

**Ausgangssituation:** Das Amplonius-Gymnasium Rheinberg bewirtschaftet eine Streuobstwiese nahe der Schule. Hier pflegen die Schülerinnen und Schüler die Obstgehölze, pflanzen Bienenwiesen, bauen Vogel- und Insektenhäuser und lernen viel über die Natur. Leider ist die Streuobstwiese 1,5 km von der Schule entfernt und hat somit weder Strom noch WLAN und hier kommen wir ins Spiel!

**Projektbeschreibung:** Das Technikcafé des Amplonius-Gymnasiums möchte die Umwelt-AG unterstützen. Ziel ist es, eine autarke Wetterstation auf der Streuobstwiese zu installieren. Dazu haben wir vier Problembereiche identifiziert:

- **Datenerhebung:** Wir wollen Umweltdaten wie Temperatur, Luftfeuchtigkeit, UV-Strahlung, Helligkeit, Feinstaubwerte und Bodenfeuchte erheben. Dazu nutzen wir den Selbstbausatz einer Wetterstation, das open Source/ open Hardwareprojekt „senseBox“ der Universität Münster. Dieser basiert auf einem ESP32 und gängigen Sensoren.
- **Datenübertragung:** Eine große Herausforderung stellt die Datenübertragung. Wir haben uns dazu entschieden, den relativ neuen Übertragungsstandard LoRa zu nutzen. Dieser zeigt sich als ideal für unseren Zweck: Geringe Datenmengen mit einem geringen Energieaufwand über weite Strecken zu versenden. Hierzu konstruieren die Schüler zunächst ein kleines Testnetzwerk im Klassenraum. Dazu nutzen sie die Plattform „The Things Network“. Hier lernen die Schülerinnen und Schüler, unterstützt durch das FabLab der Hochschule Rhein-Waal (<https://fablab.hochschule-rhein-waal.de/>), das Aufsetzen eines LoRaWAN-Gateways über „The Things Network“ sowie das Einbinden von Sendern und Sensoren. (<https://www.thethingsnetwork.org/>). Die Schülerinnen und Schüler testen das Netzwerk mit einem LoRa-Adapter für den Calliope und einen ESP 32 von Heltec. Hier konnten bereits erste Pakete übertragen werden. Im Laufe des Jahres 2023 wird die Stadt Rheinberg auf unsere Bitte hin ein öffentlich nutzbares LoRa-Gateway installieren, mit dem dann die feste Wetterstation auf der Streuobstwiese betrieben werden kann.
- **Datenspeicherung & Visualisierung:** Die erhobenen Daten sollen den Teilnehmerinnen und Teilnehmern der Umwelt-AG zur Verfügung gestellt werden. Dazu haben wir einen Server angemietet, auf dem wir die Daten in einer



Abb 1: SuS des Technik-Cafés stellen teile der Wetterstation mit Hilfe eines open Hardware Lasercutters her. (<http://www.fabulaser.net/>)



Abb 2: Begutachtung der Hardware der open Source und open Hardware Wetterstation „senseBox“ (<https://sensebox.kaufen/product/sensebox-home>)



Abb 3: Test-Wetterstation. (Funkte aktuell die Daten über ein WLAN-Netz an die „openSenseMap“. (<https://opensensemap.org>))

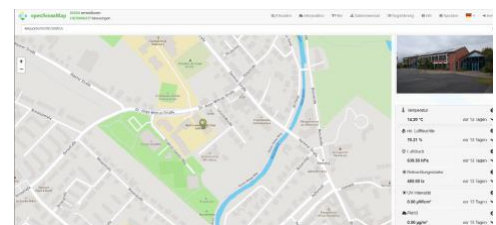


Abb 5: Amplonius-Teststation auf der open Source Plattform „openSenseMap“

Datenbank speichern. Die Wetterdaten werden von der openSenseMap über die API abgefragt und anschließend gespeichert. Basierend auf unserer Datenbank werden die Daten zum Beispiel in Form von Graphen visualisiert (<https://www.amp-technikcafe.de/>). Diese Visualisierung soll in einem letzten Schritt auf der Homepage der Schule eingebunden und angezeigt werden, was zurzeit bereits testweise geschieht (<https://www.amplonius.de/technik-cafe/>).

#### Technikcafe Wetterdaten

Dies sind Wetterdaten, die mit der API der Weathersensebox-API verbunden sind

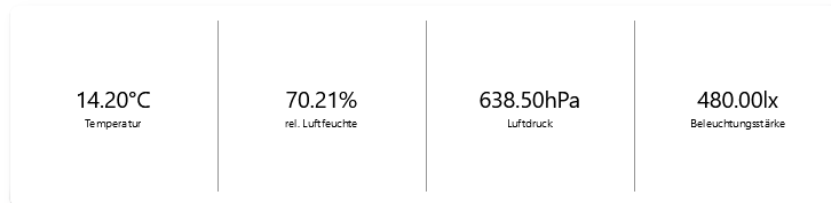


Abb 6: Erste Visualisierung durch die SuS für die Homepage des Amplonius Gymnasiums

- **Stromversorgung:** Mithilfe eines PV-Moduls, eines Batterieladereglers und einer Batterie konstruieren die Schülerinnen und Schüler eine 12V DC-Inselanlage. Hierbei lernen die Schüler Grundlagen der Elektrotechnik und müssen sich mit Sicherheitsvorgaben auseinandersetzen.

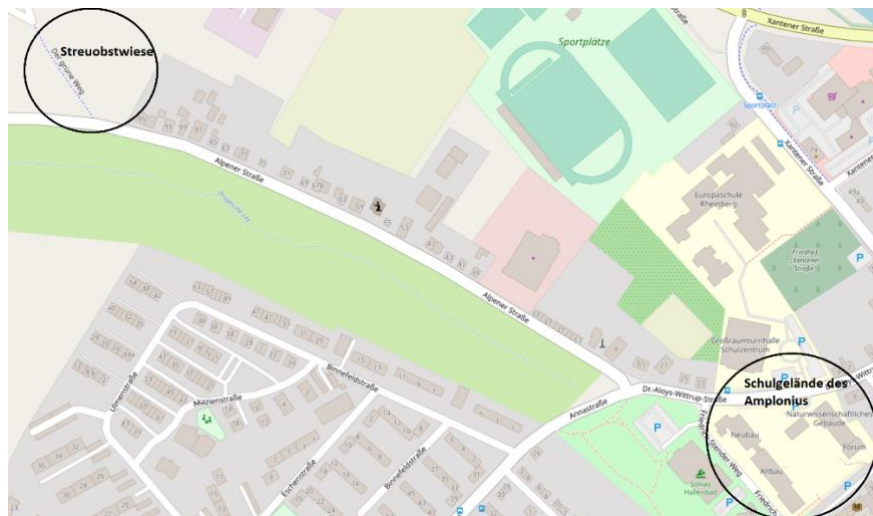


Abb 7: Karte der Lage von Streuobstwiese und Schulgelände.

**Stand der Dinge:** Zum jetzigen Zeitpunkt wurden allen nötigen Materialien angeschafft. Eine Test-Wetterstation speist bereits ihre Daten auf der opensenseMap ein (<https://opensensemap.org/explore/61a4e1ac4a7833001b7d81d8>). Diese Daten werden über die API bereits abgefragt, auf dem Server gespeichert, visualisiert und testweise auf der Homepage eingebunden. Auch eine erste Inselanlage zur Stromversorgung läuft testweise.

Aktuell arbeiten wir an der Einbindung von Lora-Empfängern in das Test-Netzwerk.