



Wasser-, Land- und durchschnittliche Erderwärmung

Die Temperatur* an der Meeresoberfläche hat sich seit dem späten 19. Jahrhundert um $0,9\text{ °C}$ erhöht, die Lufttemperatur über Land um $1,9\text{ °C}$. Die Erdoberfläche ist zu 71% von Meeren bedeckt.

Gretha Thunberg, *Das Klimabuch*, Frankfurt 2022, S. 83

1. Berechne daraus die (durchschnittliche) globale Erwärmung.

Wenn die globale Erwärmung die Marke von $1,5\text{ °C}$ erreicht, wird die Lufttemperatur über Land sich um annähernd $2,4\text{ °C}$ erhöht haben.

Ebenda S. 83

2. Mit welcher Temperaturerhöhung der Meeresoberfläche ist zu rechnen?

Das „Übereinkommen von Paris“ wurde am 12. Dezember 2015 auf der Weltklimakonferenz in der französischen Hauptstadt beschlossen. Konkret heißt es in dem Abkommen, dass der weltweite Temperaturanstieg möglichst auf $1,5\text{ Grad Celsius}$, auf jeden Fall aber auf deutlich unter zwei Grad Celsius im Vergleich zum vorindustriellen Zeitalter beschränkt werden soll.

Wikipedia, 26.2.2022

3. Falls es doch auf 2 °C hinausläuft: Mit welchen Temperaturerhöhungen ist über dem Land und an der Meeresoberfläche zu rechnen?

Tipp: An der Information oben sieht man, dass die Landtemperaturerhöhung in etwa doppelt so groß ist wie die Temperaturerhöhung der Meeresoberfläche.

Wenn wir von der „globalen Durchschnittstemperatur-Erhöhung“ sprechen, lassen wir also die Auswirkungen der Erwärmung auf uns Landbewohner kleiner erscheinen, als sie in Wirklichkeit sind.

Gretha Thunberg, S. 83

4. Erläutere den Satz.

5. Berechne, um welchen Prozentsatz die Erhöhung der Landtemperatur im Mittel über der globalen Durchschnittstemperatur-Erhöhung liegt.

* Gemeint ist im Folgenden immer die Lufttemperatur über der Meeresoberfläche oder über dem Land.

Bearbeitung

1. $0,71 \cdot 0,9 \text{ °C} + 0,29 \cdot 1,9 \text{ °C} = 1,19 \text{ °C} \approx 1,2 \text{ °C}$

Heute (2022) haben wir es mit einer durchschnittlichen Temperaturerhöhung um $1,2 \text{ °C}$ zu tun.

2. t_M nenne ich die Temperaturerhöhung der Meeresoberfläche.

$$0,71 t_M + 0,29 \cdot 2,4 = 1,5$$

$$0,71 t_M = 1,5 - 0,29 \cdot 2,4$$

$$t_M = (1,5 - 0,29 \cdot 2,4) : 0,71$$

$$t_M \approx 1,1$$

Das Meer hat sich an seiner Oberfläche um rund $1,1 \text{ °C}$ erwärmt.

3. t_M nenne ich die Temperaturerhöhung der Meeresoberfläche, t_L die der Luft über dem Land.

$$0,71 t_M + 0,29 t_L = 2 \quad \text{und} \quad t_L = 2 t_M$$

Setze t_L in die erste Gleichung ein.

$$0,71 t_M + 0,29 \cdot 2 t_M = 2$$

$$1,29 t_M = 2$$

$$t_M \approx 1,55 \approx 1,6 \quad \text{und} \quad t_L = 3,1$$

Hinter einer globalen Temperaturerhöhung um 2 °C steckt eine Meeresoberflächen-Temperaturerhöhung von rund $1,6 \text{ °C}$ und eine Temperaturerhöhung der Luft über dem Land von $3,1 \text{ °C}$.

4. Die Erhöhung der Landtemperatur liegt immer über dem globalen Mittelwert, die der Meeresoberflächen-Temperatur immer unter ihm. Die globale Durchschnittstemperatur-Erhöpfung suggeriert also immer einen zu kleinen Wert für die Temperaturerhöhung des Landes, auf dem wir leben.

5. t_g nenne ich die globale Erhöhung der Durchschnittstemperatur.

Wegen $t_L = 2 t_M$ gilt: $t_M = 0,5 t_L$.

$$0,71 t_M + 0,29 t_L = t_g \quad \text{Setze } t_M \text{ ein.}$$

$$0,71 \cdot 0,5 t_L + 0,29 t_L = t_g$$

$$0,645 t_L = t_g$$

$$t_L \approx 1,55 t_g$$

Die Erhöhung der Landtemperatur ist um rund 55% größer als die globale Erhöhung der Durchschnittstemperatur.