

Amseltod und Tropenvirus – der Klimawandel hat viele Folgen

von Halime Koç und Dr. Monika Pohlmann



Wikimedia/CC BY 2.0/Kathy Büscher

Die vorliegende Unterrichtseinheit ist im Biologieunterricht der gymnasialen Oberstufe einsetzbar und fokussiert viral ausgelöste Epidemien in ökologischen und evolutionsbiologischen Bezügen. Das spannende, aktuelle Thema wird über materialgebundene, methodenreiche und kompetenzorientierte Aufgaben erschlossen. Inhaltlich wird die bereits gründlich erforschte Kaninchenpest, die durch Myxomatose-Viren ausgelöst wird, sowie die aktuelle Epidemie unter einheimischen Singvögeln betrachtet. Exemplarisch werden die Auswirkungen auf die Amselpopulation in den Vordergrund gerückt, weil diese besonders stark unter der Infektion mit dem tropischen Usutu-Virus leidet.

Kompetenzprofil:

Kompetenz	Anforderungsbereich	Basiskonzept	Material
Fachwissen, Erkenntnisgewinnung, Kommunikation	I–III	Variabilität und Anpasstheit, Geschichte und Verwandtschaft	M 1
Fachwissen, Erkenntnisgewinnung, Kommunikation, Bewertung	I–III	Reproduktion, Variabilität und Anpasstheit	M 2

Überblick:

Legende der Abkürzungen:

EA: Einzelarbeit, PA: Partnerarbeit, PL: Plenum, HA: Hausarbeit

Inhaltliche Stichpunkte	Material	Methode
Kaninchenpest, Myxomatose-Viren, Virulenz, Virulenzstufen, Koevolution, Wirt-Parasit-Beziehung, Red-Queen-Hypothese	M 1	EA, PA, PL, ggf. HA
Amselsterben, Tropenvirus, Usutu-Epidemie, Usutu-Virus, Herdenimmunität, Populationsdynamik	M 2a–d	EA, PA, PL, ggf. HA

Erklärung zu Differenzierungssymbolen

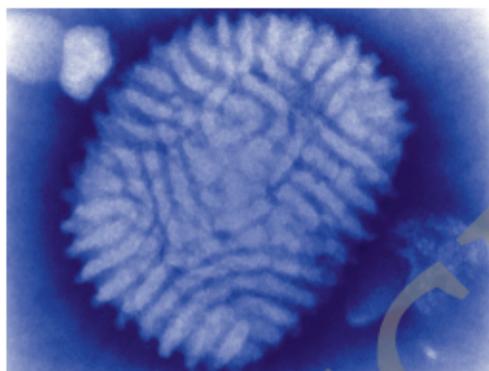
	Finden Sie dieses Symbol in den Lehrerhinweisen, so findet Differenzierung statt. Es gibt drei Niveaustufen, wobei nicht jede Niveaustufe extra ausgewiesen wird.	
 <p data-bbox="172 460 336 487">einfaches Niveau</p>	 <p data-bbox="456 460 620 487">mittleres Niveau</p>	 <p data-bbox="729 460 893 487">schwieriges Niveau</p>

Vorausgesetztes Fachwissen

Die Materialien können den Inhaltsfeldern Genetik, Evolution und Ökologie zugeordnet werden. Am aktuellen Fallbeispiel der Wirt-Parasit-Beziehung von Amseln und dem süd-afrikanischen Usutu-Virus können die SuS bereits erworbene Kompetenzen zur Populationsgenetik anwenden und erweitern. Es sollten bestimmte Vorkenntnisse mitgebracht werden. So ist die Grafik zur Virulenz unterschiedlicher Myxomatose-Stämme (**M 1 a**) komplex und vielschichtig. Die Auswertung kann daher dem Aufgabenbereich III zugeordnet werden und verlangt Vorkenntnisse zu den Themenbereichen: Viren, Immunbiologie und Koevolution. Fundiertes Vorwissen zu den zentralen Evolutionsfaktoren Mutation, Rekombination und Selektion muss vorhanden sein, um die aktuelle und zu erwartende evolutive Entwicklung der Wirt-Parasit-Beziehung des Fallbeispiels erklären zu können. Eine Prognose der zukünftigen Populationsdynamik der interagierenden Arten benötigt Wissen zu grundlegenden Konzepten des Fachbereichs Ökologie wie das über regelmäßige Zyklen dynamischer Populationsentwicklungen im Rahmen unterschiedlicher Formen ökologischer Verflechtungen. Darüber hinaus sollten die SuS geübt sein, Daten und Messwerte qualitativ und quantitativ im Hinblick auf Zusammenhänge, Regeln oder Gesetzmäßigkeiten zu analysieren und Ergebnisse zu verallgemeinern. Biologische Sachverhalte und Arbeitsergebnisse sollten unter Verwendung situationsgerechter Medien und Darstellungsformen präsentiert werden können.

Das Myxomatose-Virus

Die evolutionäre Entwicklung, die durch den Einsatz von Myxomatose-Viren gegen Wildkaninchen auftrat, wurde durch ein Wissenschaftlerteam untersucht. Die Forscher bestimmten über viele Jahre die Wirkung des Virus auf Kaninchenpopulationen in Australien. Dabei erforschten sie die Veränderung der Virulenz der Viren (Virulenz = pathogenes Potenzial eines Virus) zu Beginn der Epidemie und in ihrem weiteren Verlauf sowie die Resistenz der Kaninchen im Freiland. Die Ergebnisse in Abb. 4 beziehen sich auf Virusstämme unterschiedlicher Virulenz. Die Entwicklung der Kaninchenpopulationen ist nicht dargestellt.



Wikimedia/David Gregory & Debbie Marshall/CC BY 4.0

Abb. 3: Elektronenmikroskopische Aufnahme eines Myxomatose-Virus (Familie der Pockenviren)

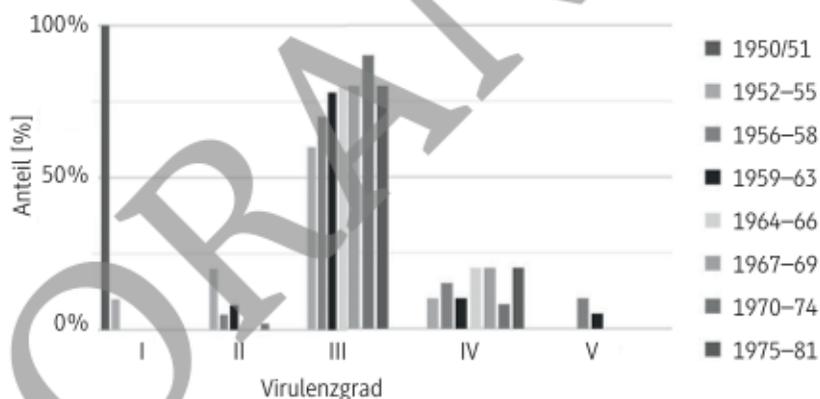


Abb. 4: Prozentuale Häufigkeiten von Virusstämmen unterschiedlicher Virulenzstufen in Wildkaninchen-Populationen (Australien) im Zeitraum 1951–1981. Stufe I = Stufe der höchsten Virulenz