

## **BIOLOGIE UND UMWELTBILDUNG**

### **Bildungs- und Lehraufgabe (1. bis 4. Klasse):**

Das Fach Biologie und Umweltbildung ist fester Bestandteil der naturwissenschaftlichen Grundbildung mit dem Ziel, Schülerinnen und Schülern mündiges Handeln und eigenständiges Weiterlernen zu ermöglichen.

Schülerinnen und Schüler erkennen sich als Teil der Natur und sind in der Lage, die Mensch-Natur-Beziehung kritisch zu reflektieren. Dabei sind Erfahrungen in und mit unterschiedlichen Lebensräumen für den biologischen Erkenntnisgewinn unumgänglich. Durch Wissen, emotionale Zugänge und Naturerfahrungen wird eine Einschätzung der Wirkungen menschlicher Handlungen ermöglicht, Bewusstsein für den Biotop- und Artenschutz geschaffen und ein ethisch begründeter und verantwortungsvoller Umgang mit der Umwelt gefördert. Der Unterricht eröffnet den Schülerinnen und Schülern Einblick in die Funktionen des eigenen Körpers und leistet so einen Beitrag zur Sexualbildung sowie zur gesundheitsbezogenen Handlungsfähigkeit in individueller und gesellschaftlicher Verantwortung.<sup>8</sup>

Der Unterricht im Fach Biologie und Umweltbildung fördert – als Beitrag zur reflexiven Grundbildung – die aktive und kritische Teilnahme der Schülerinnen und Schüler am gesellschaftlichen Diskurs und ermöglicht ihnen, unwissenschaftliche Aussagen als solche zu erkennen. Er unterstützt sie in ihren Bildungsentscheidungen und bereitet auf die Anforderungen zahlreicher Berufsfelder vor.

### **Didaktische Grundsätze (1. bis 4. Klasse):**

Schülerinnen und Schüler sollen ein Verständnis für das Wesen der Biologie als Naturwissenschaft entwickeln.

Ziel des Unterrichts ist es, den Schülerinnen und Schülern die Aneignung wesentlicher Kompetenzen für das Fach Biologie und Umweltbildung auf der Basis von Inhalten, die in den Anwendungsbereichen abgebildet werden, zu ermöglichen. In jeder Schulstufe sind alle zehn Deskriptoren der drei Kompetenzbereiche (W, E, S) zu berücksichtigen. Die Zuordnung der Anwendungsbereiche zu den Kompetenzbeschreibungen erfolgt durch die Lehrerinnen und Lehrer.

Ein weiteres Ziel ist es, die zentralen fachlichen Konzepte (Basiskonzepte) als Teil der naturwissenschaftlichen Grundbildung bei den Schülerinnen und Schülern zu verankern. Dazu sind einerseits Inhalte aus den einzelnen Anwendungsbereichen unter dem Aspekt der zentralen fachlichen Konzepte zu thematisieren. Andererseits sind Inhalte mithilfe dieser Konzepte miteinander zu verknüpfen, um die Entwicklung eines grundlegenden biologischen Verständnisses als Ausgangspunkt für das weitere Lernen zu sichern.

Den Schülerinnen und Schülern sind – ausgehend von ihren individuellen Erfahrungen, Vorstellungen und Lernvoraussetzungen – vielfältige und differenzierende Lerngelegenheiten zur aktiven Auseinandersetzung mit Fachinhalten sowie Denk- und Arbeitsweisen der Biologie anzubieten. Dabei soll die Diversität der Schülerinnen und Schüler (ua. Gender, Herkunft, Lernvoraussetzungen) als Chance verstanden werden.

Die Schülerinnen und Schüler sollen durch die Nutzung digitaler Medien Erfahrungen mit fachspezifischen Informations- und Kommunikationstechnologien sammeln.<sup>4</sup>

Dieser Lehrplan hat die übergreifenden Themen Sprachliche Bildung und Lesen<sup>10</sup> sowie Umweltbildung<sup>11</sup> eingearbeitet, diese sind verbindlich im Unterricht aufzugreifen. Darüber hinaus wird im Lehrplan auf weitere Bezüge zu übergreifenden Themen verwiesen, die Hinweise auf mögliche Unterrichtsansätze darstellen.

### **Zentrale fachliche Konzepte (1. bis 4. Klasse):**

Zentrale fachliche Konzepte (Basiskonzepte) der Biologie helfen Inhalte auszuwählen und Grundlegendes zu erkennen. Sie beruhen darauf, dass es in der Biologie wiederkehrende Prinzipien gibt, die auf unterschiedlichen Organisationsebenen immer wieder vorkommen und Einzelphänomene auf unterschiedlichen Ebenen verbinden. Mithilfe von fünf zentralen fachlichen Konzepten können verschiedene Phänomene erklärt und eingeordnet werden. Sie unterstützen die Strukturierung und Verknüpfung von Inhalten aus den verschiedenen Anwendungsbereichen.

### **Struktur und Funktion**

Strukturelle Charakteristika ermöglichen Rückschlüsse auf ihre Funktion. Im Laufe der Evolution entstehen Strukturen, die sich verändern können oder auch verloren gehen.

### **Reproduktion**

Die Weitergabe der Gene wird durch sexuelle und vegetative Fortpflanzungsprozesse gesichert. Sexuelle Fortpflanzung führt zu Vielfalt von Organismen und ist eine Grundlage für evolutionäre Veränderlichkeit.

### **Evolution und Verwandtschaft**

Die Vielfalt der Lebewesen innerhalb einer Art und über die Artgrenzen hinaus basiert auf der Neukombination von Erbanlagen durch sexuelle Fortpflanzung sowie auf Mutationen.<sup>9</sup> Vielfalt ist die Grundlage, Selektion treibt Evolutionsprozesse an. Beides begründet die stammesgeschichtliche Verwandtschaft aller Lebewesen.

### **Steuerung und Regelung, Information und Kommunikation**

Auf allen Systemebenen (Zelle, Organ, Organismus und Lebensgemeinschaft) sind Regulations- und Steuerungsmechanismen zur Erhaltung des Systems wirksam. Sie reagieren auf interne und externe Veränderungen. Lebende Systeme können Informationen selbst generieren, aufnehmen, verarbeiten, weiterleiten, speichern, nutzen und an andere Systeme weitergeben.

### **Stoff- und Energieumwandlung**

Lebewesen sind an Stoff- und Energieumwandlung gebunden. Organische Verbindungen werden vorwiegend von Pflanzen aufgebaut. In ökologischen Systemen durchlaufen Baustoffe und Energieträger vorwiegend geschlossene Kreisläufe. Menschliche Aktivitäten können solche Kreisläufe verändern.

### **Kompetenzmodell und Kompetenzbereiche (1. bis 4. Klasse):**

Ziel der Kompetenzorientierung in Biologie und Umweltbildung ist es, biologische Bildung als Teil der naturwissenschaftlichen Grundbildung (Scientific Literacy) und der Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) zu ermöglichen.

Das Kompetenzmodell umfasst die Kompetenzbereiche **Aneignen, Anwenden und Kommunizieren von Wissen (W)**, den selbstständigen **Erkenntnisgewinn (E)** – ua. mittels Beobachtung und Experiment – sowie die Anwendung des Fachwissens und der Erkenntnisse bei der **Begründung von Standpunkten (S)** im gesellschaftlichen Diskurs und als Grundlage für reflektiertes Handeln im Alltag.

Die Kompetenzbeschreibungen sind für jede Schulstufe ident formuliert. Die Kompetenzentwicklung über die Schulstufen hinweg ergibt sich aus der ansteigenden Komplexität der Anwendungsbereiche. Diese sind so gewählt, dass sie Lernprogressionen ermöglichen.

### **Kompetenzbeschreibungen und Anwendungsbereiche, Lehrstoff (1. bis 4. Klasse):**

#### **Kompetenzbeschreibungen (1. bis 4. Klasse):**

Im Folgenden werden die Beschreibungen in den drei Kompetenzbereichen W, E und S für die 1. bis 4. Klasse formuliert.

#### **Kompetenzbereich Wissen aneignen, anwenden und kommunizieren (W)**

Die Schülerinnen und Schüler können

- Lebewesen, Lebensräume, biologische Phänomene und Prinzipien benennen, beschreiben, erläutern und in Beziehung setzen.<sup>10</sup>
- Informationen aus unterschiedlichen Medien und Quellen<sup>6</sup> fachbezogen erschließen, zusammenfassen, vergleichen<sup>10</sup> und in verschiedenen Formen (Grafik, Foto, Video, Tabelle, Diagramm, ...) <sup>4, 6</sup> adressaten- und situationsgerecht darstellen und kommunizieren.<sup>10</sup>
- Modelle zur Beschreibung und Erklärung biologischer Sachverhalte/Vorgänge/Beziehungen<sup>6</sup> verwenden, erstellen und deren Gültigkeitsbereiche und Grenzen diskutieren.

### **Kompetenzbereich Erkenntnisse gewinnen (E)**

Die Schülerinnen und Schüler können

- Lebewesen und biologische Phänomene betrachten, beobachten, bestimmen, kriteriengeleitet vergleichen und ordnen, mikroskopieren, zeichnen und messen.
- zu biologischen Vorgängen und Phänomenen naturwissenschaftliche Fragen stellen sowie Hypothesen entwickeln und formulieren.<sup>10</sup>
- Beobachtungen, Versuche, Untersuchungen und Experimente zu naturwissenschaftlichen Fragestellungen planen, durchführen und protokollieren.<sup>10</sup>
- Daten und Ergebnisse von Untersuchungen, Beobachtungen und Experimenten darstellen, analysieren und interpretieren.<sup>10</sup>

### **Kompetenzbereich Standpunkte begründen und reflektiert handeln (S)**

Die Schülerinnen und Schüler können

- naturwissenschaftliche von nicht naturwissenschaftlichen Argumentationen unterscheiden, fachlich korrekt und folgerichtig argumentieren.<sup>10</sup>
- Fragestellungen im Bereich Bioethik, Sexualität, Gesundheit, Umweltschutz und Nachhaltigkeit unter Einbeziehung kontroverser Gesichtspunkte erörtern und den eigenen Standpunkt fachlich fundiert begründen.<sup>3, 9, 10</sup>
- Handlungsempfehlungen fachlich fundiert erstellen und begründen, verantwortungsbewusst und individuell sowie gesellschaftlich nachhaltig handeln.<sup>3, 11</sup>

### **Anwendungsbereiche (1. bis 4. Klasse)**

Die Kompetenzbeschreibungen in den Kompetenzbereichen W, E und S sind mit jeweils geeigneten Anwendungsbereichen, die den einzelnen Schulstufen zugeordnet sind, zu verknüpfen.

Sie ermöglichen die Entwicklung und Nutzung von Kompetenzen und fördern das Verständnis für zentrale fachliche Konzepte. Sie sind fachspezifisch, repräsentativ, verbindlich und können durch weitere Anwendungsbereiche – hervorgehend aus der realen Unterrichtssituation – erweitert werden.

#### **1. Klasse:**

- Wechselbeziehungen zwischen Lebewesen in ihrem Lebensraum
- Vielfalt und Anpasstheit sowie Grundzüge der Systematik von Blütenpflanzen
- Bestäubung und Befruchtung als Funktionen der Blüte
- Gemeinsamkeiten von Wirbeltieren, die auf deren Verwandtschaft hinweisen
- Vielfalt und Anpasstheit in Körperstruktur und Verhalten von Wirbeltieren, ethisches Handeln gegenüber Haustieren
- Veränderungen in Populationen durch natürliche und künstliche Selektion
- Skelett des Menschen, Zusammenwirken von Strukturen bei der Bewegung
- Verdauungssystem, bedarfsgerechte Ernährung des Menschen
- Fortpflanzungssystem des Menschen, soziokulturelle Sichtweisen auf die menschliche Sexualität<sup>8, 9</sup>

#### **2. Klasse:**

- Ökologische Zusammenhänge, Biodiversität und anthropogene Einflüsse im Lebensraum Wald im Vergleich zu anderen Landlebensräumen
- Struktur und Funktion der Pflanzenorgane, Stoffumwandlung bei der Fotosynthese
- Tierische und pflanzliche Zellen im Vergleich
- Geschlechterverteilung bei Pflanzen, geschlechtliche und ungeschlechtliche Vermehrung von Pflanzen
- Struktur und Fortpflanzung von Pilzen, Symbiosen mit Pilzen
- Mikroorganismen als Symbionten und Parasiten des Menschen, Krankheitserreger, Hygienemaßnahmen zur Vermeidung von Infektionen, Mikroorganismen in der Lebensmittelproduktion, Konservierung von Lebensmitteln
- Vielfalt und Anpasstheit an Land lebender wirbelloser Tiere in Körperstruktur und Verhalten

- Sinnesorgane des Menschen und Bedeutung des Gehirns für die Wahrnehmung
- Bedeutung des Gehirns für die Bewegungssteuerung, Gesundheitsförderung durch Bewegung<sup>3</sup>

### 3. Klasse:

- Ökologische Zusammenhänge, Biodiversität und anthropogene Einflüsse in Süßwasser-Lebensräumen und im Meer
- Vielfalt und Anpasstheit im Wasser lebender Tiere in Körperstruktur und Verhalten, wassergebundene Fortpflanzung und Entwicklung von Lebewesen
- Tracheen, Kiemen und Lungen als Atmungsorgane, Bedeutung des Sauerstoffs bei der Nutzung von Nährstoffen als Energieträger
- Herz-Kreislauf-System, Zusammensetzung und Funktionen des Blutes
- Zusammenwirken des Atmungssystems mit dem Blutkreislaufsystem, Ausscheidungssystem und gesundheitsbezogenes Handeln<sup>3</sup>
- Gesteinskreislauf und Plattentektonik, Zusammenhänge zwischen Geologie und Lebensräumen
- Funktion von Mikroorganismen im Boden, Bedeutung des Bodens für die Pflanzen, anthropogene Einflüsse auf den Boden
- Entstehung von Fossilien und Geschichte des Lebens auf der Erde
- Darstellung von Verwandtschaftsverhältnissen in Kladogrammen

### 4. Klasse:

- Ökologische Zusammenhänge, Biodiversität und anthropogene Einflüsse im Bereich der Landwirtschaft, Charakteristika der Biolandwirtschaft
- Ökologische Zusammenhänge, Biodiversität und anthropogene Einflüsse in Siedlungsräumen, Pflanzen und Tiere als Kulturfolger, Möglichkeiten der Vermeidung von Müll
- Globaler Kohlenstoffkreislauf, CO<sub>2</sub>-Eintrag in die Atmosphäre, Klimawandel
- Gesetzmäßigkeiten bei der Weitergabe von Erbanlagen, DNA als strukturelle Grundlage für Erbinformation, genetische Ursachen für Erkrankungen, Gentechnik
- Immunsystem und Impfungen, Viren, Bakterien, Entstehung von Antibiotikaresistenzen/Mikroevolution
- Nerven- und Hormonsystem des Menschen als Organsysteme der Steuerung und Kommunikation
- Hormonelle Steuerung der Entwicklung der Geschlechtsorgane und der Geschlechtszellenbildung, Schwangerschaftsverhütung<sup>8,9</sup>
- Sexual- und Fortpflanzungsethik sowie soziokulturelle Aspekte von Geschlechtsidentitäten und sexueller Orientierung<sup>8,9</sup>
- Entwicklungsgeschichte des Menschen, evolutionäre Hintergründe menschlichen Verhaltens

<sup>1</sup> Bildungs-, Berufs- und Lebensorientierung	<sup>2</sup> Entrepreneurship Education	<sup>3</sup> Gesundheitsförderung
<sup>4</sup> Informatische Bildung	<sup>5</sup> Interkulturelle Bildung	<sup>6</sup> Medienbildung
<sup>7</sup> Politische Bildung	<sup>8</sup> Reflexive Geschlechterpädagogik und Gleichstellung	<sup>9</sup> Sexualpädagogik
<sup>10</sup> Sprachliche Bildung und Lesen	<sup>11</sup> Umweltbildung	<sup>12</sup> Verkehrs- und Mobilitätsbildung
<sup>13</sup> Wirtschafts-, Finanz- und Verbraucher/innenbildung		