

# Die eigene Wetterstation bauen!

Schüler und Wissenschaftler erforschen gemeinsam Gewitter

FESSTVaL Messkampagne, Lindenberg, Sommer 2020

Heftige Gewitter mit Blitzschlägen, Hagel und Starkniederschlägen können schwerwiegende Folgen haben. Für uns ist es wichtig, dass wir frühzeitig Warnungen bekommen und diese auch verstehen. Doch das Wissen, warum Gewitter genau dort entstehen, wo sie entstehen, ist begrenzt. Es ist schwer vorherzusagen, wann und wo ein Gewitter auftritt, wie stark es wird oder wie lange es dauert.

Forschungsinstitute aus ganz Deutschland starten gemeinsam die Messkampagne FESSTVaL (Field Experiment on Submesoscale Spatio-Temporal Variability in Lindenberg, <http://www.fesstval.de>) mit dem Ziel, systematisch zu beobachten, wie Gewitter entstehen und wie entstandene Gewitter wiederum neue auslösen. Dazu nutzen die Forscher professionelle Messgeräte, die jedoch sehr teuer sind. Da Gewitter in der Regel nur in einem kleinen Gebiet auftreten, reichen die wenigen profi Messgeräte nicht aus. Hier kommen die Schüler\*innen ins Spiel! Zur Unterstützung des profi Messnetzes haben wir eigene, viel günstigere Messgeräte entwickelt. Wir benutzen die Technik des Internet-of-Things (IoT) und Bauteile aus dem 3D-Drucker. In Workshops an der Schule bauen wir diese Wetterstation gemeinsam mit den Schüler\*innen zusammen, zeigen wie sie am besten aufgestellt werden und erläutern die Forschungsfragen und die gewonnenen Daten. Die Messwerte einer jeden Station können die Schüler\*innen live im Internet und auch mit ihren mobilen Endgeräten, verfolgen.

Neben der Entstehung von Gewittern interessiert uns außerdem:

- wie gut können wir ein profi Messnetz mit einem Bürgermessnetz erweitern und
- inwieweit Schüler\*innen die Unsicherheit von Messungen und die daraus resultierenden Wahrscheinlichkeitsvorhersagen verstehen bzw. wie sich dieses Verständnis durch die Teilnahme an den Workshops verändert.

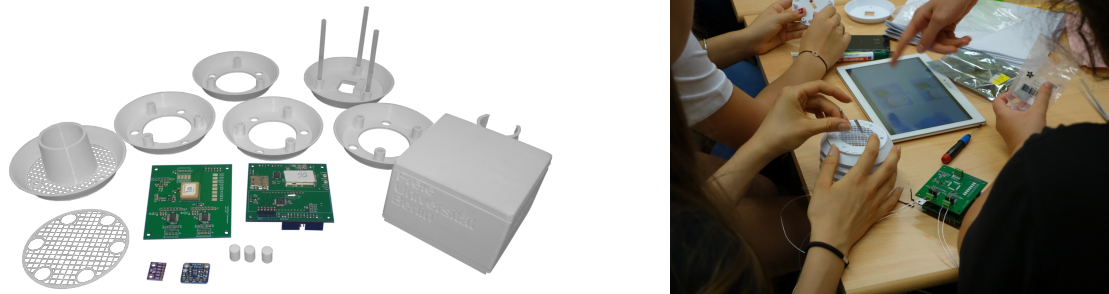
## Ablauf und Inhalt eines Workshops

Die Workshops sollen im Frühjahr – idealerweise vor oder nach den Osterferien – an den Schulen stattfinden. Wissenschaftler stellen die Forschungsfragen vor, erläutern mit Hilfe von Mitmach-Experimenten die Schwierigkeiten der Wettervorhersage und vermitteln die Notwendigkeit von Wahrscheinlichkeitsvorhersagen. In Gruppen zu 2-3 Schüler\*innen wird die Wetterstation – MESSI genannt – anhand einer Anleitung und mit unserer Hilfe zusammengebaut. Parallel demonstriert ein 3D Drucker, wie die Bauteile hierfür entstehen. Während der Erprobung des MESSIs lernen die Teilnehmer\*innen, wie sie die Messwerte ihrer Station im Internet live verfolgen können und wir besprechen wichtige Punkte für die Aufstellung der Station. Abschließend lernen die Schüler\*innen mit einem Karten- und einem Computerspiel die Schwierigkeiten der Herausgabe von Wetterwarnungen kennen. Die Workshops beginnen mit einer kurzen Umfrage, um das Verständnis von Wettervorhersage und dessen Unsicherheit zu testen.

Während der Messkampagne können die Teilnehmer\*innen die Messwerte ihrer und anderer Messstationen verfolgen. Sie bekommen Wettervorhersagen des Deutschen Wetterdienstes dargestellt und können diese dann anhand der Daten ihrer Station überprüfen. Im Herbst

2020 werden die Teilnehmer\*innen gebeten noch einmal an einer Online-Umfrage teilzunehmen. Hiermit möchten wir den Fortschritt des Verständnisses in diesem Bereich messen. Desweiteren suchen wir Schüler\*innen, die ohne MESSI und ohne auf die Messwerte zu schauen an der Umfrage teilnehmen.

Weiterhin gibt es ein Abschlussfest im Wettermuseum bzw. dem Observatorium in Lindenberg, bei dem die Wissenschaftler ihre Forschungsergebnisse präsentieren und erklären. Nach Abschluss der Messkampagne dürfen die Teilnehmer\*innen die MESSIs behalten.



Einzelteile des MESSI v1.2 und Zusammenbau



Der fertig zusammengebaute MESSI v1.2

Der MESSI besteht aus zwei Platinen, die einen Mikrokontroller und Anschlüsse für Sensoren und Batterien für die vollständige Stromversorgung. Die Sensoren für Temperatur, Luftdruck und Luftfeuchtigkeit werden in einem Lamellengehäuse untergebracht, welches die direkte Sonnenstrahlung abschirmt und gleichzeitig Luftzirkulation erlaubt. Der Sensor für die Sonneneinstrahlung sitzt oben auf dem Gehäuse auf. Teile für das Gehäuse kommen aus dem 3D-Drucker.

Alle gemessenen Daten werden mehrmals pro Minute per Funk (LoRaWAN) zu einem Gateway und von dort aus zu einem Server der Freien Universität geschickt, d.h. es ist kein WLAN oder Mobilfunkzugang nötig. Hier werden die Daten aufbereitet und gespeichert. Im Rahmen der Messkampagne FESSTVal werden diese Daten zusammen mit denen professioneller Messtationen ausgewertet. Über eine Schnittstelle zur MESSI-Web-App können die Daten mit einer Zeitverzögerung von wenigen Sekunden von den Schüler\*innen angesehen werden. Die eigene Wahrnehmung des Wetters wird so mit den numerischen Messwerten der eigenen Station in Verbindung gebracht, was den Schüler\*innen ein besseres Verständnis von numerischen Wetterbeobachtungen gibt.