







GS	HS	RS	GE/SE	GY	FöS							Jgst.				
			X	X								Q1/2				
Fach: Biologie UV – Thema: Ökosystemmanagement: Formen der Schädlingsbekämpfung und deren Auswirkung auf die Biodiversität Zeitansatz: 180 min Bezug zu UN-Nachhaltigkeitsziel(en):																
																
	2.4 2.5	3.9				6.3					12.2 12.4		14.1	15.1 15.5		
Inhaltsfelder/Fachkontexte (gem. KLP) Sek II Inhaltsfeld: Ökologie Inhaltliche Schwerpunkte Einfluss des Menschen auf Ökosysteme, Nachhaltigkeit, Biodiversität Ökosystemmanagement: Ursache-Wirkungszusammenhänge, Erhaltungs- und Renaturierungsmaßnahmen, nachhaltige Nutzung, Bedeutung und Erhalt der Biodiversität (am Beispiel der Schädlingsbekämpfung)						Leitgedanke von BNE: <ul style="list-style-type: none"> • Zukunft gerecht gestalten im Sinne nachhaltiger Entwicklung • Erwerb fachlicher und überfachlicher Kompetenzen Merkmale von BNE-Lernprozessen <ol style="list-style-type: none"> 1. Auswahl von Fragestellungen in Hinblick auf Zukunftsrelevanz 2. Berücksichtigung mehrerer Dimensionen (ökologisch, ökonomisch, sozial, politisch/global) 3. Multiperspektivisch Betrachtung 4. Förderung systemischen Denkens und der Vernetzung von Wissen 5. Umgang mit Widersprüchen, Unwägbarkeiten, Risiken bei (persönlichen) Zielkonflikten 6. Eigenverantwortliche und partizipative Lernprozesse 										
Übergeordnete Kompetenzerwartungen (gemäß. KLP), <i>insbesondere:</i> Die Schülerinnen und Schüler können <ul style="list-style-type: none"> - S7 erläutern Prozesse in und zwischen lebenden Systemen sowie zwischen lebenden Systemen und ihrer Umwelt, - S8 erläutern die Entstehung und Bedeutung von Biodiversität sowie Gründe für deren Schutz und nachhaltige Nutzung. - E9 finden in erhobenen oder recherchierten Daten Strukturen, Beziehungen und Trends, erklären diese theoriebezogen und ziehen Schlussfolgerungen, - K1 recherchieren zu biologischen Sachverhalten zielgerichtet in analogen und digitalen Medien und wählen für ihre Zwecke passende Quellen aus, - K2 wählen relevante und aussagekräftige Informationen und Daten zu biologischen Sachverhalten und anwendungsbezogenen Fragestellungen aus und erschließen Informationen aus Quellen mit verschiedenen, auch komplexen Darstellungsformen, 																

- K3 prüfen die Übereinstimmung verschiedener Quellen oder Darstellungsformen im Hinblick auf deren Aussagen,
- K4 analysieren Herkunft, Qualität und Vertrauenswürdigkeit von verwendeten Quellen und Medien sowie darin enthaltene Darstellungsformen im Zusammenhang mit der Intention der Autorin/des Autors.
- K5 strukturieren und interpretieren ausgewählte Informationen und leiten Schlussfolgerungen ab
- K11 präsentieren biologische Sachverhalte sowie Lern- und Arbeitsergebnisse sach-, adressaten- und situationsgerecht unter Einsatz geeigneter analoger und digitaler Medien,
- K14 argumentieren wissenschaftlich zu biologischen Sachverhalten kriterien- und evidenzbasiert sowie situationsgerecht.
- B1 analysieren Sachverhalte im Hinblick auf ihre Bewertungsrelevanz,
- B2 betrachten Sachverhalte aus unterschiedlichen Perspektiven,
- B3 unterscheiden deskriptive und normative Aussagen,
- B4 identifizieren Werte, die normativen Aussagen zugrunde liegen,
- B5 beurteilen Quellen hinsichtlich ihrer Herkunft und in Bezug auf spezifische Interessenlagen,
- B7 stellen Bewertungskriterien auf, auch unter Berücksichtigung außerfachlicher Aspekte,
- B8 entwickeln anhand relevanter Bewertungskriterien Handlungsoptionen in gesellschaftlich- oder alltagsrelevanten Entscheidungssituationen mit fachlichem Bezug und wägen sie ab,
- B9 bilden sich kriteriengeleitet Meinungen und treffen Entscheidungen auf der Grundlage von Sachinformationen und Werten.
- B11 reflektieren den Prozess der Bewertung aus persönlicher, gesellschaftlicher und ethischer Perspektive,
- B12 beurteilen und bewerten Auswirkungen von Anwendungen der Biologie im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung aus ökologischer, ökonomischer, politischer und sozialer Perspektive.

Ausgangsüberlegungen:

- Das Inhaltsfeld Ökologie bietet diverse Anknüpfungspunkte für die Fragen anthropogener Einflüsse und den Aspekt der nachhaltigen Nutzung. Dies können als Querschnittsaufgabe in alle Unterrichtsvorhaben eingebracht werden.

Didaktisch-methodische Überlegungen:

Die Sequenz verknüpft Aspekte des Ökosystemmanagements mit dem Aspekt der Populationsentwicklung, indem anhand eines Fallbeispiels aus dem Kontext des Tomatenanbaus heraus, verschiedene Formen der Schädlingsbekämpfung mit ihren Vor- und Nachteilen diskutiert, um die Grundlage für ein eigenes Werturteil zu schaffen. Die biologische Schädlingsbekämpfung der Einbringungen von Fressfeinden als Schädlingsbekämpfer in gebietsfremden Regionen dient als Scharnier für die Problematisierung von Neobiota. Die Problematik wird anschließend auf die Ebene des eigenen Konsumverhaltens übertragen.

Sequenzierung	Ziele von BNE- Lernprozessen (gem. Leitlinie BNE	Kompetenzerwartungen (gem. KLP)	Medien/ Lernmittel/ Hinweise/ Links
---------------	--------------------------------------------------------	------------------------------------	-------------------------------------

<p>Einstieg: Dilemma Blattläuse haben die Tomaten in meinem Garten befallen – was kann ich tun? Ideensammlung</p>	<p>Systemische Einordnung von nachhaltigkeitsrelevanten Sachverhalten</p>	<p>erläutern die ökologische Nische als Wirkungsgefüge (S4, S7, E17, K7, K8)</p>	<p>Konkurrenz</p>
<p>Erarbeitung (evtl. arbeitsteilig): Recherche z. B. geleitet über Linkliste Formen der Schädlingsbekämpfung, Vor- und Nachteile</p>	<p>Erkennen von und Auseinandersetzung mit Widersprüchen, Unwägbarkeiten, Dilemmata und Risiken sowie Interessen- und Zielkonflikten</p>	<p>untersuchen auf der Grundlage von Daten die physiologische und ökologische Potenz von Lebewesen (S7, E1–3, E9, E13)</p> <p>analysieren Wechselwirkungen zwischen Lebewesen hinsichtlich intra- oder interspezifischer Beziehungen (S4, S7, E9, K6–8),</p>	<p>Schüler:innen bringen die verschiedenen Aspekte des Ökosystemmanagements mit ihren Kenntnissen zum Konkurrenzausschlussprinzip und zur ökologischen und physiologischen Potenz in Zusammenhang</p> <p>Es kann auch die grundsätzliche Frage danach gestellt werden, ob der Mensch eingreifen soll. Hier stehen wirtschaftliche und im globalen auch die Fragen nach der Ernährungssicherheit im Zentrum.</p>
<p>Ergebnissicherung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Chemisch: Pestizid-/Insektizideinsatz <ul style="list-style-type: none"> o Vorteil: Insektizide töten effektiv nahezu alle Schädlinge ab und sind relativ kostengünstig o Nachteil: mehrfacher Einsatz, auch nützliche Insekten (Bsp. Glyphosat Bienen) sowie evtl. Vögel (Fressfeinde der Insekten) können getötet werden; Einfluss auf Nahrungsnetz, ggf. Rückstände in den Nutzpflanzen; Belastung von Boden und Grundwasser, mögliche gesundheitliche Folgen - Mechanisch: Leimfallen/Absammeln von Schädlingen /Ausreißen von unerwünschten Pflanzen 	<p>Kenntnis verschiedener Dimensionen einer nachhaltigen Entwicklung (ökologisch, ökonomisch, sozial, kulturell, politisch)</p> <p>Kenntnis der Zusammenhänge von lokalen bis globalen Perspektiven</p>	<p>interpretieren grafische Darstellungen der Populationsdynamik unter idealisierten und realen Bedingungen auch unter Berücksichtigung von Fortpflanzungsstrategien (S5, E9, E10, E12, K9)</p> <p>analysieren die Folgen anthropogener Einwirkung auf ein ausgewähltes Ökosystem und begründen Erhaltungs- oder Renaturierungsmaßnahmen (S7, S8, K11–14).</p>	<p>Kurvendiskussion und Simulation nach Einsatz der Maßnahme</p> <p>Aspekte: DDT > The Silent Spring Akkumulation in Nahrungskette Verknüpfung mit Nahrungspyramide Folgen für die Biodiversität</p> <p>Ökologischer Pflanzenschutz: Wechselwirkung in Biozöosen</p>

<ul style="list-style-type: none"> - Biologisch: Einsatz von Fressfeinden oder Parasiten (Mungo, Agakröte etc. zeigen, dass die Abschätzung hier oft schwierig ist und die Folgen oft verheerend) - Integriert: Kombination aus z.B. biologischer und chem. Schädlingsbekämpfung mit deutlich weniger Insektizideinsatz - Gentechnisch: Gefahr, dass sich Saatgut unkontrolliert verbreitet und in andere Wildstämme einkreuzt, Abhängigkeit der Bauern, da oft mit Pestizid gekoppelt oder Samen nicht fruchtbar, Reduktion der Artenvielfalt - Ökologisch: Nistplätze für Fressfeinde des Schädlings schaffen (Hecken für Nester) 		<p>analysieren die Zusammenhänge von Nahrungsbeziehungen, Stoffkreisläufen und Energiefluss in einem Ökosystem (S7, E12, E14, K2, K5)</p>	<p>Biologisch Invasive Arten > Konkurrenzausschlussprinzip</p> <p>Übergreifende kompetenz: S8 erläutern die Entstehung und Bedeutung von Biodiversität sowie Gründe für deren Schutz und nachhaltige Nutzung.</p>
<p>Fazit Formulierung eines Werturteils: Welche ist die passende Methode für den eigenen Garten?</p>	<p>Auseinandersetzung mit individuellen Werten sowie gesellschaftlichen Normen und Konventionen im Hinblick auf Zielsetzungen einer nachhaltigen Entwicklung</p> <p>Entwicklung von Lösungsbeiträgen für gesellschaftlich relevante Themen/Fragestellungen und Herausforderungen</p>	<p>erläutern Konflikte zwischen Biodiversitätsschutz und Umweltnutzung und bewerten Handlungsoptionen unter den Aspekten der Nachhaltigkeit (S8, K12, K14, B2, B5, B10),</p>	<p>Kriterien ermitteln Ethische Grundsätze und Prinzipien Übergreifende Bewertungskompetenzen: B7 stellen Bewertungskriterien auf, auch unter Berücksichtigung außerfachlicher Aspekte, B8 entwickeln anhand relevanter Bewertungskriterien Handlungsoptionen in gesellschaftlich- oder alltagsrelevanten Entscheidungssituationen mit fachlichem Bezug und wägen sie ab, B9 bilden sich kriteriengeleitet Meinungen und treffen Entscheidungen auf der Grundlage von Sachinformationen und Werten. B12 beurteilen und bewerten Auswirkungen von Anwendungen der Biologie im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung aus ökologischer, ökonomischer, politischer und sozialer Perspektive.</p>
<p>Vertiefungsmöglichkeit</p>	<p>Beurteilung von Folgen und</p>		<p>Populationsentwicklung: Folge bei Dezimierung von Schädlingen (Beute) und Fressfeinden und Schädlinge</p>

<p>Fallbeispiele Neobiota, die zur Bekämpfung von Schädlingen ausgebracht wurden.</p> <p>Pestizideinsatz in der Landwirtschaft.</p>	<p>Wechselwirkungen des vergangenen, gegenwärtigen und zukünftigen gesellschaftlichen Handelns</p> <p>Verständnis für beziehungsweise Auseinandersetzung mit Begrenztheit von Wissen und Erkenntnisprozessen</p>		<p>Lernaufgabe z.B. Mungo auf Jamaika oder der Aga-Kröte auf Jamaika, Marienkäfer in USA, Schmetterling Cactoblastus cactorum in der Karibik</p> <p>Wie können Ernährungssicherheit und der Erhalt der Biodiversität gewährleistet werden?</p>
<p>Anwendung und Transformation: Diskussion von Konsequenzen für das eigene Konsumverhalten, z.B. wie kann ich dazu beitragen, dass die Vergiftung von Böden durch Pestizide verringert/verhindert wird?</p>	<p>Reflexion der Möglichkeiten und Grenzen eigenen Handelns (unter anderem in privaten, staats- und wirtschaftsbürgerlichen Rollen)</p> <p>Auseinandersetzung mit Möglichkeiten der Teilhabe an bzw. Mitgestaltung von Nachhaltigkeitsprozessen</p>	<p>erläutern Konflikte zwischen Biodiversitätsschutz und Umweltnutzung und bewerten Handlungsoptionen unter den Aspekten der Nachhaltigkeit (S8, K12, K14, B2, B5, B10),</p>	<p>Aspekte: Schädlingsbekämpfung in der Landwirtschaft, Lebensmittelverschwendung, Ressourcen, virtuelles Wasser, Ökologische Landwirtschaft</p>
<p>Optional: Diskussion (z.B. Fishbowl): Einsatz von Gentechnik zur Bekämpfung des weltweiten Hungers</p>	<p>Erkennen von und Auseinandersetzung mit Widersprüchen, Unwägbarkeiten, Dilemmata und Risiken sowie Interessen- und Zielkonflikten</p>		<p>Beispiel: Bt-Mais und Maiszünsler</p> <p>Lernzirkel Gentechnik bei Pflanzen und Tieren</p> <p>Weitere Aspekte Hunger: Plakate Welthungerhilfe, Brot für die Welt u.a.</p>

--	--	--	--

*Die ausformulierten Unterziele der SDGs finden sich unter <https://www.un.org/depts/german/gv-70/band1/ar70001.pdf>

Internetressourcen:

- <https://www.spektrum.de/lexikon/biologie-kompakt/schaedlingsbekaempfung/10310>
- https://www.planet-wissen.de/natur/insekten_und_spinnentiere/kaefer/pwienuetzlingeundschaedlinge100.html
- Ökologischer Pflanzenschutz: <https://utopia.de/ratgeber/ohrwurmhaus-bauen-mit-ohrwuermern-blattlaeuse-bekaempfen/>, <https://utopia.de/ratgeber/pflanzen-die-ungeziefer-und-laestige-insekten-vertreiben/>, <https://utopia.de/ratgeber/schaedlinge-im-garten-natuerlich-bekaempfen-4-tipps/>
- Invasive Arten: <https://www.umwelt-im-unterricht.de/hintergrund/neobiota-wie-neue-arten-oekosysteme-veraendern/> , https://www.deutschlandfunkkultur.de/tuecken-des-biologischen-pflanzenschutzes.993.de.html?dram:article_id=154335
- Beispiel: Bt-Mais und Maiszünsler https://lehrerfortbildung-bw.de/u_matnatech/bio/gym/bp2004/fb4/2_gen/zirkel/06_stat_2/
- Lernzirkel Gentechnik bei Pflanzen und Tieren https://lehrerfortbildung-bw.de/u_matnatech/bio/gym/bp2004/fb4/2_gen/zirkel/index.html
- <https://www.schule-und-gentechnik.de>
- https://www.globaleslernen.de/sites/default/files/files/education-material/ak_biopoli-heft_gentechnik_final.pdf
- <https://idw-online.de/de/news41046>
- <https://bildungserver.hamburg.de/biotechnologie-unterricht/>
- Diskussionspapier der Leopoldina zu Pflanzenschutzmittel: https://www.leopoldina.org/uploads/tx_leopublication/2018_Diskussionspapier_Pflanzenschutzmittel.pdf
- Abituraufgabe Obst als Lebensraum (2021) und Goldrote (2020) <https://www.schulentwicklung.nrw.de/materialdatenbank/material/view/6091>