

KLIMASYSTEM AUF DER KIPPE

Infos über Kippunkte und Rückkopplungen im Klimasystem



Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	1
2. Aufgaben	2
2.1 Lies die Infoboxen und beantworte die Fragen	2
2.2 Begründe deine Meinung	2
3. Informationen	3
3.1 Eisschmelze – Kommt das globale Förderband zum Erliegen?	3
3.2 El Niño und der Monsun	4
3.3 Rückkoppelungen: Methan	5
3.4 Rückkoppelungen: Ozeane	6

1. Einleitung

Viele der Auswirkungen des Klimawandels sind berechenbar. Die Geschichte zeigt aber, dass das Klima auch zu plötzlichen, dramatischen Änderungen in der Lage ist. Ereignisse, wo kleine Temperaturveränderungen (z.B. der Unterschied zwischen einer Erderwärmung 1,9 und 2,1 Grad) schnelle und große Auswirkungen haben, werden als "Kippunkte" oder "Kippelemente" des Klimasystems bezeichnet. Das "Umkippen" eines solchen Elementes hat gravierende Folgen für den Planeten.



2. Aufgaben

2.1 Lies die Infoboxen und beantworte die Fragen

- a. Was haben Fische in der Nordsee mit dem globalen Förderband zu tun?
- b. Was hat ein Wasserstrom vor der Küste Perus mit dem indischen Monsum zu tun?
- c. Was haben Sibirien und Nordamerika gemeinsam?
- d. Was ist der Unterschied zwischen Kippunkten/-elementen und positiven Rückkoppelungen?



2.2 Begründe deine Meinung

„Entweder begrenzen wir die Erwärmung auf 1,5 Grad Celsius gegenüber dem vorindustriellen Niveau, oder wir tun es nicht. Entweder wir erreichen einen Kipppunkt, an dem wir eine Kettenreaktion mit Ereignissen beginnen, die weit über die menschliche Kontrolle hinausgehen, oder wir tun es nicht. Entweder wir bleiben eine Zivilisation, oder wir tun es nicht.“

Würdest du der Aussage von Greta Thunberg „Ich habe gelernt, dass man nie zu klein dafür ist, einen Unterschied zu machen“ aus dem [Artikel](#) zustimmen? Begründe deine Meinung.



3. Informationen

3.1 Eisschmelze – Kommt das globale Förderband zum Erliegen?

Das sogenannte „globale Förderband“ ist ein erdumspannendes Strömungssystem, das warme und kalte Wasserströme um die Welt transportiert. Ursache dafür sind vor allem Unterschiede im Salzgehalt und in der Temperatur des Wassers. (Deshalb nennt man die Zirkulation des Wassers im Ozean auch „thermohaline“ Zirkulation).

Durch das Abschmelzen polaren Eises wird Süßwasser frei, was den Salzgehalt des Wassers verringert. Außerdem steigen die Wassertemperaturen in den Polarmeeren besonders stark. Dadurch sind zwei Elemente – Wassertemperatur und Salzgehalt, welche das globale Förderband antreiben, stark verändert. Dies könnte die Strömungssysteme stark schwächen und sogar unterbrechen.

Im Nordatlantikraum würde es dann um mehrere Grad kühler werden, dafür würde sich die Südhalbkugel stärker erwärmen. Die Fischgründe im nördlichen Atlantik wären gefährdet, insgesamt könnte die biologische Produktivität des Nordatlantik um bis zu 50 Prozent sinken.

3.2 El Niño und der Monsun

Auch andere Klimaphänomene sind anfällig für plötzliche Veränderungen, zum Beispiel ein Wasserstrom vor der Küste Perus, der „El Niño“ genannt wird. Er kann die asiatischen Monsunregen beeinflussen. Mehrere Klimamodelle kommen zu dem Ergebnis, dass El-Niño-Ereignisse mit zunehmender Temperatur häufiger werden; andere gehen vor allem davon aus, dass er stärker wird.

Der Monsun bringt Indien 75 bis 90 Prozent seines Regens – praktisch das gesamte Leben in Indien ist auf ihn angewiesen. Auch ohne Veränderungen bei El Niño gehen die Klimaforscher davon aus, dass der asiatische Monsun in Zukunft unberechenbarer – mal schwächer, mal stärker – werden könnte.

3.3 Rückkoppelungen: Methan

Im Klimasystem spielen positive Rückkoppelungen (Feedbackschleifen) eine große Rolle. Positiv heißt hier, dass ein Prozess verstärkt wird. Sie können genau wie die Kippunkte zu einer dramatischen Beschleunigung der Erderwärmung führen. Ein Beispiel ist das Auftauen der Permafrostböden Sibiriens und Nordamerikas: In diesen Böden sind riesige Kohlenstoffmengen gebunden, die als CH_4 (Methan) CO_2 freigesetzt würden.

Methan befindet sich auch in Form von Methaneis (auch Methanhydrat genannt) am Meeresboden. Da Methaneis sich zumeist in großen Tiefen befindet, wird es lange dauern bis die Temperaturerhöhung dort ankommt. Dann aber könnten die heute produzierten Treibhausgase noch in Jahrtausende durch das dann freigesetzte Methan die Temperatur weiter erhöhen.

3.4 Rückkoppelungen: Ozeane

Kaltes Wasser kann mehr CO₂ speichern als warmes Wasser. Die Erwärmung der Ozeane führt daher dazu, dass weniger CO₂ aufgenommen wird – also mehr CO₂ in der Luft verbleibt, wo es zur Erwärmung führt. Der Klimawandel wird also weiter verstärkt, auch ohne zusätzliche menschliche CO₂-Emissionen.

Positive Rückkoppelungen gibt es auch beim Meereis: Meerwasser absorbiert über 90 Prozent des Sonnenlichts, Meereis dagegen spiegelt über 90 Prozent zurück. Wenn Meereis schmilzt, wird daher weniger Sonnenlicht reflektiert und die Erwärmung verstärkt. Das führt dazu, dass noch mehr Meereis schmilzt usw.