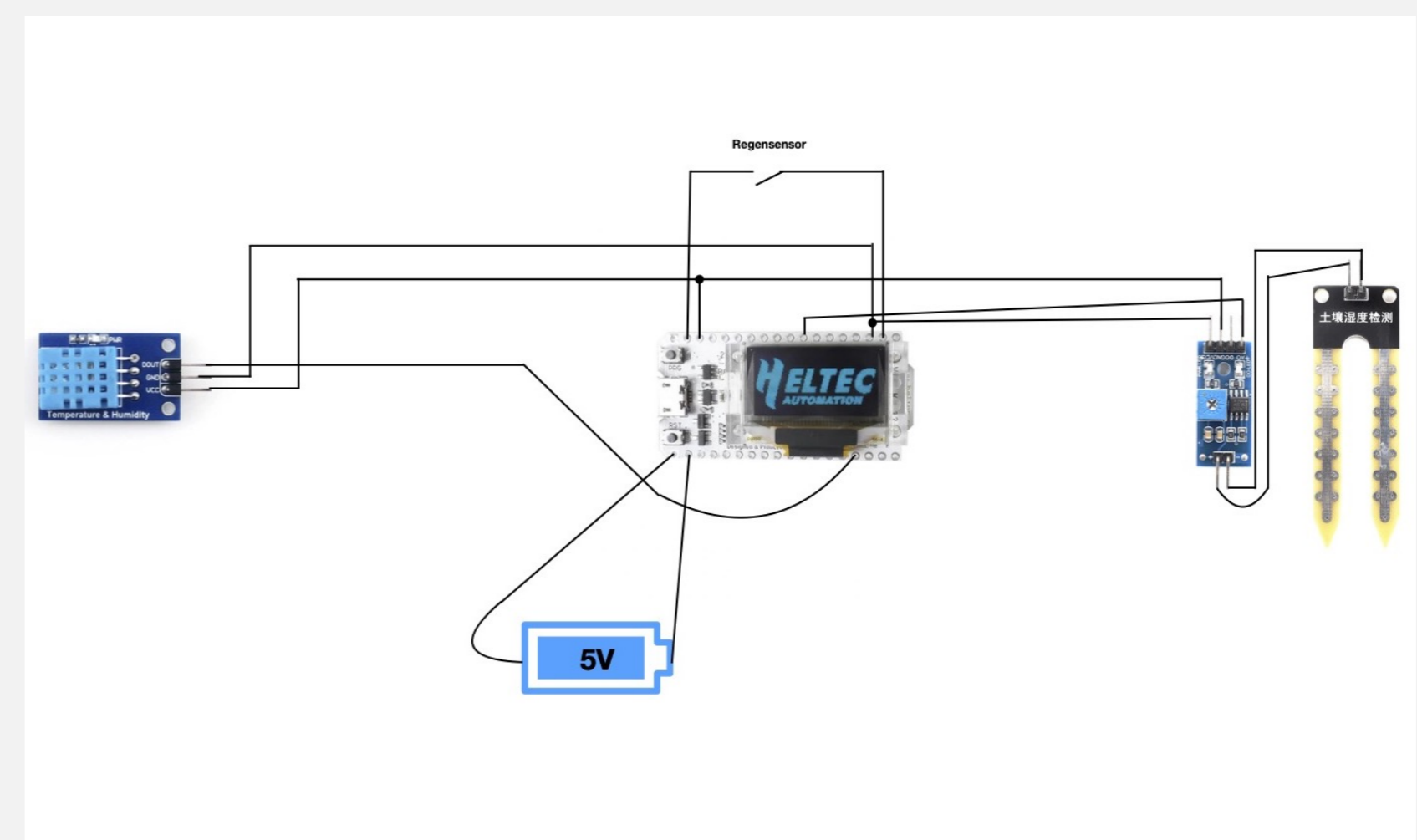
- Über 15% der eisfreien Fläche der Welt ist degradiert.
- Über 1% der eisfreien Fläche der Welt ist irreversible zerstört.
- Ursächlich in erster Linie Klimawandel.
- Vor allen Dingen Südeuropa verstärkt betroffen.
- Wiederherstellung degradiertter Flächen nur mit großem finanziellen Aufwand möglich.
- Frühzeitige Erkennung senkt Kosten bei Wiederherstellung.
- Essenziell zur landwirtschaftlichen Nutzung der Flächen - und die wiederum zur Ernährung.



## DIE SENSORHARDWARE

- Die Sensorhardware besteht aus einfach Komponenten:
  - ESP32 LoRaWAN™ DevKit
  - DHT11 Temperatursensor
  - Generischer Bodenfeuchtesensor per Widerstandsmessung
  - Generischer Niederschlagssensor mit Kippwaagschale
  - SamsungSDI Li-Ionen Akkus (3000mAh / 2 StÄ¼ck)
  - LM2596S StepDown Modul (7,4V zu 5V)
- Gesamtkosten aller Komponenten von rund 80 Euro mit Luft nach unten.
- Witterungsbeständiges Gehäuse
  - 32mm Aluminium Rohr
  - 3D-Gedruckte Pfahlschale
  - 3D-Gedruckte Deckelkappe
  - 3D-Gedruckte Regenmesserhalterung
  - Abdichtung durch Silikon
- Kommunikation via LoRaWAN™ via Helium

- Relativ einfache logische Verdrahtung an GPIO Pins des ESP32



- Sehr geringer Energieverbrauch im Deepsleep, Laufzeit von mehreren Jahren

## DAS SENSORSYSTEM



## SOFTWARE ZUR ERKENNUNG VON DESERTIFIKATION

- Software geschrieben in ArduinoIDE
- Software auf ESP fragt nur Sensoren ab, sendet via LoRaWAN™
- Helium Netzwerk überträgt Daten an Webserver
- Webserver trägt Daten in Datenbank ein und wertet Daten aus
  - Die letzten maximal 20 Datensätze werden herangezogen
  - Der potentielle Verdunstungsverlust aufgrund der Durchschnittstemperatur wird abgeschätzt
  - Wenn ein vorher ortsspezifisch definierter „Soll-Wert“ um einen Faktor von 1,8 überschritten wird löst die Benachrichtigung aus
  - Benachrichtigung erfolgt dann via Telegramm

## QUELLENANGABEN D. POSTERS

Quelle Wüstenfoto oben Rechts:  
Lieberoser Wüste, Brandenburg, J.-H. Janßen unter CC BY-SA 3.0  
Quellen der Bilder im Verdrahtungsschaubild:  
ESP32: Heltec Automation Sensoren: AZ-Delivery

Hendrik Finke

Seminar “Got You — Entwurf, Bau und Betrieb von Sensoren zum Detektieren seltener Ereignisse”

Sommersemester 2022

Abteilung “Systemsoftware und verteilte Systeme”