



**AktionswocheKlima.net**

## **Fächer-Modul: Geographie/Biologie**

# **Folgen des Klimawandels: Hitzewellen**

*45 - 90 Minuten*

*Mittleres Niveau*

### **Kernkompetenzen:**

- Erkennen – Analyse des globalen Wandels - Die Schüler\*innen analysieren Entwicklungsprozesse, die durch den Klimawandel/ Klimakrise ausgelöst bzw. verändert werden mithilfe des Leitbildes der nachhaltigen Entwicklung (in der ökologischen, sozialen und ökonomischen Dimension).
- Bewerten – Beurteilen von Entwicklungsmaßnahmen – Die Schüler\*innen erarbeiten Ansätze zur Beurteilung von Entwicklungsmaßnahmen (bei uns und in anderen Teilen der Welt) zur Vermeidung der Klimakrise, unter Berücksichtigung unterschiedlicher Interessen und Rahmenbedingungen und kommen zu eigenständigen Bewertungen.

### **Unterrichtsziele:**

- Die Schüler\*innen kennen die wichtigsten ökologischen, sozialen, kulturellen und wirtschaftlichen Folgen des Klimawandels auf lokaler, nationaler und globaler Ebene und verstehen, wie diese zu selbstverstärkenden Faktoren für den Klimawandel werden können.
- Die Schüler\*innen antizipieren und schätzen die Auswirkungen von persönlichen, lokalen und nationalen Entscheidungen oder Aktivitäten auf andere Menschen und Weltregionen ab und erschließen sich Änderungsmöglichkeiten.

### **Operationalisierbare Ziele:**

- Die Schüler\*innen nennen die Folgen von Hitzewellen.
- Die Schüler\*innen erklären den Zusammenhang zwischen dem Klimawandel und Hitzewellen, indem sie ein Diagramm interpretieren.
- Die Schüler\*innen leiten Maßnahmen zur Anpassung gegen Hitzewellen.

### **Unterrichtsverlaufsplan**

#### **Einstieg (5 - 10 Min.)**

- Lehrkraft zeigt z.B. einer Online-Meldungen zu Hitzewellen des vergangenen Jahres.
- Die Schüler\*innen äußern sich zur Meldung.
- Lehrkraft führt zur Stundenfrage: Werden Hitzewellen häufiger und/oder heftiger und warum ist das so? (Was kann man dagegen unternehmen?)
- Schüler\*innen stellen Vermutungen an, die von der Lehrkraft an der Tafel notiert werden.

## Erarbeitung (20 – 60 Min)

- Die Schüler\*innen lesen den Infotext und bearbeiten die Aufgaben.

## Sicherung (10 – 15 Min)

- Schüler\*innen präsentieren ihre Lösungen im Plenum.
- Vermutungen vom Stundenanfang werden überprüft und ggf. wird darüber diskutiert.

## Handlungsimpuls (10 Min.)

- TuDu's-Karte: Temperaturentwicklung am eigenen Wohnort

Dieser Vorschlag entspricht einem klassischen Unterrichtsgang. Natürlich kann jede Lehrkraft für ihren Vorschlag auch einen Unterrichtsvorschlag mit mehreren Zwischenschritten (Impulsen/Erarbeitungsphasen) oder aber freie Unterrichtsgänge wählen, bei denen die Schüler\*innen Lernaufgaben mit gestuften Hilfen bekommen.

## Material:

- Arbeitsblatt „Hitzewellen“
- (+ Tu Du's Karte: Temperaturentwicklung am eigenen Wohnort)
- Lösungsvorschläge

## Lösungsvorschläge:

1. **Nenne Folgen von Hitzewellen:** Hitzetote, Waldbrände, Dürre (Ernteverlust, Trinkwasserknappheit) und ggf. als Folge Migration, Beschädigung von Infrastruktur (Straßen, Schienen), Verlust von Wirtschaftskraft, erhöhter Stromverbrauch (Klimaanlagen)
2. **Beschreibe das Diagramm der Abb. 1.:** Das Diagramm zeigt die Häufigkeit im Auftreten von bestimmten Temperaturen, einmal bei früherem Klima und einmal im heutigen Klima. In beiden Fällen folgt die Verteilung der Ereignisse einer Glockenkurve. Das bedeutet, für jeden Fall treten sehr niedrige und sehr hohe Temperaturen eher selten, mittlere dagegen häufig auf. Die Verteilung im heutigen Klima ist zu höheren Temperaturen verschoben. Die extremen Kälteereignisse von früher gibt es nicht mehr, heutige (seltene) Kälteextreme waren früher weniger selten. Dafür gibt es heute extreme Hitzeereignisse, die früher nicht vorkamen. Was früher ein extremes Hitzeereignis war, tritt heute viel häufiger auf. Die häufigsten Temperatur-Ereignisse lagen früher bei geringeren Temperaturen als heute. Zudem ist die Kurve heute flacher und breiter. Das bedeutet, dass die Temperaturspanne zwischen extremer Kälte und extremer Hitze zugenommen hat. Mittlere Temperaturen treten dagegen seltener auf als früher.
3. **Erläutere die besondere Problematik von Hitzewellen in Städten anhand von Abb. 2** zeigt (von rechts nach links) eine Innenstadt mit dichter Bebauung und Hochhäusern, in der die Temperatur deutlich über der des Umlandes liegt. In den Grünstreifen mit Bäumen (z.B. Parks) daneben ist es kühler. In bebauten Vorstadt-Gebieten ist es wieder wärmer, allerdings nicht so warm wie in der Innenstadt. Ein anschließender Wald hat die niedrigste Temperatur. Auf einem Dorf ist es etwas wärmer als im Wald, aber kühler als in der Stadt. In Siedlungsgebieten staut sich insgesamt die Hitze, da dort weniger Wind weht, insbesondere bei hoher Bebauung. Hinzu kommt, dass dunkle Asphaltflächen sich schneller erhitzen als andere Flächen. So entstehen Wärme-/Hitzeinseln

## Zum Weiterdenken:

**Stelle Überlegungen an, wie sich Städte verändern müssen:** Städteplaner\*innen sollten also darauf achten, die Bebauung aufzulockern. Hohe Gebäude sollten weniger dicht beieinander errichtet werden. Verkehrsflächen und Parkplätze baut man am besten so selten wie möglich. Möglicherweise kann man diese hell einfärben, um das Sonnenlicht besser zu reflektieren. Wo immer möglich, wäre es günstig, Parks und Grünflächen einzurichten.

**Überlege wie die künftige Bedeutung von Klimaanlagen:** Klimaanlagen sind eine wichtige Anpassungsmaßnahme bei Hitzewellen. Sie können den Tod vieler Menschen durch Hitzschlag verhindern. Dafür müssen sie aber erst einmal flächendeckend eingerichtet werden, was sich ohne staatliche Unterstützung nicht unbedingt jeder leisten kann. Zudem brauchen sie viel Strom. Während einer Hitzewelle kann so das Stromnetz überlastet werden, falls es nicht darauf ausgelegt worden ist. Sollte zudem der Strom nicht CO<sub>2</sub>-frei erzeugt werden, würden durch fossile Energieträger (Kohle/Erdgas) zusätzliche klimaschädliche Emissionen frei. Durch schnelle und effektive Maßnahmen des Staates (Politik und Verwaltung) ließen sich diese Herausforderungen in den Griff bekommen. Dies kostet viel Geld, rettet aber Menschenleben. In weniger wohlhabenden Ländern sind die Herausforderungen oft nicht so leicht zu meistern. Hier könnten wohlhabende Länder finanziell unterstützen.

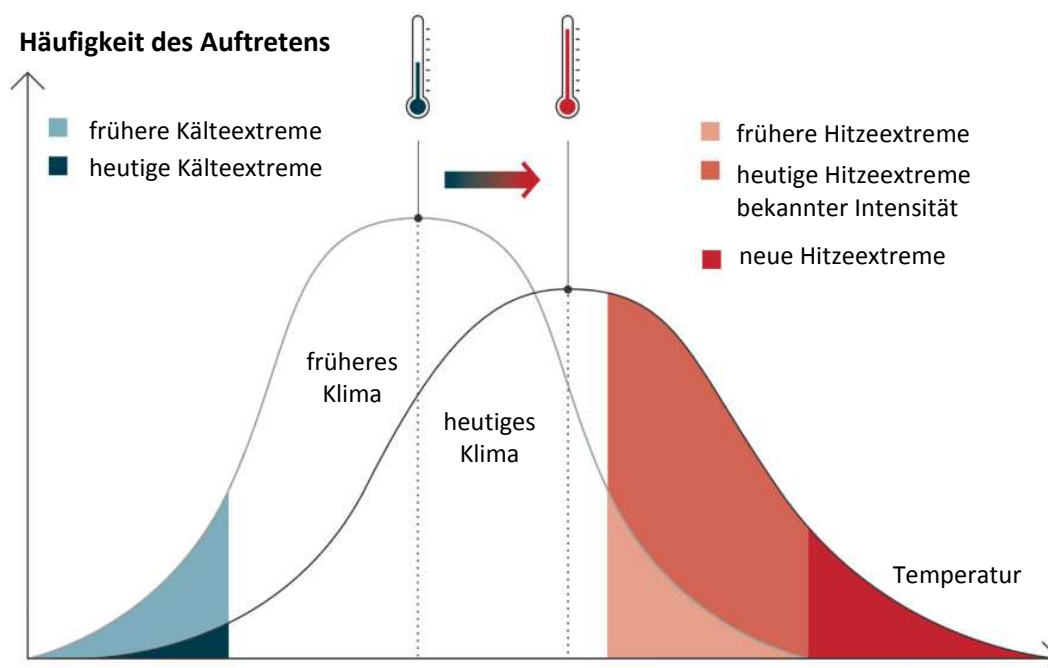
Name: \_\_\_\_\_ Datum: \_\_\_\_\_



## Extremwetter: Gesundheitliche Auswirkungen von Hitzewellen (1)

Hitzewellen gehören in Bezug auf Opferzahlen zu den gefährlichsten Auswirkungen der Erderwärmung. Ab einer bestimmten Temperatur (abhängig von der Luftfeuchtigkeit) droht ein Hitzschlag. Das bedeutet, dass der Körper nicht mehr in der Lage ist, seine Wärme z.B. durch Schwitzen an die Umgebung abzugeben. Die Körpertemperatur steigt dann auf lebensgefährliche Werte an. Als Folge sind Schäden im Gehirn möglich, die je nach Schwere tödlich sein können. Besonders gefährdet sind kleine Kinder und alte Menschen. Bei einer Hitzewelle wird empfohlen, sehr viel zu trinken und sich über die heißen Stunden möglichst ruhig an einem kühlen Ort aufzuhalten. In Städten ist die Situation oft noch problematischer, denn in den meisten Städten ist es durch die Art der Bebauung im Durchschnitt zwei Grad wärmer als auf dem Land.

Für eine einzelne Hitzewelle können Wissenschaftler\*innen nicht sagen, dass diese nur aufgrund des von Menschen gemachten Klimawandels aufgetreten ist. Sie können aber eine Wahrscheinlichkeit dafür ermitteln<sup>1</sup>: Demzufolge ist eine Hitzewelle durch die Erderwärmung 100-mal wahrscheinlicher geworden. Somit hätte eine Hitzewelle auch in einer fiktiven Welt ohne Klimawandel auftreten können, aber das wäre sehr viel unwahrscheinlicher gewesen.



**Abb. 1:**

Durch den Klimawandel verändertes Auftreten von Hitzewellen

Quelle:  
Bundeszentrale für politische Bildung (Hg.): Schriftenreihe 10447, Kleine Gase große Wirkung, 2018, S.79.

<sup>1</sup> Siehe Otto: Wütendes Wetter, 2019.



## Extremwetter: Gesundheitliche Auswirkungen von Hitzewellen (2)

Heute gibt es Klimamodelle, die eine Welt mit und eine ohne Klimawandel simulieren können. Durch den Vergleich beider Situationen kann man errechnen, wie sich die Wahrscheinlichkeit für Hitzewellen erhöht. Wissenschaftler und Wissenschaftlerinnen vergleichen außerdem die Zahl der im Zeitraum der Hitzewelle gestorbenen Menschen mit dem gleichen Zeitraum der vergangenen Jahre und ermitteln durch diese „Übersterblichkeit“ die Zahl der zusätzlichen Todesopfer. So wird angenommen, dass 37 % der an Hitze oder Hitzefolgen gestorbenen Menschen auf den Klimawandel zurückzuführen sind<sup>2</sup>. Allerdings fehlen Daten für einen großen Teil der Weltkarte, insbesondere aus Afrika. Die tatsächliche Zahl der an Hitze gestorbenen Menschen dürfte also noch größer sein.

### Bearbeite die folgenden Arbeitsaufträge:

1. Nenne Folgen von Hitzewellen.
2. Beschreibe das Diagramm in Abbildung 1 mit eigenen Worten. Überlege, was die Aussagen des Diagramms in Abbildung 1 für die Krankenhäuser, Kindergärten, Schulen und Altenheime bedeutet.
3. Erläutere die besondere Problematik von Hitzewellen in Städten anhand der Abbildung 2.

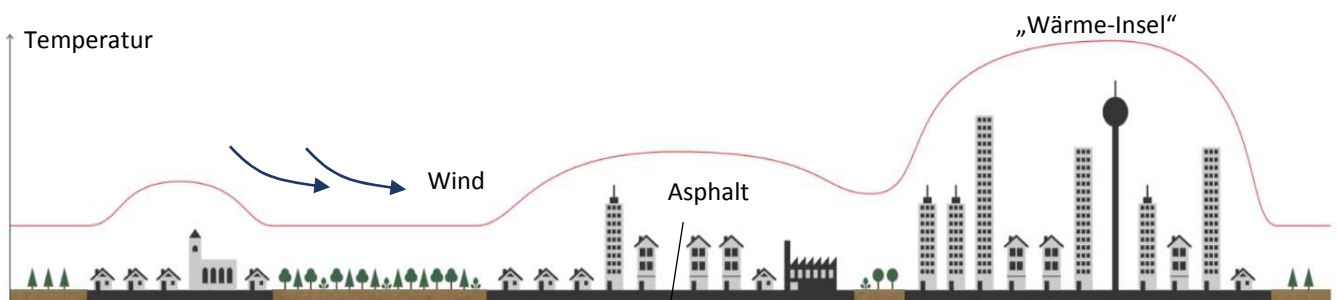


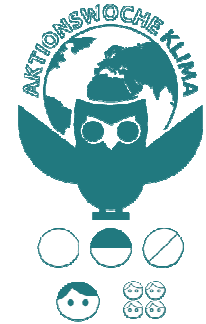
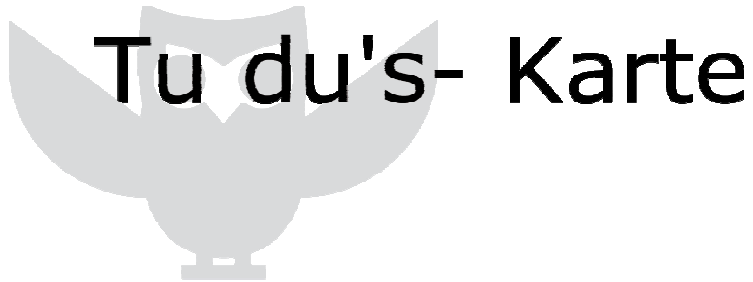
Abb. 2: Auswirkungen von Hitzewellen auf dem Land und in Städten

Quelle: Bundeszentrale für politische Bildung (Hr.): Schriftenreihe 10447. Kleine Gase große Wirkung. 2018. S. 110-111.

### Zum Weiterdenken:

- Überlege, wie man die Städte verändern müsste, damit es nicht unerträglich heiß wird.
- Überlege, welche Bedeutung Klimaanlage in Zukunft haben werden und was das für den Stromverbrauch eines jeden Menschen bedeutet.

<sup>2</sup> Siehe Vicedo-Cabrera et al.: Nature Climate Change, 2021.



**Überprüfe die Temperaturentwicklung  
von 1960 bis 2018 am eigenen Wohnort  
(oder dem Zuhause von Freunden oder auch einem  
Urlaubsort) auf:**

**<https://climatechange.europeandatajournalism.eu/en/map>**<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Die Datenanalyse basiert auf Daten der regionalen Reanalyse UERRA für Europa auf einzelnen Ebenen von 1961 bis 2018, die von Copernicus und dem Europäischen Zentrum für mittelfristige Wettervorhersage (ECMWF) erstellt wurde.

Inger Holndonner CC BY-SA, für AktionswocheKlima, auf: <https://schoolsforfuture.net/de/>