



# ORIENTIERUNGSRAHMEN GLOBALE ENTWICKLUNG

Bildung für nachhaltige Entwicklung  
in der gymnasialen Oberstufe

**FACHAUSGABE BIOLOGIE**

westermann



Bundesministerium für  
wirtschaftliche Zusammenarbeit  
und Entwicklung



KULTUSMINISTER  
KONFERENZ

Eine Kooperation von



## **ORIENTIERUNGSRAHMEN GLOBALE ENTWICKLUNG**

### **Der „Orientierungsrahmen Globale Entwicklung – Bildung für nachhaltige Entwicklung in der gymnasialen Oberstufe“**

Der neue Orientierungsrahmen Globale Entwicklung vereint Perspektiven aus Schule, Bildungsverwaltung, Wissenschaft und Zivilgesellschaft für die Verankerung von Bildung für nachhaltige Entwicklung im Bildungssystem. Bei der Berücksichtigung im Unterricht und in der Schule, in der Aus- und Fortbildung von Lehrkräften oder für die Entwicklung von Bildungsplänen und deren Umsetzung wird die besondere Bedeutung zukunftsorientierter Bildung mit globaler Perspektive deutlich.

Der Orientierungsrahmen (OR) für die gymnasiale Oberstufe (Sek. II) wurde am 16. Oktober 2025 von der Bildungsministerkonferenz der KMK verabschiedet. Er ist eine Kooperation der Kultusministerkonferenz (KMK) und des Bundesministeriums für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (BMZ) und wird durchgeführt und koordiniert von Engagement Global.

### **Weitere Informationen und Angebote zum OR von Engagement Global**

Zum Orientierungsrahmen Globale Entwicklung finden sich auf den Seiten von Engagement Global eine Vielzahl weiterer Informationen, wie

- Download der Langfassung und der Kurzfassung des neuen OR für die gymnasiale Oberstufe,
- OR-Fachausgaben für die verschiedenen abiturrelevanten Fächer,
- weitere Unterrichtsmaterialien und -beispiele für die Sekundarstufe I und II,
- Hinweise zu Fortbildungen zum OR (Sekundarstufe I und II),
- Handreichungen zu Lehr- und Lernmaterialien, Hinweise auf Konferenzen, Fachtagungen und andere Vernetzungsmöglichkeiten
- weitere Materialien zum OR für die Sekundarstufe I (von 2016).

Das Angebot von Engagement Global wird stetig erweitert.

Weitere Informationen finden Sie hier:



oder [www.engagement-global.de/de/orientierungsrahmen](http://www.engagement-global.de/de/orientierungsrahmen)

# OR-Fachausgabe Biologie

## KMK/BMZ-Orientierungsrahmen Globale Entwicklung für die gymnasiale Oberstufe

### Inhaltsverzeichnis

#### Kurzfassung KMK/BMZ-Orientierungsrahmen Globale Entwicklung für die gymnasiale Oberstufe

1	Einführung	3
2	Orientierung am Leitbild der nachhaltigen Entwicklung	5
3	Einführung in das Verständnis einer Bildung für nachhaltige Entwicklung	8
4	Gesellschaftliche Relevanz von BNE: Lebenswelten junger Menschen	9
5	Didaktische Ansätze und der Kompetenzansatz des Orientierungsrahmens	13
6	Rahmenbedingungen: Umsetzung von BNE in Lehrkräftebildung und Schulentwicklung	22
7	Fazit	25
8	Literatur	25

#### Fachkapitel Biologie

1	Verankerung von Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) in Biologie	28
2	Kompetenzorientierung	32
3	Didaktisches Konzept	35
4	Beispielthemen	37
5	Unterrichtsbeispiel	47
6	Literatur	53

In den Texten finden sich an einzelnen Stellen Querverweise auf die Kapitel der Langfassung (z. B. Kap. X des OR), bzw. auf andere Kapitel innerhalb derselben Fachausgabe (z. B. Kap. X OR-FA). Aus Platzgründen wurde hier auf die Einfügung eines Abkürzungs-, Tabellen- und Abbildungsverzeichnis verzichtet. Diese finden sich in der OR-Langfassung, ebenso wie ein Autorinnen- und Autorenverzeichnis und ein Glossar.

## Vorbemerkungen zu den OR-Fachausgaben

### Vorbemerkungen

Die OR-Fachausgaben bestehen aus den jeweiligen fächerbezogenen Kapiteln des „Orientierungsrahmens globale Entwicklung – Bildung für nachhaltige Entwicklung in der gymnasialen Oberstufe“ (2025) und einer Kurzfassung des Orientierungsrahmens, in der die zentralen Gedanken der übergeordneten Kapitel des Orientierungsrahmens kompakt dargestellt werden.

Die 17 Fachbeiträge des neuen Orientierungsrahmens treffen Aussagen zur Verankerung von BNE im jeweiligen Fach und der jeweiligen Fächergruppe, zu Kompetenzen sowie zu didaktischen Konzepten. In Unterrichtsskizzen und ausführlicheren Unterrichtsbeispielen wird zudem jeweils exemplarisch vorgestellt, wie BNE im Unterricht praktisch integriert werden kann.

Insgesamt gibt es OR-Fachausgaben zu folgenden Fächern:

### Gesellschaftliches Aufgabenfeld

- Sozialwissenschaften/Politische Bildung
- Geographie
- Wirtschaft
- Geschichte
- Religion
- Philosophie und Ethik

### Sprachlich-literarisches Aufgabenfeld

- Deutsch
- Neue Sprachen
- Alte Sprachen

### Künstlerisches Aufgabenfeld und Sport

- Musik und Theater
- Bildende Kunst
- Sport

### Mathematisch-naturwissenschaftlich-technisches Aufgabenfeld

- Mathematik
- Biologie
- Chemie
- Physik
- Informatik

Ein Überblick zu den Unterrichtsbeispielen der verschiedenen Fächer findet sich in Tabelle 4, S. 21.

# Kurzfassung

## KMK/BMZ-Orientierungsrahmen Globale Entwicklung für die gymnasiale Oberstufe

Claire Grauer<sup>1</sup>

### 1 Einführung

Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) möchte Lernende und Lehrende zu einer vertieften Auseinandersetzung mit den aktuellen nachhaltigkeitsbezogenen Fragen, Kontroversen und Problemstellungen anregen und ihnen dadurch Handlungsoptionen eröffnen. Dem liegt die Auffassung zugrunde, dass die Herausforderungen und Krisen unserer Zeit historisch verwurzelt sowie lokal und global miteinander verwoben sind. BNE fördert Werte und Kompetenzen wie Perspektivenwechsel und Empathie, vernetztes Denken und Urteilsfähigkeit. Dadurch können Lernende Handlungsfähigkeit für eine nachhaltige Zukunftsgestaltung entwickeln und somit zu dem Ziel beitragen, ein Leben in Würde für alle Menschen heutiger und zukünftiger Generationen zu ermöglichen. BNE orientiert sich an den 17 globalen Nachhaltigkeitszielen (*Sustainable Development Goals* – SDGs), deren Unterziel 4.7 Bildung als wesentlichen Faktor zur Umsetzung der Ziele benennt. Entsprechend beinhaltet das UNESCO-Programm BNE 2030 nachhaltige Entwicklung als inhaltlichen Kernbestandteil aller Bildungsbereiche.

Eine Grundlage des Orientierungsrahmens Globale Entwicklung für die gymnasiale Oberstufe (im Folgenden OR für die gymnasiale Oberstufe) ist die Empfehlung der Kultusministerkonferenz (KMK) zur *Bildung für nachhaltige Entwicklung in der Schule* (KMK 2024<sup>a</sup>). Diese versteht BNE explizit als integratives, emanzipatorisches und wertebasiertes Bildungsprinzip mit hoher Anschlussfähigkeit an übergeordnete Bildungsaufgaben, wie politische Bildung und Demokratiebildung, kulturelle und interkulturelle Bildung, ökonomische Bildung und Verbraucherbildung. Dies erfordert eine didaktische Ausrichtung, die „neben kognitiven Lernprozessen auch das sozial-emotionale Lernen“ fördert, „das angesichts von Zukunftsängsten von Kindern und Jugendlichen [...] für den Aufbau positiver Selbstkonzepte“ (KMK 2024<sup>a</sup>: 11) notwendig ist.

Der OR für die gymnasiale Oberstufe leistet einen Beitrag zur Umsetzung von BNE mit globaler Perspektive im Fachunterricht in fachübergreifenden und fächerverbindenden Bezügen in der gymnasialen Oberstufe, entsprechend den KMK-Bildungsstandards für die Allgemeine Hochschulreife und den Einheitlichen Prüfungsanforderungen für die Abiturprüfung der KMK (EPA). Mit Bezug auf Leistungsfeststellungen bis hin zum Abitur bietet er Anregungen zu einer innovativen Prüfungskultur, u. a. mit Fokus auf Autonomie und Eigenverantwortung der Lernenden. Darüber hinaus setzt er Impulse für die Schulentwicklung (*Whole School Approach* – WSA). Er baut auf den Strukturen des Orientierungsrahmens Globale Entwicklung für die Sekundarstufe I (KMK ET AL. 2016) auf und versteht sich als

---


<sup>1</sup> Unter Mitwirkung des Redaktionsteams des neuen Orientierungsrahmens Globale Entwicklung für die gymnasiale Oberstufe: Gerd Vetter, Till Winkelmann, Ralf Heinrich, Jan Hinze-Baden, Christina Berndt und Marcus Römer. Kommentiert wurde die Kurzfassung von Silke Bell, Sonja Hellig, Nicola Pape und Wiebke Schwinger.

Beitrag für schulische Bildung und Verwaltung auf allen Ebenen. Er bietet Grundlagen und Anregungen für den Kompetenzaufbau von Lehrenden und Lernenden, die sie dabei unterstützen, sich für eine lebenswerte Zukunft auf der Basis eines werteorientierten und demokratischen Grundverständnisses einzusetzen.

In dieser Kurzfassung werden die zentralen Gedanken der übergeordneten Kapitel des OR für die gymnasiale Oberstufe kompakt dargestellt (siehe Tabelle 1 für eine Übersicht zu den Kapiteln sowie ihren Autorinnen und Autoren).

| Tabelle 1: Übersicht zu den übergeordneten Kapiteln des Orientierungsrahmens Globale Entwicklung für die gymnasiale Oberstufe und ihre Autorinnen und Autoren

Kapitel	Titel der rahmenden Kapitel	Autorinnen und Autoren
1	Einführung in den Orientierungsrahmen – Konzeptionelle und theoretische Grundlagen	Prof. Dr. Annette Scheunpflug, Dr. Dorothea Taube
2	Wie kann motivierende und effektive BNE gelingen?	Dr. Antje Brock, Julius Grund, Jorrit Holst
3	Lebensweltperspektiven der Jugendlichen	Matthias Scholliers, Dr. Claire Grauer
4	Bildung für nachhaltige Entwicklung in einer digitalisierten Welt	Ralf Heinrich, Jan Hinze-Baden, Matthias Scholliers, Eike Völker, Dr. Till Winkelmann
5	Leitbilder, Kompetenzen und didaktische Konzepte	Jörg-Robert Schreiber
6	Umsetzung von BNE im Fachunterricht mit 17 fachbezogenen Beiträgen:  A Gesellschaftswissenschaftliches Aufgabenfeld (Fachkapitel Sozialwissenschaften / Politische Bildung, Geographie, Wirtschaft, Religion, Philosophie / Ethik)  B Sprachlich-literarisches Aufgabenfeld (Vorkapitel Sprachen, Fachkapitel Deutsch, Neue Sprachen, Alte Sprachen)  C Künstlerisches Aufgabenfeld und Sport (Fachkapitel Musik und Theater, Bildende Kunst, Sport)  D Mathematisch-informatisch-naturwissenschaftlich-technisches Aufgabenfeld (Fachkapitel Mathematik, Biologie, Chemie, Physik, Informatik)	Jörg-Robert Schreiber (Kap. 6.1)  anschließend folgen die Beiträge von den 17 Facharbeitskreisen
7	BNE mit globaler Perspektive in der Lehrkräftebildung	Prof. Dr. Claudia Bergmüller-Hauptmann, Alexander Brämer, Jens Kühne
8	BNE als Aufgabe für die ganze Schule – der Whole School Approach	Claudia Schanz

 In dieser Kurzfassung finden Sie am Rand Querverweise zu den Kapiteln der Langfassung des Orientierungsrahmens Globale Entwicklung, jeweils markiert mit einem Buchsymbol in der zugeordneten Farbe des Kapitels in der Langfassung.

Die in Tabelle 1 genannten Beiträge des OR für die gymnasiale Oberstufe führen in das Verständnis von BNE ein und stellen Verbindungen mit Demokratie- und Wertebildung her (Kapitel 1). Sie behandeln Rahmenbedingungen, die für eine BNE von zentraler Bedeutung sind. Hierzu zählen neben einer aktivierenden, partizipativen und kollaborativen Lern- und Prüfungskultur die Emotionen (Kapitel 2) und Lebenswelten von Jugendlichen (Kapitel 3) sowie eine Kultur der Digitalität (Kapitel 4). Nachdem Kapitel 5 in das Kompetenzmodell des Orientierungsrahmens eingeführt hat, gehen die 17 fachbezogenen Beiträge in Kapitel 6 ausführlich auf die Verankerung von BNE in den jeweiligen Fächern ein und stellen fachbezogene Teilkompetenzen, Unterrichtsthemen und -beispiele vor. Schließlich werden zentrale Ansätze der Umsetzung von BNE in der Lehrkräftebildung (Kapitel 7) sowie in der Schulentwicklung (Kapitel 8) dargestellt.

*Der Orientierungsrahmen wurde erstmalig als gemeinsames Projekt 2004 von der Kultusministerkonferenz (KMK) und dem Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (BMZ) beschlossen. 2007 wurde der erste Orientierungsrahmen für den Lernbereich Globale Entwicklung im Rahmen einer Bildung für nachhaltige Entwicklung verabschiedet. Die zweite und aktualisierte Auflage mit dem erweiterten Fokus auf die Fächer der Sekundarstufe I wurde 2016 veröffentlicht. Seiner Erweiterung auf die Sekundarstufe II in einer eigenen Ausgabe wurde in der KMK-Amtscheffkonferenz 2019 zugestimmt. Diese wurde am 16.10.2025 von der 5. Bildungsministerkonferenz der KMK als „Orientierungsrahmen Globale Entwicklung – Bildung für nachhaltige Entwicklung in der gymnasialen Oberstufe“ verabschiedet.*

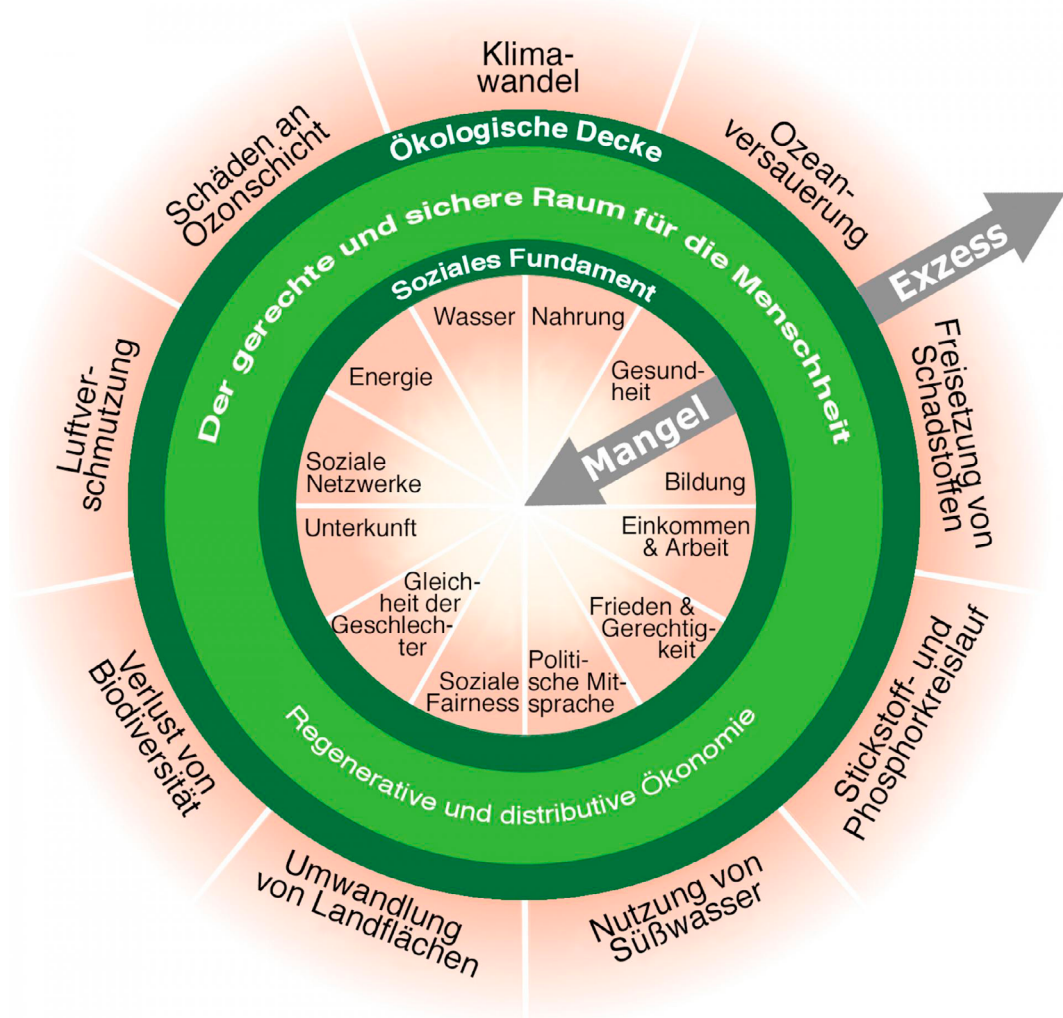
## 2 Orientierung am Leitbild der nachhaltigen Entwicklung

Nachhaltigkeit ist ein interdisziplinäres Wissenschaftsfeld und ein grundlegendes Prinzip von Zukunftsorientierung. Nachhaltigkeitsbezogene Fragen sind daher von Relevanz für alle Schulfächer, Fachwissenschaften und ihre Fachdidaktiken (siehe Kap. 1 des OR: *Einführung in den Orientierungsrahmen – Konzeptionelle und theoretische Grundlagen*, Annette Scheunpflug und Dorothea Taube).

Die konzeptionellen Grundlagen des Orientierungsrahmens Globale Entwicklung basieren auf dem Leitbild der nachhaltigen Entwicklung. Nachhaltige Entwicklung umfasst danach Multidimensionalität und Multiperspektivität unter maßgeblicher Berücksichtigung nicht zu überschreitender planetarer Grenzen, zentraler menschlicher Bedürfnisse und der Generationengerechtigkeit weltweit. Dies wird zum Beispiel durch das Modell der Donut-Ökonomie von Kate RAWORTH (2018) deutlich, das die Grenzen wirtschaftlichen Handelns abbildet: die planetaren Grenzen (ökologische Decke; äußere Grenze) sowie das soziale Fundament des Wohlstands (innere Grenze). Da die Überschreitung der planetaren Grenzen das gesamte Leben auf der Erde auf Dauer bedroht, ist die ökologische Dimension in diesem Modell von zentraler Bedeutung.

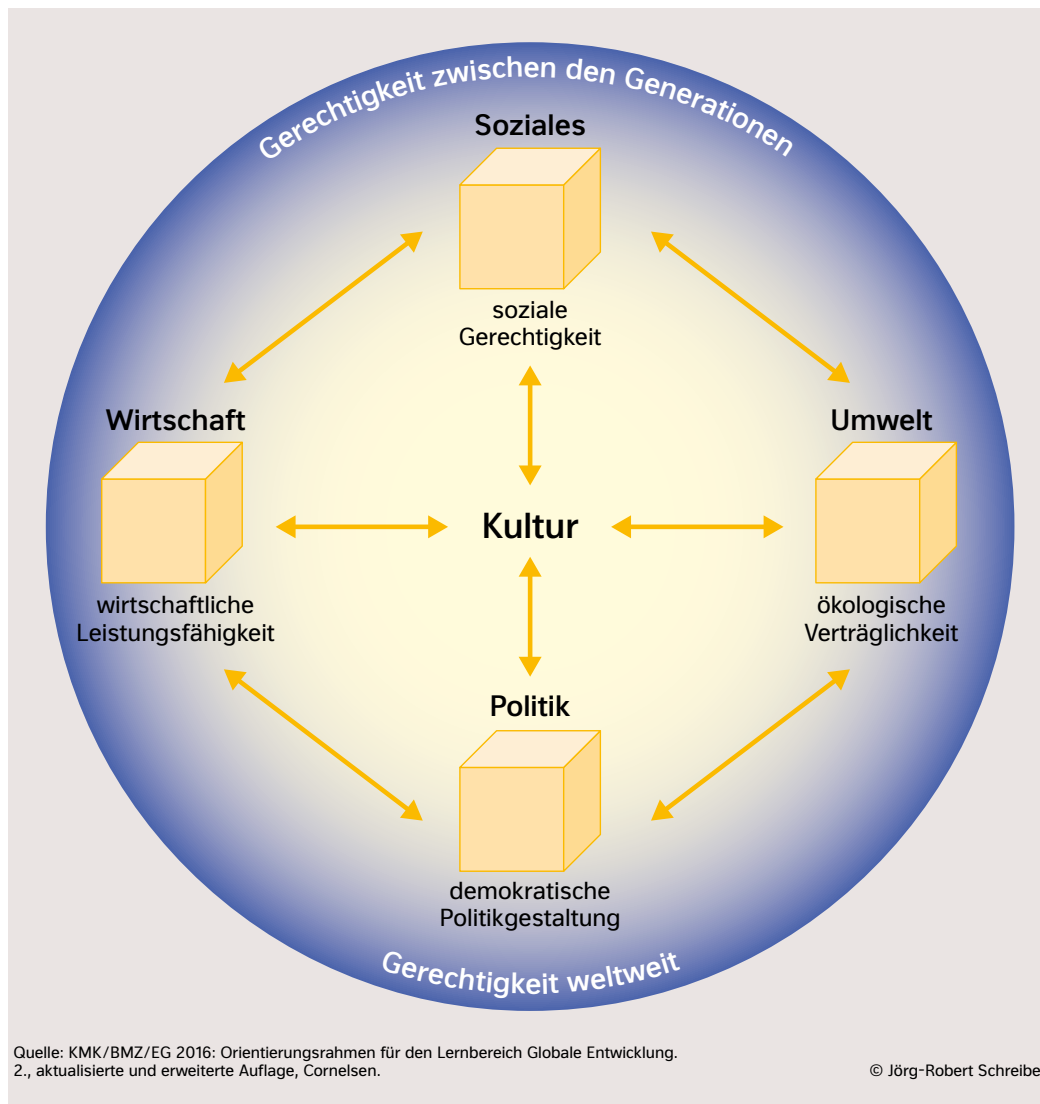
 **Kap. 1**  
Langfassung  
S. 24–57

| Abbildung 1: Modell der Donut-Ökonomie (RAWORTH 2018)



Das Leitbild der nachhaltigen Entwicklung adressiert globale Entwicklungszusammenhänge und -dimensionen. Ihr Zusammenspiel ist komplex und von vielen verschiedenen Interessen bestimmt. Zu treffende Entscheidungen sind daher häufig durch daraus resultierende Zielkonflikte determiniert. BNE hat daher zum Ziel, das Verständnis Lernender dafür zu fördern, dass es diese Zielkonflikte gibt und nachhaltigkeitsbezogenes Handeln entsprechend bedeutet, stets bewusst zwischen bestehenden Konflikten abzuwägen, um entstehende Nachteile möglichst gering zu halten. Der Orientierungsrahmen mit seinem Kompetenzansatz der drei Schritte **Erkennen**, **Bewerten** und **Handeln** möchte Lernende entsprechend darin unterstützen, diesen Herausforderungen lösungsorientiert zu begegnen.

| Abbildung 2: Leitbild der nachhaltigen Entwicklung (SCHREIBER 2016)

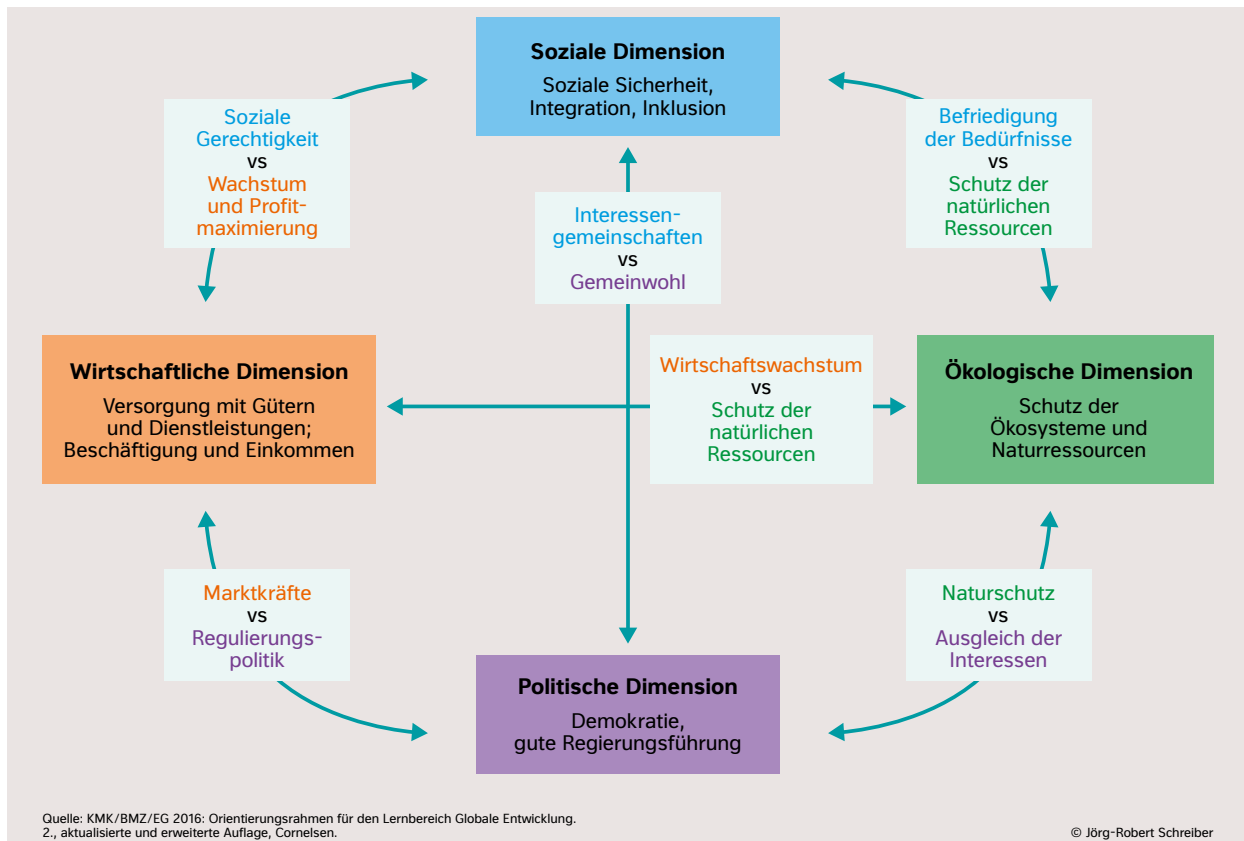


Im Nachhaltigkeitsverständnis des Orientierungsrahmens bewegen sich die jeweiligen Fragen in einem Spannungsfeld der vier Zieldimensionen

- soziale Gerechtigkeit,
- ökologische Verträglichkeit,
- demokratische Politikgestaltung,
- wirtschaftliche Leistungsfähigkeit.

Das Leitbild der nachhaltigen Entwicklung bietet Lernenden und Lehrenden Orientierung zum Verständnis und zur Analyse von Zielkonflikten zwischen den einzelnen Dimensionen. Da sich dieses Spannungsfeld nicht auflösen lässt, unterstützt BNE Lernende dabei, solche Zielkonflikte und Dilemmata zu erkennen und abzuwägen, was dies jeweils für individuelles und gesellschaftliches Handeln im Sinn der Nachhaltigkeit bedeutet. Das Ziel besteht darin, dass sich Lernende wie Lehrende entsprechende Handlungskompetenzen erarbeiten.

| Abbildung 3: Entwicklungsdimensionen und Zielkonflikte (SCHREIBER 2016)



### 3 Einführung in das Verständnis einer Bildung für nachhaltige Entwicklung

**Kap. 1**  
Langfassung  
S. 24 – 57

Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) ist ein Bildungsprinzip, das sich aus einer Vielzahl historischer Entwicklungslinien und Bildungsansätzen speist (siehe für weitergehende Ausführungen Kap. 1 des OR für die gymnasiale Oberstufe). Sie versteht sich als gleichermaßen relevant für alle Bildungsbereiche (von der Kita bis zur Schule und Hochschule, in der außerschulischen Bildung und somit für das lebenslange Lernen). Die Umsetzung von BNE wird durch internationale und nationale Rahmenwerke gefördert, etwa das UNESCO-Programm *ESD for 2030* (UNESCO 2021), die deutsche Nachhaltigkeitsstrategie (DEUTSCHE BUNDESREGIERUNG 2025) oder die BNE-Empfehlung der Kultusministerkonferenz (KMK 2024<sup>a</sup>).

Unter anderem in der UNESCO-Strategie „Bildung für nachhaltige Entwicklung: eine Roadmap“ (UNESCO 2021) werden fünf prioritäre Handlungsfelder konkretisiert:

1. politische Unterstützung,
2. ganzheitliche Transformation von Lern- und Lehrumgebungen (*Whole School Approach*),
3. Kompetenzentwicklung von Lehrenden,
4. Stärkung und Mobilisierung der Jugend und
5. Förderung nachhaltiger Entwicklung auf lokaler Ebene.

Dabei steht die Perspektive der Lernenden im Vordergrund:

*„Für die Schule bietet Bildung für nachhaltige Entwicklung Chancen einer Neuausrichtung schulischen Lernens. Eine an BNE ausgerichtete Unterrichts- und Schulentwicklung sollte insbesondere aus dem Blickwinkel der Schülerinnen und Schüler, anhand ihrer Bedürfnisse und Interessen entwickelt werden. Damit wird zukunftsfähiges und transformatives Denken und Handeln zu einem bedeutenden Aspekt schulischer Prozesse.“ (KMK 2024<sup>a</sup>: S. 2)*

Der Orientierungsrahmen möchte in diesem Sinn zur Gestaltung einer hochwertigen Unterrichts- und Schulentwicklung beitragen. Dazu passen insbesondere Ansätze transformativer Bildung bzw. transformativen Lernens, wobei Transformation in diesem Kontext bedeutet, dass BNE zu positiven gesellschaftlichen Veränderungen hin zu stärkerer sozialer Gerechtigkeit und planetarer Nachhaltigkeit beitragen möchte (weiterführend UMWELTBUNDESAMT 2021: insbesondere 15 ff.).

Durch das Berufen auf global geteilte Werte und in Bezug auf die 17 SDGs stellt BNE einen wichtigen Beitrag zur demokratiebezogenen Bildung dar. Insbesondere die Förderung von Reflexionskompetenz und der Fähigkeit, mit Unsicherheit umzugehen, ermöglicht Lernenden, sich an gesellschaftlichen Diskursen und Entscheidungsprozessen zu beteiligen. Ebenso entwickeln Lernende dadurch ein Verständnis von Vielfalt und Komplexität als Chancen gesellschaftlicher Entwicklung. Zum besseren Verständnis, was Lernende der gymnasialen Oberstufe aktuell bewegt, bietet das folgende Kapitel Einblicke in ausgewählte aktuelle Studien zu den Lebenswelten junger Menschen.


## 4 Gesellschaftliche Relevanz von BNE: Lebenswelten junger Menschen

Junge Menschen erleben ihre Gegenwart und Zukunft oft als unsicher angesichts der sich schnell ändernden Rahmenbedingungen, des Klimawandels und der Vielzahl globaler Krisen (siehe weitergehend Kap. 3 des OR: *Lebenswelten der Jugendlichen*, Matthias Scholliers und Claire Grauer). Zugleich berichten viele jedoch auch, positiv auf ihre persönliche Zukunft zu blicken. Der für BNE zentrale Umgang mit Ambivalenz ist also bereits Realität der Lernenden. Im Folgenden werden einige Hauptkenntnisse aktueller Studien vorgestellt, die illustrieren, wie junge Menschen ihre gegenwärtigen Lebenswelten wahrnehmen. Daran anschließend werden Schlussfolgerungen für die Umsetzung von BNE in der gymnasialen Oberstufe gezogen.

 **Kap. 3**  
Langfassung  
S. 68–96

### 4.1 Lebensweltperspektiven der Jugendlichen

Junge Menschen wünschen sich, besser für die gegenwärtigen gesellschaftlichen Herausforderungen, deren Auswirkungen sie spüren, vorbereitet zu werden (für eine tabellarische Übersicht der im Folgenden zitierten Studien und ihrer zentralen Inhalte siehe Kap. 3.2 des OR). Von Bedeutung sind dabei vor allem drei Gesichtspunkte.

 **Kap. 3.2**  
Langfassung  
S. 74 f.

**Zufriedenheit mit dem eigenen Leben und Vorstellungen von der Zukunft:** Jugendliche erleben ihren Alltag als ambivalent. Einerseits sind die Folgen der Corona-Pandemie weiterhin präsent und in der „Trendstudie Jugend in Deutschland.

Verantwortung für die Zukunft? Ja, Aber“ (SCHNETZER ET AL. 2024) geben viele junge Menschen an, mentale Belastungen zu erleben. Laut jüngster Shell-Jugendstudie (ALBERT & QUENZEL 2024) sorgen sie sich vor Krieg in Europa, steigender Armut und Arbeitslosigkeit, vor Umweltverschmutzung und Klimawandel sowie zunehmender Feindseligkeit zwischen Menschen. Zugleich sieht eine Mehrheit die Gesellschaft in der Lage dazu, die aktuellen Herausforderungen zu bewältigen, und glaubt, dass sich ihre persönliche Zukunft positiv entfalten wird – so die Studie „Einstellungen und Sorgen der jungen Generation Deutschlands“ (LIZ MOHN CENTER 2023).

**Was ihnen wichtig ist:** Viele junge Menschen beschäftigen Fragen des Klimawandels und des Umweltschutzes oft verbunden mit Gefühlen von Ohnmacht, Trauer und Wut angesichts der erlebten globalen Nachhaltigkeitsprobleme, wie das „Greenpeace Nachhaltigkeitsbarometer 2021“ (KRESS 2021) feststellt. Dies wiederum nehmen laut der Studie „Zukunft? Jugend fragen! – 2021. Umwelt, Klima, Wandel – was junge Menschen erwarten und wie sie sich engagieren“ viele von ihnen zum Anlass, sich gesellschaftlich zu engagieren (BMUV & UMWELTBUNDESAMT 2021). Von Politikerinnen und Politikern erwarten sie, dass diese Entscheidungen treffen, die die Zukunftsfähigkeit der Erde und damit auch den gesellschaftlichen Zusammenhalt erhalten.

**Einstellungen zur Politik:** Jugendliche fühlen sich von der Politik allein gelassen und nicht ausreichend vertreten (KRESS 2021). Während Interesse und Bereitschaft, sich in politischen Parteien zu engagieren, sinken, gibt die Mehrheit junger Menschen an, an Politik interessiert zu sein und sich gesellschaftlich engagieren zu wollen. Dabei lässt sich ein Gefälle zwischen jenen aus einkommensstarken und einkommensschwachen Schichten beobachten (LIZ MOHN CENTER 2023).

## 4.2 Was bedeutet dies für Bildung für nachhaltige Entwicklung in der gymnasialen Oberstufe?

Die erlebten Herausforderungen zeigen einen hohen Bedarf, Bildung stärker an den Zielen der nachhaltigen Entwicklung auszurichten. Gefördert werden sollten insbesondere übergreifende Kompetenzen, die Lernende befähigen, Herausforderungen einer noch unbekannteren Zukunft zu bewältigen. Dazu gehören u. a., Kreativität, kritisches Denken, interkulturelle Kommunikation sowie eine Kultur der Digitalität (siehe auch Kap. 4 des OR). Ferner beinhaltet dies die Umsetzung selbstregulierten Lernens zur Ausbildung von Selbstwirksamkeit und die stärkere Anpassung von Bildungsprozessen an individuelle Bedürfnisse und Lerntypen.

Von Relevanz sind auch Fragen nach der beruflichen Orientierung. Viele Jugendliche empfinden bestehende diesbezügliche Angebote wie Berufspraktika, Bildungspartnerschaften und Bildungspläne als unzureichend, da ihnen häufig eine klare Vorstellung über ihren beruflichen Weg fehlt, wie es die Studie zur „Berufsorientierung Jugendlicher in Deutschland“ (SCHLEER & CALMBACH 2022) herausarbeitet. Angesichts der geschilderten Auseinandersetzung Jugendlicher mit gesellschaftlichen Themen gewinnen Fragen der nachhaltigen Entwicklung in Bezug auf die Berufswahl zunehmend an Stellenwert. BNE-bezogene Angebote in der gymnasialen Oberstufe können hier ansetzen und thematisieren, wie sich dies hinsichtlich der Ausbildungs- oder Studienwahl berücksichtigen lässt. Dies setzt ein inhaltliches Verständnis nachhaltiger Entwicklung voraus sowie das Wissen um die Bedeutung fachübergreifenden, interdisziplinären Lernens und Denkens. Hier sind insbeson-

dere die Konzepte der berufsbezogenen BNE (BBNE) anschlussfähig, da sie BNE mit berufsbezogenem Handeln verknüpfen.

### 4.3 Wie kann motivierende und effektive BNE gelingen?

Schule kommt die Aufgabe zu, angemessen auf die Gestaltung der Zukunft vorzubereiten. Hierzu gehört auch, „epochaltypische Schlüsselprobleme“ (KLAFFKI 1996) zu (er)kennen und ihre Lösungen mitgestalten zu können. Vor diesem Hintergrund befindet sich BNE im Zentrum schulischer Lern- und Bildungsaufgaben und es stellt sich die Frage, wie es gelingen kann, dass BNE motivierend wirkt und sich effektiv vollzieht (siehe weiterführend Kap. 2 des OR: *Wie kann motivierende und effektive BNE gelingen? Rahmenbedingungen und Wege erfolgreicher Umsetzung*, Antje Brock, Julius Grund und Jorrit Holst).

 **Kap. 2**  
Langfassung  
S. 58 – 67

Solch eine gelingende BNE beginnt mit dem grundlegenden Verständnis der Ziele schulischer Bildung und deren Gewichtung: Was sollte angesichts des hohen Problem- und Nachhaltigkeitsbewusstseins in der breiten Bevölkerung und bei Jugendlichen an Gewohntem und Bewährtem weitergegeben werden? Wie viel Neues gehört, angesichts der großen Transformationsherausforderungen, zu angemessener Zukunftsvorbereitung? Konkret können auf verschiedenen Ebenen die Weichen für motivierende und effektive BNE gestellt werden. Dazu zählt, dass neben Wissensvermittlung die Rolle von Emotionen zentral für BNE ist. Dies gilt nicht nur für den Kontext BNE, hier jedoch besonders, da sich Jugendliche in ihrer Lebens- und Zukunftsgestaltung häufig bereits durch Nachhaltigkeitskrisen betroffen fühlen. Hierbei empfehlen Brock, Grund und Holst, von der Lebenswelt der Lernenden auszugehen und dabei auch den emotionalen Umgang mit Nachhaltigkeitskrisen zu thematisieren. Es gilt, Austauschformate zu schaffen, Emotionswissen zu vermitteln oder Perspektivenwechsel vorzunehmen. Zudem sind kollektive Lernerfahrungen ebenso wichtige Bestandteile wie das Wissen darum, welche Handlungen, auch über den eigenen Fußabdruck hinaus, wirklich große Effekte haben.

Zu wirksamer BNE zählt zudem, über die Wissensvermittlung hinaus die gesamten Abläufe an Schulen auf ihren Beitrag zur nachhaltigen Entwicklung hin zu überprüfen und daran zu orientieren (*Whole School Approach*; HOLST ET AL. 2024). Dabei ist nachhaltigkeitsorientierte Schulentwicklung geprägt von der gemeinsamen Gestaltung durch verschiedene Personengruppen – neben Lernenden und Lehrenden auch Eltern, technisches Personal, außerschulische Kooperationspartner sowie die Kommunen als Schulträger. Die Schulleitungen nehmen hier eine besonders prägende Rolle ein, indem sie Prioritäten setzen und bestimmte Werte in Schulen stärken. Verschiedenste Studien belegen, dass eine kohärente institutionelle Ausrichtung an Nachhaltigkeit nicht nur den Zielen der Vereinten Nationen und den KMK-Empfehlungen entspricht, sondern auch dem Interesse von Lernenden, Lehrenden und Schulleitungen (u. a. GRUND & BROCK 2022).

BNE gelingt zudem durch fachübergreifenden und fächerverbindenden Unterricht. Dadurch kann stärker vom Alltag von Lernenden sowie der realen Welt ausgegangen werden, um zu ergründen, wie sich Nachhaltigkeitsprobleme manifestieren und wie zu ihren Lösungen beigetragen werden kann. Dies reicht über einzelne Fachdisziplinen hinaus und somit hat fächerübergreifende, lösungsorientierte BNE das Potenzial, die Überzeugung zu stärken, selbst einen positiven Unterschied machen zu können. Zudem ist eine tiefgreifende Verankerung von BNE in den Strukturen des Bildungsbereichs, etwa in Form einer weiteren Verstetigung in Schulgesetzen,

Curricula, sowie in der Aus- und Fortbildung von Lehrenden wesentlich. Konsequenterweise würde eine Ausrichtung an BNE und den damit verbundenen Kompetenzen zu einem zentralen Bestandteil des Verständnisses hochwertiger Bildung werden. All diese Ebenen tragen zu der Erfahrung bei, dass Schule als zentraler Ort für Zukunftsvorbereitung fungiert und zur aktiven Mitgestaltung befähigt.

#### 4.4 BNE in einer digitalisierten Welt

Digitalisierung beeinflusst Gegenwart und Zukunft der Lernenden tiefgreifend. Aktuell erleben wir diesbezüglich fundamentale gesellschaftliche und politische Umbrüche, deren Auswirkungen teilweise bereits deutlich werden, aber in ihrer Reichweite (noch) nicht absehbar sind. Sie betreffen gleichermaßen das Selbstverständnis des Menschen und unser Verständnis von Gesellschaft. BNE in einer digitalisierten Welt möchte Lernende deswegen zu einer Auseinandersetzung damit anregen, wie Digitalisierung und nachhaltige Entwicklung zusammenhängen (siehe weitergehend Kap. 4 des OR: *Bildung für nachhaltige Entwicklung in einer digitalisierten Welt*, Ralf Heinrich, Jan Hinze-Baden, Matthias Scholliers, Eike Völker, Till Winkelmann).

**Kap. 4**  
Langfassung  
S. 97 – 136

Zwar nutzen Lernende in allen Lebensbereichen digitale Medien, der Umgang damit muss aber pädagogisch eingebettet werden, da eine autonome und souveräne Routine nicht vorausgesetzt werden kann (KMK 2021: 7). Sie benötigen daher Handlungskompetenzen, mit denen sie sich an einer nachhaltigen Gestaltung einer digitalisierten Welt beteiligen und sich hinsichtlich einer globalen Kultur der Digitalität<sup>2</sup> und einer digitalen Resilienz positionieren können.

Hier sind die grundlegenden Analysen des Wissenschaftlichen Beirats der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen (WBGU) (2019) von Bedeutung, die in ihrer Perspektive zeitlich über die Agenda 2030 hinausweisen und die Zusammenhänge zwischen Digitalisierung und nachhaltiger Entwicklung in Form von drei Dynamiken aufzeigen: Neben der zentralen Frage nach Chancen und Risiken der Digitalisierung für Nachhaltigkeit (erste Dynamik) geht es darum, den fundamentalen gesellschaftlichen Systemrisiken der digitalen Revolution begegnen zu können. Persönlichkeitsbildung, Selbstregulationskompetenzen und Mitgefühl können beim konstruktiven Umgang mit der Wucht der Veränderungen helfen (zweite Dynamik). Und schließlich hat die Digitalisierung auch Auswirkungen auf das Selbstverständnis des Menschen in seinem Verhältnis zur Mitwelt und Technik (dritte Dynamik).

Bezogen auf Bildung bedeutet dies, dass mittels digitaler Technologien z.B. der Zugang zu Bildungsangeboten verbessert und neue Möglichkeiten im Bereich der Individualisierung geschaffen werden können. So kann etwa das Verständnis Lernender für komplexe und globale Herausforderungen nachhaltiger Entwicklung wie Klimawandel oder Biodiversitätsverlust angeregt werden, indem diese Prozesse durch den Einsatz von Modellierungstools simuliert werden. Dabei sollte immer auch mitgedacht werden, dass Lernende Risiken der Digitalisierung erkennen und bewerten. Beispielsweise könnten Arbeitsstandards und der Ressourcenbedarf bei

<sup>2</sup> Diese Kultur der Digitalität – der Begriff wurde erstmals von Felix STALDER (2016) geprägt – wird hier bewusst normativ, im Sinn nachhaltiger Entwicklung definiert: Pädagogisches Ziel ist eine reflektierte, aktiv-gestalterische Haltung in analogen wie digitalen Räumen, also ein verantwortlicher, kommunikativer, ebenso kreativ-mutiger wie kollaborativer Umgang mit digitalen Medien, nicht nur in der Schule. Siehe dazu u. a. DEUTSCHER ETHIKRAT (2023: 41): „Digitalisierung ist kein Selbstzweck. Der Einsatz sollte nicht von technologischen Visionen, sondern von grundlegenden Vorstellungen von Bildung, die auch die Bildung der Persönlichkeit umfassen, geleitet sein“.

der Herstellung und dem Einsatz von IT-Hard- und Software, die Verstärkung bestehender Ungleichheiten und Machtkonzentrationen durch die Ausgrenzung ärmerer Menschen von digitaler Teilhabe oder der Ausbau der Marktmacht einzelner IT-Unternehmen thematisiert und kritisch bewertet werden.

Relevant für Lernende in diesem Kontext ist hier insbesondere auch die Fähigkeit, digitale Technologien und Tools kritisch zu reflektieren. Derzeit erleben wir etwa einen rasanten Fortschritt der KI, die von jungen Menschen offensiv genutzt wird, während bestehende Strukturen, auch im Bildungssystem, kaum Schritt halten können. Ein hilfreicher, weltweit rezipierter Ansatz dazu ist die „21<sup>st</sup> Century Education“, die 2024 auf das Themenfeld KI (künstliche Intelligenz) erweitert wurde (FADEL ET AL. 2024). Auch die „Handlungsempfehlung für die Bildungsverwaltung zum Umgang mit künstlicher Intelligenz in schulischen Bildungsprozessen“ (KMK 2024<sup>b</sup>) nimmt Bezug auf die Zukunftskompetenzen (4 K) und betont entsprechend, dass es neben stärkerer Unterstützung der Lehrkräfte auch einer Veränderung der Prüfungskultur in dem Sinn bedürfe, dass „hilfsmittelunterstützte, längerfristig vorbereitete, kollaborative sowie dialogische [...] Leistungen [...] im Rahmen einer Präsentation erbracht werden“ (KMK 2024<sup>b</sup>: 7).

Für das Themenfeld KI nützlich sind zudem die KI-Kompetenzrahmen für Lehrende (UNESCO 2024<sup>b</sup>) und für Lernende (UNESCO 2024<sup>a</sup>) der UNESCO, die beide auf der UNESCO-Empfehlung zur Ethik der KI (DEUTSCHE UNESCO-KOMMISSION 2023) basieren. Die Empfehlung stellt menschliche Fähigkeiten und Bedürfnisse ins Zentrum und betont, dass Menschenrechte und Grundfreiheiten während des gesamten Lebenszyklus von KI-Systemen geachtet, geschützt und gefördert werden müssen. Zugleich sollen Umwelt und Ökosysteme geschützt und gefördert werden, denn sie sind die existenzielle Voraussetzung dafür, dass die Menschheit und andere Lebewesen Nutzen aus dem KI-Fortschritt ziehen können.

Im Sinn einer hochwertigen „Bildung in der digitalen Welt“ (SDG 4; KMK 2021, 2024) können und sollten die Lernenden in diesen Diskurs einbezogen werden und ihn mitgestalten können, gerade in der Oberstufe – ebenso wie Eltern, Bildungspartnerinnen und -partner sowie alle anderen am Schulleben Beteiligten.

## 5 Didaktische Ansätze und der Kompetenzansatz des Orientierungsrahmens

Der didaktische Ansatz des Orientierungsrahmens beruht auf fünf Leitideen:

1. Orientierung an Leitbildern der nachhaltigen Entwicklung,
2. Analyse von Entwicklungsprozessen auf unterschiedlichen Handlungsebenen,
3. BNE-Prinzipien, Lernformate und Methoden,
4. lebensweltorientierter Umgang mit Vielfalt und Fähigkeiten zum Perspektivenwechsel,
5. Wissenschaftspropädeutik in der gymnasialen Oberstufe.

Er verfolgt damit das Kernanliegen, komplexere Verständnisse von Entwicklung zu fördern, die bestehenden Spannungen zwischen Wissen und Handeln und die oben erwähnten Zielkonflikte der verschiedenen Dimensionen nachhaltiger Entwicklung zu thematisieren. Der Orientierungsrahmen verwendet dazu ein **Kompetenzmodell im Dreischritt Erkennen – Bewerten – Handeln**. Bevor dies erläutert wird, erfolgt eine kurze Übersicht über empirische Befunde zur Didaktik der BNE.

## 5.1 Empirische Befunde und Didaktik einer BNE mit globaler Perspektive

■ Kap. 1.2.1  
Langfassung  
S. 38 f.

Es gibt einen wachsenden Forschungszweig zur Ausdifferenzierung von Nachhaltigkeitskompetenzen und zu den dazu geeigneten Lehr-Lern-Settings (siehe weiterführend Kap. 1.2.1 des OR). Als zentral gilt hier die Reflexionskompetenz als Voraussetzung für den Umgang mit Komplexität und Unsicherheit. Ebenso bedeutsam ist die kontinuierliche Erfahrung von Selbstwirksamkeit der Lernenden (siehe z. B. TAUBE 2022). Schulen kommt hier auch insofern eine wichtige Rolle zu, als junge Menschen einen Großteil ihres Alltags dort verbringen. Schule wird dadurch zum Erprobungsraum der Aneignung von Handlungswissen. Sie kann und sollte das Herstellen lebensweltlicher Bezüge zum Alltag der Lernenden leisten, da das Vermitteln von Faktenwissen allein nicht ausreicht, um Menschen zu nachhaltigkeitsorientiertem Handeln zu motivieren (BERGMÜLLER ET AL. 2019).

■ Kap. 7  
Langfassung  
S. 721 – 748

Neben der methodisch-didaktischen Kompetenz ist die Haltung der Lehrenden von Bedeutung. Neigen sie dazu, stark vereinfachende Perspektiven einzunehmen oder moralisierende Appelle zu nutzen und Fragen nach Komplexität und Uneindeutigkeit auszuklammern, führt dies oft zu einer vereinfachten Darstellung vermeintlich richtigen oder falschen Verhaltens im Kontext von Nachhaltigkeit. Dies wiederum erreicht viele der Lernenden nicht, da sie ihren Alltag vielfach als von Widersprüchen gekennzeichnet erleben. Als wirkungsvoll haben sich hier didaktische Ansätze gezeigt, die die Reflexionsfähigkeit Lernender fördern, indem sie den Umgang mit kontroversen Themen und Unsicherheit in den Mittelpunkt von Lehr-Lern-Settings stellen, wie z. B. Dilemmatadiskussionen (siehe die jeweiligen fachbezogenen Kapitel für weitergehende methodische Anregungen). Dies wiederum bedeutet, dass Lehrende entsprechende Fähigkeiten während ihrer Aus- und Weiterbildung erlernen müssen (siehe auch Kap. 7 des OR).

## 5.2 Das Kompetenzmodell des Orientierungsrahmens: Erkennen – Bewerten – Handeln

■ Kap. 5  
Langfassung  
S. 137 – 166

Das integrative Kompetenzmodell des OR für die gymnasiale Oberstufe ist angelehnt an die Definition der Schlüsselkompetenzen der OECD (RYCHEN& SALGANIK 2003), die bundesweit geltenden KMK-Bildungsstandards für einzelne Fächer sowie die für die Abiturprüfung verbindlichen EPA (KMK 2018, 2024<sup>c</sup>) (weitergehend siehe dazu Kap. 5 des OR: *Leitbilder, Kompetenzen und didaktische Konzepte*, Jörg-Robert Schreiber). Damit ist das Ziel verbunden, kognitive und emotionale Fähigkeiten am Leitbild der nachhaltigen Entwicklung wertorientiert auszurichten. Der Orientierungsrahmen Globale Entwicklung basiert auf diesem Kompetenzmodell, das 2007 etabliert wurde (KMK, BMZ & ENGAGEMENT GLOBAL 2007) und seitdem erweitert und aktualisiert wird.<sup>3</sup> Der hier verwendete Ansatz beinhaltet elf Kernkompetenzen der Bereiche **Erkennen**, **Bewerten** und **Handeln**. Er gliedert nachhaltigkeitsrelevante Themen kriteriengeleitet in 21 Bereiche, die sich den Nachhaltigkeitszielen der Agenda 2030 zuordnen lassen.

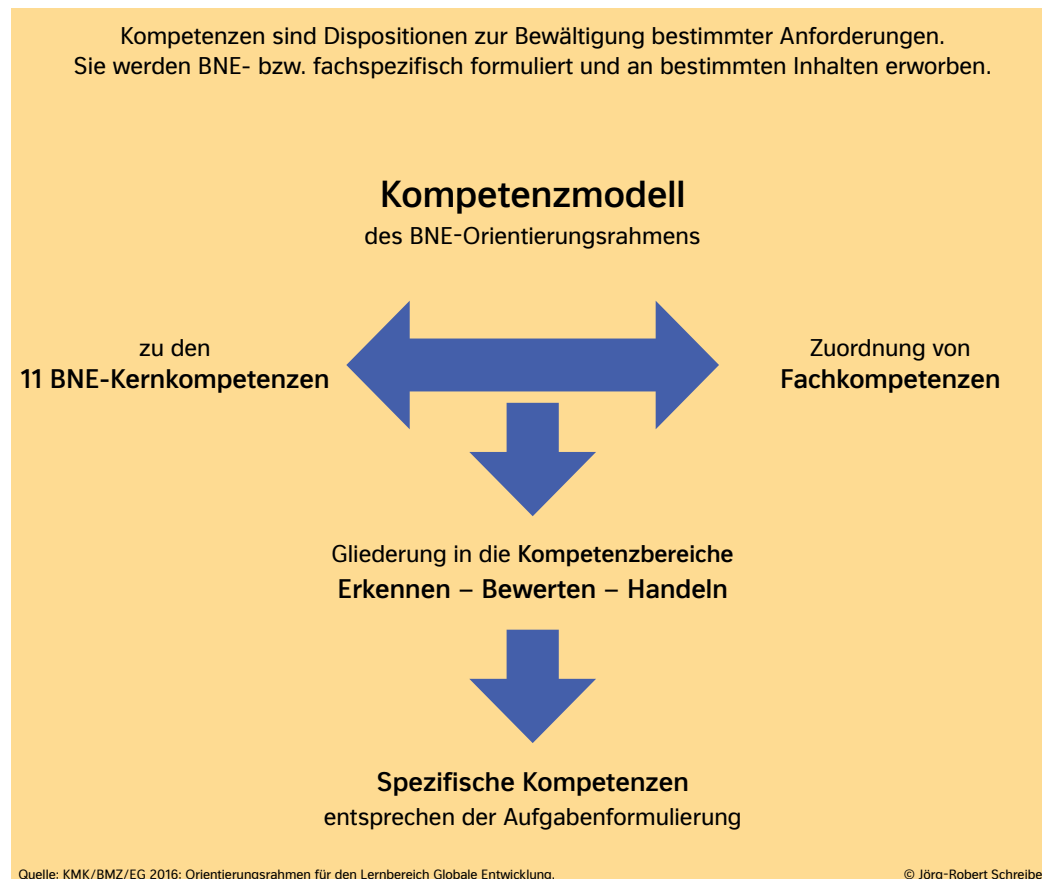
<sup>3</sup> Das entspricht i. w. S. den Grundelementen des Konzepts der Gestaltungskompetenz (DE HAAN 2008).

### 5.3 Grundlagen des Kompetenzmodells: Kompetenzbereiche und Kernkompetenzen

Die elf Kernkompetenzen stellen den Ausgangspunkt für ein Kompetenzmodell dar, das durch zugeordnete Fachkompetenzen und – auf der Unterrichtsebene – durch spezifische Kompetenzen mit Bezug zu konkreten Inhalten ergänzt wird (siehe weiterführend Kap. 5.7 in dieser Kurzfassung sowie die fachbezogenen Abschnitte in Kap. 6 des OR).

| Abbildung 4: Das Kompetenzmodell des Orientierungsrahmens (nach SCHREIBER 2016, 2025)

**Kap. 6**  
Langfassung  
S. 167 – 720



Die Gliederung in die drei Kompetenzbereiche **Erkennen**, **Bewerten** und **Handeln** verdeutlicht komplementäre Elemente eines ganzheitlichen Kompetenzbegriffs. Die drei Bereiche entsprechen erwünschten Lernschritten, sollen allerdings kein konsequentes didaktisches Nacheinander in der Konzeption des Unterrichts nahelegen. Vielmehr sind sie miteinander verbunden und Lernschritte erfolgen zirkulär, indem entsprechende Kompetenzen immer weiter aus- und aufgebaut werden.

Im Kompetenzbereich **Erkennen** wird die zielgerichtete Erarbeitung von Wissen besonders hervorgehoben, da es aufgrund der exponentiellen Zunahme von Wissen in den relevanten Disziplinen immer schwieriger wird, Grundwissensbestände zu definieren und fortlaufend zu aktualisieren. Erforderliches fachübergreifendes Orientierungswissen macht sich an den vorgeschlagenen Themen von BNE fest (siehe Tabelle 8, Kap. 5 des OR). Wissenserarbeitung umfasst auch die Fähigkeit, Fakten zu prüfen und hinsichtlich ihrer Aussage zu analysieren sowie auf dieser Grundlage Wissen zu einer Vielzahl von Themen zu konstruieren und zu vernetzen.


**Kap. 5**  
Langfassung  
S. 149f.


In der unterrichtlichen Praxis sollte dies stets mit dem Erwerb digitaler Anwendungs- und Kommunikationskompetenzen verbunden werden.

Der Kompetenzbereich **Bewerten** schließt hier an, indem er Fähigkeiten wie den kritischen Einsatz von Medien und digitalen Anwendungen, z. B. KI, sowie die Kompetenz, Eignung und Wert bestimmter Informationen und ihrer Quellen zu erkennen, beinhaltet. Der Kompetenzbereich **Bewerten** bezieht sich in der BNE einerseits auf den allgemeinen und teils grundlegenden Diskurs über Entwicklungs- und Globalisierungsfragen, ist aber andererseits auch auf die Beurteilung konkreter Entwicklungsmaßnahmen ausgerichtet. In beiden Fällen ist ein Bezug auf Grund- und Völkerrechte, auf Normen, Werte, politische Vereinbarungen und Leitbilder erforderlich. Ganz grundlegend geht es im Kompetenzbereich Bewerten um kritische Reflexion sowie das Erkennen und Abwägen unterschiedlicher Werte durch Förderung der Fähigkeit Lernender zum Perspektivenwechsel. Beides ist Voraussetzung für „Solidarität und Mitverantwortung für Mensch und Umwelt“, die den Übergang zum Kompetenzbereich **Handeln** markieren.

Der Kompetenzbereich **Handeln** fördert solche Kompetenzen, die reflektiv an Werte gebunden sind. Lernende sollen die Fähigkeit erwerben, das eigene Verhalten im Kontext nachhaltiger Entwicklung kritisch zu reflektieren und schon im Lernprozess an der zukunftsfähigen Gestaltung ihrer Schule oder anderer Teilbereiche der Gesellschaft mitzuwirken. Dies beinhaltet etwa die Entwicklung von Fähigkeiten zu Konfliktlösung und Verständigung, Ambiguitätstoleranz, Kreativität und Innovationsbereitschaft sowie Fähigkeiten zur Partizipation und Mitgestaltung von Entwicklungsprozessen. Dazu gehört insbesondere auch der bewusste Umgang mit Zielkonflikten im Kontext nachhaltiger Entwicklung. Hier gibt es in vielen Fällen nicht die „richtige“ Lösung. Vielmehr müssen Entscheidungen anhand einer Abwägung von Alternativen getroffen werden.

Komplexe Situationen und ein als immer schneller empfundener gesellschaftlicher Wandel erfordern zudem, mit Ungewissheit und widersprüchlichen Ansprüchen umgehen zu können. Schulische Bildung sollte dabei nicht nur den Erwerb der Fähigkeit zu nachhaltigem Handeln fördern, sondern auch die im Kompetenzbegriff nach WEINERT (2001) enthaltenen motivationalen und volitionalen Komponenten in Gestalt von Handlungsbereitschaft berücksichtigen. Für das Handeln sind motivationale Faktoren oft entscheidender als Wissen. Diese wiederum werden durch eigenverantwortliches Lernen und Partizipation Lernender im gesamten schulischen Alltag gefördert.

 **Kap. 5.9**  
Langfassung  
S. 169 f.

 **Kap. 8**  
Langfassung  
S. 749 – 786

Die Einbindung des Kompetenzmodells in den schulischen Unterricht unterstützt die Gestaltung schulinterner Curricula in diesem Sinn (siehe weitergehend Kap. 5.9 des OR). Während die Schulen einerseits an Vorgaben durch Bildungspläne und EPA gebunden sind, verfügen sie auch über eigene Gestaltungsmöglichkeiten im Rahmen der schuleigenen Profile und Schwerpunkte. Im Kontext der BNE geschieht dies sinnvollerweise im Lauf eines Schulentwicklungsprozesses im Sinn des *Whole School Approach* (siehe auch Kap. 6.2 dieser Kurzfassung sowie Kap. 8 des OR).

| Tabelle 2: BNE-Kernkompetenzen (aus OR für die gymnasiale Oberstufe, Kap. 5.4, S. 147)

<b>Die Lernenden können (anhand von Beispielen)<sup>4</sup> ...</b>	
<b>ERKENNEN</b>	<b>1. Informationsbeschaffung und -verarbeitung</b> ... hilfreiche Informationen zu Fragen der Globalisierung und Entwicklung <sup>5</sup> beschaffen und themenbezogen verarbeiten.
	<b>2. Erkennen von Vielfalt</b> ... die soziokulturelle und natürliche Vielfalt erkennen.
	<b>3. Analyse des globalen Wandels</b> ... Globalisierungs- und Entwicklungsprozesse mithilfe des Leitbilds der nachhaltigen Entwicklung analysieren.
	<b>4. Unterscheidung von Handlungsebenen</b> ... Handlungsebenen vom Individuum bis zur Weltebene in ihrer jeweiligen Funktion für Entwicklungsprozesse erkennen und darstellen.
<b>BEWERTEN</b>	<b>5. Perspektivenwechsel und Empathie</b> ... sich unterschiedliche Werteorientierungen in ihrer Bedeutung für Verhaltensweisen und Entscheidungen bewusst machen und reflektieren.
	<b>6. Kritische Reflexion und Stellungnahme</b> ... auf der Grundlage kritischer Reflexion zu Globalisierungs- und Entwicklungsfragen Stellung beziehen und sich dabei an der internationalen Konsensbildung, am Leitbild nachhaltiger Entwicklung und an den Menschenrechten orientieren.
	<b>7. Beurteilen von Entwicklungsmaßnahmen</b> ... Ansätze zur Beurteilung von Maßnahmen zur Förderung nachhaltiger Entwicklung (bei uns und in anderen Teilen der Welt) unter Berücksichtigung unterschiedlicher Interessen und Rahmenbedingungen erarbeiten und zu eigenständigen Bewertungen kommen.
<b>HANDELN</b>	<b>8. Solidarität und Mitverantwortung</b> ... Bereiche persönlicher Mitverantwortung für Mensch und Umwelt erkennen und als Herausforderung annehmen.
	<b>9. Verständigung und Konfliktlösung</b> ... zur Überwindung soziokultureller und interessenbestimmter Barrieren in Kommunikation und durch Zusammenarbeit zu Konfliktlösungen beitragen.
	<b>10. Handlungsfähigkeit im globalen Wandel</b> ... die gesellschaftliche Handlungsfähigkeit im globalen Wandel vor allem im persönlichen und beruflichen Bereich durch Offenheit und Innovationsbereitschaft sowie durch eine angemessene Reduktion von Komplexität sichern und die Ungewissheit offener Situationen aushalten.
	<b>11. Partizipation und Mitgestaltung</b> ... und sind aufgrund ihrer mündigen Entscheidung bereit, Ziele der nachhaltigen Entwicklung im privaten, schulischen, öffentlichen und beruflichen Bereich zu verfolgen und sich an deren Umsetzung auf gesellschaftlicher und politischer Ebene zu beteiligen.

<sup>4</sup> „Die Lernenden können ...“ bedeutet hier, dass sie über die jeweilige Kompetenz verfügen, aber frei darüber entscheiden, ob sie diese in einer gegebenen Situation einsetzen.

<sup>5</sup> Der Begriff ‚Entwicklung‘ ist in der Übersicht der Kompetenzen weder entwicklungspolitisch konnotiert noch ein verkürztes Synonym für nachhaltige Entwicklung. Er verweist allgemein auf einen Entwicklungsprozess, der keineswegs grundsätzlich nachhaltig ist.

| Tabelle 3: BNE-Themenbereiche<sup>6</sup> und ihr Bezug zu den Nachhaltigkeitszielen der Agenda 2030 (aus OR für die gymnasiale Oberstufe, Kap. 5.5, S. 148)

<b>BNE-Themenbereiche</b>	<b>Vorrangig zugeordnete Nachhaltigkeitsziele der Agenda 2030</b>
1 Vielfalt der Werte, Kulturen und Lebensverhältnisse: Diversität und Inklusion	Ziel 4: Hochwertige Bildung Ziel 10: Weniger Ungleichheiten
2 Globalisierung religiöser und ethischer Leitbilder	Ziel 17: Partnerschaften zur Erreichung der Ziele
3 Geschichte der Globalisierung: vom Kolonialismus zum Postkolonialismus	Ziel 10: Weniger Ungleichheiten Ziel 17: Partnerschaften zur Erreichung der Ziele
4 Waren aus aller Welt: Produktion, Lieferketten, Handel und Konsum	Ziel 2: Kein Hunger Ziel 12: Nachhaltiger Konsum und nachhaltige Produktion
5 Landwirtschaft und Ernährung	Ziel 2: Kein Hunger Ziel 12: Nachhaltiger Konsum und nachhaltige Produktion
6 Gesundheit, Krankheit, Pandemien und One Health	Ziel 3: Gesundheit und Wohlergehen Ziel 6: Sauberes Wasser und Sanitäreinrichtungen
7 Bildung und Wissenschaft	Ziel 4: Hochwertige Bildung
8 Globalisierte Freizeit, Umwelt und Tourismus	Ziel 12: Nachhaltiger Konsum und nachhaltige Produktion Ziel 14: Leben unter Wasser Ziel 15: Leben an Land
9 Schutz und Nutzung natürlicher Ressourcen: Böden, Wasser und Weltmeere	Ziel 6: Sauberes Wasser und Sanitäreinrichtungen Ziel 14: Leben unter Wasser Ziel 15: Leben an Land
10 Chancen und Gefahren technologischen Fortschritts, von Energiegewinnung, KI und Digitalisierung	Ziel 7: Bezahlbare und saubere Energie Ziel 9: Industrie, Innovation und Infrastruktur
11 Klimawandel, Verschmutzung und Biodiversitätsverlust	Ziel 13: Maßnahmen zum Klimaschutz

<sup>6</sup> Die Bildung von Themenbereichen entspricht dem Kontextverfahren politischer Diskussionen und weist Parallelen zu den 17 Nachhaltigkeitszielen der Agenda 2030 der Vereinten Nationen auf. Um die weitgespannte inhaltliche Zielsetzung der Agenda 2030 für die eigene Themenfindung zu nutzen, empfiehlt es sich, auch die zahlreichen Unterziele der Agenda 2030 zu Hilfe zu nehmen.

<b>BNE-Themenbereiche</b>	<b>Vorrangig zugeordnete Nachhaltigkeitsziele der Agenda 2030</b>
12 Mobilität, Stadtentwicklung und Verkehr	Ziel 11: Nachhaltige Städte und Gemeinden
13 Globalisierung von Wirtschaft und Arbeit	Ziel 1: Keine Armut Ziel 8: Menschenwürdige Arbeit und Wirtschaftswachstum
14 Demografische und soziale Strukturen und Entwicklungen	Ziel 5: Geschlechtergleichheit Ziel 10: Weniger Ungleichheiten
15 Armut und soziale Sicherheit	Ziel 1: Keine Armut
16 Frieden und Konflikt	Ziel 16: Frieden, Gerechtigkeit und starke Institutionen
17 Migration und Integration	Ziel 10: Weniger Ungleichheiten Ziel 16: Frieden, Gerechtigkeit und starke Institutionen
18 Politik, Demokratie und Menschenrechte	Ziel 4: Hochwertige Bildung Ziel 5: Geschlechtergleichheit Ziel 17: Partnerschaften zur Erreichung der Ziele
19 Entwicklungszusammenarbeit und ihre Institutionen	Ziel 17: Partnerschaften zur Erreichung der Ziele
20 Global Governance – Weltordnungspolitik	Ziel 17: Partnerschaften zur Erreichung der Ziele
21 Kommunikation im globalen Kontext	Ziel 9: Industrie, Innovation und Infrastruktur Ziel 17: Partnerschaften zur Erreichung der Ziele
* Die Nummerierung der Themenbereiche dient lediglich der Orientierung und sagt nichts aus über ihre jeweilige Bedeutung. Mit ihrer neutralen Formulierung wurde bewusst auf eine Problematisierung oder auf gezielte Umsetzungsimpulse im Sinn der BNE verzichtet.	

#### 5.4 Umsetzung von Bildung für nachhaltige Entwicklung im Fachunterricht

Eine Ausrichtung von Bildung auf Kompetenzen hat Folgen für die didaktische Gestaltung von Lernprozessen im Unterricht (weitergehend siehe fachbezogene Abschnitte ab Kap. 6.2 des OR). Neuere Kompetenzmodelle sind i. d. R. mit dem Ziel verknüpft, Lernende dabei zu unterstützen, variable Lebenssituationen selbstorganisiert zu bewältigen. Für Lernarrangements einer BNE gelten diese Merkmale selbstbestimmten Lernens und handlungsorientierten Unterrichts als grundlegende Lernkonzepte. Methodisch zielt handlungsorientiertes Lernen auf selbstständige Wissensentwicklung sowie Problemlösungs- und Gestaltungsfähigkeit ab. Dies bedarf Lernsettings, die selbstgesteuertes, eigenständiges und kooperatives Arbeiten fördern, ebenso wie forschendes Lernen mit lösungsorientiertem Handeln. Zu diesem Zweck werden außerschulische Lernorte und Kooperationspartner einbezogen und die Lehrenden begreifen sich vermehrt in der Rolle als Lernbegleitung statt als rein Wissensvermittelnde. Wissenschaftspropädeutische Ansätze der Ober-

 **Kap. 6.2**  
Langfassung  
S. 173f.

**Kap. 5.6**  
Langfassung  
S. 153 f.

stufe versuchen zudem, vermehrt interdisziplinäres Verständnis zu wecken, indem Wissensbestände unterschiedlicher Disziplinen und Perspektiven einbezogen werden (siehe für eine Übersicht didaktischer Konzepte der BNE in der Oberstufe Kap. 5.6 des OR sowie die fachbezogenen Abschnitte in Kap. 6).

**Kap. 6**  
Langfassung  
S. 167 – 720

Gleichzeitig können auch die fachspezifischen Kompetenzen mittels eines BNE-basierten Unterrichts gefördert werden. Dies gelingt etwa durch das Aufgreifen exemplarischer Fragestellungen, die sich sowohl inhaltlich als auch didaktisch an den fachspezifischen Kompetenzanforderungen der Oberstufe orientieren. Die 17 fachbezogenen Kapitel des OR für die gymnasiale Oberstufe bieten dazu neben einer Einführung zum Bezug des jeweiligen Fachs zu BNE methodisch-didaktische Überlegungen, Anregungen für Prüfungsformate, Themenvorschläge sowie ausgearbeitete Unterrichtsvorschläge.

Ergänzend zu den in Tabelle 2 genannten Themenbereichen enthält jeder der Fachbeiträge kurze Unterrichtsskizzen und ausführliche Unterrichtsbeispiele (zu Letzteren siehe Tabelle 3) zu ausgewählten fachspezifischen Themen, die exemplarisch darstellen, wie Oberstufenunterricht im Sinn einer BNE gemeinsam gestaltet werden kann.

Ein besonderes Merkmal von BNE-Kompetenzen und -Inhalten ist zumeist, dass sie sich nicht ausschließlich fachsystematisch erschließen bzw. erarbeiten lassen. Sie greifen Wechselwirkungen auf und beleuchten Phänomene aus fachübergreifender, interdisziplinärer Perspektive mit dem Ziel, die Komplexität globaler Prozesse erfahrbar zu machen. Die Bedeutung des projektorientierten Lernens wird in diesem Zusammenhang immer wieder hervorgehoben, da es in besonderem Maß Kommunikation in heterogenen Gruppen sowie Eigen- und Mitverantwortung in unterschiedlichen Situationen über einen längeren zusammenhängenden Zeitraum ermöglicht.

Diese didaktische Herangehensweise macht Um- bzw. Neudenken der Feedbackkultur und der Leistungsbewertung notwendig, denn selbstbestimmtes Lernen beinhaltet, dass Lernende die Verantwortung dafür einnehmen, ihre Lernfortschritte selbst einzuschätzen. Wechselnde Lernarrangements und Arbeitsformen (z. B. Einzel-, Partner- und Gruppenarbeit, Plenumsdiskussionen) und eine klare Produktorientierung (z. B. Recherchedokumentationen, Interviews, Portfolios, Vorträge, Rollenspiele, mediale Produkte) bieten den Lehrenden vielfältige Beobachtungsmöglichkeiten sowie Anlässe und Informationen für Lernentwicklungsgespräche und Bewertungen. Wird der Selbsteinschätzung der Lernenden und dem Gespräch darüber sowie den individuellen Lernvereinbarungen hinreichend Raum gegeben, können die jungen Menschen lernen, ihre Leistungen hinsichtlich der angestrebten Ziele realistisch einzuschätzen. Ebenso erwerben sie die Fähigkeit, eigene Lernbedarfe zu erkennen und dadurch den eigenen Lernprozess in die Hand zu nehmen. Das erfordert Zeit und häufig eine Neujustierung der Lernziele und didaktischen Konzepte.

| Tabelle 4: Übersicht der Unterrichtsbeispiele (aus OR für die gymnasiale Oberstufe, Zusammenfassung der Kapitel, Seite 19)

<b>Fachkapitel</b>	<b>Unterrichtsbeispiele</b>
<b>A Gesellschaftswissenschaftliches Aufgabenfeld</b>	
6.2 Sozialwissenschaften und Politische Bildung	Möglichkeiten und Grenzen transnationaler Gerechtigkeit im Spannungsverhältnis mit nationalen Institutionen
6.3 Geographie	Städte im 21. Jahrhundert
6.4 Wirtschaft	Wie kann eine zukunftsorientierte Transformation der Ökonomie zu mehr Nachhaltigkeit gelingen?
6.5 Geschichte	Die Epoche des Ost-West-Konflikts im Blick der globalen Umweltgeschichte: Die „Große Beschleunigung“ und das Anthropozän
6.6 Religion	„Future is now/Recht auf Zukunft“ oder: Welche Zukunft erwarten wir? Welche Zukunft wollen wir? Wie können wir Zukunft gestalten?
6.7 Philosophie und Ethik	Was schulden wir zukünftigen Generationen?
<b>B Sprachlich-literarisches Aufgabenfeld</b>	
6.9 Deutsch	Die Macht der Worte! Welchen Anteil an den Gräueltaten dieser Welt hat Propaganda? Mit welchen Mitteln lässt sich Propaganda enttarnen und vielleicht sogar auch verhindern?
6.10 Neue Sprachen	Nachhaltigkeit auf Rädern? Der Foodtruck der Zukunft: Ideenentwicklung für ein Start-up-Unternehmen im Zielsprachenland
6.11 Alte Sprachen	Diversität und Zugehörigkeit
<b>C Künstlerisches Aufgabenfeld und Sport</b>	
6.12 Musik und Theater	Künstlerische Interventionen im öffentlichen Raum
6.13 Bildende Kunst	Weltbilder. Wege ins globale Sehen
6.14 Sport	Meine Stadt – mein Bewegungsraum
<b>D Mathematisch-informatisch-naturwissenschaftlich-technisches Aufgabenfeld</b>	
6.15 Mathematik	CO <sub>2</sub> -Budget
6.16 Biologie	One Health – Gesundheit ganzheitlich für Menschen, Tiere und Ökosysteme betrachten
6.17 Chemie	Gutes Plastik – schlechtes Plastik
6.18 Physik	Der Klimawandel durch die Brille der Physik
6.19 Informatik	Algenfarm – eine Greenfoot-Simulation im Sinn der BNE

**Kap. 5.5**  
Langfassung  
S. 148 f.

Solche Konzepte beinhalten etwa partizipative und kooperative Lernformen sowie methodische Ansätze, die systemisches und interdisziplinäres Denken und Handeln fördern. Dazu gehören z. B. analytische Methoden wie Concept Maps, Mysteries, computergestützte Modellierungen oder visionsorientierte Methoden wie Planspiele oder Szenario-Technik (für weiterführende Anregungen zur Konstruktion von Aufgaben sowie zur didaktisch-methodischen Gestaltung von Lernsituationen siehe Kap. 5.5. des OR sowie die jeweiligen Fachkapitel für fachbezogene sowie fachübergreifende und fächerverbindende Themen- und Unterrichtsvorschläge)<sup>7</sup>

## 6 Rahmenbedingungen: Umsetzung von BNE in Lehrkräftebildung und Schulentwicklung

Neben der Prüfungskultur gibt es zwei weitere entscheidende Stellschrauben, um BNE dauerhaft strukturell in der Schule und auf anderen Ebenen des Bildungssystems zu etablieren: die curriculare Verankerung in allen drei Phasen der Lehrkräftebildung sowie die ganzheitliche Schulentwicklung im Sinn eines Whole School Approach (WSA).

### 6.1 Verankerung von BNE in der Lehrkräftebildung

Lehrkräfte gelten als Schlüsselpersonen für die Umsetzung von BNE. Doch obwohl politische und curriculare Rahmenbedingungen in den letzten Jahren gestärkt wurden, fühlen sich gleichzeitig viele auf diese Aufgabe noch unzureichend vorbereitet (BROCK & HOLST 2022). Im Kontext der wissenschaftlichen Aus- und Weiterbildung von Lehrenden sind mittlerweile eine Reihe von Kompetenzmodellen entstanden, die die Notwendigkeit eines entsprechenden Fachwissens zu globalen Prozessen, Reflexionsfähigkeit, Empathie, didaktischer Gestaltungskompetenz sowie die Fähigkeit zur Mitwirkung an schulischen Entwicklungsprozessen betonen. In diesen Modellen wird die Qualifikation von Lehrkräften im Kontext der BNE zudem als ganzheitlicher Prozess verstanden, der sowohl die personbezogenen, individuellen Nachhaltigkeitskompetenzen der Lehrkräfte als auch ihre funktionsbezogenen, didaktischen Kompetenzen in den Blick nimmt (siehe auch BERGMÜLLER & QUIRING 2019).

Ein Blick in die aktuelle Lehrkräftebildung zu BNE zeigt allerdings bereits interessante Entwicklungen, aber auch noch deutliche Herausforderungen in der Umsetzung dieses Anspruchs (siehe dazu Kap. 7 des OR: *BNE mit globaler Perspektive in der Lehrkräftebildung*, Claudia Bergmüller-Hauptmann, Alexander Brämer, Jens Kühne): In der ersten Phase der Lehrkräftebildung (Studium) eröffnen hochschulpolitische Initiativen, Zertifikate und Professuren neue Ansätze, doch BNE bleibt im Curriculum noch meist randständig. Der Vorbereitungsdienst (Phase 2) bietet erfolgreiche Projekte, ist jedoch durch fachspezifische Prüfungslogik, fehlende Zuständigkeiten und geringe BNE-Expertise der Auszubildenden eingeschränkt. In der

**Kap. 7**  
Langfassung  
S. 721 – 748

<sup>7</sup> Die 17 Fachbeiträge des OR für die gymnasiale Oberstufe befassen sich mit der Verankerung von BNE mit globaler Perspektive im jeweiligen Fach und in der jeweiligen Fächergruppe, mit Kompetenzorientierung, Inhalten sowie didaktischen Konzepten. In Unterrichtsskizzen und ausführlicheren Unterrichtsbeispielen wird zudem jeweils exemplarisch vorgestellt, wie BNE im Oberstufenunterricht gemeinsam gestaltet werden kann. Sie sind gruppiert nach Fächergruppen: Gesellschaftswissenschaftliches Aufgabenfeld, Sprachlich-literarisches Aufgabenfeld, Künstlerisches Aufgabenfeld und Sport, Mathematisch-informatisch-naturwissenschaftlich-technisches Aufgabenfeld.

Fort- und Weiterbildung (Phase 3) existiert ein breites, aber oft punktuelles Angebot; nachhaltige Wirkung entfalten allerdings insbesondere langfristige, kooperative Lernformate. Für eine wirksame Integration von BNE in die schulische Praxis ist daher ein kumulativer Lernprozess über alle drei Phasen der Lehrkräftebildung hinweg notwendig, unterstützt durch die Qualifizierung der Ausbildenden und Kooperation mit externen Partnern. So kann BNE als fächerübergreifende Schulentwicklungsaufgabe verankert werden, etwa im Rahmen des WSA.

## 6.2 Bildung für nachhaltige Entwicklung als Aufgabe für die ganze Schule – der Whole School Approach

Schulen fungieren als Mikrokosmen für nachhaltige Werte und demokratische Prinzipien und die Schulentwicklung gehört zum Alltag von Schulleitungen und ihren Schulgemeinschaften. Der Whole School Approach (WSA) mit Bezug zu BNE<sup>8</sup> stellt den zentralen Ansatz für die Gestaltung einer ganzheitlichen Schulentwicklung dar, bei der Lerninhalte, Schulkultur, Schulmanagement und physische Umgebung gleichermaßen an den Prinzipien nachhaltiger und demokratischer Entwicklung ausgerichtet sind (siehe dazu Kap. 8 des OR: *BNE als Aufgabe für die ganze Schule – der Whole School Approach*, Claudia Schanz).

Entsprechend empfiehlt auch die KMK (2024<sup>a</sup>) die Umsetzung des WSA als Mittel, um die gesamte Institution Schule nachhaltiger zu gestalten. Aus Erhebungen ist bekannt, dass Lernende und Lehrkräfte, in deren Institutionen der WSA bereits umgesetzt wird, ihr Handeln stärker an den Prinzipien der Nachhaltigkeit orientieren (HOLST ET AL. 2024).

Die Umsetzung des WSA kann an alle bereits laufenden Prozesse der Schulentwicklung anknüpfen und ist daher keinesfalls als zusätzliches „Extra“ zu verstehen. Vielmehr liegt in der Umsetzung das Potenzial, alle Bereiche des Schullebens in den Blick zu nehmen und miteinander in Beziehung zu setzen:

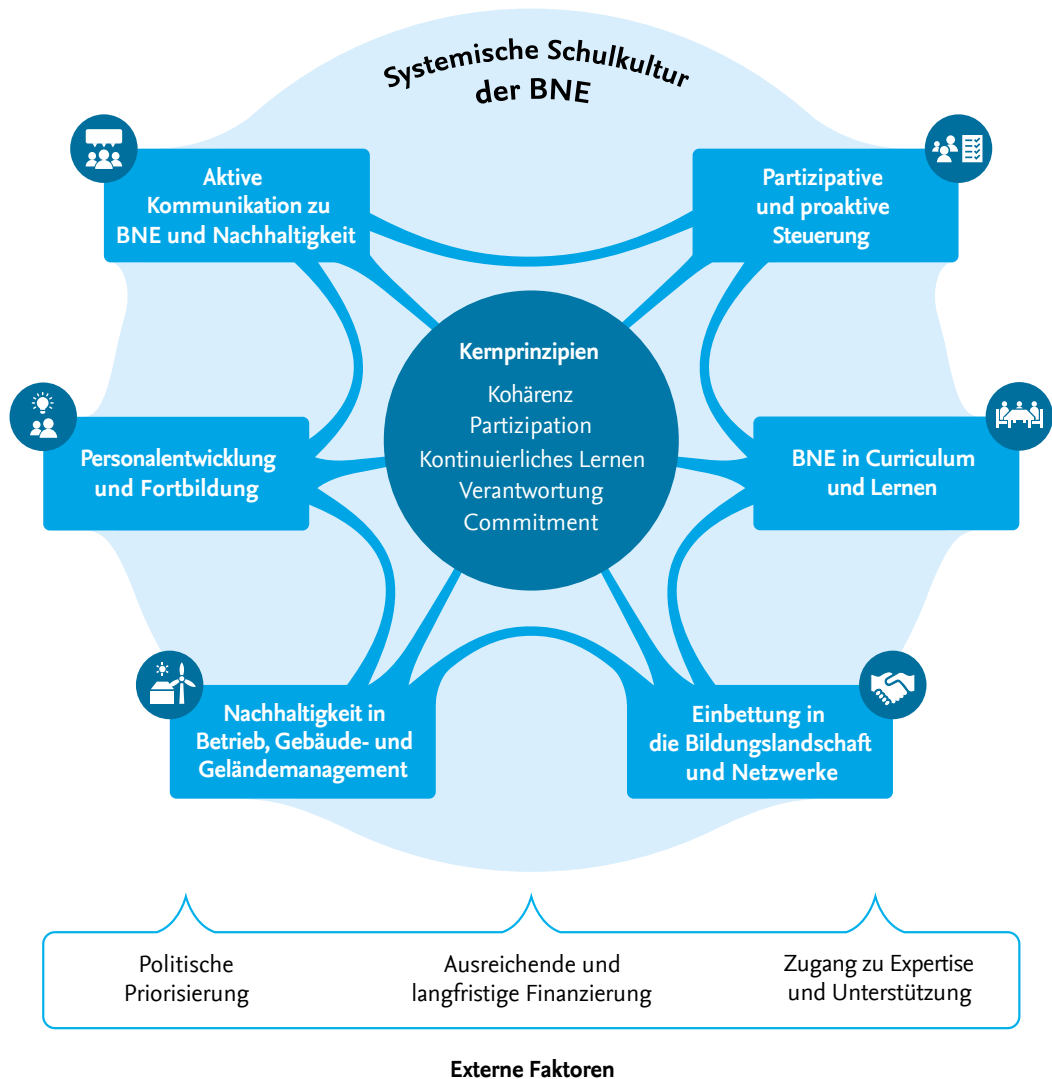
- das Schulmanagement sowie die proaktive und demokratische Steuerung und Qualitätsentwicklung als kontinuierlicher Verbesserungsprozess im Rahmen einer nachhaltigen Schulentwicklung,
- das Lernen und Lehren innerhalb und außerhalb des Unterrichts im gemeinsamen Lebensraum Schule,
- die aktive Einbettung der Schule in lokale und globale Netzwerke, regionale Bildungslandschaften und weitere Kooperationen,
- die erlebbare und mitgestaltbare Nachhaltigkeit im Betrieb, in der Bewirtschaftung sowie in der Gestaltung der Schulgebäude und des Schulgeländes,
- die Einbindung, Fortbildung und Unterstützung aller Mitarbeitenden zur Realisierung eines WSA,
- die schulische Kommunikation zu Nachhaltigkeit nach innen und außen sowie
- die Etablierung von Nachhaltigkeit als Teil der Schulkultur.

**Kap. 8**  
Langfassung  
S. 749–786

<sup>8</sup> Die Art und Weise, wie die Einrichtungen organisiert und ausgestaltet sind sowie Entscheidungen getroffen werden, muss mit den Lerninhalten und den pädagogischen Methoden übereinstimmen. Dieser über die verschiedenen Bildungsbereiche hinweg als Whole Institution Approach (WIA) bezeichnete Ansatz beschreibt einen Prozess, bei dem Bildungseinrichtungen selbst zu Lern-, Experimentier- und Erfahrungsräumen für die Gestaltung nachhaltiger Zukunft werden. Bezogen auf die einzelne Schule wird hier der Begriff des Whole School Approach (WSA) verwendet.

| Abbildung 5: Übersicht des Whole School Approaches (auf Basis von HOLST (2023), übersetzt und leicht adaptiert nach HOLST ET AL. 2024)

## Whole School Approach BNE in der gesamten Schule verankern



Zunehmend begünstigen die bildungspolitischen Rahmenbedingungen die Umsetzung des WSA. Diese breiter werdende institutionelle Basis wird außerdem durch ein wachsendes Angebot an Unterstützungsmechanismen gefördert. Dazu gehören z. B. der Aufbau von Koordinierungsstellen, Fachberatungssystemen, Unterstützungsagenturen, wie z. B. die Landeskoordinationsstellen und das Fachpromotorinnenprogramm von Engagement Global<sup>9</sup>. Ferner umfasst dies eine Reihe BNE-bezogener Schullabels sowie Programme für Vorreiterschulen, die ihre Schulentwicklung an den Nachhaltigkeitszielen orientieren, außerschulische Bildungsakteurinnen und -akteure einbeziehen sowie in Netzwerken miteinander kooperieren.

<sup>9</sup> Die Landeskoordinationsstellen BNE in Ministerien und Landesinstituten vieler Bundesländer sind vom BMZ geförderte und Engagement Global umgesetzte Einrichtungen zur Unterstützung der strukturellen Implementierung von BNE. Das Fachpromotorinnenprogramm für Globales Lernen ist ebenfalls bei Engagement Global angesiedelt, in den meisten Bundesländern aktiv und zuständig für die Unterstützung der schulischen Bildungsarbeit auf Ebene der Zivilgesellschaft.

## 7 Fazit

Die Weiterentwicklung einer zukunftsfähigen, an Nachhaltigkeit und Demokratieförderung orientierten schulischen Bildung hat die Umsetzung der 17 Nachhaltigkeitsziele der Vereinten Nationen zum Ziel und trägt zu einer hochwertigen Bildung für alle bei, wie sie in SDG 4.7 (Agenda 2030 der Vereinten Nationen) und im Programm BNE 2030 der UNESCO gefordert wird. In der Ausrichtung auf zukunftsrelevante Kompetenzen, wie z. B. problemlösungsorientiertes und systemisch vernetztes Denken, Solidarität und Empathie, unterstützt der *„Orientierungsrahmen Globale Entwicklung – Bildung für nachhaltige Entwicklung in der gymnasialen Oberstufe“* alle an schulischer Bildung beteiligten Akteurinnen und Akteure dabei, die Verankerung von BNE als ein grundlegendes und integratives Bildungsprinzip fachbezogen und überfachlich voranzubringen. Es geht dabei insbesondere um die Erfahrung von Selbstwirksamkeit und Handlungsfähigkeit der Lernenden in entsprechend partizipativ angelegten Lehr-Lern-Settings und auch um Kompetenzen für Lehrende.

Der Orientierungsrahmen für die gymnasiale Oberstufe bietet dazu acht konzeptionelle Beiträge sowie 17 fachbezogene Kapitel mit zahlreichen methodisch-didaktischen Anregungen und konkreten Praxisbeispielen zur Umsetzung von Bildung für nachhaltige Entwicklung in Schulentwicklung und Unterricht. Er richtet sich somit an Seminar-, Fach- und Schulleitungen sowie Lehrkräfte, Bildungsverwaltung, Schulbuchverlage und außerschulische Stakeholderinnen und Stakeholder – mithin an alle, die an der Umsetzung von Bildung für nachhaltige Entwicklung mitwirken können.

## 8 Literatur

- ALBERT, M. & QUENZEL, G. (Hrsg.) (2024): Jugend 2024: Pragmatisch zwischen Verdrossenheit und gelebter Vielfalt. Shell Deutschland GmbH. Beltz. <https://www.shell.de/ueber-uns/initiativen/shell-jugendstudie-2024.html>.
- BERGMÜLLER, C., CAUSEMANN, B., HÖCK, S., KRIER, J.-M. & QUIRING, E. (2019): Wirkungsorientierung in der entwicklungspolitischen Inlandsarbeit. Waxmann.
- BERGMÜLLER, C. & QUIRING, E. (2019): Wirkungszusammenhänge bei Multiplikator/inn/en-Schulungen in der entwicklungspolitischen Bildungs- und Informationsarbeit. In: BERGMÜLLER, C., CAUSEMANN, B., HÖCK, S., KRIER, J.-M. & QUIRING, E. (Hrsg.), Wirkungsorientierung in der entwicklungspolitischen Inlandsarbeit (S. 161 – 186). Waxmann.
- BMUV & UMWELTBUNDESAMT (Hrsg.) (2021): Zukunft? Jugend fragen! – 2021. Umwelt, Klima, Wandel – was junge Menschen erwarten und wie sie sich engagieren. BMUV. [https://www.bmu.de/fileadmin/Daten\\_BMU/Pool/Broschueren/zukunft\\_jugend\\_fragen\\_2021\\_bf.pdf](https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Pool/Broschueren/zukunft_jugend_fragen_2021_bf.pdf).
- KULTUSMINISTERKONFERENZ, BUNDESMINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFTLICHE ZUSAMMENARBEIT UND ENTWICKLUNG & ENGAGEMENT GLOBAL (Hrsg.) (2007): Orientierungsrahmen für den Lernbereich Globale Entwicklung im Rahmen einer Bildung für nachhaltige Entwicklung.
- BROCK, A. & HOLST, J. (2022): Schlüssel zu Nachhaltigkeit und BNE in der Schule: Ausbildung von Lehrenden, Verankerung in der Breite des Fächerkanons und jenseits der Vorworte. Kurzbericht des Nationalen Monitorings zu Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE). Freie Universität Berlin.

- DE HAAN, G. (2008): Gestaltungskompetenz als Kompetenzkonzept der Bildung für nachhaltige Entwicklung. In: BORMANN, I. & DE HAAN, G. (Hrsg.), Kompetenzen der Bildung für nachhaltige Entwicklung. Operationalisierung, Messung, Rahmenbedingungen, Befunde (S. 23 – 43). VS Verlag für Sozialwissenschaften. <https://doi.org/10.1007/978-3-531-90832-8>.
- DEUTSCHE BUNDESREGIERUNG (Hrsg.) (2025). Transformation gemeinsam gerecht gestalten. Deutsche Nachhaltigkeitsstrategie Weiterentwicklung 2025.
- DEUTSCHE UNESCO-KOMMISSION (2023): Empfehlung zur Ethik der Künstlichen Intelligenz. UNESCO. [https://www.unesco.de/assets/dokumente/Deutsche\\_UNESCO-Kommission/02\\_Publikationen/Publikation\\_UNESCO-Empfehlung\\_zur\\_Ethik\\_der\\_K%C3%BCnstlichen\\_Intelligenz.pdf](https://www.unesco.de/assets/dokumente/Deutsche_UNESCO-Kommission/02_Publikationen/Publikation_UNESCO-Empfehlung_zur_Ethik_der_K%C3%BCnstlichen_Intelligenz.pdf).
- DEUTSCHER ETHIKRAT (2023): Mensch und Maschine – Herausforderungen durch Künstliche Intelligenz. <https://www.ethikrat.org/fileadmin/Publikationen/Stellungnahmen/deutsch/stellungnahme-mensch-und-maschine.pdf>.
- FADEL, C., BLACK, A., TAYLOR, R., SLESINSKI, J. & DUNN, K. (2024): Bildung für das Zeitalter von KI. ZLL21 e.V. – Zentralstelle für Lehren und Lernen im 21. Jahrhundert.
- GRUND, J. & BROCK, A. (2022): Formale Bildung in Zeiten von Krisen – die Rolle von Nachhaltigkeit in Schule, Ausbildung und Hochschule. Kurzbericht des Nationalen Monitorings zu Bildung für Nachhaltige Entwicklung (BNE) auf Basis einer Befragung von > 3.000 jungen Menschen und Lehrkräften.
- HOLST, J., GRUND, J. & BROCK, A. (2024): Whole Institution Approach: Measurable and highly effective in empowering learners and educators for sustainability. Sustainability Science, 19, 1359 – 1376. <https://doi.org/10.1007/s11625-024-01506-5>.
- HOLST, J. (2023<sup>b</sup>): Towards Coherence on Sustainability in Education: A Systematic Review of Whole Institution Approaches. In: Sustainability Science, 18 (2), 1015 – 1030. <https://doi.org/10.1007/s11625-022-01226-8>.
- KLAFKI, W. (1996): Neue Studien zur Bildungstheorie und Didaktik. Beltz Verlagsgruppe. <https://content-select.com/de/portal/media/view/519cc17f-bc44-4907-8439-253d5dbbeaba>.
- KMK – KULTUSMINISTERKONFERENZ (2018): Einheitliche Prüfungsanforderungen in der Abiturprüfung – EPA. <https://www.kmk.org/dokumentation-statistik/beschluesse-und-veroeffentlichungen/bildung-schule/allgemeine-bildung.html#%c1284>.
- KMK – KULTUSMINISTERKONFERENZ (2021): Lehren und Lernen in der digitalen Welt. [https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen\\_beschluesse/2021/2021\\_12\\_09-Lehren-und-Lernen-Digi.pdf](https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2021/2021_12_09-Lehren-und-Lernen-Digi.pdf).
- KMK – KULTUSMINISTERKONFERENZ (2024<sup>a</sup>): Empfehlung der Kultusministerkonferenz zur Bildung für nachhaltige Entwicklung in der Schule. (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 13.06.2024). [https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen\\_beschluesse/2024/2024\\_06\\_13-BNE-Empfehlung.pdf](https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2024/2024_06_13-BNE-Empfehlung.pdf).
- KMK – KULTUSMINISTERKONFERENZ (2024<sup>b</sup>): Handlungsempfehlung für die Bildungsverwaltung zum Umgang mit Künstlicher Intelligenz in schulischen Bildungsprozessen (Beschluss der Bildungsministerkonferenz vom 10.10.2024). [https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen\\_beschluesse/2024/2024\\_10\\_10-Handlungsempfehlung-KI.pdf](https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2024/2024_10_10-Handlungsempfehlung-KI.pdf).
- KMK – KULTUSMINISTERKONFERENZ (2024<sup>c</sup>): Vereinbarung zur Gestaltung der gymnasialen Oberstufe und Abiturprüfung (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 07.07.1972 i. d. F. vom 06.06.2024). [https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen\\_beschluesse/1972/1972\\_07\\_07-VB-gymnasiale-Oberstufe-Abiturpruefung.pdf](https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/1972/1972_07_07-VB-gymnasiale-Oberstufe-Abiturpruefung.pdf).
- KMK – KULTUSMINISTERKONFERENZ, BUNDESMINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFTLICHE ZUSAMMENARBEIT UND ENTWICKLUNG & ENGAGEMENT GLOBAL (Hrsg.) (2016): Orientierungsrahmen für den Lernbereich Globale Entwicklung im Rahmen einer Bildung für nachhaltige Entwicklung. 2. Auflage, Cornelsen. [https://www.globaleslernen.de/sites/default/files/files/link-elements/orientierungsrahmen\\_fuer\\_den\\_lernbereich\\_globale\\_entwicklung\\_barrierefrei.pdf](https://www.globaleslernen.de/sites/default/files/files/link-elements/orientierungsrahmen_fuer_den_lernbereich_globale_entwicklung_barrierefrei.pdf).

- KRESS, D. (2021): Greenpeace Nachhaltigkeitsbarometer 2021 – Wir sind bereit und wollen endlich eine nachhaltige Zukunft! Greenpeace. [https://www.greenpeace.de/publikationen/20220513\\_GP\\_Nachhaltigkeitsbarometer\\_0.pdf](https://www.greenpeace.de/publikationen/20220513_GP_Nachhaltigkeitsbarometer_0.pdf).
- Liz Mohn Center (2023): Einstellungen und Sorgen der jungen Generation Deutschlands. <https://www.bertelsmann-stiftung.de/de/publikationen/publikation/did/einstellungen-und-sorgen-der-jungen-generation-deutschlands-2023>.
- RAWORTH, K. (2018): Donut-Ökonomie. Hanser.
- RYCHEN, D.S. & SALGANIK, L.H. (Hrsg.) (2003): Key competencies for a successful life and a well-functioning society. Hogrefe & Huber.
- SCHLEER, C. & CALMBACH, M. (2022): Berufsorientierung Jugendlicher in Deutschland: Erwartungen, Sorgen und Bedarfe. Springer Fachmedien.
- SCHNETZER, S., HAMPEL, K. & HURRELMANN, K. (2024): Trendstudie Jugend in Deutschland. Verantwortung für die Zukunft? Ja Aber. Datajockey Verlag.
- SCHREIBER, J.-R. (2016): Kompetenzen, Themen, Anforderungen, Unterrichtsgestaltung und Curricula. In: KULTUSMINISTERKONFERENZ, BUNDESMINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFTLICHE ZUSAMMENARBEIT UND ENTWICKLUNG & ENGAGEMENT GLOBAL (Hrsg.), Orientierungsrahmen für den Lernbereich Globale Entwicklung im Rahmen einer Bildung für nachhaltige Entwicklung (S. 84 – 110). 2. Auflage, Cornelsen. [https://www.globaleslernen.de/sites/default/files/files/link-elements/orientierungsrahmen\\_fuer\\_den\\_lernbereich\\_globale\\_entwicklung\\_barrierefrei.pdf](https://www.globaleslernen.de/sites/default/files/files/link-elements/orientierungsrahmen_fuer_den_lernbereich_globale_entwicklung_barrierefrei.pdf).
- SCHREIBER, J.-R. (2025): Leitbilder, Kompetenzen und didaktische Konzepte. Cornelsen.
- STALDER, F. (2016): Kultur der Digitalität. Suhrkamp.
- TAUBE, D. (2022): Globalität lehren. Eine empirische Studie zu den handlungsleitenden Orientierungen von Lehrkräften im Umgang mit der sozialen Komplexität Weltgesellschaftlicher Themen. Waxmann.
- UMWELTBUNDESAMT (2021): Transformatives Lernen durch Engagement. Ein Handbuch für Kooperationsprojekte zwischen Schulen und außerschulischen Akteur\*innen im Kontext von Bildung für nachhaltige Entwicklung. [https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/final\\_hauptdok\\_uba\\_handbuch\\_transformatives\\_lernen\\_bfrei.pdf](https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/final_hauptdok_uba_handbuch_transformatives_lernen_bfrei.pdf).
- UNESCO – UNITED NATIONS EDUCATIONAL, SCIENTIFIC AND CULTURAL ORGANIZATION (2021): Bildung für nachhaltige Entwicklung: Eine Roadmap. Deutsche UNESCO Kommission. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000379488>.
- UNESCO – UNITED NATIONS EDUCATIONAL, SCIENTIFIC AND CULTURAL ORGANIZATION (2024<sup>a</sup>): AI competency framework for students. UNESCO. <https://www.unesco.org/en/articles/ai-competency-framework-students>.
- UNESCO – UNITED NATIONS EDUCATIONAL, SCIENTIFIC AND CULTURAL ORGANIZATION (2024<sup>b</sup>): AI competency framework for teachers. UNESCO. <https://www.unesco.org/en/articles/ai-competency-framework-teachers>.
- WEINERT, F.E. (2001): Concept of competence: A conceptual clarification. In: RYCHEN, D.S. & SALGANIK, L.H. (Hrsg.), Defining and selecting key competencies (S. 45 – 65). Hogrefe & Huber.

## Fachkapitel Biologie

Kerstin Kremer, Sabina Eggert, Karsten Nasdal, Dominik Müller, Christoph Lorra, Carola Garrecht, Armin Lude, Sascha Krebsler

### 1 Verankerung von Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) in Biologie

Biowissenschaften bzw. Life Sciences, ihre Denk- und Arbeitsweisen sowie ihre technischen und technologischen Anwendungen und Entwicklungen, z. B. in der Medizin, in der Landwirtschaft oder bei der Förderung der Biodiversität, verändern und prägen unser Zusammenleben und unsere Gesellschaft. Ein Verständnis der zugrunde liegenden biologischen und ökologischen Zusammenhänge sowie der vielfältigen Auswirkungen technologischer Anwendungen und Entwicklungen auf ökonomischer, sozialer, politischer und kultureller Ebene ist wesentliche Voraussetzung für eine zukunftsfähige, nachhaltige Entwicklung.

Der Biologieunterricht in der Sek II leistet im Sinn einer vertieften naturwissenschaftlichen Grundbildung sowie in Anlehnung an die 21<sup>st</sup> Century Skills (OECD 2020<sup>a</sup>, 2020<sup>b</sup>) einen zentralen Beitrag für BNE:

- Biologie als Wissenschaft des Lebens und der Lebewesen ermöglicht es Lernenden, sich mit der belebten Natur und ihrer Biodiversität auf allen Ebenen, d. h. von der genetischen Vielfalt über die Artenvielfalt bis hin zur Vielfalt der Ökosysteme, auseinanderzusetzen. Dazu gehört auch die Notwendigkeit, die Position des Menschen als Teil biologischer Systeme sowie evolutionäre Entwicklungsprozesse zu verstehen sowie intakte und funktionsfähige Ökosysteme als Existenzgrundlage aller Lebewesen zu begreifen.
- Die naturwissenschaftlichen Denk- und Arbeitsweisen sowie die damit einhergehenden curricular festgelegten Kompetenzen können die Kernkompetenzen des Orientierungsrahmens Globale Entwicklung fördern. Dies geschieht, indem vor allem das wissenschaftspropädeutische Arbeiten und das systemische Denken in den Vordergrund gestellt werden und Bewertungskompetenz gefördert wird. Bewertungskompetenz im Kontext von BNE ist die Fähigkeit zur kritischen Reflexion und Bewertung von Entwicklungen auf lokaler und globaler Ebene hinsichtlich ihrer Nachhaltigkeit. In der Sek II ist diese mit einem erhöhten Komplexitäts- und Abstraktionsgrad verbunden sowie mit der Fähigkeit zum Umgang mit Unsicherheit hinsichtlich der Zukunftsfähigkeit von Lösungsansätzen im Sinn einer nachhaltigen Entwicklung.
- Zudem ist ein vertieftes biologisches und naturwissenschaftliches Verständnis Voraussetzung, damit sich Lernende aktiv an gesellschaftlich kontrovers geführten Diskursen um Probleme nicht nachhaltiger Entwicklungen beteiligen und sich entsprechend ihren Fähigkeiten in die Gestaltung der damit verbundenen gesellschaftlichen Transformationen einbringen können.
- Das Fach Biologie ermöglicht darüber hinaus über – z. B. an außerschulischen Lernorten erworbene – Primärerfahrungen auch einen emotionalen Zugang zur belebten Natur und trägt dazu bei, Verantwortung, Respekt und Wertschätzung gegenüber der Natur zu entwickeln.

Das Wechselspiel zwischen der Gewinnung naturwissenschaftlicher Erkenntnisse einerseits und ihrer vielfältigen und komplexen gesellschaftlichen Auswirkungen andererseits wird in den Bildungsstandards im Fach Biologie für die allgemeine Hochschulreife als fundamental bedeutsam herausgestellt:

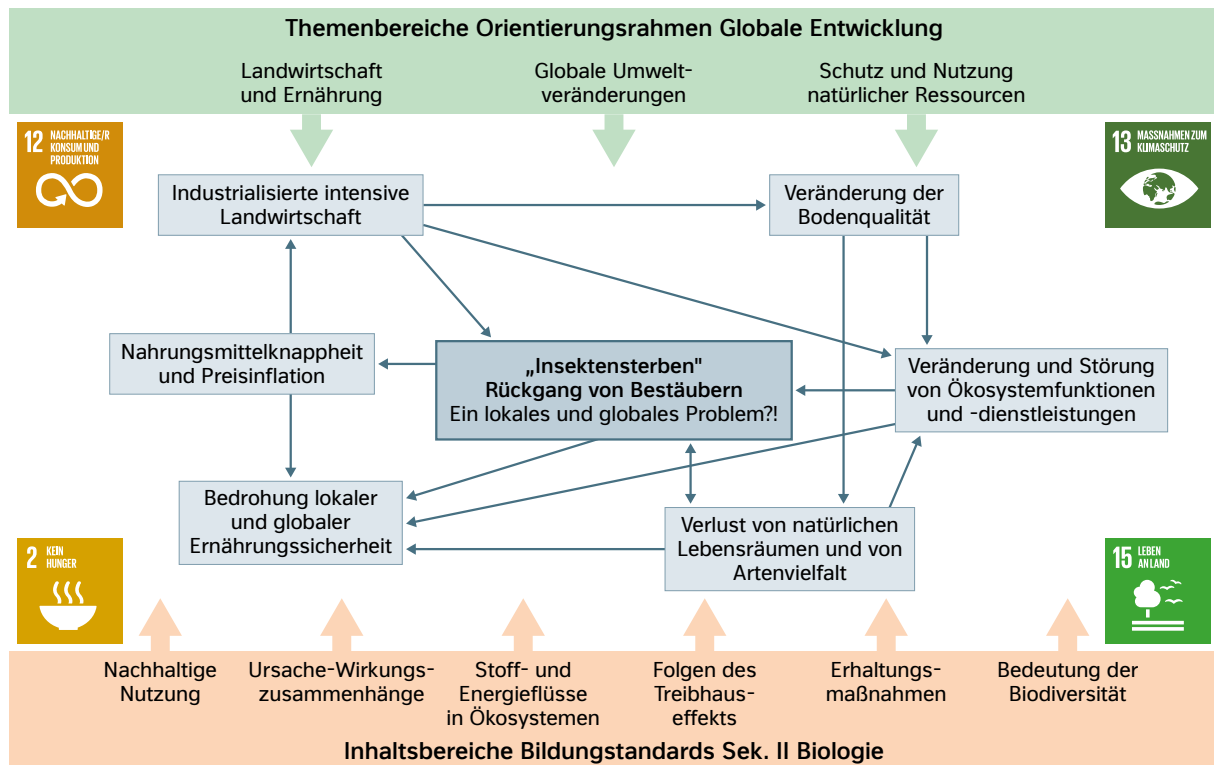
*„Naturwissenschaften prägen durch ihre Denk- und Arbeitsweisen, Erkenntnisse und die daraus resultierenden Anwendungen grundlegend unsere moderne Gesellschaft und kulturelle Identität sowie die globale ökologische, ökonomische und soziale Situation. Sie sind von fundamentaler Bedeutung für das Verständnis unserer Welt und leisten einen Beitrag zur nachhaltigen Entwicklung.“ (KMK 2020, S. 9)*

Naturwissenschaftliche Erkenntnisse zu generieren und neue Technologien sowie Produktionsverfahren zu entwickeln, erfordert nicht nur ein vertieftes naturwissenschaftliches Verständnis, sondern auch die Fähigkeit, diese Erkenntnisse in ihrem gesellschaftlichen Zusammenhang zu beurteilen und zu bewerten und letztendlich begründete Entscheidungen auf allen Handlungsebenen nachhaltiger Entwicklung zu treffen (KMK 2020, S. 12). Diese in den Bildungsstandards beschriebenen Anforderungen spiegeln sich im Kompetenzmodell für das Fach Biologie der Sek II wider, das zwischen dem Bereich der **Sachkompetenz** und den Kompetenzbereichen **Kommunikation**, **Erkenntnisgewinnung** und **Bewertung** differenziert. Insbesondere die engen Bezüge zu den beiden letztgenannten Bereichen fördern und fordern aufseiten der Lernenden Kompetenzen, die mit den Kernkompetenzbereichen **Erkennen**, **Bewerten** und **Handeln** des Orientierungsrahmens in Passung gebracht werden können. Damit ist das Kompetenzmodell für den Biologieunterricht in der Sek II ebenso anschlussfähig an die aktuelle Kompetenzkonzeption der OECD (2018) wie auch an die Key Competencies für BNE der UNESCO (LEICHT ET AL. 2018). Ersteres hebt neben den Bereichen Wissen und Skills, also Fähigkeiten und Fertigkeiten im weiteren Sinn, explizit die Bereiche Werte und Haltungen als essenziell für globale Kompetenzen im Sinn der Agenda 2030 hervor (OECD 2020<sup>a</sup>).

Beispielthemen, die zur Förderung von Kompetenzen im Sinn der dargelegten fachlichen und gesellschaftlichen Komplexität für das Fach Biologie beitragen, sind vielfältig. Dazu gehören u. a. die Prinzipien einer gesunden Ernährung, die Entwicklung medizinischer Produkte und deren Anwendung, Maßnahmen zum Natur- und Umweltschutz und zum Erhalt der globalen Biodiversität (KMK 2020, S. 11), die Auswirkungen veränderter Landnutzung sowie die Entwicklung von Lösungsstrategien gegen den Klimawandel. Viele dieser Themen lassen sich, beispielsweise im Hinblick auf die Auswirkungen des Klimawandels auf die Veränderungen in der Verbreitung von Tier- und Pflanzenarten, auch aus evolutiver Perspektive betrachten.

Im englischsprachigen Raum werden diese Schlüsselprobleme unserer Zeit als Socioscientific Issues („SSIs“) bezeichnet (FENSHAM 2012; SADLER 2007). Diese Themen an der Schnittstelle von Naturwissenschaften und Gesellschaft sind typischerweise sowohl fachlich als auch ethisch komplex und weisen keine „einfachen“ Lösungen auf. Sie erfordern neben einem vertieften fachlichen Verständnis auch die Fähigkeit zum Umgang mit einer doppelten, nämlich einer **ethischen und fachlichen Komplexität** und Unsicherheit. Darüber hinaus ist eine Fähigkeit zum Perspektivwechsel und zum vorausschauenden Denken notwendig, um (nicht) nachhaltige Entwicklungen bewerten zu können. Die Verankerung naturwissenschaftlicher, insbesondere biologischer Themen aus den Curricula der Sek II in ihrem gesellschaftlichen Spannungsfeld macht sie besonders geeignet, Kompetenzen im Sinn des OR zu fördern (Abbildung 6).

| **Abbildung 6:** Das Thema „Insektensterben“: Beispiele für einen socioscientific issue im Spannungsfeld der Zieldimensionen nachhaltiger Entwicklung (siehe auch UNESCO MGIEP 2019)



Für das Verständnis biologischer Phänomene, Prozesse und Zusammenhänge in diesen komplexen Themenbereichen ist zudem die Fähigkeit zum systemischen Denken (RIESS & MISCHO 2010; SCHULER ET AL. 2017) zentral.

- Biologische Phänomene können auf unterschiedlichen Systemebenen betrachtet werden: vom Molekül bis zur Zelle, vom Individuum bis zur Population und vom Ökosystem bis zur Biosphäre. Erst ein Wechseln dieser Systemebenen ermöglicht ein vertieftes Verständnis.
- Die sogenannten Basiskonzepte strukturieren die fachlichen Inhalte der Biologie und lassen sich auf allen Systemebenen wiederfinden und betrachten: Stoff- und Energieumwandlungsprozesse beispielsweise auf Zellebene, auf der Ebene des Organismus, aber auch auf der Ebene von Ökosystemen und der Biosphäre.
- Die Fähigkeiten zum Wechsel der Systemebenen und zum Perspektivenwechsel sind also grundlegend für das Verständnis der großen, themenübergreifenden Ideen bzw. Big Ideas (HARLEN 2010) der Biologie, der Basiskonzepte.
- Neben dem Wechsel der Systemebenen erfordert systemisches Denken die Fähigkeit, Rückkoppelungseffekte und charakteristische systemische Zeitverläufe zu verstehen sowie die Komplexität von Vorgängen in einem System nachzuvollziehen, um zukünftige Entwicklungen eines Systems antizipieren und Prognosen über zukünftige Entwicklungen vorhersagen zu können.

Der Umgang mit Komplexität und Unsicherheit bzw. unsicherem Wissen kann als Teil des systemischen Denkens verstanden werden. Neben der fachlichen charakterisiert ethische Komplexität die Themen und Probleme (nicht) nachhaltiger Entwicklungen. Der Umgang mit dieser (oben bereits erwähnten) doppelten Komplexität ist zentral für den Kompetenzbereich **Bewertung** (DITTMER ET AL. 2019) und Voraussetzung, um letztendlich reflektiert handeln zu können.

- Lernende müssen in Situationen, die eine moralisch-ethische bzw. normative Komponente aufweisen, die Sachebene fachlich verstehen und beurteilen können.
- Sie müssen Argumente für bzw. gegen mögliche Lösungsansätze unter Bezugnahme auf zugrunde liegende Werte und Normen verstehen und generieren können (Werteebene).
- Dazu gehört auch die Fähigkeit, begründete und reflektierte Entscheidungen zu treffen – insbesondere für die Sek II gilt dies auch dann, wenn die Datenbasis unvollständig ist und Lösungsansätze hinsichtlich ihrer zukünftigen Effektivität und Tragfähigkeit mit Unsicherheit behaftet sind.

Zudem ist für den Biologieunterricht in der Sek II die Entwicklung eines vertieften Naturwissenschaftsverständnisses (Nature of Science; HEERING & KREMER 2018) zentral. Dazu zählt ein Verständnis über

- die Gewinnung naturwissenschaftlicher Erkenntnisse,
- den epistemischen Charakter naturwissenschaftlichen Wissens sowie die Reflexion anderer Wissensarten, z. B. aus indigenen Wissenspraktiken,
- den Umgang mit Unsicherheit bei naturwissenschaftlichen Erkenntnismethoden (z. B. Prognosen zu Zukunftsszenarien über Modelle und Simulationen).

Alles dies zusammen trägt zum Ziel einer wissenschaftspropädeutischen Ausrichtung des Biologieunterrichts in der Sek II bei, der das erkenntnisgewinnende bzw. problembasierte Arbeiten aus der Sek I weiterführt und vertieft. Gerade durch die Orientierung auf SSIs bietet sich der Biologieunterricht nicht nur für die naturwissenschaftlichen Fächer zum fächerübergreifenden bzw. fächerverbindenden Arbeiten (LABUDDE 2008) an, sondern auch für die Gesellschaftswissenschaften, um dort Diskussionen um Themen nachhaltiger Entwicklung zu bereichern und Zielkonflikte zwischen Wirtschaft, Umwelt, Politik und Sozialem zu diskutieren.<sup>1</sup>

Die Entwicklungen durch die COVID-19-Pandemie und ihre globalen Auswirkungen auf die Bereiche Wirtschaft, Umwelt, Politik und Soziales zeigen, dass Erkenntnisse aus der Biologie insbesondere im Fach Politik wie auch bei der Demokratiebildung in anderen Gesellschaftswissenschaften eine bedeutende Rolle bei der Entscheidungs- und Urteilsfindung auch für zukünftige Situationen haben. Mit der Wissenschaft Biologie können Lernende die Zusammenhänge verstehen sowie die Einordnung von Krankheiten und Schutzmaßnahmen auf gesellschaftlicher Ebene beurteilen. Sie können damit fundiert an einer Diskussion über eine darauf basierende Gesundheitsvorsorge im Spannungsfeld der Individualrechte teilnehmen.

Kooperationen mit außerschulischen Bildungseinrichtungen, wie Umweltbildungs- und Waldpädagogikzentren, Natur- und Nationalparks können emotionale und ganzheitliche Zugänge zu Primärerfahrungen mit Natur und Biodiversität ermöglichen, um einen wertschätzenden Umgang mit der Natur zu entwickeln (u. a. RAITH & LUDE 2014) und direkte Anwendungskontexte im Sinn von SSIs erfahrbar zu machen (GEBHARD ET AL. 2021).

<sup>1</sup> Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) orientiert sich im OR für die gymnasiale Oberstufe grundlegend an dem Konzept der starken Nachhaltigkeit (siehe Kap. 1.1 des OR). Hierbei bezieht sich der neue OR auf unterschiedliche Modelle und Leitbilder aus Nachhaltigkeitsdiskursen: das vierdimensionale Leitbild der nachhaltigen Entwicklung (siehe Kap. 5.2 des OR), das Wedding-Cake-Modell (siehe Kap. 1.4.2 des OR) und das Modell der Donut-Ökonomie (siehe Kap. 1.4.2 des OR). Ersteres schließt auch die Bedeutung demokratischer Politikgestaltung (Good Governance) für die Erreichung von Nachhaltigkeitszielen ein. Die grafischen Darstellungen der Modelle heben unterschiedliche Aspekte und Prozesse nachhaltiger Entwicklung hervor. Sie werden in ihrer Aussagekraft und didaktischen Bedeutung für BNE in den verschiedenen Kapiteln des OR für die gymnasiale Oberstufe als Orientierungshilfe beschrieben und eingesetzt.

Die Bearbeitung naturwissenschaftlich und ethisch komplexer Themen auf der Basis naturwissenschaftlicher Evidenzen, die kritische Reflexion individueller und gesellschaftlicher Werte und Normen für eine Bewertung von Lösungsansätzen sowie die Entwicklung von Wertschätzung für unsere Natur und Biodiversität bilden einen wesentlichen Beitrag des Fachs Biologie zur nachhaltigen Entwicklung unseres Planeten.

## 2 Kompetenzorientierung

Die im Orientierungsrahmen Globale Entwicklung als grundsätzliche Voraussetzung verstandenen elf BNE-Kernkompetenzen der Ebenen **Erkennen**, **Bewerten** und **Handeln** mit ihren fachbezogenen Teilkompetenzen ermöglichen den Lernenden, Wissen zu erschließen, zu bewerten und im Rahmen einer BNE anzuwenden.

Die nachstehend angeführten Teilkompetenzen versuchen, BNE im Fach Biologie greifbar zu machen, und orientieren sich an den Bildungsstandards. Diese sind in der folgenden Tabelle meist hinter den Teilkompetenzen in Klammern angegeben.<sup>2</sup> Da BNE nicht nur biologische Aspekte betrachtet, sondern interdisziplinär fachübergreifend und fächerverbindend angelegt ist, finden sich in den Teilkompetenzen auch vielfältige Anknüpfungspunkte an andere Fachgebiete für ein fachübergreifendes Lernen. Zudem sind für eine erfolgreiche Anwendung Kombinationen mit anderen Kompetenzen, wie Kreativität, Medienkompetenz oder Systemkompetenz, notwendig.

| **Tabelle 5:** Fachbezogene Teilkompetenzen

Kernkompetenzen	Fachbezogene Teilkompetenzen (Die Lernenden können ...)
<b>Erkennen – Die Lernenden können ...</b>	
<b>1. Informationsbeschaffung und -verarbeitung</b> ... hilfreiche Informationen zu Fragen der Globalisierung und Entwicklung beschaffen und themenbezogen verarbeiten.	1.1 ... biologisches Wissen bezüglich Umweltnutzung erwerben und das Entwicklungspotenzial nachhaltiger Nutzung der Biosphäre darstellen. (S6, S7, S8, B10)  1.2 ... biologisch relevante Informationen im Kontext der nachhaltigen Entwicklung aus analogen und digitalen Informationsquellen recherchieren, anwenden, darstellen und themenbezogen verarbeiten. Dabei stellen Lernende Vernetzungen zwischen Systemebenen (Molekular- bis Biosphärenebene) dar. (K1, K2, K5, K10, S6, E2, E3)  1.3 ... biologische Experimente zielgerichtet planen, durchführen und auswerten sowie hinsichtlich ihrer Tragweite für nachhaltige Entwicklung reflektieren. (E4 – E7, E9, E11, E12)
<b>2. Erkennen von Vielfalt</b> ... die soziokulturelle und natürliche Vielfalt erkennen.	2.1 ... biologische und stoffliche Vielfalt und deren systemische Vernetzung (molekularbiologisch, genetisch, dissimilatorisch und assimilatorisch) erkennen.

<sup>2</sup> Die Tabelle zeigt exemplarische Verknüpfungen der BNE-Kernkompetenzen mit domänenspezifischen Leitideen und Kompetenzen. Hierbei werden die Kompetenzen der KMK-Bildungsstandards für den Biologieunterricht durch die Fokussierung auf BNE akzentuiert und erweitert.

	<p>2.2 ... die verschiedenen Aspekte der biologischen Vielfalt erkennen, ihre Entwicklungschancen benennen und ein Bewusstsein für nachhaltige Entscheidungen in Bezug auf die biologische Vielfalt schaffen. (S6, S8, B2, B4, B10, B12)</p> <p>2.3 ... die Bedeutung der Biodiversität (genetische Vielfalt bei Arten, Lebensräumen etc.) für eine funktionierende Gesellschaft verstehen. (S7, S8, B2, B6, B12)</p> <p>2.4 ... die globalen gesellschaftlichen Unterschiede der Wahrnehmung und die Priorisierung von Natur feststellen sowie in ihrer historischen Kontextualisierung verstehen. (S8, B2, B5, B10, B12)</p>
<p><b>3. Analyse des globalen Wandels</b></p> <p>... Globalisierungs- und Entwicklungsprozesse mithilfe des Leitbilds der nachhaltigen Entwicklung analysieren.</p>	<p>3.1 ... Auswirkungen des globalen Wandels und den Einfluss des Menschen auf die biologische Vielfalt analysieren. (S7, S8, E9, B7, B8, B12, K5)</p> <p>3.2 ... den menschlichen Einfluss aufgrund historisch gewachsener Macht- und Herrschaftsverhältnisse der Globalisierung analysieren und damit verbundene Nutzen und Gefahren für die biologische Vielfalt bestimmen. (S7, S8, B2, B6, B10, B12)</p> <p>3.3 ... ökologische Auswirkungen ökonomischer Entscheidungen vor allem hinsichtlich der Biodiversität analysieren und dabei die Verbindung zwischen nachhaltiger Entwicklung und dem Schutz der biologischen Vielfalt (Arten, Ökosysteme) erkennen. (S8, B2, B4, B7, B10, B12)</p>
<p><b>4. Unterscheidung von Handlungsebenen</b></p> <p>... Handlungsebenen vom Individuum bis zur Weltebene in ihrer jeweiligen Funktion für Entwicklungsprozesse erkennen und darstellen.</p>	<p>4.1 ... naturwissenschaftliche respektive biologische entwicklungspezifische Probleme (individuell, gesellschaftlich, systemisch) analysieren und Handlungsmöglichkeiten für Nachhaltigkeit in der Natur (lokal, global) aufzeigen. (S7, S8, E9, E13, B2, B7, B8, B10, B12)</p> <p>4.2 ... die Ressourcennutzung (Wasser, Energiestoffe etc.) in Ländern des globalen Südens und Nordens vergleichen und den Einfluss ihrer (nicht) nachhaltigen Nutzung beurteilen sowie den Einfluss der Transportwege (Energiebedarf, CO<sub>2</sub>-Ausstoß) beschreiben. (S7 – S8, B2, B10)</p> <p>4.3 ... kurz- und langfristige, lokale und globale Folgen eigener und gesellschaftlicher Entscheidungen auf die Biosphäre reflektieren. (B10 – B12)</p>
<b>Bewerten – Die Lernenden können ...</b>	
<p><b>5. Perspektivenwechsel und Empathie</b></p> <p>... sich unterschiedliche Werteorientierungen in ihrer Bedeutung für Verhaltensweisen und Entscheidungen bewusst machen und reflektieren.</p>	<p>5.1 ... ökologische Vielfalt (Diversität aus Organismen und Lebensräumen) in die Bewertung nachhaltiger Lebensraumgestaltung einbeziehen und sich (konstruktiv) über biologische Sachverhalte und ihre Bedeutung für nachhaltige Entwicklung austauschen sowie die eigenen Standpunkte reflektieren. (S8, K6, K7, K13, B2, B8, B12, B11)</p> <p>5.2 ... eigene Verhaltensweisen und diejenigen anderer Menschen (wertorientiert) hinsichtlich des Verhältnisses zur Natur (Kultivierung, Ernährung) reflektieren. (B4, B6, B10, B11)</p>

	5.3 ... Naturnutzung (extensiv, intensiv, Raubbau) des Menschen aufzeigen und anhand der Lebenssituation der jeweiligen Menschen bewerten und reflektieren. (S7, S8, B2, B4, B10, B12)
<b>6. Kritische Reflexion und Stellungnahme</b> ... auf der Grundlage kritischer Reflexion zu Globalisierungs- und Entwicklungsfragen Stellung beziehen und sich dabei an der internationalen Konsensbildung, am Leitbild nachhaltiger Entwicklung und an den Menschenrechten orientieren.	6.1 ... menschliche Eingriffe über Konsum, Produktion und Reproduktion in Natur, Ökosystem und Umwelt hinsichtlich ökologischer Tragfähigkeit, Biodiversität und Erhaltung der Gesundheit kritisch reflektieren und mit Blick auf andere gesellschaftliche Ziele diskutieren. (B2, B10, B12)
<b>7. Beurteilen von Entwicklungsmaßnahmen</b> ... Ansätze zur Beurteilung von Maßnahmen zur Förderung nachhaltiger Entwicklung (bei uns und in anderen Teilen der Welt) unter Berücksichtigung unterschiedlicher Interessen und Rahmenbedingungen erarbeiten und zu eigenständigen Bewertungen kommen.	7.1 ... aktuelle Entwicklungsmaßnahmen (multiperspektivisch im Sinn von BNE: Soziales, Umwelt, Politik und Wirtschaft) erkennen und diese hinsichtlich ihres Einflusses auf Ökosysteme und Arten beurteilen. (B2, B4, B10, B12)  7.2 ... Chancen von (und Zugang zu) neuen genetischen Möglichkeiten (u. a. CRISPR/Cas9) bezüglich einer gezielten Ertragsgestaltung und -expansion kritisch reflektieren. (S7, B2, B10, B12)  7.3 ... Praktiken in der Landwirtschaft hinsichtlich ihrer Zukunftsfähigkeit überprüfen und bewerten. (S8, B2, B10, B12)
<b>Handeln – Die Lernenden können ...</b>	
<b>8. Solidarität und Mitverantwortung</b> ... Bereiche persönlicher Mitverantwortung für Mensch und Umwelt erkennen und als Herausforderung annehmen.	8.1 ... persönliche und gesellschaftliche Mitverantwortung für den Erhalt globaler Gemeinschaftsgüter als Notwendigkeit funktionierender Biosphären wahrnehmen und diese hinsichtlich eigener Maßnahmen reflektieren. (S7, S8, B10, B11)
<b>9. Verständigung und Konfliktlösung</b> ... zur Überwindung soziokultureller und interessenbestimmter Barrieren in Kommunikation und durch Zusammenarbeit zu Konfliktlösungen beitragen.	9.1 ... Ursachen für Konflikte (v. a. durch Klimaveränderungen begründet, mit Auswirkungen auf Versorgung der Menschen) erkennen und Lösungsansätze sowie Umsetzungsmöglichkeiten entwickeln. (S7, B2, B10, B12)  9.2 ... sich mit naturwissenschaftlich fundierten Argumenten und Vorschlägen in gesellschaftliche Debatten einbringen und Zielkonflikte abwägen. (K6, K7, B2, B11)

<p><b>10. Handlungsfähigkeit im globalen Wandel</b></p> <p>... die gesellschaftliche Handlungsfähigkeit im globalen Wandel vor allem im persönlichen und beruflichen Bereich durch Offenheit und Innovationsbereitschaft sowie durch eine angemessene Reduktion von Komplexität sichern und die Ungewissheit offener Situationen aushalten.</p>	<p>10.1 ... die Rolle der Biodiversität im Hinblick auf nachhaltige Entwicklung als Komponente eines komplexen Systems betrachten und mögliche Handlungsoptionen ableiten. (S7, S8, B7, B8, B12)</p> <p>10.2 ... Handlungsoptionen vorhersagen und durch Auswertung von Modellen und Simulationen mit dem aktuellen Zustand vergleichen. (E4, E9, B2, B10)</p> <p>10.3 ... Handlungsoptionen auf Basis der Analyse der Auswirkungen von Globalisierung auf Organismen (Pflanzen, Tiere, Krankheitserreger etc.) formulieren und gegenüber Dritten vertreten und begründen. (S7, K6, K7, B2, B8)</p> <p>10.4 ... die Entstehung und Bedeutung von Biodiversität beobachten sowie Gründe für deren Schutz kommunizieren und Handlungsoptionen für nachhaltige Nutzung entwickeln. (S8, K6, B8, B12)</p>
<p><b>11. Partizipation und Mitgestaltung</b></p> <p>... und sind aufgrund ihrer mündigen Entscheidung bereit, Ziele der nachhaltigen Entwicklung im privaten, schulischen, öffentlichen und beruflichen Bereich zu verfolgen und sich an deren Umsetzung auf gesellschaftlicher und politischer Ebene zu beteiligen.</p>	<p>11.1 ... naturwissenschaftliche Sichtweisen und Wissenschaftsverständnis (Nature of Science) für Begründungen des eigenen Handelns nutzen. (E9, E13, B2, B10)</p> <p>11.2 ... individuelle Handlungsoptionen (Konsum, Ernährung etc.) im Hinblick auf nachhaltige Entwicklung identifizieren. (S7, B7, B8, B10)</p> <p>11.3 ... individuelle Handlungsoptionen im lokalen oder globalen Kontext umsetzen. (K6, K7, B8, B10, B11)</p>

### 3 Didaktisches Konzept

Der Biologieunterricht ermöglicht den Lernenden die Erschließung zentraler Konzepte zur Sach-, Bewertungs- und Handlungskompetenz für die komplexen Herausforderungen innerhalb der SDGs (FENSHAM 2012; KREMER & SPRENGER 2018), wie beispielsweise lokale und globale Folgen der Klimakrise für Artenschutz und Stoffkreisläufe, Pandemien oder Ernährungssicherung in unterschiedlichen Regionen der Welt (KREMER ET AL. 2018). Das Fach Biologie kann mit fachlich fundierten Argumenten zu den planetaren Grenzen eine kritische Urteilsbildung fördern, die auch in den Prozess demokratischer Willensbildung eingebracht werden kann. Der Biologieunterricht hat dabei das Potenzial, sowohl die regionale und globale Ebene der komplexen Herausforderungen als auch die persönliche und politisch-gesellschaftliche Handlungsperspektive der jungen Erwachsenen miteinander zu vernetzen (KRANZ ET AL. 2022), 21<sup>st</sup> Century Skills (HEUCKMANN ET AL. 2024) zu erwerben und durch offene, prozess- und handlungsorientierte Unterrichtsformen Partizipation innerhalb gesellschaftlicher Abstimmungs- und Gestaltungsprozesse einzuüben.

Grundlegend für das Erkennen von Problemen im Kontext der BNE ist aus biologie-didaktischer Perspektive das Verständnis zentraler fachlicher Konzepte und Zusammenhänge.

- So trägt das Verständnis von Ökosystemleistungen dazu bei, die Bedeutung des Erhalts oder der Renaturierung natürlicher Lebensräume bei uns, aber auch in anderen Teilen der Erde zu erfassen.
- Das Verständnis von Stoffkreisläufen in der Natur ermöglicht die Wertschätzung von Mooren, Wäldern und extensiv beweideten Grasflächen oder Ozeanen als globale Kohlenstoffsinken.
- Ökologisches Systemdenken bildet die Grundlage für die Bewertung der Einflüsse neu eingewanderter Arten in den Ökosystemen weltweit und ermöglicht durch vernetztes Denken die Erschließung neuer Handlungsoptionen.

Das Verständnis naturwissenschaftlicher Erkenntnisgewinnung sowie aktueller naturwissenschaftlicher Forschung ist eine wertvolle Voraussetzung, um Lösungsansätze für globale Probleme bewerten zu können.

- Mit dem Konzept ‚Nature of Science‘ können Lernende wissenschaftliche Gütekriterien und Methoden sowie die Grenzen der Wissenschaft reflektieren. Sie können das Potenzial wissenschaftlich-technischer Innovationen bewerten und die wissenschaftliche Grundlage aktueller gesellschaftlicher Debatten verstehen (KREMER 2019).
- In der Auseinandersetzung mit Modellierungen und Simulationen können Lernende sich mit der Komplexität und inhärenten Unsicherheit von Systementwicklungen auseinandersetzen und auf dieser Basis Zukunftsszenarien kritisch betrachten und diskutieren, etwa bei Simulationen des globalen Wandels mit Blick auf das Klima und die planetaren Belastungsgrenzen. Das Monash Simple Climate Model (MSCM) veranschaulicht beispielsweise die Funktionsweise eines echten Klimamodells und erlaubt Faktoren, wie z. B. Vegetation oder Wolken, zu variieren und Klimaprognosen abzuleiten.<sup>3</sup>
- Junge Menschen werden verstärkt auch in Onlinequellen und Social Media mit Informationen konfrontiert. Dadurch wird es relevant, Fake News bzw. „alternative Fakten“ von naturwissenschaftlichen Aussagen zu unterscheiden. Dies erfordert eine kritische Identifikation der kommunizierenden Personen oder Interessengruppen, ihrer Botschaften und Kommunikationsmittel. Auch politisch motivierte Jugendbewegungen bringen Themen wie Artensterben oder Klimakrise tagesaktuell in den öffentlichen Diskurs in Social Media ein (BÜSSING ET AL. 2021).
- Zum Beispiel in Mysterys lernen sie entlang rätselhafter Leitfragen, komplexe Problemstellungen zu erarbeiten. In Concept Maps visualisieren Lernende dann die Aspekte hinsichtlich ihrer systemischen Wechselbeziehungen.

Die im Biologieunterricht angestrebte Reflexionskompetenz zur Bildung begründeter Werturteile basiert zunächst darauf, fachliche und überfachliche Aspekte einordnen zu können, erfordert aber auch eine überfachliche Auseinandersetzung mit den Perspektiven unterschiedlicher Interessensgruppen in einer Gesellschaft bzw. in diversen Ländern und zur Entwicklung von Kommunikationskompetenz überdies den Austausch von Argumenten.

- In diesem Zusammenhang können der Ansatz One Health und die im Folgenden beschriebenen Konzepte und Methoden eine fruchtbare Grundlage bieten. One Health vernetzt humane, zoologische und ökologische Dimensionen als Voraussetzung für das Verständnis und Handlungsperspektiven zu komplexen Gesundheitsthemen des Biologieunterrichts (HEUCKMANN & ZEYER 2022).

<sup>3</sup> Siehe <https://bildungserver.hamburg.de/themenschwerpunkte/klimawandel-und-klimafolgen/mscm-klimamodell>.

- Darüber hinaus kann es das multifaktorielle Beziehungsgeflecht der Stakeholder (GIBBS 2014), die auf lokalen bis globalen Ebenen handeln, verdeutlichen, ohne dass die Folgen ihres Handelns sofort sichtbar werden (LERNER & BERG 2015). Die Lernenden können dabei in die Rolle verschiedener Akteurinnen und Akteure schlüpfen, wie beispielsweise Tiermedizinerinnen und -mediziner, Ökologinnen und Ökologen oder Humanmedizinerinnen und -mediziner, hinterfragen deren Positionen mit Blick auf das eigene Wohlergehen und die globale Gesundheit von Tier, Mensch und Ökosystemen.
- Virtual-Reality-Anwendungen können zu solchen globalen Themenbereichen zusätzliche (Natur-)Erfahrungen (BÜSSING ET AL. 2022) ermöglichen.
- Lernende können durch BNE im Biologieunterricht der Oberstufe befähigt werden, persönliche Mitverantwortung für Mensch und Umwelt zu erkennen und als Leitgedanke für persönliches Handeln und gesellschaftliches Engagement anzunehmen.
- Service-Learning-Projekte mit und in der Zivilgesellschaft können sich mit Naturerfahrungen und konkreten Praktiken zum Urban Gardening oder Imkern auf globale Herausforderungen der Ernährungssicherung oder des Biodiversitätsverlusts (kritisch) beziehen. Auf diese Weise sollen künftige Bürgerinnen und Bürger gebildet werden, die erworbene Kompetenzen in die Gesellschaft tragen und eine nachhaltige Zukunft aktiv mitgestalten.
- In Zukunftswerkstätten können Lernende den Ist-Stand eines Problems analysieren, in einem strukturierten Diskussionsprozess Lösungsvorschläge entwickeln und diese auf ihre Machbarkeit hin analysieren und erproben. Durch gesellschaftliches Engagement, z. B. im Rahmen einer Schülerfirma, eines Praktikums, eines gemeinnützigen Projekts (Service Learning) oder einer gemeinnützigen forschenden Tätigkeit (Citizen Science) können sie sich an gesellschaftlichen, politischen und/oder sozialen Erkenntnis- und Abstimmungsprozessen beteiligen.

#### 4 Beispielthemen









Fachbezogene sowie fachübergreifende Kompetenzen können nur an entsprechend geeigneten Kontexten und Themen erworben werden. Lernförderliche Kontexte in diesem Zusammenhang können beispielsweise Themen an der Schnittstelle zwischen Naturwissenschaften und Gesellschaft sein (SSIs). Die hier aufgeführten Beispielthemen sind eine Auswahl dieser SSIs, die im Spannungsfeld zwischen ökonomischen, ökologischen, sozialen und politischen Zieldimensionen sowie den verschiedenen Handlungsdimensionen (Mikro-, Meso- und Makrolevel) nachhaltiger Entwicklung liegen. Sie sind als Lerneinheiten auf den Erwerb spezifischer Kompetenzen ausgerichtet und beziehen sich auf die fachbezogenen Kompetenzen und Kernkompetenzen des OR Globale Entwicklung. Zudem finden sich die aufgeführten Themen in Teilen bereits im OR Globale Entwicklung der Sek I, können aber hinsichtlich ihres Komplexitäts- und Schwierigkeitsgrads an die Anforderungen der Sek II angepasst werden. So sind beispielsweise die globale Verbreitung von Viren und damit verbundene Pandemien zwar bereits ein Themenvorschlag im Orientierungsrahmen der Sek I, im Zusammenhang mit dem One-Health-Ansatz und der damit verbundenen Betrachtung der Vernetzung von Systemebenen aber sehr gut anschlussfähig an die Sek II. Auch das Thema Klimawandel, das ebenfalls bereits in der Sek I vorgeschlagen wird, kann im Hinblick auf die globalen Stoffkreisläufe und Energieflüsse, die Betrachtung der planetaren Grenzen und damit verbundener Kipppunkte sowie die Bearbeitung verschiedener Szenarien und zugrunde liegender Modellierungen der globalen Erwärmung im Sinn wissenschaftspropädeutischen Lernens erweitert werden. Nicht zuletzt sind




auch alle Beispiele ökologisch-sozialer Dilemmata insbesondere hinsichtlich ihrer Komplexität, Vernetzung und des Fachübergriﬀs für die Oberstufe geeignet.

| **Tabelle 6:** Liste der Beispielthemen (Exemplarische Vorschläge für Beispielthemen zu den OR-Themenbereichen, die in Kap. 5.5 des OR ausführlicher beschrieben werden)

Themenbereiche	Beispielthemen
<p><b>1</b> Vielfalt der Werte, Kulturen und Lebensverhältnisse: Diversität und Inklusion</p> 	<p>Unterschiedliche Werte</p> <p>Klonen und IVF – aus bio- und umweltethischer Perspektive (Zellbiologie, Gentechnik, Reproduktionsmedizin)</p> <p>Ökologische Landwirtschaft – ausreichend zur Sicherung der Ernährungsgrundlagen?!</p>
<p><b>2</b> Globalisierung religiöser und ethischer Leitbilder</p> 	<p>Spannungsfeld Religion, Moral und Tierwohl</p> <p>Tierhaltung und Tierachtung – biologische Sichtweisen und Argumente für Tierwohl</p> <p>Medizinische Therapie unter dem Aspekt ethischer Leitbilder (z. B. Konkurrenz zwischen westlich orientierter Medizin und traditioneller Medizin)</p>
<p><b>3</b> Geschichte der Globalisierung: vom Kolonialismus zum Postkolonialismus</p>  	<p>Mit uns im Gepäck ...</p> <p>Neobiota und invasive Arten – die globale Verbreitung von Organismen und ihre Auswirkung auf One Health</p>
<p><b>4</b> Waren aus aller Welt: Produktion, Lieferketten, Handel und Konsum</p>  	<p>Was ist mein Beitrag als Konsumentin oder Konsument in globalen Produktionsketten? Wo liegen die Grenzen meines eigenen Handelns im globalen Zusammenhang?</p> <p>(Nicht) nachhaltige Produktion und Transportketten von Konsumgütern und deren Identifikation als ökologisch-soziale Dilemmata (z. B. Obst-, Kaffee-, Kakaoanbau in Monokulturen oder ökologische und soziale Folgen des Abbaus von Seltenerdmetallen)</p> <p>Reflexion über</p> <p>a) individuelle sowie kollektive Möglichkeiten und Grenzen des Alltagshandelns sowie</p> <p>b) individuelle und kollektive Möglichkeiten politischen Handelns</p>
<p><b>5</b> Landwirtschaft und Ernährung</p>  	<p>Strategien für Landwirtschaft und Ernährung im Einklang</p> <p>Gentechnik – ein Beitrag zur Sicherung der Welternährung?</p> <p>Planetary Health Diet – ein Speiseplan für den Menschen und den Planeten</p>

Themenbereiche	Beispielthemen
<p><b>6</b> Gesundheit, Krankheit, Pandemien und One Health</p>  	<p>Verbreitung von Krankheiten – individuelle und gesellschaftliche Bedeutungen</p> <p>Globale Verbreitung von Viren/Pandemien</p> <p>Zusammenhang der Gesundheit von Mensch, Tier und Umwelt: One-Health-Ansatz (dabei auch Antibiotika-Resistenzen)</p> <p>Impfungen, Impfpflichten und ihre individuelle und gesellschaftliche Bedeutung (Public Health, z. B. HPV)</p>
<p><b>7</b> Bildung und Wissenschaft</p>  	<p>Biodiversität lokal und global</p> <p>Biologische Vielfalt im globalen Norden/globalen Süden, biologische Vielfalt auf der Erde</p> <p>Artenschutz</p>
<p><b>8</b> Globalisierte Freizeit, Umwelt und Tourismus</p>  	<p>Klassenfahrt/Studienfahrt – aber wohin?</p> <p>Exkursion (zoologisch/botanisch) (z. B. „Fahrradtour oder Kreuzfahrt?“ – Planung einer nachhaltigen Studienfahrt)</p>
<p><b>9</b> Schutz und Nutzung natürlicher Ressourcen: Böden, Wasser und Weltmeere</p>  	<p>Zukunft unserer Ökosysteme?</p> <p>Erhaltungs- und Renaturierungsmaßnahmen sowie zukunftsfähige Nutzungsmöglichkeiten von Ökosystemen (z. B. Moorrenaturierung und zukunftsfähige Nutzung von Mooren: Paludikultur)</p> <p>Waldumbau – zukunftsfähige Strategien für anpassungsfähige und klimatolerante Wälder</p> <p>Im Spannungsfeld zwischen Naturschutz und Energiegewinnung</p> <p>Konflikte zwischen Energiegewinnung und Schutz von Ökosystemen und betroffenen Tierarten (z. B. Offshore-Windparks, Windräder in Waldgebieten)</p> <p>Wie viel sind (uns) unsere Ökosysteme wert?</p> <p>Ökosystemleistungen (Definition und Erarbeitung an Beispielen wie Bestäubern oder Fischpopulationen)</p>
<p><b>10</b> Chancen und Gefahren technologischen Fortschritts, Energiegewinnung, KI und Digitalisierung</p>  	<p>Enzyme – Multitalente in der Industrie!</p> <p>Enzyme als Werkzeuge im Bereich der Lebensmittel- und Futtermittelherstellung sowie als Lösungsstrategie gegen Plastikmüll – Abbau von Mikroplastik</p>

Themenbereiche	Beispielthemen
<p><b>11</b> Klimawandel, Verschmutzung und Biodiversitätsverlust</p>  	<p>Klimawandel: lokal, national, global</p> <p>Ursachen (inklusive anthropogen bedingter Treibhauseffekt) und Folgen der Erderwärmung und mögliche Lösungsansätze zum Klimawandel</p> <p>Die Sphären unserer Erde</p> <p>Globale Stoffkreisläufe und Energieflüsse am Beispiel des Kohlenstoffkreislaufs und/oder des Stickstoffkreislaufs</p> <p>Wie wirkt sich der Klimawandel auf unsere Artenvielfalt aus?</p> <p>Veränderung globaler und lokaler Biodiversität (z. B. in den Ökosystemen Wald und Moor)</p> <p>Einfluss durch den Klimawandel begünstigter Neobiota auf Ökosysteme</p> <p>Kriegen wir die Kurve?</p> <p>Leben im Anthropozän: planetare Grenzen und Kipppunkte (dabei auch Umgang mit Szenarien und Modellierungen)</p>
<p><b>12</b> Mobilität, Stadtentwicklung und Verkehr</p>  	<p>Stadt und Natur – Gegensatz oder funktionale Einheit?</p> <p>Einfluss der Stadtentwicklung auf die Biodiversität (früher – heute – morgen)</p>
<p><b>14</b> Demografische und soziale Strukturen und Entwicklungen</p>  	<p>Ewiges Leben: Wohin entwickelt sich die Menschheit?</p> <p>Populationsdynamik und Kapazitätsgrenze der Erde, Treiber des Wachstums</p> <p>Gentechnik und Reproduktionsbiologie</p>
<p><b>15</b> Armut und soziale Sicherheit</p> 	<p>Lebenserwartung – wie Armut und Gesundheit zusammenhängen</p> <p>Soziale Unterschiede – Auswirkung auf Lebensalter</p>
<p><b>16</b> Frieden und Konflikt</p> 	<p>Konflikte um Ressourcen ... und die Natur verliert</p> <p>Raubbau (Plünderung von Bodenschätzen – Auswirkung auf die Biozönose)</p>

Themenbereiche	Beispielthemen
<b>17</b> Migration und Integration 	Flucht vor den Folgen des Klimawandels Migrationsbewegungen (von Menschen, Tieren und Pflanzen) aufgrund des globalen Klimawandels und damit verbundene Konflikte
<b>18</b> Politik, Demokratie und Menschenrechte 	Anders Wirtschaften mit Gemeingütern Gegenbeispiele von ökologisch-sozialen Dilemmata: zukunftsfähige Nutzung von Gemeingütern („Governing the Commons“)
<b>19</b> Entwicklungszusammenarbeit und ihre Institutionen 	Potenziale für urbane Räume und Lebensmittelproduktion Entwicklungszusammenarbeit und Biodiversität Urbane Gestaltung/Anbau von Lebensmitteln im urbanen Raum Zusammenhang von fairem Handel mit seinen sozialen, ökonomischen und ökologischen Auswirkungen

#### 4.1 Umsetzung ausgewählter Beispielthemen

##### Unterrichtsskizze 1

**Titel: Das Moor und seine Funktionen und Dienstleistungen – ein unterschätztes Ökosystem**

**Nachhaltige Entwicklungsziele (SDGs): 15 sowie 13, 11**

**OR-Themenbereich: 9 Schutz und Nutzung natürlicher Ressourcen: Böden, Wasser und Weltmeere**

**Kompetenzen** (Klammern verweisen auf die fachbezogenen Teilkompetenzen aus Kap. 2 OR-FA)

Die Lernenden können ...

- die Abnahme ökologischer Potenz aufgrund von Mensch-Natur-Interaktion, z. B. durch land- und forstwirtschaftliche Nutzung von Mooren, wahrnehmen. (2.3)
- ökonomische Entscheidungen zur Moorentwässerung in Deutschland sowie weltweit (z. B. Indonesien) und deren ökologische Relevanz erörtern. (3.3)
- persönliche und gesellschaftliche Mitverantwortung für den Erhalt von Mooren als Notwendigkeit funktionierender Biosphären wahrnehmen und diese hinsichtlich individueller sowie gesellschaftlicher Maßnahmen reflektieren. (8.1)

Moore sind faszinierende Ökosysteme, die vielfältige Funktionen (d. h. im Ökosystem ablaufende Prozesse wie beispielsweise Zersetzungsprozesse) und Dienstleistungen (d.h. Erfüllung verschiedener Bedürfnisse für uns Menschen, beispielsweise Erholung)

aufweisen. Aufgrund ihrer wassergesättigten Beschaffenheit und des vorherrschenden Sauerstoffmangels kann organisches Material in Mooren nur unvollständig zersetzt werden und es kommt zur Bildung von Torf. Bei diesem Prozess wird Kohlenstoff dauerhaft in Moorböden gespeichert. Als sogenannte Kohlenstoffsinken sind Moore also auch im Hinblick auf den globalen Klimawandel von zentraler Bedeutung: Obwohl sie nur drei Prozent der weltweiten Landoberfläche ausmachen, ist in ihnen ungefähr die doppelte Menge an Kohlenstoff gespeichert wie in allen Wäldern der Erde zusammen. Im scharfen Kontrast dazu steht die Gefährdung dieser Ökosysteme. In den vergangenen Jahrhunderten wurden Moore in Deutschland stark land- und forstwirtschaftlich sowie zur Erzeugung von Brennmaterial und im Gartenbau genutzt, wodurch der lang gespeicherte Kohlenstoff in Form von Kohlenstoffdioxid wieder freigesetzt wurde. In anderen Ländern, beispielsweise Indonesien, werden Moorwälder abgebrannt, um Flächen für Palmölplantagen zu schaffen. Somit spielen Moore eine wichtige und bislang unterrepräsentierte Rolle in der Bearbeitung aktueller Fragen der nachhaltigen Entwicklung. Im Rahmen der Unterrichtseinheit lernen die Lernenden in drei aufeinanderfolgenden Erarbeitungsphasen verschiedene Kategorien der Ökosystemleistung kennen: bereitstellend, regulierend und unterstützend.

- In einer ersten Erarbeitungsphase erwerben die Lernenden die fachlichen Grundlagen zum Ökosystem Moor. Im Zentrum stehen dabei das Zusammenspiel aus Wassersättigung und Luftabschluss sowie Struktur und Funktion von Torfmoosen (unterstützende Dienstleistung). Im Anschluss an Erarbeitungsphase I können sie die Bildung und Speicherung von Torf in Moorböden beschreiben und den Beitrag von Mooren zum Klimaschutz erklären (regulierende Dienstleistung).
- In einer zweiten Erarbeitungsphase recherchieren die Lernenden Gründe sowie Folgen der Entwässerung (z. B. Torfabbau für die land- und forstwirtschaftliche Nutzung sowie zur Gewinnung von Pflanzsubstrat und Brennmaterial, bereitstellende Dienstleistung) und fokussieren dabei den Eingriff des Menschen in den natürlichen Kohlenstoffkreislauf. An dieser Stelle bieten sich vielfältige Möglichkeiten zur fächerübergreifenden Zusammenarbeit, um die Nutzung von Moorböden beispielsweise vor dem Hintergrund historischer Landnutzung (Geschichte), wirtschaftlicher Interessen und politischer Entwicklungen (Politik/Wirtschaft) sowie einer veränderten Mensch-Natur-Beziehung (Philosophie) zu beleuchten. Durch die Gegenüberstellung verschiedener Dienstleistungen erarbeiten die Lernenden diverse Perspektiven auf die Nutzung und Funktion von Mooren und können mögliche Zielkonflikte ableiten (z. B. landwirtschaftliche Nutzung im Vergleich zu Artenschutz).
- In einer dritten Erarbeitungsphase beschäftigen sich die Lernenden mit der Wiedervernässung trockengelegter Moorböden und erarbeiten Möglichkeiten zur nachhaltigen Nutzung von Mooren (z. B. Paludikulturen). Zur Veranschaulichung dieser Renaturierungsmaßnahmen ist ein Besuch des Ökosystems, falls möglich, sinnvoll. In einer abschließenden Diskussion nehmen die Lernenden vor dem Hintergrund der vorangestellten Erarbeitungsphasen verschiedene Perspektiven auf die Nutzung und Funktion von Mooren ein, um Argumente für und gegen mögliche Renaturierungsmaßnahmen zu bewerten, und beziehen darüber hinaus Stellung, wie Moore zukünftig nachhaltig genutzt werden können. Einen auf gesellschaftliche Handlungsmöglichkeiten bezogenen Abschluss der Unterrichtseinheit bildet die Sammlung individueller sowie gemeinschaftlicher Aktivitäten (z. B. Nutzung torffreier Blumenerde, Förderung von Paludikulturen).

### Weiterführende Literatur

- BMBF – BUNDESMINISTERIUM FÜR BILDUNG UND FORSCHUNG (2020): Expedition Erdreich. [https://www.expedition-erdreich.de/files/EE\\_LuA\\_barr.pdf](https://www.expedition-erdreich.de/files/EE_LuA_barr.pdf).
- BfN – BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (2023): Paludikultur. <https://www.bfn.de/paludikultur>.
- BMUV – BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ, NUKLEARE SICHERHEIT UND VERBRAUCHERSCHUTZ (2022): Nationale Moorschutzstrategie. <https://bmu.de/themen/naturschutz/moorschutz>.
- HEINRICH-BÖLL-STIFTUNG (2023): Mooratlas 2023 – Daten und Fakten zu nassen Klimaschützern. [https://www.boell.de/sites/default/files/2023-01/mooratlas2023\\_web\\_20230106.pdf](https://www.boell.de/sites/default/files/2023-01/mooratlas2023_web_20230106.pdf).
- OEKOM E. V. (2022): Moore – Trümpfe in der Klimakrise (Politische Ökologie, Bd. 169).
- WICHTMANN, W., SCHRÖDER, C. & JOOSTEN, H. (2016): Paludikultur – Bewirtschaftung nasser Moore. Schweizerbart.

## Unterrichtsskizze 2

**Titel: Invasive Arten und ihre Auswirkungen auf Ökologie, Ökonomie und Global Health**

**Nachhaltige Entwicklungsziele (SDGs): 2, 3, 12, 14, 15**

**OR-Themenbereich: 11 Klimawandel, Verschmutzung und Biodiversitätsverlust**

**Kompetenzen** (Klammern verweisen auf die fachbezogenen Teilkompetenzen aus Kap. 2 OR-FA)

Die Lernenden können ...

- die Abnahme ökologischer Potenz in Ökosystemen aufgrund des humanen Eintrags invasiver Arten wahrnehmen. (2.3)
- mit Blick auf die Verbreitung gebietsfremder Arten den Einfluss des Menschen auf die Funktionalität und Gesundheit von Ökosystemen erkennen und kritisch reflektieren. (3.2)
- Handlungsmöglichkeiten für den Umgang mit invasiven Arten (lokal, global) aufzeigen. (5.2)
- den Einfluss invasiver Arten in Natur, Ökosystem und Umwelt multiperspektivisch im Sinn des Leitbilds nachhaltiger Entwicklung auf Basis biologischen Fachwissens bewerten. (6.1)
- mit Blick auf die Verbreitung gebietsfremder Arten den Einfluss des Menschen auf den Eintrag von Pflanzen, Tieren und Krankheitserregern erkennen und kritisch reflektieren. (10.3)

Arten können sich in neuen Gebieten ansiedeln, wenn sie durch den Menschen beabsichtigt oder unbeabsichtigt ausgebracht oder verschleppt werden und konkurrenzstark sind, sie werden dann als gebietsfremde Arten bezeichnet. Diese Bezeichnung beschreibt ökologische Eigenschaften und ist deshalb nicht mit normativen Zuschreibungen bspw. aus dem Bereich der menschlichen Migration zu verwechseln. Im Naturschutz werden gebietsfremde Pflanzen- oder Tierarten als invasiv bezeichnet, wenn sie unerwünschte Auswirkungen auf andere Arten, Lebensgemeinschaften oder Biotope haben. Die Lernenden erschließen durch eigene Recherche aus verschiedenen Medien/erstellten Steckbriefen, was die ökologische Potenz relevanter invasiver Arten ausmacht, und grenzen diese von nicht invasiven Neobiota ab. Über ein Gruppenpuzzle werden die Bedeutung invasiver Arten als Bedrohung für Biodiversität und Ökosysteme, der ökonomische Schaden und die Auswirkung einzelner Arten auf die

globale Gesundheit von Menschen, Tieren und Ökosystemen (One Health) erarbeitet. Dabei werden jeweils exemplarisch Fallbeispiele aus dem globalen Norden sowie dem globalen Süden analysiert und durch eigens recherchierte Informationen ergänzt. Hierbei vergleichen und bewerten die Lernenden die Auswirkungen im Hinblick auf ihre Bedeutung für Mensch und Umwelt und leiten Handlungsnotwendigkeiten ab. Durch eine Exkursion können die lokale Ausbreitung einer invasiven Art und die Auswirkung auf die Biodiversität des betroffenen Ökosystems über Vegetationsaufnahmen erforscht bzw. abgeschätzt sowie der Wert eines intakten Ökosystems erfahren werden. Je nach Vorkommen eignen sich z. B. *Impatiens glandulifera* (Drüsiges Springkraut), *Solidago canadensis* (Kanadische Goldrute) oder *Erigeron annuus* (Einjähriges Berufkraut). Darauf basierend können Handlungsmöglichkeiten im Umgang mit der invasiven Art erörtert und diese auf mögliche Konflikte mit anderen lokalen Interessengruppen diskutiert werden. Um neben der lokalen Ebene die globale Problematik invasiver Arten zu erschließen, werden die aktuellen Forschungsergebnisse bezüglich der Auswirkungen auf Ökonomie, Ökologie und Gesundheit aus dem Gruppenpuzzle wieder aufgenommen und anhand einzelner Arten vertieft, die weltweit für ökonomische und gesundheitliche Schäden stehen (z. B. die durch die globale Erwärmung geförderte Ausbreitung der Asiatischen Tigermücke in Afrika, Nord- und Südamerika und in Europa). In diesem Zusammenhang können die Lernenden einen multiperspektivischen Zugang entwickeln und so Bezüge von invasiven Arten zum One-Health-Ansatz herstellen, die Verbindung zu Landwirtschaft und Ernährung und die damit verbundenen sozialen und politischen Dimensionen im globalen Süden erfahren und beurteilen. Daraufhin werden in einer Podiumsdiskussion oder einem vergleichbaren Rollenspiel Handlungsoptionen im Umgang mit einer der exemplarisch vertieften Arten auf lokaler und globaler Ebene diskutiert und bewertet.

### **Weiterführende Literatur zu Neobiota und invasiven Arten beim Bundesamt für Naturschutz**

- BfN – BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (o.J.): Was sind Neobiota? Was sind invasive Arten? <https://neobiota.bfn.de/grundlagen/neobiota-und-invasive-arten.html>.
- NEHRING, S., KOWARIK, I., RABITSCH, W. & ESSL, F. (Hrsg.) (2013): Naturschutzfachliche Invasivitätsbewertungen für in Deutschland wild lebende gebietsfremde Gefäßpflanzen. <https://www.bfn.de/sites/default/files/BfN/service/Dokumente/skripten/skript352.pdf>.
- RABITSCH, W. & NEHRING, S. (Hrsg.) (2017): Naturschutzfachliche Invasivitätsbewertungen für in Deutschland wild lebende gebietsfremde aquatische Pilze, Niedere Pflanzen und wirbellose Tiere. <https://www.bfn.de/sites/default/files/BfN/service/Dokumente/skripten/skript458.pdf>.

### **Weiterführende Literatur zu Kosten durch invasive Arten**

- BERNARD, E. (2021): Wie viel uns invasive Arten kosten. <https://www.wissenschaft.de/umwelt-natur/wie-viel-uns-invasive-arten-kosten/>.
- DAIGNE, C., LEROY, B., VAISSIÈRE, A.-C., GOZLAN, R. E., ROIZ, D., JARIĆ, I., SALLES, J.-M., BRADSHAW C. J. A. & COURCHAMP, F. (2021): High and rising economic costs of biological invasions worldwide. In: *Nature*, 529, 571 – 576. <https://doi.org/10.1038/s41586-021-03405-6>.
- DIAGNE, C., LEROY, B., GOZLAN, R. E., VAISSIÈRE, A.-C., ASSAILLY, C., NUNINGER, L., ROIZ, D., JOURDAIN, F., JARIĆ, I. & COURCHAMP, F. (2020): InvaCost, a public database of the economic costs of biological invasions worldwide. In: *Scientific Data*, 7, 277. <https://doi.org/10.1038/s41597-020-00586-z>.
- MEGBEL, E. (2021): Invasive Arten schaden Afrikas Landwirtschaft massiv. <https://www.spektrum.de/news/invasive-arten-invasive-arten-schaden-afrikas-landwirtschaft-massiv/1875613>.

### Unterrichtsskizze 3

**Titel: Globale und regionale Waldbestände im Wandel**

**Nachhaltige Entwicklungsziele (SDGs): 2, 3, 12, 13, 15**

**OR-Themenbereiche: 5 Landwirtschaft und Ernährung, 11 Klimawandel, Verschmutzung und Biodiversitätsverlust**

**Kompetenzen** (Klammern verweisen auf die fachbezogenen Teilkompetenzen aus Kap. 2 OR-FA)

Die Lernenden können ...

- zielgerichtet die biologischen und sozialen Auswirkungen des Palmölanbaus recherchieren und passende Quellen auswählen. (1.2)
- das eigene Konsumverhalten hinsichtlich des Verhältnisses zur Natur reflektieren. (5.2)
- die Naturnutzung des Menschen am Beispiel von Wäldern aufzeigen und mittels der Lebenssituation der jeweiligen Menschen bewerten. (5.3)
- die Auswirkungen des Anbaus von Palmöl auf die Wälder und Menschen in verschiedenen Regionen bzw. Ländern des globalen Südens multiperspektivisch bewerten. (6.1)
- Handlungsoptionen reflektieren, die Klimastress heimischer Waldbaumarten adressieren. (11.2)

Fast überall auf der Welt gibt es Wälder. Sie bedecken rund ein Drittel der Erdoberfläche. Wälder sind bedeutsam für den Erhalt der Biodiversität und das menschliche Leben bis hin zu ihrem Einfluss auf das Klima als temporäre (mittelfristige) CO<sub>2</sub>-Senken. Die Wälder sind aber im Wandel, in erster Linie infolge menschlicher Abholzung, Umwandlung der Flächen in landwirtschaftliche Nutzflächen sowie Siedlungsentwicklung. Dies hat u. a. Auswirkungen auf die biologische Vielfalt, das Klima und auf die Lebensgrundlage indigener Völker, die traditionell von Wäldern abhängig sind. Die globale Erwärmung selbst hat ebenfalls Auswirkungen auf die Wälder, da Baumarten unterschiedlich klimatolerant sind. Exemplarisch werden zwei Fallbeispiele betrachtet, eines aus dem globalen Süden (Palmölanbau) und eines bezogen auf Wälder in Deutschland (Baumarten im Klimastress).

- Fallbeispiel 1 (Palmöl): Anbau von Palmöl ist eine der Hauptursachen für die Entwaldung in vielen tropischen Regionen, insbesondere Indonesien und Malaysia. In einem Gruppenpuzzle recherchieren die Lernenden in verschiedenen Medien, welche Auswirkungen die Umwandlung von Wäldern in Ölpalmlantagen (Monokulturen) auf die Facetten nachhaltiger Entwicklung hat. Die erste Gruppe erarbeitet die Folgen der Entwaldung für die lokale (und globale) Biodiversität. Eine weitere Gruppe informiert sich über die sozialen Auswirkungen bei den Arbeiterinnen und Arbeitern auf den Plantagen sowie auf die indigenen Gemeinschaften, die – trotz Protesten – von ihrem Land vertrieben wurden. Eine dritte Stammgruppe recherchiert, welche Produkte aus Palmöl hergestellt werden und welche Alternativen verfügbar sind. Eine vierte Gruppe versucht herauszufinden, ob es einen nachhaltigen Anbau von Palmöl überhaupt gibt. In gemischten Expertengruppen versuchen die Lernenden dann, eigene und politische Handlungsmöglichkeiten für den Konsum zu finden. Sie diskutieren Auswirkungen, alternative Produkte und Zertifizierungssysteme.
- Fallbeispiel 2 (Baumarten im Klimastress): Durch den Klimawandel kommen die Bäume in unseren heimischen Wäldern in eine Art Stress. Die Lernenden betrach-

ten die Klimahüllen der häufigsten heimischen Baumarten (z. B. Abbildungen aus KÖLLING 2007). Klimahüllen stellen die Temperatur- und Niederschlagsbereiche dar, in denen verschiedene Baumarten leben (können). Die Lernenden analysieren, welche Baumarten noch in eine durch den Klimawandel veränderte Klimahülle des zukünftigen Walds passen. Anschließend werden in Kleingruppen die Maßnahmen A) – D) analysiert, die zur „Rettung“ des Walds in Deutschland derzeit diskutiert werden. Die Lernenden sammeln Vor- und Nachteile, wägen diese ab und bilden ihr eigenes Urteil:

- A) Baumarten aus anderen klimatischen Regionen einführen, die an die neue Klimahülle angepasst sind (z. B. Douglasie aus Amerika).
- B) Neue, klimaangepasste Sorten züchten. Dies könnte bspw. mit der gentechnischen Methode CRISPR/Cas9 realisiert werden (BRÜGMANN & FLADUNG 2019).
- C) Nichts tun, den Wald sich selbst überlassen und darauf bauen, dass sich klimaangepasste Arten selbst durchsetzen.
- D) Eigene Ideen der Lernenden umsetzen. Im Plenum werden abschließend die Ergebnisse der Kleingruppen zusammengetragen und (falls möglich) eine gemeinsam getragene Position zur „Rettung des Walds“ in Deutschland formuliert.

### Literatur zu Palmöl-Anbau

- AMNESTY INTERNATIONAL (2016): Palm Oil and human rights: What you need to know. <https://www.amnesty.org/en/latest/news/2016/11/key-facts-about-palm-oil/>.
- DEUTSCHE UMWELTHILFE (2021): „Palmöl, aber richtig!“. Leitfaden zur öffentlichen Beschaffung von nachhaltigem Palmöl. <https://www.duh.de/palmoel-aber-richtig/>.
- MÜLLER, S. C. & HEIMANN, R. (2020): Palmöl – „Allroundtalent“ und grüner Schrecken: Ein fächerübergreifendes Konzept zur vielschichtigen Betrachtung der Palmöl-Problematik. Chemkon. <https://doi.org/10.1002/ckon.201900043>.
- SCHOLZ, U. (2004): Ölpest im Regenwald? Ölpalmenboom in Malaysia und Indonesien. In: Geographische Rundschau, 56, 10 – 17.
- VIJAY, V., PIMM, S. L., JENKINS, C. N. & SMITH, S. J. (2016): The Impacts of Oil Palm on Recent Deforestation and Biodiversity Loss. In: PLoS ONE, 11 (7), e0159668. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0159668>.
- WILLOW, F. (2018): Everything You Need To Know About Palm Oil: What It Is, Why It's Unsustainable & Should You Boycott? <https://ethicalunicorn.com/2018/11/20/everything-you-need-to-know-about-palm-oil-what-it-is-why-its-unsustainable-should-you-boycott/>.

### Literatur zu Wald im Klimastress

- BRÜGMANN, T. & FLADUNG, M. (2019): Genom-Editierung in Bäumen. In: AFZ – Der Wald, 5, 16 – 18. [https://literatur.thuenen.de/digbib\\_extern/dn060910.pdf](https://literatur.thuenen.de/digbib_extern/dn060910.pdf).
- KOHLER, B. & LUDE, A. (Hrsg.) (2012): Nachhaltigkeit erleben. Praxisentwürfe für die Bildungsarbeit in Wald und Schule. 2., erweiterte Auflage, oekom.
- KÖLLING, C. (2024): Wälder in Bewegung. Eine Reise durch hundert Jahre Wald- und Klimazukunft. oekom.
- KÖLLING, C. (2007): Klimahüllen für 27 Waldbaumarten. In: AFZ – Der Wald, 23, 1242 – 1245.
- KORN, H., DÜNNFELDER H. & SCHLIEP, R. (Hrsg.) (2019): Biodiversität und Klima – Vernetzung der Akteure in Deutschland XV (BfN-Skripten 536). Bundesamt für Naturschutz. <https://doi.org/10.19217/skr536>.
- NABU – NATURSCHUTZBUND DEUTSCHLAND (2024): Ökologischer Waldumbau. <https://www.nabu.de/natur-und-landschaft/waelder/waldbewirtschaftung/12331.html>.
- SCHLIEP, R., DRÖSCHMEISTER, R., DZIOCK, F., DZIOCK, S., FINA, S., KOWARIK, I., RADTKE, L., SCHÄFFLER, L., SIEDENTOP, S., SUDFELDT, C., TRAUTMANN, S., SUKOPP, U. & HEILAND, S. (2017): Indikatorensystem zur Darstellung direkter und indirekter Auswirkungen des Klimawandels auf die biologische Vielfalt (BfN-Skripten 470). Bundesamt für Naturschutz. <https://doi.org/10.19217/skr470>.

## 5 Unterrichtsbeispiel

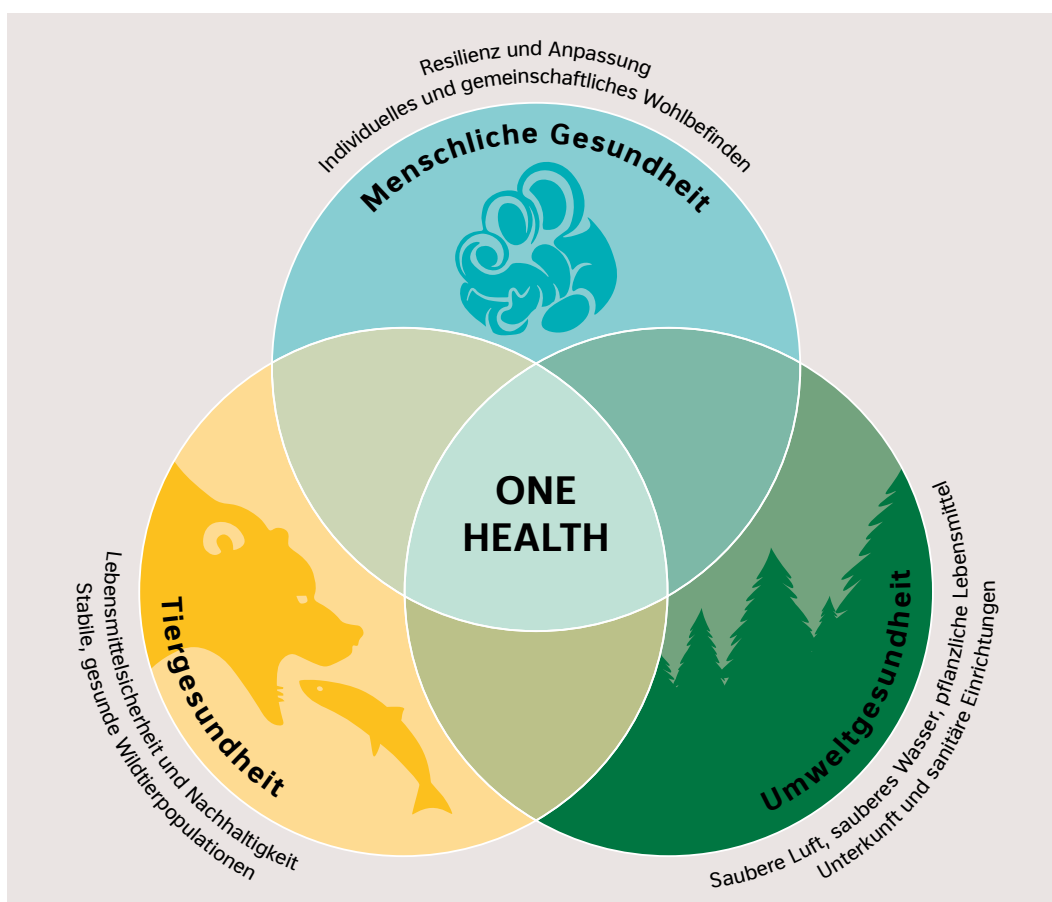
### One Health – Gesundheit ganzheitlich für Menschen, Tiere und Ökosysteme betrachten

**Nachhaltige Entwicklungsziele (SDGs):** 3 Gesundheit und Wohlergehen, 12 Nachhaltige/r Konsum und Produktion, 14 Leben unter Wasser, 15 Leben an Land, 17 Partnerships for the goals

**OR-Themenbereiche:** 6 Gesundheit, Krankheit, Pandemien und One Health, 11 Klimawandel, Verschmutzung und Biodiversitätsverlust

Das Konzept One Health zielt auf eine ganzheitliche Betrachtung von Gesundheit und begreift menschliche Gesundheit in einem komplexen Zusammenhang mit dem Wohlergehen von Tieren und einer intakten Umwelt.

| **Abbildung 7:** One-Health-Dimensionen (© University of Alaska Fairbanks)



Der aus dem Forschungsansatz One Medicine<sup>4</sup> hervorgehende One Health-Ansatz integriert die Dimensionen „Menschen“, „Tiere“ und „Umwelt“ und ermöglicht eine auf ein systemisches Verständnis ausgerichtete transdisziplinäre Betrachtung von One Health-Themen. Mithilfe von One Health kommt bildlich ein Brennglas über ein One-Health-Thema, um es in allen Facetten von One Health (Abbildung 7) zu erschließen und zu bewerten. Weiterführend sollen Handlungsoptionen aus verschiedenen Perspektiven abgeleitet werden. Der One-Health-Ansatz verdeutlicht, dass globale Herausforderungen nur durch eine ganzheitliche, inter- und transdis-

<sup>4</sup> Der Begriff ‚One Medicine‘ bezieht sich auf eine Integration von Tier- und Humanmedizin.

ziplinäre Zusammenarbeit gelöst werden können. Durch eine Betrachtung der drei Dimensionen und ihrer gegenseitigen Beziehungen wird das Thema greifbarer und besser diskutierbar (HOBUSCH ET AL. 2024).

Das zu One Health ausgearbeitete Unterrichtsbeispiel ordnet sich im gymnasialen Biologieunterricht der Oberstufe (KMK 2020) im Inhaltsbereich „Lebewesen in ihrer Umwelt“ ein und ermöglicht die Erweiterung der Betrachtung organismischer Wechselbeziehungen auf die ganzheitliche One-Health-Perspektive. Es wird analysiert, wie biotische und abiotische Faktoren auf das Zusammenleben von Organismen im Ökosystem einwirken. Die individuelle Gesundheit des Menschen wird dabei in einen ganzheitlich-ökologischen Kontext gestellt (HEUCKMANN & ZEYER 2022). Dadurch ist es den Lernenden möglich, komplexe Lösungsansätze auf Basis eines fachlichen Verständnisses zu entwickeln und zu bewerten. Eingriffe des Menschen in Ökosysteme, Nachhaltigkeit Biodiversität etc. betreffend werden schließlich Handlungsperspektiven für Ernährungssicherung, Medizin, Mobilität oder Landwirtschaft abgeleitet.

In diesem Unterrichtsbeispiel wird der Schwerpunkt auf eine flexible und modulartige Umsetzung gelegt, um die Verknüpfung der individuellen Handlungsebene mit der globalen Ebene für die Lernenden im Kontext des Zusammenlebens von organismischer Vielfalt in einer intakten Umwelt erfahrbar zu machen. Der One Health-Ansatz kann auf weitere Themen nachhaltiger Entwicklung angewendet und im Laufe des Unterrichtsgangs zur Betrachtung von Systemebenen immer wieder eingebracht werden, wie beispielsweise zu Antibiotikaresistenzen und Tierhaltung, Klimawandel und Gesundheit, Ernährung, Biodiversität und Landwirtschaft oder Zoonosen und Pandemien.

## 5.1 Kompetenzen

### Erkennen

Die Lernenden können ...

- biologisches Wissen bezüglich landwirtschaftlicher Nutzung natürlicher Ressourcen zur Ernährungssicherung recherchieren und das Entwicklungspotenzial zur globalen Ernährungssicherung darstellen. (1.1)
- den Einfluss intakter Ökosysteme auf Mensch und Tier sowie den Schutz der natürlichen Umwelt in Beziehung setzen. (2.1)
- biologisch relevante Informationen zu Ursachen von Zoonosen in Form eines Mysterys in Beziehung setzen. (1.2)
- in der Nähe zur Schule gelegene Betriebe recherchieren und eigenständig Besichtigungen organisieren. (1.1)
- am Beispiel der Corona-Pandemie eigene Erfahrungen mit wissenschaftlichen Erkenntnissen in Beziehung stellen. (2.5)
- mit dem One-Health-Ansatz verschiedene Ebenen einer komplexen Problemstellung, wie z. B. der Antibiotikakrise, der Entstehung von Pandemien oder der globalen Ernährungsfrage, erkennen. (3.1)
- den Einfluss des Menschen durch Globalisierung analysieren und damit verbundene Gefahren für die Biodiversität, die Gesundheit der Menschen sowie die globale Ernährung erkennen. (3.2)
- die Ressourcennutzung für unterschiedliche Formen landwirtschaftlicher Produktion in Ländern des globalen Südens und Nordens vergleichen und die Verfügbarkeit essenzieller Güter aus lokaler Perspektive sowie hinsichtlich der globalen Verteilung beschreiben. (4.2)

## Bewerten

Die Lernenden können ...

- mit biologischem Wissen bezüglich landwirtschaftlicher Nutzung natürlicher Ressourcen zur Ernährungssicherung, zu Pandemien und zur Antibiotikakrise das Entwicklungspotenzial einer globalen Transformation bewerten. (1.1)
- mit dem One-Health-Ansatz einzelne Gerichte hinsichtlich gesundheitlicher und ökologischer Auswirkungen – global vs. regional – anhand eines Leitfadens zur Produktanalyse bewerten. (4.1)
- sich konstruktiv über Ursachen, Folgen und Präventionsmaßnahmen von Zoonosen austauschen und den eigenen Standpunkt reflektieren. (5.1)
- die Auswirkungen menschlicher Eingriffe in das Ökosystem Regenwald benennen und dessen multiple Folgen multiperspektivisch, also unter Berücksichtigung ökonomischer, ökologischer und sozialer Perspektiven beurteilen und bewerten. (6.1)
- einen Einblick in eine „Schulmensa“ oder regionale Bäckerei gewinnen und die Betreiberin oder den Betreiber interviewen sowie Gerichte/Speisen nach den erstellten Kriterien (Produktanalyse) bewerten. (6.1)
- das Streben der Länder des globalen Südens und Nordens nach natürlichen Systemen der Ernährungssicherung kritisch bewerten. (5.2)
- Chancen nachhaltiger ökologischer Ertragsexpansion kritisch reflektieren. (7.2)
- die Zukunftsfähigkeit von Maßnahmen in der Landwirtschaft überprüfen und bewerten. (7.3)

## Handeln

Die Lernenden können ...

- Empfehlungen bezüglich gesundheitlicher und ökologischer Aspekte in einer Produktanalyse mit der Meinung der Verbraucherinnen und Verbraucher bzw. Wünschen von Kundinnen und Kunden in Beziehung setzen. (6.1)
- Stellung für die Gestaltung von Schulmensen, Cafeteria etc. beziehen und ihre Auffassung angemessen in einen Diskurs einbringen. (8.1)
- spezifische Analysen anhand des One-Health-Ansatzes zu Ernährungs- und Gesundheitsfragen erstellen und diese mit dem Status quo vergleichen. (10.2)
- Gründe für deren Schutz kommunizieren und Handlungsoptionen entwickeln. (10.4)
- individuelle Handlungsoptionen (Konsum, Ernährung, Gesundheit etc.) im Hinblick auf nachhaltige Entwicklung identifizieren. (11.2)
- sich aktiv an dem Verfassen eines Policy Papers mit Bezug zur Prävention künftiger Pandemien, das an politische Entscheidungsträgerinnen und -träger gerichtet ist, beteiligen. (11.3)

## 5.2 Unterrichtsverlauf

### Modul 1: Pandemien erleben und verstehen

(Zeitbedarf: ca. 4–5 Stunden)

Komplexe Probleme wie Pandemien lassen sich mit dem One Health-Ansatz transdisziplinär erfassen und bewerten. Pandemien, die aus Zoonosen resultieren, erfordern eine auf systemischem Denken basierende Problembetrachtung. Die Betrachtung des Menschen mit den mit ihm lebenden Tieren sowie deren gemeinsamer Umwelt hat zum Ziel, dass Lernende Probleme weniger anthropozentrisch wahrnehmen und zugleich ihr systemisches Denken gefördert wird (HEUCKMANN & ZEYER 2022). Die Mystery-Methode eignet sich hierfür sehr gut, da sie im Kontext des problembasierten Lernens Problemlösefähigkeit und systemisches Denken unterstützt (GROSPIETSCH & LINS 2023).

Zunächst wird eine Mystery-Leitfrage zur Entstehung einer Pandemie vorgestellt. Anschließend bearbeiten die Lernenden in der Verstehens-Phase (GROSPIETSCH & LINS 2023) in Kleingruppen eine Mystery-Variante zum Thema „Pandemien erleben und verstehen“. Das gesamte Mystery besteht aus passenden Einzelkarten für die Erarbeitung der zentralen Unterrichtsinhalte. Mit Blick auf die oben erwähnte Leitfrage sichten die Lernenden nach und nach sämtliche Karten und gewinnen einen Überblick über die Informationen. Anschließend tragen die Lernenden die Karten zu einer sinnvollen Antwort zusammen. Dies kann auch digital erfolgen, wofür bereits einige Tools existieren (GROSPIETSCH & BENNINGHAUS 2021; PÜTZ ET AL. 2021).

**Stunden 1 und 2:** Die Mystery-Karten enthalten Informationen zur industriellen Massentierhaltung, zur geringen genetischen Vielfalt sowie zur Rolle von Vektoren als Voraussetzungen für Zoonosen. In Kleingruppen werden die Karten nach Gemeinsamkeiten kategorisiert. Anschließend werden Zusammenhänge und Kausalitäten diskutiert und die gesellschaftlichen Folgen für junge Menschen sowie Präventionsmaßnahmen in Form des ganzheitlichen Ansatzes thematisiert. Auf diese Weise wird die fachliche Komplexität deutlich, die Lernenden üben sich beim Legen des Mystery in systemischem Denken und diskutieren kausale sowie multiperspektivische Zusammenhänge.

**Stunden 3 und 4:** Zunächst erfolgt ein Austausch über die erarbeiteten Erklärungsszenarien, um zu einer möglichst umfassenden Erklärung für die Entstehung und Prävention von Pandemien zu gelangen. Auf deren Basis wird ein Strategiepapier zur Pandemieprävention erarbeitet und verfasst. Indem die Lernenden der oder dem lokalen Bundestagsabgeordneten das Strategiepapier zusenden, partizipieren sie aktiv politisch.

## **Modul 2: Analyse der Antibiotikakrise durch das One-Health-Brennglas** (Zeitbedarf: ca. 2 – 3 Stunden)

In diesem Modul wird der One-Health-Ansatz als Brennglas für komplexe Probleme eingeführt. Der Ansatz wird zunächst anhand eines Informationstexts über die Geschichte und Intention von One Health abgeleitet. In einem Gruppenpuzzle werden Akteurinnen und Akteure der Antibiotikakrise aus den drei Stakeholder-Perspektiven erarbeitet. Mit Bezug zu den Dimensionen von One Health wenden die Lernenden den Ansatz an, um in einem konkreten Fallbeispiel die Ausbreitung von Antibiotika-Resistenz zu analysieren. Da der One Health-Ansatz in seinem One-Medicine-Ursprung auch eng mit einer ganzheitlichen Sicht auf die Vermeidung multipler Antibiotikaresistenzen verbunden ist, soll diese Analyse in den Bezug zur globalen Antibiotikakrise gestellt werden. Die Lernenden setzen sich in arbeitsteiligen Gruppen mit Perspektiven der One-Health-Dimensionen auseinander und tragen ihre Arbeitsergebnisse im Rahmen der folgenden Stammgruppenarbeit zusammen. Die Arbeit mit den Perspektiven wird durch Material angeleitet, das durch eigene Internetrecherche hinsichtlich aktueller Bezüge durch die Lernenden ergänzt werden soll. Das Modul ermöglicht es, Zielkonflikte der einzelnen One-Health-Dimensionen aus fachlicher sowie aus gesellschaftlicher Perspektive zu formulieren und für eine Problembetrachtung sowie Formulierung von Handlungsoptionen zu nutzen. Zur Erweiterung und Vertiefung des Themas einer globalen Antibiotikakrise kann der preisgekrönte Film „Resistance Fighters – die globale Antibiotika-Krise“<sup>5</sup> aus dem Jahr 2019 dienen.

<sup>5</sup> Siehe <https://www.amr-film.com/>.

### **Modul 3: Biodiversität, Landwirtschaft und globale Ernährung**

(Zeitbedarf: ca. 5 – 6 Stunden)

In diesem Modul wird das One-Health-Brennglas auf den Bereich Ernährung und Landwirtschaft angewendet, indem die Zusammenhänge zwischen der Nutzung von Landflächen für die Landwirtschaft, dem Einfluss dieser Nutzung auf die Biodiversität und der Sicherung der Ernährung erarbeitet werden. Hierzu soll zunächst der Begriff der Biodiversität definiert und die verschiedenen Ebenen grafisch dargestellt werden. Anschließend werden die Auswirkungen einer konventionellen und einer ökologischen Landwirtschaft auf die Ebenen der Biodiversität betrachtet und die wirtschaftlichen Auswirkungen von Maßnahmen zum Schutz von Biodiversität diskutiert. Hierbei können auch die Auswirkungen auf die Ernährung (lokal und global) erarbeitet werden (Interaktion mit Modul 4). In diesem Zusammenhang können Qualität und Kosten von Bioprodukten und herkömmlichen Produkten verglichen werden. Die Ergebnisse dienen als Grundlage für die Diskussion über ein Konzept einer ökologisch, tier- und sozial verträglichen Nahrungsmittelproduktion. Dabei werden sowohl die verfügbaren finanziellen Mittel als auch die Bereitschaft, diese einzusetzen, berücksichtigt. Als Abschluss setzen die Lernenden die landwirtschaftliche Nahrungsmittelproduktion mit den One-Health-Dimensionen in Beziehung und leiten daraus ein Konzept für eine Informationskampagne, die sich an eine bestimmte Adressatengruppe richtet, ab.

**Stunde 1:** Die Lerngruppe erarbeitet nach einem Einstieg die Ebenen der Biodiversität anhand von Beispielen und stellt die Ergebnisse grafisch dar.

**Stunden 2 und 3:** Die Lerngruppe informiert sich anhand von Arbeitsmaterialien in Kleingruppen über die relevanten Aspekte konventioneller und ökologischer Landwirtschaft und formuliert Vermutungen über die Auswirkungen auf die Ebenen der Biodiversität. In einer anschließenden Internetrecherche werden die Vermutungen überprüft und die Ergebnisse im Plenum in Form einer Gegenüberstellung dargestellt.

**Stunde 4:** In dieser Stunde liegt der Fokus auf den Auswirkungen auf Gesundheit und Ernährung/Nahrungsmittelversorgung. Die Lerngruppe informiert sich anhand von Beispielen über Auswirkungen konventioneller und ökologischer Landwirtschaft auf die menschliche Gesundheit und die wirtschaftlichen Herausforderungen. Anschließend werden die verursachten gesellschaftlichen Kosten gegenübergestellt. Abschließend ist es möglich, die landwirtschaftliche Nahrungsmittelproduktion mit dem One Health-Ansatz zu betrachten und zu diskutieren.

**Stunden 5 und 6:** Die Lerngruppe erarbeitet in Kleingruppen Konzepte für Kommunikationswege über One Health und die verschiedenen Formen der Landwirtschaft (wie z. B. „Informationsprodukte“), deren Auswirkungen auf die Biodiversität und die Gesundheit der Menschen, die unterschiedliche Adressatengruppen (z. B. Lernende, Schulträger, Landwirtinnen und Landwirte, Eltern, allgemeines Publikum, Politik) ansprechen.

### **Modul 4: Planet und Ernährung – planetare Ernährungsoptionen unter der Lupe**

(Zeitbedarf: ca. 5 Stunden)

Die angestrebte Integration der Gesundheit von Menschen und Tieren sowie des Schutzes des Planeten in der sogenannten Planetary Health Diet steht im Mittelpunkt dieses Moduls, das im Kontext der einführenden Module zu One Health (Module 1

und 2) oder auch ähnlich wie das Modul 3 für sich stehend eingesetzt werden kann. Es stellt jedoch die Grundlage für das folgende Projektmodul 5 (Eine nachhaltige und gesunde Schulumensa) dar.

Die hier behandelte Planetary Health Diet wurde von der interdisziplinären und internationalen EAT-Lancet-Kommission als Verhandlungsgrundlage gegenüber Politik und Wirtschaft erarbeitet und in dem renommierten Wissenschaftsjournal *The Lancet* publiziert.<sup>6</sup> Die Lernenden setzen sich mit dem interdisziplinären Ansatz zunächst fachlich auseinander und leiten Handlungsmöglichkeiten für sich persönlich ab, um Ökosysteme gesund zu erhalten, die eigene Gesundheit zu fördern und zu Nachhaltigkeit und Biodiversität beizutragen. Dafür erarbeiten sie in einem Gruppenpuzzle zuerst die Problemstellung, dann in Expertengruppen die Lösungsansätze und schließlich wird das Modul durch eine Podiumsdiskussion zur globalen Ernährungssicherung abgeschlossen.

**Stunde 1:** Die Lernenden erarbeiten in Stammgruppen den Ist-Zustand der globalen Ernährung, gehen dabei auf regionale Unterschiede ein und bewerten die Kosten im Hinblick auf die planetaren Grenzen ausgewählter Ressourcen (Treibhausgasemissionen, Ackerland, Trinkwasser, Stickstoff- und Phosphateintrag sowie Verlust der Biodiversität). Sie erkennen und verstehen die Notwendigkeit und die Ziele einer Planetary Health Diet.

**Stunde 2:** Die Lernenden bilden Expertengruppen aus Mitgliedern aller Stammgruppen. Jede Expertengruppe erarbeitet eine der von der EAT-Lancet-Kommission vorgeschlagenen Strategien für eine Transformation der globalen Ernährung. In Deutschland wurden die Prinzipien der Planetary Health Diet bereits in die Ernährungsempfehlungen der Deutschen Gesellschaft für Ernährung (DGE) integriert.

**Stunden 3 und 4:** In den Stammgruppen stellen die Expertinnen und Experten kurz die EAT-Strategien und zugehörigen Arbeitsergebnisse der Expertengruppen vor. Die Stammgruppen diskutieren die globalen Strategien, auch in Bezug auf die Besonderheiten in den lokalen Ernährungsformen, die insbesondere in Ländern des globalen Südens aus soziokulturellen und ökonomischen Gründen besonders schwierig zu verändern wären. „Besonderheiten“ sind insofern wertneutral zu verstehen, als sie jeweils spezifisch historisch-kulturell bedingt sind. Entsprechend sollten die Lernenden die Planetary Health Diet nicht so vermittelt bekommen, als müssten alle Gesellschaften oder Personengruppen demselben Ansatz folgen. Anschließend bewerten die Lernenden ihre eigene Ernährung in Bezug auf die vorgeschlagene individuelle Zusammenstellung des Speiseplans und entscheiden, inwieweit sie selbst die Transformation der Ernährung als Individuum mittragen können.

**Stunde 5:** Die abschließende Podiumsdiskussion gibt Raum, Standpunkte auszutauschen und zu diskutieren. Die Stammgruppen entsenden je ein Mitglied aufs Podium, wo geleitet durch einen Moderator oder eine Moderatorin unter Einbeziehung des Publikums (der übrigen Lernenden) ausgewählte Aspekte diskutiert werden. Lehrkräfte sollten hier thematische Schwerpunkte wählen, die in den Stunden zuvor zu Diskussionen geführt haben. Während der Podiumsdiskussion kann die Publikumsbeteiligung durch Verwendung digitaler Abstimmungstools wie „Mentimeter“ gesteigert werden.

<sup>6</sup> Siehe <https://www.thelancet.com/commissions/EAT>.

## Modul 5: Eine nachhaltige und gesunde Schulmensa

(Zeitbedarf: 2 Stunden und projektartige Umsetzung)

Im letzten Projektmodul wenden die Lernenden schließlich den One Health-Ansatz an, um Konzepte einer Schulmensa bzw. in Schulumgebung angebotener Einrichtungen zur Nahrungsversorgung auf ihre gesundheitlichen, ökologischen sowie ökonomischen Aspekte zu analysieren. Die Lernenden erstellen in diesem Zusammenhang einen Leitfaden zur Produktanalyse gesunder und nachhaltiger Gerichte. Dadurch bringen sie ihre Kenntnisse zur bedarfsgerechten und gesunden Ernährung sowie zum Anbau/zur Erzeugung von Nahrungsmitteln in gesellschaftliche Entscheidungsprozesse ein und wenden diese an (u. a. Auswirkungen verschiedener Formen der Landwirtschaft). Selbstorganisiert führen sie Besichtigungen von Betrieben (Bäckerei, Schulmensa, Catering der Schulmensa) durch, wobei Herstellungsprozesse beobachtet und durch Interviews mit Beteiligten Praktiken offengelegt werden. Anhand einer anschließenden Bewertung der beobachteten Prozesse sollen Verbesserungsmöglichkeiten erarbeitet werden, die wiederum durch Beteiligungsprozesse mit den jeweiligen Verantwortlichen hinsichtlich Handlungsoptionen offen diskutiert werden. Dabei bringen die Lernenden ihre Erkenntnisse aus der Biologie ein.

Für die Einführung in die Analyse wird für eine Doppelstunde eine Präsentation bereitgestellt. Eine Checkliste zur Produktanalyse sowie ein Fragenkatalog für ein Interview stehen als Vorlage zur Verfügung. In der Doppelstunde werden durch die Lernenden in Kleingruppen konkrete Kriterien erarbeitet. Für die Besichtigung der Schulmensa, ggf. der Küche des Catering-Unternehmens oder der Bäckerei muss ein Vormittag eingeplant werden, sollten die Lernenden dies nicht bereits in selbstorganisierter Projektarbeit berücksichtigen.

## 6 Literatur

### Wichtige KMK-Schriften zu dem Thema

- KMK – KULTUSMINISTERKONFERENZ (2020): Bildungsstandards im Fach Biologie für die allgemeine Hochschulreife (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 18.06.2020). [https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen\\_beschluesse/2020/2020\\_06\\_18-BildungsstandardsAHR\\_Biologie.pdf](https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2020/2020_06_18-BildungsstandardsAHR_Biologie.pdf).

### Allgemeines Literaturverzeichnis

- ANGELE, C. (2017): Nutrition and consumer education as a constituent part of global education in the light of the new education framework in state schools in southern Germany (in this case the German federal state of Baden-Württemberg). In: International Journal of Development Education and Global Learning, 9 (2), 16 – 28. <https://doi.org/10.18546/IJDEGL.09.2.03>.
- BMBF – BUNDESMINISTERIUM FÜR BILDUNG UND FORSCHUNG (2020): Expedition Erdreich. [https://www.expedition-erdreich.de/files/EE\\_LuA\\_barr.pdf](https://www.expedition-erdreich.de/files/EE_LuA_barr.pdf).
- BÜSSING, A. G., BERGMANN, A. & BENIERMANN, A. (2021): Social Media im Biologieunterricht: Lernpotenziale sozialer Medien erkennen und nutzen. Unterricht Biologie, (465), 44 – 47.
- BÜSSING, A. G., BORCHERS, T. & MITTRACH, S. (2022): Immersive virtuelle Realität in der Hochschulbildung für nachhaltige Entwicklung: Gestaltungskriterien, Potenziale und Herausforderungen. In: WESELEK, J., KOHLER, F. & SIEGMUND, A. (Hrsg.), Digitale Bildung für nachhaltige Entwicklung (S. 23 – 27). Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-662-65122-3\\_3](https://doi.org/10.1007/978-3-662-65122-3_3).

- DITTMER, A., BÖGEHOLZ, S., GEBHARD, U. & HÖSSLE, C. (2019): Kompetenzbereich Bewertung: Reflektieren für begründetes Entscheiden und gesellschaftliche Partizipation. In: GROSS, J., HAMMANN, M., SCHMIEMANN, P. & ZABEL, J. (Hrsg.), *Biologiedidaktische Forschung: Erträge für die Praxis* (S. 187 – 208). Springer Spektrum. [https://doi.org/10.1007/978-3-662-58443-9\\_11](https://doi.org/10.1007/978-3-662-58443-9_11).
- FENSHAM, P. (2012): Preparing citizens for a complex world: The grand challenge of teaching socio-scientific issues in science education. In: ZEYER, A. & KYBURZ-GRABER, R. (Hrsg.), *Science/Environment/Health. Towards a renewed pedagogy for science education* (S. 7 – 29). Springer. [https://doi.org/10.1007/978-90-481-3949-1\\_2](https://doi.org/10.1007/978-90-481-3949-1_2).
- GARRECHT, C. & SIEVERS, F. (2022): Leben im Treibhaus: Eine ungewisse Zukunft? Ursachen von Ungewissheit im Kontext Klimawandel. In: *Naturwissenschaften im Unterricht Chemie*, 191, 26 – 31.
- GEBHARD, U., LUDE, A., MÖLLER, A. & MOORMANN, A. (Hrsg.) (2021): *Naturerfahrung und Bildung*. Springer VS. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-35334-6>.
- GEBHARD, U. (1994): *Kind und Natur. Die Bedeutung der Natur für die psychische Entwicklung*. Springer VS. <https://doi.org/10.1007/978-3-322-99678-7>.
- GIBBS, E. P. J. (2014): The evolution of One Health: A decade of progress and challenges for the future. In: *Veterinary Record*, 174 (4), 85 – 91. <https://doi.org/10.1136/vr.g143>.
- GROSPIETSCH, F. & LINS, I. (2023): Problembasiertes Lernen mittels Mystery-Methode im Biologieunterricht. In: *MNU-Journal*, 76 (3), 194 – 199.
- GROSPIETSCH, F. & BENNINGHAUS, C. J. (2021): Tomaten auf den Augen? – Ein Mystery zur BNE digital mit Miro umsetzen. In: *Digital unterrichten BIOLOGIE*, 9, 6 – 7.
- HARLEN, W. (Hrsg.) (2010): *Working with big ideas of science education*. Association for Science Education. <https://www.ase.org.uk/bigideas>.
- HEERING, P. & KREMER, K. (2018): Nature of Science. In: KRÜGER, D., PARCHMANN, I. & SCHECKER, H. (Hrsg.), *Theorien in der naturwissenschaftsdidaktischen Forschung* (S. 105 – 119). Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-662-56320-5>.
- HEINRICH-BÖLL-STIFTUNG (2023): *Mooratlas 2023 – Daten und Fakten zu nassen Klimaschützern*. [https://www.boell.de/sites/default/files/2023-01/mooratlas2023\\_web\\_20230106.pdf](https://www.boell.de/sites/default/files/2023-01/mooratlas2023_web_20230106.pdf).
- HEUCKMANN, B., BINDER, K., EICHLER, A., KRÜGER, D., ROMEIKE, R. & KREMER, K. (2024): Förderung von MINT-Kompetenzen mit Simulationen – Eine Standortbestimmung zu Modellierkompetenz, Risikokompetenz und zum Umgang mit Unsicherheit. In: ANGELE, C., BERTSCH, C., HEMMER, M., KAPELARI, S., LEITNER, G. & ROTHGANGEL, M. (Hrsg.), *Fachdidaktik im Zentrum von Forschungstransfer und Transferforschung (Fachdidaktische Forschungen)*, S. 357 – 370). Waxmann.
- HEUCKMANN, B. & ZEYER, A. (2022): Science|Environment|Health, One Health, Planetary Health, Sustainability, and Education for Sustainable Development: How do they connect in health teaching? In: *Sustainability*, 14, 12447. <https://doi.org/10.3390/su141912447>.
- HOBUSCH, U., SCHEUCH, M., HEUCKMANN, B., HODŽIĆ, A., HOBUSCH, G. M., RAMMEL, G., PFEFFER, A., LENGAUER, V. & FROELICH, D. E. (2024): One Health Education Nexus: Enhancing Synergy Among Science-, School-, and Teacher Education Beyond Academic Silos. In: *Frontiers in Public Health*, 11. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2023.1337748>.
- KRANZ, J., SCHWICHOW, M., BREITENMOSER, P. & NIEBERT, K. (2022): The (Un)political perspective on climate change in education: A systematic review. In: *Sustainability*, 14, 4194. <https://doi.org/10.3390/su14074194>.
- KREMER, K. (2019): Herausforderungen und Potentiale naturwissenschaftlicher Bildung – eine zeitgemäße Positionsbestimmung. In: LIN-KLITZING, S. & ARNOLD, K.-H. (Hrsg.), *Wolfgang Klafki: Allgemeine Didaktik. Fachdidaktik (Politikberatung: Beiträge zum Marburger Gedenksymposium)*, S. 237 – 250). Klinkhardt.

- KREMER, K. & SPRENGER, S. (2018): Bildung für eine nachhaltige Entwicklung: Unterricht zu den zukunftsrelevanten und globalen Herausforderungen gestalten. In: BEUTELSPACHER, A., KAHLEN, C., KREMER, K. & SPRENGER, S. (Hrsg.), *Bildung für nachhaltige Entwicklung am Beispiel des virtuellen Wassers* (S. 6–11). Friedrich.
- KREMER, K., DURCHGRAF, L. & SCHWANNEWEDEL, J. (2018): Ernährt die Erde uns alle? Unterricht über globale Herausforderungen handlungswirksam gestalten. In: *Unterricht Biologie*, 42 (439), 2–11.
- LABUDDE, P. (Hrsg.) (2008): *Naturwissenschaften vernetzen, Horizonte erweitern: Fächerübergreifender Unterricht konkret*. Kallmeyer.
- LEICHT, A., HEISS, J. & BYUN, W.J. (2018): Issues and trends in education for sustainable development. UNESCO. <https://doi.org/10.54675/YELO2332>.
- LERNER, H. & BERG, C. (2015): The concept of health in One Health and some practical implications for research and education: What is One Health? In: *Infection Ecology & Epidemiology*, 5 (1). <https://doi.org/10.3402/iee.v5.25300>.
- OECD (Hrsg.) (2020<sup>a</sup>): *OECD Lernkompass 2030. OECD-Projekt Future of Education and Skills 2030 – Rahmenkonzept des Lernens*. <https://www.bertelsmann-stiftung.de/de/publikationen/publikation/did/oecd-lernkompass-2030-all>.
- OECD (Hrsg.) (2020<sup>b</sup>): *What Students Learn Matters: Towards a 21<sup>st</sup> Century Curriculum*. <https://www.oecd.org/education/what-students-learn-matters-d86d4d9a-en.htm>.
- OECD (Hrsg.) (2018): *The future of education and skills. Education 2030*. [https://www.oecd.org/education/2030/E2030%20Position%20Paper%20\(05.04.2018\).pdf](https://www.oecd.org/education/2030/E2030%20Position%20Paper%20(05.04.2018).pdf).
- PÜTZ, N., MÜHLHAUSEN, J. & NOLTING, K.J. (2021): Die Mystery-Methode – auch digital möglich. In: PÜTZ, N., MÜHLHAUSEN, J. (Hrsg.), *Mysterys im Fach Naturwissenschaft. 9 rätselhafte Fälle zu fächerübergreifenden Themen der Nachhaltigkeit* (S. 11–17). Aulis.
- RAITH, A. & LUDE, A. (2014): *Startkapital Natur. Wie Naturerfahrung die kindliche Entwicklung fördert*. oekom.
- RIESS, W. & MISCHO, C. (2010): Promoting systems thinking through biology lessons. In: *International Journal of Science Education*, 32 (6), 705–725. <https://doi.org/10.1080/09500690902769946>.
- SADLER, T.D., BARAB, S.A. & SCOTT, B. (2007): What do students gain by engaging in socioscientific inquiry? In: *Research in Science Education*, 37 (4), 371–391. <https://doi.org/10.1007/s11165-006-9030-9>.
- SCHULER, S., FANTA, D., ROSENKRAENZER, F. & RIESS, W. (2017): Systems thinking within the scope of education for sustainable development (ESD): A heuristic competence model as a basis for (science) teacher education. In: *Journal of Geography in Higher Education*, 42 (2), 192–204. <https://doi.org/10.1080/03098265.2017.1339264>.
- UNESCO MGIEP – UNITED NATIONS EDUCATIONAL, SCIENTIFIC AND CULTURAL ORGANIZATION MAHATMA GANDHI INSTITUTE OF EDUCATION FOR PEACE AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT (Hrsg.) (2019): *Schulbücher für nachhaltige Entwicklung. Handbuch für die Verankerung von Bildung für nachhaltige Entwicklung*. [https://www.globaleslernen.de/sites/default/files/files/pages/handbuch\\_verankerung\\_bne\\_schulbuechern\\_mgiep\\_bf.pdf](https://www.globaleslernen.de/sites/default/files/files/pages/handbuch_verankerung_bne_schulbuechern_mgiep_bf.pdf).

## Bildrechteverzeichnis

- S. 6    Abbildung 1: Raworth, K. (2018): Donut-Ökonomie (Übersetzung: C. Schrader). Modell der Donut-Ökonomie. Verfügbar unter: <https://www.oekocoaching.at/oeko-blog/donut-oekonomie>, lizenziert unter CC BY SA 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>).
- S. 7:    Abbildung 2: Jörg-Robert Schreiber (2016): Leitbild der nachhaltigen Entwicklung, lizenziert von Engagement Global.
- S. 8:    Abbildung 3: Engagement Global (2025): Entwicklungsdimensionen und Zielkonflikte. Grafisch überarbeitet von Jörg-Robert Schreiber.
- S. 15:  Abbildung 4: Jörg-Robert Schreiber (2025): Kompetenzmodell des Orientierungsrahmen, lizenziert von Engagement Global.
- S. 24    Abbildung 5: Jorrit Holst (2025): Übersicht des Whole School Approach auf Basis von Holst (2023), übersetzt und leicht adaptiert nach Holst, Grund & Brock (2024).
- S. 30    Abbildung 6: Sabina Eggert, Armin Lude und Christoph Lorra (2025): Das Thema „Insektensterben“: Beispiele für einen socioscientific issue im Spannungsfeld der Zieldimensionen nachhaltiger Entwicklung.
- S. 38f.  SDG-Icons: United Nations: Sustainable Development Goals icons. Verfügbar unter: <https://www.un.org/sustainabledevelopment>, lizenziert unter CC BY SA (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>).  
“The content of this publication has not been approved by the United Nations and does not reflect the views of the United Nations or its officials or Member States”.
- S. 47    Abbildung 7: University of Alaska Fairbanks: One-Health-Dimensionen. Verfügbar unter: <https://www.uaf.edu/onehealth/>.

## Impressum

Herausgeberin

**ENGAGEMENT  
GLOBAL** 

**ENGAGEMENT GLOBAL gGmbH**

[www.engagement-global.de](http://www.engagement-global.de), E-Mail: [info@engagement-global.de](mailto:info@engagement-global.de)

Friedrich-Ebert-Allee 40, D-53113 Bonn

Tel. +49 (0) 228 20717-0

Verlagsredaktion: Natascha Wendt

Layout: Alexandra Brand

Umschlagsgestaltung: BMZ

Lektorat: Martin Zimmermann

Abbildungen auf dem Umschlag: @ United Nations: Sustainable Development Goals

Im Auftrag von



Bundesministerium für  
wirtschaftliche Zusammenarbeit  
und Entwicklung

**Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit  
und Entwicklung**

[www.bmz.de](http://www.bmz.de), E-Mail: [poststelle@bmz.bund.de](mailto:poststelle@bmz.bund.de)

**Dienstsitz Bonn**

Postfach 12 03 22, D-53045 Bonn

Tel. +49 (0) 228 99 535-0

Fax +49 (0) 228 99 535-2500

**Dienstsitz Berlin**

Stresemannstraße 94, D-10963 Berlin

Tel. +49 (0) 30 18 535-0

Fax +49 (0) 30 18 535-2501



**KULTUSMINISTER  
KONFERENZ**

**Ständige Konferenz der Kultusminister der Länder  
in der Bundesrepublik Deutschland**

[www.kmk.org](http://www.kmk.org), E-Mail: [poststelle@kmk.org](mailto:poststelle@kmk.org)

Taubenstraße 10, D-10117 Berlin

Postfach 11 03 42, D-10833 Berlin

Tel. +49 (0) 30 254 18-450

Fax +49 (0) 30 254 18-450

Autorinnen und Autoren des OR-Fachkapitels Biologie: Prof. Dr. Kerstin Kremer (Leitung); weitere Mitglieder: Dr. Sabina Eggert, Dr. Carola Garrecht, Sascha Krebs, Dr. Christoph Lorra, Prof. Dr. Armin Lude, Dr. Dominik Müller, Karsten Nasdal

Die jeweiligen Autorinnen und Autoren sind für den Inhalt allein verantwortlich. Die in der Publikation dargestellten Positionen geben nicht notwendigerweise den Standpunkt des Bundesministeriums für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung wieder.

Die Webseiten Dritter, deren Internetadressen in diesem Werk angegeben sind, wurden vor Drucklegung sorgfältig geprüft. Der Verlag übernimmt keine Gewähr für die Aktualität und den Inhalt dieser Seiten oder solcher, die mit ihnen verlinkt sind.

Bitte zitieren Sie das Buch wie folgt:

„KMK/BMZ Orientierungsrahmen Globale Entwicklung – Bildung für nachhaltige Entwicklung in der gymnasialen Oberstufe. OR-Fachausgabe Biologie, herausgegeben von Engagement Global gGmbH, Bonn 2025“

© 2025 Engagement Global gGmbH, Bonn

Das Werk und seine Teile sind urheberrechtlich geschützt. Es darf mit Zustimmung der Engagement Global gGmbH, Bonn, in ein Netzwerk eingestellt und öffentlich zugänglich gemacht werden.

Druck: Westermann Druck, Zwickau

ISBN 978-3-14-130379-7

