

12.02.2016 | Hintergrund

Klimawandel, Jahreszeiten und Ökosysteme

Bild: Pixel Addict / flickr.com / CC BY 2.0

Sekundarstufe, Grundschule

Der Klimawandel lässt die Durchschnittstemperaturen auf der Erde steigen. Das führt nicht nur zu häufigeren extremen Wetterereignissen, sondern verschiebt auf längere Sicht auch die Jahreszeiten – das heißt die Abläufe in der Natur. So blühen "Frühlingsboten" wie Schneeglöckchen und Forsythien früher, und auch manche Schmetterlinge schlüpfen eher. Das hat Folgen für viele Ökosysteme, denn eingespielte Beziehungen zwischen Pflanzen und Tieren geraten durcheinander.

Gehört zu:

[Thema der Woche: Klimawandel: Wann beginnt der Frühling?](#)

[Unterrichtsvorschlag: Klimawandel und Frühlingsbeginn \(SEK\)](#)

[Unterrichtsvorschlag: Das Netz des Lebens im Frühling \(GS\)](#)

Die Durchschnittstemperaturen auf der Erde steigen. Von den 16 wärmsten Jahren, die seit Beginn der Wetteraufzeichnungen gemessen wurden, liegen 15 in diesem Jahrhundert. Im Januar 2016 gab die Weltorganisation für Meteorologie (WMO) bekannt, dass im Jahr 2015 erneut ein Rekord gemessen wurde. Die weltweite Durchschnittstemperatur lag etwa ein Grad Celsius über den Temperaturen vor der Industrialisierung.

Auch in Deutschland wurden 2015 einige extreme Wetterereignisse und Temperaturrekorde beobachtet. Im Sommer gab es mehrere Hitzewellen. Die Durchschnittstemperaturen in den Monaten November und Dezember waren die höchsten seit Beginn der Aufzeichnungen im Jahr 1881. Die hohen Temperaturen im Winter hatten spür- und sichtbare Auswirkungen. Vor allem in Süddeutschland blühten um die Weihnachtszeit Haselsträucher. Dadurch hatten Menschen mit Pollenallergie zu einer ungewöhnlichen Jahreszeit mit Beschwerden zu kämpfen.

Was unterscheidet Wetter und Klima?

Wetter und Klima hängen eng zusammen und werden umgangssprachlich manchmal synonym verwendet. Häufig werden ungewöhnliche Wetterereignisse in den Medien direkt mit dem Klimawandel in Verbindung gebracht. Doch es besteht immer auch die Möglichkeit, dass sie auf natürliche Weise eintreten können. Wetter und Klima werden mittels der gleichen Parameter beschrieben, die als Wetterelemente bezeichnet werden. Dazu gehören zum Beispiel Temperatur, Niederschlag, Luftdruck, Windrichtung und -geschwindigkeit.

Mit Wetter wird jedoch der Zustand der Atmosphäre zu einem bestimmten Zeitpunkt oder in einem kürzeren Zeitraum an einem bestimmten Ort beschrieben. Das Klima ist dagegen die Zusammenfassung der Wettererscheinungen, die für einen längeren Zeitraum für einen bestimmten Ort oder ein bestimmtes Gebiet charakteristisch sind. Das Klima wird durch statistische Werte beschrieben, zum Beispiel Durchschnittstemperaturen oder auch Häufigkeiten – das heißt, wie oft bestimmte Wetterereignisse im Durchschnitt in einem bestimmten Zeitraum eintreten. Um Aussagen über das Klima zu treffen, wird üblicherweise mindestens ein Zeitraum von 30 Jahren ausgewertet.

Welche Folgen hat die globale Erwärmung?

Mit dem Begriff Klimawandel sind in der Regel die Folgen der globalen Erwärmung gemeint, die durch den steigenden Anteil von Treibhausgasen in der Atmosphäre verursacht wird. Der Anstieg der globalen Durchschnittstemperatur hat vielfältige Folgen, die sich auch je nach Region unterschiedlich auswirken

können.

Dazu zählen stärkere Klimaschwankungen oder auch häufige Extremwetterereignisse. Das heißt: Zwar können einzelne Wetterereignisse nicht direkt auf den Klimawandel zurückgeführt werden, jedoch ist eine Häufung extremer Ereignisse und Temperaturrekorde ein Indiz für den Wandel. In Deutschland werden zum Beispiel mehr Stürme, Dürren und Hitzesommer erwartet. Mehr Informationen und Materialien dazu enthält das Thema der Woche Stadt, Land, Klima – Deutschland passt sich an [<http://www.umwelt-im-unterricht.de//wochenthemen/stadt-land-klima-deutschland-passt-sich-an/>].

Eine Übersicht zu den erwarteten Auswirkungen des Klimawandels in den einzelnen Bundesländern hat das Umweltbundesamt [<https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/klimafolgen-anpassung/folgen-des-klimawandels/klimafolgen-deutschland>] auf seiner Internetseite zusammengestellt.

Phänologen, Forsythien und der Frühling

Zu den Folgen steigender Durchschnittstemperaturen zählen Verschiebungen der Vegetationsperioden. Das sind die Zeiträume, in denen Pflanzen wachsen, blühen und Früchte tragen.

Diese Entwicklung ist unter anderem durch phänologische Daten des Deutschen Wetterdienstes (DWD) belegt. Phänologie ist die wissenschaftliche Untersuchung von periodisch wiederkehrenden Wachstums- und Entwicklungserscheinungen in der Natur. Dafür liefern deutschlandweit viele hundert Beobachter/-innen Daten an den DWD.

Gut verfolgen lässt sich der Einfluss der Temperaturen im Frühjahr und Frühling. Es gibt eine ganze Reihe von Pflanzen, die umgangssprachlich als "Frühlingsboten" bezeichnet werden. Zu den Vorboten des Frühlings zählen zum Beispiel blühende Schneeglöckchen, Weiden oder Winterjasmin. Je nach Witterung und Standort öffnen sie meist Ende Februar oder Anfang März ihre Blüten. Etwas später folgen Forsythien, noch später die Obstbäume. Die Blüte von Kirsche, Birne oder Pflaume ist ein sicheres Anzeichen dafür, dass der Frühling begonnen hat. Sind die Temperaturen über einen längeren Zeitraum ungewöhnlich warm oder kalt, blühen die Pflanzen entsprechend früher oder später.

Die langfristige Beobachtung des sogenannten phänologischen Frühlings in Mitteleuropa zeigt, dass viele verschiedene Pflanzenarten, die typischerweise im Frühjahr blühen, ihre ersten Blüten immer früher zeigen. Zu den bekanntesten Beobachtungsergebnissen zählt der seit 1945 geführte "Hamburger Forsythienkalender". Demnach hat sich innerhalb von 50 Jahren die Forsythienblüte am Standort "Hamburger Lombardsbrücke" um 26 Tage verfrüht.

Eine Untersuchung des Bundesamtes für Naturschutz in Zusammenarbeit mit dem DWD kommt anhand von Daten zur Apfelblüte in Deutschland zu dem Ergebnis, dass sich der Frühlingsbeginn in Deutschland im Zeitraum von 1951 bis 2009 im Schnitt um rund 1,7 Tage pro Jahrzehnt verfrüht hat, das heißt um insgesamt rund zehn Tage.

Nahrungsketten zerreißen

Die Klimaveränderungen können für viele Tier- und Pflanzenarten zum Problem werden. Wissenschaftler/-innen befürchten, dass allein in Deutschland zwischen fünf und 30 Prozent aller Arten aussterben könnten. Dabei spielt unter anderem die Veränderung der phänologischen Jahreszeiten eine Rolle. Wenn sich Entwicklungsprozesse in der Natur verschieben, können Nahrungsketten zusammenbrechen. Eine Veränderung von wenigen Tagen bei einzelnen Arten kann bereits ein Ökosystem aus dem Gleichgewicht bringen und darin belassen.

Ein Beispiel ist die Beziehung zwischen Blütenpflanzen und deren Bestäubern. Verlagert sich die Frühjahrsblüte zu weit vor, drohen Pflanzen unbestäubt zu bleiben, weil Bienen und Hummeln noch in der Winterruhe sind. Wie zentral aber die Bestäubung für das Ökosystem ist, zeigen diese Zahlen: Etwa 60 bis 80 Prozent der Wildpflanzen und 35 Prozent der weltweiten Agrarproduktion hängen davon ab, dass die Blüten der Pflanzen von Insekten bestäubt werden.

Andere Beispiele finden sich bei Zugvögeln. Der Trauerschnäpper kehrt normalerweise im frühen Frühjahr aus dem Winterquartier zurück, zeitgleich mit dem Frühjahrshöhepunkt der Insektendichte. Doch weil diese zunehmend früher im Jahr liegt, verpasst sie der Zugvogel. Auch der Kuckuck findet bei seiner Rückkehr oft kein Gelege mehr, in das er seine Eier unbemerkt legen kann. Denn die Wirtsvögel wie Zaunkönig oder Rotkehlchen beginnen früher mit dem Brüten. Eine Anpassung ist beim Kuckuck bereits zu beobachten: Er ist nun öfter in kühleren Höhenlagen anzutreffen als im Tiefland.

Exoten werden heimisch

Wenn sich das Klima in einer bestimmten Region ändert, kann das auch dazu führen, dass sich Lebensräume verschieben.

Zum Beispiel verlagern sich wegen der Temperaturveränderungen die Lebensräume mancher Schmetterlingsarten nach Norden. Doch viele Vogelarten ernähren sich von den Raupen bestimmter Schmetterlingsarten. Andere Schmetterlinge wiederum brauchen spezielle Pflanzen zum Leben, die sie in nördlicheren Regionen nicht finden. Die Raupen des Natterwurz-Perlmutterfalters sind beispielsweise auf den Wiesenknöterich als Fraßpflanze angewiesen. Auch wenn die Schmetterlingsart sich an die Temperaturverschiebung schrittweise anpasst – die Pflanze, von der sie abhängig ist, ist bei weitem nicht so flexibel. Je spezialisierter eine Art ist, umso gefährlicher wird die Lebensraumverschiebung für sie. Zugleich werden aufgrund der Temperaturveränderungen manche exotischen Arten in Europa heimisch. In der Schweiz etwa wachsen verwilderte ostasiatische Hanfpalmen. In Deutschland vermehren sich Kirschlorbeer und Sommerflieger. Solche eingewanderten Arten können der Artenvielfalt schaden, denn sie verdrängen andere Gewächse – und heimische Insekten wiederum können sie meist nicht als Nahrung nutzen.

Nicht nur die steigenden Durchschnittstemperaturen wirken sich auf Ökosysteme aus, sondern auch die zunehmenden Wetterextreme. Tier- und Pflanzenarten müssen häufiger extreme Temperaturen, Wassermangel oder auch zu viel Feuchtigkeit verkraften.

Begrenzung und Anpassung an den Klimawandel

Der Klimawandel selbst ist nicht mehr zu verhindern – doch kann er verlangsamt und begrenzt werden. Dafür ist es vor allem notwendig, die Auslöser der globalen Erwärmung, die Treibhausgasemissionen, zu verringern. Zentral ist vor allem die Begrenzung des Kohlendioxid-Ausstoßes: Energie muss effizienter genutzt, fossile Brennstoffe wie Kohle, Erdgas und Erdöl müssen durch regenerative Energien ersetzt werden. Einen Überblick bietet das Thema der Woche Klimapolitik: Instrumente für den Klimaschutz

[<http://www.umwelt-im-unterricht.de//wochenthemen/spezial-weltklimakonferenz-2019/>].

Neben Maßnahmen der Begrenzung des Klimawandels sind Anpassungen an die bereits unvermeidlichen Folgen nötig. Zum Beispiel in der Landwirtschaft. Wenn sich Klima und Vegetationszeiten ändern, hat dies direkte Auswirkungen auf den Anbau von Nutzpflanzen. Zum Teil sind diese nicht negativ. So könnte es sich in manchen Regionen Deutschlands zukünftig eher lohnen, Mais, Obst, Wein oder Ölfrüchte anzubauen – Kulturen, die ein wärmeres Klima mögen.

Allerdings muss sich die Landwirtschaft auch auf Hitzeperioden, Trockenheit und mehr Unwetter einstellen. Dabei können zum Beispiel bodenschonende und wassersparende Anbauverfahren eingesetzt werden. Auch Menschen mit Allergien müssen sich auf Veränderungen einstellen. Zum einen verschieben sich Blütezeiten und somit der Pollenflug. Zum anderen kann auch die Ausbreitung exotischer Gewächse zu Gesundheitsproblemen führen. Zum Beispiel findet sich die allergieauslösende Beifuß-Ambrosie immer häufiger in Deutschland.

Ökosysteme sind nicht nur betroffen durch die Folgen des Klimawandels. Sie spielen auch eine zentrale Rolle, wenn es um Klimaschutz- und Anpassungsmaßnahmen geht. Ökosysteme erbringen verschiedene "Dienstleistungen" für den Menschen. Dazu gehört zum Beispiel, dass sie das Treibhausgas Kohlendioxid speichern. Durch das Wachstum der Vegetation sowie durch Torfbildung in Mooren und Humusbildung in natürlichen Grasländern und Wäldern wird Kohlenstoff gebunden.

Gestörte Ökosysteme können viele dieser für den Menschen wichtigen "Dienstleistungen" nicht mehr erbringen, deshalb ist ihr Schutz von großer Bedeutung. Die Erhaltung und Wiederherstellung von Ökosystemen kann als ein Ansatz für Klimaschutz und Anpassung an den Klimawandel verstanden werden. Fachleute sprechen von "naturbasierten" oder ökosystembasierten Ansätzen. Darunter fallen alle Maßnahmen, welche die Beziehungen zwischen den Arten und innerhalb des Ökosystems stärken. Wenn Ökosysteme stabil sind, kann es gelingen, dass sie sich an veränderte Klimabedingungen anpassen.

Weiterführende Links zum Thema

Bundesamt für Naturschutz: Klimawandel und Biodiversität

http://www.bfn.de/0307_klima.html [http://www.bfn.de/0307_klima.html]

Deutscher Wetterdienst: Klima und Umwelt: Phänologie

<http://www.dwd.de/phaenologie> [<http://www.dwd.de/phaenologie>]

Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft: Auswirkungen des Klimawandels für die

Landwirtschaft

<http://www.klimawandel-und-klimaschutz.de/auswirkungen-des-klimawandels/auswirkungen-fuer-die-landwirtschaft/> [<http://www.klimawandel-und-klimaschutz.de/auswirkungen-des-klimawandels/auswirkungen-fuer-die-landwirtschaft/>]

[<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>] *Dieses Werk ist lizenziert unter einer Creative Commons Namensnennung - Weitergabe unter gleichen Bedingungen 4.0 International Lizenz.* [<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>]

Sie dürfen diesen Text unter anderem ohne besondere Genehmigung verwenden und bearbeiten, z.B. kürzen oder umformulieren, sowie weiterverbreiten und vervielfältigen. Dabei müssen www.umwelt-im-unterricht.de [<http://www.umwelt-im-unterricht.de/>] als Quelle genannt sowie die oben genannte Creative Commons-Lizenz verwendet werden. Details zu den Bedingungen finden Sie auf der Creative Commons-Website [<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>].

[<http://www.unesco.de/oer-faq.html>] *Umwelt im Unterricht unterstützt die Erstellung von Bildungsmaterialien unter offenen Lizenzen im Sinne der UNESCO* [<http://www.unesco.de/oer-faq.html>].

Material herunterladen

Klimawandel, Jahreszeiten und Ökosysteme - GS / SK (PDF - 0 B)

Unterrichtsvorschläge

Klimawandel und Frühlingsbeginn - SK (PDF - 81 KB)

Das Netz des Lebens im Frühling - GS (PDF - 106 KB)

Zielgruppe

Sekundarstufe | Grundschule

Fächer

Biologie | Geografie | Sachunterricht

Schlagwörter

Phänologie | Jahreszeiten | Frühling | Frühblüher | Bienen | Ökosystemleistung | Artenschutz
