

B.I.15

Algorithmen – Unterrichtseinheit

Programmieren eines *Scratch*-Spiels zum Klimawandel und was wir dagegen tun können

Ein Beitrag von Volker Enders und Hans-Heiner Wüst

Von Mit Rat & Tat DigKomp e.V. – <https://mitratundtat.online/digitale-kompetenz>



Foto: Volker Enders

Diese Unterrichtseinheit bedient sich eines aktuellen Beispiels aus dem Bereich Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE). Die Lernenden programmieren in *Scratch 3.0* ihr eigenes Spiel, in welchem sie dem Klimawandel begegnen. Aufbauend auf *Scratch*-Basiselementen wie Schleifen, bedingten Anweisungen, Variablen, Ereignis-Handlung, Booleaner Logik oder Zufallszahlen wird Schritt für Schritt ein Spiel entwickelt, in dem die Lernenden stets vor neue Herausforderungen gestellt werden und dessen Umsetzung zu einem zunehmend komplexeren Szenario führt, bis letztendlich ein spannendes Spiel entstanden ist.

KOMPETENZPROFIL – UNTERRICHT

Klassenstufe: 5–7

Dauer: 4–15 Unterrichtsstunden

Lernziele: Die Lernenden ... 1. erstellen Projekte in *Scratch*, 2. denken in logischen Strukturen und Abläufen, 3. erarbeiten Lösungen im Team, 4. beschäftigen sich mit dem Klimawandel, 5. machen erste Erfahrungen mit dem Design von Computerspielen.

Thematische Bereiche: *Scratch 3.0*, visuelle Programmierung, Computerspielentwicklung, Logik, Klimawandel

Kompetenzbereiche: Modellieren, Kommunizieren und Kooperieren, Produzieren und Präsentieren, Analysieren und Reflektieren



Didaktisch-methodische Hinweise

Was sollten Sie zum Thema wissen?

Diese Unterrichtseinheit bringt die drei Themen **Programmierung**, **Klimawandel** und **Computerspiel-design** zusammen. Als Programmierumgebung wird *Scratch 3.0* verwendet, mit der die Schülerinnen und Schüler spielerisch an die Materie herangeführt werden. Nach einer (optionalen) Einführung in *Scratch* geht es um eine Erweiterung der Kenntnisse in *Scratch*, indem im Verlauf der Unterrichtseinheit verschiedene *Scratch*-Elemente neu eingeführt und in Projekten angewendet werden. Für diese Unterrichtseinheit wird die Verwendung der *Scratch*-Klassenfunktionalität empfohlen, die Ihnen daher bekannt und idealerweise bereits von Ihnen benutzt worden sein sollte.

Welches Vorwissen sollten die Lernenden mitbringen?

Die Unterrichtseinheit kann völlig ohne Programmierkenntnisse bzw. Erfahrungen in der Programmierumgebung *Scratch* genutzt werden.

Wie kann die Erarbeitung des Themas in Ihrer Klasse erfolgen?

Vorbereitung

- Stellen Sie für jede Schülerin und jeden Schüler einen Laptop oder PC bereit. Sollten nicht ausreichend Geräte zur Verfügung stehen, reicht auch ein Gerät pro Schülerpaar.
- Alle Lernenden sollten über einen Laptop verfügen
 - ... Dateien für die Lösung der Aufgaben abspeichern und wieder aufrufen können.
 - ... mittels eines Browsers auf das Internet zugreifen können. Die Internetadresse von *Scratch* <https://scratch.mit.edu/> muss einsehbar sein. Testen Sie dies am besten vorher einmal exemplarisch aus.
- Halten Sie für sich selbst einen Creator sowie eine Möglichkeit zur Präsentation der Aufgabenstellungen vor der Klasse (z. B. via Beamer) bereit.
- Prüfen Sie, ob die Kapazität der Internetverbindung für die parallele Nutzung aller PC/Laptops ausreichend ist.
- Rufen Sie Schülerbenutzerkonten mit der *Scratch*-Klassenfunktion ein (siehe unten).

Hinweise:

- Die Materialien der Unterrichtseinheit basieren auf der **Version *Scratch 3.0***. Werden davon abweichende Versionen von *Scratch* benutzt, muss geprüft werden, ob die aufgezeigten Beispiellösungen noch funktionieren und inwieweit sich das Design geändert hat.
- Zu den **Nutzungsbedingungen** siehe: https://scratch.mit.edu/terms_of_use. In *Scratch* erstellte Inhalte unterliegen der *Commons Attribution-ShareAlike 2.0 license* (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/2.0/>), d. h., Inhalte können unter bestimmten Bedingungen (Namensnennung, Weitergabe unter gleichen Bedingungen) frei kopiert, weiterverteilt und weiterentwickelt werden.

Benötigte Dateien

Alle *Scratch*-Programme zu den Musterlösungen stehen in einem ZIP-Ordner zum Download für Sie bereit.



Erarbeitung & Übung Projekt 2: Klimaspiel (6 Stunden)

Thema: Kennenlernen weiterer *Scratch*-Programmiererelemente zur Erstellung komplexer Programme

- M 6** *Scratch*-Klimaspiel – Fischhäuser und Variablen
- M 7** *Scratch*-Klimaspiel für einen Spieler bzw. eine Spielerin
- M 8** *Scratch*-Klimaspiel für zwei Spielerinnen bzw. Spieler



Ergebnispräsentation & Lernzielkontrolle (1–2 Stunden)

Thema: Quiz zur Einheit

M 9 Teste dein Wissen rund um *Scratch* und das Klimaspiel

Benötigt: ggf. LearningApp <https://raabe.click/LA-Scratch-Klimaspiel>



Benötigte Dateien

- Musterlösungen der *Scratch*-Projekte in *sb3*-Dateiformat zum Laden in *Scratch*:
 - *ML1 Ozean und Fische.sb3*
 - *ML2 Plus Taucher.sb3*
 - *ML3 Plus Fischhäuser.sb3*
 - *ML4 Plus Hai - Fertiges Spiel.sb3*
 - *ML5 Zwei Spieler.sb3*
 - *ML6 Plus Extras.sb3*
 - *ML7 Koordinatensystem erklären.sb3*
 - *ML8 Grafikeffekte erklären.sb3*



In den einzelnen Materialien wird auf die entsprechenden Musterlösungen referenziert. Die *sb3*-Dateien können im *Scratch*-Editor geöffnet werden, indem sie über die Menüleiste *Datei* → *Von deinem Computer hochladen* in den Editor geladen werden.



Erklärung zu den Symbolen

	Dieses Symbol markiert differenziertes Material. Wenn nicht anders ausgewiesen, befinden sich die Materialien auf mittlerem Niveau.	

M 1



Wir begegnen dem Klimawandel – Sensibilisieren durch ein Computerspiel

Klimawandel ist die globale und langfristige Veränderung des Klimas. In der Erdgeschichte hat es Klimawandel immer wieder gegeben, z. B. die Eiszeiten. Der aktuell stattfindende Klimawandel zeigt zwei Besonderheiten: er erfolgt sehr schnell und ist weitgehend durch den Menschen verursacht. Der Klimawandel äußert sich durch einen **Temperaturanstieg** der Erdatmosphäre, so war die durchschnittliche globale Temperatur im Jahr 2020 ca. 1,1 °C höher als in vorindustrieller Zeit von 1850 bis 1900. Dieser Temperaturanstieg hat sich in den letzten Jahrzehnten noch einmal beschleunigt, wie die Grafik zeigt:



Darstellung der jährlichen Durchschnittstemperatur der Erde von 1850 (links) bis 2019 (rechts). Je roter desto wärmer. (Grafik © Ed Hawkins, CC BY-SA 4.0)

Dieser Temperaturanstieg wird v. a. durch **Treibhausgase** in der Erdatmosphäre verursacht. Sie verringern den Anteil der Sonneneinstrahlung, der von der Erdoberfläche als Wärmestrahlung ins Weltall zurückreflektiert wird und vergrößern damit den Anteil, der in der Atmosphäre „gefangen“ bleibt (wie in einem Treibhaus). Daher heizt sich die Atmosphäre auf. Die zwei wichtigsten Treibhausgase sind Kohlenstoffdioxid (CO_2) und Methan (CH_4). CO_2 entsteht v. a. durch die Verbrennung fossiler Brennstoffe (Kohle, Erdöl und Erdgas) und kann Jahrhunderte lang in der Atmosphäre verweilen und sich dort ansammeln. Methan entsteht v. a. durch Viehhaltung, z. B. als Verdauungsprodukt von Rindern, und durch Lecks bei der Erdgasförderung. Sein Treibhauseffekt ist ca. 25-mal höher als der von CO_2 , allerdings persistiert Methan in der Atmosphäre mit Sauerstoff, weshalb seine durchschnittliche Verweilzeit bei „nur“ 12 Jahren liegt.

Bereits heute sichtbare Folgen des Klimawandels sind u. a.:

- Gletscherschwund, Abschmelzen der Polkappen und damit Erhöhung des Meeresspiegels
- Zunahme von Extremwetterlagen wie längere Trockenperioden und Überschwemmungen
- Versauerung der Ozeane durch CO_2 -Eintrag und damit Zerstörung von Korallenriffen
- Veränderung und Zerstörung von Ökosystemen, Artenschwund (dazu trägt auch die Ausbeutung natürlicher Ressourcen durch den Menschen bei, z. B. Abholzung von Regenwäldern, Verschmutzung von Gewässern, Bodenerosion durch extensive Landwirtschaft, Überfischung).

Manche Effekte verstärken den Klimawandel. So reflektieren Gletscher durch ihre helle Oberfläche mehr Sonnenstrahlung als der dunkle Felsboden, der nach ihrem Abschmelzen zurückbleibt. Daher gibt es Kippunkte, bei deren Überschreiten irreversible Veränderungen eintreten, z. B. das Aussterben einer biologischen Art. Die Zusammenhänge sind sehr komplex. Klimaforscher versuchen mit komplexen Klimamodellen zu berechnen, wie sich verschiedene Einflussgrößen und Maßnahmen auf unser zukünftiges Klima auswirken.

M 3b



Erstelle ein animiertes Aquarium mit Unterwasserfeeling

In diesem Projekt erstellst du mit der visuellen Programmierumgebung *Scratch 3.0* ein animiertes Aquarium (Meeresboden) mit einer möglichst realistischen Unterwasseratmosphäre.

Tip 1: Folgende Programmierelemente werden dir dabei nützlich sein:



Tip 2: *Scratch* speichert deine Arbeit automatisch. Es ist immer gut, zum Schluss das Projekt nochmals mit *Datei → Jetzt Speichern* zu speichern. Gib dem Projekt einen sinnvollen Namen, um es wieder leichter zu finden. Achte am Ende deiner Arbeit darauf, dein Projekt unter deinem Benutzernamen in der *Scratch*-Klasse zu speichern. Kontrolliere das erfolgreiche Speichern.

Aufgaben

1. Das Bühnenbild dient als Hintergrund für alle Objekte, die sich in dem Programm bewegen sollen. Wähle ein zum Thema „Aquarium“ passendes Bühnenbild für dein Projekt aus.
2. Suche acht verschiedene, unterschiedliche große Fische bzw. Meerestiere aus der *Scratch*-Bibliothek aus und setze sie auf das Bühnenbild.
3. Im Hintergrund soll ein dauerhaftes Wellengeräusch zu hören sein. Stelle dieses ein.
4. Programmiere die Bewegung der Bewohner des Aquariums. Dabei sollen sich diese unterschiedlich schnell bewegen. Bei Kontakt mit dem Rand sollen sie umdrehen bzw. abprallen.
5. Ein Schwarm von 11 gleich aussehenden Fischen soll mit der Methode des Klonens erzeugt werden. Die zufällige Verteilung der Klone im Schwarm wird mithilfe des Zufallszahlengenerators erreicht.
6. Durch kontinuierliche Veränderung der Größe eines Fisches soll es so aussehen, als ob der Fisch nicht nur von links nach rechts bzw. von rechts nach links schwimmt, sondern auch von vorne nach hinten bzw. von hinten nach vorne (3D-Effekt). Programmiere dies.

M 8



Scratch-Klimaspiele für zwei Spielerinnen bzw. Spieler

Schöner ist es, das Klimaspiele zu zweit gleichzeitig spielen zu können. Das erhöht die Spannung und macht das Spiel etwas schwieriger, weil es im Meer lebendiger wird. Greife dafür auf dein Scratch-Projekt oder die Musterlösung *ML4 Plus Hai – Fertiges Spiel* als Ausgangspunkt zurück.

Aufgaben

1. Erzeuge einen zweiten Taucher als neue Figur. Dupliziere dafür entweder den vorhandenen Taucher und verändere ihn mit dem Zeichentool farblich oder hole aus der Scratch-Bibliothek einen anderen Taucher. Passe das Skript für den zweiten Taucher so an, dass er über die Tasten <w>, <a>, <s> und <d> anstelle der Pfeiltasten gesteuert wird. Positioniere die beiden Taucher so, dass sie sich zu Beginn des Spiels nicht überlappen.
2. Zeichne links oben eine zweite Plattform in das Bühnenbild. Dupliziere die Figur *Fischhaus* und erstelle eine neue Variable zum Zählen der Fischhäuser *Fischhäuser* für den zweiten Taucher. Gib den Variablen, die die Fischhäuser zählen, sinnvolle Namen und positioniere sie in geeigneter Weise auf der Bühne. Ändere das Skript für das zweite Fischhaus so ab, dass ein neues Fischhaus auf der linken Plattform erscheint, sobald an den zweiten Taucher hängt, falls er berührt wird, und bei erfolgreichem Absetzen der Zähler für das zweite Fischhaus um 1 hochgezählt wird.
3. Ändere für die bereits vorhandenen Figuren das Skript so ab, dass auch die Fischhäuser, die vom zweiten Taucher erfolgreich abgesetzt wurden, zum Erscheinen von mehr Fischen führen. Eventuell können weitere Fische durch weitere Figuren erzeugt werden.
4. Dupliziere den Hai. Wenn einer der beiden Haie den ersten Taucher berührt, soll „Taucher 1 erwischt!“ als Text in einer Pop-up-Notiz erscheinen. Wenn er den zweiten Taucher berührt, entsprechend „Taucher 2 erwischt!“. Und das Spiel soll dann beendet werden. Der Spieler, dessen Taucher erwischt wurde, hat damit das Spiel verloren.
5. Der Text, der nach Ablauf des Countdowns am Ende erscheint, soll nun zusätzlich zu dem Satz „Leider schon zu Ende!“ das Ergebnis als Text ausgeben, also wenn
 - Spieler 1 mehr Punkte hat als Spieler 2: „Sieger: Taucher 1“
 - Spieler 2 mehr Punkte hat als Spieler 1: „Sieger: Taucher 2“
 - Punktunterschied: „Unentschieden“
6. Auf dem Meeresboden sollen zwei Schatzkisten liegen, eine für jeden Taucher. Wenn der Taucher zu „seiner“ Schatzkiste gelangt und sie berührt, soll sie sich öffnen. Als Belohnung dafür erhält der Taucher ab dann für jedes erfolgreich abgesetzte Fischhaus nicht nur 1 Punkt, sondern 2 Punkte. Platziere die Kisten so, dass der Taucher eine größere Strecke zurücklegen muss, um sie zu öffnen.

Tipp: Du brauchst zwei neue Figuren, die die Schatzkisten darstellen. Jede Figur hat zwei Kostüme, von denen eines die Kiste in geschlossenem und das andere in geöffnetem Zustand zeigt. Das Kostüm wechselt, wenn der Taucher „seine“ Schatzkiste berührt.



Lösungsvorschläge

M 1

Wir begegnen dem Klimawandel – Sensibilisieren durch ein Computerspiel

Aufgabe 2

- Rückgang der Gletscher
- Anstieg der durchschnittlichen Jahrestemperatur weltweit
- Zunahme der Häufigkeit und Heftigkeit von Naturkatastrophen (Überschwemmungen, Dürre)
- Anstieg des Meeresspiegels
- Verschiebung von Vegetationszonen und Lebensräumen für Tiere und Pflanzen

Aufgabe 3

- Verbrennung fossiler Brennstoffe (Kohle, Öl, Gas)
- Viehzucht (Rinder produzieren Methan)
- Waldrodung (Wälder binden CO₂)
- Anstieg der Weltbevölkerung
- Zunahme des Energieverbrauchs pro Person

Aufgabe 4

Kohlenstoffdioxid (CO₂) v. a. aus Verbrennung fossiler Energieträger
Methan (CH₄) v. a. aus der Viehzucht und Erdgas- bzw. -ölleitungslecks

Aufgabe 5

- Effizientere Nutzung von Energie
- Ausbau alternativer nicht fossiler Energiequellen
- Sich einschränken beim Energieverbrauch
- Aufforstung und Stopp der Abholzung von Wäldern
- Entfernung von CO₂ aus der Luft bzw. Atmosphäre und Einlagerung in Gestein

Sie wollen mehr für Ihr Fach?

Bekommen Sie: Ganz einfach zum Download im RAABE Webshop.



✓ **Über 5.000 Unterrichtseinheiten**
sofort zum Download verfügbar

✓ **Webinare und Videos**
für Ihre fachliche und
persönliche Weiterbildung

✓ **Attraktive Vergünstigungen**
für Referendar:innen
mit bis zu 15% Rabatt

✓ **Käuferschutz**
mit Trusted Shops



Jetzt entdecken:
www.raabe.de