



## **Curriculum für die Qualifikationsphase der gymnasialen Oberstufe an den Deutschen Auslands- schulen der Regionen 15 und 16 im Fach Biologie**

Fachbereich: Biologie

Jahrgang: 11 und 12

Stand: 12. Mai 2025

### **Hongqiao Campus**

350 Gaoguang Road, Qingpu Dist., Shanghai  
虹桥校区 上海青浦区高光路350号

### **Yangpu Campus**

758 Jiangwancheng Road, Yangpu Dist., Shanghai  
杨浦校区 上海杨浦区江湾城路758号

## Inhaltsverzeichnis

|       |  |    |
|-------|--|----|
| 1     | Einführung.....  | 4  |
| 1.1   | Einordnung des Schulcurriculums .....  | 4  |
| 1.2   | Bildungsbeitrag der Naturwissenschaften .....  | 4  |
| 2     | Leitgedanken.....  | 5  |
| 2.1   | Bildungsbeitrag des Fachs Biologie .....   | 5  |
| 2.2   | Kompetenzbereiche .....  | 6  |
| 3     | Bildungsstandards für die Kompetenzbereiche im Fach Biologie.....  | 7  |
| 3.1   | Sachkompetenz .....  | 7  |
| 3.1.1 | Biologische Sachverhalte betrachten .....  | 8  |
| 3.1.2 | Zusammenhänge in lebenden Systemen betrachten .....  | 8  |
| 3.2   | Erkenntnisgewinnungskompetenz .....  | 9  |
| 3.2.1 | Fragestellungen und Hypothesen auf Basis von Beobachtungen und Theorien entwickeln .....                             | 9  |
| 3.2.2 | Fachspezifische Modelle und Verfahren charakterisieren, auswählen und zur Untersuchung von Sachverhalten nutzen..... | 9  |
| 3.2.3 | Erkenntnisprozesse und Ergebnisse interpretieren und reflektieren .....  | 10 |
| 3.2.4 | Merkmale wissenschaftlicher Aussagen und Methoden charakterisieren und reflektieren .....                            | 10 |
| 3.3   | Kommunikationskompetenz.....   | 10 |
| 3.3.1 | Informationen erschließen.....   | 11 |
| 3.3.2 | Informationen aufbereiten .....  | 11 |
| 3.3.3 | Informationen austauschen und wissenschaftlich diskutieren .....   | 12 |
| 3.4   | Bewertungskompetenz.....   | 12 |
| 3.4.1 | Sachverhalte und Informationen multiperspektivisch beurteilen .....  | 12 |
| 3.4.2 | Kriteriengeleitet Meinungen bilden und Entscheidungen treffen.....   | 13 |
| 3.4.3 | Entscheidungsprozesse und Folgen reflektieren.....   | 13 |
| 3.5   | Basiskonzepte.....   | 13 |
| 3.5.1 | Struktur und Funktion .....  | 14 |
| 3.5.2 | Stoff- und Energieumwandlung.....  | 14 |
| 3.5.3 | Information und Kommunikation.....   | 14 |
| 3.5.4 | Steuerung und Regelung .....   | 14 |
| 3.5.5 | Individuelle und evolutive Entwicklung.....  | 14 |
| 4     | Curriculum im Fach Biologie .....  | 15 |
| 4.1   | Eingangsvoraussetzungen.....   | 15 |

|       |  |    |
|-------|--|----|
| 4.1.1 | Sachkompetenz .....  | 15 |
| 4.1.2 | Erkenntnisgewinnungskompetenz .....  | 15 |
| 4.1.3 | Kommunikationskompetenz .....  | 16 |
| 4.1.4 | Bewertungskompetenz .....  | 16 |
| 4.1.5 | Inhaltliche Voraussetzungen .....  | 16 |
| 4.2   | Tabellarische Übersicht über Kompetenzerwartungen, Inhalte und zeitliche Planung ..<br>..... | 18 |
| 4.2.1 | Halbjahr 11.1 .....  | 20 |
| 4.2.2 | Halbjahr 11.2 .....  | 24 |
| 4.2.3 | Halbjahr 12.1 .....  | 23 |
| 4.2.4 | Halbjahr 12.2 .....  | 26 |
| 5     | Leistungsbewertung.....  | 29 |
| 5.1   | Leistungsbewertung in schriftlichen Prüfungen .....  | 29 |
| 5.1.1 | Klausuren .....  | 29 |
| 5.1.2 | Hinweise zur Verwendung von Hilfsmitteln.....  | 29 |
| 5.1.3 | Berücksichtigung der Anforderungsbereiche.....   | 29 |
| 5.1.4 | Bewertungsraster für Klausuren.....  | 30 |
| 5.2   | Sonstige Mitarbeit und Bewertung der Gesamtleistung .....                                    | 30 |
| 5.3   | Operatoren im Fach Biologie .....  | 31 |
| 6     | Quellenverzeichnis.....  | 34 |

# 1 Einführung

## 1.1 Einordnung des Schulcurriculums

Verbindliche Grundlage der Schulcurricula der Deutschen Schulen im Ausland sind die „Kerncurricula für die gymnasiale Oberstufe der Deutschen Schulen im Ausland für die Fächer Deutsch, Mathematik, Englisch, Geschichte, Biologie, Chemie und Physik“ (Beschluss der KMK vom 01.03.2024 Kerncurriculum für die gymnasiale Oberstufe an Deutschen Schulen im Ausland im Fach Biologie).

Die Schulen einer Prüfungsregion stimmen sich im Hinblick auf ein gemeinsames Regionalabitur in allen Fächern ab. Schulen einer KMK-Prüfungsregion können regional abgestimmte Schulcurricula erarbeiten. Die Schulcurricula für die fremdsprachigen/landessprachigen und bilingualen Sachfächer werden auf derselben Grundlage erstellt und gegebenenfalls durch internationale und nationale/landessprachige Bezüge ergänzt. Für die in der Verantwortung des Sitzlandes stehenden Prüfungsfächer sind die im Sitzland vereinbarten Regelungen zu beachten.

Die Schule legt eine Stundentafel auf der Grundlage der Kontingentstundentafel (Beschluss des BLASchA vom 21.03.2007 in der jeweils geltenden Fassung) vor (Anlage 2: Formular Stundentafel). (KMK, Richtlinien für die Ordnung zur Erlangung der Allgemeinen Hochschulreife an Deutschen Schulen im Ausland - „Deutsches Internationales Abitur“ , 2024)

## 1.2 Bildungsbeitrag der Naturwissenschaften

Die Allgemeine Hochschulreife umfasst eine vertiefte Allgemeinbildung, allgemeine Studierfähigkeit sowie wissenschaftspropädeutische Bildung. Die naturwissenschaftlichen Fächer leisten dazu einen wesentlichen Beitrag durch die Weiterentwicklung naturwissenschaftlicher Kompetenz der Lernenden auf Basis der Bildungsstandards für den Mittleren Schulabschluss. Naturwissenschaften prägen durch ihre Denk- und Arbeitsweisen, Erkenntnisse und die daraus resultierenden Anwendungen grundlegend unsere moderne Gesellschaft und kulturelle Identität sowie die globale ökologische, ökonomische und soziale Situation. Sie sind von fundamentaler Bedeutung für das Verständnis unserer Welt und leisten einen Beitrag zur nachhaltigen Entwicklung. Die Naturwissenschaften bilden die Basis für eine Vielzahl von Berufen, Ausbildungswegen, Studiengängen und Forschungsgebieten. Das Wechselspiel zwischen naturwissenschaftlicher Erkenntnis und deren Anwendung in Gebieten wie Gesundheit, Ernährung, Klima und Technik hat Einfluss auf ökologische, ökonomische und soziale Systeme. Das Erkennen, Einordnen, Bewerten und Berücksichtigen möglicher Folgen für ökologische, ökonomische und soziale Systeme ist für eine verantwortungsvolle gesellschaftliche Teilhabe notwendig und erfordert naturwissenschaftliche Kompetenz. Naturwissenschaftliche Kompetenz schließt das systematische Erfassen, Beschreiben und Erklären von Phänomenen in Natur und Technik ein. Für das Verständnis der Naturwissenschaften ist es zudem notwendig, deren Fachsprachen zu beherrschen und Historie zu kennen. Insofern ist naturwissenschaftliche Kompetenz auch mit sprachlicher und kultureller Bildung verbunden. Naturwissenschaftliche Kompetenz bedeutet Vertiefung, Erweiterung und Vernetzung der vorhandenen Kompetenzen der Lernenden und eine Metaperspektive auf die Denk- und Arbeitsweisen der Naturwissenschaften. Dazu zählen:

- Phänomene der Natur, der Technik und des Alltags aus naturwissenschaftlicher Perspektive zu beobachten, mithilfe zunehmend abstrakter und komplexer Modelle zu beschreiben und naturwissenschaftliche Fragestellungen aus diesen abzuleiten;
- Hypothesen zu bilden, diese zum Beispiel durch systematisches Beobachten, Experimente, Modelle, Simulationen bzw. theoretische Überlegungen zu prüfen und Schlussfolgerungen auch

unter Verwendung von mathematischen Mitteln zu ziehen;

- die Methoden der Erkenntnisgewinnung wie zum Beispiel systematische Beobachtungen, Experimente und Modelle in den Naturwissenschaften zu reflektieren und die Vor- und Nachteile sowie die Grenzen dieser Methoden zu bewerten;
- neue naturwissenschaftliche Informationen zu erschließen, mit dem Vorwissen zu verknüpfen und dieses Wissen auch reflektiv auf Fragestellungen, Phänomene und zugrundeliegende Quellen anzuwenden;
- naturwissenschaftliche Sachverhalte fachsprachlich auch unter Verwendung von Mathematisierungen und fachtypischen Repräsentationsformen darzustellen, zu präsentieren, zu diskutieren, zu bewerten sowie naturwissenschaftlich zu argumentieren und damit am gesellschaftlichen Diskurs teilhaben zu können;
- zu erkennen und zu reflektieren, wie Naturwissenschaften und Technik unsere Umwelt in materieller, intellektueller und kultureller Hinsicht stetig verändern;
- gesellschaftliche Folgen von Entscheidungen, die in naturwissenschaftlichen Kontexten und deren Anwendungszusammenhängen getroffen wurden, anhand von Kriterien zu beurteilen.

Naturwissenschaftliche Kompetenz bietet Orientierung in der durch Naturwissenschaften und Technik geprägten Lebenswelt, eröffnet Perspektiven für die berufliche Orientierung und schafft Grundlagen für selbstgesteuertes, lebenslanges, globales und soziales Lernen. Naturwissenschaftliche Kompetenz leistet somit einen Beitrag zu übergreifenden Zielen wie Bildung für nachhaltige Entwicklung, Medien-, Werte-, Verbraucher-, Demokratiebildung und damit zur Allgemeinbildung. Die zunehmende Digitalisierung führt zu gesellschaftlichen Veränderungen, die viele Lebens- und Arbeitsbereiche betreffen. Dies führt zu veränderten Anforderungen an naturwissenschaftliche Kompetenz. Daher beschreiben die Bildungsstandards in den naturwissenschaftlichen Fächern Möglichkeiten, wie die Nutzung digitaler Medien und Werkzeuge Bildungsprozesse in den Naturwissenschaften unterstützen kann. Kompetenzen des fachlichen Umgangs mit digitalen Medien und Werkzeugen sind ebenfalls integraler Bestandteil der Bildungsstandards in den naturwissenschaftlichen Fächern. Dabei liegt ihnen die Strategie der Kultusministerkonferenz „Bildung in der digitalen Welt“ zugrunde. (KMK, Kerncurriculum für die gymnasiale Oberstufe an Deutschen Schulen im Ausland im Fach Biologie, 01.03.2024)

## 2 Leitgedanken

### 2.1 Bildungsbeitrag des Fachs Biologie

Die Biologie trägt mit anderen Wissenschaften dazu bei, aktuelle und zukünftige wissenschaftliche, globale wie lokale ökologische, ökonomische und soziale Probleme zu bewältigen. Als Wissenschaft des Lebens und der Lebewesen liefert die Biologie einen wesentlichen Beitrag zu unserem Selbstverständnis und einem evolutionsbiologisch geprägten Weltbild im Kontext des jeweiligen kulturellen Hintergrundes. Sie erforscht die belebte Natur, die sich in verschiedenen Systemen abbilden lässt. Biologische Erkenntnisse sind für die Erhaltung allen Lebens sowie entsprechender Lebensgrundlagen von hoher Relevanz. Beispiele sind Prinzipien einer gesunden Ernährung, die Entwicklung medizinischer Produkte, Maßnahmen zum Natur- und Umweltschutz sowie der Erhalt von Biodiversität. Die Erkenntnisse haben auch auf die künftige Gestaltung menschlicher Gesellschaften großen Einfluss. So werden z. B. Lebensbedingungen durch genetische und medizinische Erkenntnisse sowie Debatten angestoßen, die entscheidend für die Entwicklungsrichtung von Gesetzen und Regeln

menschlicher Gesellschaften sind. Das Unterrichtsfach Biologie bietet den Lernenden die Möglichkeit, sich aktiv mit der belebten Natur, ihrer Vielfalt und ihrem Formenreichtum und mit dem Menschen als Teil biologischer Systeme auseinanderzusetzen. Das Verständnis dieser Systeme erfordert, zwischen ihnen gedanklich zu wechseln und unterschiedliche Perspektiven einzunehmen. Damit entwickeln Lernende im Biologieunterricht in besonderem Maße multiperspektivisches und systemisches Denken gleichermaßen. Ein emotionaler Zugang, z. B. über Originalbegegnungen mit der Natur, ist ebenfalls eine wichtige Grundlage, um Achtung vor dem Lebendigen zu entwickeln, die Verantwortung des Menschen für sein Handeln im Kleinen und Großen zu erkennen und so respekt- und verantwortungsvoll mit allen Lebewesen, mit der eigenen Gesundheit, mit den Mitmenschen und mit den Ressourcen der Natur – lokal wie global – umzugehen. Mithilfe fachspezifischer Denk- und Arbeitsweisen werden für die Lernenden eine differenzierte Auseinandersetzung, Erkundung, Erforschung und Erschließung der natürlichen und technischen Umwelt in ihrer Beziehung zum Menschen möglich. Die Lernenden erlangen ein Verständnis für den kontinuierlichen Prozess, bei dem in der Biologie Erkenntnisse gewonnen werden, und können so den Beitrag der Biologie zur Erschließung der Welt erkennen. Der Biologieunterricht trägt durch die gezielte Einführung und Sicherung von Fachbegriffen und fachlichen Darstellungsformen wesentlich zur Entwicklung von Fachsprache bei. Dadurch erwerben die Lernenden eine wesentliche Voraussetzung, sich biologisches Wissen selbst anzueignen, sich präzise und fachgerecht zu artikulieren und somit an der öffentlichen Diskussion und an wichtigen Entscheidungsprozessen mit biologischen Inhalten direkt oder mittelbar teilzuhaben. Insgesamt leistet der Erwerb der Fachsprache einen Beitrag zur Sprachbildung, die die Grundlage für eine Partizipation an der modernen Wissensgesellschaft darstellt. Das Fach Biologie trägt zur Entwicklung von Wertvorstellungen und zur Meinungsbildung bei. Zahlreiche Themen geben Anlass, Sachverhalte unter biologischen und außerfachlichen Gesichtspunkten zu bewerten. Die Lernenden bewerten die gesellschaftlichen Auswirkungen menschlichen Handelns und werden dadurch in die Lage versetzt, ihr Verhalten an der Verantwortung gegenüber sich selbst und der Mitwelt auszurichten. Die Entwicklung von biologischen Erkenntnissen sowie neuen Technologien und Produktionsverfahren, deren Anwendungen immer auch Auswirkungen auf die komplexen Systeme der Natur haben, birgt einerseits Chancen, andererseits aber auch Risiken, die erkannt, beurteilt und bewertet werden müssen. Eine vertiefte Bildung im Fach Biologie bietet dabei die Grundlage für fundierte Urteile in Entscheidungsprozessen. Damit reicht das Fach Biologie über die fachwissenschaftlichen Grenzen hinaus und hat Anknüpfungspunkte und Verbindungen zu anderen Natur-, Geistes- und Humanwissenschaften (KMK, Kerncurriculum für die gymnasiale Oberstufe an Deutschen Schulen im Ausland im Fach Biologie, 01.03.2024)

## 2.2 Kompetenzbereiche

Die Bildungsstandards für die Allgemeine Hochschulreife in den naturwissenschaftlichen Fächern knüpfen an die Bildungsstandards für den Mittleren Schulabschluss an. Die in der Sekundarstufe I erworbenen Kompetenzen und Inhalte bilden die Grundlage für die unterrichtliche Arbeit in der Sekundarstufe II.

Das den Bildungsstandards für die Allgemeine Hochschulreife zugrundeliegende Modell der naturwissenschaftlichen Kompetenz baut auf den Bildungsstandards für den Mittleren Schulabschluss auf. Es werden vier Kompetenzbereiche unterschieden:

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

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.

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.

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.

Die vier Kompetenzbereiche Sach-, Erkenntnisgewinnungs-, Kommunikations- und Bewertungskompetenz durchdringen einander und bilden gemeinsam die **Fachkompetenz** im jeweiligen Fach ab. Kompetenzen zeigen sich in der Verbindung von Wissen und Können in den jeweiligen Kompetenzbereichen, also von Kenntnissen und Fähigkeiten, und sind nur im Umgang mit Inhalten zu erwerben. Die Kompetenzbereiche sind in Teilkompetenzbereiche untergliedert.

Die Kompetenzbereiche erfordern jeweils bereichsspezifisches **Fachwissen**. Das Fachwissen besteht somit aus einem breiten Spektrum an Kenntnissen als Grundlage fachlicher Kompetenz. Zu diesem Spektrum gehören naturwissenschaftliche Konzepte, Theorien, Verfahren, Denk- und Arbeitsweisen, Fachsprache, fachtypische Darstellungen und Argumentationsstrukturen, fachliche wie überfachliche Perspektiven und Bewertungsverfahren.

Der Beschreibung von naturwissenschaftlichen Sachverhalten liegen fachspezifische Gemeinsamkeiten zugrunde, die sich in Form von Basiskonzepten strukturieren lassen. Die **Basiskonzepte** des jeweiligen Faches ermöglichen somit die Vernetzung fachlicher Inhalte und deren Betrachtung aus verschiedenen Perspektiven. Die Basiskonzepte werden übergreifend auf alle Kompetenzbereiche bezogen. Sie können kumulatives Lernen, den Aufbau von strukturiertem Wissen und die Erschließung neuer Inhalte fördern. (KMK, Kerncurriculum für die gymnasiale Oberstufe an Deutschen Schulen im Ausland im Fach Biologie, 01.03.2024)

## 3 Bildungsstandards für die Kompetenzbereiche im Fach Biologie

Die Bildungsstandards für die Allgemeine Hochschulreife definieren die Kompetenzen, die Lernende bis zum Ende der Qualifikationsphase erwerben sollen. Im Folgenden werden die einzelnen Kompetenzbereiche definiert und näher beschrieben. Sie werden in Form von Standards präzisiert.

### 3.1 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 sowie qualitativ und quantitativ erläutert sowie 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.

### 3.1.1 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.

### 3.1.2 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.

## 3.2 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 zeichnet sich insbesondere dadurch aus, dass sie der hohen Komplexität biologischer Systeme Rechnung trägt 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.

### 3.2.1 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.

### 3.2.2 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;
- 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;
- E8 wenden Labor- und freilandbiologische Geräte und Techniken sachgerecht und unter Berücksichtigung der Sicherheitsbestimmungen an.

### 3.2.3 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;
- 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.

### 3.2.4 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

## 3.3 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 mithilfe digitaler Werkzeuge in fachtypischen Darstellungsformen und die Ableitung von Schlussfolgerungen sowie die Angabe von Quellen. Dabei ist zwischen funktionalen und kausalen wie auch proximativen 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.

### 3.3.1 Informationen erschließen

Die Lernenden ...

- K1 recherchieren zu biologischen Sachverhalten zielgerichtet in analogen und digitalen Medien und wählen für ihre Zwecke passende Quellen aus;
- 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.

### 3.3.2 Informationen aufbereiten

Die Lernenden ...

- K5 strukturieren und interpretieren ausgewählte Informationen und leiten Schlussfolgerungen ab;
- K6 unterscheiden zwischen Alltags- und Fachsprache;
- K7 erklären Sachverhalte aus ultimativer und proximativer 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.

### 3.3.3 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;
- K12 prüfen die Urheberschaft, belegen verwendete Quellen und kennzeichnen Zitate;
- K13 tauschen sich mit anderen konstruktiv über biologische Sachverhalte aus, vertreten, reflektieren und korrigieren gegebenenfalls den eigenen Standpunkt;
- K14 argumentieren wissenschaftlich zu biologischen Sachverhalten kriterien- und evidenzbasiert sowie situationsgerecht.

## 3.4 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.

### 3.4.1 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.

### 3.4.2 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.

### 3.4.3 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.

## 3.5 Basiskonzepte

Der Beschreibung von biologischen Sachverhalten liegen fachspezifische Gemeinsamkeiten zugrunde, die sich in Form von Basiskonzepten strukturieren lassen. Die Basiskonzepte im Fach Biologie ermöglichen somit die Vernetzung fachlicher Inhalte und deren Betrachtung aus verschiedenen Perspektiven. Die Basiskonzepte werden übergreifend auf alle Kompetenzbereiche bezogen. Sie können kumulatives Lernen, den Aufbau von strukturiertem Wissen und die Erschließung neuer Inhalte fördern. Lebewesen sind offene Systeme, die in stofflichen, energetischen und informatorischen Wechselwirkungen mit ihrer Umwelt stehen, zu Selbstregulation fähig sind und 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. Diese Basiskonzepte ermöglichen eine mehrperspektivische, vernetzte und vertiefte Herangehensweise an Themen und Problemstellungen des Biologieunterrichts und eine Fokussierung auf zentrale Aspekte innerhalb der Vielfalt biologischer Phänomene. Basiskonzepte lassen sich auf verschiedenen Systemebenen betrachten. Basiskonzepte unterstützen 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.

### 3.5.1 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.

### 3.5.2 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.

### 3.5.3 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.

### 3.5.4 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.

### 3.5.5 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.

## 4 Curriculum im Fach Biologie

### 4.1 Eingangsvoraussetzungen

Der Biologieunterricht bis zum Ende der Sekundarstufe I schafft Eingangsvoraussetzungen, die entsprechend den Bildungsstandards im Fach Biologie für die Allgemeine Hochschulreife in der Qualifikationsphase auf grundlegendem Anforderungsniveau systematisch weiterentwickelt werden. Der Unterricht in der Qualifikationsphase setzt dabei den Prozess des naturwissenschaftlichen Lernens in der Mittelstufe auf der Grundlage der vier Kompetenzbereiche und der Vernetzung der Inhalte durch die Basiskonzepte fort. Die Eingangsvoraussetzungen hierfür sind im Folgenden aufgeführt.

### Kompetenzbereiche

#### 4.1.1 Sachkompetenz

Die Lernenden ...

- betrachten, erschließen und strukturieren biologische Phänomene und die Eigenschaften lebender Systeme auch mithilfe der Basiskonzepte;
- erklären biologische Sachverhalte auf unterschiedlichen Systemebenen und erklären Wechselbeziehungen in und zwischen lebenden Systemen sachgerecht;
- erläutern die Bedeutung von Biodiversität sowie nachhaltige Maßnahmen für deren Schutz.

#### 4.1.2 Erkenntnisgewinnungskompetenz

Die Lernenden ...

- untersuchen biologische Objekte sachgerecht mithilfe fachtypischer Arbeitsweisen (u. a. Mikroskopie) unter Berücksichtigung von Sicherheits- und Schutzbestimmungen;
- formulieren Hypothesen zu nach Möglichkeit selbst durchgeführten, kriteriengeleiteten Beobachtungen und Vergleichen und werten erhobene Daten aus;
- planen und führen Experimente unter Beachtung der unabhängigen und der abhängigen Variablen sowie Kontrollen auch mit digitaler Messwerterfassung durch, um erhobene Daten zu interpretieren und zum Falsifizieren oder Stützen von Kausalhypothesen zu nutzen;
- testen aus Modellen abgeleitete Hypothesen mit qualitativen und quantitativen Daten auch mit digitalen Werkzeugen und ziehen dabei Schlüsse über die Gültigkeit und Grenzen von Modellen für das Erklären biologischer Phänomene;
- reflektieren die Tragweite von Ergebnissen unter Berücksichtigung von Fehlerquellen.

### 4.1.3 Kommunikationskompetenz

Die Lernenden ...

- recherchieren zu biologischen Sachverhalten quellenbezogen und zielgerichtet in analogen und digitalen Medien und prüfen deren Zuverlässigkeit und Vertrauenswürdigkeit;
- beschreiben biologische Sachverhalte fachsprachlich angemessen;
- erklären biologische Sachverhalte proximat und ultimat;
- veranschaulichen Daten und Arbeitsergebnisse situations- und adressatengerecht mit fachtypischen Darstellungsformen auch mit digitalen Werkzeugen;
- präsentieren Arbeitsergebnisse situations- und adressatengerecht unter Anwendung von Fachsprache und fachtypischen Darstellungsformen mit analogen oder digitalen Medien.

### 4.1.4 Bewertungskompetenz

Die Lernenden ...

- unterscheiden zwischen deskriptiven und normativen Aussagen;
- analysieren normative Aussagen hinsichtlich zugrundeliegender Werte, die bewertungsrelevante Sachverhalte betreffen;
- nutzen auch selbst abgeleitete Bewertungskriterien ausgehend von Sachinformationen, Werten und Normen, und gewichten Handlungsoptionen für Entscheidungen zu bewertungsrelevanten Sachverhalten;
- reflektieren Folgen von Entscheidungen für die Natur, das Individuum und die Gesellschaft und unterscheiden dabei kurz- und langfristige, lokale und globale Perspektiven.

### 4.1.5 Inhaltliche Voraussetzungen

Im Zusammenspiel mit den oben beschriebenen Kompetenzen bilden die Inhaltsbereiche die fachliche Breite der Eingangsvoraussetzungen ab.

#### Zelle als Grundeinheit von Organismen

- Mikroskopieren – Blick in die Zelle
- Bau und Funktion einer Pro- und Eucyte
- Aufbau der Zellmembran
- Passiver Stofftransport (Diffusion und Osmose)
- Aktiver Stofftransport (Natrium - Kalium - Pumpe)
- Zellteilung

- Fotosynthese/Zellatmung (Wortgleichung, Bedeutung der Prozesse)
- Organisationsstufen (Zelle, Gewebe, Organ, Organismus)

#### Vielfalt von Organismen

- Kennzeichen des Lebendigen
- Vielfalt und Angepasstheiten von Tieren
- Vielfalt und Angepasstheiten von Samenpflanzen

#### Evolution: Vielfalt und Veränderung

- Grundzüge der Evolutionstheorie
- Belege für die Evolution
- Evolution des Menschen

#### Genetik

- Aufbau und Struktur der DNA
- Realisierung der Erbinformation
- Weitergabe der Erbinformation (u. a. Mitose, Meiose)
- Veränderung der Erbinformation
- Genregulation bei Prokaryoten

#### Biologie des Menschen

- Organsysteme und deren Funktionen
- Fortpflanzung und Entwicklung
- Immunsystem
- Ernährung und Verdauung, Bedeutung der Enzyme als Biokatalysatoren und deren Abhängigkeit von äußeren Faktoren (u. a. Temperatur, pH-Wert, Substrat)
- Körperbau und Bewegung/Bewegungssystem
- Informationssysteme

#### Ökologie: Organismen in ihrer Umwelt

- Kohlenstoffkreislauf und Energiefluss in Ökosystemen
- Wechselwirkungen zwischen Organismen untereinander und ihrer Umwelt
- Anthropogene Einflüsse auf Ökosysteme und deren Folgen
- Biotopschutz und Nachhaltigkeit

## 4.2 Tabellarische Übersicht über Kompetenzerwartungen, Inhalte und zeitliche Planung

Der Erwerb der formulierten Kompetenzen findet an konkreten Inhalten statt, über die die Lernenden zum Zeitpunkt des Erwerbs der Allgemeinen Hochschulreife verfügen sollen. Diese Inhalte sind Grundlage für die Erstellung von Aufgaben im Rahmen der Prüfung für die Allgemeine Hochschulreife.

### 4.2.1 Halbjahr 11.1

#### 4.2.1.1 Leben und Energie (Enzyme, Stofftransport durch die Biomembran, Photosynthese, Zellatmung)

| Inhalte  | Kompetenzerwartungen   |
|--|--|
|  | Die Lernenden ...  |
| <p><b>Grundlegende Zusammenhänge bei Stoffwechselprozessen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zusammenhang von aufbauendem und abbauendem Stoffwechsel</li> <li>• Stoffwechselregulation auf Enzymebene</li> <li>• Stofftransport zwischen Kompartimenten</li> </ul> <p style="text-align: right;"><b>14 Stunden</b></p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• erklären die regulatorische Wirkung von Enzymen in den mehrstufigen Reaktionswegen des auf- und abbauenden Stoffwechsels u. a. durch den Einfluss von Substraten und Produkten (S1 – 7, E1 – 3, E11 – 12);             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ unterscheiden zwischen katabolischen und anabolischen Prozessen;</li> <li>○ beschreiben den Aufbau von Enzymen (aktives Zentrum) sowie den Ablauf einer enzymatischen Reaktion;</li> <li>○ erläutern den Einfluss eines Enzyms auf die Aktivierungsenergie und Reaktionsgeschwindigkeit;</li> <li>○ erläutern Wirkungs- und Substratspezifität;</li> <li>○ beschreiben Regulation der Enzymwirkung in Abhängigkeit von Faktoren, wie Temperatur, pH usw.;</li> <li>○ erläutern den Einfluss von Inhibitoren (allosterische und kompetitive Hemmung) sowie die Schwermetallionen;</li> </ul> </li> <li>• erläutern aktive und passive Transportprozesse (S1 – 7, K5, K10);             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ erklären den Aufbau von Biomembran (Flüssig-Mosaik-Modell);</li> <li>○ beschreiben die aktiven und passiven Transportvorgänge durch die Biomembran.</li> </ul> </li> </ul> |

|   |  |
|---|--|
| <p><b>Aufbauender Stoffwechsel</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Funktionale Anpassungen: Blattaufbau, Feinbau Chloroplast, Absorptionsspektrum von Chlorophyll, Wirkungsspektrum,</li> <li>• Abhängigkeit der Fotosyntheserate von abiotischen Faktoren</li> <li>• Calvin-Zyklus: Fixierung, Reduktion, Regeneration</li> <li>• Zusammenhang von Primär- und Sekundärreaktionen</li> <li>• Chemiosmotische ATP-Bildung</li> <li>• Redoxreaktionen, Energieumwandlung, Energieentwertung, ATP-/ADP-System</li> </ul> <p style="text-align: right;"><b>14 Stunden</b></p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• erklären Anpassungen der Organismen an die fotoautotrophe Lebensweise bei unterschiedlichen Umweltbedingungen (S4 – 6, E3, K6 – 8); <ul style="list-style-type: none"> <li>○ erläutern die Wirkungen der Außenfaktoren der Fotosynthese;</li> <li>○ unterscheiden Sonnen- und Schattenblatt:</li> </ul> </li> <li>• beschreiben den Aufbau von Chloroplasten als Ort der Fotosyntheseteilreaktionen (S1, S2, S6, S7, K5); <ul style="list-style-type: none"> <li>○ nennen und zeichnen die Teile der Chloroplasten;</li> </ul> </li> <li>• erläutern die Bedeutung der Kompartimentierung von Chloroplasten u. a. hinsichtlich der chemiosmotischen ATP-Herstellung (S1 – 7, K5, K10); <ul style="list-style-type: none"> <li>○ nennen und erläutern Orte und Prozess der chemiosmotischen ATP-Herstellung im Chloroplasten;</li> </ul> </li> <li>• vergleichen die Absorptionsspektren von einzelnen Blattpigmenten mit dem Wirkungsspektrum der Fotosynthese (S1, S7, E9, K5); <ul style="list-style-type: none"> <li>○ erklären den Aufbau der Fotosysteme;</li> </ul> </li> <li>• analysieren anhand von selbst erhobenen oder recherchierten Daten die Beeinflussung der Fotosyntheserate durch abiotische Faktoren (E4 – 11, K5);</li> <li>• charakterisieren den Calvin-Zyklus als Schlüsselstelle für den Aufbau von energiereichen organischen Verbindungen unter Verwendung von NADPH und ATP aus den lichtabhängigen Reaktionen (S1, S3, S4, S6, S7); <ul style="list-style-type: none"> <li>○ nennen die drei Phasen des Calvin-Zyklus;</li> </ul> </li> <li>• erläutern den Zusammenhang zwischen Primär- und Sekundärreaktionen der Fotosynthese aus stofflicher und energetischer Sicht (S2, S7, E2, K9); <ul style="list-style-type: none"> <li>○ erläutern die Bilanz der Fotosynthesereaktionen sowie die Gesamtbilanz der Fotosynthese.</li> </ul> </li> </ul> |
| <p><b>Fachliche Verfahren</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Chromatographie</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• analysieren eigens erstellte oder recherchierte DC-Chromatogramme zum Nachweis von Blattpigmenten (S1 – S3, E1, E4, E8, E10); <ul style="list-style-type: none"> <li>○ erstellen ein Chromatogramm mit einem geeigneten Medium;</li> </ul> </li> </ul>  |

|   |  |
|---|--|
| <b>2 Stunden</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ ordnen das Chromatogramm im Kontext der Themen Blattpigmente und Adsorption ein.</li> </ul>   |
| <p><b>Abbauender Stoffwechsel</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Feinbau von Mitochondrium</li> <li>• Stoff- und Energiebilanz von Glykolyse, oxidative Decarboxylierung, Tricarbonsäurezyklus und Atmungskette</li> <li>• Chemiosmotische ATP-Bildung</li> <li>• Redoxreaktionen, Energieumwandlung, Energieentwertung, ATP-/ADP-System</li> </ul> <p style="text-align: right;"><b>10 Stunden</b></p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• stellen Struktur-Funktions-Beziehungen des Feinbaus von Mitochondrien auch mithilfe von Modellen dar (S1, S2, S6, E12);</li> <li>• erläutern die Bedeutung der Kompartimentierung bei Mitochondrien u. a. hinsichtlich der chemiosmotischen ATP-Herstellung (S1 – 7, K5, K10);</li> <li>• stellen die wesentlichen Schritte des abbauenden Glucosestoffwechsels unter aeroben Bedingungen dar und erläutern diese hinsichtlich der Stoff- und Energieumwandlung (S1 – S3, S7, K5, K9); <ul style="list-style-type: none"> <li>○ erklären die Begriffe Assimilation (Photosynthese) und Dissimilation (Zellatmung) sowie autotroph und heterotroph.</li> </ul> </li> </ul> |

## 4.2.2 Halbjahr 11.2

### 4.2.2.1 Lebewesen in ihrer Umwelt

| Inhalte   | Kompetenzerwartungen  |
|---|---|
|   | Die Lernenden ...   |
| <p><b>Strukturen und Zusammenhänge in Ökosystemen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Biotop und Biozönose: biotische und abiotische Faktoren</li> <li>• Einfluss abiotischer Faktoren auf Organismen: Toleranzkurven, ökologische Potenz</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• beschreiben den Aufbau eines Ökosystems und erläutern daran das Zusammenwirken von abiotischen und biotischen Faktoren (S1, S5 – 7, E12, K8); <ul style="list-style-type: none"> <li>○ beschreiben an einem Ökosystem Biotop und Biozönose und nennen prägende biotische und abiotische Umweltfaktoren;</li> <li>○ zeichnen, beschrifteten und interpretieren Toleranzkurven;</li> <li>○ ordnen die Begriffe stenök und euryök begründet zu;</li> <li>○ analysieren verschiedene Blattquerschnitte in Abhängigkeit unterschiedlicher Standorte;</li> </ul> </li> </ul> |

|   |  |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stoffkreislauf und Energiefluss in einem Ökosystem: Kohlenstoffkreislauf, Nahrungsnetz</li> <li>• Intra- und interspezifische Beziehungen: Konkurrenz, Parasitismus, Symbiose, Räuber-Beute-Beziehungen</li> <li>• Ökologische Nische</li> </ul> <p style="text-align: right;"><b>30 Stunden</b></p> | <p>erläutern die tiergeografischen Klimaregeln (Bergmannsche und Allensche Regel);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• untersuchen und skizzieren auf der Grundlage von Daten die physiologische und ökologische Potenz von Lebewesen (S1, S7, E1 – 3, E9, E13, K11); <ul style="list-style-type: none"> <li>○ beschreiben und vergleichen den Einfluss eines abiotischen Umweltfaktors auf unterschiedliche Arten (ökologische Potenz, Toleranzkurven, Zeigerarten);</li> </ul> </li> <li>• analysieren und skizzieren die Zusammenhänge von Nahrungsbeziehungen, Stoffkreisläufen und Energiefluss in einem Ökosystem (S1 – S3, S7, E12, E14, K2, K5); <ul style="list-style-type: none"> <li>○ beschreiben die trophische Gliederung eines Ökosystems und ordnen die Begriffe Produzenten, Konsumenten und Destruenten den Organismen in einem Nahrungsnetz zu;</li> <li>○ erklären ein Ökosystem aus energetischer Sicht (Biomassepyramide, Energiefluss und -entwertung);</li> </ul> </li> <li>• analysieren Wechselwirkungen zwischen Lebewesen hinsichtlich intra- oder interspezifischer Beziehungen (S1, S4, S7, E9, K6 – 8); <ul style="list-style-type: none"> <li>○ vergleichen Beziehungen zwischen Organismen hinsichtlich ihrer Wechselwirkungen (intra- und interspezifische Konkurrenz, Parasitismus, Symbiose, Räuber-Beute-Beziehungen);</li> </ul> </li> <li>• interpretieren grafische Darstellungen der Populationsdynamik unter idealisierten und realen Bedingungen (S1, S5, E9, E10, E12, K9); <ul style="list-style-type: none"> <li>○ erläutern die Dynamik von exponentiellem und logistischem Wachstum, r- und K-Strategien, Räuber-Beute-Systemen;</li> <li>○ analysieren und interpretieren dichteabhängige und dichteunabhängige Faktoren;</li> <li>○ zeichnen Kurven von exponentiellem und logistischem Wachstum und erläutern die unterschiedlichen Phasen;</li> </ul> </li> </ul> |
|---|--|

|  |   |
|--|---|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ analysieren das Verhältnis von Räuber und Beute mithilfe der Lotka-Volterra Regeln;</li> <li>● erläutern die ökologische Nische als Wirkungsgefüge (S1, S4, S7, E17, K7, K8); <ul style="list-style-type: none"> <li>○ erklären das Konzept der ökologischen Nische und die Einflüsse von Konkurrenz auf die Einnischung (Konkurrenzausschluss).</li> </ul> </li> </ul>  |
| <p><b>Einfluss des Menschen auf Ökosysteme, Nachhaltigkeit, Biodiversität</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Folgen des anthropogen bedingten Treibhauseffekts</li> <li>● Ökosystemmanagement: Ursache-Wirkungszusammenhänge, Erhaltungs- und Renaturierungsmaßnahmen, nachhaltige Nutzung, Bedeutung und Erhalt der Biodiversität</li> </ul> <p style="text-align: right;"><b>7 Stunden</b></p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>● erläutern geografische, zeitliche und soziale Auswirkungen des anthropogen bedingten Treibhauseffektes und bewerten Maßnahmen in diesem Zusammenhang (S1, S3, S6, S7, E16, K3, K10 – 14, B1 – B4, B7, B10 – B12);</li> <li>● analysieren die Folgen anthropogener Einwirkung auf ein ausgewähltes Ökosystem und begründen Erhaltungs- oder Renaturierungsmaßnahmen (S1, S7, S8, K3 – K5, K10 – 14, B1 – B4, B10 – B12); <ul style="list-style-type: none"> <li>○ beschreiben ökologische Folgen menschlicher Eingriffe (Treibhauseffekt, Stickstoffeintrag) und erläutern Handlungsoptionen unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit;</li> </ul> </li> <li>● erläutern Konflikte zwischen Biodiversitätsschutz und Umweltnutzung und bewerten Handlungsoptionen unter den Aspekten der Nachhaltigkeit (S1, S8, K5, K10, K12, K14, B1 – B5, B10 – B12); <ul style="list-style-type: none"> <li>○ erläutern die Bedeutung von Biodiversität auf verschiedenen Systemebenen (Artenvielfalt, Vielfalt an Ökosystemen);</li> <li>○ stellen Konflikte zwischen dem Erhalt von Biodiversität und menschlicher Nutzung (zum Beispiel Flächenverbrauch, Landwirtschaft) dar und bewerten Handlungsoptionen unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit (Ökosystemmanagement über Erhaltungs- und Renaturierungsmaßnahmen);</li> <li>○ Beschreiben den ökologischen Fußabdruck als ein Maß für nachhaltiges Handeln und erläutern Möglichkeiten zur Nachsteuerung.</li> </ul> </li> </ul> |

|   |  |
|---|--|
| <p><b>Fachliche Verfahren</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Erfassung ökologischer Faktoren und qualitative Erfassung von Arten in einem Areal</li> </ul> <p style="text-align: right;"><b>3 Stunden</b></p>                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>bestimmen Arten in einem ausgewählten Areal und begründen ihr Vorkommen mit dort erfassten ökologischen Faktoren (S1, S3, E3, E4, E7 – 9, E13, E15, K5, K8).</li> </ul>   |
| <p><b>Science Fair</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fachübergreifendes naturwissenschaftliches Projekt (Science Fair) der Fächer Biologie, Chemie und Physik</li> </ul> <p style="text-align: right;"><b>Projektwoche</b></p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Eigenständige Planung von Experimenten, Fragestellung und Hypothesen auf Basis von Beobachtung und Theorien entwickeln (E 1 – E 3).</li> <li>Fachspezifische Methoden auswählen und zur Untersuchung von Sachverhalten nutzen (E 4 – E 8).</li> <li>Erkenntnisprozesse und Ergebnisse interpretieren und reflektieren (E 9 – E 14).</li> <li>Merkmale wissenschaftlicher Aussagen und Methoden charakterisieren und reflektieren (E 15 – E 17).</li> <li>Ergebnisse wissenschaftlich auswerten und präsentieren (K 11 – K 14).</li> </ul> |

## 4.2.3 Halbjahr 12.1

### 4.2.3.1 Informationsverarbeitung in Lebewesen

| Inhalte  | Kompetenzerwartungen  |
|--|---|
|  | Die Lernenden ...   |
| <p><b>Grundlagen der Informationsverarbeitung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Bau und Funktionen von Nervenzellen: Ruhepotenzial, Aktionspotenzial, Erregungsleitung</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>erläutern am Beispiel von Neuronen den Zusammenhang zwischen Struktur und Funktion (S1, S3, E12, K11);</li> <li>erklären das Zustandekommen und die Aufrechterhaltung des Ruhepotenzials (S1 – S3, S7);</li> </ul> |

|  |   |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Synapse: Funktion der erregenden chemischen Synapse, Stoffeinwirkung an Synapsen, neuromuskuläre Synapse</li> <li>• Potenzialmessung</li> </ul> <p style="text-align: right;"><b>12 Stunden</b></p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• erklären die Entstehung, den Ablauf und die Weiterleitung des Aktionspotenzials (S1 – S4, S7);</li> <li>• beschreiben und skizzieren den Versuchsaufbau zur Messung von Ruhe- und Aktionspotenzial (S1, E1);</li> <li>• entwickeln theoriegeleitet Hypothesen zur Beeinflussung des Ruhe- oder Aktionspotenzials mittels exogener Substanzen (S1 – S4, E3, E11, K14);</li> <li>• vergleichen auch mithilfe von Modellen kriteriengeleitet kontinuierliche und saltatorische Erregungsleitung und wenden die ermittelten Unterschiede auf neurobiologische Fragestellungen an (S1 – S3, S6, E1 – 3, E12, K14);</li> <li>• skizzieren den Aufbau einer chemischen Synapse und erläutern den Zusammenhang zwischen Struktur und Funktion (S1 – S3, E12, K11);</li> <li>• erklären die Erregungsübertragung an einer chemischen Synapse sowie neuromuskulären Synapsen (S1 – S3, S6, E12, K9, K14);</li> <li>• erläutern die Auswirkungen exogener Substanzen auf die synaptische Übertragung und nehmen zum Einsatz von exogenen Substanzen Stellung (S1 – S3, K1, B1, B5 – 9). <ul style="list-style-type: none"> <li>○ diskutieren die Wirkung der Substanzen mit Suchtpotenzial und die daraus resultierende Gesundheitsgefährdung B1, B5-B9.</li> </ul> </li> </ul> |
|--|---|

#### 4.2.3.2 Vielfalt des Lebens

| Inhalte  | Kompetenzerwartungen  |
|--|---|
|  | Die Lernenden ...   |
| <p><b>Molekulargenetische Grundlagen des Lebens</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Speicherung und Realisierung genetischer Information: Bau der DNA, Transkription</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• beschreiben mithilfe geeigneter Modelle den Bau der DNA (S1, S5, E12); <ul style="list-style-type: none"> <li>○ erläutern die Unterschiede zwischen DNA und RNA;</li> <li>○ begründen die verschiedenen Lokalisierungen und die Bedeutung der Lokalisierung dieser Nucleinsäuren bei Pro- und Eukaryoten;</li> </ul> </li> </ul> |

|  |  |
|--|--|
| <p>und Translation, semikonservative Replikation</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Genmutationen</li> <li>• Regulation der Genaktivität bei Eukaryoten: Transkriptionsfaktoren, Modifikationen des Epigenoms durch Methylierung, Zusammenhänge zwischen genetischem Material, Genprodukten und Merkmal</li> <li>• Genetik menschlicher Erkrankungen: Familienstammbäume, Gentest und Beratung, Gentherapie</li> </ul> <p style="text-align: right;"><b>28 Stunden</b></p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• beschreiben den Ablauf der Proteinbiosynthese und erläutern deren Bedeutung für das Leben (S1 – S3, S6, S7, K5); <ul style="list-style-type: none"> <li>○ beschreiben die Einzelprozesse der Transkription und Translation;</li> <li>○ stellen die unterschiedlichen Modifizierungen der RNA bei Pro- und Eukaryoten dar;</li> <li>○ erläutern Unterschiede dieser Prozesse bei Pro- und Eukaryoten;</li> </ul> </li> <li>• überführen Basensequenzen der DNA in Aminosäuresequenzen eines Proteins, indem sie den genetischen Code anwenden (S1, S2, K5, K9); <ul style="list-style-type: none"> <li>○ verwenden dabei die Codesonne;</li> </ul> </li> <li>• leiten hypothesengestützt den Mechanismus zur Verdopplung der DNA ab (S1 – S3, S7, E1, E9, E11, K5, K9); <ul style="list-style-type: none"> <li>○ erklären den semikonservativen Mechanismus der identischen Replikation anhand historischer Experimente;</li> <li>○ beschreiben den Prozess der DNA-Replikation bei Prokaryoten;</li> <li>○ begründen die unterschiedlichen Funktionen von Mitose und Meiose im Zusammenhang der Weitergabe der genetischen Information;</li> </ul> </li> <li>• unterscheiden verschiedene Genmutationen und erläutern mögliche Auswirkungen auf die Funktion von Proteinen und deren Auswirkungen auf Organismen (S1, S3, S6, S7, B8); <ul style="list-style-type: none"> <li>○ erläutern im Sachzusammenhang den Unterschied zwischen Genotyp und Phänotyp;</li> <li>○ ordnen mögliche Auswirkungen der Genmutationen den autosomalen und gonosomalen Erbgängen zu;</li> </ul> </li> <li>• beschreiben Mechanismen zur Regulation der Genaktivität und deuten diese auch als Möglichkeit der Anpassung lebender Systeme an unterschiedliche Umweltbedingungen (S1 – S3, S6, S7, K5, K9); <ul style="list-style-type: none"> <li>○ vergleichen die Unterschiede der Genregulation bei Prokaryoten (Operon-Modelle) und Eukaryoten;</li> </ul> </li> </ul> |
|--|--|

|  |  |
|--|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• analysieren Erbgänge mithilfe von Familienstammbäumen und treffen Vorhersagen über das Auftreten unterschiedlicher genetisch bedingter Krankheiten (S1, S4, E1, E9, E10, E11, E14, K5, K9, K14); <ul style="list-style-type: none"> <li>○ unterscheiden zwischen dominant-rezessiven und intermediären Erbgängen;</li> <li>○ ermitteln autosomale und gonosomale Erbgänge anhand von Familienstammbäumen;</li> </ul> </li> <li>• stellen die Bedeutung von Gentests dar und bewerten Nutzen und Risiken einer Gentherapie beim Menschen (S1, S3, K1, K14, B3, B7 – 9, B10, B11); <ul style="list-style-type: none"> <li>○ erklären die Methode des genetischen Fingerabdrucks im Kontext, von RFLPs;</li> <li>○ beschreiben das Verfahren der PCR und der Gelelektrophorese im Rahmen der DNA-Analyse;</li> <li>○ beurteilen den Einsatz von (embryonalen und differenzierten) Stammzellen zur somatischen Therapie.</li> </ul> </li> </ul> |
|--|--|

## 4.2.4 Halbjahr 12.2

### 4.2.4.1 Vielfalt des Lebens

| Inhalte   | Kompetenzerwartungen   |
|---|--|
| <p><b>Entstehung und Entwicklung des Lebens</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stammbäume: ursprüngliche und abgeleitete Merkmale</li> <li>• Belege für die Evolution: molekularbiologische Homologien</li> </ul> | <p>Die Lernenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• prüfen Stammbaumhypothesen auf Basis morphologischer und molekularer Daten, indem sie Merkmale kriteriengeleitet als ursprünglich oder abgeleitet identifizieren (S1, S4, E1, E9, E10, E11, E13, K9, B2);</li> </ul> |

|   |   |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlegende Prinzipien der Evolution: Rekombination, Mutation, Selektion, Verwandtschaft, Variation, Fitness, Isolation, Drift, Artbildung, Biodiversität, Koevolution, populationsgenetischer Artbegriff</li> <li>• adaptiver Wert von Verhalten: reproduktive Fitness, Kosten-Nutzen-Analyse</li> <li>• Synthetische Evolutionstheorie, Abgrenzung von nicht-naturwissenschaftlichen Vorstellungen</li> </ul> <p style="text-align: right;"><b>24 Stunden</b></p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ ordnen Entwicklungsmerkmale begründet in einen Stammbaum ein;</li> <li>○ vergleichen Daten im Bezug auf deren Bedeutung für bestimmte Stammbaumhypothesen (Skelettvergleiche, molekulare Daten etc.);</li> <li>○ benennen und erläutern Belege für die Evolution (z.B. Fossilien, Homologien);</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erläutern die Wirkung von Evolutionsfaktoren auf die Entstehung und Veränderung von Arten (S1, S3, S4, S6, S7, E1, E9, E10, K5); <ul style="list-style-type: none"> <li>○ erläutern an konkreten Beispielen Evolutionsfaktoren (Mutationen, Selektion, Gendrift, Genfluss und Rekombination) und deren spezifische Wirkungen auf die Änderung von Allelfrequenzen;</li> <li>○ diskutieren den Artbegriff und dessen Bedeutung im Kontext der Evolution;</li> <li>○ erklären Isolationsmechanismen im Kontext des Prozesses der Artentstehung;</li> </ul> </li> <li>• erklären wechselseitige Angepasstheiten zwischen interagierenden artfremden Lebewesen als Ergebnis einer Koevolution. (S1, S2, S7, E1, E9); <ul style="list-style-type: none"> <li>○ erläutern intra- und interspezifische Wechselbeziehungen im Kontext von Parasitismus und Symbiose;</li> </ul> </li> <li>• wenden die synthetische Evolutionstheorie an, um evolutionäre Anpassungsprozesse und die Entstehung der Biodiversität als Zusammenspiel der Evolutionsfaktoren zu erklären und von anderen nicht-naturwissenschaftlichen Vorstellungen abzugrenzen. (S1, S3, S6, S7, S8, E14, K4, K14, B2, B4, B5, B6); <ul style="list-style-type: none"> <li>○ unterscheiden die synthetische Evolutionstheorie von historischen sowie pseudowissenschaftlichen Ansätzen;</li> <li>○ unterscheiden Homologien, Analogien und Konvergenzen;</li> </ul> </li> </ul> |
|---|---|

- |  |   |
|--|---|
|  | <ul style="list-style-type: none"><li>• erläutern auch mithilfe einer Kosten-Nutzen-Analyse den Einfluss von Verhalten auf die Gesamtfitness von Lebewesen (S1 – S4, E1, E9, E10, K5, K13);<ul style="list-style-type: none"><li>○ ermitteln inklusive Fitness aus direkter und indirekter Fitness.</li></ul></li></ul> |
|--|---|

# 5 Leistungsbewertung

## 5.1 Leistungsbewertung in schriftlichen Prüfungen

### 5.1.1 Klausuren

Hinsichtlich Anzahl, Umfang, Format und Gewichtung der Klausuren in der Qualifikationsphase sind die Richtlinien zur DIA-PO in der jeweils gültigen Fassung für Fächer auf grundlegendem Niveau sowie die fachspezifischen Hinweise für das Fach Biologie zu beachten.

(KMK, Richtlinien für die Ordnung zur Erlangung der Allgemeinen Hochschulreife an Deutschen Schulen im Ausland - „Deutsches Internationales Abitur“, 2024)

(KMK, Abiturprüfung an Deutschen Schulen im Ausland - Fachspezifische Hinweise für die Erstellung und Bewertung der Aufgabenvorschläge im Fach Biologie, 2024)

### 5.1.2 Hinweise zur Verwendung von Hilfsmitteln

Für die Klausuren in der Qualifikationsphase können folgende Hilfsmittel verwendet werden:

- ein Rechtschreibwörterbuch (Deutsche Sprache), das nach Erklärung des Verlags die Neuregelung der deutschen Rechtschreibung vollständig umsetzt, und ein zweisprachiges Wörterbuch
- eine mathematisch-naturwissenschaftliche Formelsammlung
- digitale Werkzeuge: Im Hinblick auf die schriftliche Abiturprüfung ist es empfohlen, nur einen wissenschaftlichen Taschenrechner (WTR) als digitales Werkzeug zuzulassen. Die Hilfsmittel dürfen keine Eintragungen oder Markierungen enthalten.

(KMK, Abiturprüfung an Deutschen Schulen im Ausland - Fachspezifische Hinweise für die Erstellung und Bewertung der Aufgabenvorschläge im Fach Biologie, 2024)

### 5.1.3 Berücksichtigung der Anforderungsbereiche

Im Hinblick auf die Anforderungen in der schriftlichen Abiturprüfung ist grundsätzlich von einer Strukturierung in drei Anforderungsbereiche auszugehen, die die Transparenz bezüglich des Selbstständigkeitsgrades der erbrachten Prüfungsleistung erhöhen soll.

- **Anforderungsbereich I** umfasst das Wiedergeben von Sachverhalten und Kenntnissen im gelernten Zusammenhang sowie das Anwenden und Beschreiben geübter Arbeitstechniken und Verfahren.
- **Anforderungsbereich II** umfasst das selbstständige Auswählen, Anordnen, Verarbeiten, Erklären und Darstellen bekannter Sachverhalte unter vorgegebenen Gesichtspunkten in einem durch Übung bekannten Zusammenhang und das selbstständige Übertragen und Anwenden des Gelernten auf vergleichbare neue Zusammenhänge und Sachverhalte.
- **Anforderungsbereich III** umfasst das Verarbeiten komplexer Sachverhalte mit dem Ziel, zu selbstständigen Lösungen, Gestaltungen oder Deutungen, Folgerungen, Verallgemeinerungen, Begründungen und Wertungen zu gelangen. Dabei wählen die Lernenden selbstständig geeignete Arbeitstechniken und Verfahren zur Bewältigung der Aufgabe, wenden sie auf eine neue Problemstellung an und reflektieren das eigene Vorgehen.

Der Schwerpunkt der zu erbringenden Leistung liegt im Anforderungsbereich II bei angemessener Berücksichtigung der Anforderungsbereiche I und III, wobei der Anforderungsbereich I stärker als III zu gewichten ist.

(KMK, Abiturprüfung an Deutschen Schulen im Ausland - Fachspezifische Hinweise für die Erstellung und Bewertung der Aufgabenvorschläge im Fach Biologie, 2024)

#### 5.1.4 Bewertungsraster für Klausuren

Für die Bewertung von Klausuren ist folgendes Bewertungsraster vorgesehen. Das Bewertungsraster gibt an, wie die von einem Prüfling insgesamt erreichten Bewertungseinheiten in Notenpunkte umgesetzt werden.

| 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  |

(KMK, Richtlinien für die Ordnung zur Erlangung der Allgemeinen Hochschulreife an Deutschen Schulen im Ausland - „Deutsches Internationales Abitur“, 2024)

## 5.2 Sonstige Mitarbeit und Bewertung der Gesamtleistung

Kriterien zur Bewertung der sonstigen Mitarbeit und der Gesamtleistung können in den Schulcurricula festgelegt werden. Diese Leistungen setzen sich zu gleichen Teilen aus schriftlichen und mündlichen Beiträgen zusammen. Es gelten die Regelungen der DIA- PO sowie der Richtlinien zur DIA-PO in der jeweils gültigen Fassung.

(KMK, Deutsches Internationales Abitur - Ordnung zur Erlangung der Allgemeinen Hochschulreife an - Deutschen Schulen im Ausland, 2024)

(KMK, Abiturprüfung an Deutschen Schulen im Ausland - Fachspezifische Hinweise für die Erstellung und Bewertung der Aufgabenvorschläge im Fach Biologie, 2024)

## 5.3 Operatoren im Fach Biologie

Es gelten die Operatoren in der jeweils gültigen Fassung der fachspezifischen Hinweise für die Erstellung und Bewertung der Aufgabenvorschläge im Fach Biologie.

Die Operatoren können in der Regel je nach Zusammenhang und unterrichtlichen Voraussetzungen in jeden der drei Anforderungsbereiche AFB eingeordnet werden; hier wird der überwiegend in Betracht kommende Anforderungsbereich genannt. Die erwarteten Leistungen können durch zusätzliche Angaben in der Aufgabenstellung präzisiert werden.

| Operator                  | Beschreibung der erwarteten Leistung   | Beispiele Biologie   | AFB |
|---------------------------|--|--|-----|
| ableiten                  | auf der Grundlage von Erkenntnissen oder Daten sachgerechte Schlüsse ziehen.   | Leiten Sie aus dem Familienstammbaum den entsprechenden Erbgang ab.  | II  |
| abschätzen                | durch begründete Überlegungen Größenwerte angeben.   | Schätzen Sie die Größe der Zelle ab, indem Sie das im Bild sichtbare Haar mit einem Durchmesser von 0,05 mm als Vergleich heranziehen. | II  |
| analysieren               | wichtige Bestandteile, Eigenschaften oder Zusammenhänge auf eine bestimmte Fragestellung hin herausarbeiten.                                   | Analysieren Sie das Ökosystem Hecke anhand des Materials.  | II  |
| aufstellen von Hypothesen | eine Vermutung über einen unbekannt Sachverhalt formulieren, die fachlich fundiert begründet wird.   | Stellen Sie anhand des Materials einen hypothetischen Stammbaum zur evolutiven Entwicklung der Kleidervögel auf.                       | III |
| angeben, nennen           | Formeln, Regeln, Sachverhalte, Begriffe oder Daten ohne Erläuterung aufzählen bzw. wiedergeben.  | Nennen Sie die Bestandteile eines Neurons.   | I   |
| auswerten                 | Beobachtungen, Daten, Einzelergebnisse oder Informationen in einen Zusammenhang stellen und daraus Schlussfolgerungen ziehen.                  | Werten Sie die Ergebnisse des vorgelegten Kreuzungsexperiments aus.  | II  |
| begründen                 | Gründe oder Argumente für eine Vorgehensweise oder einen Sachverhalt nachvollziehbar darstellen.   | Begründen Sie die Abwesenheit der Flunder im dargestellten Gewässer.   | II  |
| beschreiben               | Beobachtungen, Strukturen, Sachverhalte, Methoden, Verfahren oder Zusammenhänge strukturiert und unter Verwendung der Fachsprache formulieren. | Beschreiben Sie den Aufbau des Versuchs laut Material.   | I   |

|                        |  |   |     |
|------------------------|--|---|-----|
| beurteilen             | Das zu fällende Sachurteil ist mithilfe fachlicher Kriterien zu begründen.   | Beurteilen Sie Chancen und Risiken der Gentechnik.  | III |
| bewerten               | Das zu fällende Werturteil ist unter Berücksichtigung gesellschaftlicher Werte und Normen zu begründen.  | Bewerten Sie den Einsatz von Pestiziden im Rahmen der Schädlingsbekämpfung.                                     | III |
| darstellen             | Strukturen, Sachverhalte oder Zusammenhänge strukturiert und unter Verwendung der Fachsprache formulieren, auch mithilfe von Zeichnungen und Tabellen.                 | Stellen Sie den Ablauf einer chemischen Erregungsübertragung in einem Fließschema dar.                          | I   |
| diskutieren            | Argumente zu einer Aussage oder These einander gegenüberstellen und abwägen.   | Diskutieren Sie verschiedene Möglichkeiten, das Welternährungsproblem mit den Methoden der Gentechnik zu lösen. | III |
| erklären               | Einen Sachverhalt nachvollziehbar und verständlich machen, indem man ihn auf Regeln und Gesetzmäßigkeiten zurückführt.   | Erklären Sie die Aufnahme von Wasser durch die Wurzelhaarzelle.   | II  |
| erläutern              | Einen Sachverhalt veranschaulichend darstellen und durch zusätzliche Informationen verständlich machen.  | Erläutern Sie das Populationswachstum der Perlflossmuschel.   | II  |
| ermitteln              | Ein Ergebnis oder einen Zusammenhang rechnerisch, grafisch oder experimentell bestimmen.   | Ermitteln Sie die Temperaturoptima für die im Material dargestellten Enzyme.                                    | II  |
| interpretieren, deuten | Naturwissenschaftliche Ergebnisse, Beschreibungen und Annahmen vor dem Hintergrund einer Fragestellung oder Hypothese in einen nachvollziehbaren Zusammenhang bringen. | Interpretieren Sie die vorgelegten Diagramme zur Reizweiterleitung.   | III |
| ordnen, einordnen      | Begriffe oder Gegenstände auf der Grundlage bestimmter Merkmale systematisch einteilen.  | Ordnen Sie anhand von Zeigerorganismen eine Wassergüte begründet zu.  | II  |

|                |   |  |    |
|----------------|---|--|----|
| planen         | Zu einem vorgegebenen Problem (auch experimentelle) Lösungswege entwickeln und dokumentieren. | Planen Sie eine Experimentieranordnung, zur Untersuchung der Abhängigkeit der Fotosynthese von einem abiotischen Faktor. | II |
| skizzieren     | Sachverhalte, Prozesse, Strukturen oder Ergebnisse übersichtlich grafisch darstellen.         | Skizzieren Sie den Energiefluss in einem Ökosystem.  | I  |
| untersuchen    | Sachverhalte oder Phänomene mithilfe fachspezifischer Arbeitsweisen erschließen.              | Untersuchen Sie die vorgelegte Probe auf Nährstoffe.   | II |
| vergleichen    | Gemeinsamkeiten und Unterschiede kriteriengeleitet herausarbeiten.                            | Vergleichen Sie DNA und RNA.   | II |
| zeichnen       | Objekte grafisch exakt darstellen.  | Zeichnen Sie den Aufbau einer Synapse.   | I  |
| zusammenfassen | Das Wesentliche in konzentrierter Form wiedergeben.   | Fassen Sie die im Material dargestellten Untersuchungsergebnisse zusammen.   | II |

(KMK, Abiturprüfung an Deutschen Schulen im Ausland - Fachspezifische Hinweise für die Erstellung und Bewertung der Aufgabenvorschläge im Fach Biologie, 2024)

## 6 Quellenverzeichnis

- KMK. (03.05.2018). Deutsches Internationales Abitur - Ordnung zur Erlangung der Allgemeinen Hochschulreife an Deutschen Schulen im Ausland (DIA-PO). *Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 11.06.2015 i.d.F. vom 03.05.2018.*  
<https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/doc/Bildung/Auslandsschulwesen/ServiceAbitur/2015-06-11-PO-DIA-03-05-2018-mAnl.pdf> (Zugriff 24.03.2025)
- KMK. (08.02.2024). Richtlinien für die Ordnung zur Erlangung der Allgemeinen Hochschulreife an Deutschen Schulen im Ausland - „Deutsches Internationales Abitur“ (Rili DIA-PO). *Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 11.06.2015 i.d.F. vom 08.02.2024.*  
[https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen\\_beschluesse/2015/2015\\_06\\_11-Richtlinien-Deutsches-Inter-Abitur.pdf](https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2015/2015_06_11-Richtlinien-Deutsches-Inter-Abitur.pdf) (Zugriff 24.03.2025)
- KMK. (12.03.2024). Abiturprüfung an Deutschen Schulen im Ausland - Fachspezifische Hinweise für die Erstellung und Bewertung der Aufgabenvorschläge im Fach BIOLOGIE. *Beschluss des Bund-Länder-Ausschusses für schulische Arbeit im Ausland vom 24.09.2015 i.d.F. vom 12.03.2024.*  
[https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/doc/Bildung/Auslandsschulwesen/ServiceAbitur/2024\\_03\\_12\\_FachHi\\_Abi\\_Biologie.pdf](https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/doc/Bildung/Auslandsschulwesen/ServiceAbitur/2024_03_12_FachHi_Abi_Biologie.pdf) (Zugriff 24.03.2025)
- KMK. (01.03.2024). Kerncurriculum für die gymnasiale Oberstufe an Deutschen Schulen im Ausland im Fach Biologie *Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 01.03.2024.*  
[https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen\\_beschluesse/2024/2024\\_03\\_01-Kerncurriculum-Biologie.pdf](https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2024/2024_03_01-Kerncurriculum-Biologie.pdf) (Zugriff 24.03.2025)