

Handreichung zum Themenfeld „Implementierung von BNE im Fach Biologie“

Autoren: Rosemarie Stölting, Andrea Naroska, November 2019

Inhalt

1	Vorwort.....	2
2	Was ist BNE?	3
3	BNE und Agenda 2030.....	3
4	Welche Leitgedanken ergeben sich daraus auch für die Erwachsenenbildung? ²	5
5	BNE als Querschnittsthema in Bildungseinrichtungen ¹	5
6	Die Mehrdimensionalität in der Bildung für nachhaltige Entwicklung	6
7	Die Dimension Ökologie im Fachunterricht Biologie als exemplarisches Beispiel	7
8	Das kompetenzorientierte Verständnis von BNE ⁴	9
9	Kompetenzbereiche und übergeordnete Kompetenzerwartungen	9
10	Kompetenzbereiche der Biologie an Hauptschulen (HSA/MSA) ⁹	10
11	BNE im Biologieunterricht ²	12
12	Beispiele für BNE-Themen und Fragestellungen im Unterricht.....	13
13	Möglichkeiten verschiedener Medien/Methoden in BNE	16
13.1	Unterrichtsgänge – Exkursionen Wald und Klima im Unterricht:.....	16
13.2	Einsatz digitaler Medien:	16
13.3	Grüne (Smartphone)-Apps für mehr Nachhaltigkeit im Alltag	18
14	Ideen für den Unterricht - wo gibt es was?	18
15	Verwendete Literatur und Linkliste	19

1 Vorwort

Nachdem 2015 im Rahmen des UNESCO-Weltprogramms **Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE)** gestartet und die Ziele nachhaltiger Entwicklung verabschiedet worden sind, werden diese Ziele als notwendiges Konzept in die Bildungspläne deutscher Schulen und damit nun auch als unverzichtbarer Bestandteil als Querschnittsthema in den Zweiten Bildungsweg eingebunden.¹

So heißt es in der Agenda 2030 im Unterziel 4.7: „Bis 2030 {ist} sicher{zu}stellen, dass alle Lernenden die notwendigen Kenntnisse und Qualifikationen zur Mitgestaltung nachhaltiger Entwicklung erwerben, unter anderem durch **Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE)** und nachhaltige Lebensweisen, Menschenrechte, Geschlechtergleichstellung, eine Kultur des Friedens und der Gewaltlosigkeit, Weltbürgerschaft und die Wertschätzung kultureller Vielfalt und des Beitrags der Kultur zu nachhaltigen Entwicklung.“

Im Frühjahr 2019 hat das Ministerium für Schule und Bildung Nordrhein-Westfalen mit der >Leitlinie Bildung für nachhaltige Entwicklung< für Regelschulsysteme einen entscheidenden Impuls gesetzt, BNE fächerübergreifend in die Curricula einzubeziehen.²

Somit sehen sich auch Volkshochschulen in der Verantwortung, **BNE als Querschnittsthema** in die Lehrpläne und damit in die Unterrichtsgestaltung zu integrieren. Für die einzelnen Unterrichtsfächer bedeutet dies – in Anlehnung an die Kernlehrpläne für Hauptschulen – konkret **kompetenzorientierte Lernkonzepte für BNE** zu entwickeln.¹

Mit dieser Handreichung wird zunächst ein Überblick über die Bedeutung und die Mehrdimensionalität von BNE im Bildungsbereich gegeben. Ein erster Blick auf das kompetenzorientierte Verständnis von BNE ermöglicht eine Orientierung, wie **BNE in das Curriculum des kompetenzorientierten Unterrichts Biologie** überführt werden kann.

Andrea Naroska,

vhs Bochum, Fachbereich SchulabschlüssePLUS, Fächer Biologie und Geographie

Bochum, Oktober 2019

2 Was ist BNE?

BNE steht für Bildung für nachhaltige Entwicklung. Das heißt, wenn alle Menschen weltweit, gegenwärtig und in Zukunft, würdig leben und ihre Bedürfnisse und Fähigkeiten/Talente unter Berücksichtigung planetarer Grenzen entfalten können, ist nachhaltige Entwicklung gewährleistet. Eine solche gesellschaftliche Umstrukturierung erfordert starke Institutionen, Teilhabe an sozialpolitischen Entscheidungen und Konfliktlösungen, Wissen, Technologien sowie ein Umdenken alter Verhaltensmuster.³

3 BNE und Agenda 2030



© United Nations

In der globalen Nachhaltigkeitsagenda wird beschrieben, dass die >>Lebensweise in vielen Ländern des globalen Nordens durch hohen Konsum, Ressourcennutzung, Energieverbrauch, Verkehrsaufkommen und Abfallmengen geprägt ist. Was davon ist vermeidbar, ohne die Entwicklung eines Landes zu stark einzuschränken? Wo liegt die Grenze? Das Prinzip der nachhaltigen Entwicklung zielt darauf ab, dass Menschen und Staaten sich weiterentwickeln und Wachstum erzielen können, allerdings nicht grenzenlos und ohne dabei anderen Menschen und Staaten die Lebensgrundlage entziehen – weder jetzt noch in nachfolgenden Generationen. Ziel ist eine chancengerechte Entwicklung, die ein Leben in Frieden und ein dauerhaft tragfähiges Ökosystem ermöglicht.<<⁴

BNE gilt damit als Treiber für die gesamte Agenda 2030 – also für alle Weltprobleme unserer Zeit.² BNE zielt darauf ab, Menschen zu einem zukunftsfähigen Denken und Handeln zu befähigen. Daraus ergeben sich z. B. Fragen:

- Wie beeinflussen meine Entscheidungen Menschen nachfolgender Generationen in meiner unmittelbaren Umgebung oder in anderen Erdteilen?
- Welche Auswirkungen hat das, was ich konsumiere?
- Welche Auswirkungen haben Fortbewegungsmittel, die ich nutze?
- Welche Energieformen und wie viel Energie verbrauche ich mit welchen Folgen?
- Welche globalen Mechanismen führen zu Konflikten, Terror und Flucht?
- Oder was können wir gegen Armut tun?

In welchem Zusammenhang stehen diese Themen mit diversen (Um-)Weltproblemen?

BNE soll es allen Menschen ermöglichen, die Auswirkungen des eigenen Handelns auf die Welt zu verstehen und verantwortungsvolle, nachhaltige Entscheidungen zu treffen.³

4 Welche Leitgedanken ergeben sich daraus auch für die Erwachsenenbildung?²

Dem nordrhein-westfälischen Verständnis einer Bildung für nachhaltige Entwicklung liegen zwei Leitgedanken zugrunde, welche ohne weiteres auf Teilnehmer*innen der Erwachsenenbildung übertragbar sind:

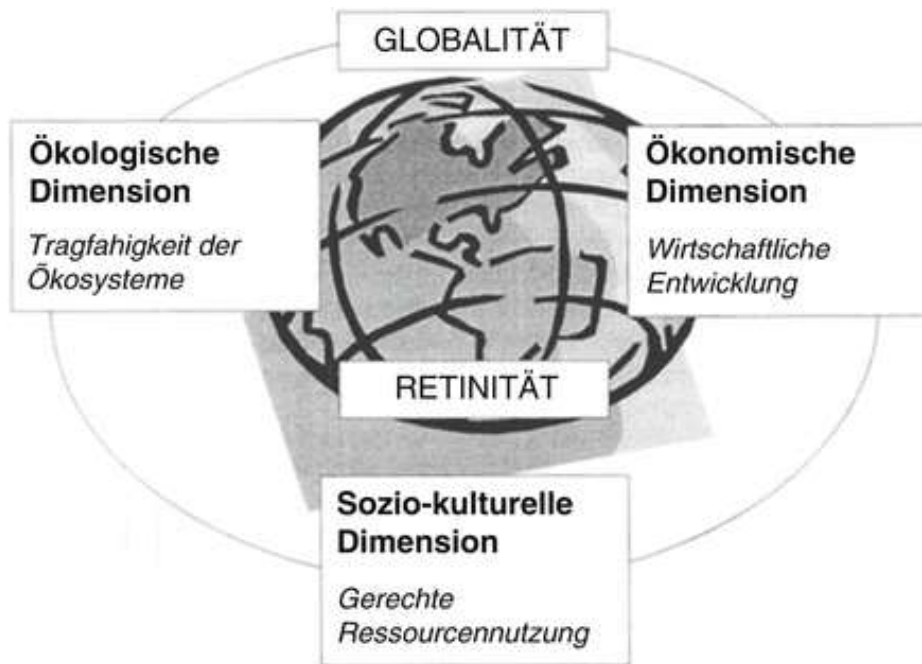
- BNE zielt darauf ab, dass Kinder, Jugendliche (und Erwachsene) daran mitwirken können, Zukunft im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung zu gestalten, d. h. dazu beitragen können, eine sozial gerechte, wirtschaftlich erfolgreiche, ökologisch verträgliche, kulturell vielfältige und demokratische gesellschaftliche Entwicklung zu befördern und heute lebenden ebenso wie nachfolgenden Generationen ein chancengerechtes und selbstbestimmtes Leben in Frieden zu ermöglichen.
- BNE in der Schule hat die Aufgabe, Lernende dabei zu unterstützen, die hierfür notwendigen fachlichen und überfachlichen Kenntnisse und Fähigkeiten zu erwerben. Sie befähigt Lernende dazu, dass sie die Auswirkungen des eigenen Handelns auf die Welt reflektieren, verstehen und eigenverantwortliche, zukunftsfähige Entscheidungen treffen können – für die eigene Person und die Gesellschaft, auch im Wissen um deren globale Auswirkungen.

5 BNE als Querschnittsthema in Bildungseinrichtungen¹

BNE beschreibt zunächst eine ganzheitliche und transformative Bildung, die sowohl Lerninhalte und -ergebnisse, als auch die Pädagogik und die Lernumgebung berücksichtigt. Lehren und Lernen soll dabei auf interaktive Weise gestaltet werden, um forschendes, handlungsorientiertes und transformatives Lernen zu ermöglichen. BNE unterstützt Lernende dabei, einen internationalen Blick zu entwickeln, der es ihnen ermöglicht, sich als Weltbürger*innen zu verhalten. Das beginnt bereits bei den alltäglichen Entscheidungen. Ein Beispiel aus dem Bereich Tourismus und Nachhaltigkeit: Ist es vertretbar Fernreisen zu unternehmen, obwohl durch den Flugverkehr die Umwelt belastet wird?

6 Die Mehrdimensionalität in der Bildung für nachhaltige Entwicklung

BNE-Lernprozesse umfassen mehrere Dimensionen wie die ökologische, ökonomische, soziale, kulturelle sowie die politische Dimension. Dabei kann jedes Thema zum Gegenstand von BNE-Lernprozessen werden. Zwischen den verschiedenen Dimensionen existieren vielfältige Wechselwirkungen.



Weiterbildung und Umwelt#923B1B

Jeder menschliche Eingriff an einem Teil des Systems verursacht Folgen, die teilweise an anderen Orten und oftmals erst zeitversetzt sichtbar werden (z. B. Artensterben, Klimawandel, Finanzkrise).

Die Themen, die im Unterricht aus der Perspektive nachhaltiger Entwicklung betrachtet werden, sollten dahingehend ausgewählt werden, dass an ihnen der Zusammenhang von lokalen oder individuellen Entscheidungen und globalen Entwicklungen aufgezeigt, Interessens- und Zielkonflikte verstanden oder über die Folgen heutigen Handelns nachgedacht wird. Ein Phänomen kann hinsichtlich seiner ökologischen, ökonomischen, sozialen, kulturellen und politischen Implikationen analysiert bzw. in diesen Dimensionen gesellschaftlichen Handelns auf Gestaltungsmöglichkeiten, aber auch auf Konflikte hin befragt werden.

7 Die Dimension Ökologie im Fachunterricht Biologie als exemplarisches Beispiel

Das Fach Biologie bietet zur Dimension Ökologie zahlreiche Anknüpfungspunkte:

- grundlegende Prinzipien ökologischer (Kreislauf-)Systeme,
- Probleme und Herausforderungen des Umwelt-, Natur- und Artenschutzes, sowie
- Ressourcenverbrauch, deren langfristige Sicherung als eine entscheidende Voraussetzung für eine nachhaltige Entwicklung ist.
- Gesundheit und Krankheit, bzw. Verantwortung für das Leben

Die Eingriffe der Menschen in Natur und Umwelt auch angesichts der immer noch steigenden Weltbevölkerung hat ein nie dagewesenes Ausmaß erreicht, sodass heute seit dem Zeitalter der Industrialisierung vom sog. Zeitalter des Anthropozän zu sprechen ist. Der bekannteste Indikator für den Verbrauch natürlicher Ressourcen ist der ‚ökologische Fußabdruck‘.⁵ Er individualisiert den Verbrauch an endlichen Ressourcen und misst, wie viel erneuerbare Ressourcen der menschliche Konsum von Produkten und Dienstleistungen benötigt. Dabei wird der Material-, Land- und Energieverbrauch in Fläche („CO₂- Absorptionsfläche“) umgerechnet. Ursachen und Wirkungen der Umweltdegradation reichen räumlich über Kontinente hinweg und wirken sich in Industrie- und Entwicklungsländern sowie in den Klimazonen unterschiedlich aus. Leidtragende zukünftiger ökologischer Entwicklungen werden insbesondere auch die sogenannten Entwicklungsländer sein und hier insbesondere die sich in prekären Lebensbedingungen befindlichen Bevölkerungsgruppen. Sie sind stärker existenziellen Risiken ausgesetzt und haben geringere Bewältigungs- und Anpassungsmöglichkeiten. Insbesondere müssen planetare Grenzen in den Blick genommen werden, deren Überschreitung die Stabilität des Ökosystems Erde und damit die Lebensgrundlagen der Menschheit insgesamt gefährden.⁶ Die ökologische Dimension umfasst daher Fragestellungen und Themen, anhand derer nachhaltige Entwicklung als eine gesamtgesellschaftliche, lokale und gleichzeitig globale Aufgabe verstanden wird.² BNE dient entsprechend nicht nur dazu, Nachhaltigkeitsthemen, wie z. B. Klimaschutz und Biodiversität zu thematisieren. So fördern antizipative Methoden kritisches Denken, Teamfähigkeit und weitere Fähigkeiten.

Diese Fähigkeiten erfordern bestimmte Lern- und Lehr- Prozesse, welche in der Leitlinie für BNE in NRW unter **>Merkmale von BNE-Prozessen<** wie folgt zusammengefasst werden:

1. BNE-Lernprozesse sind dadurch charakterisiert, dass sie exemplarisch relevante Fragestellungen bzw. Themen aus dem gesellschaftspolitischen und fachwissenschaftlichen Diskurs in ihrer historischen, gegenwärtigen und potenziell zukünftigen Bedeutung für eine nachhaltige Entwicklung aufgreifen.
2. BNE-Lernprozesse zeichnen sich dadurch aus, dass sie mehrere Dimensionen wie die ökologische, ökonomische, soziale, kulturelle sowie die politische Dimension und ihre Interdependenz berücksichtigen.
3. BNE-Lernprozesse sind durch multiperspektivische Betrachtungsweisen hinsichtlich unterschiedlicher Denkweisen, fachlicher Zugänge und Narrative, Räume (von lokal bis global), zeitlicher Perspektiven und Interessenlagen gekennzeichnet.
4. BNE-Lernprozesse beruhen auf systemischem Denken und zielen darauf ab, sowohl fachlich als auch überfachlich vernetztes Wissen zu erwerben. Dabei sollte die Begrenztheit (heutigen) Wissens und (heutiger) Erkenntnisse reflektiert und dem Prozesscharakter nachhaltiger Entwicklung Rechnung getragen werden.
5. Die Verwirklichung nachhaltiger Entwicklung geht einher mit Unsicherheiten, Widersprüchen und Risiken, welche zu Zielkonflikten führen können. Deshalb zielen BNE-Lernprozesse darauf ab, Erkenntnisse zu gewinnen und zu überprüfen, Diskurse zu führen sowie bei der Entwicklung intelligenter Lösungen kreative Wege zu gehen.
6. BNE beruht wesentlich auf eigenverantwortlichen und antizipativen Lernprozessen. Dies erfolgt mit Methoden und Arbeitsweisen, die zukunftsgerichtete Planungs- und Gestaltungsprozesse fördern.

8 Das kompetenzorientierte Verständnis von BNE⁴

Welche Kompetenzen benötigen junge Erwachsene zur Umsetzung einer nachhaltigen Entwicklung, die es ihnen ermöglichen, ihre Rolle in einer Welt komplexer Herausforderungen zu reflektieren, verantwortungsvolle Entscheidungen zu treffen, eigene Handlungsspielräume für einen gesellschaftlichen, wirtschaftlichen und politischen Wandel zu erkennen und sich trotz Widersprüchen, Unsicherheiten und Zielkonflikten aktiv und kreativ an Aushandlungs- und Gestaltungsprozessen zu beteiligen?

Auf internationaler Ebene werden in einer Publikation der UNESCO folgende Kompetenzen ausgewiesen, die als grundlegend für die Umsetzung von BNE genannt werden:

1. Die Kompetenz zum systemischen und zum vorausschauenden Denken
2. Die Kompetenz zum strategischen Handeln
3. Problemlösekompetenz
4. Selbstkompetenzen
5. Fähigkeit zum kritischen Denken

9 Kompetenzbereiche und übergeordnete Kompetenzerwartungen

Schulinterne Lehrpläne konkretisieren die Kernlehrplanvorgaben und berücksichtigen dabei die konkreten Lernbedingungen in der jeweiligen Schule. Sie sind eine wichtige Voraussetzung dafür, dass die Teilnehmer*innen die angestrebten Kompetenzen erreichen und sich ihnen verbesserte Lebenschancen eröffnen.

Der naturwissenschaftliche Unterricht in der Hauptschule ermöglicht den Erwerb von Kompetenzen, die insgesamt naturwissenschaftliche Grundbildung ausmachen.

10 Kompetenzbereiche der Biologie an Hauptschulen (HSA/MSA)⁹

In naturwissenschaftlichen Arbeitsprozessen werden meist Kompetenzen aus mehreren, nicht immer scharf voneinander abzugrenzenden Bereichen benötigt. So werden im Kernlehrplan der Biologie vier Kompetenzbereiche unterschieden:

Umgang mit Fachwissen

Die Teilnehmer*innen können

- zur Lösung von Aufgaben und Problemen fachbezogene Konzepte auswählen und nutzen. Ein Verständnis ihrer Bedeutung einschließlich der Abgrenzung zu ähnlichen Konzepten ist notwendig, um Wissen in variablen Situationen zuverlässig einsetzen zu können.
- können bei fachlichen Problemen besser auf ihr Wissen zugreifen, wenn sie dieses angemessen organisieren und strukturieren. Gut strukturierte Wissensbestände erleichtern ebenfalls die Integration und Vernetzung von neuem und vorhandenem Wissen.

Erkenntnisgewinnung

Die Teilnehmer*innen erlangen

- die Fähigkeiten und methodischen Fertigkeiten, naturwissenschaftliche Fragestellungen zu erkennen, diese mit Experimenten und anderen Methoden hypothesengeleitet zu untersuchen und Ergebnisse zu verallgemeinern. Naturwissenschaftliche Erkenntnis basiert im Wesentlichen auf einer Modellierung der Wirklichkeit. Modelle, von einfachen Analogien bis hin zu mathematisch-formalen Modellen, dienen dabei zur Veranschaulichung. Eine Reflexion der Erkenntnismethoden verdeutlicht den besonderen Charakter der Naturwissenschaften mit seinen spezifischen Denk- und Arbeitsweisen und grenzt sie von anderen Möglichkeiten der Weltbegegnung ab.

Kommunikation

- Der Kompetenzbereich Kommunikation beschreibt erforderliche Fähigkeiten für einen produktiven fachlichen Austausch. Kennzeichnend dafür ist, mit Daten und Informationsquellen sachgerecht und kritisch umzugehen sowie fachsprachliche Ausführungen in schriftlicher und mündlicher Form zu verstehen und selbst zu präsentieren.
- Dazu gehört auch, gebräuchliche Darstellungsformen wie Tabellen, Graphiken und Diagramme zu beherrschen sowie bewährte Regeln der fachlichen Argumentation einzuhalten.
- Charakteristisch für die Naturwissenschaften sind außerdem das Offenlegen eigener Überlegungen bzw. die Akzeptanz fremder Ideen und das Arbeiten in Gemeinschaften und Teams.

Bewertung

- Der Kompetenzbereich Bewertung bezieht sich auf die Fähigkeit, überlegt zu urteilen. Dazu gehört, Kriterien und Handlungsmöglichkeiten sorgfältig zusammenzutragen und gegeneinander abzuwägen.
- Auf dieser Grundlage ist es möglich, Entscheidungen zu finden und dafür zielführend zu argumentieren und Position zu beziehen. Für gesellschaftliche und persönliche Entscheidungen sind diesbezüglich die Kenntnis und Berücksichtigung von normativen und ethischen Maßstäben bedeutsam, nach denen Interessen und Folgen naturwissenschaftlicher Forschung beurteilt werden können.

11 BNE im Biologieunterricht²

Die Biologie ist die Lehre von den Eigenschaften lebender Systeme. Konkret werden die verschiedenen Systeme der lebendigen Natur behandelt (wie Zelle, Organismus, Ökosysteme, Biosphäre, Evolution). Mit Hilfe biologischer Fragestellungen sollen Teilnehmer*innen die wechselseitige Abhängigkeit von Mensch und Umwelt erkennen und reflektieren. Damit soll die Entwicklung multiperspektivischen und systemischen Denkens gefördert werden, denn in einem integrierten ökologischen System sind nicht nur Einzelfaktoren und ihre linearen Ursachen, Wirkungen und Beziehungen wichtig. Vielmehr sind auch die Vernetzungen aller biotischen und abiotischen Elemente und die daraus resultierenden kurzfristigen Wirkungen und längerfristigen Folgen bedeutungsvoll.⁷

Der Beitrag des Biologieunterrichts zur naturwissenschaftlichen Grundbildung liegt unter anderem darin.⁸ Dieses Selbstverständnis findet sich in ähnlicher Weise in den Ausführungen der KMK zu den Bildungsstandards für das Fach Biologie, indem darauf hingewiesen wird, dass Teilnehmer*innen im Unterricht Kriterien nachhaltiger Entwicklung kennenlernen und sie diese zur Bewertung von Sachverhalten und Handlungsoptionen anwenden können sollen. Sie sollen zudem in die Lage versetzt werden, Verständnis für nachhaltigkeitsbezogene Entscheidungen aufzubauen sowie Handlungsoptionen zu erörtern. Zudem heißt es in Zusammenhang mit dem Basiskonzept „Entwicklung“ der KMK-Bildungsstandards: „Der Mensch verändert direkt oder indirekt lebendige Systeme“.⁹ Dementsprechend bestehen im Biologieunterricht viele Möglichkeiten deutliche Bezüge zu den Zielsetzungen einer kompetenzorientierten BNE herzustellen. Handlungsfolgen und Handlungsnebenwirkungen – gegenwärtige und zukünftige, lokale wie globale – sind für viele Fragestellungen des Biologieunterrichts von großer Bedeutung. Globale Vernetzungen lassen sich an vielen biologierelevanten Themen verdeutlichen, die exemplarisch für weitere Gestaltungssituationen einer nachhaltigen Entwicklung stehen, die oftmals durch in Konflikt stehende Werthaltungen geprägt sind (zum Beispiel Nutzungskonflikte). Da etliche biologische Fragestellungen enge Verknüpfungen mit Verantwortung und Verantwortungsübernahme zeigen, kann Biologieunterricht zum Aufbau von Bewertungskompetenz beitragen, als Grundlage für persönliche Entscheidungen und Handlungen im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung.¹

12 Beispiele für BNE-Themen und Fragestellungen im Unterricht

Biologische Vielfalt: Schutz und Erhalt Biologischer Vielfalt über und unter Wasser sind Ziele der globalen Nachhaltigkeitsagenda. Wie kann Bildung dazu beitragen, sie zu verwirklichen? Die Rate des Artensterbens steigt immer stärker, die Gesundheit der Ökosysteme verschlechtert sich schneller denn je. Das geht aus dem Weltbericht des Weltbiodiversitätsrats (IPBES) zur Artenvielfalt und Ökosystemen von 2019 hervor.

Klimawandel: Das Klima verändert sich. Das hat es immer schon getan. Der Wandel war aber noch nie so rasant wie jetzt. Unsere Lebensbedingungen werden dabei so schnell so stark verändert, dass die Welt, wie wir sie kennen, aus dem Gleichgewicht gerät. Die Veränderungen sind menschengemacht, darin sind sich Wissenschaftler weitestgehend einig. Wenn wir Menschen also unser Verhalten nicht ändern, dann wird die Entwicklung irreversibel sein. Gelingt uns der Umschwung?

Ökologische Auswirkungen der globalen Nutzung von Rohstoffen und mögliche Alternativen: Weltweit werden Jahr für Jahr mehr abiotische Rohstoffe aus der Natur entnommen. Sie werden zu Rohmaterial aufbereitet und verarbeitet, um den stetig steigenden Bedarf der Wirtschaft zu stillen. Dieser Trend verschärft die globalen Umweltprobleme wie den Klimawandel, die Bodendegradation oder den zunehmenden Verlust an biologischer Vielfalt vor allem in ökologisch sensiblen Gebieten.¹⁰ Wie lassen sich Ressourcen schützen oder einsparen? Welche Kompromisse ergeben sich daraus?

Kreislauforientierte ökologische Landwirtschaft: Die ökologische, kreislauf-orientierte Landwirtschaft ist eine nachhaltige Form der Landbewirtschaftung, die sich auf lokale und erneuerbare Ressourcen stützt. In ihr steht die Zahl der Tiere in einem Gleichgewicht zur verfügbaren landwirtschaftlichen Nutzfläche eines Betriebes. Die Anzahl der Tiere muss mit der Futterproduktionskapazität des verfügbaren Landes im Einklang stehen. Jeder auf diese Art wirtschaftende Betrieb begrenzt somit die Anzahl seiner Tiere und gewährleistet dadurch eine flächenabhängige Tierhaltung. Dadurch kann ein großer Anteil der Nährstoffe aus der Futterproduktion (in Europa auf etwa 80% der landwirtschaftlichen Nutzfläche) effektiv verwertet werden. Der daraus anfallende Mist wird als Dünger verwendet und ist von ganz besonderem Wert für den Erhalt der Bodenfruchtbarkeit und vor allem für das anzustrebende Gleichgewicht

von Stoffzufuhr und Stoffabfuhr im Boden. Kombiniert mit dem Anbau von Leguminosen, wie Klee, als Teil der Fruchtfolge wird ein hoher Grad an Autarkie im Futter- und Düngemittelbereich erreicht. Und so wie in der gewöhnlichen ökologischen Landwirtschaft verzichtet die ökologische, kreislaforientierte Landwirtschaft vollständig auf den Einsatz von mineralischen Handelsdüngern und synthetischen Pestiziden.¹³ Welche Möglichkeiten bestehen zur Umstrukturierung herkömmlicher Landwirtschaft in eine ökologische kreislaforientierte Landwirtschaft? Ist dies überhaupt machbar und sinnvoll? Welche Vor- und Nachteile besitzen beide Formen?

Virtuelles Wasser: Dass Wasser unser wertvollstes Lebensmittel ist, ist landläufig bekannt. Auch wissen die meisten Kinder über seinen Kreislauf Bescheid und kennen den Wasserverbrauch in Haushalten. Ihnen ist schnell klar, dass wir mit dem wertvollen Nass sparsam umgehen müssen. Was aber nicht nur Kindern, sondern auch Erwachsenen nicht unbedingt bewusst ist, ist die Tatsache, dass es neben dem sichtbaren auch den versteckten Verbrauch von Wasser gibt, der bei uns in Deutschland pro Kopf ungefähr 4.000 Liter täglich ausmacht. Dieses virtuelle Wasser ist die Wassermenge, die zur Herstellung von Gegenständen oder Lebensmitteln verwendet wird, im Endprodukt aber nicht enthalten ist.¹

Wasser – Ein Lebenselixier: Wasser ist Leben – diese Einsicht wird seit Jahrtausenden von Völkern in aller Welt geteilt. Auf den ersten Blick scheint Sorglosigkeit berechtigt zu sein, denn mehr als zwei Drittel der Erde sind von Wasser bedeckt. Und selbst wenn man das salzige Meerwasser und das für den menschlichen Verbrauch nicht verfügbare Süßwasser wie die polaren Eismassen abzieht, bleiben 12.000 Kubikkilometer Trinkwasser übrig. Es scheint mehr als genug für alle zu geben, besonders in regenreichen Ländern wie Deutschland. Trotzdem mahnen Umweltschützer*innen auch bei uns einen sorgsamen Umgang mit dem kostbaren Nass an. Eine übertriebene Forderung? Viele Menschen in Deutschland sparen bewusst Wasser, etwa mithilfe von Spartasten an Toiletten. Gleichzeitig erleben wir hierzulande aber auch Verschwendung und rücksichtslose Schadstoffeinleitungen. Ein nachhaltiger Umgang mit Wasser wird nicht nur durch fehlende Achtsamkeit und ein kurzfristig ausgerichtetes Nutzungsinteresse behindert, sondern auch durch die Komplexität der Prozesse des „Verbrauchs“ von Wasser. Ist Wassersparen überflüssig? In welchen Bereichen wird das meiste Wasser verbraucht? Gibt es ein Wasserrecht der Natur? Welche Auswirkungen hat der Wasserverbrauch für den Klimawandel?¹⁴

Nachhaltige Ernährung – Was unser Essen mit Klimaschutz und Welternährung zu tun hat: Was wir täglich essen, wirkt sich nicht nur auf unsere Gesundheit und unser Wohlbefinden aus, sondern auch auf die Umwelt, das Klima und die Welternährung. Was sind die globalen Auswirkungen unseres Essverhaltens? Welche Lösungsmöglichkeiten lassen sich finden? Stichwort: Pflanzenbasierte Ernährung mit ökologisch, regional und saisonal erzeugten Lebensmitteln sowie Produkten aus Fairem Handel.

Wissen gegen Plastikmüll: Welches Ausmaß hat gegenwärtig die weltweite Plastikverschmutzung, was sind ihre Ursachen und Wirkungen? Darüber wissen wir erstaunlich wenig. Deshalb fördert das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) bis 2019 Forschungsprojekte zu „Plastik in der Umwelt – Quellen, Senken, Lösungsansätze“ mit 28 Millionen Euro. Schwerpunkte bilden die Konsumentenforschung, die Rolle der Wirtschaft und die Materialforschung. Außerdem sollen Bildungsmaßnahmen das Bewusstsein schärfen und Impulse geben, anders zu handeln und so die Verschmutzung zu reduzieren.³

Waldbezogene Umweltbildung: Der Wald als Ökosystem; Bäume und Sträucher in Jahreszeiten und Lebenslauf; Nutz- und Schutzfunktionen des Waldes (mehr siehe unten).

13 Möglichkeiten verschiedener Medien/Methoden in BNE

13.1 Unterrichtsgänge – Exkursionen Wald und Klima im Unterricht:

Themen wie „Klimaschutz“ und „Nachhaltigkeit“ begegnen uns mittlerweile in vielen Bereichen des alltäglichen Lebens. Gleichzeitig ist der Wald als Ökosystem jedem bekannt. Die Verknüpfung von Klimawandel und Wald bietet deshalb eine gute Möglichkeit, die Auswirkungen eines globalen Phänomens auf die Natur vor der eigenen Haustür zu beziehen und sich damit auseinander zu setzen, welchen Einfluss der Mensch dabei hat. Hier spielt die Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) eine besondere Rolle. Denn vorausschauend zu denken und die Konsequenzen des eigenen Handelns abschätzen zu können, sind wichtige Voraussetzungen für die Gestaltung unserer Zukunft. Der Wald bietet Lehrkräften außerdem die Möglichkeit, das Thema nicht nur theoretisch im Klassenraum sondern praktisch draußen in der Natur zu behandeln, wo die Teilnehmer*innen mit allen Sinnen wahrnehmen und begreifen können. Es gibt viele Anknüpfungspunkte zu den Lehrplänen der Fächer Biologie und Geographie der Klassen 9 bis 10, z. B. Stoffkreisläufe und Energiefluss, Ökosysteme und ihre Veränderungen, Tiere und Pflanzen in ihren Lebensräumen. Eine UE zum Thema „Wald und Klima“ orientiert sich an dem Konzept der BNE. Ziel ist es, die Teilnehmenden in die Lage zu versetzen, zukunftsfähig zu denken und zu handeln. Das Ökosystem Wald im Zusammenhang mit dem Klima ist als BNE-Thema sehr gut geeignet. Oft werden Bäume erst nutzbar, wenn Sie über 100 Jahre alt sind. Wegen dieser langen Entwicklungszeiten ist der Wald vom Klimawandel besonders betroffen und eine langfristige Planung unumgänglich. Dabei müssen auch die nachfolgenden Generationen berücksichtigt werden. Die Funktion des Waldes als Klimaschützer spielt hier ebenso eine wichtige Rolle, wie der Beitrag, den jeder Einzelne für die Zukunft leisten kann.

13.2 Einsatz digitaler Medien:

Informationen und Darstellungsmöglichkeiten digitaler (Geo-) Medien unterstützen die Bildung für nachhaltige Entwicklung bzw. Umweltbildung: Simulationen des globalen Meeresspiegelanstiegs bis zum Jahr 2050 oder Satellitenbilder auf denen die Abholzung riesiger Waldgebiete zu sehen ist, führen auf eine anschauliche Art und Weise nicht nur Umweltzerstörungen und andere nicht nachhaltige Entwicklungen vor Augen, sondern sind auch für die Beantwortung

zukunftsorientierter Fragestellungen von großer Bedeutung. Entwicklungen, die über längere Zeiträume verlaufen, sowie übergeordnete Zusammenhänge, die beide im Augenblick der Anwesenheit vor Ort nicht sofort ersichtlich sind, können mithilfe von digitalen Medien veranschaulicht und verständlich gemacht werden. Darüber hinaus können Tablet-PCs, GPS-Geräte oder andere mobile Digitalanwendungen einen ersten Ansatz darstellen, um technikbegeisterte junge Erwachsenen (wieder) in die Natur zu »locken« und im Rahmen von interessanten, didaktisch ausgereiften Lernangeboten an Natur- und Umweltthemen heran zu führen, zum Beispiel im Rahmen des Geocaching. Andererseits muss der „ökologische Rucksack“ digitaler Techniken stärker als bisher berücksichtigt werden, zumal der Ressourcenaufwand stetig wächst, es bislang noch keine vernünftigen Recyclingmöglichkeiten für die eingesetzten Materialien gibt und der "Rebound-Effekt" überwiegend alle ökologischen und energetischen Gewinne wieder relativiert.

Ein permanenter und ubiquitärer Einsatz digitaler Medien mit ihrer typischen „Knopfdruck-Mentalität“ kann leicht zu psychischen „Abhängigkeiten“ und „Kompetenzverlusten“ führen. Ein typisches Beispiel ist der inzwischen für viele Menschen heute "unverzichtbare" Einsatz von Navigationsgeräten in Autos, der zu enormen technischen Back-up- Support, individuellen Kostensteigerungen und nicht zuletzt zu einem Verlust an naturräumlichen Orientierungskompetenzen geführt hat. Daher sind die angeführten Zweifel hinsichtlich der kompetenzfördernden Wirkung des Geocaching nicht unberechtigt.¹¹

Das Lernziel, der Kompetenzerwerb bzw. die Kompetenzförderung im Kontext der Nachhaltigkeitsthematik sollte stets im Vordergrund stehen und die Medienwahl bestimmen - nicht umgekehrt. Viele BNE- bzw. Umweltbildungs- Projekte haben dies inzwischen erkannt und bieten entsprechende medienbasierte Bildungsprojekte an. Für Heranwachsende kommt der Selbsterfahrung eigener Fähigkeiten und Fertigkeiten sowie von Selbstwirksamkeit eine größere Bedeutung zu als eine Zunahme des reinen Faktenwissens. Interesse zu wecken und sog. Soft Skills wie Kommunikation und Kooperation zu fördern stehen dabei im Vordergrund. In unserer medial geprägten Welt wirken Medien kontinuierlich auf die nach Sinn und Orientierung suchenden Jugendlichen und jungen Erwachsenen ein, mit dem Ergebnis, dass deren innere Gefühls- und Gedankenwelt dadurch beeinflusst werden.

Der Erfolg von Medien hängt zu einem großen Teil von dem pädagogischen Gesamtkonzept ab, in dessen Zusammenhang die digitalen (Geo-)Medien eingesetzt werden. Neben der Ein-

bettung in das Gesamtkonzept stellen Faktoren wie Lebensweltbezug, Zielgruppen-orientierung, Komplexitätsreduktion, Anschaulichkeit, Handlungsorientierung, Interaktivität und der für Heranwachsende wichtige Spaßfaktor weitere bedeutsame Kriterien dar, welche die Wirksamkeit des Medieneinsatzes und damit auch dessen Beitrag zur Bildung für nachhaltige Entwicklung bzw. Umweltbildung.¹¹

13.3 Grüne (Smartphone)-Apps für mehr Nachhaltigkeit im Alltag

Der Einsatz digitaler Werkzeuge, sogenannte Messenger-Apps, mobile games, Musik- und Video-Apps im Unterricht nutzt den heutigen Lebensstil junger Erwachsener. Während einer Biologieexkursion Arten bestimmen, Beobachtungen dokumentieren oder mit dem Barcode-Scanner nachhaltige Produkte finden? Die Teilnehmenden können verschiedene "grüne Apps" testen, sie bewerten, wie gut die Anwendungen bei Umwelt- und Nachhaltigkeits-themen genutzt werden können und verfassen eventuell sogar eine Rezension.¹²

14 Ideen für den Unterricht - wo gibt es was?

Es gibt im Internet zahlreiche Materialien, die kostenlos oder gegen eine geringe Schutzgebühr für den Unterricht in der Schule genutzt werden können. Im Folgenden finden Sie eine kleine Auswahl von Materialien mit einer Kurzbeschreibung und dem entsprechenden Link zum Anbieter.

- BNE-Portal
- EWIK – Portal Globales Lernen
- Bildung trifft Entwicklung Deutschland
- Orientierungsrahmen für den Lernbereich Globale Entwicklung
- UNESCO Bildungsmaterialien
- BMU – Umwelt im Unterricht
- „Mit den Wäldern um die Welt“ (Bildungseinheit für alle Schulformen, 7-10 Jgst.)
- Waldpädagogischer Leitfaden (Anregungen zur Waldpädagogik des StMilF)
- NUA Bildungsprogramm 2019
- Nachhaltigkeit erleben; Praxisentwürfe für die Bildungsarbeit in Wald und Schule
- Kleine Gase-Große Wirkung; Der Klimawandel von David Nelles und Christian Serrer

15 Verwendete Literatur und Linkliste

1. Projektantrag: Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) als Querschnittsthema für den Zweiten Bildungsweg, Antragssteller: Landesverband der Volkshochschulen von NRW e. V. Düsseldorf 2019
2. Leitlinie Bildung für nachhaltige Entwicklung. Schule in NRW Nr. 9052, hrsg. vom Ministerium für Schule und Bildung des Landes Nordrhein-Westfalen, Düsseldorf 2019
3. www.bne-portal.de
4. www.unesco.de/.../globale-nachhaltigkeitsagenda
5. Global Footprint Network <https://www.footprintnetwork.org/>
6. R Steffen, W. Richardson, K. Rockström, J. et al. Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet; American Association for the Advancement of Science, 2015
7. Staeck, L. (2010): Zeitgemäßer Biologieunterricht. Eine Didaktik für die Neue Schulbiologie (6., völlig neu bearb. Auflage). Baltmannsweiler: Schneider, S. 280
8. Berck, K.-H./Graf, D. (2010): a.a.O., S. 30; Oelgeklaus, H. (Hrsg.) (2011): Der Klimawandel vor Gericht. Materialien für den Fach- und Projektunterricht. Köln: Aulis
9. Kultusministerkonferenz (2004c): Bildungsstandards im Fach Biologie für den Mittleren Schulabschluss. Beschluss vom 16.12.2004, www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2004/2004_12_16-Bildungsstandards-Biologie.pdf
10. www.umweltbundesamt.de/ressourcen-abfall/rohstoffe...
11. A. Sigmund, U. Michel, J. Forkel-Schubert, M. Jahn, A. Bittner (Hrsg.): Digitale Medien in der Bildung für nachhaltige Entwicklung; Potenziale und Grenzen; oekom Verlag
12. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (Hrsg.); Umwelt im Unterricht; "Grüne Apps": mobiles Lernen mit digitalen Werkzeugen: 2019
13. www.beras.eu/implementation/index.php/de/about-us/baltic-sea-basin
14. [www.bpb.de/ Nachhaltigkeit](http://www.bpb.de/Nachhaltigkeit)