

BIG B4NG Challenge, 22. Wettbewerb
Aufgabe 4: Klima

Diese Aufgabe wird vom Institut für Meteorologie und Klimatologie gestellt.

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

1. Grundlagen (10 Punkte)

Auch wenn „Wetter“ und „Klima“ zwei Begriffe sind, die sich thematisch ähneln, beschreiben sie doch Verschiedenes. Daher sollten zunächst verschiedene Begriffe definiert werden. Beantwortet dafür jeweils kurz die folgenden Fragen:

- a. Was ist Wetter?
- b. Was ist Klima? Fasst die Definition des Deutschen Wetterdienstes (DWD) in eigenen Worten zusammen.
- c. Beschreibt kurz den Unterschied zwischen Wetter und Klima.
- d. Welche Aussage lässt sich dem Wetter und welche dem Klima zuordnen? Kreuzt an.

Aussage	Wetter	Klima
Am 13. Oktober 2018 wurde in Münster eine Temperatur von 28,3 °C erreicht.		
Die Durchschnittstemperatur im Oktober 2022 lag 3,5 °C über dem Mittel von 1961 bis 1990.		
In der Region Berlin-Brandenburg gab es in den Jahren von 1961 bis 1990 durchschnittlich 6,5 Hitzetage.		

- e. Was sind Klimareferenzperioden? Welche ist die aktuell verwendete Standardreferenzperiode?
- f. Das Klima hat sich im Laufe der Zeit immer wieder verändert. Es gab warme und kalte Perioden (z. B. Eiszeiten).
 - 1. Warum ist der Klimawandel jetzt ein besonders brisantes Thema?
 - 2. Nennt vier Auswirkungen des Klimawandels.
 - 3. Was sind Kippunkte? Erklärt ihre Bedeutung beim Klimawandel und nennt 2 Beispiele.

2. Oberflächentemperatur der Erde (10 Punkte)

Auf die Erde trifft kurzwellige Strahlung von der Sonne. Diese wird (nahezu) vollständig von der Erdoberfläche aufgenommen (absorbiert). Die Absorption der Sonnenstrahlung wird mit S_0 bezeichnet. Dadurch erwärmt sich die Erde auf eine Temperatur T , die wir herausfinden möchten. Jeder Körper, also auch die Erde, strahlt in Abhängigkeit von seiner Temperatur Wärme ab. Das Stefan-Boltzmann-Gesetz beschreibt, welche Leistung pro Fläche (E) ausgestrahlt wird. Nach einiger Zeit stellt sich eine konstante Temperatur T ein, bei der die Ausstrahlung der Einstrahlung entspricht.

Hinweis: In der Meteorologie werden Temperaturen in Kelvin angegeben. In allen Formeln muss daher mit Kelvin gerechnet werden.

- a) Berechnet die Temperatur T der Erdoberfläche, wenn sich ein Gleichgewicht zwischen der Ein- und Ausstrahlung gebildet hat. Rechnet das Ergebnis in °C um.
- b) Tatsächlich haben wir eine Durchschnittstemperatur von 15 °C.
 1. Welche Leistung pro Fläche (E) strahlt die Erde mit 15 °C aus?
 2. Ist dies mehr oder weniger als durch die Sonne eingestrahlt wird? Wie kann man sich diese Abweichung erklären?

Folgende Formeln werden benötigt:

Absorption der kurzwelligen Sonneneinstrahlung: $S_0 = (1 - \alpha) \cdot \frac{I_0}{4}$

Stefan-Boltzmann-Gesetz: $E = \varepsilon \cdot \sigma \cdot T^4$ (σ ist die Stefan-Boltzmann-Konstante)

Folgende Werte können angenommen werden:

Emissionsgrad $\varepsilon = 1$

Solarkonstante $I_0 = 1370 \frac{W}{m^2}$

Kurzwellige Albedo $\alpha = 0,3$

3. Klimareferenzperioden (10 Punkte)

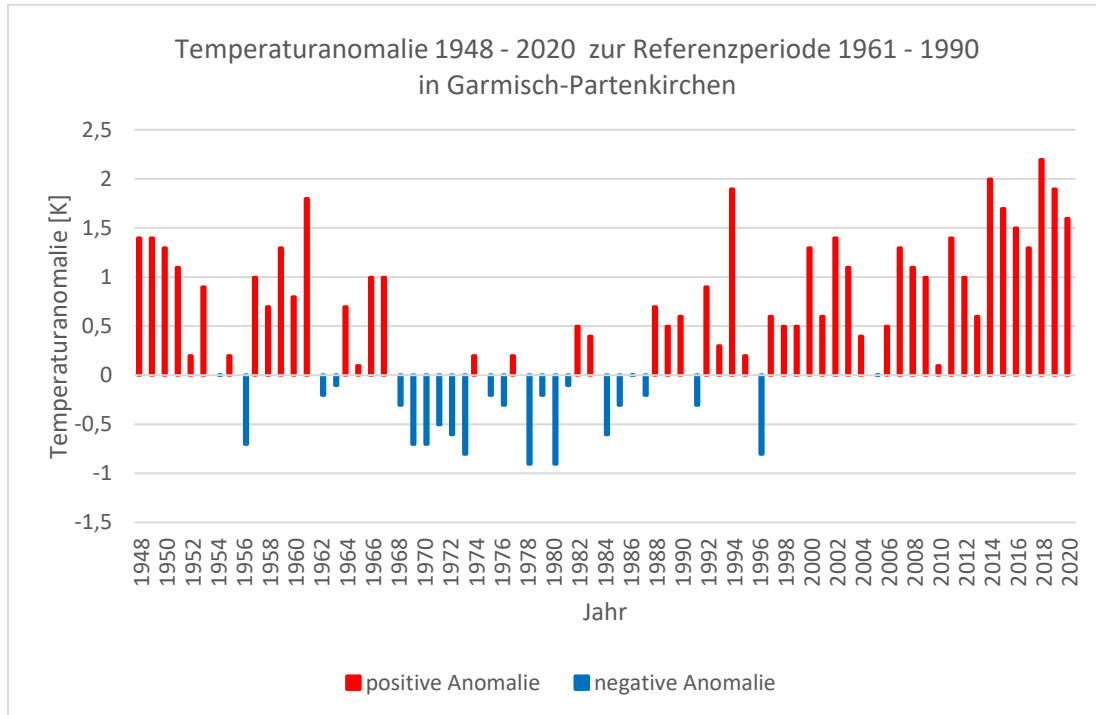
In dieser Aufgabe wird die Klimaänderung in Hannover von 1948 - 2020 genauer betrachtet werden, indem zwei Klimareferenzperioden miteinander verglichen werden.

Die Daten sind stündliche Temperaturwerte aus dem Climate Data Center des DWD. Diese Daten wurden von uns schon jährlich gemittelt und stehen euch als TXT-Datei zur Verfügung.

Betrachtet werden sollen dabei die Klimareferenzperioden

- 1961 - 1990
- 1991 - 2020

Die graphische Darstellung sollte für Hannover wie am Beispiel von Garmisch-Partenkirchen erfolgen:



- Berechnet die Mittelwerte für die Referenzperioden. Gebt diese mit 2 Nachkommastellen an.
- Stellt die Temperaturanomalie für beide Referenzperioden dar (Anomalie = Differenz vom Jahreswert zum Mittelwert (Anomalie = Jahreswert – Mittelwert)).
Wichtig ist, dass ihr Achsenbeschriftungen und einen Diagrammtitel angebt!
- Beschreibt die Graphiken und beantwortet dabei folgenden Fragen:
 - Wie ändert sich die Temperatur?
 - Welchen Einfluss hat die Referenzperiode auf die Darstellung?

Viel Erfolg bei der Bearbeitung der vierten Aufgabe!

Bei Fragen könnt ihr gerne eine Mail an meteolab@meteo.uni-hannover.de senden

Falls ihr Interesse an meteorologischen Themen habt, dann besucht uns gerne auf Instagram:



Allgemeine Hinweise

Einsendeschluss: Sonntag, 12. Februar 2023, 19:59 Uhr.

Gebt eure Lösungen über unser Portal ab: <https://unikik-portal.de/anmeldungen/users/login>
Das zulässige Dateiformat für die zusammengeschriebene Lösung (mit eingebetteten Bildern) ist PDF.

Die Dateien sollten nicht größer als 7,5 MB sein (die Dateien können gezippt sein)! Bitte gebt innerhalb der Datei euren Teamnamen, die Namen der Gruppenmitglieder sowie deren Schulen an. Bitte benennt eure Dateien nach folgendem Schema: „Teamname_Aufgabe4“.

ACHTUNG bei Zip-Dateien! Um sicherzugehen, dass eure Dateien wirklich fehlerfrei und für die Korrektor*innen zu öffnen sind, solltet ihr eure Zip-Dateien etc. noch mal von eurem Account herunterladen und öffnen. Dateien, die sich nicht öffnen lassen, können nicht bewertet werden!

Die Teilnahmebedingungen und weitere Informationen findet ihr unter:

www.uni-hannover.de/bigbangchallenge

Der Rechtsweg ist ausgeschlossen.