

Erläuterung: Sachkompetenz im Fach Biologie

Bildungsstandards im Fach Biologie für die den Mittleren Schulabschluss

Erläuterungen überarbeitet von: Prof. Dr. Dirk Krüger und
Prof. Dr. Annette Upmeyer zu Belzen (auf der Grundlage des Erläuterungstextes AHR)

1 Allgemeine Einführung

Der Kompetenzbereich Sachkompetenz wird verstanden als inhaltliches Wissen und Können in einem bestimmten Sachgebiet, hier der Biologie. Die Sachkompetenz der Lernenden zeigt sich in der Kenntnis naturwissenschaftlicher Begriffe, Konzepte, Gesetzmäßigkeiten, Theorien und Verfahren verbunden mit der Fähigkeit, diese zu beschreiben, zu erklären, sachgerecht zu nutzen und auf fach- und alltagsbezogene Sachverhalte zu übertragen (KMK, 2020).

Im Kompetenzbereich Sachkompetenz steht der Erwerb fachlichen Wissens und Verständnisses im Vordergrund. Dies erfolgt durch eine intensive Beschäftigung mit Zusammenhängen in und zwischen lebenden Systemen. Speziell sollen die Lernenden die Fähigkeit entwickeln, das erworbene Wissen und Verständnis auf fachliche und fachübergreifende Zusammenhänge anzuwenden. Daher reicht die alleinige Reproduktion von erworbenem Wissen nicht aus. Vielmehr liegt der Idee der Wissensanwendung ein funktionaler Wissensbegriff zugrunde: Wissen und Verständnis werden erworben, um es flexibel in fach- und alltagsbezogenen Kontexten anwenden zu können. Dabei hilft die Betrachtung und Erschließung biologischer Phänomene unter Einbezug der Basiskonzepte.

In Übereinstimmung mit der Strategie zur Bildung in der digitalen Welt (KMK, 2016) sollen Lernende dabei entsprechende Kompetenzen zur Nutzung digitaler Werkzeuge aufbauen.

Der Kompetenzbereich Sachkompetenz gliedert sich in zwei Teilbereiche:

1. Biologische Sachverhalte betrachten,
2. Lebende Systeme betrachten.

2 Konkretisierung der Kompetenzteilbereiche durch Standards

Im Bereich der Sachkompetenz ist es wichtig, biologische Konzepte, Theorien und Verfahren nicht nur zu kennen, sondern sie geeignet auswählen und nutzen zu können, um Sachverhalte aus fach- und alltagsbezogenen Anwendungsbereichen zu strukturieren und zu erklären. Sachkompetenz umfasst das Beschreiben, Strukturieren, Erläutern von biologischen Phänomenen. Darüber hinaus gehört zur Sachkompetenz das Verständnis von Zusammenhängen in biologischen Systemen. Dabei bestehen zwischen den Elementen biologischer Systeme Wechselwirkungen. Ein weiteres wesentliches Kennzeichen biologischer Systeme besteht in

ihrer Gliederung in Organisationsebenen. Eine Betrachtung von Zusammenhängen in biologischen Systemen erfordert daher die Fähigkeit, Konzepte auf unterschiedlichen Organisationsebenen unterscheiden und vernetzen zu können. Dabei fokussieren die Bildungsstandards im Bereich der Sachkompetenz auf Phänomene und Sachverhalte ohne diese selbst zu benennen. Die Standards sind entsprechend offen formuliert und können variabel durch Basiskonzepte vernetzt und auf ausgewählte Inhalte aus den verbindlichen inhaltlichen Aspekten bezogen werden.

Die Betrachtung biologischer Sachverhalte erfolgt auf unterschiedlichen **Komplexitätsebenen** und **Abstraktionsniveaus**.

Teilbereich 1: Biologische Sachverhalte betrachten

Die Lernenden ...

- S 1.1 beschreiben biologische Sachverhalte sachgerecht;
- S 1.2 erschließen biologische Phänomene auch mit Bezügen zu Basiskonzepten;
- S 1.3 erklären biologische Sachverhalte auch mit Bezügen zu Basiskonzepten.

Die genaue Erfassung und Wiedergabe von Merkmalen und Eigenschaften lebender Systeme als Teilaspekte der deskriptiven Biologie ist die Voraussetzung für ihre kausale Erklärung (**S 1.1**). Gegenüber dem Beschreiben beinhaltet das Erschließen eine stärkere theoretische Durchdringung sowie Systematisierung des Phänomens. Dies erfolgt durch den Einbezug von Basiskonzepten und somit mit Bezug zu biologischen Merkmalen und Kriterien (**S 1.2**). Das Erklären eines Sachverhaltes in umfassenden fachlichen Zusammenhängen kann auf verschiedenen Zeitachsen, das heißt aus evolutiver und aktueller Perspektive, erfolgen (**S 1.3**).

Zusammenhänge in lebenden Systemen beziehen sich auf **Systemeigenschaften**, **Systemebenen**, abiotische Einflüsse und **Biodiversität** sowie **Nachhaltigkeit**.

Teilbereich 2: Lebende Systeme betrachten

Die Lernenden ...

- S 2.1 strukturieren die Eigenschaften lebender Systeme auch mit Bezügen zu Basiskonzepten;
- S 2.2 stellen Zusammenhänge zwischen Systemebenen dar;
- S 2.3 erläutern Prozesse in und zwischen lebenden Systemen auch mit Bezug zu abiotischen Faktoren;
- S 2.4 erklären die Bedeutung von Biodiversität sowie nachhaltige Maßnahmen für deren Schutz.

Die Standards in diesem Kompetenzteilbereich fokussieren auf unterschiedliche Eigenschaften und Ebenen biologischer Systeme. Dabei lassen sich zentrale Systemeigenschaften durch die Basiskonzepte erschließen (**S 2.1**). Eine Systemeigenschaft ist dabei die Tatsache, dass biologische Systeme Vernetzungen aufweisen. Dies kann anhand der Organisationsebenen biologischer Systeme gezeigt werden, beispielsweise Ökosystem, Organismus, Organsystem, Organ, Gewebe und Zelle. Dabei erfordert die Erklärung von Ursachen biologischer Phänomene häufig einen Wechsel der Organisationsebene (**S 2.2**). Eine weitere Eigenschaft zeigt sich darin, dass biologische Systeme grundsätzliche offene Systeme sind, die in einem ständigen Austausch mit weiteren Faktoren innerhalb des jeweiligen Systems, aber auch mit anderen Systemen und außerhalb davon mit abiotischen Faktoren stehen (**S 2.3**). Die Bedeutung

der durch Evolution entstandenen Biodiversität trägt dazu bei, Systeme und deren Vernetzungen mit Blick auf die Evolution als zentrale Theorie der Biologie erfassen zu können. Dies stellt gleichzeitig eine theoretisch fundierte Grundlage für die Ableitung nachhaltiger Maßnahmen für den Schutz der Biodiversität dar (**S 2.4**).

3 Literatur zum Weiterlesen

- ◆ Hammann, M. (2019). Organisationsebenen biologischer Systeme unterscheiden und vernetzen: Empirische Befunde und Empfehlungen für die Praxis. In J. Gross, M. Hammann, P. Schmiemann & J. Zabel (Hrsg.), *Biologiedidaktische Forschung: Perspektiven für die Praxis* (S. 77–91). Springer Spektrum.
- ◆ KMK (2016). *Bildung in der digitalen Welt. Strategie der Kultusministerkonferenz*. https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2018/Strategie_Bildung_in_der_digitalen_Welt_idF_vom_07.12.2017.pdf
- ◆ KMK (2020). *Bildungsstandards im Fach Biologie für die Allgemeine Hochschulreife*. https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2020/2020_06_18-BildungsstandardsAHR_Biologie.pdf
- ◆ Urry, L. A., Cain, M. L., Wasserman, S. A., Minorsky, P. V., Campbell, N. A. & Reece, J. B. (2019). *Biologie*. Pearson.