



ANREGUNGEN ZUR SCHUL- UND UNTERRICHTSENTWICKLUNG 22/2016

DER KOMPETENZORIENTIERTE LEHRPLAN AM GYMNASIUM/FACHGYMNASIUM

Fachlehrplan Biologie

Grundschule
Sekundarschule
Gemeinschaftsschule
Gesamtschule
Gymnasium
Fachgymnasium
Förderschule
Berufsbildende Schule

WORIN BESTEHEN DIE UNTERSCHIEDE ZU DEN BISHERIGEN RAHMENRICHTLINIEN?

Beschreibung von Unterrichtsergebnissen

Seit 1999/2003 waren die Rahmenrichtlinien Gymnasium Biologie die curricularen Grundlagen für die Planung und Gestaltung des Unterrichts. Für die Schuljahrgänge 5-10 sind 27 Themenbereiche bzw. Themen mit den jeweiligen Lernzielen und Pflichtinhalten sowie einem Zeitrhythmus ausgewiesen. Für die Qualifikationsphase verzeichnen die Rahmenrichtlinien vier Kurse mit mehreren Themen und verbindlichen Inhalten sowie jeweils ein mögliches Additum. Orientierungen für die Lehrkraft ergeben sich einerseits durch die Vorbemerkungen zu den Themenbereichen mit unterrichtsrelevanten Informationen, andererseits durch die erwarteten Qualifikationen sowie die Hinweise zum Unterricht, welche Methoden und ergänzende Informationen enthalten. Der neue Fachlehrplan verdeutlicht – anders als die Rahmenrichtlinien – welche Ergebnisse der Unterricht auf seiner Grundlage anstrebt (output-Orientierung). Dies wird insbesondere im Kapitel 2 deutlich, wenn auf den Seiten 5-12 für jeden der Kompetenzbereiche prüfbare Kompetenzen formuliert sind, die am Ende der Einführungsphase bzw. der Qualifikationsphase erreicht werden sollen.

Zwei Grundlagen für den Fachunterricht

Basis aller Fachlehrpläne und damit auch des darauf beruhenden Fachunterrichts ist der Grundsatzband „Kompetenzentwicklung und Unterrichtsqualität“. Mit ihm werden Grundlagen und Ansprüche der Bildung und Erziehung, des Lehrens und Lernens im Gymnasium erläutert, die für alle Fächer gleichermaßen Gültigkeit besitzen. Sein Verständnis und seine Einbeziehung sind deshalb unverzichtbare Voraussetzungen, um den neuen Fachlehrplan Biologie umsetzen zu können. Das betrifft insbesondere das Kompetenzmodell mit seinen Kompetenzbereichen und den ausgeführten Kompetenzen, aber auch die Lernkultur, die Ansprüche an

die Leistungseinschätzungen und -bewertungen sowie an die schulinternen Planungen. Auf den Grundsatzband aufbauend werden im jeweiligen Fachlehrplan die fachspezifischen Kompetenzbereiche beschrieben und mit den angestrebten Kompetenzen untersetzt. Dieses Vorgehen führt zu den in Kapitel 2 dargestellten verbindlich zu erreichenden Abschlussniveaus bei der Entwicklung von Kompetenzen. Ausgehend vom Grundsatzband stellt der Fachlehrplan das Bewältigen von Anforderungssituationen in den Mittelpunkt des Unterrichts. Darunter wird das Bearbeiten von Problemen mit solchen Denkopoperationen und Handlungen verstanden, die im Kern eine Lösung erwarten lassen /1/. Anforderungssituationen zu schaffen ist eines der grundlegenden Elemente der neuen Lehrplangeneration. Es ist deshalb zentrale Aufgabe der Lehrkräfte, Lernsituationen vorzubereiten und zu gestalten, bei denen Wissen und Können herangezogen werden muss, um Probleme zu bearbeiten, Lösungen zu entwickeln und diese zu präsentieren. Anforderungssituationen sind durch folgende Merkmale gekennzeichnet:

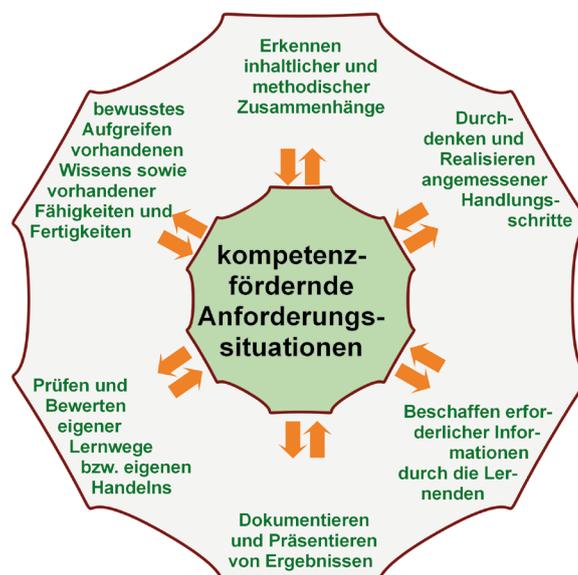


Abb. 1: Merkmale von Anforderungssituationen

Die hier aufgezeigten Merkmale sind einerseits für die Lehrkräfte als Ziele zur Gestaltung von Lernsituationen im Biologieunterricht zu verstehen. Für die Schülerinnen und Schüler sind sie andererseits Anforderungen an ihre Lerntätigkeit, deren Bewältigung erst Kompetenzentwicklung ermöglicht.

Einordnung des Fachlehrplans in das naturwissenschaftliche Aufgabengebiet

Der Fachlehrplan verbindet den Biologieunterricht mit den anderen naturwissenschaftlichen Fächern Astronomie, Chemie und Physik. Der Biologieunterricht wendet sich dabei der uns umgebenden und vom Menschen gestalteten lebenden Natur zu, setzt sich mit natürlichen Phänomenen auseinander und erklärt diese. Deshalb wurde den Fachlehrplänen der naturwissenschaftlichen Fächer das gleiche Kompetenzmodell zugrunde gelegt. Dieses Kompetenzmodell ist nicht Selbstzweck. Es ist vielmehr Voraussetzung, um Schülerinnen und Schülern aus verschiedenen Perspektiven auf der Grundlage eines zeitgemäßen Bildes von der Natur an das Wesen naturwissenschaftlichen Denkens heranzuführen. Das Kompetenzmodell der naturwissenschaftlichen Fächer korreliert mit den sechs Kernaspekten zur Natur der Naturwissenschaften, die in der Fachliteratur beschrieben wurden und die auch in die Konzeption des Fachlehrplans Biologie eingeflossen sind.



Abb. 2: Kernaspekte zur Natur der Naturwissenschaften /2/

Davon abgeleitet ergeben sich verschiedene Ansatzpunkte auch für die Kompetenzentwicklung im Unterricht: Zur Erkenntnisgewinnung ist eine genaue Beobachtung einschließlich der exakten Dokumentation und Auswertung von Experimenten notwendig. Individuelle grundlegende Wissensbestände sind Voraussetzung für naturwissenschaftliche Denkweisen und Vorstellungen einschließlich deren Interpretation. Darüber hinaus müssen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler teamfähig sein und miteinander kommunizieren, wobei es auch darauf ankommt, Alltagsphänomene in Fachsprache darzulegen. Beachtet

werden muss, dass gewonnene Erkenntnisse immer von einem Bedingungsgefüge abhängig sind, das sowohl die experimentellen Möglichkeiten als auch die gesellschaftlichen Gegebenheiten einschließt.

Biologische Bildung als Teil der naturwissenschaftlichen Bildung fördert die Meinungsbildung zu gesellschaftlichen Entwicklungsfragen, z. B. in der Medizin, der Biotechnologie oder im Umweltschutz. Zugleich erkennen die Lernenden, dass biologische Erkenntnisse und technische Entwicklungen sich nicht nur gegenseitig beeinflussen, sondern auch das menschliche Leben insgesamt verändert haben und weiterhin verändern werden. Die damit im Zusammenhang stehenden Fragen sind unverzichtbarer Teil eines zeitgemäßen Biologieunterrichts innerhalb der naturwissenschaftlichen Bildung. Darin eingeschlossen ist auch das Verständnis für gesellschaftliche Risiken durch die Anwendung wissenschaftlicher Erkenntnisse, die erkannt, bewertet und nach Möglichkeit beherrscht werden müssen. Im Fachlehrplan Biologie sind deshalb immanent Reflexionen zu Problemen wie den Erhalt der Biodiversität, die Folgen der Globalisierung oder die Auswirkungen der Biotechnologie angelegt. Die Schülerinnen und Schüler erhalten dadurch naturwissenschaftliche Zugänge zu lebensweltbezogenen Fragen, die gegenwärtige und künftige Lebenssituationen der Lernenden bewältigen helfen. Insbesondere die Arbeit im Kompetenzbereich „Reflektieren und Bewerten“ ist auf dieses Anliegen ausgerichtet. Zur Verdeutlichung sei exemplarisch auf einige Beispiele aus dem Fachlehrplan verwiesen:

Sjg.	Reflektieren und Bewerten von gesellschaftlichen Fragen
5/6	<ul style="list-style-type: none"> zu Problemen bei der art- und verhaltensgerechten Haltung von Tieren Stellung nehmen
7/8	<ul style="list-style-type: none"> das sexuelle Verhalten des Menschen unter biologischen und ethischen Gesichtspunkten reflektieren (z. B. Schwangerschaftsverhütung sowie -abbruch, Homosexualität, sexuell übertragbare Infektionen insbesondere Aids)
9	<ul style="list-style-type: none"> Risikofaktoren und Auswirkung von Süchten und Stress bewerten
10	<ul style="list-style-type: none"> Umwelteinflüsse unter dem Aspekt der genetischen Risiken bewerten
Profilfach	<ul style="list-style-type: none"> den Missbrauch von Drogen und leistungssteigernden Substanzen sowie deren gesellschaftliche Auswirkungen diskutieren und eigenes Verhalten reflektieren Organtransplantationen und Stammzellforschung nach naturwissenschaftlichen und ethischen Aspekten bewerten gesellschaftliche Relevanz von Schutzimpfungen hinsichtlich Aufwand und Nutzen sowie Risiken diskutieren und eigenes Verhalten reflektieren Ergebnisse gesellschaftlicher Entscheidungen im Sinne der Nachhaltigkeit bewerten

Tab. 1: Beispiele zur Kompetenzentwicklung im Bereich „Reflektieren und Bewerten“

WORIN ZEIGEN SICH KONTINUITÄT UND VERÄNDERUNG IM NEUEN FACHLEHRPLAN?

Stoffliche Entlastung trotz neuer Wissensbestände

Bei jeder Lehrplanreform gehören die Inhalte und Traditionen auf den Prüfstand. Dabei müssen sowohl die für ein biologisches Verständnis notwendigen Grundlagen beibehalten werden als auch zukunftssträchtige Inhalte Berücksichtigung finden. Zur Formulierung der im Fachlehrplan aufgeführten grundlegenden Wissensbestände wurde eine intensive Diskussion geführt. Sicher ist es beeindruckend, über ein umfangreiches und detailliertes Faktenwissen zu verfügen. Aber seien wir ehrlich: Wer nutzt im Zeitalter von Google & Co. nicht die Möglichkeit, bei speziellen Fragen spezifische Informationen schnell aus verschiedenen Medien mittels unterschiedlicher Geräte einzuholen? Neue Informationen im Kontext richtig zu interpretieren bzw. zu verifizieren ist aber nur möglich mit einem fachspezifischen, durch Basiskonzepte strukturiertem Grundwissen sowie durch darauf aufbauende Kompetenzen. Deshalb gehören nicht nur naturwissenschaftliche Kenntnisse, Theorien und Gesetze zu den grundlegenden Wissensbeständen, sondern auch Methoden und Verfahren, die sowohl Grundlage des Wissenserwerbes als auch zukunftssträchtige Fragen beinhalten.

- Anforderungs- und Entscheidungssituationen sind alltäglich. Die im Fachlehrplan wiederholt aufgeführten lebensrettenden Sofortmaßnahmen sollen die Lernenden befähigen, auch in nicht erlernbaren dramatischen Situationen verantwortungsvoll handeln zu können.
- Der Kompetenzschwerpunkt „Vom Erreger zur Abwehr – Struktur- und Funktionszusammenhänge des Immunsystems ableiten“ greift gezielt ein Additum der Rahmenrichtlinien auf. Mit den beschriebenen Kompetenzen ist eine fachliche Argumentation in Situationen möglich, die jeden Menschen betreffen und den Lernenden Entscheidungshilfen geben können.

Die stoffliche Entlastung aber erschließt sich aus dem Konzept des Fachlehrplans. Verbindlich im Sinne von reproduzierbaren Kenntnissen sind nur die grundlegenden Wissensbestände. Der Kompetenzbereich „Fachwissen erwerben und anwenden“ und die seiner Strukturierung und Vernetzung zugrunde liegenden Basiskonzepte beinhaltet auch die Anwendung grundlegender Wissensbestände auf neue Sachverhalte, ohne dass diese neuen Fakten zwingend vorher erarbeitet oder anschließend reproduzierbar erlernt werden müssen. Deshalb erfolgt das Erwerben meist exemplarisch, das Anwenden material- oder mediengestützt in unterschiedlichen Lernsituationen. Die Anwendung entlastet somit die Wissensvermittlung und ist in Übungs- und Festigungsphasen oder im Zuge der Präsentation möglich. Hier zwei Beispiele aus unterschiedlichen Kompetenzschwerpunkten:

- Die Lernenden werden angehalten ausgehend von den allgemeinen Merkmalen des Lebens, diese nicht nur auf Wirbeltierklassen zu übertragen, sondern auch auf Pflanzen.
- Auf der Grundlage des Verständnisses vom Grundprinzip der Fortpflanzung und Entwicklung kann materialgestützt

auf andere Organismen geschlussfolgert werden, ohne dass dieses Detailwissen erlernt werden muss.

Aufwertung der Schülerexperimente

Experimentieren gehört zum Kernbestand des naturwissenschaftlichen Unterrichts, also auch des Biologieunterrichts. Obwohl das Experimentieren nicht per se guten Unterricht garantiert, unterstützt es den Kompetenzerwerb in allen Kompetenzbereichen. Folgende Schülerexperimente wurden verbindlich in den Fachlehrplan aufgenommen:

Sjg.	Verbindliches Schülerexperiment
5/6	<ul style="list-style-type: none"> • Modellexperiment: Wärmeisolation, Auftrieb, Wasserwiderstand • Sezieren eines Naturobjektes • Bedingungen für Keimung und Wachstum • Nachweis der Speicherstoffe Stärke und Fett
7/8	<ul style="list-style-type: none"> • Einfluss der Temperatur auf die alkoholische Gärung • Verhalten wirbelloser Tiere • Nachweis von Stärke, Glucose, Protein in Lebensmitteln • Experimente zu Veränderungen von Atemfrequenz, Blutdruck und Puls • Wasseraufnahme und -transport in der Pflanze
9	<ul style="list-style-type: none"> • Funktionen von Sinnesorganen • Verhaltensexperimente • Experimente zum Einfluss von Licht, Wasser und einem Nährsalz auf das Pflanzenwachstum
10	<ul style="list-style-type: none"> • Modellexperiment zur interchromosomalen Rekombination • Modellexperiment zur Selektion
Profil-fach	<ul style="list-style-type: none"> • Abhängigkeit der Enzymtätigkeit von pH-Wert und Temperatur • Nachweis von Glucose, Stärke und Protein in Lebensmitteln • mikroskopischer Nachweis von Stärke • Farb- und Kontrastwahrnehmung • Isolation von DNA • Nachweis von Zellulose, Lignin und Glucose • Prüfung von Gewässerproben auf physikalische und chemische Parameter (pH-Wert und Nitrat-Gehalt)

Tab. 2: Übersicht der verbindlichen Schülerexperimente

Es ist zu erkennen, dass die Schülerexperimente in besonderem Maße dem im Kapitel 2 des Fachlehrplans beschriebenen Kompetenzbereich „Erkenntnisse gewinnen“ zuzuordnen sind. Wenn auch das letztendliche Ziel der experimentellen Tätigkeit in der Entwicklung von Kompetenzen liegt, sind andere Effekte nicht zu unterschätzen. Sie dienen z. B. auch der Motivation, der Veranschaulichung biologischer Phänomene sowie der Festigung grundlegender Wissensbestände und sind unter diesen Aspekten bei der schulinternen Planung zu berücksichtigen. Aufgrund der verstärkten Einbeziehung der Experimente in den Unterricht wurde kein gesondertes Praktikum im Fachlehrplan ausgewiesen.

Stellung der Exkursionen im Biologieunterricht

Exkursionen haben im Biologieunterricht eine lange Tradition und einen hohen Bildungswert. Sie wurden deshalb in den Fachlehrplan erweitert aufgenommen:

Sjg.	Exkursionen
5/6	Bau und Lebensweise unterschiedlicher Wirbeltiere beobachten und nach Vorgaben dokumentieren
7/8	Bau und Lebensweise unterschiedlicher wirbelloser Tiere beobachten und nach Vorgaben dokumentieren
9	Merkmale eines Ökosystems (z. B. Wald, Park) beobachten und dokumentieren
Profilfach	Analyse eines aquatischen Ökosystems selbstständig planen, durchführen und dokumentieren

Tab. 3: Übersicht der durchzuführenden Exkursionen

Exkursionen erfordern eine langfristige Planung und sind deshalb immer wieder eine Herausforderung im Schulalltag. Andererseits stellen z. B. das Widerspiegeln des Gelernten in der natürlichen Umgebung, das Erlernen exakten Beobachtens sowie ein ausdauerndes Arbeiten nicht zu unterschätzende Bildungserfolge dar. Der Stand der Kompetenzentwicklung beim Dokumentieren sowie beim Unterscheiden von Beobachtung und Interpretation kann hierbei besonders gut überprüft werden.

Verstärkte Orientierung auf den Einsatz digitaler Werkzeuge und Endgeräte

Im neuen Fachlehrplan ist der Umgang mit digitalen Werkzeugen und Endgeräten fester Bestandteil der Kompetenzentwicklung geworden, ohne auf spezielle Geräte oder Geräteklassen zu verweisen. Dies kann es angesichts der rasanten technischen Entwicklung und des unterschiedlichen Ausstattungsgrades von Schulen in einem Dokument wie dem Fachlehrplan auch nicht geben. Der zielgerichtete Einsatz solcher Werkzeuge und Endgeräte wird in zunehmendem Maße unverzichtbar. Die Herausforderung wird darin bestehen, digitale Medien und Endgeräte in den Kontext der Kompetenzentwicklung zu stellen.

Um das Problem zu verdeutlichen, sei auf die Diskussion zur Pflanzenbestimmung mittels Bestimmungsliteratur oder speziellen Apps verwiesen:

- Voraussetzung ist immer die genaue Beobachtung, Zuordnung und Entscheidung, egal, mit welchem Medium bzw. Werkzeug gearbeitet wird. Ziel ist es, das Prinzip einer Bestimmung zu verstehen und anzuwenden, ohne dass einzelne Merkmale der Art reproduzierbar sein müssen. Häufig wird die Entscheidungsfindung bei Apps durch Abbildungen oder Fotos unterstützt und somit die Anwendung im Vergleich zur Bestimmungsliteratur vereinfacht. Auch wird nicht ausschließlich ein dichotomer Bestimmungsschlüssel verwendet.
- Die Schülerinnen und Schüler müssen das Zusammenspiel von Betrachtung und Beschreibung erlernen. Beachten sie dabei den gesamten Habitus der zu bestimmenden Pflanze,

wäre das eine Voraussetzung für das spätere Erkennen der Art und ein Zeichen von Kompetenzentwicklung. Insofern ist das Ergebnis entscheidend, während die Medien und Werkzeuge frei wählbar sind.

Neben den Apps haben digitale Werkzeuge und Endgeräte weitere Einsatzmöglichkeiten im Biologieunterricht, z. B.:

- Dokumentieren und Präsentieren von Beobachtungsergebnissen
- Erfassen, Auswerten und Darstellen von Messwerten
- Veranschaulichen von Erkenntnissen und Problemen durch Animationen
- Simulieren von biologischen Prozessen durch gezielte Veränderung von Parametern

Sicherung des Abschlussniveaus

Für den Fachlehrplan haben die Einheitlichen Prüfungsanforderungen in der Abiturprüfung Biologie (EPA) /3/ bis zum Entwickeln von Bildungsstandards für die Allgemeine Hochschulreife in diesem Fach normierende Wirkung. Das bedeutet, dass die bisherigen Aufgabenformate und die durch die EPA geltenden Ansprüche weiterhin Gültigkeit besitzen. Um das dort verankerte Basiskonzept „Geschichte und Verwandtschaft“ im notwendigen Umfang im Sinne der Allgemeinen Hochschulreife abzubilden, wurden für die Qualifikationsphase evolutionsbiologische Aspekte in einem eigenen Kompetenzschwerpunkt zusammengefasst. „Von der Entstehung des Lebens zur Biodiversität – Geschichte und Verwandtschaft erläutern“ trägt nicht nur der EPA stärker Rechnung als bisher, sondern bietet gleichzeitig mit Blick auf die Abiturprüfungen Möglichkeiten zur Systematisierung sowie zur Reflexion des Standes der Kompetenzentwicklung. Insofern ist die vorliegende Anordnung dieses Kompetenzschwerpunktes zwar nicht zwingend, aber sinnvoll und kann den Lernenden und Lehrenden auf der Zielgeraden zum Abitur Rückschlüsse hinsichtlich der Sicherung des Abschlussniveaus geben.

Quellen

- /1/ Kultusministerium Sachsen-Anhalt (Hrsg.): Lehrplan Gymnasium/Fachgymnasium. Kompetenzentwicklung und Unterrichtsqualität (Grundsatzband). Halle 2015
- /2/ Auf der Grundlage von Ertl, D.: Sechs Kernaspekte zur Natur der Naturwissenschaften. In: Plus Luci, 1-2/2013, S. 16-20. Fundstelle: <https://www.univie.ac.at/pluslucis/PlusLucis/131/s16.pdf>
- /3/ Einheitliche Prüfungsanforderungen in der Abiturprüfung Biologie (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 01.12.1989 i. d. F. vom 05.02.2004). Wolters Kluwer Deutschland GmbH, München 2004

Impressum

Herausgeber: Landesinstitut für Schulqualität und Lehrerbildung Sachsen-Anhalt (LISA)
Autorin: Annette Both

© ⓘ ⓘ Sie dürfen das Material weiterverbreiten, bearbeiten, verändern und erweitern. Sie müssen den Urheber nennen und kennzeichnen, welche Änderungen Sie vorgenommen haben. Sie müssen das Material und Veränderungen unter den gleichen Lizenzbedingungen weitergeben. Die Rechte für Fotos, Abbildungen und Zitate für Quellen Dritter bleiben bei den jeweiligen Rechteinhabern.

Alle bisher erschienenen Informationsblätter finden Sie auch auf dem Bildungsserver Sachsen-Anhalt unter: www.bildung-lsa.de/lisa-kurz-texte