

Kurzvortrag Modul 4: Globale Folgen des Klimawandels

Folie 2 – Kippunkte im Klimasystem

Die globale Erwärmung kann sich regional und überregional unterschiedlich stark auswirken. Neben einer allmählichen Erwärmung kann es zu einigen sehr abrupten Änderungen im Klimasystem kommen, wenn bestimmte Schwellenwerte überschritten werden. Das Risiko neuer Systemzustände steigt mit fortschreitender Erwärmung. Zudem handelt es sich hierbei um zum Teil unumkehrbare Prozesse. Die Rede ist von den sogenannten Kippelementen im Erdsystem oder auch Tipping Points. Es besteht die große Gefahr, dass drastische und unumkehrbare Klimaänderungen die menschliche Anpassungsfähigkeit an den Klimawandel überfordern. Die Abbildung zeigt bisher identifizierte Kippelemente des Klimasystems. Dies sind zusammengefasst die Eiskörper, Strömungs- und Ökosysteme. Es folgen einige Beispiele auf den nächsten Folien.

Folie 3 – Gletscherschwund in den Hochgebirgen

Die Klimakomponenten reagieren in unterschiedlichen Zeitskalen auf die Klimawandelfolgen. Gletscher reagieren jedoch vergleichsweise schnell auf die globale Erwärmung und verlieren innerhalb weniger Jahrzehnte an Masse. Die Ursachen liegen in der zunehmenden globalen Erwärmung und in der Ablagerung von Rußpartikeln, wonach die Oberflächenalbedo abnimmt und das Eis mehr Wärme aufnimmt. Dies lässt sich durch historische Aufnahmen belegen (vgl. Foto auf Folie 2). Es zeigt sich, dass die Eismasse der Alpengletscher seit Beginn des 20. Jahrhunderts bereits halbiert ist. Zudem lässt sich eine zunehmende Beschleunigung des Rückgangs nachweisen. Bei einem Weiter-so-wie-bisher-Szenario werden die meisten Gletscher bis zum Ende des Jahrhunderts verschwunden sein. Das hat katastrophale Folgen für Millionen Menschen, denn in vielen Gebirgsregionen dienen Gletscher als Wasserspeicher und speisen Flüsse. Auch die Landwirtschaft ist auf Gletscher angewiesen, z.B. in Lima, Peru.

Folie 4 – Anstieg des Meeresspiegels

Im Gegensatz zu den Gebirgsgletschern reagieren die Ozeane nur sehr langsam auf die Erwärmung, es geht hier um eine Zeitskala von Jahrhunderten. Eisschilde sind ausgedehnte landbedeckende Gletscher, mit einer Fläche von über 50.000 km². In Eisschilden liegen ca. 99% des gesamten globalen Eisvolumens vor. Durch die Erwärmung kommt es zum Abtauen der Eisschilde. Gleichzeitig führt die Erwärmung zu einer Ausdehnung des Wasserkörpers. Beides resultiert in einem Meeresspiegelanstieg. Dieser beginnt zwar langsam, hält aber lange an, da die Wärme nur langsam aber stetig in die Tiefsee vordringt. Das bedeutet, dass der Meeresspiegel auch nach einem vollständigen Abbremsen der menschengemachten Erwärmung noch weiter ansteigen wird. Bei einer durchschnittlichen

Wassertemperatur von + 3 °C beträgt der geschätzte globale Meeresspiegelanstieg bis zum Jahr 2300 durch thermische Ausdehnung 0,4 bis 0,9 m. Bei einem vollständigen Rückgang der Gebirgsgletscher steigt der Meeresspiegel um 0,2 m bis 0,4 m, durch das Auftauen der Permafrostböden von Grönland um 0,9 m bis 1,8 m und durch das Abschmelzen der Eisschilde in der Westantarktis um 1 bis 2,5 m oder sogar bis zu 5,1 m an. Seit Beginn der Industrialisierung ist der Meeresspiegel global bereits um ca. 20 cm angestiegen. Der durchschnittliche Meeresspiegelanstieg im Zeitraum von 1901 bis 2010 lag bei 19 ± 2 cm (Fünfter Sachstandsbericht des IPCC). Der Meeresspiegelanstieg hat dramatische Folgen für die Bevölkerung von Küstenstädten und Inselstaaten (vgl. Foto).

Folie 5 – Auswirkungen auf Ökosysteme: Korallenriffe

Bedingt durch die fortschreitende globale Erwärmung erhöht sich auch die Temperatur des Oberflächenwassers in den Ozeanen. Seit den 1960er-Jahren steigt die Meerestemperatur stetig an. Im Jahr 2019 hat die Temperatur um etwa 0,075 Grad über dem Durchschnitt von 1981 bis 2010 gelegen. Da Warmwasserkorallen nur in einem sehr engen Temperaturbereich existieren können, sind sie von der globalen Erwärmung besonders stark betroffen. Bereits ein Anstieg der Wassertemperatur um 1 °C bis 3 °C führt zur sogenannten Korallenbleiche (vgl. Foto). Die Nesseltiere leben in einer Symbiose mit einer bestimmten Algenart, die den Korallen die bunten Farben verleiht. Kommt es zu einer Temperaturerhöhung, wird die Alge von dem Nesseltier ausgestoßen. Zurück bleibt das weiße bleiche Kalkgehäuse, in dem die Nesseltiere leben. Dieser Vorgang wird Korallenbleiche genannt. Ohne die Algen können die Nesseltiere keine Photosynthese betreiben und sterben über einen längeren Zeitraum ab. Großflächige Korallenbleichen werden seit den 1980er Jahren beobachtet, z.B. von der NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration). Das Great Barrier Reef ist in den letzten Jahren immer häufiger von schweren Korallenbleichen betroffen. Heute erstrecken sich die Schädigungen auf einer Länge von 1.500 Kilometern des 2.300 Kilometer langen Riffs. Durch die Vernichtung ganzer Korallenriffe ist die Ernährung von Milliarden Menschen bedroht.

Quellen:

Deutsches Klima-Konsortium (2020): <https://www.deutsches-klima-konsortium.de/de/klimafaq-3-1.html>

Gaertner, N. D. (2010): Auswirkungen der globalen Erwärmung auf Warmwasserkorallen: Ein Review des aktuellen Forschungsstandes. Leuphana Universität, Lüneburg.

Rahmstorf, S./ Schellnhuber, H. J. (2018): Der Klimawandel. C.H.Beck, München.



Dieses Modul ist Teil einer digitalen Mustervortragsreihe. Durch das digitale Angebot sind die Akteure in der Lage, die Materialien je nach Bedarf und rund um die Uhr abrufen zu können. Die Materialien können beispielsweise zur Ergänzung von Vorträgen eingesetzt werden oder dienen schlicht der Wissensvermittlung. Die Module können je nach Bedarf, einzeln oder der Reihe nach genutzt werden.

Weitere Module der digitalen Mustervortragsreihe sind Modul 0: „Das Fachzentrum Klimawandel und Anpassung (FZK) stellt sich vor“, Modul 1: „Grundlagen des Klimawandels“, Modul 2: „Beobachtete Klimaänderungen weltweit und in Hessen“, Modul 3: „Projizierte Klimaänderungen weltweit und in Hessen“, Modul 5: „Folgen des Klimawandels in Hessen“, Modul 6: „Anpassung an den Klimawandel“, Modul 7: „Folgen und Anpassung im Gesundheitsbereich“ sowie Modul 8: „Klimawandel und Kommunikation“. Diese können heruntergeladen werden, unter: <https://www.hlnug.de/themen/klimawandel-und-anpassung/downloads>