

Gruppenpuzzle

Die unterschiedlichen Extremwetterereignisse Dürreperioden, Sturm und Starkregen treten unterschiedlich stark in verschiedenen Gegenden der Welt auf.

Teilt euch in etwa gleich große Gruppen auf:



- 1) Dürren
- 2) Waldbrand
- 3) Stürme
- 4) Starkregen

Lest die Texte und markiert auf der Weltkarte, welche Regionen besonders stark davon betroffen sind. Anschließend trifft ihr euch in Dreiergruppen. Es sollte mindestens eine Person aus jeder Expert:innen-Gruppe dabei sein!

Tauscht euch aus und informiert euch über die unterschiedlichen Wetterphänomene - gibt es Unterschiede in den Regionen und in ihrer Entwicklung?



- Dürren (gelb)
- Waldbrände (rot)
- Niederschläge/Flut (blau)
- Stürme (grün)

Dürren

Fülle die folgenden Begriffe in den Lückentext ein:

Hitzewellen, Stickstoffbindung, menschengemachte, 16 Millionen, Desertifikation, Dürreperiode, 55 Millionen, Klimawandel, Verdunstung, Niederschlag, Wassererosion, Bodenerosion, Bodenschichten, Ostafrika

Bei einer Dürre handelt es sich um ein Wetterextrem, das entsteht, wenn der _____ in einer bestimmten Region unterdurchschnittlich ausfällt oder ganz ausbleibt. Eine Dürre ist also verbunden mit einem ausgeprägten Mangel an Wasser, der zu einer weitläufigen _____, bis hin zur _____ führen kann. Dauert die Trockenheit über einen längeren Zeitraum an, spricht man von einer _____. Dürren werden durch _____ verstärkt.

Vertrocknete Böden und Wasserknappheit haben desaströse Folgen für Mensch und Umwelt.

Knapp _____ Menschen sind heute schon von Dürren betroffen. Am meisten diejenigen, die in den ärmsten Ländern der Welt leben. Alleine in _____ leiden rund sechs Millionen Menschen Hunger und weiteren _____ droht eine gravierende Hungersnot. Ein wesentlicher Grund für die bereits dreijährige Dürreperiode und diese anhaltende Bodentrockenheit ist der _____.

Für den Boden haben Dürreperioden nachhaltig negative Auswirkungen. Trocknet er aus, verschwinden fortwährend Bakterien, die wichtig für die _____ sind und dem Boden das "Atmen" erleichtern. Dazu kann der Boden durch stetige _____ des Wassers versalzen. Es dauert viele Monate, bis sich das Ökosystem im Boden vollständig regeneriert.

Ein trockener Boden verliert zudem die Fähigkeit, Wasser aufzunehmen und zu speichern. Vor allem, wenn es in Trockengebieten nach langer Zeit heftig regnet, sammelt sich Wasser auf der Oberfläche und trägt im schlimmsten Fall _____ ab. Das bedeutet eine zusätzliche Gefahr für Böden durch _____.

Um die Niederschlagsmenge und die Veränderung je nach Szenario ansehen zu können, schaut im Interaktiven Atlas des IPCC nach:



ffutu.re/IPCC_interaktiv

Geht auf "Variable" und dort auf "total precipitation" (= gesamter Niederschlag). Nun seht ihr die Grafik wie oben, aber in Farbe! Über "Quantity & Scenario" könnt ihr schauen, wie sich die Niederschlagsmenge bei 2° oder bei 3° verändert...

Waldbrände

Fülle die folgenden Begriffe in den Lückentext ein:

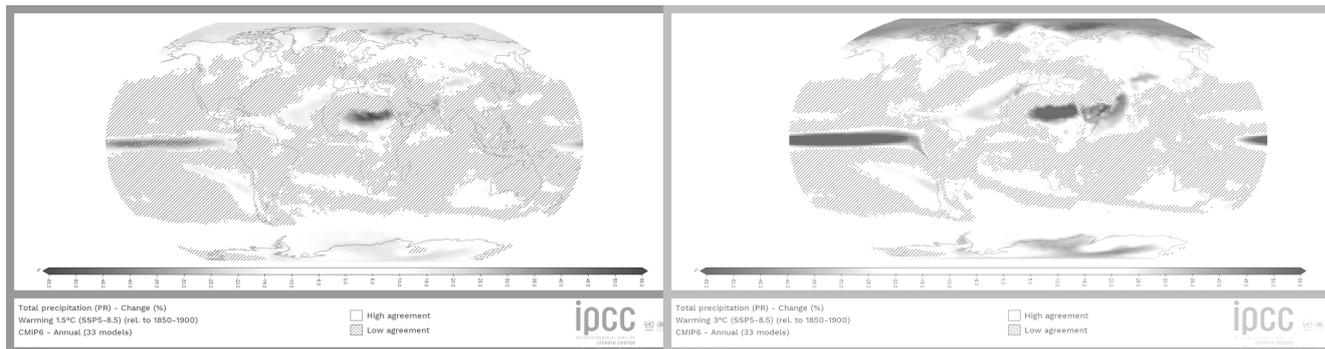
Klimakrise, subtropischen, Luftfeuchtigkeit, Permafrostboden, Bränden, Wechselwirkung, CO₂, 99, Erderhitzung, gemäßigten, Extremereignisse, „mediterranisiert“, 100.00 Hektar, Ökosysteme, 12 Millionen Hektar

Die Wälder leiden zunehmend unter der sich zuspitzenden _____, die zu immer heftigeren _____ führt. Die Rekordfeuer in 2019, wie am nördlichen Polarkreis, in Australien oder im Amazonas, könnten in Zukunft nicht mehr als seltene _____ gelten, sondern zur neuen Normalität werden. Mit verheerenden Folgen: Die Brände bedrohen Menschenleben und zerstören Lebensräume unzähliger Tier- und Pflanzenarten. Auch _____, die eigentlich auf regelmäßige Waldbrände angewiesen sind, werden durch diese ganz neuen Intensitäten und Frequenzen stark geschädigt. Zusätzlich heizt die Waldzerstörung ihrerseits die _____ zusätzlich an. Rund 7,8 Milliarden Tonnen _____ wurden durch Waldbrände in 2019 ausgestoßen. Auch in Deutschland wüteten 2019 extreme Brände: Über 2.700 Hektar Wald gingen verloren und damit mehr als doppelt so viel wie im Durchschnitt der vergangenen rund 30 Jahre.

Die besondere Gefahrenlage beschreibt der WWF mit der _____ von Erderhitzung und Waldbränden: Die Kombination aus langanhaltender Hitzewelle und Dürre, also niedriger _____, in Verbindung mit einer leicht entflammaren Vegetation, führe zu sich schnell ausbreitenden Bränden.

- Nördlicher Polarkreis: Die Brände erwärmen den _____, der dadurch noch schneller auftaut. Darin gebundenes CO₂ und Methan wird freigesetzt, was wiederum zu einer weiteren Erwärmung führt. Auch schwer kontrollierbare Zombifeuer können entstehen.
- Europa: Europa _____ sich zunehmend. Große Waldbrände sind nicht mehr die Ausnahme, sondern die Norm, selbst in den gemäßigten Klimazonen.
- Südostasien: _____ Prozent der Brände sind menschlichen Ursprungs und stehen im Zusammenhang mit Entwaldungsprozessen und Veränderungen in der Landnutzung für Palmöl, Papier und Zellstoff.
- Zentralafrika: 70% der Brände weltweit konzentrieren sich auf dem afrikanischen Kontinent.
- Kalifornien: Fast _____ wurden in 2019 verwüstet, mehr als 200.000 Menschen mussten evakuiert werden.
- Australien: Mehr als _____ (neben Steppe und Grasland auch Wälder der normalerweise feuchteren _____ und _____ Region) brannten innerhalb von vier Monaten ab, mit einer großen Zahl von Todesopfern und enormen Umweltschäden.

Starkregen und Überflutungen



Prozentuale Veränderung der Niederschlagsmenge bei 1,5°C (links) und _____ (rechts) Erwärmung verglichen mit Referenzperiode 1850-1900.

Aufgabe

Fülle die folgenden Begriffe in den Lückentext ein:

Überschwemmungen, Intensität des Regens, 3°C, Starkregen, Treibhausgasemissionen, Niederschlag, 1.2 bis 9-Fache, Klimakrise, Ende des 19.Jhd., 1.2°C

Laut einer Definition des Deutschen Wetterdienstes (DWD) wird von _____ gesprochen, wenn große Mengen _____ fallen. In der Regel wird die Regenmenge in Litern pro Quadratmeter (= l/m²) gemessen. "Starkregen kann überall auftreten und zu schnell ansteigenden Wasserständen und (bzw. oder) zu _____ führen." [Q1]

Die _____ hat einen Einfluss auf die Niederschlagsmenge, wie die Modellierung oben eindeutig zeigt. In einigen Gegenden fällt bis zu 55% mehr Regen im Vergleich zum _____.

In Deutschland hat sich die Wahrscheinlichkeit starker Regenfälle bereits um das _____ erhöht und auch die _____ nimmt zu - wie eine Studie aus dem Jahr 2021 belegt, die sich mit den Ursachen der Überschwemmungen in Mitteldeutschland und Belgien beschäftigt hat. Aktuell sind wir bei einer Erwärmung von etwa _____. Aber mit "weiteren _____ und einem weiteren Temperaturanstieg werden solche Starkregenereignisse häufiger auftreten." [Q2]

Um die Niederschlagsmenge und die Veränderung je nach Szenario ansehen zu können, schaut im Interaktiven Atlas des IPCC nach:



ffutu.re/IPCC_interaktiv

Geht auf "Variable" und dort auf "total precipitation" (= gesamter Niederschlag). Nun seht ihr die Grafik wie oben, aber in Farbe! Über "Quantity & Scenario" könnt ihr schauen, wie sich die Niederschlagsmenge bei 2° oder bei 3° verändert...

[Q1]: Deutscher Wetterdienst (N.A.) Starkregen. <https://www.dwd.de/DE/service/lexikon/begriffe/S/Starkregen.html> (Zugriff am 26.10.21)

[Q2]: Kreienkamp et al. (2021) Attributionsstudie: Klimawandel machte die Starkregenfälle wahrscheinlicher, die zu Überschwemmungen in Westeuropa führten. [https://www.dwd.de/DE/presse/pressemitteilungen/DE/2021/\[...\]](https://www.dwd.de/DE/presse/pressemitteilungen/DE/2021/[...]) (Zugriff am 26.10.21)

Stürme

Fülle die folgenden Begriffe in den Lückentext ein:

Zyklone, 300, Warmluft-Säule, Temperaturunterschiede, hohe, 26°C, tropische, Tornados, Polarfront, Hurrikane, Orkane, feuchten, Corioliskraft, Dichte, Regenfällen, Temperatur, Kondensationsenergie, Wasserdynamik, Taifune, Kaltluft

_____ bezeichnen starke Stürme über Mittel- und Nordeuropa, wenn im Winterhalbjahr zwei Arten von Luft aufeinanderstoßen: kalte trockene Luft, die vom Nordpol nach Süden, und feuchte warme Tropenluft, die vom Äquator nach Norden strömt. Treffen die unterschiedlich temperierten Luftmassen aufeinander, vermischen sie sich nicht einfach, sondern gleiten aneinander vorbei. Die sogenannte _____ entsteht. Das liegt daran, dass warme Luft eine geringere _____ hat als kalte und deshalb entlang der Kaltfront aufsteigt.

Die _____ bedingt, dass jede bewegte Masse - also auch Luft - quer zu ihrer Bewegungsrichtung abgelenkt wird. Auf der Nordhalbkugel der Erde werden die Luftmassen der Polarzone dadurch im Uhrzeigersinn auf eine Kreisbahn gelenkt: Ein Wirbelsturm kann entstehen. Je stärker die _____ am Anfang waren, desto schneller weht der Wind.

_____ treten vor allem in Nordamerika auf und können entstehen, wenn sich große Gewitterwolken über einer Schicht aufgeheizter Luft bilden. Dann stürzt die _____ aus mehreren Kilometern Höhe herab und eine _____ schraubt sich schneller und schneller nach oben.

_____ Wirbelstürme entstehen über dem Meer (_____ über dem Atlantik, _____ im asiatischen Raum, _____ im Indischen Ozean).

Wirbelstürme entstehen über dem Meer, wenn das Wasser an der Oberfläche mindestens _____ warm ist und stark verdunstet. Die _____ Luftmassen steigen auf, durch die Corioliskraft entsteht ein riesiger Wirbel, in dessen Mitte sich das Auge des Sturms befindet.

Die feuchte Meeresluft strömt zum Auge hin und steigt dort auf. Sie reißt kühlere Luft mit sich, die sich dann erwärmt. Es bildet sich ein ziemlich stabiles System, in dem sehr _____ Windgeschwindigkeiten entstehen können. Rund um das Auge kann die Luft bis zu _____ km/h schnell werden.

Die großen Windgeschwindigkeiten, gepaart mit heftigen _____, können an Land verheerende Schäden anrichten. Sie entwurzeln Bäume, bringen Häuser zum Einsturz, Flutwellen setzen durch eine veränderte _____ ganze Landstriche unter Wasser.

Durch den Klimawandel steigt die _____ des Meerwassers. Dadurch verdampft mehr Wasser und zusätzliche _____ wird in der Atmosphäre freigesetzt, wodurch die Stürme in Zukunft wahrscheinlich noch verstärkt werden.

Außerdem werden unsere Stürme feuchter, da sie von stärkeren Regenfällen und Hochwasser begleitet werden, denn das verdampfte Meerwasser fällt als Regen auf die Erde.