

# Bildungsplan

## Studienstufe

# Biologie



Hamburg | Behörde für Schule  
und Berufsbildung

## Impressum

### Herausgeber:

Freie und Hansestadt Hamburg  
Behörde für Schule und Berufsbildung

Alle Rechte vorbehalten.

**Gestaltungsreferat** Mathematisch-naturwissenschaftlich-technischer Unterricht  
**Referatsleitung:** Dr. Najibulla Karim

**Fachreferent:** Lars Radtke

**Redaktion:** Lars Janning  
Jörgfried Kirch  
Prof. Dr. Mirjam Steffensky  
Andreas Tismer  
Martin Zörner

## Inhaltsverzeichnis

1. Lernen im Fach Biologie .....	4
1.1 Didaktische Grundsätze .....	5
1.2 Beitrag des Faches Biologie zu den Leitperspektiven .....	8
1.3 Sprachbildung als Querschnittsaufgabe .....	9
2. Kompetenzen und Inhalte im Fach Biologie .....	9
2.1 Überfachliche Kompetenzen.....	9
2.2 Fachliche Kompetenzen .....	10
2.3 Inhalte .....	17
3. Leistungsbewertung.....	24

Entwurf

# 1. Lernen im Fach Biologie

Naturwissenschaften sind ein wichtiger Bestandteil unserer Kultur. Naturwissenschaftliche-technische Entwicklungen spielen mit ihren Fortschritten, aber auch Risiken, sowohl für das alltägliche individuelle Leben als auch für gesamtgesellschaftliche und globale Herausforderungen eine zentrale Rolle. Der Umgang mit natürlichen Ressourcen oder gesundheitsrelevanten Fragen sind Beispiele für Herausforderungen, die sowohl individuelle als auch gesamtgesellschaftliche Entscheidungen betreffen. Naturwissenschaftliche-technische Entwicklungen sind dabei nicht isoliert, sondern stehen in einem wechselseitigen Zusammenhang mit ökologischen, ökonomischen und sozialen Systemen, was beispielsweise beim Klimawandel oder der Ernährung der Weltbevölkerung deutlich wird.

Voraussetzung sowohl für das Verstehen unserer Lebenswelt (Welterschließung) als auch für die Auseinandersetzung mit gesellschaftlich-relevanten naturwissenschaftsbezogenen Themen über die Schulzeit hinaus ist eine naturwissenschaftliche Grundbildung (Scientific Literacy). Naturwissenschaftliche Grundbildung ist beispielsweise notwendig, um naturwissenschaftliche Informationen hinsichtlich ihrer Plausibilität einzuschätzen, von nicht-wissenschaftlichen Aussagen (oder fake news) zu differenzieren, fundierte Meinungen auch zu komplexen mehrperspektivischen Problemen zu entwickeln und Entscheidungen zu treffen. Allgemeiner formuliert: Teilhabe an der Gesellschaft erfordert naturwissenschaftliche Grundbildung.

Zu einer naturwissenschaftlichen Grundbildung gehört ein breites Spektrum von Wissen und Fähigkeiten, aber auch motivationalen Orientierungen. Wissen und Fähigkeiten beziehen sich a) auf Inhalte, zum Beispiel über Konzepte, Theorien, Zusammenhänge, Fachsprache, aber b) auch auf Denk- und Arbeitsweisen und Verfahren zur Generierung naturwissenschaftlicher Erkenntnisse sowie c) auf die Einschätzung und Bewertung von naturwissenschaftlichen Erkenntnissen im Zusammenspiel mit sozialen, ethischen, ökonomischen und ökologischen Aspekten.

Zu einer naturwissenschaftlichen Grundbildung tragen die drei Fächer Biologie, Chemie und Physik gleichermaßen durch ihre spezifischen Perspektiven bei. Dabei gibt es große Überschneidungen zwischen den Bereichen, das zentrale Konzept Energie ist beispielweise für alle drei Fächer bedeutend. Der spezifische Beitrag der Biologie liegt in der Auseinandersetzung mit dem Lebendigen. Eine herausragende Rolle spielt dabei die Evolutionstheorie. Sie stellt einen integrativen Rahmen für die verschiedenen Teilbereiche der Biologie dar und liefert Erklärungen über die Entwicklung des Lebens auf der Erde sowie die Mechanismen und Dynamiken von Evolutionsprozessen. Biologische Erkenntnisse leisten aber auch für die Gesundheitsförderung und Umweltbildung einen wichtigen Beitrag.

Die Chemie ermöglicht es, die stoffliche Welt auf der makroskopischen Ebene und der Teilchenebene zu verstehen. Kenntnisse über Stoffe, deren Aufbau, Eigenschaften, Reaktionen und Verwendbarkeit helfen uns alltägliche Phänomene, zum Beispiel das Lösen von Kalk, globale Herausforderungen, zum Beispiel die „Versauerung“ der Meere, aber auch moderne chemische-technische Entwicklungen, zum Beispiel die Entwicklung neuer Materialien, Arzneimitteln, zu verstehen.

Die Physik beschreibt Naturphänomene und liefert Gesetzmäßigkeiten und Erklärungen für diese. Ähnlich wie in der Chemie spielt dabei der Aufbau und die Eigenschaften der Materie eine wichtige Rolle. Die Physik nimmt spezifisch Prozesse und Vorgänge sowie die dafür verantwortlichen zwischen den Materiebausteinen bzw. -aggregaten bestehenden Kräfte und Wechselwirkungen in den Blick.

Naturwissenschaftlicher Unterricht soll nicht isolierte Kenntnisse und Fähigkeiten vermitteln, die lediglich zum Lösen typischer schulischer Aufgaben ausreichen, sondern vielmehr die Entwicklung von Fachkompetenz fördern. Kompetenz wird dabei als ein Zusammenspiel aus disziplinär und interdisziplinär vernetztem Wissen, Fähigkeiten und Fertigkeiten verstanden, die flexibel nutzbar sind, um naturwissenschaftliche Probleme zu lösen. In den Bildungsstandards für die allgemeine Hochschulreife (KMK, 2020) sind konkrete und überprüfbare Anforderungen formuliert, die Lernende im Verlauf der Sekundarstufe II in den vier Kompetenzbereichen der naturwissenschaftlichen Fächer (Sachkompetenz, Erkenntnisgewinnungskompetenz, Kommunikationskompetenz und Bewertungskompetenz) erwerben sollen.

Die Entwicklung naturwissenschaftlicher grundlagen- und anwendungsorientierter Forschungserkenntnisse macht es für Lehrkräfte und Lernende unmöglich, diese im Unterricht vollständig zu bearbeiten. Ziel ist es vielmehr, dass in der Schule erworbene Fachkompetenz eine selbstgesteuerte lebenslange Auseinandersetzung mit

naturwissenschaftlichen Themen ermöglicht. Voraussetzung hierfür sind auch motivationale Orientierungen. Dazu gehören beispielsweise Interesse, Einstellungen und auch die Fähigkeitsselbsteinschätzungen in einem Schulfach. Nur wer ein Fach (oder eine Fächergruppe) als reizvoll und für sich oder die Gesellschaft als wichtig annimmt und Freude an der Beschäftigung mit Inhalten hat, wird sich langfristig damit auseinandersetzen. Abgesehen davon sind motivationale Orientierungen auch für entsprechende Berufs- und Studienpräferenzen zentral. Die gezielte Berücksichtigung motivationaler Orientierungen ist insbesondere für die Fächer Physik und Chemie wichtig, da im Vergleich zur Biologie Schülerinnen und Schüler ihr Interesse in diesen Fächern im Mittel als niedriger einschätzen.

Neben einer vertieften naturwissenschaftlichen Grundbildung zielt die Sekundarstufe II im Sinne einer wissenschaftspropädeutischen Bildung verstärkt darauf ab, Voraussetzungen für erfolgreiche Übergänge in ein Studium oder eine Berufsausbildung zu schaffen. Neben der Anbahnung von Fachkompetenz müssen dafür auch Einblicke in die vielfältigen Berufsfelder der Naturwissenschaften und angrenzenden Bereiche wie Technik und Ingenieurwissenschaften geschaffen werden.

## 1.1 Didaktische Grundsätze

Lernwirksamer naturwissenschaftlicher Unterricht ist neben generischen Merkmalen wie einer optimalen Nutzung der zur Verfügung stehenden Lernzeit durch kognitiv aktivierende Lerngelegenheiten gekennzeichnet. Kognitiv aktivierende Lerngelegenheiten regen Lernende zum Beispiel an, über relevante und kognitiv herausfordernde Inhalte und Vorgehensweisen nachzudenken, eigene Vorstellungen zu hinterfragen, neue Erkenntnisse in verschiedenen Kontexten anzuwenden und Inhalte zueinander in Beziehung zu setzen. Dabei müssen die unterschiedlichen Voraussetzungen von Schülerinnen und Schülern, zum Beispiel hinsichtlich ihres Vorwissens, ihrer Erfahrungen, ihrer Interessen und fach- und bildungssprachlichen Kompetenzen, berücksichtigt werden. Dies erfordert regelmäßige diagnostische Fragen oder Aufgaben zur Einschätzung der Voraussetzungen und der aktuellen Lernentwicklung (vgl. Formatives Assessment).

Im Folgenden werden einige zentrale didaktische Grundsätze von lernwirksamem naturwissenschaftlichem Unterricht ausgeführt.

### Strukturierung durch Basiskonzepte

Die Bildungsstandards für die allgemeine Hochschulreife der KMK (2020) benennen für alle drei naturwissenschaftlichen Fächer zentrale übergeordnete Konzepte der Biologie bzw. Chemie bzw. Physik. Diese sogenannten Basiskonzepte sind über viele Beispiele, Phänomene und Sachverhalte hinweg erklärungs wirksam. Sie verbinden mehrere zentrale Zusammenhänge oder Ideen. Zum Beispiel gehören zum Basiskonzept Stoff- und Energieumwandlung die Prozesse der Fotosynthese. Die Basiskonzepte beziehen sich übergreifend auf die vier Kompetenzbereiche.

Basiskonzepte haben eine wichtige didaktische Funktion für den Lernprozess. So können sie Lernende unterstützen, neue Inhalte einzuordnen und zu erschließen und mit bereits bekannten Inhalten vertikal oder horizontal zu vernetzen. Ein zunehmend tiefergehendes und differenziertes Verständnis der Basiskonzepte entwickelt sich kumulativ über den Fachunterricht der Sekundarstufe I bis zum Abitur. Voraussetzung hierfür ist, dass das Herstellen von Zusammenhängen zwischen Inhalten anhand von Basiskonzepten explizit im Unterricht vorkommt und Schülerinnen und Schüler Gelegenheiten bekommen, Basiskonzepte über einzelne Themen oder spezifische Kontexte hinweg anzuwenden.

### Basiskonzepte Biologie

Der Vielfalt biologischer Phänomene und Sachverhalte liegen fachspezifische Gemeinsamkeiten zugrunde, die sich als Basiskonzepte beschreiben lassen. Sie ermöglichen Zugänge und Strukturierungen zu den Themenbereichen, die den Lernenden helfen, fachliche Inhalte der Biologie zu vernetzen und deren Bedeutung aus verschiedenen Perspektiven zu betrachten. Die Basiskonzepte lassen sich übergreifend auf alle Kompetenzbereiche beziehen und fördern somit kumulatives Lernen, den Aufbau von strukturiertem Wissen und die Erschließung neuer Inhalte.

Alle Lebewesen stehen als offene Systeme stofflich, energetisch und informatorisch in Wechselwirkungen mit ihrer Umgebung. Sie sind zur Selbstregulation fähig und können sich individuell und evolutiv entwickeln. Daraus werden

folgende Basiskonzepte für den Biologieunterricht abgeleitet: Struktur und Funktion, Stoff- und Energieumwandlung, Information und Kommunikation, Steuerung und Regelung sowie individuelle und evolutive Entwicklung. Im Biologieunterricht wird mithilfe dieser Basiskonzepte eine mehrperspektivische, vernetzte und vertiefte Auseinandersetzung mit fachbiologischen Inhalten und Fragestellungen ermöglicht. Die Vielfalt biologischer Phänomene können von Lernenden auf verschiedenen Systemebenen auf die zentralen Aspekte fokussiert betrachtet werden.

Das Arbeiten mit Basiskonzepten unterstützt durch das Entdecken gleicher Erklärungsmuster zum einen die Vertiefung der bis zum Mittleren Schulabschluss erworbenen Kompetenzen, zum anderen erleichtern sie den Aufbau neuer Kompetenzen, indem sie einen nachhaltigen und vernetzten Wissenserwerb fördern.

#### *Struktur und Funktion*

Das Basiskonzept Struktur und Funktion beschreibt den Sachverhalt, dass es zwischen einer Struktur und deren Funktion oft einen Zusammenhang gibt. Der Zusammenhang von Struktur und Funktion ist auf verschiedenen Systemebenen, von den Molekülen bis zur Biosphäre, relevant und gilt für Lebewesen und Lebensvorgänge. Innerhalb dieses Basiskonzeptes gibt es wesentliche Prinzipien, z. B. Kompartimentierung, Schlüssel-Schloss-Prinzip, Oberflächenvergrößerung, Gegenspielerprinzip, Gegenstromprinzip.

#### *Stoff- und Energieumwandlung*

Das Basiskonzept Stoff- und Energieumwandlung beschreibt den Sachverhalt, dass biologische Systeme offene, sich selbst organisierende Systeme sind, die im ständigen Austausch mit der Umwelt stehen. Alle Lebensprozesse benötigen Energie und laufen unter Energieumwandlungen ab. Lebewesen nehmen Stoffe auf, wandeln sie um und scheiden Stoffe wieder aus. Innerhalb dieses Basiskonzeptes gibt es wesentliche Prinzipien, z. B. Fließgleichgewicht, Stoffkreislauf, Energieentwertung, energetische Kopplung.

#### *Information und Kommunikation*

Das Basiskonzept Information und Kommunikation beschreibt den Sachverhalt, dass Lebewesen Informationen aufnehmen, weiterleiten, verarbeiten, speichern und auf sie reagieren. Kommunikation findet auf verschiedenen Systemebenen statt: In einem vielzelligen Organismus sind alle Organe, Gewebe, Zellen und deren Bestandteile beständig an der Kommunikation beteiligt. Auch zwischen Organismen findet Kommunikation auf vielfältige Weise statt. Innerhalb dieses Basiskonzeptes gibt es wesentliche Prinzipien, z. B. Signaltransduktion, Codierung und Decodierung von Information.

#### *Steuerung und Regelung*

Das Basiskonzept Steuerung und Regelung beschreibt den Sachverhalt, dass biologische Systeme viele Zustandsgrößen in Grenzen halten, auch wenn innere oder äußere Faktoren sich kurzfristig stark ändern. Dabei werden innere Zustände aufrechterhalten oder funktionsbezogen verändert. Innerhalb dieses Basiskonzeptes gibt es wesentliche Prinzipien, z. B. positive und negative Rückkopplung, Prinzip der Homöostase.

#### *Individuelle und evolutive Entwicklung*

Das Basiskonzept individuelle und evolutive Entwicklung beschreibt den Sachverhalt, dass sich lebende Systeme über verschiedene Zeiträume im Zusammenhang mit Umwelteinflüssen verändern. Die individuelle Entwicklung von Lebewesen und die Weitergabe ihrer genetischen Information durch Fortpflanzung sind die Grundlage für evolutive Entwicklung. Sexuelle Fortpflanzung führt zur Rekombination von genetischem Material und erhöht die genetische Variation. Zusammen mit Selektion ist genetische Variation eine wichtige Ursache für Artwandel. Innerhalb dieses Basiskonzeptes gibt es wesentliche Prinzipien, z. B. Zelldifferenzierung, Reproduktion, Selektion.

#### *Naturwissenschaftliche Denk- und Arbeitsweisen*

Naturwissenschaften sind nicht nur durch ihre Inhalte gekennzeichnet, sondern auch durch ihre spezifischen Denk- und Arbeitsweisen, zum Beispiel vermuten, messen, Versuche planen und umsetzen, analysieren von Daten oder Evidenz-basiertes argumentieren. Dabei ist zu berücksichtigen, dass es nicht eine Universalmethode in den Naturwissenschaften gibt, sondern eine Vielzahl von experimentellen, aber auch theoretischen Vorgehensweisen. Hier zeigen sich z.T. auch Unterschiede zwischen den drei Fächern. Beispielsweise werden Daten in der Biologie häufig durch Beobachtungen generiert, während das experimentelle Vorgehen gerade in der Chemie eine wichtige Rolle einnimmt.

Ein Verständnis dieser naturwissenschaftlichen Denk- und Arbeitsweisen ist neben dem Verständnis der Inhalte ein gleichwertiger Bestandteil naturwissenschaftlicher Grundbildung. Der Anspruch, das Verständnis des Vorgehens in den Naturwissenschaften zu fördern, spiegelt sich insbesondere in den Kompetenzen des Kompetenzbereichs Erkenntnisgewinnung wieder. Zudem finden sich im Kompetenzbereich Kommunikation verschiedene Kompetenzen zum naturwissenschaftlichen Argumentieren (K11-K14).

Vor diesem Hintergrund sind Lerngelegenheiten im naturwissenschaftlichen Unterricht, in denen naturwissenschaftliche Denk- und Arbeitsweisen umgesetzt werden, essentiell. Ziel ist es dabei, Denk- und Arbeitsweisen kennenzulernen, umsetzen zu können sowie den sicheren Umgang mit gefährlichen Stoffen einzuüben, aber auch ein Verständnis der Denk- und Arbeitsweisen zu entwickeln. Die alleinige Umsetzung naturwissenschaftlicher Denk- und Arbeitsweisen reicht nicht aus, um ein tieferes Verständnis aus einer Metaperspektive zu entwickeln. Hierzu ist es notwendig, die Denk- und Arbeitsweisen, aber auch die Bedeutung der gewonnenen Erkenntnisse explizit zu reflektieren. Beispiele für solche Reflexionsanlässe sind die unterschiedliche Deutung von Beobachtungen, die Bedeutung der Kontrolle von Variablen in Experimenten oder die Begrenztheit von Modellen.

Gerade in der Vor- und Nachbereitung von Untersuchungen kommen viele Denk- und Arbeitsweisen zum Tragen, die ein hohes Potenzial zur kognitiven Aktivierung haben und damit lernwirksam zu sein. Beispiele sind das Aufstellen begründeter Vermutungen, das Suchen nach Mustern in Daten oder das evidenzbasierte Argumentieren. Dementsprechend gelten insbesondere Ansätze des forschenden Lernens (Inquiry-based Science Education), in denen Schülerinnen und Schüler selbst Teile eines Erkenntnisgewinnungsprozesses durchlaufen, als besonders relevant für den naturwissenschaftlichen Unterricht.

### Kontexte

Für einen kompetenzorientierten naturwissenschaftlichen Unterricht stellen Kontexte eine wichtige Rahmung fachlicher Inhalte dar. Sie können Lernende unterstützen, Gelerntes in variierenden und z.T. komplexen Anwendungssituationen zu nutzen. Gleichzeitig benötigt ein kontextualisierter Unterricht auch Phasen der Dekontextualisierung, in denen also Fachinhalte vom spezifischen Kontext abstrahiert werden, um generalisierbare und auf andere Zusammenhänge transferierbare Erkenntnisse anzubahnen. Basiskonzepten und den dazugehörigen zentralen Ideen kommt dabei eine wichtige Rolle zu, da sie über verschiedene Kontexte hinweg genutzt werden können.

Kontexte spielen auch im Hinblick auf die Entwicklung motivationaler Orientierungen eine wichtige Rolle, da Kontextualisierung hilft Inhalte als subjektiv bedeutsam zu erkennen. Allerdings eignet sich nicht jeder Kontext gleichermaßen für alle Schülerinnen und Schülern, zum Beispiel interessieren sich Schülerinnen im Mittel weniger für technische Kontexte als Schüler. Ein Wechsel von lebensweltlich-, gesellschafts-, berufsbezogenen sowie historischen Kontexten ist eine Möglichkeit, den unterschiedlichen motivationalen Voraussetzungen von Schülerinnen und Schülern zu begegnen.

Im Hinblick auf verantwortungsvolle gesellschaftliche Teilhabeprozesse, dem übergeordneten Bildungsziel einer naturwissenschaftlichen Grundbildung, spielen Kontexte, die sich auf komplexe gesellschaftliche Problemstellungen beziehen (Socio-scientific Issues), eine besondere Rolle. Oft sind es genau solche Probleme, die (später) eine fundierte Meinungs- und Entscheidungsfindung erfordern, so dass eine exemplarische Bearbeitung im Unterricht sinnvoll ist. Beispiele hierfür wären Klimawandel und -schutz, der schonende und gerechte Umgang mit Ressourcen, weltweite Gesundheitsgefahren oder verantwortungsvolles Konsumverhalten, die beispielsweise im Biologieunterricht bei den Themenbereichen Ökologie oder molekulare Gentechnik bearbeitet werden können. Kompetenzen, die auf die Interaktion zwischen naturwissenschaftlichen Erkenntnissen und Anwendungen und ökologischen, sozialen sowie ökonomischen Systemen fokussieren, finden sich insbesondere im Kompetenzbereich Bewertung wieder. Hier zeigen sich zudem vielfältige Anknüpfungspunkte zur Leitperspektive BNE.

### Lernen mit digitalen Werkzeugen

Abgesehen von einer fachunspezifischen Förderung digitaler Kompetenzen können digitale Medien oder Werkzeuge an vielen Stellen des naturwissenschaftlichen Unterrichts sinnvoll eingesetzt werden, um den fachspezifischen Lernprozess gezielt zu unterstützen. So können digitale Medien erstens enaktive, ikonische und symbolische

Repräsentationsformen wie Text, Bild und abstrakte Darstellungen (z.B. Formeln, Diagramme), die typisch für die Naturwissenschaften sind, flexibel kombinieren und in Beziehung setzen. Beispielsweise können Bewegungsabläufe und dazugehörige Diagramme dargestellt werden, um so die Verknüpfung zwischen den Repräsentationsformen zu erleichtern.

Zweitens können Sachverhalte visualisiert werden, die nicht unmittelbar wahrnehmbar sind. Beispiele hierfür wären die Darstellungen von Aktionspotenzialen, Molekülmodellen, Bewegungsabläufe von Tieren oder die Entstehung und Ausbreitung von Druckwellen. Drittens stellen Simulationsprogramme eine wichtige Möglichkeit dar, Lernenden das Explorieren von Sachverhalten und Zusammenhängen zu ermöglichen. Für das Analysieren von Zusammenhängen eignen sich Simulationen besonders gut, weil die Lernenden auf das Wesentliche fokussiert werden und Dinge mehrfach erproben können.

## 1.2 Beitrag des Faches Biologie zu den Leitperspektiven

### Wertebildung/Werteorientierung (W)

Der Beitrag des Faches Biologie zur Welterschließung liegt in der Auseinandersetzung mit dem Lebendigen. Die lebendige Natur bildet sich in verschiedenen Systemen ab, z. B. der Zelle, dem Organismus und dem Ökosystem. Das Verständnis biologischer Systeme erfordert die Fähigkeit, unterschiedliche Perspektiven einzunehmen. Damit gelingt es im Biologieunterricht in besonderem Maße, multiperspektivisches und systemisches Denken gleichermaßen zu entwickeln. Der Mensch ist Teil der Natur und dadurch, dass der Mensch selbst Gegenstand des Biologieunterrichtes ist, trägt dieser zur Entwicklung individuellen Selbstverständnisses und emanzipatorischen Handelns bei. Die Lernenden setzen sich mit neurobiologischen Vorgängen und den vielfältigen Möglichkeiten der Reaktionen von Individuen und Gruppen auf ihre Umwelt auseinander. Dabei kann in unterrichtlichen Kommunikationsprozessen über Reaktions- und Verhaltensprozesse, die individuelle und gesellschaftliche Relevanz des Themas verdeutlicht werden. Dies ist die Grundlage für ein gesundheitsbewusstes und umweltverträgliches Handeln sowohl in individueller als auch in gesellschaftlicher Verantwortung.

Die Lernenden entwickeln Wertschätzung für eine intakte Natur und eine eigene gesunde Lebensführung. Sie bewerten auf Basis des Fachwissens den Einfluss des Menschen auf Ökosysteme in einer globalisierten Welt und setzen sich anhand von Bewertungs- und Wertesystemen mit den Auswirkungen auf ihre Umwelt auseinander. Dadurch erschließen sich Lernende neue Sachverhalte in Anwendungsgebieten der modernen Biologie und können sich dann am gesellschaftlichen, z. T. kontrovers geführten Diskurs beteiligen, wenn sie Bewertungskompetenz entwickelt haben. Dieser Diskurs kann sich ebenso auf eine Sensibilisierung hinsichtlich eines verantwortungsbewussten Umgangs mit der Natur beziehen wie z. B. auch auf ethische Fragen in Bereichen wie Gentechnik, Klimawandel, Präimplantationsdiagnostik, Formen der geschlechtlichen Identität und andere, die im Rahmen des Biologieunterrichts thematisiert werden und zu einer Auseinandersetzung auch mit gesellschaftlichen Werthaltungen beitragen können.

### Bildung für eine nachhaltige Entwicklung (BNE)

Im Fach Biologie bietet sich eine vielfältige Möglichkeit für Ansatzpunkte einer kompetenzorientierten Bildung für nachhaltige Entwicklung. Die Lernenden setzen sich im Unterricht anhand von aktuellen Beispielen mit den lokalen und globalen Auswirkungen menschlichen Handelns auseinander. Dabei reflektieren sie ihre persönliche und gesellschaftliche Verantwortung gegenüber der Natur. Hierbei stehen u. a. ökologische und genetische als auch bioethische Fragestellungen im Fokus. Die Wichtigkeit des Erhalts der Artenvielfalt, die Folgen des Klimawandels sowie die Chancen und Risiken moderner gentechnischer Verfahren stellen hierbei Beispiele dar, wie sich Bildung für nachhaltige Entwicklung im Biologieunterricht verankern lassen kann. Zum Verständnis der Folgen menschlicher Eingriffe in die Natur sind fundierte Kenntnisse beispielsweise zu heimischen Ökosystemen und ihrer Stoffkreisläufe unumgänglich. Das Fach Biologie gibt den Lernenden somit die Möglichkeit sich mit gegenwärtigen und zukünftigen globalen Herausforderungen im Umgang mit natürlichen Ressourcen auseinanderzusetzen. Dabei werden auch mehrere der 17 Nachhaltigkeitsziele der Vereinten Nationen im Unterricht angesprochen. Dazu gehören beispielsweise auch die Bekämpfung von Hunger und weltweit verbreiteter Krankheiten, sowie der Schutz von Arten und des Klimas.



## Leben und Lernen in einer digital geprägten Welt (D)

Im Biologieunterricht ermöglichen der Einsatz von digitalen Endgeräten, die Nutzung des Internets sowie die Verwendung von Multimediaanwendungen Lernprozesse zu unterstützen und zu verbessern. Durch die Verwendung von digitalen Endgeräten werden die Kommunikation und das kooperative Arbeiten erleichtert. Die Lernenden nutzen im Unterricht digitale Messverfahren zur Erfassung und Erklärung biologischer Prozesse. Sie erfahren die fachbiologischen Einsatzmöglichkeiten moderner Technologien und den damit verbundenen Chancen und Risiken für die individuelle und gesellschaftliche Entwicklung. Die Lernenden recherchieren Daten und Informationen im Internet, interpretieren und bewerten diese und arbeiten sie adressatengerecht auf und präsentieren ihre Ergebnisse. Der Biologieunterricht ermöglicht es den Lernenden sich mit den Auswirkungen der gegenwärtigen und zukünftigen Informationsdichte, z. B. die Speicherung von Gendatenbanken und Gesundheitsdaten im Internet, auseinanderzusetzen und diese zu reflektieren und zu bewerten.

### 1.3 Sprachbildung als Querschnittsaufgabe

Für die Umsetzung der Querschnittsaufgabe Sprachbildung im Rahmen des Fachunterrichts sind die im allgemeinen Teil des Bildungsplans niedergelegten Grundsätze relevant. Die Darstellung und Erläuterung fachbezogener sprachlicher Kompetenzen erfolgt in der Kompetenzmatrix Sprachbildung. Innerhalb der Kerncurricula werden durch Verweise die zentralen sprachlichen Kompetenzen einzelnen Themen- bzw. Inhaltsbereichen zugeordnet, um die Planung sprachsensiblen Fachunterrichts zu unterstützen.

## 2. Kompetenzen und Inhalte im Fach Biologie

### 2.1. Überfachliche Kompetenzen

Überfachliche Kompetenzen bilden die Grundlage für erfolgreiche Lernentwicklungen und den Erwerb fachlicher Kompetenzen. Sie sind fächerübergreifend relevant und bei der Bewältigung unterschiedlicher Anforderungen und Probleme von zentraler Bedeutung. Die Vermittlung überfachlicher Kompetenzen ist somit die gemeinsame Aufgabe und Ziel aller Unterrichtsfächer sowie des gesamten Schullebens. Die überfachlichen Kompetenzen lassen sich vier Bereichen zuordnen:

- **Personale Kompetenzen** umfassen Einstellungen und Haltungen sich selbst gegenüber. Schülerinnen und Schüler sollen Vertrauen in die eigenen Fähigkeiten und die Wirksamkeit des eigenen Handelns entwickeln. Sie sollen lernen, die eigenen Fähigkeiten realistisch einzuschätzen, ihr Verhalten zu reflektieren und mit Kritik angemessen umzugehen. Ebenso sollen sie lernen, eigene Meinungen zu vertreten und Entscheidungen zu treffen.
- **Motivationale Einstellungen** beschreiben die Fähigkeiten und Bereitschaften, sich für Dinge einzusetzen und zu engagieren. Schülerinnen und Schüler sollen lernen, Initiative zu zeigen und ausdauernd und konzentriert zu arbeiten. Dabei sollen sie Interessen entwickeln und die Erfahrung machen, dass sich Ziele durch Anstrengung erreichen lassen.
- **Lernmethodische Kompetenzen** bilden die Grundlage für einen bewussten Erwerb von Wissen und Kompetenzen und damit für zielgerichtetes selbst gesteuertes Lernen. Schülerinnen und Schüler sollen lernen, Lernstrategien effektiv einzusetzen und Medien sinnvoll zu nutzen. Sie sollen die Fähigkeit entwickeln, unterschiedliche Arten von Problemen in angemessener Weise zu lösen.
- **Soziale Kompetenzen** sind erforderlich, um mit anderen Menschen angemessen umgehen und zusammenarbeiten zu können. Dazu zählen die Fähigkeiten erfolgreich zu kooperieren, sich in Konflikten konstruktiv zu verhalten sowie Toleranz, Empathie und Respekt gegenüber anderen zu zeigen.

Die in der nachfolgenden Tabelle genannten überfachlichen Kompetenzen sind jahrgangsübergreifend zu verstehen, d.h. sie werden anders als die fachlichen Kompetenzen in den Rahmenplänen nicht für Jahrgangsstufen differenziert ausgewiesen. Die Entwicklung der Schülerinnen und Schüler in den beschriebenen Bereichen wird von den Lehrkräften kontinuierlich begleitet und gefördert. Die überfachlichen Kompetenzen sind bei der Erarbeitung des schulinternen Curriculums zu berücksichtigen.

<b>Struktur überfachlicher Kompetenzen</b>	
<b>Personale Kompetenzen</b> (Die Schülerin, der Schüler...)	<b>Lernmethodische Kompetenzen</b> (Die Schülerin, der Schüler...)
<b>Selbstwirksamkeit</b> ... hat Vertrauen in die eigenen Fähigkeiten und glaubt an die Wirksamkeit des eigenen Handelns.	<b>Lernstrategien</b> ... geht beim Lernen strukturiert und systematisch vor, plant und organisiert eigene Arbeitsprozesse.
<b>Selbstbehauptung</b> ... entwickelt eine eigene Meinung, trifft eigene Entscheidungen und vertritt diese gegenüber anderen.	<b>Problemlösefähigkeit</b> ... kennt und nutzt unterschiedliche Wege, um Probleme zu lösen.
<b>Selbstreflexion</b> ... schätzt eigene Fähigkeiten realistisch ein und nutzt eigene Potenziale.	<b>Medienkompetenz</b> ... kann Informationen sammeln, aufbereiten, bewerten und präsentieren.
<b>Motivationale Einstellungen</b> (Die Schülerin, der Schüler...)	<b>Soziale Kompetenzen</b> (Die Schülerin, der Schüler...)
<b>Engagement</b> ... setzt sich für Dinge ein, die ihr/ihm wichtig sind, zeigt Einsatz und Initiative.	<b>Kooperationsfähigkeit</b> ... arbeitet gut mit anderen zusammen, übernimmt Aufgaben und Verantwortung in Gruppen.
<b>Lernmotivation</b> ... ist motiviert, Neues zu lernen und Dinge zu verstehen, strengt sich an, um sich zu verbessern.	<b>Konstruktiver Umgang mit Konflikten</b> ... verhält sich in Konflikten angemessen, versteht die Sichtweisen anderer und geht darauf ein.
<b>Ausdauer</b> ... arbeitet ausdauernd und konzentriert, gibt auch bei Schwierigkeiten nicht auf.	<b>Konstruktiver Umgang mit Vielfalt</b> ... zeigt Toleranz und Respekt gegenüber anderen und geht angemessen mit Widersprüchen um.

## 2.2. Fachliche Kompetenzen

Im Biologieunterricht sollen von den Lernenden im Hinblick auf eine naturwissenschaftliche Grundbildung bis zum Ende der Studienstufe Kompetenzen erworben werden, welche in den Bildungsstandards für die Allgemeine Hochschulreife definiert sind. Diese werden vier fachdidaktisch begründeten Kompetenzbereichen (Sachkompetenz, Erkenntnisgewinnungskompetenz, Kommunikationskompetenz und Bewertungskompetenz) zugeordnet. Im Unterricht werden diese Kompetenzen sowohl auf grundlegenden als auch auf erhöhtem Anforderungsniveau entwickelt.

Gemäß der *Vereinbarung zur Gestaltung der gymnasialen Oberstufe und der Abiturprüfung* (i. d. F. vom 15.02.2018, Ziffer 3.2) repräsentiert der Unterricht auf grundlegendem Anforderungsniveau „das Lernniveau der gymnasialen Oberstufe unter dem Aspekt einer wissenschaftspropädeutischen Bildung“ und

- führt in grundlegende Sachverhalte, Strukturen und Problemkomplexe der Biologie ein,
- dient der Orientierung in allen verbindlichen Themenbereichen der Biologie,
- vermittelt wesentliche Arbeitsmethoden der Biologie,
- lässt Zusammenhänge innerhalb der Biologie sowie zwischen Biologie und anderen Fächern in exemplarischer Form erkennbar werden.

Der Unterricht auf erhöhtem Anforderungsniveau repräsentiert „das Lernniveau der gymnasialen Oberstufe unter dem Aspekt einer wissenschaftspropädeutischen Bildung, die exemplarisch vertieft wird“. Diese ist gerichtet auf eine

- systematische Befassung mit wesentlichen, die Komplexität und den Aspektreichtum der Biologie verdeutlichenden Inhalten, Theorien und Modellen,
- vertiefte Beherrschung biologischer Arbeitsmethoden, ihre selbstständige Anwendung und theoretische Reflexion,
- reflektierte Standortbestimmung im Rahmen einer breit angelegten Allgemeinbildung und im fachübergreifenden sowie im fächerverbindenden Zusammenhang,
- Zusammenarbeit mit anderen Fächern.

Die Anforderungen der beiden Anforderungsniveaus unterscheiden sich demnach

- in der Komplexität und Offenheit der Aufgabenstellung,
- in der Selbstständigkeit des Arbeitens,
- in der Eindringtiefe bei fachspezifischen Detailfragen,
- in einem deutlich höheren Vernetzungsgrad des erworbenen Wissens,
- im Abstraktionsgrad der Modell- und Theoriebildung,
- im Umfang der praktischen bzw. experimentellen Bearbeitung naturwissenschaftlicher Phänomene und Sachverhalte,
- im Grad der Beherrschung fachwissenschaftlicher Methoden,
- im Umfang der Reflexion methodischer Herangehensweisen und praktischer Anwendungen,
- in der Präsentationsweise von Ergebnissen.

Im Folgenden werden die einzelnen Kompetenzbereiche definiert und näher beschrieben. Sie werden in Form von Standards präzisiert. Dabei gelten die formulierten Standards für beide Anforderungsniveaus. Die Inhalte, an denen die Kompetenzen erworben werden, sind im Kapitel 2.3 aufgeführt.

Im Rahmen der KMK-Strategie „Bildung in der digitalen Welt“ wurden ebenfalls Kompetenzbereiche und Kompetenzen definiert, die in die nachfolgenden fachlichen Kompetenzen integriert werden, indem sie in Klammern mit ihrer jeweiligen Nummer aus dem KMK-Strategiepapier hinter den jeweiligen fachlichen Kompetenzen aufgeführt werden. Folgende Kompetenzen aus der KMK-Strategie Bildung in der digitalen Welt finden sich zugeordnet:

## **1. Suchen, Verarbeiten und Aufbewahren**

### **1.1. Suchen und Filtern**

- 1.1.1. Arbeits- und Suchinteressen klären und festlegen
- 1.1.2. Suchstrategien nutzen und weiterentwickeln
- 1.1.3. In verschiedenen digitalen Umgebungen suchen
- 1.1.4. Relevante Quellen identifizieren und zusammenführen

### **1.2. Auswerten und Bewerten**

- 1.2.1. Informationen und Daten analysieren, interpretieren und kritisch bewerten
- 1.2.2. Informationsquellen analysieren und kritisch bewerten

### 1.3. Speichern und Abrufen

1.3.2. Informationen und Daten sicher speichern, wiederfinden und von verschiedenen Orten abrufen

1.3.3. Informationen und Daten zusammenfassen, organisieren und strukturiert aufbewahren

## 2. Kommunizieren und Kooperieren

2.1. Interagieren

2.1.1. Mit Hilfe verschiedener digitaler Kommunikationsmöglichkeiten kommunizieren

2.1.2. Digitale Kommunikationsmöglichkeiten zielgerichtet- und situationsgerecht auswählen

2.2. Teilen

2.2.1. Dateien, Informationen und Links teilen

2.2.2. Referenzierungspraxis beherrschen (Quellenangaben)

2.3. Zusammenarbeiten

2.3.1. Digitale Werkzeuge für die Zusammenarbeit bei der Zusammenführung von Informationen, Daten und Ressourcen nutzen

2.3.2. Digitale Werkzeuge bei der gemeinsamen Erarbeitung von Dokumenten nutzen

## 3. Produzieren und Präsentieren

3.1. Entwickeln und Produzieren

3.1.1. Mehrere technische Bearbeitungswerkzeuge kennen und anwenden

3.1.2. Eine Produktion planen und in verschiedenen Formaten gestalten, präsentieren, veröffentlichen oder teilen

3.2. Weiterverarbeiten und Integrieren

3.2.1. Inhalte in verschiedenen Formaten bearbeiten, zusammenführen, präsentieren und veröffentlichen oder teilen

3.2.2. Informationen, Inhalte und vorhandene digitale Produkte weiterverarbeiten und in bestehendes Wissen integrieren

3.3. Rechtliche Vorgaben beachten

3.3.1. Bedeutung von Urheberrecht und geistigem Eigentum kennen

3.3.2. Urheber- und Nutzungsrechte (Lizenzen) bei eigenen und fremden Werken berücksichtigen

## 5. Problemlösen und Handeln

5.2. Werkzeuge bedarfsgerecht einsetzen

5.2.1. Eine Vielzahl von digitalen Werkzeugen kennen und kreativ anwenden

5.2.2. Anforderungen an digitale Werkzeuge formulieren

5.2.3. Passende Werkzeuge zur Lösung identifizieren

5.2.4. Digitale Umgebungen und Werkzeuge zum persönlichen Gebrauch anpassen

5.3. Eigene Defizite ermitteln und nach Lösungen suchen

5.3.1. Eigene Defizite bei der Nutzung digitaler Werkzeuge erkennen und Strategien zur Beseitigung entwickeln

5.3.2. Eigene Strategien zur Problemlösung mit anderen teilen

### Sachkompetenz

Die Sachkompetenz der Lernenden zeigt sich in der Kenntnis naturwissenschaftlicher Konzepte, Theorien und Verfahren und der Fähigkeit, diese zu beschreiben und zu erklären sowie geeignet auszuwählen und zu nutzen, um Sachverhalte aus fach- und alltagsbezogenen Anwendungsbereichen zu verarbeiten.

Lernende erhalten die Möglichkeit, im Bereich der Sachkompetenz fundiertes Wissen über biologische Sachverhalte wie beispielsweise Phänomene, Konzepte, Theorien und Verfahren zu erwerben und Kompetenzen im Sinne einer vertieften Allgemeinbildung aufzubauen. Diese Kompetenzen ermöglichen es ihnen, u. a. theoriegeleitet Fragen zu stellen sowie anspruchsvolle Problemstellungen im Zusammenhang mit biologischen Sachverhalten zu bewältigen bzw. Alltagsfragen zu naturwissenschaftlichen Sachverhalten zu beantworten. Im Rahmen der Erarbeitung von und der Auseinandersetzung mit biologiespezifischen Sachverhalten bekommen die Lernenden die Möglichkeit, fachliche und naturwissenschaftliche Kompetenzen aufzubauen.

Zur Sachkompetenz im Bereich der Biologie gehört das Beschreiben, Erklären, Erläutern sowie das theoriegeleitete Interpretieren von biologischen Phänomenen. Dabei werden Zusammenhänge strukturiert, qualitativ und quantitativ erläutert und Vernetzungen zwischen Systemebenen von der molekularen Ebene bis zur Ebene der Biosphäre aufgezeigt. Jede der Systemebenen beinhaltet häufig Eigenschaften, die in der vorherigen Ebene nicht erkennbar sind. Biodiversität wird auf der genetischen, organismischen und ökologischen Ebene beschrieben und die Notwendigkeit des Erhalts und Schutzes der Biodiversität wird mit der Bedeutung von Einheitlichkeit und Mannigfaltigkeit erläutert. Die Synthetische Evolutionstheorie wird als grundlegende Erklärungstheorie biologischer Phänomene genutzt. Möglichkeiten der Anwendung naturwissenschaftlichen Wissens zur Bewältigung aktueller und zukünftiger wissenschaftlicher, wirtschaftlicher und gesellschaftlicher Schlüsselprobleme werden erläutert; hier ergeben sich Überschneidungen zum Kompetenzbereich Bewertung.

#### Biologische Sachverhalte betrachten

Die Lernenden ...

- S1 beschreiben biologische Sachverhalte sowie Anwendungen der Biologie sachgerecht;
- S2 strukturieren und erschließen biologische Phänomene sowie Anwendungen der Biologie auch mithilfe von Basiskonzepten;
- S3 erläutern biologische Sachverhalte, auch indem sie Basiskonzepte nutzen und fachübergreifende Aspekte einbinden;
- S4 formulieren zu biologischen Phänomenen sowie Anwendungen der Biologie theoriegeleitet Hypothesen und Aussagen.

#### Zusammenhänge in lebenden Systemen betrachten

Die Lernenden ...

- S5 strukturieren und erschließen die Eigenschaften lebender Systeme auch mithilfe von Basiskonzepten und erläutern die Eigenschaften unter qualitativen und quantitativen Aspekten;
- S6 stellen Vernetzungen zwischen Systemebenen (Molekular- bis Biosphärenebene) dar;
- S7 erläutern Prozesse in und zwischen lebenden Systemen sowie zwischen lebenden Systemen und ihrer Umwelt;

S8 erläutern die Entstehung und Bedeutung von Biodiversität sowie Gründe für deren Schutz und nachhaltige Nutzung.

### Erkenntnisgewinnungskompetenz

Die Erkenntnisgewinnungskompetenz der Lernenden zeigt sich in der Kenntnis von naturwissenschaftlichen Denk- und Arbeitsweisen und in der Fähigkeit, diese zu beschreiben, zu erklären und zu verknüpfen, um Erkenntnisprozesse nachvollziehen oder gestalten zu können und deren Möglichkeiten und Grenzen zu reflektieren.

Sie zeichnen sich insbesondere dadurch aus, dass sie der hohen Komplexität biologischer Systeme Rechnung tragen sowie dem Umstand, dass es sich um lebende Systeme handelt. Dies wirft neben wissenschaftspropädeutischen auch ethische Fragen auf. Die Grenzen dieser Methoden in ihrer Anwendung auf Lebewesen sind evidenzbasiert zu erarbeiten, und zwar in wissenschaftspropädeutischer und ethischer Hinsicht. Dabei besteht naturgemäß eine Verzahnung zum Kompetenzbereich Bewertung.

Wissenschaftliches Arbeiten in der Biologie umfasst im Sinne des hypothetisch-deduktiven Vorgehens ausgehend von einem Phänomen die Verknüpfung der folgenden Schritte:

- Formulierung von Fragestellungen,
- Ableitung von Hypothesen,
- Planung und Durchführung von Untersuchungen,
- Auswertung, Interpretation und methodische Reflexion zur Widerlegung bzw. Stützung der Hypothese sowie zur Beantwortung der Fragestellung.

Der Erkenntnisprozess ist in der Regel von Anfang an und durchgehend theoriebasiert, wobei auch explorative Erkenntnisprozesse wie das Entwickeln von Hypothesen zum wissenschaftlichen Vorgehen gehören.

Biologiespezifisch ist die Unterscheidung von funktionalen und kausalen wie auch von proximalen und ultimativen Erklärungsweisen.

Je nach Forschungsgegenstand und Fragestellung wird der hypothetisch-deduktive Erkenntnisprozess in verschiedenen biologischen Arbeitsweisen umgesetzt, nämlich dem Beobachten, Vergleichen/Ordnen, Experimentieren sowie Modellieren.

Fragestellungen und Hypothesen auf Basis von Beobachtungen und Theorien entwickeln

Die Lernenden ...

- E1 beschreiben Phänomene und Beobachtungen als Ausgangspunkte von Untersuchungen;
- E2 identifizieren und entwickeln Fragestellungen zu biologischen Sachverhalten;
- E3 stellen theoriegeleitet Hypothesen zur Bearbeitung von Fragestellungen auf.

Fachspezifische Modelle und Verfahren charakterisieren, auswählen und zur Untersuchung von Sachverhalten nutzen

Die Lernenden ...

- E4 planen und führen hypothesengeleitete Beobachtungen, Vergleiche, Experimente und Modellierungen durch und protokollieren sie (5.2);
- E5 berücksichtigen bei der Planung von Beobachtungen, Vergleichen, Experimenten sowie Modellierungen das jeweilige Variablengefüge;

- E6 berücksichtigen die Variablenkontrolle beim Experimentieren;
- E7 nehmen qualitative und quantitative Daten auch mithilfe digitaler Werkzeuge auf und werten sie aus (5.2);
- E8 wenden Labor- und freilandbiologische Geräte und Techniken sachgerecht und unter Berücksichtigung der Sicherheitsbestimmungen an.

Erkenntnisprozesse und Ergebnisse interpretieren und reflektieren

Die Lernenden ...

- E9 finden in erhobenen oder recherchierten Daten Strukturen, Beziehungen und Trends, erklären diese theoriebezogen und ziehen Schlussfolgerungen (5.2);
- E10 beurteilen die Gültigkeit von Daten und ermitteln mögliche Fehlerquellen;
- E11 widerlegen oder stützen die Hypothese (Hypothesenrückbezug);
- E12 diskutieren Möglichkeiten und Grenzen von Modellen;
- E13 reflektieren die eigenen Ergebnisse und den eigenen Prozess der Erkenntnisgewinnung;
- E14 stellen bei der Interpretation von Untersuchungsbefunden fachübergreifende Bezüge her.

Merkmale wissenschaftlicher Aussagen und Methoden charakterisieren und reflektieren

Die Lernenden ...

- E15 reflektieren Möglichkeiten und Grenzen des konkreten Erkenntnisgewinnungsprozesses sowie der gewonnenen Erkenntnisse (z. B. Reproduzierbarkeit, Falsifizierbarkeit, Intersubjektivität, logische Konsistenz, Vorläufigkeit);
- E16 reflektieren die Kriterien wissenschaftlicher Wissensproduktion (Evidenzbasierung, Theorieorientierung);
- E17 reflektieren Bedingungen und Eigenschaften biologischer Erkenntnisgewinnung.

### Kommunikationskompetenz

Die Kommunikationskompetenz der Lernenden zeigt sich in der Kenntnis von Fachsprache, fachtypischen Darstellungen und Argumentationsstrukturen und in der Fähigkeit, diese zu nutzen, um fachbezogene Informationen zu erschließen, adressaten- und situationsgerecht darzustellen und auszutauschen. Biologisch kompetent Kommunizieren bedingt ein Durchdringen der Teilkompetenzbereiche Erschließen, Aufbereiten und Austauschen.

Das Erschließen umfasst die zielgerichtete und selbstständige Recherche zu biologischen Sachverhalten in analogen und digitalen Medien. Relevante, aussagekräftige Informationen und Daten werden ausgewählt und Informationen aus Quellen mittels verschiedener, auch komplexer Darstellungsformen erschlossen.

Zur Aufbereitung gehört die kriteriengeleitete Auswahl fach- und problembezogener Sachverhalte. Es folgen Strukturierung, Interpretation, Dokumentation auch mit Hilfe digitaler Werkzeuge in fachtypischen Darstellungsformen und die Ableitung von Schlussfolgerungen sowie die Angabe von Quellen. Dabei ist zwischen funktionalen und kausalen wie auch proximalen und ultimativen Erklärungen zu unterscheiden, ohne dabei unangemessene finale Begründungen zu nutzen.

Der Austausch individuell verarbeiteter Informationen erfolgt jeweils unter Verwendung der Fachsprache sowie sach- und adressatengerecht. Der eigene Standpunkt sowie Lösungsvorschläge werden klar und begründet mitgeteilt.

## Informationen erschließen

Die Lernenden ...

- K1 recherchieren zu biologischen Sachverhalten zielgerichtet in analogen und digitalen Medien und wählen für ihre Zwecke passende Quellen aus (1.1, 1.2, 1.3, 5.2);
- K2 wählen relevante und aussagekräftige Informationen und Daten zu biologischen Sachverhalten und anwendungsbezogenen Fragestellungen aus und erschließen Informationen aus Quellen mit verschiedenen, auch komplexen Darstellungsformen;
- K3 prüfen die Übereinstimmung verschiedener Quellen oder Darstellungsformen im Hinblick auf deren Aussagen;
- K4 analysieren Herkunft, Qualität und Vertrauenswürdigkeit von verwendeten Quellen und Medien sowie darin enthaltene Darstellungsformen im Zusammenhang mit der Intention der Autorin/des Autors.

## Informationen aufbereiten

Die Lernenden ...

- K5 strukturieren und interpretieren ausgewählte Informationen und leiten Schlussfolgerungen ab;
- K6 unterscheiden zwischen Alltags- und Fachsprache;
- K7 erklären Sachverhalte aus ultimer und proximaler Sicht, ohne dabei unangemessene finale Begründungen zu nutzen;
- K8 unterscheiden zwischen funktionalen und kausalen Erklärungen;
- K9 nutzen geeignete Darstellungsformen für biologische Sachverhalte und überführen diese ineinander;
- K10 verarbeiten sach-, adressaten- und situationsgerecht Informationen zu biologischen Sachverhalten.

## Informationen austauschen und wissenschaftlich diskutieren

Die Lernenden ...

- K11 präsentieren biologische Sachverhalte sowie Lern- und Arbeitsergebnisse sach-, adressaten- und situationsgerecht unter Einsatz geeigneter analoger und digitaler Medien (3.1, 3.2);
- K12 prüfen die Urheberschaft, belegen verwendete Quellen und kennzeichnen Zitate (2.2, 3.3);
- K13 tauschen sich mit anderen konstruktiv über biologische Sachverhalte aus, vertreten, reflektieren und korrigieren gegebenenfalls den eigenen Standpunkt (2.2, 2.3);
- K14 argumentieren wissenschaftlich zu biologischen Sachverhalten kriterien- und evidenzbasiert sowie situationsgerecht.

## Bewertungskompetenz

Die Bewertungskompetenz der Lernenden zeigt sich in der Kenntnis von fachlichen und überfachlichen Perspektiven und Bewertungsverfahren und in der Fähigkeit, diese zu nutzen, um Aussagen bzw. Daten anhand verschiedener Kriterien zu beurteilen, sich dazu begründet Meinungen zu bilden, Entscheidungen auch auf ethischer Grundlage zu treffen und Entscheidungsprozesse und deren Folgen zu reflektieren.

Bewertungskompetenz umfasst dabei die Fähigkeit, bewertungsrelevante Situationen wahrzunehmen und relevante Sachinformationen und Argumente und deren Herkunft sowie damit verbundene Werte zu identifizieren. In einem



Bewertungsprozess werden Handlungsoptionen ausgewertet, Entscheidungen in Bezug auf biologische Aspekte aufgrund von gesellschaftlich akzeptierten und persönlich relevanten Werten und Normen getroffen, begründet sowie reflektiert.

Sachverhalte und Informationen multiperspektivisch beurteilen

Die Lernenden ...

- B1 analysieren Sachverhalte im Hinblick auf ihre Bewertungsrelevanz;
- B2 betrachten Sachverhalte aus unterschiedlichen Perspektiven;
- B3 unterscheiden deskriptive und normative Aussagen;
- B4 identifizieren Werte, die normativen Aussagen zugrunde liegen;
- B5 beurteilen Quellen hinsichtlich ihrer Herkunft und in Bezug auf spezifische Interessenlagen;
- B6 beurteilen Möglichkeiten und Grenzen biologischer Sichtweisen.

Kriteriengeleitet Meinungen bilden und Entscheidungen treffen

Die Lernenden ...

- B7 stellen Bewertungskriterien auf, auch unter Berücksichtigung außerfachlicher Aspekte;
- B8 entwickeln anhand relevanter Bewertungskriterien Handlungsoptionen in gesellschaftlich- oder alltagsrelevanten Entscheidungssituationen mit fachlichem Bezug und wägen sie ab;
- B9 bilden sich kriteriengeleitet Meinungen und treffen Entscheidungen auf der Grundlage von Sachinformationen und Werten.

Entscheidungsprozesse und Folgen reflektieren

Die Lernenden ...

- B10 reflektieren kurz- und langfristige, lokale und globale Folgen eigener und gesellschaftlicher Entscheidungen;
- B11 reflektieren den Prozess der Bewertung aus persönlicher, gesellschaftlicher und ethischer Perspektive;
- B12 beurteilen und bewerten Auswirkungen von Anwendungen der Biologie im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung aus ökologischer, ökonomischer, politischer und sozialer Perspektive.

### 2.3. Inhalte

Um guten adaptiven Unterricht durchzuführen, können Inhalte nicht immer in der gleichen Weise umgesetzt werden, entsprechend sind die Zusammenstellungen sowie die aufgeführten Standards nicht als vorgefertigte Unterrichtseinheiten zu verstehen. Individuelle Anpassungen, z.B. in der Reihenfolge, an schulinterne Curricula, spezifische Profile, an aktuelle Ereignisse und Interessen von Lernenden, sind notwendig und wünschenswert. Daher können Standards aus den vier Kompetenzbereichen zum Teil mit verschiedenen Inhalten verknüpft werden. Das Erlernen von Planung und Durchführung von hypothesengeleiteten Beobachtungen, Vergleichen, Experimenten und Modellierungen (E4) wird also nicht in einem Inhaltsbereich erarbeitet, sondern die Lernenden benötigen variierende Lerngelegenheiten, um diese Kompetenz zu entwickeln. Die aufgeführten Standards aus den Kompetenzbereichen sind vielfach eher exemplarisch zu verstehen, da sie sich an den aufgeführten Inhalten

erlernen lassen können. Entscheidend ist, dass die Lernenden Gelegenheiten für die Entwicklung der Kompetenzen im Verlauf der Studienstufe erhalten.

## Themenfeld 1: Leben und Energie

### S1-4 Stoffwechsel als Grundlage des Lebens

Fachübergreifend	Inhalte	Fachbezogen	Umsetzungshilfen
<p><b>Leitperspektiven</b></p> <p><b>BNE</b> <b>D</b></p> <p><b>Aufgabengebiete</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Berufsorientierung</li> <li>Gesundheitsförderung</li> <li>Globales Lernen</li> <li>Umwelterziehung</li> </ul> <p><b>Sprachbildung</b></p> <p><b>C</b> <b>D</b> <b>7</b> <b>12</b></p> <p><b>Fachübergreifende Bezüge</b></p> <p><b>Che</b> <b>Mat</b> <b>Phy</b> <b>Spo</b></p>	<p><b>Grundlegende Zusammenhänge bei Stoffwechselwegen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Zusammenhang von aufbauendem und abbauendem Stoffwechsel</li> <li>Stoffwechselregulation auf Enzymebene: Struktur, Eigenschaften, Wirkungsweise und Regulation von Enzymen</li> <li>Flüssig-Mosaik-Modell der Biomembran</li> <li>Prinzip der Kompartimentierung</li> <li>Stofftransport zwischen Kompartimenten: passive und aktive Transportvorgänge an Membranen</li> <li>Chemiosmotische ATP-Bildung</li> <li>Redoxreaktionen; Energieumwandlung, Energieentwertung, ATP/ADP-System</li> <li>RGT-Regel</li> </ul> <p><b>Aufbauender Stoffwechsel</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Funktionale Anpassungen: Blattaufbau, Feinbau Chloroplast, Absorptions- und Wirkungsspektrum Chlorophyll, Wirkungsspektrum</li> <li>Chromatografie von Blattpigmenten</li> <li>Abhängigkeit der Fotosynthese von abiotischen Umweltfaktoren</li> <li>Grundprinzip der Fotoreaktion</li> <li>Calvin-Zyklus im Überblick: Fixierung, Reduktion, Regeneration</li> <li>Zusammenhang von Primär- und Sekundärreaktionen</li> </ul> <p><b>zusätzlich im erhöhten Anforderungsniveau</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Lichtsammelkomplex</li> <li>Energetisches Modell der Lichtreaktionen</li> <li>C<sub>4</sub>-Pflanzen</li> <li>Tracer-Methode bspw. zur Aufklärung des Assimilat-Transports bzw. Verständnis der Dunkelreaktion in der Fotosynthese</li> </ul> <p><b>Abbauender Stoffwechsel</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Feinbau Mitochondrium</li> <li>Zellatmung: Stoff- und Energiebilanz von Glykolyse und oxidativer Decarboxylierung, Tricarbonsäure-Zyklus und Atmungskette</li> </ul> <p><b>zusätzlich im erhöhten Anforderungsniveau</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Energetisches Modell der Atmungskette</li> <li>Alkoholische- und Milchsäuregärung</li> </ul> <p><b>Leitperspektive BNE</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler setzen die Prozesse der Fotosynthese, deren Abhängigkeit von abiotischen Faktoren sowie deren Produktivität mit Fragen auf Klimaauswirkungen und globale Nahrungsmittelproduktion im Hinblick auf eine nachhaltige Entwicklung in Bezug. In ähnlicher Weise werden Zusammenhänge der Energieentwertung im Hinblick auf die Welternährung und</p>	<p><b>Kompetenzen</b></p> <p><b>S2</b> <b>E5</b> <b>K1</b> <b>B1</b>  <b>S5</b> <b>E6</b> <b>K9</b> <b>B6</b>  <b>E8</b> <b>K11</b>  <b>E9</b></p> <p><b>Fachbegriffe</b></p> <p>die Assimilation, der Anabolismus, die Dissimilation, der Katabolismus, aerob anaerob, autotroph, heterotroph, der (Bio)Katalysator, exergonisch, endergonisch, induced fit model, die Wirkungsspezifität, die Substratspezifität, die kompetitive Hemmung, die allosterische Hemmung, die reversible/irreversible Hemmung, die Substratinduktion, die Endprodukthemmung, die Denaturierung, hydrophil, hydrophob, die Brownsche Molekularbewegung, die Diffusion, die Osmose, der Symport, der Antiport, der Uniport, die Chemiosmose, die Aktivierungsenergie, das Absorptionsspektrum,</p> <p><b>Fachinterne Bezüge</b></p> <p><b>S1-4</b> 2  <b>S1-4</b> 3</p>	<p><i>[bleibt zunächst leer]</i></p>

	<p>Prozesse des Klimawandels untersucht.</p> <p><b>Leitperspektive D</b></p> <p>Stoffwechselphysiologische Prozesse werden durch Experimente unter Nutzung digitaler Messverfahren erklärt und anschaulich gemacht. Weiterhin können digitale Messverfahren bei Tracer-Methoden im Arbeits- und Umweltschutz herangezogen werden.</p>	<table border="1"> <tr> <td>S1-4</td> <td>4.1</td> </tr> <tr> <td>S1-4</td> <td>4.2</td> </tr> </table>	S1-4	4.1	S1-4	4.2	
S1-4	4.1						
S1-4	4.2						

Entwurf

Themenfeld 2: Informationsverarbeitung in Lebewesen															
S1-4 Grundlagen der Informationsverarbeitung															
Fachübergreifend	Inhalte	Fachbezogen	Umsetzungshilfen												
<p><b>Leitperspektiven</b></p> <p><span style="background-color: #c00000; color: white; padding: 2px 5px;">W</span>      <span style="background-color: #1a3d54; color: white; padding: 2px 5px;">D</span></p> <p><b>Aufgabengebiete</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Berufsorientierung</li> <li>• Gesundheitsförderung</li> </ul>	<p><b>Nervenzellen und Reizleitung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bau und Funktionen von Nervenzellen</li> <li>• Grundlagen von Bioelektrizität</li> <li>• Potentialmessungen an Membranen</li> <li>• Ruhepotential, Aktionspotential</li> <li>• kontinuierliche und saltatorische Erregungsleitung</li> </ul> <p><b>zusätzlich im erhöhten Anforderungsniveau</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Rezeptorpotential</i></li> </ul>	<p><b>Kompetenzen</b></p> <table border="1" style="background-color: #e6f2ff;"> <tr> <td>S1</td> <td>E7</td> <td>K5</td> <td>B2</td> </tr> <tr> <td>S2</td> <td>E10</td> <td>K10</td> <td>B9</td> </tr> <tr> <td></td> <td>E15</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	S1	E7	K5	B2	S2	E10	K10	B9		E15			<p><i>[bleibt zunächst leer]</i></p>
S1	E7	K5	B2												
S2	E10	K10	B9												
	E15														

<b>Sprachbildung</b> <div style="display: flex; gap: 5px;"> <div style="border: 1px solid red; padding: 2px;">7</div> <div style="border: 1px solid red; padding: 2px;">9</div> <div style="border: 1px solid red; padding: 2px;">13</div> <div style="border: 1px solid red; padding: 2px;">14</div> </div> <b>Fachübergreifende Bezüge</b> <div style="display: flex; gap: 5px;"> <div style="border: 1px solid blue; padding: 2px;">Che</div> <div style="border: 1px solid blue; padding: 2px;">Mat</div> <div style="border: 1px solid blue; padding: 2px;">Phy</div> <div style="border: 1px solid blue; padding: 2px;">Phi</div> </div>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• primäre und sekundäre Sinneszelle</li> </ul>	<b>Fachbegriffe</b>  das Membranpotential, die Depolarisation, die Repolarisation, die Hyperpolarisation, das Aktionspotential, die Refraktärzeit,  <b>zusätzlich im erhöhten Anforderungsniveau</b>  <i>die räumliche Summation, die zeitliche Summation, die laterale Inhibition,</i>  <b>Fachinterne Bezüge</b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="background-color: #003366; color: white;">S1-4</td><td style="background-color: #003366; color: white;">1</td></tr> <tr><td style="background-color: #003366; color: white;">S1-4</td><td style="background-color: #003366; color: white;">3</td></tr> <tr><td style="background-color: #003366; color: white;">S1-4</td><td style="background-color: #003366; color: white;">4.2</td></tr> <tr><td style="background-color: #003366; color: white;"> </td><td style="background-color: #003366; color: white;"> </td></tr> </table>	S1-4	1	S1-4	3	S1-4	4.2			
	S1-4		1								
	S1-4		3								
	S1-4		4.2								
<b>Reizverarbeitung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bau und Funktion von erregenden chemischen und neuromuskulären Synapsen</li> <li>• Stoffeinwirkung an Synapsen</li> <li>• Steuerung der Muskelkontraktion (Motoneuron und Muskelfasern)</li> <li>• unbedingter und bedingter Reflex</li> </ul> <b>zusätzlich im erhöhten Anforderungsniveau</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Funktion einer hemmenden Synapse</li> <li>• Verrechnung von Potentialen: räumliche und zeitliche Summation (EPSP, IPSP)</li> <li>• Störungen des neuronalen Systems</li> <li>• Zelluläre Prozesse des Lernens</li> <li>• neurophysiologische Verfahren</li> </ul>											
<b>zusätzlich im erhöhten Anforderungsniveau Hormone</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wirkung von Hormon</li> <li>• Verschränkung hormoneller und neuronaler Steuerung</li> </ul>											
<b>Leitperspektive W</b> Die Schülerinnen und Schüler setzen sich bei der Beschäftigung mit neurobiologischen Vorgängen mit vielfältigen Möglichkeiten der Reaktion von Individuen und Gruppen auf ihre Umwelt auseinander. Dabei kann in unterrichtlichen Kommunikationsprozessen über Reaktions- und Verhaltensprozesse, die individuelle und gesellschaftliche Relevanz des Themas verdeutlicht werden, auch in Bezug auf historische und aktuelle neurobiologische Forschungen.  <b>Leitperspektive D</b> Die Schülerinnen und Schüler nutzen bei neurobiologischen Experimenten digitale Sensoren und Endgeräte zur Auswertung und Darstellung ihrer Ergebnisse.											

Themenfeld 3: Lebewesen in ihrer Umwelt															
S1-4 Grundlagen der Ökologie															
Fachübergreifend	Inhalte	Fachbezogen	Umsetzungshilfen												
<b>Leitperspektiven</b> <div style="display: flex; gap: 5px;"> <div style="background-color: #cc0000; color: white; padding: 2px;">W</div> <div style="background-color: #006633; color: white; padding: 2px;">BNE</div> <div style="background-color: #003366; color: white; padding: 2px;">D</div> </div>	<b>Beziehungen von Organismen zu ihrer Umwelt</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wirkung biotischer und abiotischer Faktoren</li> <li>• Biotop und Biozönose</li> <li>• Toleranzkurven, ökologische Potenz</li> <li>• Anpassungen an den abiotischen Faktor Temperatur: Bergmannsche und Allensche Regel</li> </ul>	<b>Kompetenzen</b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="background-color: #003366; color: white;">S5</td> <td style="background-color: #003366; color: white;">E1</td> <td style="background-color: #003366; color: white;">K2</td> <td style="background-color: #003366; color: white;">B8</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #003366; color: white;">S7</td> <td style="background-color: #003366; color: white;">E4</td> <td style="background-color: #003366; color: white;">K4</td> <td style="background-color: #003366; color: white;">B10</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #003366; color: white;"> </td> <td style="background-color: #003366; color: white;">E14</td> <td style="background-color: #003366; color: white;">K13</td> <td style="background-color: #003366; color: white;">B12</td> </tr> </table>	S5	E1	K2	B8	S7	E4	K4	B10		E14	K13	B12	<b>[bleibt zunächst leer]</b>
S5	E1	K2	B8												
S7	E4	K4	B10												
	E14	K13	B12												

E17

### Aufgabengebiete

- Berufsorientierung
- Globales Lernen
- Umwelterziehung

### Sprachbildung

7 10 12 14

### Fachübergreifende Bezüge

Che Ma Phy Geo

PGW

- Intra- und interspezifische Beziehungen: Konkurrenz, Parasitismus, Symbiose, Räuber-Beute-Beziehungen
- Ökologische Nische
- Erfassung ökologischer Faktoren und qualitative Erfassung von Arten in einem Areal

#### zusätzlich im erhöhten Anforderungsniveau

- Anpassungen an den abiotischen Faktor Wasser
- Quantitative Erfassung von Arten in einem Areal

#### zusätzlich im erhöhten Anforderungsniveau Populationsökologie

- Idealierte Populationsentwicklung: exponentielles und logistisches Wachstum
- Fortpflanzungsstrategien: r- und K-Strategien

#### Aufbau und Merkmale von Ökosystemen

- Nahrungsbeziehungen und Trophiestufen von Organismen in Ökosystemen als Nahrungskette, Nahrungsnetz, Nahrungspyramide
- Kohlenstoffkreislauf in einem Ökosystem
- Energiefluss in einem Ökosystem

#### zusätzlich im erhöhten Anforderungsniveau

- Stickstoffkreislauf in einem Ökosystem

#### Mensch und Umwelt

- Folgen des anthropogen bedingten Treibhauseffekts
- Ökosystemmanagement: Ursache-Wirkungszusammenhänge, Erhaltungs- und Renaturierungsmaßnahmen, nachhaltige Nutzung, Bedeutung und Erhalt der Biodiversität

#### zusätzlich im erhöhten Anforderungsniveau

- Ökologischer Fußabdruck
- Hormonartig wirkende Substanzen in der Umwelt

#### Leitperspektive W

Die Schülerinnen und Schüler bewerten auf Basis des Fachwissens den Einfluss des Menschen auf Ökosysteme in einer globalisierten Welt und setzen sich anhand von Bewertungs- und Wertesystemen mit den Auswirkungen auf ihre Umwelt auseinander. Dabei wird in unterschiedlichen und aktuellen Kontexten der Erhalt der Biodiversität und der Ansatz einer nachhaltigen Entwicklung aus verschiedenen Perspektiven diskutiert.

#### Leitperspektive BNE

Anhand aktueller Fallbeispiele lernen die Schülerinnen und Schüler ihre persönliche und gesellschaftliche Verantwortung gegenüber der Natur und Umwelt zu reflektieren. Sie bewerten den Einfluss des Menschen und ihres eigenen Handelns im Hinblick auf eine nachhaltige Entwicklung und betrachten diese unter sozialen, ökonomischen und ökologischen Perspektiven.

#### Leitperspektive D

Mithilfe von digitaler Messwerterfassung, digitalen Simulationen und digitalen Lernprodukten erwerben die Schülerinnen und Schüler relevante Grundlagen für das Verständnis ökologischer Phänomene. Dabei reflektieren sie den Einsatz digitaler Medien auf ihren Einsatz und diskutieren den Einsatz digitaler Technologien auf ihre Umwelt.

### Fachbegriffe

die Autökologie, die Synökologie, autotroph, heterotroph, das physiologische Optimum, das Minimum, das Maximum, euryök, stenök, der Toleranzbereich, poikilotherm, homoiotherm, die Osmoregulation, die inter- und intraspezifische Konkurrenz, die dichteabhängigen und dichteunabhängigen Umweltfaktoren, die ökologische Potenz, die Fundamentalnische, die Realnische, die Stellenäquivalenz, die Koevolution, die Symbiose, die obligate und fakultative Symbiose, die Endosymbiose, die Ektosymbiose, der Kommensalismus, die Population, die Räuber-Beute-Beziehung, die Lotka-Volterra-Beziehung, der Produzent, der Konsument, der Destruent, die ökologische Pyramide, die Ammonifikation, die Nitrifikation, der Energiefluss, die Sukzession

#### zusätzlich im erhöhten Anforderungsniveau

der Xerophyt, der Halophyt, der Hydrophyt, die Populationsdichte, die Umweltkapazität, die Fortpflanzungsstrategie

### Fachinterne Bezüge

		<table border="1"> <tr><td>S1-4</td><td>1</td></tr> <tr><td>S1-4</td><td>2</td></tr> <tr><td>S1-4</td><td>4.1</td></tr> <tr><td>S1-4</td><td>4.2</td></tr> </table>	S1-4	1	S1-4	2	S1-4	4.1	S1-4	4.2	
S1-4	1										
S1-4	2										
S1-4	4.1										
S1-4	4.2										

Entwurf

<b>Themenfeld 4: Vielfalt des Lebens</b>														
<b>S1-4 4.1 Molekulargenetische Grundlagen des Lebens</b>														
Fachübergreifend	Inhalte	Fachbezogen	Umsetzungshilfen											
<b>Leitperspektiven</b> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center; margin-top: 5px;"> <tr> <td style="background-color: #ff7f0e;">W</td> <td style="background-color: #2ca02c;">BNE</td> <td style="background-color: #1f77b4;">D</td> </tr> </table>	W	BNE	D	<b>Speicherung und Realisierung genetischer Informationen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Bau der DNA</li> <li>semikonservative Replikation</li> <li>Transkription und Translation</li> </ul>	<b>Kompetenzen</b> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center; margin-top: 5px;"> <tr> <td style="background-color: #1f77b4; color: white;">S3</td> <td style="background-color: #1f77b4; color: white;">E2</td> <td style="background-color: #1f77b4; color: white;">K6</td> <td style="background-color: #1f77b4; color: white;">B3</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #1f77b4; color: white;">S6</td> <td style="background-color: #1f77b4; color: white;">E11</td> <td style="background-color: #1f77b4; color: white;">K7</td> <td style="background-color: #1f77b4; color: white;">B4</td> </tr> </table>	S3	E2	K6	B3	S6	E11	K7	B4	<i>[bleibt zunächst leer]</i>
W	BNE	D												
S3	E2	K6	B3											
S6	E11	K7	B4											

E12 K8 B11

### Aufgabengebiete

- Berufsorientierung
- Gesundheitsförderung
- Globales Lernen
- Umwelterziehung

### Sprachbildung

8 9 11 14

### Fachübergreifende Bezüge

Che Mat Phy Geo

Phi Rel

### Regulation der Genaktivität bei Eukaryoten

- Transkriptionsfaktoren
- Modifikationen des Epigenoms durch Methylierung
- Zusammenhänge zwischen genetischem Material, Genprodukten und Merkmal

#### Zusätzlich im erhöhten Anforderungsniveau

- *Histonmodifikation*
- *RNA-Interferenz*

### Zusätzlich im erhöhten Anforderungsniveau Methoden der Molekulargenetik und Gentechnik

- *PCR*
- *Gelelektrophorese*
- *Veränderung und Einbau von DNA*
- *gentechnisch veränderte Organismen*
- *Gentherapeutische Verfahren*

### Mutationen

- Ursachen und Arten von Mutationen

#### Zusätzlich im erhöhten Anforderungsniveau

- *Krebszellen, Onkogene und Anti-Onkogene*
- *personalisierte Medizin*

### Genetik menschlicher Erkrankungen

- Familienstammbäume
- Gentest und Beratung
- Gentherapie

### Leitperspektive W

Die Schülerinnen und Schüler bewerten auf Basis des Fachwissens und anhand der erworbenen Bewertungskriterien die zahlreichen Möglichkeiten gentechnischer Verfahren und diskutieren über grundlegende Fragen nach Recht und Grenzen genetischer Manipulation von Leben. In ähnlicher Weise werden die unterschiedlichen Verfahren von Gentests und Gentherapien unter ethischen Erwägungen diskutiert.

### Leitperspektive BNE

Anhand praktischer Fallbeispiele lernen die Schülerinnen und Schüler ihre persönliche und gesellschaftliche Verantwortung gegenüber der Natur zu reflektieren. Sie bewerten den Einfluss des Menschen auf die genetische Vielfalt im Hinblick auf eine nachhaltige Entwicklung.

### Leitperspektive D

Mithilfe von digitalen Simulationen erarbeiten sich die Schülerinnen und Schüler die relevanten Grundlagen für das Verständnis von molekularbiologischen Phänomenen und den Methoden der Gentechnik und sie nutzen virtuelle Labore als sinnvolle Alternative oder als vorbereitende Ergänzung zu echten Laboren.

### Fachbegriffe

die Genexpression, das Spleißen, die Genmutation, die Chromosomenmutation, die Genommutation, das Crossing Over, die Silentmutation, die Missensemutation, die Nonsensemutation, der Rasterschub, dominant, rezessiv, autosomal, gonosomal

### zusätzlich im erhöhten Anforderungsniveau

die Apoptose, das Genome-Editing, die transgenen Organismen,

### Fachinterne Bezüge

S1-4	1
S1-4	3
S1-4	4.2

## S1-4 4.2 Entstehung und Entwicklung des Lebens

Fachübergreifend	Inhalte	Fachbezogen	Umsetzungshilfen
<p><b>Leitperspektiven</b></p> <p><b>BNE</b> <b>D</b></p> <p><b>Aufgabengebiete</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Globales Lernen</li> <li>• Interkulturelle Erziehung</li> <li>• Medienerziehung</li> <li>• Umwelterziehung</li> </ul> <p><b>Sprachbildung</b></p> <p><b>B</b> <b>C</b> <b>2</b> <b>9</b></p> <p><b>Fachübergreifende Bezüge</b></p> <p><b>Che</b> <b>Geo</b> <b>Phy</b> <b>Phi</b></p> <p><b>Rel</b></p>	<p><b>Evolution als Ursache von Biodiversität</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evolutionstheorie von Darwin</li> <li>• Synthetische Evolutionstheorie: Abgrenzung von nicht-naturwissenschaftlichen Vorstellungen</li> <li>• Grundlegende Prinzipien der Evolution: Rekombination, Mutation, Selektion, Verwandtschaft, Variation, Fitness, Isolation, Drift, Artbildung, Biodiversität, Koevolution, populationsgenetischer Artbegriff</li> <li>• Belege für die Evolution: molekularbiologische Homologie</li> <li>• Stammbäume: Ursprüngliche und abgeleitete Merkmale</li> </ul> <p><b>Zusätzlich im erhöhten Anforderungsniveau Evolution des Menschen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Ursprung, Fossilgeschichte, Stammbäume und Verbreitung des heutigen Menschen</i></li> <li>• <i>Kulturelle Evolution: Werkzeuggebrauch, Sprachentwicklung</i></li> <li>• <i>Sozialverhalten bei Primaten: exogene und endogene Ursachen, Fortpflanzungsverhalten, reproduktive Fitness</i></li> </ul> <p><b>Adaptiver Wert von Verhalten</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• reproduktive Fitness</li> <li>• Kosten-Nutzen-Analyse</li> </ul> <p><b>Leitperspektive BNE</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler reflektieren ihre persönliche und gesellschaftliche Verantwortung gegenüber der Natur und bewerten den Einfluss des Menschen auf die genetische Vielfalt im Hinblick auf eine nachhaltige Entwicklung.</p> <p><b>Leitperspektive D</b></p> <p>Mithilfe von digitalen Simulationen erarbeiten sich die Schülerinnen und Schüler die relevanten Grundlagen für das Verständnis der Evolution. Sie nutzen digitale Informationsquellen zur Analyse und kritischen Bewertung der Evolutionstheorien.</p>	<p><b>Kompetenzen</b></p> <p><b>S4</b> <b>E3</b> <b>K3</b> <b>B5</b></p> <p><b>S8</b> <b>E13</b> <b>K12</b> <b>B7</b></p> <p><b>E16</b> <b>K14</b></p> <p><b>Fachbegriffe</b></p> <p>die adaptive Radiation, die allopatrische, die sympatrische Artbildung, die Darwin'sche Evolutionstheorie, der genetische Flaschenhals, die homologen Gene</p> <p><b>Fachinterne Bezüge</b></p> <p><b>S1-4</b> <b>1</b></p> <p><b>S1-4</b> <b>2</b></p> <p><b>S1-4</b> <b>3</b></p> <p><b>S1-4</b> <b>4.1</b></p>	<p><i>[bleibt zunächst leer]</i></p>

## 3. Leistungsbewertung

### 3.1 Feedback, Leistungsfeststellung und Leistungsbeurteilung

#### Zielsetzung

Die Schule unterstützt jede Schülerin und jeden Schüler darin, sich des eigenen Lernverhaltens bewusst zu werden und die Reflexion vergangener Lernprozesse für die Gestaltung künftiger Lernprozesse zu nutzen. Sie bietet den Lernenden vielfältige Gelegenheiten, sich über ihren individuellen Lern- und Leistungsstand zu vergewissern und sich an vorgegebenen wie selbst gesetzten Zielen sowie am eigenen Lernfortschritt zu messen, und fördert so die Motivation und Selbststeuerung der Schülerinnen und Schüler.

#### Feedback und Leistungsfeststellung

Die Lehrkräfte begleiten den Lern- und Arbeitsprozess der Schülerinnen und Schüler durch individuelles, verständliches und konstruktives Feedback, das für die einzelnen Lernenden nutzbar ist. Dabei werden Fehler als bedeutende und notwendige Anknüpfungspunkte im Lernprozess gesehen. Eine wichtige Ergänzung stellen Formen des Peer-Feedbacks dar, in denen Schülerinnen und Schüler sich gegenseitig



Rückmeldung geben. Grundlage einer erfolgreichen Rückmeldekultur ist eine konstruktive Lernatmosphäre und eine von Respekt und Wertschätzung geprägte Beziehungsgestaltung. Intensität und Häufigkeit des Feedbacks durch die Lehrkraft orientieren sich an der individuellen Lernsituation und Leistungsentwicklung der Schülerinnen und Schüler. Auffälligkeiten im Lern- und Arbeitsverhalten oder in der Leistungsentwicklung erfordern eine engere Begleitung durch die Lehrkraft.

Leistungsfeststellungen durch Lernerfolgskontrollen sowie Lernstandserhebungen bieten Lehrenden wie Lernenden Aufschluss über Erfolge und Defizite des vorausgegangenen und Hinweise für die Gestaltung des nachfolgenden Lehr- und Lernprozesses: Die Lehrerinnen und Lehrer erhalten Hinweise auf die Effektivität ihres Unterrichts und berücksichtigen diese bei der Gestaltung des sich anschließenden Unterrichts. Die Schülerinnen und Schüler setzen sich mit den Ergebnissen sowie ergänzenden lernförderlichen Hinweisen eingehend auseinander und nutzen diese für ihren weiteren Lern- und Arbeitsprozess.

### *Leistungsbewertung als Teil der Leistungsbeurteilung*

Die Leistungsbeurteilung erfolgt, gestützt auf regelmäßige Lernbeobachtung, in pädagogischer Verantwortung. Sie fördert die Fähigkeit der Schülerinnen und Schüler zur Reflexion und Steuerung ihres Lernfortschritts sowie ihres Lern- und Arbeitsverhaltens.

Es wird unterschieden zwischen:

- der Bewertung des Lernstandes (Leistungsbewertung),
- der Einschätzung der überfachlichen Kompetenzen und
- der Beurteilung der Lernentwicklung.

Während sich die Beobachtung der Lernprozesse in der Einschätzung der überfachlichen Kompetenzen sowie der Beurteilung der Lernentwicklung niederschlägt, bezieht sich die Leistungsbewertung auf den jeweils erreichten Lernstand.

Die Leistungsbewertung bietet Schülerinnen und Schülern wie Sorgeberechtigten die Möglichkeit, den von den Schülerinnen und Schülern jeweils erreichten Lernstand vor dem Hintergrund der allgemeinen, sich aus den Bildungsplänen ergebenden Anforderungen einzuschätzen. Einer an diesen verbindlichen Anforderungen orientierten Leistungsfeststellung und -bewertung kommt zusätzlich eine besondere Bedeutung zu, wenn mit dem Zeugnis über Schulabschlüsse oder Berechtigungen wie Versetzungen, Wiederholungsmöglichkeiten oder Übergangsberechtigungen entschieden wird.

Überfachliche Kompetenzen und Lernentwicklung sind als Grundlage für erfolgreiches Lernen in allen Jahrgangsstufen Gegenstand der Lernbeobachtung. Die Einschätzung erfolgt in Lernentwicklungsgesprächen und nach Maßgabe der geltenden Rechtsvorschriften auch im Zeugnis.

Grundlage der Einschätzung überfachlicher Kompetenzen bilden die Hinweise in den Rahmenplänen. Besondere Bedeutung erhält die Einschätzung der überfachlichen Kompetenzen im Zusammenhang von Beratung und Entscheidung zur Schullaufbahn, zu Klassenwiederholungen oder besonderer Förderung und Begabungsförderung.

Die Beurteilung der Lernentwicklung erfolgt durch einen Vergleich des erreichten Lern- und Entwicklungsstandes mit dem Lern- und Entwicklungsstand zu Beginn des Beurteilungszeitraums. Sie bezieht sich sowohl auf die überfachlichen Kompetenzen als auch auf die fachlichen Anforderungen.

## **3.2 Grundsätze**

### *Gegenstand der Leistungsbewertung, Unterscheidung von Lern- und Leistungssituationen*

Gegenstand der Leistungsbewertung sind:

- die Leistungen in Klassenarbeiten bzw. Klausuren und ihnen entsprechende Leistungen,
- die während eines Beurteilungszeitraums erbrachten mündlichen, schriftlichen und praktischen Leistungen in der laufenden Unterrichtsarbeit sowie

- in Prüfungen erbrachte Leistungen.

Die für einen Bewertungszeitraum vergebenen Zeugnisnoten dürfen sich nicht überwiegend auf die Leistungen in Klassenarbeiten bzw. Klausuren und ihnen entsprechenden Leistungen beziehen. In einzelnen Fächern und Jahrgangsstufen gehen die Leistungen in Klassenarbeiten bzw. Klausuren und ihnen entsprechende Leistungen mit 50 vom Hundert in die Zeugnisnote ein; Näheres regelt Nr. 3.3 lit. b).

Neben bewerteten Arbeitsphasen und bewerteter Leistungsfeststellung soll und kann es auch bewertungsfreie Arbeitsphasen und Leistungsfeststellungen geben. Insofern unterscheidet sich Leistungsbewertung von der Beurteilung der Lernentwicklung und der Einschätzung der überfachlichen Kompetenzen. Diese berücksichtigen die gesamte Lernzeit im Beurteilungszeitraum.

Verschiedene Formen der Überprüfung und Bewertung des erreichten Lernstandes geben Schülerinnen und Schülern die Gelegenheit, die erworbenen Kompetenzen und Kenntnisse wiederholt und in wechselnden Zusammenhängen nachzuweisen. Grundsätzlich sind alle Kompetenzbereiche eines Faches bzw. Lernbereichs bei der Leistungsbewertung angemessen zu berücksichtigen. Neben die analoge Form der Erbringung mündlicher, schriftlicher und praktischer Leistungen treten regelmäßig zeitgemäße digitale Formate der Leistungserbringung.

#### *Fachkonferenz und Jahrgangsteam*

Die Lehrerkonferenz bzw. die Abteilungskonferenz oder Fachkonferenz legt unter Berücksichtigung der Vorgaben in Rechtsvorschriften und Bildungsplan verbindlich die Bereiche und Kriterien für die Leistungsbewertung, deren Indikatoren und das Verhältnis fest, nach dem die Leistungen in den verschiedenen Bereichen gewichtet werden. Dabei orientiert sie sich an den Zielen, Grundsätzen und Anforderungen des Faches bzw. Lernbereichs und an dem von ihr ebenfalls festgelegten schulinternen Curriculum. Darüber hinaus erfolgt eine Abstimmung im Jahrgangsteam.

#### *Transparenz und lernförderliche Kommunikation*

Zu Beginn eines Beurteilungszeitraums erläutert die Lehrkraft den Schülerinnen und Schülern die wesentlichen Bewertungsgrundlagen und -kriterien. Sie trägt Sorge dafür, dass den Schülerinnen und Schülern im laufenden Unterricht die Unterscheidung zwischen bewerteten und bewertungsfreien Arbeitsphasen sowie zwischen bewerteter und bewertungsfreier Leistungsfeststellung transparent wird.

Bewertungen werden respektvoll vermittelt und mit lernförderlichen Hinweisen verbunden. Die Schülerinnen und Schüler erhalten individuelle Rückmeldungen zu Vorzügen und Defiziten einer Leistung sowie Hinweise für den weiteren Lern- und Arbeitsprozess.

### **3.3 Klassenarbeiten und Klausuren sowie entsprechende Leistungen**

#### **a) Allgemeines**

Es wird unterschieden zwischen:

- Klassenarbeiten bzw. Klausuren, an denen alle Schülerinnen und Schüler einer Lerngruppe unter Aufsicht und unter vorher festgelegten Bedingungen teilnehmen, und
- ihnen entsprechenden Leistungen.

#### *Klassenarbeiten und Klausuren*

Klassenarbeiten und Klausuren dienen sowohl der Überprüfung der Lernerfolge der einzelnen Schülerinnen und Schüler und der Ermittlung ihres individuellen Förderbedarfs als auch dem normierten Vergleich des erreichten Lernstands mit dem zu einem bestimmten Zeitpunkt erwarteten Lernstand (Kompetenzen und Kenntnisse). Die Aufgabenstellungen in Klassenarbeiten sind grundsätzlich für alle Schülerinnen und Schüler einer Lerngruppe gleich.

Klassenarbeiten bzw. Klausuren beziehen sich auf die in den jeweiligen Rahmenplänen genannten Anforderungen. Sie umfassen alle Verständnisebenen von der Reproduktion bis zur Problemlösung und

verlangen auch Transferleistungen. Klassenarbeiten und Klausuren sind so anzulegen, dass die Schülerinnen und Schüler nachweisen können, dass sie die Mindest- bzw. Regelanforderungen erfüllen. Sie müssen den Schülerinnen und Schülern darüber hinaus Gelegenheit bieten, höhere und höchste Anforderungen zu erfüllen.

In den Sekundarstufen I und II sind auch Klassenarbeiten bzw. Klausuren zu stellen, in denen herkömmliche Formate durch den Einsatz digitaler Werkzeuge oder Medien ersetzt oder erweitert werden. Zum Beispiel können digitale Hilfsmittel oder digitale Materialien bereitgestellt werden, mit bzw. aus denen die Schülerinnen und Schüler Informationen gewinnen. Außerdem kann die Aufgabe erfordern, unter Nutzung von digitalen Tools oder Programmen digitale Produkte zu erstellen. In jeder Jahrgangsstufe sollen mindestens vier Klassenarbeiten bzw. Klausuren dieses Formats gestellt werden, davon je eine in zweien der Kernfächer Deutsch, Englisch und Mathematik sowie je eine in einem naturwissenschaftlichen und einem gesellschaftswissenschaftlichen Fach bzw. Lernbereich.

Die in Klassenarbeiten bzw. Klausuren gestellten Anforderungen und Bewertungsmaßstäbe werden den Schülerinnen und Schülern mit der Aufgabenstellung deutlich gemacht. Im Verlauf der Sekundarstufe I werden die für die schriftlichen Prüfungen in den Jahrgangsstufen 9 und 10 vorgegebenen Operatoren eingeführt. Spätestens in diesen beiden Jahrgangsstufen werden bei der Formulierung der Aufgaben die Operatoren aus den jeweils geltenden Regelungen für die zentralen schriftlichen Prüfungsaufgaben verwendet. In der gymnasialen Oberstufe werden bei der Formulierung der Aufgaben die Operatoren verwendet, die in den für den jeweiligen Abiturjahrgang geltenden Regelungen für die zentralen schriftlichen Prüfungsaufgaben (sog. „A-Heft“) vorgesehen sind.

Bei der Bewertung von Klassenarbeiten sind in den Sekundarstufen I und II in allen Unterrichtsfächern Fehler und Mängel in der sprachlichen Richtigkeit, in der Ausdrucksfähigkeit, in der gedanklichen Strukturierung und der sachgerechten Darstellung bei der Bewertung angemessen zu berücksichtigen.

Die Schülerinnen und Schüler gewinnen durch einen Erwartungshorizont oder im Unterricht erarbeitete Lösungen Aufschluss über die erwartete Leistung und erhalten durch die Korrekturanmerkungen Hinweise für ihre weitere Arbeit. In den Korrekturanmerkungen werden Vorzüge sowie Defizite kenntlich gemacht. Klassenarbeiten bzw. Klausuren und ihnen entsprechende Leistungen sind zeitnah zum Zeitpunkt ihrer Durchführung korrigiert und bewertet zurückzugeben. In der gymnasialen Oberstufe soll die Rückgabe der Klausuren spätestens nach drei Wochen erfolgen. Bei auffälligen Ergebnissen erfolgt eine Reflexion im persönlichen Gespräch zwischen Schülerin bzw. Schüler und Lehrkraft.

Hat mehr als ein Drittel der Schülerinnen und Schüler in einer Klassenarbeit oder einer Klausur ein mangelhaftes oder ungenügendes oder ein diesen Noten entsprechendes Ergebnis erzielt, sind die Klassenleitung und die Schulleitung zu informieren. Soll die Klassenarbeit bzw. Klausur gewertet werden, ist die Zustimmung der Schulleitung einzuholen.

### *Entsprechende Leistungen*

Nach Maßgabe der Nr. 3.3 lit. b) werden ergänzend zu Klassenarbeiten bzw. Klausuren besondere Lernaufgaben bzw. Präsentationsleistungen als entsprechende Leistungen erbracht. In der Grundschule können nach Maßgabe der Nr. 3.3 lit. b) Klassenarbeiten durch besondere Lernaufgaben ersetzt werden.

Die Aufgabenstellungen für entsprechende Leistungen sind so zu gestalten, dass sie in Bearbeitungsaufwand, Komplexität und Anspruch einer Klassenarbeit bzw. Klausur entsprechen. Die Schülerinnen und Schüler müssen nachweisen können, dass sie die Mindest- bzw. Regelanforderungen erfüllen; darüber hinaus müssen sie den Schülerinnen und Schülern Gelegenheit bieten, höhere und höchste Anforderungen zu erfüllen. Das Nähere regelt Nr. 3.3 lit. b).

## **b) Klausuren und ihnen entsprechende Leistungen in der Studienstufe der gymnasialen Oberstufe**

### *Klausuren*

In der Studienstufe werden

- in Fächern, die mindestens vierstündig unterrichtet werden, in den ersten drei Semestern jeweils zwei Klausuren, im vierten Semester mindestens eine Klausur,
- in Fächern, die zwei- und dreistündig unterrichtet werden, sowie im Seminar mindestens eine Klausur pro Semester

geschrieben. Im Fach Sport gelten diese Regelungen nur, wenn es als profilgebendes Fach unterrichtet wird.

Sofern Klausuren vorgesehen sind, wird in jedem Semester der Studienstufe mindestens eine Klausur geschrieben. Die Arbeitszeit beträgt mindestens 90 Minuten, im Fach Deutsch beträgt sie mindestens 135 Minuten. Im Laufe des dritten oder vierten Semesters schreiben die Schülerinnen und Schüler in ihren schriftlichen Prüfungsfächern Klausuren unter Abiturbedingungen. Diese sollen in Bezug auf Umfang und Anforderungen den Vorgaben in den Regelungen für die zentralen schriftlichen Prüfungsaufgaben (sog. „A-Heft“) entsprechen und den Schülerinnen und Schülern Auswahlmöglichkeiten eröffnen.

An einem Tag sollen nicht mehr als eine Klausur und in einer Woche nicht mehr als zwei Klausuren geschrieben werden. Die Klausurtermine sind den Schülerinnen und Schülern zu Beginn des Semesters bekanntzugeben.

### *Präsentationsleistungen*

Jede Schülerin und jeder Schüler wählt zu Beginn des ersten und dritten Semesters der Studienstufe ein Fach, in dem sie oder er in diesem Schuljahr zusätzlich zu den Klausuren als entsprechende Leistung eine Präsentationsleistung erbringt. Präsentationsleistungen bieten die Möglichkeit, individuelle Arbeitsschwerpunkte und Interessen der Schülerinnen und Schüler zu berücksichtigen und diese gezielt auf die Präsentationsprüfung im Rahmen der Abiturprüfung vorzubereiten. Die Aufgaben für Präsentationsleistungen werden in der Regel individuell gestellt. Präsentationsleistungen werden nicht unter Aufsicht angefertigt. Eine Präsentationsleistung steht in erkennbarem Zusammenhang zu den Inhalten des laufenden Unterrichts. Schülerinnen und Schüler präsentieren ihre Ergebnisse medienunterstützt, erläutern sie im anschließenden Fachgespräch und dokumentieren sie auch in schriftlicher oder digitaler Form.

Schülerinnen und Schüler können gemeinsam an einer Präsentationsleistung arbeiten, wenn die individuelle Leistung klar erkennbar und bewertbar ist und jede Einzelleistung den oben genannten Anforderungen entspricht.

Schülerinnen und Schüler sollen eine Präsentationsleistung nicht an Tagen erbringen müssen, an denen sie eine Klausur schreiben.

### *Korrektur und Bewertung*

Die Bewertung von Klausuren und Präsentationsleistungen mit der Note ausreichend (4 Punkte) setzt voraus, dass mindestens fünfzig Prozent der erwarteten Leistung erbracht wurden.

Für die Bewertung der Klausuren unter Abiturbedingungen in den Fächern Mathematik, Biologie, Chemie, Physik und Informatik findet davon abweichend der in Nr. 3.7 gegebene Bewertungsschlüssel Anwendung. In den Neueren Fremdsprachen gilt dies nur für die Bewertung der Aufgabe zum Hörverstehen.

Die Klausurleistungen und die ggf. erbrachte Präsentationsleistung gehen mit 50 vom Hundert in die Zeugnisnote ein, wenn im Semester mindestens zwei Leistungen dieser Art erbracht wurden; im Fach Sport mit 25 vom Hundert.

## **3.4 Formen der Leistungserbringung in der laufenden Unterrichtsarbeit**

Die Bewertung der laufenden Unterrichtsarbeit bezieht sich auf die im Unterricht sowie im unterrichtlichen Kontext erbrachten Leistungen. Sie berücksichtigt sowohl Aktivitäten der Schülerinnen und Schüler als auch von diesen entwickelte Produkte. Dabei wird zwischen bewerteten und bewertungsfreien Arbeitsphasen sowie zwischen bewerteter und bewertungsfreier Leistungsfeststellung unterschieden.

Da Schülerinnen und Schüler auch während eines unterrichtlichen Lern- oder Arbeitsprozesses erworbene Kompetenzen und Kenntnisse nachweisen können, sind Lern- und Arbeitsprozesse in die

Leistungsbewertung einzubeziehen. Dies bedeutet jedoch nicht, dass jede Lern- und Unterrichtsaktivität und jedes Produkt der Schülerinnen und Schüler benotet werden soll. Da für einen gelingenden Lernprozess ein produktiver Umgang mit Irrwegen und Fehlern erforderlich ist, kann es den Lernerfolg steigern, wenn mit den Schülerinnen und Schülern ausdrücklich bewertungsfreie Unterrichtsphasen verabredet werden. Doch auch in bewerteten Arbeitsphasen dürfen Fehler nicht vorschnell sanktioniert werden.

Für die Bewertung der laufenden Unterrichtsarbeit ist der Unterricht so anzulegen, dass die Schülerinnen und Schüler sowohl mündliche als auch schriftliche und praktische Leistungen nach Art des Faches zeigen können. Die Bewertung der laufenden Unterrichtsarbeit darf sich nicht ausschließlich auf mündliche oder praktische Leistungen stützen. Im Rahmen der laufenden Unterrichtsarbeit können auch unangekündigte bewertete Leistungsfeststellungen erfolgen.

Die Schülerinnen und Schüler werden in altersangemessener Weise an der Entscheidung über die Gestaltung des Unterrichts und die Formen der Leistungserbringung beteiligt.

Die Bewertung der laufenden Unterrichtsarbeit berücksichtigt insbesondere folgende Aktivitäten und Produkte:

- Beiträge zum Unterrichtsgespräch
- Bearbeitung schriftlicher Schulaufgaben
- mündliche, schriftliche und praktische Bearbeitung von Aufgaben mitsamt Auswertung der Ergebnisse
- Kurzvorträge und Präsentationen, auch unter Nutzung digitaler Medien (z. B. Referate, Präsentationen von Arbeitsergebnissen)
- praktische Arbeiten nach Art des Faches (z. B. Anfertigung von analogen oder digitalen Modellen)
- Moderation von Gesprächen, auch im digitalen Raum (z. B. in Videokonferenzen oder Podcasts)
- Dokumentation von Lern- und Arbeitsprozessen, auch unter Nutzung digitaler Medien (z. B. Protokolle, Portfolios, Dossiers, Lern-, Lese- oder Werkstagebücher)
- Sammlung, Auswertung und Aufbereitung von Informationen, auch unter Nutzung digitaler Tools (z. B. Nutzung von Tabellenkalkulation, Erstellung von Diagrammen, interaktiven Infografiken oder Karten)
- Erstellung von analogen oder digitalen medialen Produkten (z. B. lineare wie nicht-lineare Texte, Plakate, Reader, Materialdossiers, Drehbücher, Audio- oder Videoclips, künstlerische Produkte)
- Informationsbeschaffung und Recherche (Bibliotheken, digitale Datenbanken, Internet)
- szenische Darstellungen (z. B. Rollenspiele, Standbilder)
- künstlerische Darbietungen
- Umgang mit analogen und digitalen Hilfsmitteln sowie Instrumenten, Sportgeräten, Werkzeugen usw.
- Mitarbeit an fachspezifischen oder fachübergreifenden Projekten
- Ausstellungs- oder Wettbewerbsbeiträge.

Bei der Erbringung mündlicher, schriftlicher und praktischer Leistungen sind zeitgemäße digitale Formate angemessen zu berücksichtigen.

### **3.5 Prüfungen**

Für schriftliche Prüfungen werden die Aufgaben und Termine sowie die Erwartungshorizonte und Vorgaben für die Korrektur und Bewertung von der zuständigen Behörde festgesetzt bzw. genehmigt.

Die Hinweise und Regelungen für Prüfungsarbeiten bzw. -klausuren sind den Verordnungen, Richtlinien und behördlichen Rundschreiben zu entnehmen.

Die in diesem Kapitel formulierten Grundsätze und Kriterien sind auf mündliche und praktische Prüfungen i. d. R. ebenfalls anzuwenden.

### 3.6 Bewertungskriterien

Für die mündlichen Leistungen gelten insbesondere folgende Bewertungskriterien:

- Relevanz und sachliche Richtigkeit der Aussagen
- Folgerichtigkeit der Aussagen, Stimmigkeit und Komplexität der Argumentation
- Reichhaltigkeit und Tiefe des Beitrags
- Differenziertheit des Verstehens und Darstellens
- Angemessenheit des Abstraktionsniveaus
- fachmethodische Angemessenheit
- Anschaulichkeit sowie Klarheit von Sprache und Aufbau der Ausführungen
- begriffliche und fachsprachliche Präzision und Richtigkeit
- sprachliche Angemessenheit und Richtigkeit
- funktionaler Umgang mit Bezugstexten, Materialien und Medien
- Eigenständigkeit, Kreativität und Originalität von Inhalt und Darstellung
- funktionale Herstellung geeigneter Zusammenhänge: Bezugnahme auf Vorerfahrungen und Bekanntes, Übertragung auf Neues
- Verständnis und angemessene Berücksichtigung anderer Beiträge in Gesprächen
- kommunikative Ziel- und Ergebnisorientierung.

Für die schriftlichen Leistungen gelten insbesondere folgende Bewertungskriterien:

- Aufgabenbezug, inhaltliche Relevanz und sachliche Richtigkeit
- Reichhaltigkeit, Tiefe und Vollständigkeit
- Folgerichtigkeit der Aussagen, Stimmigkeit und Komplexität der Argumentation
- Differenziertheit des Verstehens und Darstellens
- Angemessenheit des Abstraktionsniveaus
- fachmethodische Angemessenheit
- Klarheit von Aufbau und Sprache
- begriffliche und fachsprachliche Präzision und Richtigkeit
- stilistische Angemessenheit, Stimmigkeit des Ausdrucks
- Erfüllung standardsprachlicher Normen
- funktionaler Umgang mit Bezugstexten und Materialien
- Eigenständigkeit, Kreativität und Originalität von Bearbeitung und Darstellung
- funktionale Herstellung geeigneter Zusammenhänge: Bezugnahme auf Vorerfahrungen und Bekanntes, Übertragung auf Neues
- Übersichtlichkeit und Qualität des Layouts.

Für die praktischen Leistungen gelten fachspezifische Bewertungskriterien.

Zu den zuvor genannten Bewertungskriterien, die sich aus der (primären) medialen Form der erbrachten Leistung ergeben, treten in Abhängigkeit von der Art der Leistungserbringung weitere Bewertungskriterien. Zu diesen zählen z. B. für

Phasen individueller Arbeit:

- Schwierigkeitsgrad der bearbeiteten Aufgabe
- Selbstständigkeit und Erfolg bei der Beschaffung von Informationen bzw. Gewinnung von Daten
- Flexibilität und Sicherheit im Umgang mit Werkzeugen
- Beherrschung von Strategien zur Bewältigung einer Aufgabe
- Selbstständigkeit bei der Problemlösung und Aufgeschlossenheit gegenüber der Nutzung verschiedener Lösungswege.

Phasen kooperativen bzw. kollaborativen Lernens (z. B. Partner oder Gruppenarbeit):

- Initiativen und Impulse für die gemeinsame Arbeit
- Planung, Strukturierung und Aufteilung der Arbeit
- fachmethodische Zugangsweise und fachgerechte Kommunikation
- Abstimmung, Weiterentwicklung und Lösung der eigenen Teilaufgaben
- Integration der eigenen Arbeit in den gemeinsamen Arbeitsprozess.

Arbeitsprodukte:

- Eingrenzung des Themas, Entwicklung einer eigenen Fragestellung
- korrekte, fachlich angemessene Formulierung des Problems
- Identifikation der relevanten Informationen und Zusammenhänge
- fachmethodisch angemessene Analyse, Auswertung und Aufbereitung der gegebenen Informationen oder Daten
- kritische Bewertung und Interpretation der Ergebnisse
- Eigenständigkeit, Kreativität und Originalität von Inhalt und Form
- Präzision der Ausführung
- Schwierigkeitsgrad der Erstellung
- Funktionalität und Qualität der Darstellung.

### 3.7 Bewertungsraster gem. Beschluss der Kultusministerkonferenz für die Klausuren unter Abiturbedingungen in den Fächern Mathematik, Biologie, Chemie, Physik und Informatik sowie in den Neueren Fremdsprachen (nur Hörverstehen)

Notenpunkte	Mind. zu erreichender Anteil an den insgesamt zu erreichenden Bewertungseinheiten oder der Gesamtleistung (in %)
15	95
14	90
13	85
12	80
11	75
10	70
9	65
8	60
7	55
6	50
5	45
4	40
3	33
2	27
1	20
0	0

### 3.8 Besondere Hinweise zur Leistungsbewertung im Fach Biologie

Die Leistungsbewertung im Biologieunterricht bezieht sich auf alle vier Kompetenzbereiche der naturwissenschaftlichen Fächer:

- Sachkompetenz
- Erkenntnisgewinnungskompetenz
- Kommunikationskompetenz
- Bewertungskompetenz.

Berücksichtigung finden dabei insbesondere auch fachpraktische Aspekte der im Unterricht von den Schülerinnen und Schülern erworbenen Fähigkeiten, Fertigkeiten und Kenntnisse, auch im Hinblick auf den naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinnungsprozess.

Zu den Bereichen der Leistungserbringung im Fach Biologie gehören insbesondere:

- Formulierung von Fragestellungen und Hypothesen
- Planung, Durchführung und Protokollierung von Untersuchungen und Experimenten
- Aufbereitung und Analyse von Daten
- Auswertung, Interpretation und Reflexion von Untersuchungen und Experimenten
- Einhaltung von Sicherheitsregeln
- sachgerechter Umgang mit Labor- und freibiologischen Geräten sowie Chemikalien
- Anwendung fachbiologischer Arbeitstechniken (u. a. Mikroskopieren, Zeichnen, Bestimmen mit Bestimmungshilfen, Messen, Beobachten, Vergleichen, Modellieren).