



4 Science Challenge, 24. Wettbewerb

Aufgabe 1: Extremwetter und Starkregen



Abbildung 1: © Freepik

Diese Aufgabe wird vom Institut für Meteorologie und Klimatologie gestellt.

Weitere Informationen zum Studium findet ihr unter <https://www.meteo.uni-hannover.de/de/>

Das Wetter ändert sich permanent. Global nimmt extremes Wetter durch die globale Erwärmung zu. In Deutschland wurden gerade nach mehreren eher trockenen Jahren in der Zeit vom Juli 2023 bis zum Juni 2024 die nassesten 12 aufeinander folgenden Monate seit 1881 gemessen! In diesem Zeitraum kam es auch häufiger zu Überschwemmungen durch starke Niederschlagsereignisse – damit beschäftigt sich diese Aufgabe.

1. Einstiegsfragen

- a) Was ist ein Extremwetterereignis? (1 Punkt)
- b) Wie lautet die Einheit vom Niederschlag? (1 Punkt)
- c) Wie ist Starkregen definiert und was sind seine Ursachen? (1 Punkt)
- d) Erklärt in eigenen Worten den Unterschied zwischen Starkregen und Dauerregen. (2 Punkte)
- e) In welcher Jahreszeit tritt Starkregen in Deutschland am häufigsten auf und warum? (2 Punkte)
- f) Was versteht man unter einer Wetterwarnung und welche Warnstufen gibt es laut dem Deutschen Wetterdienst (DWD)? (1 Punkt)
- g) Sucht ein Beispiel für ein Extremwetterereignis heraus und erklärt kurz an diesem Beispiel Ursachen und Folgen. (2 Punkte)



2. Eine Wolke

Wolken sind fast jeden Tag zu sehen. Die Eigenschaften von Wolken bestimmen maßgeblich, ob Niederschlag fällt und wie viel. Doch wie viel Wasser transportieren Wolken eigentlich und wie viel ein einzelner Wolkentropfen? Um diese Fragen soll es in den folgenden Aufgaben gehen.

- Welche Masse besitzt ein kugelförmiger Wolkentropfen mit einem Radius von $r = 5 \mu\text{m}$? Die Dichte von dem Tropfen kann als $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ angenommen werden, was der Dichte von Wasser entspricht. (2 Punkte)
- Erklärt kurz, warum Wolken nicht einfach herunterfallen.
Angenommen, ein Tropfen fällt mit der Geschwindigkeit $u = k \cdot r$, mit r dem Radius und $k = 8 \cdot 10^3 \text{ 1/s}$, bei einem Aufwind von 3 m/s . Ab welchem Radius fällt der Tropfen nach unten? (4 Punkte)
- Es sind 5 mm Niederschlag auf eine Fläche von 100 m^2 gefallen. Berechnet das Volumen der Wolke, welche sich hier komplett abgerechnet hat, wenn die Tropfenkonzentration 100 Tropfen pro Kubikzentimeter betrug. Aus wie vielen Tropfen bestand die Wolke und welche Masse hatte sie, wenn wir für alle Tropfen die Maße aus Teilaufgabe a) annehmen und die Luft in der Wolke vernachlässigen? (4 Punkte)

3. Graphische Datenauswertung + Analyse

In der .txt-Datei sind die stündlichen Messwerte des Niederschlags vom Dezember 2023 aus Braunlage enthalten. Dort sind Messdatum + Zeit und Niederschlag in mm notiert. Durch große Niederschlagsmengen kam es zum sogenannten Weihnachtshochwasser 2023 in Norddeutschland. Die Daten stammen vom Climate Data Center des DWD.

- Erstellt eine Grafik, welche die stündlichen Niederschlagsdaten über den gesamten Dezember darstellt. (3 Punkte)
- Was ist die Gesamtsumme des Niederschlags in Braunlage, Dezember 2023? Ist diese Niederschlagsmenge typisch? (1 Punkt)
- Was ist die höchste gemessene Regenrate der Daten und wann trat diese auf? (1 Punkt)
- Gab es nach DWD-Kriterien Starkregen? Falls ja, an welchen Tagen? (1 Punkt)
- Gab es nach DWD-Kriterien Dauerregen? Welche Warnstufe wurde hierbei maximal erreicht? (2 Punkte)
- Recherchiert, ob der Niederschlag nur als Regen fiel oder auch als Schnee. Macht dies einen Unterschied für die Hochwassersituation? Nennt zwei Faktoren, welche maßgeblich für die Entwicklung des Hochwassers waren. (2 Punkte)

Viel Erfolg bei der ersten Aufgabe!



Allgemeine Hinweise

Einsendeschluss: Sonntag, 03. November 2024, 19:59 Uhr

Gebt eure Lösungen über Stud.IP ab: <https://studip.uni-hannover.de>

Das zulässige Dateiformat für die zusammengeschriebene Lösung (mit eingebetteten Bildern) ist PDF. Bitte ladet eure Dateien rechtzeitig hoch.

Gebt innerhalb der Datei euren Teamnamen, die Namen der Teammitglieder sowie deren Schulen an. Benennt eure Datei nach folgendem Schema: „Teamname_Aufgabe1“.

Das Hochladen funktioniert wie folgt:

Loggt euch mit den bei eurer Anmeldung zur 4 Science Challenge angelegten Zugangsdaten auf der Stud.IP-Seite ein (bitte nutzt dazu den „Login ohne WebSSO“). Geht dann auf „Meine Veranstaltungen“ und auf die 4 Science Challenge 2024/2025. Geht dann oben auf „Dateien“ und auf den Ordner „Upload Aufgabe 1“. Dort könnt ihr entweder über „Dokument hinzufügen“ oder über „Dateien hochladen“ eure Lösungsdatei hochladen.

Wenn ihr die Datei hochgeladen habt, öffnet sich ein Fenster, in dem u. a. nach Lizenzinformationen gefragt wird. Dieses braucht ihr nicht weiter zu beachten und könnt einfach auf „Speichern“ klicken. Bitte achtet darauf, dass ihr eure Dateien wirklich innerhalb des Ordners „Upload Aufgabe 1“ hochladet und nicht außerhalb davon, da ansonsten die anderen Teams eure Dateien sehen können.

Die Teilnahmebedingungen und weitere Informationen findet ihr unter www.uni-hannover.de/4sciencechallenge

Der Rechtsweg ist ausgeschlossen.