



SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus:

Einfluss des Klimawandels auf Bäume

Das komplette Material finden Sie hier:

School-Scout.de



Einfluss des Klimawandels auf Bäume – Selbstständige Modellierung komplexer Prozesse

von Anna Dammann-Heublein, Dr. Monika Pohlmann und Finn Winkler



© DR pics24/iStock/Getty Images Plus

In dieser Lerneinheit erwerben Ihre Schüler Kompetenzen zu den Auswirkungen des Klimawandels. Dabei werden grundlegendes Fachwissen zum natürlichen und anthropogenen Treibhauseffekt vermittelt, die Effekte der Erderwärmung am globalen Wasserkreislauf sichtbar gemacht, mit den Folgen extremer Wetterphänomene. Die heute bereits unübersehbare Zerstörung großer Waldflächen in Deutschland wird als Resultat einer übermäßigen Emission von Treibhausgasen seit Beginn der Industrialisierung konkretisiert. Methodisch steht die selbstständige Modellierung der komplexen bio-physikalischen, natürlichen Prozesse im Fokus. Es werden damit naturwissenschaftliche Grundlagen zu den ökologischen Reaktionen auf den Klimawandel kontextgebunden und zukunftsorientiert vermittelt.

Einfluss des Klimawandels auf Bäume – Selbstständige Modellierung komplexer Prozesse

Klasse: 7–9

von Anna Dammann-Heublein, Dr. Monika Pohlmann und Finn Winkler

Methodisch-didaktische Hinweise	1
M 1: Mein Freund der Baum	5
M 2: Heute kann es regnen, stürmen oder schneien...	8
M 3: Treibhauseffekt und Klimawandel	12
M 4: Modellwerkstatt: Ökologische Folgen des Klimawandels	16
Lösungsvorschläge	18
Literatur	28

Kompetenzprofil:

Fachlicher Bezug	Ökologie, Naturschutz, natürlicher und anthropogener Treibhauseffekt, Treibhausgase, globaler Wasserkreislauf, biophysikalische Folgen des Klimawandels
Methodenkompetenz	Filmanalyse, Strukturieren mit Tabellen, Mindmapping, Feedbackbogen, Lernen mit/an Modellen, Zuordnungsübung, kooperatives Lernen, Sprachbildung: Texterschließung durch Lesestrategien, Fachbegriffe im Glossar erklären, Wortgeländer, Textproduktion
Basiskonzepte	System, Stoff- und Energieumwandlung
Erkenntnismethoden	Vergleichen, Untersuchen, Sinnentnehmendes Lesen, Zuordnen, Modellieren, Schlussfolgern
Kommunikationskompetenz	Erläutern, Erklären, Präsentieren, Begründen, Urteilen

Überblick:

Legende der Abkürzungen:

AB Arbeitsblatt **FA** Filmanalyse **FB** Feedbackbogen **FD** Flussdiagramm
GL Glossar **IR** Internetrecherche **MO** Modellieren **TA** Tabelle
TPS Think-Pair-Share **TX** Text **WG** Wortgeländer **ZÜ** Zuordnungsübung

Thema	Material	Methode
Aufbau persönlicher Betroffenheit, Einführung in die Fotosynthese	M 1	AB, FA, TA, TPS, TX
Ökologische Relevanz des Wasserkreislaufes Förderung grundlegender Modellkompetenzen, Modellieren des globalen Wasserkreislaufes, Einüben von Fachsprache und Fachbegriffen	M 2	AB, TX, MO, GL, WG, TPS, ZÜ
Natürlicher und anthropogener Treibhauseffekt, Technik des Gewächshauses, Vergleich der Effekte eines Treibhauses mit denen von Klimagasen der Erdatmosphäre, Vertiefung von Modellkompetenzen	M 3	AB, FD, MO
Gütekriterien eines Modells, Gestufter Modellierungsprozess: Modellerfassung – Modellreflexion – Modellkritik – Grenzen des Modells – Modelloptimierung, Reflexion des eigenen Handlungspotenzials im Umgang mit dem Klimawandel	M 4	AB, FB, IR

Einfluss des Klimawandels auf Bäume – Selbstständige Modellierung komplexer Prozesse

Methodisch-didaktische Hinweise

Diese Unterrichtseinheit vermittelt naturwissenschaftliches Fachwissen als Voraussetzung zum Verständnis der komplexen Prozesse rund um den anthropogen verursachten Klimawandel. Methodischer Schwerpunkt sind die Schritte des Modellierungsprozesses. Modelle lassen sich unterschiedlich kategorisieren. Darüber hinaus können sie sich in ihrer Gestaltung erheblich voneinander unterscheiden. Modelle verfolgen immer einen bestimmten Zweck: Sie sind Mittel, ein Original besser zu verstehen. Daher sind Modelle, über die Veranschaulichung von Originalen hinaus, auch immer Mittel der Erkenntnisgewinnung.

Modelle zeigen typischerweise folgende Merkmale:

- Repräsentation, vereinfachtes Modell der Wirklichkeit, näherungsweise Abbildung des Originals: Die durch den Modellierungsprozess gewonnenen Erkenntnisse haben selbst wieder Modellcharakter.
- Anschaulichkeit, überdeutliche Darstellung: Modelle veranschaulichen wesentliche Merkmale des Originals übersichtlich und transparent. Dies führt oft zu einer bewusst überdeutlichen Darstellung.
- Reduktion, Beschränkung auf das Wesentliche: Modelle symbolisieren nur Teile des Originals, und zwar solche, die für den Erkenntnisgewinn wesentlich sind. Modelle sind daher nicht identisch mit dem Original.

Führen Sie die Schüler in den verschiedenen Materialteilen durch einen gestuften Modellierungsprozess: Modellerfassung – Modellreflexion – Modellkritik – Grenzen des Modells – Modelloptimierung. Die Schritte von der Modellerfassung bis hin zur reflektierten Modelloptimierung sollten metakognitiv verarbeitet werden. Jeder einzelne Schritt kann mit unterschiedlicher Güte erfolgen. Es bietet sich daher an, die Abfolge im Modellierungsprozess an exemplarischen Modellen einzuüben und unterschiedliche Qualitäten der Umsetzung durch Versprachlichung deutlich zu machen. In einer Modellwerkstatt (**M 4**)

gestalten die Schüler kooperativ eigene Modelle zu den bio-physikalischen Prozessen des Klimawandels und deren Einfluss auf die Ökosysteme der Erde. Sie beurteilen kriteriengeleitet die Güte verschiedener Modelle und machen Verbesserungsvorschläge. Auf der Basis differenzierender Modellkompetenz gestaltet die Klasse ein optimiertes Modell z. B. als Tafelbild. Die bildhaften Modelle spiegeln die Schülervorstellungen und lassen damit eine fundierte Diagnose zum Lernfortschritt zu. Neben dem Erkenntnisgewinn im Hinblick auf ein bedeutsames Naturphänomen unserer Tage wird auch die Sprachbildung im Fach Biologie in den Mittelpunkt gestellt. Die Schüler lernen aus Sachtexten Schlüsselwörter zu entnehmen und diese aus dem Kontext oder durch kooperativen Austausch zu erfassen. Sie erwerben damit neue Fachbegriffe der Bildungssprache, lernen diese in einem Glossar zu erklären und damit der systematischen Einübung zugänglich zu machen. Wiederkehrende mündliche Präsentationen und eigenständige Textproduktionen zu verschiedenen Aspekten des Themas dienen der kreativen Übung und Wiederholung von Fachwissen und Bildungssprache.

Ablauf

Die Unterrichtseinheit beginnt mit einem kurzen Dialog zwischen Jugendlichen: „Sind Bäume für uns überhaupt wichtig?“ Die Schüler werden mit diesem lebensweltlichen Kontext und einem Kurzfilm in die Thematik eingeführt (**M 1**). Sie sollten den Filmausschnitt zwei Mal anschauen dürfen. Beim ersten Mal aufmerksam, ohne dezidierten Arbeitsauftrag, beim zweiten mit Notizen zur Bedeutung von Bäumen für Tiere und Menschen. Die mit der Thematik aufkommenden Assoziationen, Intuitionen und Gefühle der Schüler stellen eine wichtige Voraussetzung dar, den Lernstoff annehmen zu wollen und sich ihm zu öffnen. Die Erkenntnisse aus der Filmanalyse werden tabellarisch gesammelt. Dieser lebendige Einstieg soll ein erstes Bewusstsein für die Relevanz von Bäumen für die Ökosysteme anlegen. Darauf wird in den folgenden Materialien aufgebaut, wenn Ursachen und Folgen des Klimawandels im Fokus stehen. Der folgende Sachtext (**M 1**) wendet die Perspektive hin zu den Lebensbedingungen von Bäumen. Die Schüler erarbeiten die Grundzüge der Fotosynthese. Sie erschließen den Sachtext durch Farbmarkierungen und stellen den Kohlenstoffkreislauf bildlich dar. Das Abbild des Lieblingsbaumes fördert den emotionalen Zugang zum Thema und ist ein erster

Schritt zum Aufbau von Modellkompetenz. Die Schüler verwenden die Formel- und Bildungssprache und präsentieren ihre Erkenntnisse in einem Kurzvortrag. **M 2** behandelt den globalen Wasserkreislauf. Bäume benötigen für ihre Lebensprozesse Wasser. Dies wurde in **M 1** exemplarisch am Stoffwechselprozess der Fotosynthese erarbeitet. Nun stellt sich die Frage, woher die Bäume das für sie existenzielle Wasser bekommen. Auch hier wird ein Modell herangezogen, um komplexe, weltumspannende Phänomene übersichtlich und damit zugänglich zu machen. Die Schüler erarbeiten fachübergreifend auch physikalische Grundlagen, die zum Verständnis der Wolken- und Niederschlagsbildung von Bedeutung sind. Methodisch stehen die Texterschließung mithilfe von Markierungen sowie eine Zuordnungsaufgabe im Mittelpunkt. Durch den damit erzielten Wechsel der Repräsentationsebenen verfestigt sich das neu erworbene Fachwissen. Neue Fachbegriffe werden in einem Glossar aufgegriffen und mit eigenen Worten erklärt. In einer Kurzpräsentation wird das Erlernete auch bildungssprachlich eingeübt. **M 2** stellt in der Chronologie der Unterrichtssequenz das Bindeglied zwischen **M 1** und **M 3** dar. Kenntnisse zum Kreislauf des Wassers sind bedeutsam, um das Baumsterben durch aktuelle Dürresommer zu verstehen. Ausgelöst werden Dürren und weitere klimatische Extreme durch den fortschreitenden Klimawandel, der in **M 3** behandelt wird. Der Vergleich mit der Technik eines Gewächshauses fördert das Verständnis des natürlichen Treibhauseffekts. Klimagase, als Spurengase der Erdatmosphäre, bilden einen reflektierenden Schutzschild, der die komplette Abstrahlung von Infrarotlicht in das Weltall verhindert. Damit stellen die Klimagase, Kohlenstoffdioxid (CO_2), Methan (CH_4) und Distickstoffmonoxid (N_2O) eine Analogie zur Glaswand des Treibhauses dar, unter dem Gemüse bei höherer Temperatur als in der natürlichen Umwelt besser und schneller gedeiht. Die Erde ist damit ein Gewächshaus besonderen Ausmaßes, welches ohne den Schild aus Klimagasen zu kalt für das Leben wäre. Die Schüler erarbeiten in logischer Fortsetzung die Besonderheit des anthropogenen Treibhauseffektes. Sie beschreiben Ursachen und ermitteln Folgen. Den Prozess bilden die Schüler in individuellen Flussdiagrammen ab. Damit fokussieren sie sich auf das Wesentliche sowie die richtige, logische Folge der komplexen Abläufe. In **M 4** wird das bisher erworbene Fachwissen in einer modellhaften Abbildung zusammengeführt. In einer Modellwerkstatt arbeiten die Schüler in Tandems

an einer zweidimensionalen Darstellung, die möglichst die Gütekriterien eines idealen Modells erfüllt. Dieser Unterrichtsabschnitt reflektiert die Stufen eines Modellierungsprozesses und dient der gemeinsamen kritischen Reflexion. Die Schüler identifizieren in Kleingruppen die Qualität eines fremden Modells und nehmen selbst eine faire, begründete kritische Beurteilung entgegen. Auf der Basis offengelegter Gütemerkmale wird in der Klasse debattiert und eine Optimierung vorhandener Modelle erörtert. Ein optimiertes Modell kann als farbige Skizze an der Tafel gemeinsam entwickelt und besprochen werden. Die anschließende Beschriftung übt die Fachsprache ein weiteres Mal ein. Der Kreis schließt sich, wenn am Ende der Lerneinheit mit einer Mindmap an der Tafel gemeinsam überlegt wird, was gegen den Klimawandel unternommen werden kann. In Haupt- und Nebenästen wird Umwelthandeln kategorisiert und ausdifferenziert. Ein jeder Schüler wählt aus der Fülle der Ideen eine aus, die er für sein persönliches Aktivwerden gegen den Klimawandel präferiert. Er begründet seine Entscheidung und führt diese schriftlich in einer persönlichen Stellungnahme aus.



SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus:

Einfluss des Klimawandels auf Bäume

Das komplette Material finden Sie hier:

School-Scout.de

