

## Beschreibung der Unterrichtseinheit

„Evolution mit Hilfe des Internets und Algorithmen nachvollziehen – Unterrichtseinheit zum Thema Evolution in der 9. Jahrgangsstufe unter Einbezug digitaler Medien“

Die Unterrichtseinheit zum Thema Evolution ist für die neunte Jahrgangsstufe geplant. Sie besteht aus fünf Stunden à 45 Minuten. In diesem Entwurf wird davon ausgegangen, dass die neunte Jahrgangsstufe eine Doppelstunde Biologie in der Woche hat. Die tabellarischen Entwürfe zu den Doppelstunden der Unterrichtseinheit sind in dem Verlaufsplan zu finden. Alle Schüler\*innen besitzen ein Tablet für den Schulunterricht. Im Raum ist ein Apple TV vorhanden, sodass die Lehrkraft und die Schüler\*innen sich über ein Tablet mit diesem verbinden können. Im Rahmen dieser Ausarbeitung wird für die Unterrichtsreihe der Fokus auf die digitalen Kompetenzen Informieren und Recherchieren und Modellieren und Problemlösen des Medienkompetenzrahmen NRW (2023) gesetzt.

### Erste Doppelstunde

In der ersten Doppelstunde sollen die Schüler\*innen sich mit dem Evolutionsbegriff und den Evolutionstheorien sowie ihren Vertretern auseinandersetzen. Als Einstieg in die erste Doppelstunde wird ein Bild als stummer Impuls genutzt. Diese wird den Schüler\*innen über den Apple TV präsentiert. Das Bild steht in Verbindung mit dem Thema Evolution. Die Schüler\*innen sollen frei berichten, was sie mit dem Bild assoziieren. Daran anschließend folgt die erste Erarbeitungsphase. Die Schüler\*innen sollen auf Grundlage ihres Vorwissens zum Thema Evolution in Einzelarbeit eine Mindmap oder Conceptmap erstellen. Die Mindmaps/Conceptmaps dürfen digital auf Tablets oder auf Papier erstellt werden. Die selbstständig erstellten Ideensammlungen sollen mit dem/der Tischnachbarn/-in zunächst verglichen und anschließend ergänzt werden. Nach dem Vergleich der Ideensammlungen folgt die zweite Erarbeitungsphase, bei der die Schüler\*innen ein von der Lehrkraft selbstständig produziertes interaktives YouTube-Video zur Entstehung der Erde und der Lebewesen über ihr Tablet anschauen und bearbeiten sollen. Dieses Video kann mit Untertiteln abgespielt werden und die Abspielgeschwindigkeit kann ebenfalls individuell reguliert werden. Dieses interaktive Video soll entweder in Einzelarbeit oder bei Schwierigkeiten in Partnerarbeit bearbeitet

werden. Neben der Bearbeitung des interaktiven Videos sollen die eigenen Mindmaps/Conceptmaps zum Thema Evolution erweitert werden. Zu den ersten 45 Minuten der ersten Doppelstunde gibt es zwei Sicherungsphasen. Die erste Sicherungsphase dient als didaktische Reserve. Dabei stellen einige Schüler\*innen ihre Ideensammlung in der Klasse vor. Dabei werden jeweils mögliche Ergänzungen der Ideensammlung im Unterrichtsgespräch diskutiert. Sämtliche Schüler\*innen nehmen die Punkte auf, die sie nicht in ihrer eigenen Ideensammlung haben. Falls die Zeit nicht ausreichen sollte, geht die Lehrkraft direkt in die zweite Sicherungsphase über und versucht mit den Schüler\*innen gemeinsam zu bestimmen, wie Evolution definiert werden kann. Die gemeinsam formulierte Definition wird in das Glossar der Schüler\*innen für das Fach Biologie aufgenommen. Damit enden die ersten 45 Minuten der ersten Doppelstunde und es gibt eine fünfminütige Pause.

Zu Beginn der zweiten Hälfte der ersten Doppelstunde wird die Ideensammlung eines/-r Schülers/-rin, auf welcher der Name Charles Darwin zu finden ist, über den Apple TV präsentiert. Alternativ, falls niemand diesen Namen auf seiner/ihrer Ideensammlung hat, wird ein Foto von Darwin über den Apple TV präsentiert. Die Schüler\*innen werden von der Lehrkraft gefragt, was sie über diese Person wissen. Sie erhalten in einer Murmelphase Zeit sich mit dem/-r Tischnachbarn/-rin auszutauschen. Anschließend kommt es zum Unterrichtsgespräch. Infolgedessen erfolgt eine weitere Erarbeitungsphase, in der die Schüler\*innen ein Arbeitsblatt (s. Anhang 2) mit einem Arbeitsauftrag erhalten. Die Schüler\*innen sollen sich zunächst in Einzelarbeit über die verschiedenen Evolutionstheorien, ihrem Entstehungszeitraum und den entsprechenden Vertretern informieren. Wenn möglich sollten sie die Evolutionstheorien chronologisch nach ihrem Entstehungszeitraum ordnen. Zudem sollen die genutzten Quellen angegeben werden, aus welchen die Schüler\*innen ihre Informationen entnommen haben. Damit sollen die Schüler\*innen überprüfen, ob es sich um seriöse Quelle handelt, die sie benutzen. Die Recherche darf über die Biologiebücher der Biologiesammlung oder über das Internet erfolgen. Die Recherche im Internet sowie die Bewertung von Internetquellen wurde bereits mit der neunten Jahrgangsstufe behandelt. Die Schüler\*innen können sich ebenfalls bei Unsicherheiten nochmals die Tipps und Ratschläge für die Nutzung von Online-Quellen bspw. von

Gilarski et al. (2020) anschauen. Die selbstständigen Rechercheergebnisse sollen mit dem/-r Tischnachbarn/-in verglichen werden. Die Ergebnisse der Schüler\*innen sollen in einer vorgefertigten Tabelle auf dem Arbeitsblatt festgehalten werden. In der Sicherung zeigt die Lehrkraft die leere Tabelle über den Apple TV. Im Unterrichtsgespräch stellen die Schüler\*innen ihre Ergebnisse vor und die Lehrkraft trägt diese über ein Tablet in die leere Tabelle ein. Dabei achtet sie auf die Reihenfolge der Entstehungszeiträume der Theorien. Falls die Schüler\*innen die synthetische Evolutionstheorie nicht vorstellen, wird diese nicht von der Lehrkraft angesprochen, da auf diese Theorie in der fünften Unterrichtsstunde dieser Unterrichtseinheit noch Bezug genommen wird. Als didaktische Reserve und zweite mögliche Sicherung kann die Lehrkraft ein Wissensquiz über die Evolutionstheorien mit den Schüler\*innen durchführen.

In dieser zweiten Hälfte der ersten Doppelstunde wird der Fokus auf die Kompetenzen Informieren und Recherchieren (2.1 bis 2.3) des Medienkompetenzrahmens NRW (2023) gesetzt. Die Schüler\*innen informieren sich zu den Evolutionstheorien, bereiten passende Informationen für die Vorstellung vor und achten darauf, dass sie seriöse Quellen benutzen.

### 3.2 Zweite Doppelstunde

Zu Beginn der zweiten Doppelstunde sollen die wesentlichen Erkenntnisse der ersten Doppelstunde in einem Unterrichtsgespräch wiederholt werden. Dabei soll nochmal explizit auf Charles Darwin und seine Theorie der natürlichen Selektion eingegangen werden. Nachdem die Wiederholung dazu erfolgte, teilt die Lehrkraft einen Arbeitsbogen (s. Anhang 3) aus. Die Schüler\*innen sollen mit Hilfe der Online-Simulation von PhET die natürliche Selektion unter Anweisungen des Arbeitsbogens simulieren. Bei dieser Simulation können sie die Entwicklung einer Hasenpopulation in Abhängigkeit bestimmter Umweltfaktoren (Fressfeinde, Nahrungsknappheit, etc.), bestimmter Mutationen (Fellfarbe, Ausprägung der Zähne, etc.) und der Jahreszeit (Sommer & Winter) simulieren. Die Schüler\*innen folgen den Anweisungen des Arbeitsbogens. Sie sollen zunächst in Erfahrung bringen, wie die PhET-Simulation funktioniert und nutzen dafür die von PhET bereitgestellte Einführungssimulation. In dem folgenden Unterrichtsgespräch werden die einzelnen Funktionen der Simulation durch die Schüler\*innen vorgestellt, damit alle den gleichen Wissensstand über die

Funktionsweise der Simulation besitzen. Die Funktionen der Einführung werden von der Lehrkraft über den Apple TV ebenfalls visualisiert. Nachdem die Funktionen der PhET-Simulation besprochen wurden, machen die Schüler\*innen mit den Anweisungen des Arbeitsbogens weiter und beginnen mit der Vorbereitung des Online-Experiments (Simulation). Die einzelnen Schritte und die Aufgaben des Arbeitsbogens werden gemeinsam in der Klasse vorgelesen und es werden eventuelle Nachfragen besprochen. Die Schüler\*innen bilden Vierer- bis maximal Fünfergruppen, suchen sich eine Jahreszeit sowie einen Umweltfaktor aus und besprechen in der Gruppe, welches Gruppenmitglied den Einfluss welcher Mutation simulieren möchte. Jede Gruppe hat eine eigene Kombination aus Jahreszeit und Umweltfaktor, sodass jede Gruppe individuelle Ergebnisse präsentieren kann. Nachdem die organisatorischen Aspekte besprochen wurden, entwickelt zunächst jede/-r Schüler\*in in Einzelarbeit eine Forschungsfrage und mindestens zwei dazu passende Hypothesen. Die Forschungsfrage sowie die Hypothesen richten sich nach der ausgewählten Jahreszeit, des ausgewählten Umweltfaktors und der dem/der Schüler\*in zugeteilten Mutation. Zu diesem Zeitpunkt sollen die Schüler\*innen eine fünfminütige Pause erhalten. Falls die beschriebenen Schritte nicht bis zur offiziellen Pause erreicht wurden, kann die Pause verschoben werden. In der zweiten Hälfte der zweiten Doppelstunde beginnen die Schüler\*innen in Einzelarbeit mit dem Online-Experiment. Dabei folgen sie den Anweisungen des Arbeitsbogens. Die Schüler\*innen notieren ihre Beobachtungen zu ihrer individuell eingestellten Simulation, beantworten die Fragen des Arbeitsbogens und speichern den Graphen, welcher die Entwicklung der Hasenpopulation veranschaulicht. Daran anschließend überprüfen sie ihre eigenen Hypothesen anhand ihrer Beobachtungen aus der Simulation. Nachdem die eigenen Hypothesen überprüft wurden, versammeln sich die Schüler\*innen in ihren Gruppen und vergleichen ihre Ergebnisse untereinander. Dabei wird besprochen, wie sich die Hasenpopulation bei gleicher Jahreszeit, bei gleichem Umweltfaktor aber bei unterschiedlichen Mutationen entwickelt hat. Hierfür nutzen sie die gespeicherten Graphen bezüglich der Entwicklung ihrer Hasenpopulation. Die Gruppen fassen zusammen mit welcher Mutation die Hasenpopulation bei den gegebenen Bedingungen die besten und die schlechtesten Chancen zum Überleben hat. Diese Ergebnisse werden in den Arbeitsbogen eingetragen. Sobald die Gruppen ihre Ergebnisse festgehalten haben, erfolgt die erste Sicherung. Dabei bilden sich neue

Gruppen, in denen jede/-r Schüler\*in eine andere Kombination aus Umweltfaktor und Jahreszeit hat. Jede/-r Schüler\*in ist Experte für seine/ihre Gruppe und stellt in zwei bis drei Minuten die Ergebnisse seiner/ihrer Gruppe vor. Die Schüler\*innen tragen jeweils die Ergebnisse der anderen Gruppen in ihren Arbeitsbogen ein. Falls noch Zeit vorhanden ist, kann eine zweite Sicherungsphase angeschlossen werden, in der die Lehrkraft die Schüler\*innen fragt, worauf diese Simulation aufmerksam machen möchte. Dabei soll in einem Unterrichtsgespräch darauf eingegangen werden, dass mithilfe dieser Simulation das Prinzip der natürlichen Selektion sowie der Einfluss von Mutationen auf die Entwicklung einer Population veranschaulicht werden soll. Die Mutationen können einen Vor- oder Nachteil für die natürliche Selektion erzeugen. Die Lehrkraft notiert die wichtigsten Erkenntnisse und die Schüler\*innen tragen diese Erkenntnisse als Fazit der Simulation in den Arbeitsbogen ein. Für Schüler\*innen, welche diese Simulation nicht wahrnehmen können, bspw. weil sie eine starke Seh-Schädigung haben, bietet die Lehrkraft zusätzlich eine aufgenommene Simulation an, in der von der Lehrkraft mündlich erklärt wird, was in der Simulation zu beobachten ist. Dabei geht die Lehrkraft nur darauf ein, was beobachtet werden kann und fügt keine Interpretationen der Beobachtungen ein. In dieser Aufnahme werden die Jahreszeit, der Umweltfaktor sowie die Mutation für die Simulation von der Lehrkraft ausgesucht und eingestellt.

In dieser Doppelstunde sollen die Kompetenzen Problemlösen und Modellieren (6.1 & 6.2) des Medienkompetenzrahmens NRW (2023) gefördert werden. Mit Bearbeitung und Auseinandersetzung der PhET-Simulation lernen die Schüler\*innen weitere Möglichkeiten des Internets, neben der Informationsrecherche, kennen. Zudem setzen sie sich mit neuen algorithmischen Mustern und Strukturen auseinander und versuchen diese nachzuvollziehen.

### Dritte Doppelstunde

Als Einstieg in die dritte Doppelstunde soll in einem Unterrichtsgespräch die wesentlichen Erkenntnisse sowie das Fazit der Simulation der vorherigen Doppelstunde wiederholt werden. Daran anschließend fragt die Lehrkraft die Schüler\*innen, ob diese Simulation realitätsnah ist und versucht auf eine mögliche Problematik aufmerksam zu machen. Die Schüler\*innen tauschen sich erstmal untereinander in einer Murmelphase aus. Anschließend wird in einem Unterrichtsgespräch gemeinsam auf die Frage

eingegangen. Im Optimalfall erwähnt jemand, dass andere Faktoren der natürlichen Selektion in der Simulation nicht berücksichtigt wurden, weswegen sie nur eingeschränkt die Realität widerspiegelt. Die Schüler\*innen sollen anschließend in Partnerarbeit Hypothesen aufstellen, welche weiteren Faktoren die Entwicklung einer Population beeinflussen können. Danach teilt die Lehrkraft den Schüler\*innen ein Arbeitsblatt (s. Anhang 4) aus, mit dessen Hilfe sich die Schüler\*innen über die verschiedenen Evolutionsfaktoren informieren sollen. Die anschließende Arbeitsphase ist wieder als Gruppenpuzzle organisiert. Jede/-r Schüler\*in erhält ein Arbeitsblatt mit einem der insgesamt fünf QR-Codes. Dieser QR-Code gibt Aufschluss darüber zu welchem der fünf Evolutionsfaktoren der/die Schüler\*in Informationen recherchieren soll. Die Aufgabe besteht darin eine Definition des Evolutionsfaktors und ein passendes Beispiel herauszusuchen. Wieder dürfen die Schüler\*innen die Bücher der Biologiesammlung oder das Internet benutzen. Wie bei dem Rechercheauftrag über die Evolutionstheorien sollen die Schüler\*innen ihre Quellen herausschreiben, damit überprüft werden kann, ob es sich um eine seriöse Quelle handelt. Nachdem die Schüler\*innen in Einzelarbeit sich über ihren Evolutionsfaktor informiert haben, setzen sie sich mit allen Schüler\*innen, welche zu dem gleichen Evolutionsfaktor recherchiert haben, zusammen. Sie vergleichen ihre Ergebnisse und versuchen eine gemeinsame Definition sowie ein leicht verständliches Beispiel zu formulieren. Die gemeinsame Definition und das Beispiel werden in das Glossar der Schüler\*innen übernommen. Für die Sicherung bilden sich Gruppen, wo jede/-r einen unterschiedlichen Evolutionsfaktor bearbeitet hat. Jeder aus der Gruppe präsentiert seinen/ihren Evolutionsfaktor mit der dazugehörigen Definition und dem passenden Beispiel. Die anderen Schüler\*innen tragen die Definition, das Beispiel sowie die Quelle in die Tabelle des Arbeitsblattes ein. Zudem sollen die anderen Evolutionsfaktoren mit ihren Definitionen und Beispielen in das Glossar übernommen werden. Zum Abschluss dieser Unterrichtseinheit werden die Schüler\*innen gefragt zu welcher Evolutionstheorie, aus der ersten Doppelstunde, die Evolutionsfaktoren zugeordnet werden können. Wenn die Schüler\*innen in der ersten Doppelstunde die synthetische Evolutionstheorie in ihrer Recherche gefunden haben, ordnen sie die Evolutionsfaktoren dieser Theorie zu. Wenn sie diese Theorie aber nicht in ihrer Recherche gefunden haben, soll als Hausaufgabe herausgefunden werden, zu welcher Evolutionstheorie die Evolutionsfaktoren zugeordnet werden. Die synthetische

Evolutionstheorie soll dann in die Tabelle des Arbeitsblattes der ersten Doppelstunde mitaufgenommen werden. In diesen 45 Minuten sollen wieder, ähnlich zu der zweiten Hälfte der ersten Doppelstunde, durch den Rechercheauftrag und der reflektierten Quellennutzung die Kompetenzen Informieren und Recherchieren (1.1 & 1.2) des Medienkompetenzrahmens NRW (2023) gefördert werden. Die zweite Hälfte der dritten Doppelstunde dient als Puffer-Stunde, falls die Lehrkraft mehr Zeit mit den Schüler\*innen benötigt.

#### **Literatur:**

Gilarski, K., Müller, V. & Nissen, M. (2020). *Online-Quellen nutzen: Recherche im Internet*. Zugriff am 28.02.2023 unter [https://archiv.ub.uni-heidelberg.de/volltextserver/28781/1/UBHD\\_Recherche\\_im\\_Internet.pdf](https://archiv.ub.uni-heidelberg.de/volltextserver/28781/1/UBHD_Recherche_im_Internet.pdf).

Ministerium für Schule und Bildung des Landes Nordrhein-Westfalen (2023). *Medienkompetenzrahmen NRW. Standard für die Schul- und Unterrichtsentwicklung zur Förderung von Medienkompetenz in der Primarstufe und der Sekundarstufe I sowie zur Förderung digitaler Schlüsselkompetenzen am Berufskolleg*. Zugriff am 23.02.2023 unter [https://www.schulministerium.nrw/system/files/media/document/file/LVR\\_ZMB\\_MKR\\_Rahmen\\_A4\\_2020\\_03\\_Final.pdf](https://www.schulministerium.nrw/system/files/media/document/file/LVR_ZMB_MKR_Rahmen_A4_2020_03_Final.pdf).