

Hast Du das schon einmal gehört? In der Klimaforschung wird häufig von einer Jahresmitteltemperatur oder von Durchschnittstemperaturen gesprochen.

Die Jahresmitteltemperatur ist ein Mittelwert aus allen Temperaturen eines Jahres.

Mit einem Mittelwert kann man sich mit nur einer Zahl schnell einen Überblick über Zusammenhänge verschaffen.

Zum Beispiel kannst du den Mittelwert aus allen Temperaturen eines Tages bestimmen. Dazu misst du jede Stunde die Temperatur. Am Ende des Tages addierst du alle gemessenen Temperaturen. Diese Summe teilst du durch die Anzahl der Messungen (Die Anzahl der Messungen ist 24, da der Tag 24 Stunden hat und du hast eine Messung pro Stunde gemacht).

Die Zahl, die du erhältst, ist der Mittelwert der Temperaturen für einen Tag (Tagesmitteltemperatur).

Einen Mittelwert für Temperaturen kann für einen Tag, einen Monat, für ein ganzes Jahr, ein Jahrzehnt oder ein ganzes Jahrhundert berechnet werden.

Damit du im Umgang mit Mittelwerten sicher wirst, **errechne** in Aufgabe 1.1 selbst den Mittelwert der Temperatur für ein Jahr aus den Monatsmitteltemperaturen für die Wetterstation Berlin-Tempelhof aus dem Jahr 2019. Du **errechnest** also die Jahresmitteltemperatur aus den Monatsmitteltemperaturen.

Aufgabe 1.1



Berechne die Jahresmitteltemperatur des Jahres 2019 aus den Monatsmitteltemperaturen für Berlin-Tempelhof aus dem Jahr 2019 anhand Tabelle 1.

Monatsmitteltemperaturen für die Wetterstation Berlin-Tempelhof 2019

Monat	Monatsmitteltemperatur
Januar	1,7
Februar	5,2
März	7,4
April	11,2
Mai	13,2
Juni	22,8
Juli	20,2
August	21,4
September	15,5
Oktober	11,8
November	6,6
Dezember	4,6

Tabelle 1: Mittelwerte der Temperaturen für jeden Monat für Berlin-Tempelhof 2019

Lösung: _____



Hilfekarte Aufgabe 1.1

Aufgabe 1.2



Vokabeltraining

Kreuze die richtige Antwort an:

Welcher Mittelwert aus Aufgabe 1.1 wird dargestellt?

- ☐ Jahresmitteltemperatur
- ☐ Monatsmitteltemperatur
- ☐ Tagesmitteltemperatur

Klima ist das Wetter an einem Ort über einen langen Zeitraum.

In dieser Zeit gibt es kältere und wärmere Jahre, Jahre mit viel oder wenig Regen und alle Wetterphänomene (z.B. Sturm, Starkregen, Hochwasser) treten häufig oder weniger häufig auf.

Klima lässt sich also am besten anhand von Mittelwerten beschreiben.

Kalte und warme Jahre sind dann Abweichungen von diesem Mittelwert.

Von einer **Klimaveränderung** spricht man, wenn sich das Wetter (Temperaturen, Feuchtigkeit, Wind usw.) dauerhaft im Vergleich zu einem Langzeitmittelwert verändert.

Aufgabe 2.1



Schaue das Erklärvideo „Was ist Klima?“ **an**.

Die Abbildung 1 zeigt die Jahresmitteltemperaturen für jedes Jahr in Köln seit 1931.

Wie du am zackartigen Verlauf der Kurve siehst, gab es in der Vergangenheit kältere und wärmere Jahre.

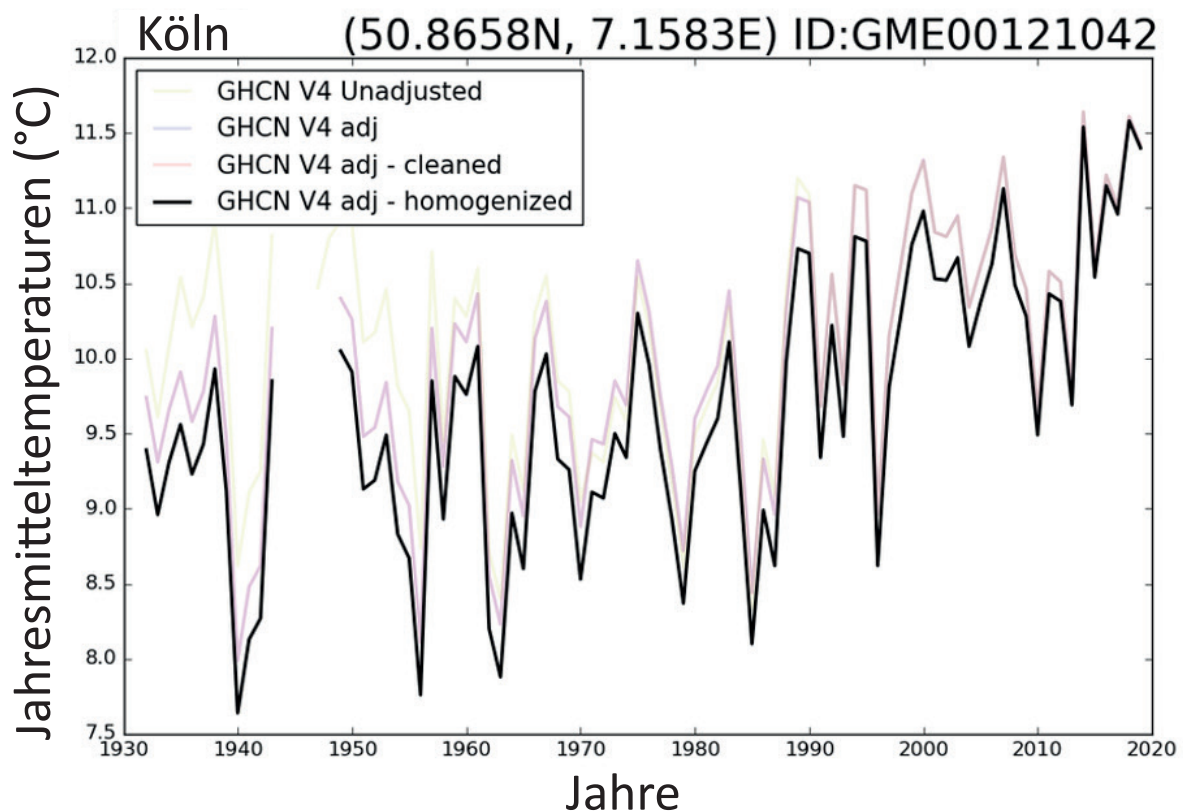


Abbildung 1: Jahresmitteltemperaturen für Köln seit 1931.

Quelle: https://data.giss.nasa.gov/gistemp/station_data_v4_globe/

Aufgabe 2.2

Beschreibe, ab wann du einen Anstieg der Jahresmitteltemperaturen erkennen kannst?

Aufgabe 2.3

Erkläre, warum man seit dieser Zeit von einer beginnenden Klimaveränderung sprechen kann?

Aufgabe 2.4



1. **Gehe** auf die Homepage https://data.giss.nasa.gov/gistemp/station_data_v4/ oder **öffne** mit dem QR-Code die Homepage.
Navigiere zu der Weltkarte.
2. **Suche** eine Wetterstation in der Nähe deines Heimatortes.
3. **Klicke** auf das Standort-Symbol (📍) für die Wetterstation.
4. **Klicke** auf die Funktion „Generate Plot“.



Es öffnet sich eine Abbildung der Jahresmitteltemperaturen für die Wetterstation.

Beschreibe, ab wann du einen Anstieg der Jahresmitteltemperaturen für deine ausgewählte Wetterstation erkennen kannst?

Die Abbildung 2 zeigt die Mittelwerte der Temperaturen aller Jahrzehnte seit 1881 bis 2020 in Deutschland (schwarze Punkte).

Die gestrichelte orangene Linie zeigt den Mittelwert aller Temperaturen von 1881 bis 1980 in Deutschland. Dieser Mittelwert liegt bei 8,1 °C. Das heißt, **klimatisch beträgt die Temperatur in Deutschland für den Zeitraum 1881 bis 1980 8,1°C**.

Die einzelnen Jahrzehnte weichen von diesem Mittelwert unterschiedlich stark ab.

Ob ein Jahrzehnt wärmer oder kälter war, hängt von der **Abweichung von diesem Mittelwert** ab.

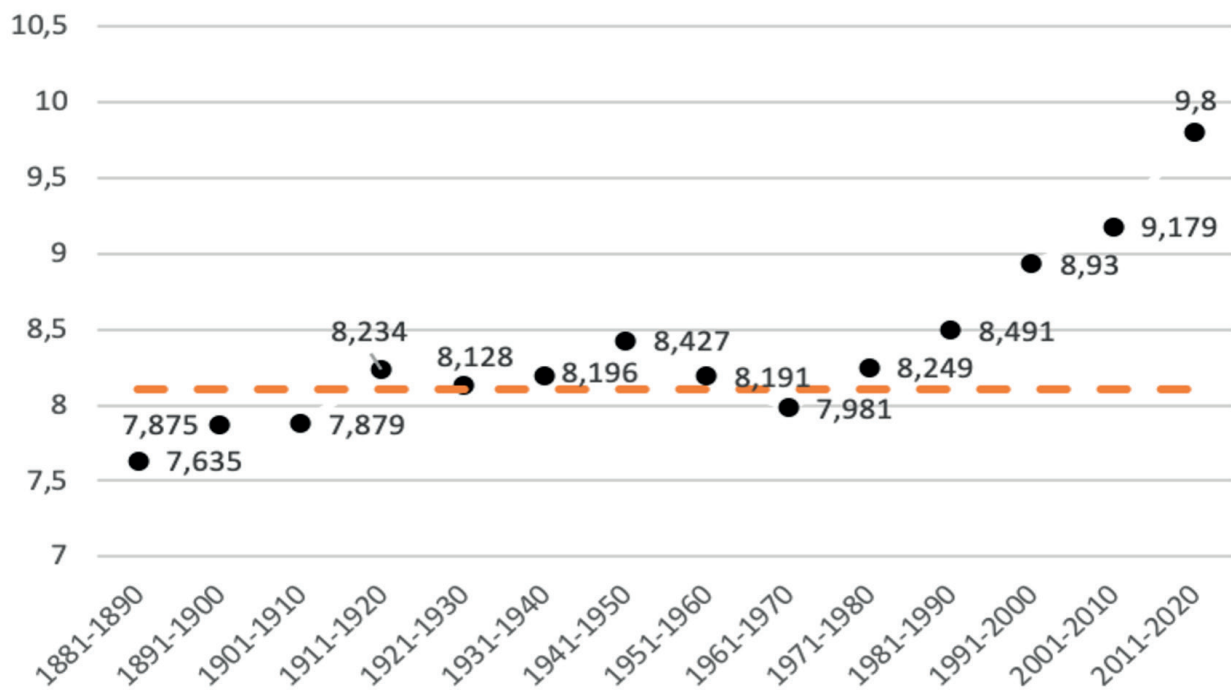


Abbildung 2: Entwicklung der Temperaturmittelwerte für verschiedene Jahrzehnte von 1881 bis 2020 (schwarze Punkte) in Deutschland. Die gestrichelte orangene Linie gibt den Mittelwert aller Temperaturen von 1881-1980 in Deutschland an. Dieser Mittelwert liegt bei 8,1°C.

Aufgabe 3.1



Wie du in Abbildung 2 siehst, gibt es Jahrzehnte, die kälter oder wärmer als der Mittelwert aller Temperaturen von 1881-1980 waren. Die Temperaturmittelwerte der Jahrzehnte (schwarze Punkte) liegen entweder unterhalb oder oberhalb des Mittelwertes aller Temperaturen von 1881-1980 (gestrichelte orangene Linie).

Verbinde die Temperaturmittelwerte der Jahrzehnte (schwarze Punkte) zu einer Linie.

Vergleiche die Linie mit dem Ergebnis aus Aufgabe 2.4.

Aufgabe 3.2



Tabelle 2 listet die Temperaturmittelwerte aller Jahrzehnte seit 1881 in Deutschland aus Abbildung 2 auf (die Werte sind gerundet).

Berechne, um wieviel °C die Temperaturmittelwerte der einzelnen Jahrzehnte vom Langzeitmittelwert der Temperaturen aus den Jahren 1881-1980 (8,1°C) abweichen. **Trage** die Ergebnisse in die Tabelle ein.

Jahrzehnte	10 Jahre Mittelwert	Ergebnis
1881-1891	7,6	-0,5
1891-1900	7,9	
1901-1910	7,9	
1911-1920	8,2	
1921-1930	8,1	
1931-1940	8,2	
1941-1950	8,4	
1951-1960	8,2	
1961-1970	8	
1971-1980	8,2	
1981-1990	8,5	
1991-2000	8,9	
2001-2010	9,2	
2011-2020	9,8	

Tabelle 2: Veränderung der Temperaturmittelwerte für verschiedene Jahrzehnte von 1881 bis 2020 im Vergleich zum Mittelwert 1881-1981 (8,1°C) Quelle:DWD

Rechenbeispiel:

$$\begin{array}{c}
 9,8^{\circ}\text{C} - 8,1^{\circ}\text{C} = \text{ } \\
 \uparrow \qquad \qquad \qquad \uparrow \\
 \text{10 Jahre Mittelwert} \quad \text{Langzeitmittelwert} \\
 \text{2011-2020} \qquad \qquad \text{1881-1980}
 \end{array}$$



Hilfekarte zum
Rechenbeispiel

Aufgabe 3.3



Trage die Ergebnisse aus Aufgabe 3.2. in Form eines Säulendiagramms in die folgende Abbildung 3 **ein**. **Stelle** negative Werte in blau und positive Werte in rot **dar** (s. Beispiel). **Runde** deine Werte beim Zeichnen auf oder ab.

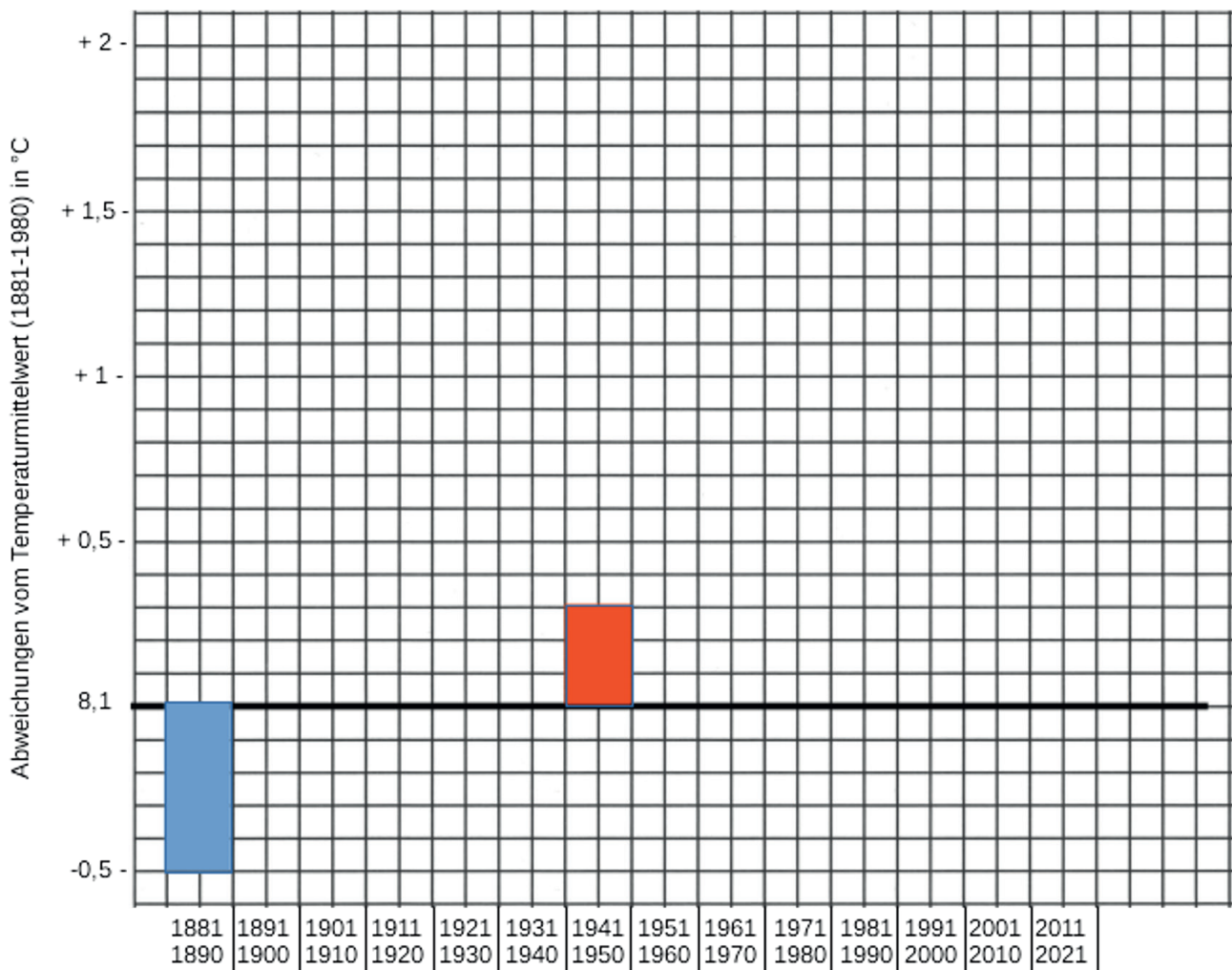


Abbildung 3: Abweichungen vom Temperaturmittelwert 1881-1980 in °C

Aufgabe 3.4



Von einer Klimaveränderung spricht man, wenn sich das Wetter dauerhaft im Vergleich zu einem Langzeitmittelwert verändert.

In dem Pariser Klimaschutzabkommen von 1995 verpflichteten sich alle Staaten der Welt, die Welttemperatur nicht über 1,5 °C im Vergleich zur vorindustriellen Zeit (vor 1900) ansteigen zu lassen. Schwere Klimaschäden wie Trockenheit, Hitzeschäden, Artensterben und Nahrungsmittelmangel können so verhindert oder gemildert werden.

Beschreibe die Ergebnisse deiner erstellten Abbildung (Aufgabe 3.3) für Deutschland im Hinblick auf das 1,5 °C-Ziel.

Stelle eine Hypothese (Vermutung) **auf**, warum Klimaforscher davon sprechen, dass sich die Welt bereits in einem Klimawandel befindet und dieser verlangsamt werden muss.

Die folgende Abbildung der Internetseite Show-YourStripes der Universität Reading (in der Nähe von London) zeigt das Auftreten kälterer und wärmerer Jahre als Abweichungen vom Langzeittemperaturmittelwert der Jahre 1971-2000 für die gesamte Erde. Jede Säule in diesem Diagramm zeigt die Abweichung vom Mittelwert für jedes einzelne Jahr. Je größer die Abweichung vom Mittelwert ist, desto blauer oder röter sind die Säulen in diesem Diagramm.

Da man nur betrachtet, um wieviel Grad ein Jahr wärmer oder kälter ist als der Mittelwert, hat der Mittelwert in der Graphik den Wert Null.

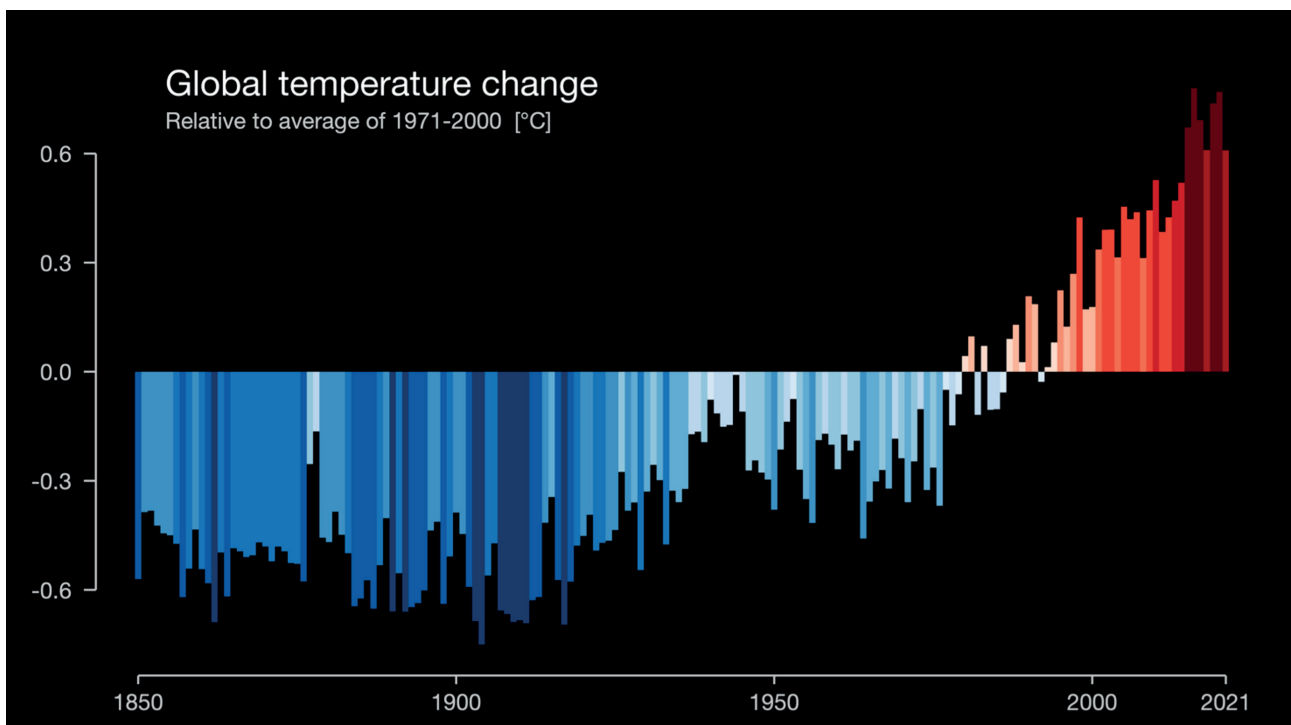


Abbildung 4: Auftreten kälterer und wärmerer Jahre als Abweichungen vom Mittelwert der Jahre 1971-2000 für die gesamte Erde. Der Mittelwert wurde auf den Wert Null gesetzt, um die °C Abweichungen direkt ablesen zu können.

Aufgabe 4.1



Beschreibe die Entwicklung der Jahresmitteltemperaturen für die Erde aus Abbildung 4.

Aufgabe 4.2



Gehe auf die Homepage <https://showyourstripes.info/s/globe> oder scanne den QR-Code:

QR-Code: ShowYourStripes



Auf der Homepage findest du verschiedene Möglichkeiten die Häufung von wärmeren und kälteren Jahren darzustellen. Neben dem Streifendiagramm (Warming stripes) findest du auch ein Säulendiagramm (Bar). Bar heißt auf deutsch Balken/Säulendiagramm.

Gehe nun über die linke Schaltfläche zu deinem Bundesland und **wähle** das Säulendiagramm **aus**.



Hilfekarte zur Homepage

Aufgabe 4.3



Vergleiche die Entwicklung der Jahresmitteltemperaturen in deinem Bundesland mit der weltweiten Entwicklung der Jahresmitteltemperaturen aus Abbildung 4.

Notizen:

Aufgabe 5.1



Ergänze die Lücken im Text:

Klima ist das _____ an einem Ort über einen langen Zeitraum.

In dieser Zeit gibt es kältere und wärmere Jahre, Jahre mit viel oder wenig Regen.

Klima lässt sich also am besten mit Hilfe von _____ exakt beschreiben.

Kalte und warme Jahre sind dann _____ von diesem Mittelwert.

Von einer Klimaveränderung spricht man, wenn sich das Wetter (Temperaturen, Feuchtigkeit, Wind usw.) dauerhaft im Vergleich zu einem _____ verändert.

In den letzten Jahrzehnten tritt eine _____ von Jahren auf, deren Jahresmitteltemperaturen deutlich wärmer sind als früher.

In dem Pariser Klimaabkommen auf der Weltklimakonferenz von 2015 verpflichten sich 195 Staaten den Anstieg der Jahresmitteltemperatur der Erde auf _____ °C zu begrenzen, um schwerwiegende Folgen für Menschen, Pflanzen und Tiere abzuwenden.

Setze in die passende Lücke **ein**:

Langzeitmittelwert

Wetter

Häufung

1,5

Mittelwerten

Abweichungen

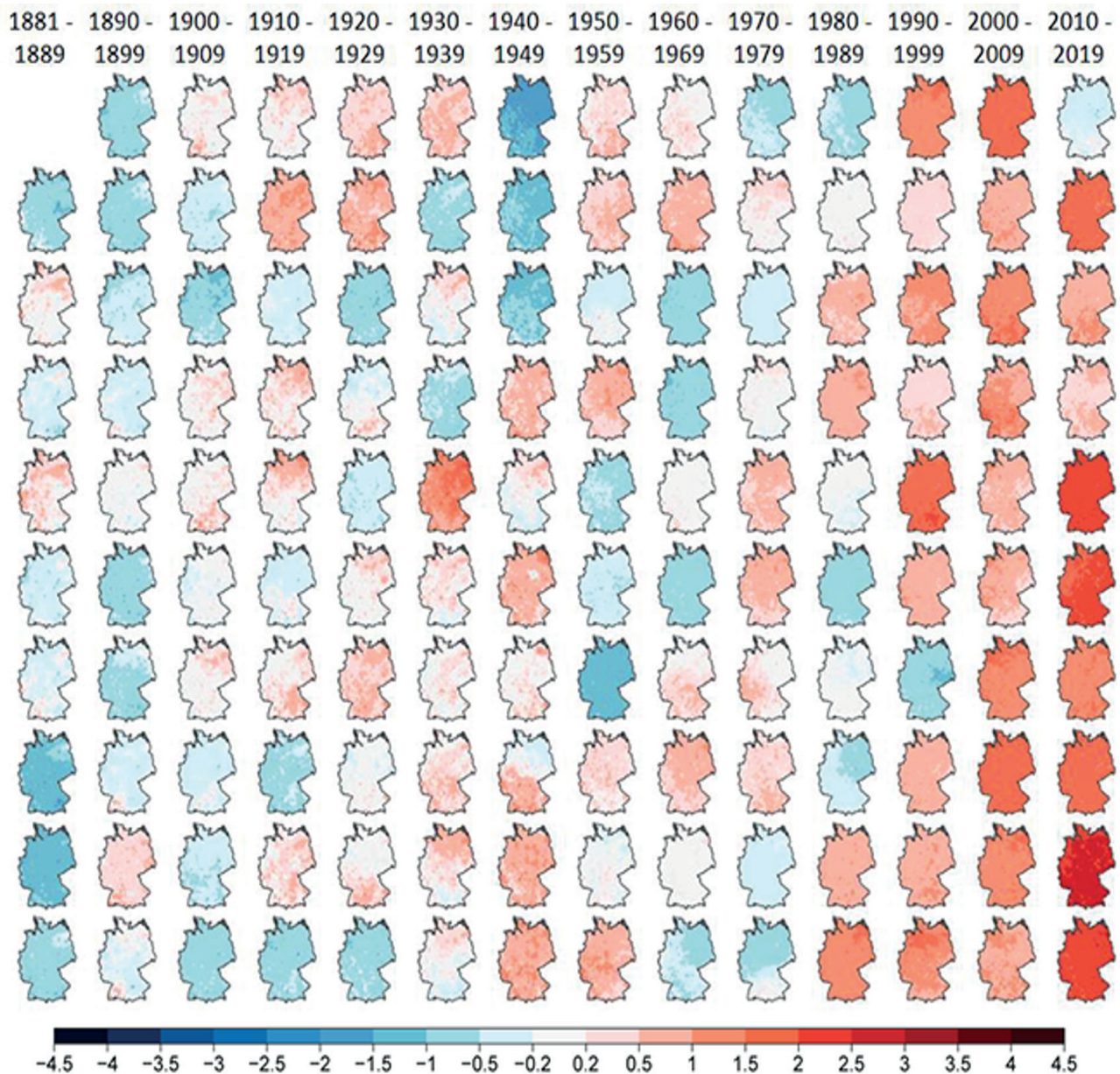


Abbildung 5: Temperaturabweichungen zum Mittelwert der Jahre 1961-1990 in einzelnen Regionen in Deutschland für die Jahre 1881 bis 2019.

Quelle: DWD: Rückblick auf die Temperatur in Deutschland im Jahr 2019 und die langfristige Entwicklung. F. Kaspar, K. Friedrich, 2020

Seit 1881 zeichnet der Deutsche Wetterdienst die Temperaturen in Deutschland flächendeckend auf. Die Abbildung zeigt die Temperaturabweichungen zum Mittelwert der Jahre 1961-1990 in einzelnen Regionen in Deutschland für die Jahre 1881 bis 2019. Die Temperaturabweichungen in °C sind farblich dargestellt.

Aufgabe 6.1



Finde die Karte, die zu deinem Geburtsjahr gehört. **Markiere** ungefähr die Region in der du lebst mit einem Punkt. **Vergleiche** nun die Temperaturabweichung aus deinem Geburtsjahr mit der letzten Karte aus dem Jahr 2019. **Vergleiche** anhand der Farbskala den Temperaturunterschied zwischen den beiden Jahren.

Aufgabe 6.2



Beschreibe kurz deine Ergebnisse:

Aufgabe 6.3



Hausaufgabe:

Wiederhole den Vergleich für das Geburtsjahr eines deiner Eltern und eines deiner Großeltern.