



Biologieunterricht aktuell 4

Eine Veranstaltung von und für
Biologielehrer*innen

Mag.^a Ilse Wenzl, Mag.^a Julia Schleritzko



Kontakt

Julia Schleritzko

julia.schleritzko@univie.ac.at

Homepage

<https://nawi-netzwerk-wien.at/>



Wonach wir suchen?

Projekte die Sie durchgeführt haben bzw. auch erst durchführen werden und der Überzeugung sind, davon sollen auch andere *Kollegen*innen* hören.

Wofür...

Lehrpläne NEU Sek 1

Fachlehrplan

Biologie und Umweltbildung

Programm

Präsentation des Fachlehrplans

- Struktur
- Zentrale fachliche Konzepte, Kompetenzbereiche und Anwendungsbereiche
- Übergreifende Themen im Fachlehrplan
- Was „will“ der neue Lehrplan?
- Beispiele für die Umsetzung anhand von Lehrplan-Anwendungsbeispielen

Klärung von Verständnisfragen

RIS - BGBLA 2023 II 1 - Bundesgesetzblatt authentisch ab 2004 (bka.gv.at)

Bundesgesetzblatt authentisch ab 2004

Bundesgesetzblatt Nr. BGBl. II Nr. 1/2023	Teil II	Hauptdokument   
Datum der Kundmachung 02.01.2023	Typ Verordnung	Anlagen
Kurztitel Änderung der Verordnung über die Lehrpläne der Volksschule und Sonderschulen, der Verordnung über die Lehrpläne für Minderheiten-Volksschulen und für den Unterricht in Minderheitensprachen in Volksschulen in den Bundesländern Burgenland und Kärnten, der Verordnung über die Lehrpläne der Mittelschulen und der Verordnung über die Lehrpläne der allgemeinbildenden höheren Schulen; Bekanntmachung der Lehrpläne für den Religionsunterricht		  Anlage A zu Art. 1
Titel Verordnung des Bundesministers für Bildung, Wissenschaft und Forschung, mit der die Verordnung über die Lehrpläne der Volksschule und Sonderschulen, die Verordnung über die Lehrpläne für Minderheiten-Volksschulen und für den Unterricht in Minderheitensprachen in Volksschulen in den Bundesländern Burgenland und Kärnten, die Verordnung über die Lehrpläne der Mittelschulen und die Verordnung über die Lehrpläne der allgemeinbildenden höheren Schulen geändert werden; Bekanntmachung der Lehrpläne für den Religionsunterricht		  Anlage 1 zu Art. 2
Einbringende Stelle BMBWF (Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung)		  Anlage 2 zu Art. 2
Dokumentnummer BGBLA_2023_II_1		  Anlage 3 zu Art. 2
European Legislation Identifier (ELI) https://www.ris.bka.gv.at/eli/bgbl/II/2023/1/20230102		  Anlage 1 zu Art. 3
		  Anlage 2 zu Art. 3
		  Anlage 3 zu Art. 3
		  Anlage 4 zu Art. 3
		  Anlage 5 zu Art. 3
		  Anlage 6 zu Art. 3
		  Anlage 7 zu Art. 3
		  Anlage A zu Art. 4
		  Anlage A-m1 zu Art. 4
		  Anlage A-m2 zu Art. 4
		  Anlage A-sp zu Art. 4
		  Anlage A-IF zu Art. 4
		  Anlage A-ThNa zu Art. 4
		  Anlage B zu Art. 4
		  Anlage B-m1 zu Art. 4
		  Anlage B-sp zu Art. 4
		  Anlage C zu Art. 4

Hier findet man
den Lehrplan für
die Sek 1 AHS,
sucht man dann
den LP für z.B.
Biologie geht
man auf die Seite
111 😊



Die neuen Lehrpläne für die Sekundarstufe I

- AHS
- Anlage A zu Art. 4
- https://www.ris.bka.gv.at/Dokumente/BgblAuth/BGBLA_2023_II_1/Anlagen_0012_E1BFECE6_7E8B_4ACF_AEFD_3EC871222138.pdf
- Biologie und Umweltbildung
S. 110-113
- Mittelschule
- Anlage 1 zu Art. 3
- https://www.ris.bka.gv.at/Dokumente/BgblAuth/BGBLA_2023_II_1/Anlagen_0005_602132D5_6AB7_4D68_B4E4_6CF508085BA2.pdf
- Biologie und Umweltbildung
S. 88-92

Der Fachlehrplan für die beiden Schularten ist **ident.**

Struktur des Fachlehrplans

Allgemeiner Teil
Übergreifende Themen
Organisatorischer Rahmen und Stundentafel

Bildungs- und Lehraufgabe (1. bis 4. Klasse)

Didaktische Grundsätze (1. bis 4. Klasse)

Zentrale fachliche Konzepte

Kompetenzbereiche und Kompetenzbeschreibung

Anwendungsbereiche

Zentral erarbeitet

Erarbeitung durch
Biologie-
didaktiker*innen aus
ganz Österreich,
Einarbeitung der
Rückmeldungen von
Lehrer*innen in
mehreren Schleifen

Bildungs- und Lehraufgabe – Kernbotschaften

- **Umweltbildung** – ethischer und verantwortungsvoller Umgang mit der Umwelt
- Verständnis für das **Wesen des naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinns** und das fachliche Konzept der **Evolution**
- Einsichten in die biologischen Grundlagen für Bau und Funktion des eigenen **Körpers** unter besonderer Berücksichtigung der **Sexualbildung und Gesundheitsbildung**
- Teilnahme am gesellschaftlichen Diskurs unter Verwendung **wissenschaftlich fundierter Argumentationen**

Didaktische Grundsätze – Auswahl

- Die Schüler*innen dabei unterstützen, ein **grundlegendes biologisches Verständnis** zu entwickeln, Unterrichtsinhalte daher an **zentralen fachlichen Konzepten** orientieren
- **Naturwissenschaftsmethodische Kompetenzen** der Schüler*innen bei der Beschäftigung mit **verschiedenen Inhalten (Anwendungsbereichen)** fördern
- Den Schüler*innen Erfahrungen mit **digitalen Medien im fachlichen Zusammenhang** ermöglichen

Kompetenzmodell und Kompetenzbereiche

Ziel der Kompetenzorientierung im Fach 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 drei Kompetenzbereiche:

- W...Wissen aneignen und kommunizieren
- E...Erkenntnisse gewinnen
- S...Standpunkte begründen und reflektiert handeln

Kompetenzbeschreibungen (1.-4. Kl.)

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.¹⁰
- Informationen aus unterschiedlichen Medien und Quellen⁶ fachbezogen erschließen, zusammenfassen, vergleichen¹⁰ und in verschiedenen Formen (Grafik, Foto, Video, Tabelle, Diagramm, ...) ^{6, 4} adressaten- und situationsgerecht darstellen und kommunizieren.¹⁰
- Modelle zur Beschreibung und Erklärung biologischer Sachverhalte/Vorgänge/Beziehungen⁶, verwenden, erstellen und deren Gültigkeitsbereiche und Grenzen diskutieren.

Kompetenzbeschreibungen (1.-4. Kl.)

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.¹⁰
- Beobachtungen, Versuche, Untersuchungen und Experimente zu naturwissenschaftlichen Fragestellungen planen, durchführen und protokollieren.¹⁰
- Daten und Ergebnisse von Untersuchungen, Beobachtungen und Experimenten darstellen, analysieren und interpretieren.¹⁰

Kompetenzbeschreibungen (1.-4. Kl.)

Kompetenzbereich Standpunkte begründen und reflektiert handeln (S)

Die Schülerinnen und Schüler können

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

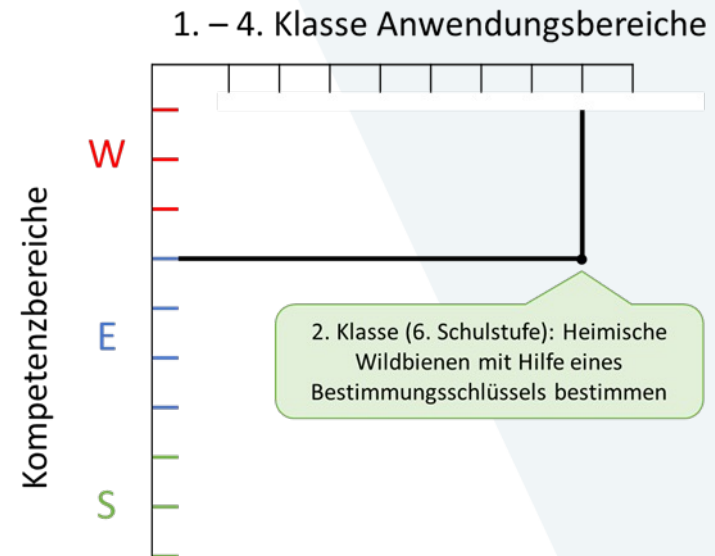


Anwendungsbereiche

- 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.

Verknüpfungsdiagramm zur Veranschaulichung der gewählten Kompetenz- und Anwendungsbereiche

- Die **Kompetenzbeschreibungen** in den Kompetenzbereichen W, E und S werden (individuell, von den Lehrern*Lehrerinnen) **mit jeweils geeigneten Anwendungsbereichen verknüpft**, die den einzelnen Schulstufen zugeordnet sind.
 - Alle **10 Deskriptoren** der Kompetenzbeschreibungen in jeder Schulstufe nutzen (Auswahl aus den Operatoren treffen)



Zentrale fachliche Konzepte (zfK) - Basiskonzepte

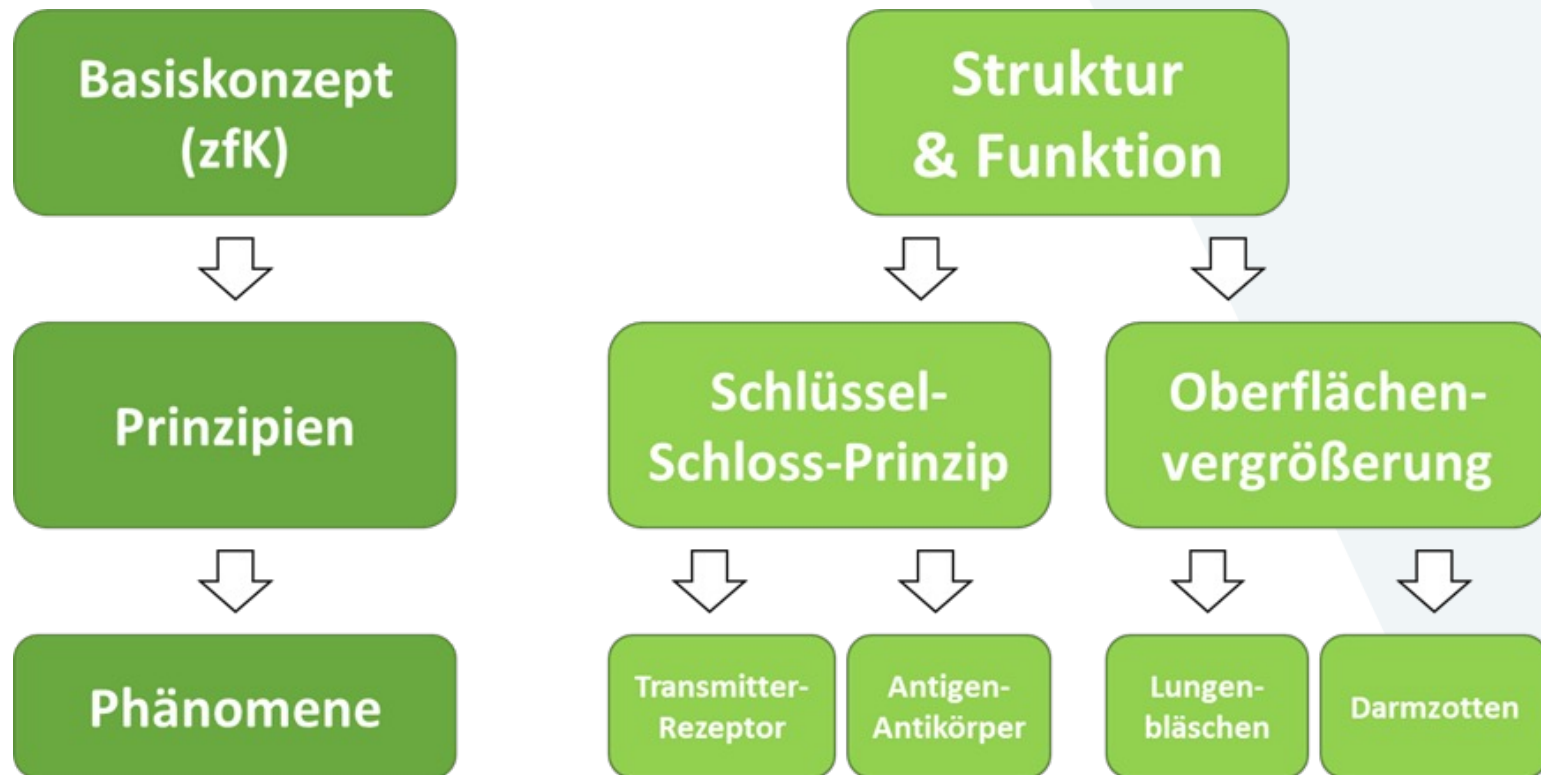
- Struktur und Funktion
- Reproduktion
- Evolution und Verwandtschaft
- Steuerung und Regelung, Information und Kommunikation
- Stoff- und Energieumwandlung



Was sind zentrale fachliche Konzepte - Basiskonzepte?

- Wiederkehrende Orientierungspunkte zum vernetzten Aufbau von Wissen (Schmiemann et al., 2012)
 - Fokus auf Verständnis (und nicht auf die Anhäufung einzelner Fakten)
- „Kernideen“, die Schüler*innen das Erkennen von Zusammenhängen zwischen Unterrichtsinhalten über die Schulstufen hinweg erleichtern können (Nerdel, 2017).
- zfK haben die Auswahl der **Anwendungsbereiche im Lehrplan** beeinflusst und sollen sich auf **Schwerpunktsetzungen im Unterricht** und auf die **Aufgaben- und Prüfungskultur** auswirken

Was sind zentrale fachliche Konzepte - Basiskonzepte





Was sind zentrale fachliche Konzepte?

- Kaum ausformulierte Beispiele für „Prinzipien - zentrale Einsichten“ im deutschsprachigen Raum
- *Zum Nachlesen* als Anregung für die Formulierungen von „zentralen Einsichten“ in den Lehrplan-Anwendungsbeispielen :
Disciplinary Core Ideas der NGSS
(<https://ngss.nsta.org/DisciplinaryCoreIdeasMid.aspx?id=2>)



Übergreifende Themen im Fachlehrplan

**Verankerung sowohl in den Kompetenzbeschreibungen
als auch in den Anwendungsbereichen (-> Fußnoten im Lehrplan)**

- Umweltbildung für nachhaltige Entwicklung
- Gesundheitsförderung
- Sexualpädagogik
- Reflexive Geschlechterpädagogik und Gleichstellung
- Sprachliche Bildung und Lesen
- Informatische Bildung
- Medienbildung

Fokus auf bestimmte
Inhalte bei den
Anwendungsbereichen





Evolution im Zentrum

- Nachhaltiger Unterricht zum Thema „**Evolution**“ soll sich in Form eines roten Fadens durch jeden Jahrgang der Sek.1 ziehen.
 - Der Biologieunterricht soll von Grund auf an den Prinzipien der Evolution orientiert sein.
 - Weltweit ist dies heute schon in vielen Lehrplänen verankert.
- **Lehrplan-Anwendungsbeispiele** dazu für alle vier Klassen im zweiten Teil der Präsentation



Humanbiologie in allen vier Schulstufen

- „Eigener Körper“ (Gesundheitsbildung) als übergreifendes Thema in jeder Schulstufe
- Zentrale Einsicht von Anfang an: Organe stehen miteinander in Verbindung, Organsysteme funktionieren nicht „solitär“
- Verbinden von Inhalten einer Schulstufe mit Inhalten aus anderen Schulstufen ist sinnvoll und möglich (-> „Anwendungsbereiche können erweitert werden“)
- Soziokulturelle Sichtweisen auf die menschliche Sexualität (-> übergreifendes Thema)



Ökologie und Ethologie

- Ökologische Zusammenhänge, Biodiversität und anthropogene Einflüsse im Zusammenhang mit verschiedenen Lebensräumen finden sich in allen Schulstufen
 - aufbauend auf alltagsnahen Beobachtungen auch bereits in der ersten Klasse.
- Verhaltensbiologische Aspekte lassen sich in verschiedene Anwendungsbereiche integrieren.

Was „will“ der neue Lehrplan?

Biologische Grundbildung (Grammatik, 1*1 der Biologie) ...

- als verlässlicher Ausgangspunkt für das Auseinandersetzen mit neuen Phänomenen, Informationen und Meinungen im Alltag
- als tragfähiger Ausgangspunkt für das Weiterlernen in den naturwissenschaftlichen Fächern für die Sekundarstufe II
- als nützlicher Ausgangspunkt für künftige berufliche Anforderungen

Wie soll das erreicht werden?



Kompetenzförderung

- Schüler*innen wenden **Arbeitsweisen der Biologie** bei der Beschäftigung mit Lebewesen und Phänomenen im Kontext verschiedener Anwendungsbereiche an
- und verstehen die Anwendung dieser Arbeitsweisen als Voraussetzung für die Entstehung biologischen Wissens.

Unterstützung durch zentraler fachliche Konzepte-Basiskonzepte

- Schüler*innen gelangen bei der Beschäftigung mit Lebewesen und Phänomenen aus verschiedenen Anwendungsbereichen zu **fachlichen Einsichten**
- und können diese über die Schulzeit hinaus nutzen.

Anwendungsbereiche 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 ^{8,9}

Lehrplan-Anwendungsbeispiel

1. Klasse

Zentrale Einsichten

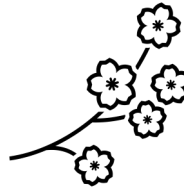
Pflanzen sind Nahrungsquellen für Tiere.
Tiere können zur Pflanzen-Fortpflanzung beitragen.

Anwendungsbereich

Wechselbeziehungen zwischen Lebewesen

zfK - Basiskonzept

Stoff- und Energieumwandlung
Reproduktion



Schüler*innen beobachten Vorgänge an Blüten im Schulgarten

Deskriptor aus dem Kompetenzbereich E

Lebewesen und biologische Phänomene betrachten, **beobachten**, bestimmen, kriteriengeleitet vergleichen und ordnen, mikroskopieren, zeichnen und messen.

Anwendungsbereiche 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 ^{8,9}

Lehrplan-Anwendungsbeispiel

1. Klasse



Zentrale Einsicht

Organe ermöglichen oft erst in ihrem Zusammenwirken eine bestimmte Funktion.

Anwendungsbereich

Zusammenwirken von Strukturen bei der Bewegung

zfK - Basiskonzept
Struktur und Funktion



Schüler*innen beschreiben, wie die Muskeln des Armes die Bewegung des Armskeletts ermöglichen.

Deskriptor aus dem Kompetenzbereich W

Lebewesen, Lebensräume, **biologische Phänomene** und Prinzipien benennen, **beschreiben**, erläutern und in Beziehung setzen.¹⁰

Anwendungsbereiche 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 ^{8,9}

Lehrplan-Anwendungsbeispiel

1. Klasse



Zentrale Einsicht

Lebewesen mit bestimmten Eigenschaften überleben unter bestimmten Bedingungen besser als andere. Über Generationen hinweg führt das dazu, dass Merkmale, die das Überleben und die Fortpflanzung unter diesen Bedingungen unterstützen, häufiger, diejenigen, die dies nicht tun, seltener werden.

Anwendungsbereich

Veränderungen in Populationen durch natürliche und künstliche Selektion



zfK - Basiskonzept

Evolution und Verwandtschaft



Schüler*innen vergleichen in der Simulation „Natürliche Selektion“⁺ das Überleben brauner Hasen, die von Wölfen bejagt werden, auf braunem und weißem Untergrund.



Deskriptor aus dem Kompetenzbereich E

Beobachtungen, Versuche, Untersuchungen und **Experimente** zu naturwissenschaftlichen Fragestellungen planen, **durchführen** und protokollieren

⁺https://phet.colorado.edu/sims/html/natural-selection/latest/natural-selection_de.html [2023-01-23]

Anwendungsbereiche 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 Zelle 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 Anpassungen 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 Bewegung³

BGBI. II Nr. 1/2023

Lehrplan-Anwendungsbeispiel

2. Klasse



Zentrale Einsicht

Lebewesen können aufgrund ihrer Merkmale benannt und einem Taxon zugeordnet werden.

Anwendungsbereich

Vielfalt an Land lebender
wirbelloser Tiere in Körperstruktur und Verhalten

zfK - Basiskonzept

Evolution und Verwandtschaft



Schüler*innen bestimmen Wildbienen auf der Grundlage von Abbildungen
mit Hilfe eines Bestimmungsschlüssels

Kompetenzbeschreibung aus Kompetenzbereich E

Lebewesen und biologische Phänomene **betrachten**, beobachten,
bestimmen, **kriteriengeleitet vergleichen** und ordnen, mikroskopieren, zeichnen und messen.

Anwendungsbereiche 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 Zelle 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 Anpassungen 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 Bewegung³

BGBI. II Nr. 1/2023

Lehrplan-Anwendungsbeispiel

2. Klasse



Zentrale Einsicht

Sinneszellen und Gehirn sind miteinander verbunden.

zfK - Basiskonzept

Steuerung und Regelung/Information und Kommunikation

Anwendungsbereich
Sinnesorgane des Menschen und
Bedeutung des Gehirns für die
Wahrnehmung



Schüler*innen tragen in eine schematische Zeichnung des menschlichen Körpers Symbole für Sinnesorgane und das Gehirn ein. Sie verbinden Sinnesorgane und Gehirn mit Linien, die für Nervenbahnen stehen.



Deskriptor aus dem Kompetenzbereich W

Informationen aus unterschiedlichen Medien und Quellen fachbezogen erschließen, zusammenfassen, vergleichen und **in verschiedenen Formen (Grafik, Foto, Video, Tabelle, Diagramm, ...)**^{4,6} adressaten- und situationsgerecht **darstellen und kommunizieren**.

Anwendungsbereiche 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 Zelle 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 Anpasstheiten 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 Bewegung³

BGBI. II Nr. 1/2023

Lehrplan-Anwendungsbeispiel

2. Klasse

Zentrale Einsicht

Pflanzen nutzen Lichtenergie, um aus Kohlenstoffdioxid und Wasser ihre Nahrung aufzubauen.

Anwendungsbereich
Stoffumwandlung bei der
Fotosynthese

Its extra weight comes
from the air

zfK - Basiskonzept
Stoff- und Energieumwandlung

Schüler*innen klären den Concept Cartoon „Heavy plants“* fachlich.

Deskriptor aus dem Kompetenzbereich W

Lebewesen, Lebensräume, **biologische Phänomene** und Prinzipien benennen, beschreiben, **erläutern** und in Beziehung setzen.¹⁰

*<https://www.millgatehouse.co.uk/product/science-concept-cartoons-set-1>

(Leseprobe unter dem Buchcover) [2023-01-23]

Anwendungsbereiche 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 Zelle 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 Anpassungen 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 Bewegung³

BGBI. II Nr. 1/2023

Lehrplan-Anwendungsbeispiel

2. Klasse



Anwendungsbereich
Symbiosen mit Pilzen



Zentrale Einsicht
Tiere und Pilze nehmen Nahrung auf.

zfK - Basiskonzept
Stoff- und Energieumwandlung



Schüler*innen entnehmen dem Lehrer*innen-Vortrag/dem Schulbuch Informationen zur Mykorrhiza. In einer Tabelle stellen sie gegenüber, welche Stoffe zwischen den beiden Organismen ausgetauscht werden.



Deskriptor aus dem Kompetenzbereich W
Informationen aus unterschiedlichen Medien und Quellen⁶ fachbezogen **erschließen**, zusammenfassen, vergleichen¹⁰ und **in** verschiedenen **Formen** (Grafik, Foto, Video, **Tabelle**, Diagramm, ...) ^{4, 6} adressaten- und situationsgerecht **darstellen** und **kommunizieren**.¹⁰

Anwendungsbereiche 3. Klasse

- ökologische Zusammenhänge, Biodiversität und anthropogene Einflüsse in Süßwasser-Lebensräumen und im Meer
- **Vielfalt und Anpasstheit wasserlebender 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-Kreislaufsystem, Zusammensetzung und Funktionen des Blutes
- Zusammenwirken des Atmungssystems mit dem Blutkreislaufsystem und Ausscheidungssystem, gesundheitsbezogenes Handeln³
- 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

Lehrplan-Anwendungsbeispiel

3. Klasse



Anwendungsbereich
Angepasstheit wasserlebender Tiere in Körperstruktur und Verhalten

Zentrale Einsicht
In bestimmten Lebensräumen können Lebewesen mit bestimmten Merkmalen besonders gut überleben.

zfK - Basiskonzept
Struktur und Funktion
(Evolution und Verwandtschaft)

Schüler*innen zeichnen ein „ideales Wassertier“.

Deskriptor aus dem Kompetenzbereich W
Lebewesen, Lebensräume, **biologische Phänomene** und Prinzipien benennen, beschreiben, erläutern **und in Beziehung setzen**.¹⁰

Anwendungsbereiche 3. Klasse

- ökologische Zusammenhänge, Biodiversität und anthropogene Einflüsse in Süßwasser-Lebensräumen und im Meer
- Vielfalt und Anpasstheit wasserlebender 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-Kreislaufsystem, Zusammensetzung und Funktionen des Blutes
- Zusammenwirken des Atmungssystems mit dem Blutkreislaufsystem und Ausscheidungssystem, gesundheitsbezogenes Handeln³
- 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

Lehrplan-Anwendungsbeispiel

3. Klasse

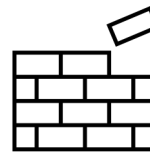


Zentrale Einsicht

In den Zellen von Lebewesen werden Nährstoffe zerlegt. Dabei wird Kohlenstoffdioxid frei und Wasserstoff mit Sauerstoff zu Wassermolekülen verbunden.

Anwendungsbereich
Bedeutung des Sauerstoffs bei der Nutzung von Nährstoffen als Energieträger

zfK - Basiskonzept
Stoff- und Energieumwandlung



Schüler*innen nutzen Klemmbausteine zur Darstellung der Stoffumwandlungen bei der Zellatmung⁺. Sie stellen Überlegungen darüber an, was mit dem Modell dargestellt werden kann, und was nicht.

Deskriptor aus dem Kompetenzbereich W
Modelle zur **Beschreibung** und Erklärung **biologischer** Sachverhalte/**Vorgänge**/Beziehungen⁶ verwenden, **erstellen** und deren Gültigkeitsbereiche und **Grenzen diskutieren**.

⁺Stäudel, Lutz (2007). Vom Nutzen "unähnlicher" Modelle. Legosteine und Teilchenkonzept. Unterricht Chemie. 100-101/2007.
http://www.stäudel.de/schriften_LS/257%20UCh100-1_Basiskonzepte_UnaehnlicheM_F.pdf [2023-01-23]

Anwendungsbereiche 3. Klasse

- ökologische Zusammenhänge, Biodiversität und anthropogene Einflüsse in Süßwasser-Lebensräumen und im Meer
- Vielfalt und Anpasstheit wasserlebender 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-Kreislaufsystem, Zusammensetzung und Funktionen des Blutes
- Zusammenwirken des Atmungssystems mit dem Blutkreislaufsystem und Ausscheidungssystem, gesundheitsbezogenes Handeln³
- **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

Lehrplan-Anwendungsbeispiel

3. Klasse



Zentrale Einsicht

Auch in den unbelebten Teilen der Erde zirkuliert Materie und auch hier gibt es physikalische und chemische Veränderungen.

Anwendungsbereich Gesteinskreislauf

zfK - Basiskonzept Stoff- und Energieumwandlung

Schüler*innen verwenden die interaktive Lerneinheit *Rock Cycle**, um sich über gesteinsbildende Prozesse zu informieren und ihr Wissen zu überprüfen.

Deskriptor aus dem Kompetenzbereich W

Informationen aus unterschiedlichen **Medien** und Quellen⁶ **fachbezogen erschließen**, zusammenfassen, vergleichen¹⁰ und in verschiedenen Formen (Grafik, Foto, Video, Tabelle, Diagramm, ...) ^{4, 6} adressaten- und situationsgerecht darstellen und kommunizieren.¹⁰

⁴ Informatische Bildung ⁶ Medienbildung

Anwendungsbereiche 3. Klasse

- ökologische Zusammenhänge, Biodiversität und anthropogene Einflüsse in Süßwasser-Lebensräumen und im Meer
- Vielfalt und Anpasstheit wasserlebender 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-Kreislaufsystem, Zusammensetzung und Funktionen des Blutes
- Zusammenwirken des Atmungssystems mit dem Blutkreislaufsystem und Ausscheidungssystem, gesundheitsbezogenes Handeln³
- 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** 

Lehrplan-Anwendungsbeispiel

3. Klasse

Anwendungsbereich

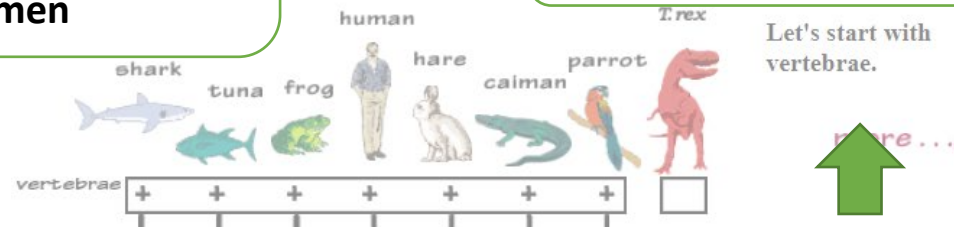
Darstellung von
Verwandtschaftsverhältnissen in
Kladogrammen

Zentrale Einsicht

Je weniger weit zurück der letzte gemeinsame Vorfahre zweier Taxa liegt, desto verwandter sind die beiden Taxa.

zfK - Basiskonzept

Evolution und Verwandtschaft



Schüler*innen verwenden die interaktive Lerneinheit *What did T-Rex taste like?**, um Fähigkeiten beim Lesen von Kladogrammen zu erwerben und diese anzuwenden.



Deskriptor aus dem Kompetenzbereich W

Informationen aus unterschiedlichen **Medien** und Quellen⁶ **fachbezogen erschließen**, zusammenfassen, vergleichen¹⁰ und in verschiedenen Formen (Grafik, Foto, Video, Tabelle, Diagramm, ...) ^{4, 6} adressaten- und situationsgerecht darstellen und kommunizieren.¹⁰

⁴ Informatische Bildung ⁶ Medienbildung

Anwendungsbereiche 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, CO₂-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^{8,9}
- Sexual- und Fortpflanzungsethik sowie soziokulturelle Aspekte von Geschlechtsidentitäten und sexueller Orientierung^{8,9}
- Entwicklungsgeschichte des Menschen, evolutionäre Hintergründe menschlichen Verhaltens

Lehrplan-Anwendungsbeispiel

4. Klasse

Zentrale Einsicht

Gene sind bestimmte Bereiche von Nukleinsäuren. Ein Gen stellt die Information für ein Protein bereit. Proteine beeinflussen die Eigenschaften von Lebewesen.

Anwendungsbereich

DNA als strukturelle Grundlage für Erbinformation

zfK - Basiskonzept

Steuerung und Regelung/Information und Kommunikation

Schüler*innen nutzen das Erklärvideo *DNA, Chromosomes, Genes and Traits*⁺ und ergänzen eine Tabelle⁺⁺ zur Unterscheidung der Begriffe DNA, Gen, Chromosom und Merkmal.

Deskriptor aus dem Kompetenzbereich W

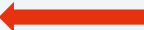
Informationen aus unterschiedlichen **Medien** und Quellen⁶ **fachbezogen erschließen**, zusammenfassen, **vergleichen**¹⁰ und **in** verschiedenen Formen (Grafik, Foto, Video, **Tabelle**, Diagramm, ...) ^{4, 6} adressaten- und situationsgerecht **darstellen** und kommunizieren.¹⁰

⁴ Informatische Bildung ⁶ Medienbildung

⁺ https://www.youtube.com/watch?v=8m6hHRIKwxY&list=PLwLoMyd7Dk1FVxYPO_bVbk8oOD5EZ2o5W&index=2 [2023-01-29]

⁺⁺ https://www.amoebasisters.com/uploads/2/1/9/0/21902384/video_recap_of_dna_chromosomes_genes_proteins_by_amoeba_sisters_2018.pdf [2023-01-29]

Anwendungsbereiche 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, CO₂-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^{8,9}
- Sexual- und Fortpflanzungsethik sowie soziokulturelle Aspekte von Geschlechtsidentitäten und sexueller Orientierung^{8,9}
- Entwicklungsgeschichte des Menschen, evolutionäre Hintergründe menschlichen Verhaltens

Lehrplan-Anwendungsbeispiel

4. Klasse

Zentrale Einsicht

Je weniger Prozesse, bei denen CO₂ freigesetzt wird, erfolgen müssen, um ein Lebensmittel nutzen zu können, desto weniger trägt die Herstellung des Lebensmittels zum Klimawandel bei.

Anwendungsbereich
Klimawandel

zfK - Basiskonzept
Stoff- und Energieumwandlung

Schüler*innen berücksichtigen bei der Bearbeitung einer Lernaufgabe⁺ die CO₂-Bilanz bei der Produktion von Lebensmitteln, um ihren Standpunkt in Bezug auf ihr eigenes Ernährungsverhalten zu begründen.

Deskriptor aus dem Kompetenzbereich S

Fragestellungen im Bereich Bioethik, Sexualität, Gesundheit, **Umweltschutz und Nachhaltigkeit** unter Einbeziehung kontroverser Gesichtspunkte erörtern und **den eigenen Standpunkt fachlich fundiert begründen.**^{3, 9, 10}

¹⁰ Sprachliche Bildung

⁺ <https://zdb.uni-bielefeld.de/index.php/zdb/article/view/3936/4375> [2023-01-29]



Anwendungsbereiche 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, CO₂-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^{8,9}
- Sexual- und Fortpflanzungsethik sowie soziokulturelle Aspekte von Geschlechtsidentitäten und sexueller Orientierung^{8,9}
- Entwicklungsgeschichte des Menschen, evolutionäre Hintergründe menschlichen Verhaltens

Lehrplan-Anwendungsbeispiel

4. Klasse

Zentrale Einsicht

Lebewesen mit bestimmten Eigenschaften überleben unter bestimmten Bedingungen besser als andere. Über Generationen hinweg führt das dazu, dass Merkmale, die das Überleben und die Fortpflanzung unter diesen Bedingungen unterstützen, häufiger, diejenigen, die dies nicht tun, seltener werden.

Anwendungsbereich

Entstehung von
Antibiotikaresistenzen/Mikroevolution

zfK - Basiskonzept

Evolution und Verwandtschaft

Schüler*innen nutzen ein Erklärvideo, um in einer Diskussion zum Einsatz von Antibiotika in verschiedenen Lebensbereichen ihren Standpunkt begründen zu können.

Deskriptor aus dem Kompetenzbereich S

Fragestellungen im Bereich Bioethik, Sexualität, **Gesundheit**, Umweltschutz und Nachhaltigkeit unter Einbeziehung kontroverser Gesichtspunkte erörtern und **den eigenen Standpunkt fachlich fundiert begründen.**^{3, 9, 10}

⁺ <https://zdb.uni-bielefeld.de/index.php/zdb/article/view/3936/4375> [2023-01-29]



Rechtsquellen und Literatur

- Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung (BMBWF) (02.01.2023). Lehrplan für die allgemein bildende höhere Schule. Anlage A zu Art. 4. BGBl. II Nr. 1/2023
- Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung (BMBWF) (02.01.2023). Lehrplan für die Mittelschule. Anlage 1 zu Art. 3. BGBl. II Nr. 1/2023
- Nerdel, C. (2017). Grundlagen der Naturwissenschaftsdidaktik. Kompetenzorientiert und aufgabenbasiert für Schule und Hochschule. Springer: Berlin, Heidelberg.
- Schmiemann, P., Linsner, M., Wenning, S. & Sandmann, A. (2012). Lernen mit biologischen Basiskonzepten. In: Der Mathematisch Naturwissenschaftliche Unterricht (MNU Journal), Jg. 65, Heft 2, 105-109