

# Verlauf der Lufttemperatur in Deutschland

## Teach the Truth - Klimawandel

Diese Aufgabensammlung untersucht reale Lufttemperatur-Daten aus Deutschland und deren Bedeutung im Kontext des Klimawandels. Die Daten stammen vom Umweltbundesamt (UBA), der zentralen Umweltbehörde in Deutschland, und dem Deutschen Wetterdienst (DWD). Ihr werdet mithilfe dieser Daten die Entwicklung der Temperatur nachvollziehen, untersuchen und im Hinblick auf den Klimawandel deuten.

### 1. Aufgabe: Klimawandel und Temperatur

- Schaut euch das **Einführungsvideo** zum Klimawandel und zur Erderwärmung an. Notiert euch stichpunktartig, warum sich die Erde erwärmt.
- Recherchiert, um wie viel Grad Celsius die Lufttemperatur in Deutschland seit Beginn der Datenaufzeichnung im Jahr 1881 bis zum Jahr 2019 gestiegen ist.
- In **Material 1** seht ihr die mittlere Tagestemperatur der Luft in Deutschland zwischen den Jahren 1881 und 2019. Beschreibt den Temperaturverlauf. Fallen euch Besonderheiten auf?
- Überlegt euch Ideen, wie wir den Verlauf der Lufttemperatur in Deutschland mathematisch beschreiben können.

### 2. Aufgabe: Temperaturverlauf modellieren - Teil 1

In einem ersten Schritt wollen wir den Anstieg der Lufttemperatur in Deutschland genauer untersuchen. Dazu betrachten wir in einem vereinfachten Modell den mittleren Temperaturanstieg als lineares Wachstum. Auch das Umweltbundesamt hat den Anstieg als *linearen Trend* mit einer linearen Funktion  $f(x)$  gemittelt, wie ihr in **Material 2** sehen könnt. Für den gesamten Aufzeichnungszeitraum zwischen den Jahren 1881-2019 wird der Temperaturverlauf daher mit der linearen Funktion  $f$

$$f(x) = 0,0112 \cdot x - 13,499$$

modelliert.

- Gebt die Bedeutung der einzelnen Parameter der Funktion  $f$  ( $x$ -Wert, Funktionswert  $f(x)$ , Steigung,  $y$ -Achsenabschnitt) im Sachkontext an.
- Bestimmt näherungsweise den Anstieg der Lufttemperatur in Deutschland zwischen Beginn und Ende des Aufzeichnungszeitraums.  
*Tipp: Berechnet zuerst die Temperatur im Jahr 1881 und im Jahr 2019 mithilfe der Funktion  $f$ .*
- Vergleicht euren Wert mit dem Wert, den ihr in Aufg. 1 recherchiert habt.
- Ein Ziel der Modellierung der Lufttemperatur ist es, Vorhersagen für die Zukunft treffen zu können. Wie hoch wäre nach diesem Modell die Lufttemperatur in 6 bzw. 31 bzw. 81 Jahren. Um wie viel Grad ( $^{\circ}\text{C}$ ) wäre die Temperatur in 6 bzw. 31 bzw. 81 Jahren höher als im Jahr 1881?
- Beschreibt, was eure berechneten Werte im Kontext bedeuten.
- Nennt Gründe, warum die Aussagekraft für Vorhersagen mit der Funktion  $f$  begrenzt ist. Wie lässt sich diese verbessern?  
*Tipp: Guckt euch nochmal eure Beschreibung in Aufg. 1 und den Verlauf der Temperaturkurve in den letzten Jahrzehnten an.*

### 3. Aufgabe: Temperaturverlauf modellieren - Teil 2

Wir wollen den Temperaturverlauf in verschiedene Jahresabschnitte aufteilen, um den Lufttemperaturverlauf genauer untersuchen zu können. Eine mögliche Aufteilung ist eine Unterteilung in den Zeiträume:

- 1881 bis 1960 (modelliert durch die Funktion  $g$ )
- 1961 bis 1990 (modelliert durch die Funktion  $h$ )
- 1991 bis 2019 (modelliert durch die Funktion  $i$ )

Zur Untersuchung der verschiedenen Zeiträume nutzen wir wieder das Modell eines linearen Temperaturanstieges.

- (a) Stellt für die Funktionen  $g$ ,  $h$  und  $i$  jeweils eine Funktionsgleichung auf. Die notwendigen Daten findet ihr im **Material 3**. Nutzt für die Funktion  $g$  eine graphische Darstellung und bestimmt daraus die Funktionsgleichung.

*Tipp: Je nach gegebenen Informationen bieten sich verschiedene Darstellungsformen für Geradengleichungen an.*

- (b) Bringt alle Funktionsgleichungen in die Normalform.

- (c) Vergleicht den Temperaturverlauf der verschiedenen Zeiträume. Nutzt dafür das GeoGebra-Applet in **Material 4**. Dort könnt ihr euch die Funktionen graphisch darstellen lassen. Warum ist eine Unterteilung in mehrere Zeiträume sinnvoll?

*Tipp: Sammelt zunächst eigene Ideen. Zusätzlich könnt ihr aber auch in dieser Hinsicht recherchieren.*

- (d) An dieser Stelle möchten wir erneut eine Vorhersage für die Zukunft treffen:

- Welche der drei Funktionen würdet ihr für eine Vorhersage verwenden? Begründet eure Entscheidung.
- Berechnet nun erneut die Lufttemperatur in 6 bzw. 31 bzw. 81 Jahren. Um wie viel Grad ( $^{\circ}\text{C}$ ) wäre in 6 bzw. 31 bzw. 81 Jahren die Temperatur höher als im Jahr 1881?

- (e) Unterscheidet sich diese Vorhersage von eurer vorherigen aus Aufg. 2?

- (f) Überlegt, wo es Unterschiede zwischen unserem Modell (die aufgestellten Funktionen) und der Realität gibt.

### 4. Aufgabe: Bewertung des Temperaturanstieges

- (a) Recherchiert, was das Pariser Klimaabkommen und der IPCC-Sonderbericht im Hinblick auf den Anstieg der Temperatur empfehlen.

- (b) Wie sieht die Situation in Deutschland hinsichtlich der vorgegebenen Richtziele aus?

*Tipp: Nutzt eure Ergebnisse aus den vorherigen Aufgaben.*

- (c) Guckt euch das **Video: Folgen des Klimawandels** an. Welchen Wirkung hat der Temperaturanstieg auf den Klimawandel? (Sowohl in Deutschland als auch global auf der ganzen Welt.)

#### Zum weiteren Nachdenken:

Beschreibt (mathematisch), wie sich die mittlere Lufttemperatur in Deutschland zukünftig verändern darf, wenn die Richtziele eingehalten werden sollen.