

Schulcurriculum

in

Biologie

(Klassen 5 – 10)

Präambel

Das vorliegende Schulcurriculum für die Jahrgangsstufen 5 bis 10 wurde auf der Grundlage der in dem Kerncurriculum für die gymnasiale Oberstufe der Deutschen Schulen im Ausland vom 29.04.2010 formulierten Eingangsvoraussetzungen entwickelt, das den thüringischen Lehrplänen angelehnt ist.

Es stellt die standortspezifische Variante des Kerncurriculums bezüglich des Methodencurriculums und schulspezifischer Schwerpunktsetzungen für das Fach Biologie dar. Es setzt Qualitätsstandards für den Unterricht und trägt dazu bei, die Mobilität von Schülerinnen und Schülern sowie die Kontinuität ihrer Ausbildung zu sichern.

Seoul, Februar 2016

Inhalt

| | | |
|-------|--|----|
| 1 | Zur Konzeption des Schulcurriculums Biologie für die Jahrgangsstufen 5 - 10..... | 4 |
| 2 | Kompetenzen..... | 4 |
| 2.1 | Sachkompetenz..... | 4 |
| 2.2 | Methodenkompetenz..... | 5 |
| 2.3 | Kommunikation..... | 6 |
| 2.4 | Reflexion..... | 6 |
| 2.5 | Selbst- und Sozialkompetenz..... | 6 |
| 3 | Leistungsfeststellung und Leistungsbewertung..... | 7 |
| 4 | Klassenstufenbezogener Lehrplan..... | 11 |
| 4.1 | Klasse 5..... | 11 |
| 4.1.1 | Thema: Einführung in die Biologie..... | 11 |
| 4.1.2 | Thema: Wirbeltiere und Wirbellose in ihren Lebensräumen..... | 12 |
| 4.2 | Klasse 6..... | 16 |
| 4.2.1 | Thema: Menschenkunde..... | 16 |
| 4.2.2 | Thema: Fortpflanzung und Sexualität beim Menschen..... | 17 |
| 4.2.3 | Thema: Samenpflanzen und ihre Vielfalt..... | 17 |
| 4.3 | Klasse 7..... | 18 |
| 4.3.1 | Thema: Zellen..... | 18 |
| 4.3.2 | Thema: Vom Einzeller zum Vielzeller..... | 19 |
| 4.3.3 | Thema: Bakterien, Pilze, Flechten..... | 19 |
| 4.3.4 | Thema: Wirbellose Tiere in ihren Lebensräumen..... | 22 |
| 4.3.5 | Thema: Evolution..... | 23 |
| 4.4 | Klasse 8..... | 24 |
| 4.4.1 | Thema: Stoffwechsel des Menschen..... | 24 |
| 4.4.2 | Thema: Sinnesorgane des Menschen..... | 25 |
| 4.4.3 | Thema: Körperhaltung und Bewegung des Menschen..... | 27 |
| 4.4.4 | Thema: Fortpflanzung und Sexualität des Menschen..... | 27 |
| 4.5 | Klasse 9..... | 28 |
| 4.5.1 | Thema: Sinnes-, Nerven- und Hormonsystem, Immunsystem..... | 29 |
| 4.5.2 | Thema: Stoff- und Energiewechsel bei grünen Pflanzen, Pilzen, Bakterien..... | 31 |
| 4.5.3 | Thema: Organismen in ihrer Umwelt..... | 32 |
| 4.6 | Klasse 10..... | 33 |
| 4.6.1 | Thema: Genetik..... | 33 |
| 4.6.2 | Thema: Evolutionstheorien..... | 35 |
| 4.6.3 | Thema: Biologisches Praktikum..... | 36 |
| 5 | Operatorenliste..... | 37 |

Unverzichtbares Element der gymnasialen Ausbildung ist eine solide naturwissenschaftliche Grundbildung. Sie ist eine wesentliche Voraussetzung, um im persönlichen und gesellschaftlichen Leben sachlich richtig und selbstbestimmt entscheiden und handeln zu können, aktiv an der gesellschaftlichen Kommunikation und Meinungsbildung teilzuhaben und an der Mitgestaltung unserer Lebensbedingungen im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung mitzuwirken.

Das Fach Biologie leistet dazu einen wichtigen Beitrag. Das Verständnis vieler Phänomene des Alltags erfordert ein biologisches Grundverständnis. Der Biologieunterricht leistet einen wichtigen Beitrag zu einem umweltbewussten Denken und Verhalten, das über die Schulzeit hinaus für das ganze Leben wirksam bleibt.

1 Zur Konzeption des Schulcurriculums Biologie für die Jahrgangsstufen 5 - 10

Der Biologieunterricht bis zum Ende der Klassenstufe 10 schafft Eingangsvoraussetzungen, die entsprechend den EPA-Schwerpunkten in der Qualifikationsphase systematisch weiter entwickelt werden. Der Unterricht im Fach Biologie in der Qualifikationsphase baut systematisch auf dem gesamten vorausgegangenen naturwissenschaftlichen Unterricht auf. Eingangsvoraussetzungen sind die im Folgenden ausgewiesenen Kompetenzen (siehe Schulcurriculum Biologie Oberstufe).

2 Kompetenzen

2.1 Sachkompetenz

Das für die Entwicklung von Sachkompetenz erforderliche Fachwissen bezieht sich schwerpunktmäßig auf Basiskonzepte, die an den Organisationsebenen „Zelle“, „Organismus“ und „Ökosystem“ dargestellt werden.

| | Schülerinnen und Schüler können |
|-------------------------------|--|
| Basiskonzepte | <ul style="list-style-type: none">• an geeigneten Beispielen Struktur- Funktions-Beziehungen ableiten |
| Struktur und Funktion | <ul style="list-style-type: none">• Aufnahme, Transport und Abgabe von Stoffen in Pflanzen und Tieren erklären |
| Kompartimentierung | <ul style="list-style-type: none">• abgegrenzte Reaktionsräume als Voraussetzung für den ungestörten Verlauf von Prozessen erläutern |
| Reproduktion | <ul style="list-style-type: none">• die Bedeutung der Reproduktion lebender Systeme erläutern• Varianten der Vermehrung (ungeschlechtliche, geschlechtliche Fortpflanzung) beschreiben• die Bedeutung von Mitose und Meiose erläutern• die Mendelschen Regeln anwenden |
| Information und Kommunikation | <ul style="list-style-type: none">• die Bedeutung von Nerven- und Hormonsystem für Information und Kommunikation erläutern• den Ablauf zellulärer und humoraler Immunantwort beschreiben und deren Bedeutung erläutern• verschiedene Kommunikationsmöglichkeiten beschreiben (z. B. an Reiz-Reaktionskette, Hormone, Partnersuche) |
| Steuerung und Regelung | <ul style="list-style-type: none">• die Bedeutung von Steuerung und Regelung in lebenden Systemen erläutern• Regelkreise und ihre Beeinflussung beschreiben (z. B. Blutzuckerspiegel, Steuerung des weiblichen Zyklus, Räuber-Beute-Beziehung) |

Stoff- und
Energieumwandlung

- die Bedeutung der Aufnahme, Umwandlung und Abgabe von Stoffen und Energie für lebende Systeme erläutern

Variabilität und
Angepasstheit

- Kennzeichen verschiedener Tierklassen (ausgewählte Wirbellose und Wirbeltiere) und Pflanzenfamilien (z. B. Kreuzblütengewächse, Kieferngewächse) beschreiben
- Anpassungen und Angepasstheiten von Organismen an ihre Umwelt beschreiben

Entwicklung Ge-
schichte und
Verwandtschaft

- die Entwicklung von Zellen, Organismen und Ökosystemen beschreiben
- Zellteilung und Zellwachstum erläutern
- Entwicklung von Organismen erläutern
- zeitliche Veränderungen eines Ökosystems erklären
- die Variabilität der Lebewesen als Voraussetzung und Ergebnis der Evolution erklären
- die Bedeutung des Zusammenwirkens von Evolutionsfaktoren erklären.

2.2 Methodenkompetenz

Naturwissenschaftliche und fachspezifische Methoden

Die Schülerinnen und Schüler können

- Beobachtungen, Untersuchungen und Experimente planen, durchführen, protokollieren und auswerten sowie Fehlerbetrachtungen vornehmen
- einfache mikroskopische Präparate mikroskopieren, zeichnerisch darstellen sowie mikroskopische Bilder auswerten
- einfache Bestimmungsschlüssel anwenden
- die experimentelle Methode anwenden
- naturwissenschaftliche Fragestellungen erschließen
- Hypothesen bilden
- Hypothesen experimentell überprüfen
- Ergebnisse im Hinblick auf die Fragestellung prüfen
- Modelle im Erkenntnisprozess nutzen
- Merkmale und Grenzen von Modellen sowie die Bedeutung ihrer Weiterentwicklung erläutern
- Modellvorstellungen entwickeln und Modelle anwenden
- biologische Sachverhalte beschreiben, vergleichen und klassifizieren sowie Fachtermini definieren
- Ursache-Wirkungs-Beziehungen ableiten und biologische Sachverhalte begründen
- biologische Sachverhalte erklären und interpretieren

2.3 Kommunikation

Die Schülerinnen und Schüler können

- Informationen sachkritisch analysieren, strukturieren und adressatengerecht präsentieren
- Informationen aus Texten, Schemata, Grafiken, symbolischen Darstellungen wie chemische Gleichungen, Diagrammen und Tabellen in andere Darstellungsformen umwandeln
- Methoden und Ergebnisse biologischer Beobachtungen, Untersuchungen und Experimente in geeigneter Form darstellen und damit argumentieren
- zwischen Alltags- und Fachsprache unterscheiden und naturwissenschaftliche Fachbegriffe sachgerecht anwenden

2.4 Reflexion

Die Schülerinnen und Schüler können

- in verschiedenen Kontexten biologische Sachverhalte erkennen
- Entscheidungen, Maßnahmen und Verhaltensweisen auf der Grundlage von Fachkenntnissen unter Beachtung verschiedener Perspektiven ableiten und bewerten
- Bedeutung, Tragweite und Grenzen naturwissenschaftlicher Erkenntnisse, Methoden und deren Anwendungen bewerten

2.5 Selbst- und Sozialkompetenz

Die Schülerinnen und Schüler können

- ihr Lernen und Arbeiten organisieren
- selbstständig und situationsbezogen Lernstrategien und Arbeitstechniken anwenden sowie eigene Lernwege reflektieren und Lernergebnisse bewerten
- das eigene Arbeits- und Sozialverhalten sowie das anderer Personen einschätzen

3 Leistungsfeststellung und Leistungsbewertung

Leistungsfeststellungen und Leistungsbewertungen geben den Schülerinnen und Schülern Rückmeldungen über den erreichten Kompetenzstand. Den Lehrkräften geben sie Orientierung für die weitere Planung des Unterrichts sowie für notwendige Maßnahmen zur individuellen Förderung. Leistungen im Unterricht werden in allen Kompetenzbereichen eines Faches festgestellt. Dabei ist zu bedenken, dass die in dem Kerncurriculum formulierten erwarteten Kompetenzen die sozialen und personalen Kompetenzen, die über das Fachliche hinausgehen, nur in Ansätzen erfassen.

Ziel ist, die Verfügbarkeit der erwarteten Kompetenzen nachzuweisen. Ein an Kompetenzerwerb orientierter Unterricht bietet den Schülerinnen und Schülern durch geeignete Aufgaben einerseits ausreichend Gelegenheiten, Problemlösungen zu erproben, andererseits fordert er den Kompetenznachweis in anspruchsvollen Leistungssituationen ein. Dies schließt die Förderung der Fähigkeit zur Selbsteinschätzung der Leistung ein.

Neben der kontinuierlichen Beobachtung der Schülerinnen und Schüler im Lernprozess und ihrer persönlichen Lernfortschritte, die in der Dokumentation der individuellen Lernentwicklung erfasst werden, sind die Ergebnisse schriftlicher, mündlicher und anderer spezifischer Lernkontrollen zur Leistungsfeststellung heranzuziehen.

Die Leistungsbewertung im Haupt- und Realschulbereich muss sich an den Lerninhalten bzw. Bildungsstandards und den Bildungs- und Erziehungszielen für Schüler, die den Haupt- bzw. Realschulabschluss anstreben, orientieren.

Der vorliegende Lehrplan weist in der rechten Spalte Lerninhalte aus, die in der angegebenen Kompetenz ausschließlich dem gymnasialen Zweig zuzuordnen sein sind. Die genannten Inhalte sind für den Realschulzweig und den Hauptschulzweig zumindest anzupassen oder nicht zu behandeln. Diese Inhalte sind durch (G) bzw. (H) oder (R) gekennzeichnet.

Folgende Unterrichtsbeiträge können in die Beurteilung der mündlichen Leistung eingehen:

- Mündliche Beiträge wie Hypothesenbildung, Lösungsvorschläge, Darstellen von fachlichen Zusammenhängen oder Bewerten von Ergebnissen
- Analyse und Interpretation von Texten, Graphiken oder Diagrammen
- Qualitatives und quantitatives Beschreiben von Sachverhalten, unter korrekter Verwendung der Fachsprache
- Selbstständige Planung, Durchführung und Auswertung von Experimenten
- Verhalten beim Experimentieren, Grad der Selbstständigkeit, Beachtung der Vorgaben, Genauigkeit bei der Durchführung
- Erstellen von Dokumentationen zu Aufgaben, Untersuchungen und Experimenten, Präsentationen, Protokolle und Lernplakate
- Erstellen und Vortragen von Referaten
- Führung eines Heftes
- Beiträge zur gemeinsamen Gruppenarbeit
- Kurze schriftliche Lernzielkontrollen
- Unterrichtsbeiträge auf der Basis der Hausaufgaben

Die folgende Übersicht zur Leistungsbewertung beinhaltet auch bereits die Leistungsbewertung der Oberstufe. Diese soll der Lehrkraft als Orientierung dafür dienen, bereits in der Jahrgangsstufe 10, der Einführungsphase der Oberstufe, die Schülerinnen und Schüler, die das DIAP anstreben, schrittweise auf die Anforderungen in der Qualifikationsphase vorzubereiten.

Biologie: Leistungsbewertung

| Klasse | Schriftliche Leistungen | Mündliche Leistungen* | Gewichtung |
|--------|---|---|--|
| 5 | Pro Halbjahr wird eine Klassenarbeit geschrieben; | <ul style="list-style-type: none"> • Vortrag schriftlicher Hausaufgaben • selbstständige Bewältigung von Aufgaben und Anwendung von fachspezifischen Methoden • freier Vortrag z.B. Referate, Präsentationen • Zusammenhänge mit weiter zurück liegenden Lerninhalten herstellen • sachgemäßes Experimentieren • angemessene Heftführung (Vollständigkeit, Sauberkeit) • kurze schriftliche Lernzielkontrollen | Die mündlichen Leistungen gehen mit ca. 70% in die Leistungsbewertung ein, während die schriftlichen Leistungen zu ca. 30% gewichtet werden. |
| 6 | Pro Halbjahr wird eine Klassenarbeit geschrieben; | <ul style="list-style-type: none"> • Vortrag schriftlicher Hausaufgaben • selbstständige Bewältigung von Aufgaben und Anwendung von fachspezifischen Methoden • freier Vortrag z.B. Referate, Präsentationen • Zusammenhänge mit weiter zurück liegenden Lerninhalten herstellen • sachgemäßes Experimentieren • angemessene Heftführung (Vollständigkeit, Sauberkeit) • kurze schriftliche Lernzielkontrollen | Die mündlichen Leistungen gehen mit ca. 70% in die Leistungsbewertung ein, während die schriftlichen Leistungen zu ca. 30% gewichtet werden. |
| 7 | Pro Halbjahr wird eine Klassenarbeit geschrieben; | <ul style="list-style-type: none"> • Vortrag schriftlicher Hausaufgaben • selbstständige Bewältigung von Aufgaben und Anwendung von fachspezifischen Methoden • freier Vortrag z.B. Referate, Präsentationen • Zusammenhänge mit weiter zurück liegenden Lerninhalten herstellen • sachgemäßes Experimentieren • angemessene Heftführung (Vollständigkeit, Sauberkeit) • kurze schriftliche Lernzielkontrollen | Die mündlichen Leistungen gehen mit ca. 70% in die Leistungsbewertung ein, während die schriftlichen Leistungen zu ca. 30% gewichtet werden. |
| 8 | Pro Halbjahr wird eine Klassenarbeit geschrieben; | <ul style="list-style-type: none"> • Vortrag schriftlicher Hausaufgaben • selbstständige Bewältigung von Aufgaben und Anwendung von fachspezifischen Methoden • freier Vortrag z.B. Referate, Präsentationen • Zusammenhänge mit weiter zurück liegenden Lerninhalten herstellen • sachgemäßes Experimentieren • angemessene Heftführung (Vollständigkeit, Sauberkeit) • kurze schriftliche Lernzielkontrollen | Die mündlichen Leistungen gehen mit ca. 70% in die Leistungsbewertung ein, während die schriftlichen Leistungen zu ca. 30% gewichtet werden. |

| | | | |
|-------|--|---|--|
| 9 | Pro Halbjahr wird eine Klassenarbeit geschrieben; | <ul style="list-style-type: none"> • Vortrag schriftlicher Hausaufgaben • selbstständige Bewältigung von Aufgaben und Anwendung von fachspezifischen Methoden • freier Vortrag z.B. Referate, Präsentationen • Zusammenhänge mit weiter zurück liegenden Lerninhalten herstellen • sachgemäßes Experimentieren • angemessene Heftführung (Vollständigkeit, Sauberkeit) • kurze schriftliche Lernzielkontrollen | Die mündlichen Leistungen gehen mit ca. 70% in die Leistungsbewertung ein, während die schriftlichen Leistungen zu ca. 30% gewichtet werden. |
| 10 | Pro Halbjahr wird eine Klassenarbeit geschrieben; | <ul style="list-style-type: none"> • sachgerechte Darstellung von komplexeren Sachzusammenhängen • Vortrag schriftlicher Hausaufgaben • freier Vortrag z.B. Referate, Präsentationen • selbstständige Recherche zu Unterrichtsthemen • sachgemäßes Experimentieren | Die mündlichen Leistungen gehen mit ca. 70% in die Leistungsbewertung ein, während die schriftlichen Leistungen zu ca. 30% gewichtet werden. |
| 11/12 | Pro Halbjahr werden i.d.R. zwei Klausuren geschrieben; | <ul style="list-style-type: none"> • selbstständige Entwicklung von Lösungsstrategien für Transferaufgaben und sachgerechte Darstellung des eigenen Lösungswegs • Vortrag schriftlicher Hausaufgaben • freier Vortrag z.B. Referate, Präsentationen • selbstständige Recherche zu den jeweiligen Unterrichtsthemen | Die mündlichen Leistungen und die schriftlichen Leistungen gehen jeweils zu etwa gleichen Anteilen (50%) in die Gesamtbeurteilung ein |

*Mündliche Leistungen, die in vorangegangenen Klassen explizit aufgeführt sind und in weiterführenden Klassen fehlen, können selbstverständlich auch in die Leistungsbewertung höherer Klassen einfließen. Grundsätzlich soll der Anteil der rein reproduktiven Schülerleistung in höheren Jahrgangsstufen zunehmend zu Gunsten des anwendungsbezogenen Anteils und der Transferleistung verschoben werden.

Bewertung von schriftlichen Schülerarbeiten

Aus Korrektur und Beurteilung der schriftlichen Arbeit soll hervorgehen, wie die Ausführungen des Schülers in Bezug auf die erwartete Leistung einzuordnen sind. Für die Beurteilung der Leistungen sind sowohl die rein formale Lösung als auch das zum Ausdruck gebrachte naturwissenschaftliche Verständnis maßgebend. Daher sind erläuternde, kommentierende und begründende Texte unverzichtbare Bestandteile der Schülerleistung. Mangelhafte Gliederung, Fehler in der Fachsprache, Ungenauigkeiten in Zeichnungen oder unzureichende oder falsche Bezüge zwischen Zeichnungen und Text sind als fachliche Fehler zu werten. Die Beurteilung der vom Schüler erbrachten Leistung schließt mit der Angabe einer Notenstufe ab, die durch die Angabe einer Tendenz ergänzt werden kann.

Dem erzielten Prozentsatz der erreichbaren Bewertungseinheiten sind die Notenstufen und, falls in der betreffenden Klassenstufe auch die Tendenz durch Notenpunkte ausgedrückt wird, die Notenpunkte wie folgt zuzuordnen:

| Bewertungseinheiten in Prozent | Notenpunkte | Notenstufen |
|--------------------------------------|-------------|--------------|
| ab 95 % | 15 | sehr gut |
| mindestens 90 % und weniger als 95 % | 14 | |
| mindestens 85 % und weniger als 90% | 13 | |
| mindestens 80 % und weniger als 85 % | 12 | gut |
| mindestens 75 % und weniger als 80 % | 11 | |
| mindestens 70 % und weniger als 75% | 10 | |
| mindestens 65 % und weniger als 70 % | 09 | befriedigend |
| mindestens 60 % und weniger als 65 % | 08 | |
| mindestens 55 % und weniger als 60% | 07 | |
| mindestens 50 % und weniger als 55 % | 06 | ausreichend |
| mindestens 45 % und weniger als 50 % | 05 | |
| mindestens 40 % und weniger als 45% | 04 | |
| mindestens 34 % und weniger als 40 % | 03 | mangelhaft |
| mindestens 27 % und weniger als 34 % | 02 | |
| mindestens 20 % und weniger als 27 % | 01 | |
| weniger als 20 % | 0 | ungenügend |

Liefern Schüler zu einer gestellten Aufgabe oder Teilaufgabe (z. B. bei offenen Aufgabenstellungen) Bearbeitungen, die in der Beschreibung der erwarteten Leistung nicht erfasst waren, so sind die erbrachten Leistungen angemessen zu berücksichtigen. Dabei kann der vorgesehene Bewertungsrahmen für die Teilaufgabe nicht überschritten werden.

4 Klassenstufenbezogener Lehrplan

4.1 Klasse 5

4.1.1 Thema: Einführung in die Biologie

| Kompetenzen | Inhalte | Zeit | z.B. Methoden-curriculum | Schul-spezifische Ergänzungen |
|---|--|--------|--|-------------------------------|
| <p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> - den Begriff Biologie definieren - die Kennzeichen der Lebewesen nennen eine Unterscheidung zwischen unbelebt, tot und lebendig treffen - Lebewesen in ihren verschiedenen Lebensräumen beobachten, beschreiben und vergleichen können - die Kennzeichen des Lebens am Beispiel der Pflanzen anwenden. | <ul style="list-style-type: none"> - Kennzeichen der Lebewesen/Definition des Begriffes „Biologie“ - Unterscheidung nicht-lebende/lebende Natur, Merkmale des Lebens - Ausgewählte Lebewesen in ihren Lebensräumen (Tiere, Pflanzen) - Kennzeichen des Lebens bei Pflanzen (insbesondere Aspekt „Bewegung“): mögliche Beispiele Venusfliegenfalle oder Mimosa pudica | 2 Std. | <p>Brainstorming: Begriffe zur Biologie sammeln, nach verwandten Aspekten Gruppen clustern; Begriffe mit Hilfe der Kennzeichen des Lebens überprüfen: Die Schülerinnen und Schüler lernen, wie sie Begriffe zu einem Thema sammeln und darstellen können; sie erlernen, wie sie Begriffe sinnvoll zu Clustern ordnen können.</p> <p>mind map: Umwandeln eines Textes in ein mind map (Visualisierung von Informationen): z.B. die „Kennzeichen des Lebens“; Die Schülerinnen und Schüler lernen, wie sie einen Text exzerpieren können und die wichtigsten Informationen in eine bildhafte Darstellung übertragen.</p> | |

4.1.2 Thema: Wirbeltiere und Wirbellose in ihren Lebensräumen

| Kompetenzen | Inhalte | Zeit | z.B. Methoden-curriculum | Schulspezifische Ergänzungen und Vertiefungen |
|---|---|---------|---|---|
| <p>Die Schüler und Schülerinnen können</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kennzeichen der Säugetiere nennen: Haarkleid, Milchdrüse und innere Embryonalentwicklung, gleichwarme Körpertemperatur - einen Pflanzenfresser an einem Beispiel charakterisieren - einen Fleischfresser an einem Beispiel charakterisieren - typische Merkmale anderer Säugetierordnungen nennen - Überwinterungsstrategien der Säugetiere (Winterschlaf, Winterruhe) beschreiben und erklären (siehe Methodenspalte) | <p>Säugetiere:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Angepasstheit an ihre Lebensräume: Zusammenhang zwischen Gestalt, Skelett und Fortbewegung; Körperbedeckung und Körpertemperatur; Atmung (Weg der Atemgase); Ernährung (Bedeutung; Weg der Nahrung durch den Verdauungskanal; Zusammenhang zwischen Nahrung und Gebiss am Beispiel von Fleisch-, Alles- und Pflanzenfresser); Fortpflanzung und Entwicklung (Bau und Funktion der Geschlechtsorgane; innere Befruchtung, Entwicklung des Embryos in der Gebärmutter, Geburt, nachgeburtliche Entwicklung, Nesthocker und -flüchter) - Schutz der Säugetiere und ihrer Lebensräume - Artgerechte Haltung von Säugetieren (Heim- und Nutztiere) | 18 Std. | <p>Arbeiten mit Versuchsergebnissen: Erstellen und Interpretieren von Diagrammen: zum Beispiel Überwinterung eines Igels in einer Igelstation: Die Schülerinnen und Schüler erlernen, wie sie Messwerte in Diagramme übertragen können und wie man die zentralen Informationen aus Diagrammen herausliest.</p> | |

| Kompetenzen | Inhalte | Zeit | z.B. Methoden-curriculum | Schulspezifische Ergänzungen und Vertiefungen |
|---|--|-------------|---------------------------------|--|
| <p>Die Schüler und Schülerinnen können</p> <ul style="list-style-type: none"> - den Gleitflug und Schlagflug erklären - den Aufbau einer Vogelfeder beschreiben - wichtige Knochen des Vogelskeletts benennen und die Leichtbauweise erklären - Fortpflanzung und Eientwicklung der Vögel beschreiben - Vögel als gleichwarme Tieren charakterisieren - Überwinterungsstrategien bei Vögeln erläutern | <p>Vögel:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Anpasstheit an ihre Lebensräume: Zusammenhang zwischen Gestalt, Körperbedeckung und Fortbewegung (Bedeutung von Besonderheiten des Skeletts für die Fortbewegung); Körpertemperatur; Atmung; Ernährung (im Zusammenhang mit den Schnabelformen); Fortpflanzung und Entwicklung an Beispielen (Bau und Entwicklung des Eies, Fortpflanzungsverhalten); Einteilung in Nesthocker und Nestflüchter - Vogelzug als typisches Verhalten vieler Vogelarten | 8 Std. | | Besuch des Zoos der Stadt Seoul: Zooral-lye |
| <ul style="list-style-type: none"> - können Anpassungen der Reptilien an das Landleben nennen: Hornschuppen, Eiaufbau, innere Befruchtung - kennen die Ordnungen der Klasse Reptilien - können die Bedeutung des Schutzes von Reptilien an einem Beispiel erläutern | <p>Reptilien:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Anpasstheit an ihre Lebensräume: Zusammenhang zwischen Gestalt (Schlangen, Echsen, Schildkröten, Krokodile), Skelett und Fortbewegung; Körperbedeckung; Atmung; Ernährung; Fortpflanzung und Entwicklung; Zusammenhang | 8 Std. | | |

| Kompetenzen | Inhalte | Zeit | z.B. Methoden-curriculum | Schulspezifische Ergänzungen und Vertiefungen |
|--|--|---------|--|---|
| | <p>zwischen Körpertemperatur und Lebensweise</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kriechtiere vergangener Erdzeitalter - Schutz der Kriechtiere und ihrer Lebensräume | | | |
| <p>Die Schüler und Schülerinnen können</p> <ul style="list-style-type: none"> - die Etymologie der Bezeichnung „Amphibien“ erklären - die verschiedenen Atemtechniken der Amphibien (Hautatmung, Mundbodenatmung und Lungenatmung) beschreiben - den Vorgang der Metamorphose beschreiben - Amphibien als wechselwarme Tiere charakterisieren - zwischen Schwanz- und Froschlurchen unterscheiden - die Winterstarre als Überwinterungsstrategie erläutern | <p>Amphibien:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Angepasstheit an ihre Lebensräume: Zusammenhang zwischen Gestalt (Schwanz- und Froschlurche), Skelett und Fortbewegung; Körperbedeckung; Atmung; Ernährung; Fortpflanzung und Entwicklung; Zusammenhang zwischen Körpertemperatur und Lebensweise | 8 Std. | | |
| <p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> - die äußere Anatomie (Schuppen, Flossen, Stromlinienform) und die innere Anatomie (Lage wichtiger innerer Organe) beschreiben - die Funktion der Kiemen erklären - die Funktion der Schwimmblase erklären - die äußere Befruchtung und die Entwicklung der Fische beschreiben und erläutern | <p>Fische:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Angepasstheit an den Lebensraum Wasser: Zusammenhang zwischen Gestalt, Skelett und Fortbewegung; Körperbedeckung; Atmung; Ernährung; Fortpflanzung und Entwicklung; Zusammenhang zwischen Körpertemperatur und Lebensweise | 12 Std. | <p>Versuchsprotokoll: z.B. beim Sezieren eines Fisches: Zeichnerische Darstellung eines einfachen Versuchsaufbaus Unterschied zwischen Beobachtung und Erklärung.</p> | |

| | | | | |
|--|---|---------|---|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> - Schutz der Fische und ihrer Lebensräume; artgerechte Fischhaltung (z. B. Aquarium, Gartenteich) - Fisch als wertvolles Nahrungsmittel (Fischfang, Fischzucht) | | <p>Postererstellung/ ein Lernplakat erstellen: z.B. Nahrungsfische Hering, Seelachs etc.: Die Schülerinnen und Schüler sind mit der Methode des Erstellen eines Plakates vertraut und wissen, wie man den Vortrag zu einem Plakat ansprechend gestaltet.</p> | |
| <p>Die Schüler und Schülerinnen können</p> <ul style="list-style-type: none"> - am Beispiel des Regenwurms die Hautatmung, die Segmentierung, das Hydroskelett und den Hautmuskelschlauch beschreiben und erklären - die Gemeinsamkeiten im Körperbau von Tintenfischen, Schnecken und Muscheln (Kopf, Fuß und Mantel) beschreiben - können das Rückstoßprinzip der Fortbewegung des Tintenfisches erklären | <p>Wirbellose Tiere:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aufbau, Fortbewegung und Vermehrung von Ringelwürmern - Körperbau von Muscheln, Schnecken und Tintenfischen - Rückstoßprinzip - Qualle und Süßwasserpolymp im Vergleich; Korallenblüte, Absterben von Korallenriffen - Ökosystem Riff | 14 Std. | | |

4.2 Klasse 6

4.2.1 Thema: Menschenkunde

| Kompetenzen | Inhalte | Zeit | z.B. Methoden -curriculum | Schulspezifische Ergänzungen und Vertiefungen |
|---|---|---------|--|---|
| <p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> - können den Aufbau des menschlichen Skeletts beschreiben - können den Bau und die Funktion der Wirbelsäule erklären - können die Ursache von Haltungsschäden nennen und angeben, wie man diese vermeiden kann - können den Aufbau und die Funktion eines Gelenks erklären - können beschreiben, wie das Antagonistenprinzip der Muskeln funktioniert | <p>Körperbau und Bewegung Bau des Skeletts Aufbau der Wirbelsäule Aufbau von Knochen Haltungsschäden Gelenktypen Gegenspieler Muskulatur Sehnen</p> | 10 Std. | Gelenkmodell basteln | |
| <ul style="list-style-type: none"> - können den Aufbau der Atmungsorgane und ihre Funktion beschreiben - können die Gefahren des Rauchens einschätzen und erklären | <p>Atmung Weg der Atemluft Bedeutung von Sauerstoff und Kohlenstoffdioxid Nachweis von Kohlenstoffdioxid</p> | 8 Std. | Versuchsprotokoll: Atemvolumen messen | |
| <ul style="list-style-type: none"> - können die Zusammensetzung der Nahrung angeben - können die Bedeutung ausgewählter Mineralstoffe und Vitamine nennen - können den Aufbau des Verdauungstrakts und die Bedeutung der einzelnen Verdauungsstationen am Modell zeigen und erklären - können Grundlagen einer gesunden Ernährung nennen | <p>Ernährung Proteine, Kohlenhydrate, Fette (einfache Nachweise), Vitamine, Avitaminosen Verdauungskanal Wirkung des Mundspeichels (Amylase - Versuch) Stärkenachweis durchführen an versch. Lebensmitteln</p> | 12 Std. | Diagramme erstellen: Bestandteile der Nahrung darstellen Versuchsprotokoll anfertigen | |

4.2.2 Thema: Fortpflanzung und Sexualität beim Menschen

| Kompetenzen | Inhalte | Zeit | z.B. Methoden-curriculum | Schulspezifische Ergänzungen und Vertiefungen |
|---|--|---------|--------------------------|---|
| <p>Die Schüler und Schülerinnen</p> <ul style="list-style-type: none"> - können die Begriffe primäre und sekundäre Geschlechtsmerkmale anhand von Beispielen erklären - können den Aufbau der Geschlechtsorgane und ihre Funktion erklären - können die Entwicklung des Kindes im Mutterleib und die Bedeutung der Plazenta beschreiben - können die Vorgänge bei der Geburt beschreiben <ul style="list-style-type: none"> - können angeben, was man unter sexuellem Missbrauch versteht - können Hilfen angeben - können Möglichkeiten zur Vorbeugung einer ungewollten Schwangerschaft angeben | <p>Entwicklung vom Kind zum Erwachsenen: Pubertät Geschlechtsmerkmale, Geschlechtsorgane</p> <p>Befruchtung, Schwangerschaft, Geburt</p> | 18 Std. | | (G) |
| | <p>Sexueller Missbrauch und Verhütung</p> | 4 Std. | | |

4.2.3 Thema: Samenpflanzen und ihre Vielfalt

| Kompetenzen | Inhalte | Zeit | z.B. Methoden-curriculum | Schulspezifische Ergänzungen und Vertiefungen |
|--|---|---------|--|---|
| <p>Die Schüler und Schülerinnen</p> <ul style="list-style-type: none"> - kennen den Grundbauplan einer Samenpflanze und | <p>Gestalt und Entwicklung von Samenpflanzen</p> <p>Bau und Funktion der Pflanzenteile</p> | 18 Std. | <p>Versuchs-/ Beobachtungsprotokoll</p> <p>Zwiebelpflanzen</p> | |

| | | | | |
|---|---|--|--|---|
| <p>die Funktion der einzelnen Bestandteile</p> <ul style="list-style-type: none"> - können die Fortpflanzung und Keimung der Samenpflanzen erklären - können Wege der Samen- und Fruchtverbreitung beschreiben - können Wege der ungeschlechtlichen Fortpflanzung erläutern - können die Fotosynthese (Ausgangsstoffe und Produkte) beschreiben und ihre Bedeutung erläutern - können verschiedene Pflanzenfamilien anhand ihrer Blüten unterscheiden - nennen verschiedene (lokale) Nutzpflanzen | <p>Bau und Funktion der Blüte, Bestäubung, Befruchtung Verbreitung von Samen und Früchten, Ableger, „Kinderpflanze“ Grundlagen der Fotosynthese Kohlenstoffdioxid, Sauerstoff, Glucose</p> <p>Blütendiagramm (Tulpe, Rose,...)</p> <p>Ausgewählte Pflanzenfamilien und Nutzpflanzen</p> | | <p>einpflanzen, beobachten</p> <p>Samenpflanzen aussähen, beobachten</p> <p>Zeichnung, Protokoll</p> | <p>Exkursion in den Botanischen Garten Am Namsam-Park</p> |
|---|---|--|--|---|

4.3 Klasse 7

4.3.1 Thema: Zellen

| Kompetenzen | Inhalte | Zeit | z.B. Methoden-curriculum | Schulspezifische Ergänzungen und Vertiefungen |
|---|---|-------------|--|--|
| <p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> - können den Aufbau des Mikroskops beschreiben und es bedienen - können ein Frischpräparat anfertigen - können den Bau einer Tier- und Pflanzenzelle vergleichen und die Funktion der folgenden Zellorganellen beschreiben (Zellwand, Zellmembran, Zellplasma, Zellkern, Chloroplasten mit Chlorophyll, Mitochondrien, Zellsaftvakuole) | <ul style="list-style-type: none"> - Bedeutung des Mikroskops für die Naturwissenschaften - Zelle als Baustein von Organismen - Bau pflanzlicher und tierischer Zellen - Beziehungen zwischen Bau und Funktion der Zelle: Realisierung verschiedener Lebensfunktionen durch einzelne Zellbestandteile | 10 Std. | <p>Versuchsprotokoll: z.B. beim Mikroskopieren</p> <p>Anfertigen und zeichnen mikroskopischer Präparate</p> | |

4.3.2 Thema: Vom Einzeller zum Vielzeller

| Kompetenzen | Inhalte | Zeit | z.B. Methoden-curriculum | Schulspezifische Ergänzungen und Vertiefungen |
|--|--|--------|--------------------------|---|
| <p>Die Schüler und Schülerinnen</p> <ul style="list-style-type: none"> - können zwischen heterotropher und autotropher Ernährung unterscheiden - können die Stoffwechselprozesse der Zellatmung und Fotosynthese als Wortgleichung beschreiben - können den Aufbau von Euglena und dem Pantoffeltierchen beschreiben - können die beiden Einzeller unter dem Lichtmikroskop unterscheiden - können erklären, warum Euglena nicht eindeutig dem Pflanzen- oder Tierreich zugeordnet werden kann - können in groben Zügen die modellhafte Vorstellung der Entwicklung vom Einzeller zum Vielzeller beschreiben | <ul style="list-style-type: none"> - -Ernährungsformen: autotrophe und heterotrophe Ernährung - Vorgänge der Zellatmung und Fotosynthese im Überblick - Einzeller als Einheit, die alle Lebensfunktionen ausführen kann - Entwicklungsweg vom Einzeller zum Vielzeller am Beispiel der Grünalgen | 6 Std. | | <p>Sämtliche Inhalte nur (G)</p> <p>H/R: Am Beispiel eines Einzelers erläutern, dass eine Zelle alle Lebensfunktionen ausführen kann.</p> |

4.3.3 Thema: Bakterien, Pilze, Flechten

| Kompetenzen | Inhalte | Zeit | z.B. Methoden-curriculum | Schulspezifische Ergänzungen und Vertiefungen |
|--|--|---------|---|---|
| <p>Bakterien: Die Schüler und Schülerinnen</p> <ul style="list-style-type: none"> - können den Aufbau einer Bakterienzelle beschreiben und Größenvergleiche zu Tier- und Pflanzenzellen anstellen - können die reale Vermehrungskurve von Bakterien | <p>Bakterien:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Formen; Bakterien als mikroskopisch sichtbare Lebewesen; Bakterienkolonie - Bedeutung der Mikroskopie für den Erkenntnisgewinn | 20 Std. | Versuchsplanung: Die Schülerinnen und Schüler planen eigenständig Experimente zur Vermehrung von | |

| | | | | |
|--|--|--|---|--|
| <p>beschreiben und erläutern die Wirkung der wachstumsbegrenzende Faktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> - können heterotrophe Ernährungsformen von Bakterien und ihren Nutzen in der Nahrungsmittelindustrie beschreiben - können Konservierungsmethoden erklären - können die Bedeutung der Bakterien als Destruenten (z.B. Kläranlage) erläutern - können Krankheiten, die durch Bakterien ausgelöst werden, nennen <p>Pilze: Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> - können die Bedeutung der Hefepilze bei der Bier- und Weinherstellung sowie beim Backen erläutern - können die Wachstumsbedingungen der Schimmelpilze nennen und beschreiben, wie man deren Wachstum verhindert - können die Bedeutung der Schimmelpilze bei der Herstellung von Antibiotika und in der Lebensmittelindustrie erläutern | <ul style="list-style-type: none"> - Zusammenhang zwischen Bau, Ernährung und Vorkommen am Beispiel heterotropher Bakterien - Ungeschlechtliche Fortpflanzung durch Spaltung; schnelle Vermehrung; Abhängigkeit des Wachstums von Nahrung, Feuchtigkeit und Temperatur; Überdauern ungünstiger Bedingungen durch Sporen; Maßnahmen zur Verhinderung des Wachstums (z. B. Konservierungsarten) - Bedeutung in der Natur; Destruenten - Bedeutung in der Landwirtschaft, im Haushalt und bei der Herstellung von Lebensmitteln - Bakterien als Krankheitserreger <p>Pilze:</p> <ul style="list-style-type: none"> - -Formenvielfalt (Hutpilze, Schimmelpilze, Hefepilze als Beispiele); Erscheinungsbilder - Hutpilze: Beispiele; Gestalt (Myzel, Fruchtkörper); - Zusammenhang zwischen Bau der Zellen und heterotropher Ernährung; Vorkommen; Fortpflanzung durch Sporen; Bedeutung als | | <p>Bakterien an verschiedenen Standorten und werten diese nach bekannten Kriterien aus.</p> <p>Versuchsplanung: Die Schülerinnen und Schüler planen eigenständig Experimente zur Gärung von Hefen und untersuchen Einflussfaktoren und Reaktionsprodukte mit chemischen Methoden (Kalkwasserreaktion).</p> | <p>(G): Zusammenhang zwischen Bau, Ernährung und Vorkommen am Beispiel heterotropher Bakterien</p> <p>Kimchi Herstellung</p> |
|--|--|--|---|--|

| | | | | |
|--|--|--|--|----------------------|
| <p>Flechten:</p> <ul style="list-style-type: none"> - können die Bedeutung der Flechten als Pionierpflanzen und Bioindikatoren beschreiben | <ul style="list-style-type: none"> - Nahrung für Mensch und Tier - Zusammenleben von Pilz und Pflanze (Symbiose) - Schimmelpilze: Gestalt; Ernährung; Fortpflanzung; Wachstumsbedingungen; - Bedeutung als Material- und Nahrungsschädlinge; Maßnahmen zur Verhinderung des Wachstums von Schimmelpilzen; Maßnahmen zur hygienischen Lebensmittelaufbewahrung; Bedeutung bei der Herstellung von Lebensmitteln und Antibiotika - Hefepilze: Gestalt; Lebenserscheinungen und Lebensbedingungen; Nutzung bei der Herstellung von Lebensmitteln; Hefepilze als Krankheitserreger <p>Flechten:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Erscheinungsbilder - Zusammenleben von Pilz und Grünalge (Symbiose) - Vorkommen; Information über Bedeutung als Erstbesiedler; Flechten als Bioindikatoren | | | <p>(G): Flechten</p> |
|--|--|--|--|----------------------|

| | | | | |
|---|--|--|--|------------|
| <p>Moose:</p> <ul style="list-style-type: none"> - können das Vorkommen von Moospflanzen beschreiben - können den Aufbau von Moospflanzen beschreiben - können die Funktionen von Moospflanzen im Ökosystem beschreiben | <p>Moose:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Moospflanzen in ihren Lebensräumen - Formenvielfalt und Erscheinungsbilder von Laub- und Lebermoosen - Äußerer Bau von Laubmoosen und Funktion der Teile - Betrachten von Laubmoosen mit der Lupe - Bedeutung der Laubmoose als Wasserspeicher; - Verhinderung der Bodenerosion; Torfbildung - Notwendigkeit des Schutzes der Moose | | | (G): Moose |
|---|--|--|--|------------|

4.3.4 Thema: Wirbellose Tiere in ihren Lebensräumen

| Kompetenzen | Inhalte | Zeit | z.B. Methoden-curriculum | Schulspezifische Ergänzungen und Vertiefungen |
|--|--|-------------|---------------------------------|--|
| <p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> - können Bau und Funktion des Außenskeletts aus Chitin und dreigliedrige Körpersegmentierung mit den Fachbegriffen beschreiben - können die Funktion des Tracheensystems beschreiben und unterscheiden zwischen einem offenen und geschlossenen Blutkreislauf - können die Begriffe Homologie und Analogie am Beispiel der Extremitäten und Mundwerkzeuge der Insekten und im Vergleich zu Wirbeltieren erklären | <ul style="list-style-type: none"> - Krebstiere: Angepasstheit einiger Vertreter an ihre Lebensräume; äußerer und innerer Bau; Fortbewegung; Fortpflanzung; Bedeutung im Naturhaushalt - Spinnentiere: Bau; Lebensweise; Bedeutung im Naturhaushalt - Insekten: Angepasstheit einiger Vertreter an ihre Lebensräume; äußerer und innerer Bau; Fortbewegung; Atmung; | 14 Std. | | (G): <ul style="list-style-type: none"> - Fortpflanzung der Krebstiere - Atmung der Insekten/Tracheensystem - offener und geschlossener Blutkreislauf - Homologie und Analogie |

| | | | | |
|--|---|--|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> - können den Aufbau eines Insektenstaates beschreiben - können lokale Vertreter (Krabben, Garnelen, Spinnen, Skorpion) anderer Klassen der Gliederfüßer nennen und deren Merkmale beschreiben - können die parasitische Lebensweise und den Weg der Übertragung von Kopfläusen sowie Maßnahmen zum Schutz vor Parasiten beschreiben - können Malaria als eine von Stechmücken übertragene und durch Einzeller (Plasmodium) ausgelöste Krankheit beschreiben | <p>Zusammenhang zwischen Mundgliedmaßen und Ernährung; Fortpflanzung und Entwicklung; Tierstaat an einem Beispiel (Arbeitsteilung, typische Verhaltensweisen, Brutpflege, Informationsaustausch); Bedeutung im Naturhaushalt und für den Menschen, Gemeine Wespe</p> <ul style="list-style-type: none"> - Möglichkeiten und Bedeutung des Schutzes von Arten und ihrer Lebensräume | | | <ul style="list-style-type: none"> - Zusammenhang zwischen Mundgliedmaßen und Ernährung - Malaria |
|--|---|--|--|---|

4.3.5 Thema: Evolution

| Kompetenzen | Inhalte | Zeit | z.B. Methoden-curriculum | Schulspezifische Ergänzungen und Vertiefungen |
|--|---|-------------|---------------------------------|---|
| <p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> - können die Ursachen der Evolution skizzieren - können die Entstehung von Fossilien beschreiben und deren Bedeutung für die Evolutionsforschung erläutern - können Homologie und Analogie in ihrer Funktion für die Evolutionsforschung unterscheiden - können die Bedeutung von Brückentieren als Belege für die Stammesentwicklung beschreiben - können die Erdzeitalter im Überblick darstellen - können die wichtigsten Stationen der stammes-geschichtlichen Entwicklung des Menschen beschreiben | <ul style="list-style-type: none"> - Fossilien als Zeugen der Evolution - Entstehung von Fossilien und geologische Altersbestimmung - Archaeopteryx als Beleg für die Stammbaumtheorie - Homologe und analoge Organe - der Urkontinent und die chemische Evolution - Vorfahren des Menschen: Entwicklung zum Jetztmenschen - Schöpfungsgeschichte und Evolutionstheorie in der Gegenüberstellung | 20 Std. | | <p>(G):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Entstehung von Fossilien und geologische Altersbestimmung - Homologe und analoge Organe - Urkontinent und chemische Evolution |

4.4 Klasse 8

4.4.1 Thema: Stoffwechsel des Menschen

| Kompetenzen | Inhalte | Zeit | z.B. Methoden-curriculum | Schulspezifische Ergänzungen und Vertiefungen |
|--|---|---------|---|---|
| <p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> - können die Bestandteile der Nahrung und Fette, Stärke und Eiweiße experimentell nachweisen - können die Stationen der Verdauung nennen und die dort ablaufenden mechanischen und chemischen Verdauungsprozesse beschreiben - können die Bedeutung des Prinzips der Oberflächenvergrößerung (Beispiel: Dünndarm) erläutern - können die Bedeutung einer ausgewogenen Ernährung erläutern | <p>Ernährung und Verdauung - Nahrungsbestandteile, Nährstoffe, Vitamine, Wasser, Mineralsalze</p> <p>Aufbau des Verdauungskanal</p> | 12 Std. | Ernährungsverhalten protokollieren über einen gewissen Zeitraum | (G): Enzyme bei der Verdauung |
| | <p>Blut- und Blutkreislauf</p> <p>Blutgefäße, Herz, Kreislauf, ABO- System</p> | 8 Std. | | (G): ABO-System, Blutgruppen aus Testergebnissen ableiten |

| | | | | |
|---|---|--------|--|-----------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> - können den Bau des Atmungssystems beschreiben und dessen Funktionen, insbesondere den Gasaustausch an den Alveolen, erklären - können den Prozess der Zellatmung beschreiben und die Bedeutung des Sauerstoffs bei der Energiegewinnung erklären - können die Gefahren des Rauchens auf den menschlichen Organismus erläutern | Atmung Aufbau und Funktion der Atmungsorgane | 8 Std | | (G): Gasaustausch an den Alveolen |
| | Haut Aufbau Temperaturregulation, Sinneswahrnehmungen | 6 Std. | | (G): Haut |
| | Nieren Aufbau und Funktion | 4 Std. | | (G): Nieren |
| <ul style="list-style-type: none"> - können den Schichtaufbau der Haut beschreiben und die Funktionen der Haut auch auf der Grundlage von Experimenten begründen - können Maßnahmen zum Schutz der Haut vor UV-Strahlung - können die Filterfunktion der Niere erklären und die Bedeutung der Niere bei der Reinigung des Blutes darstellen | | | | |

4.4.2 Thema: Sinnesorgane des Menschen

| Kompetenzen | Inhalte | Zeit | z.B. Methoden-curriculum | Schulspezifische Hinweise |
|-------------|---------|---------|--|---------------------------|
| | | 18 Std. | Das Thema Sinnesorgane wird aus dem Lehrplan der Stufe 9 in die Stufe 8 vorgezogen, da bei einem zweistündigen Biologieunterricht empfohlen wird, die gesamte Humanbiologie in der Stufe 8 abzuhandeln. Jedoch wird das Thema Nervenfunktion in der Stufe 9 belassen, da eine didaktische Reduzierung dieses Lehrstoffes für die Stufe 8 nicht sinnvoll erscheint. | |

| | | | | |
|---|--|--|--|------------------|
| <p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> - können verschiedene Arten von Reizen unterscheiden und das entsprechende Sinnesorgan nennen - können die grundlegende Funktion eines Sinnesorgans angeben - können den Weg vom Reiz zur Reaktion beschreiben - können den Aufbau des Auges beschreiben und die Funktion der Bestandteile angeben - können die Anpassung der Pupille an unterschiedliche Lichtstärken erläutern - können die Anpassung der Linse an unterschiedlich entfernte Gegenstände erläutern - können die Ursachen für Kurzsichtigkeit, Weitsichtigkeit und Altersweitsichtigkeit angeben und die Möglichkeiten ihrer Korrektur erläutern - können den Aufbau des Ohres beschreiben - können die Aufnahme und Verarbeitung eines akustischen Reizes beschreiben - können die grundlegende Funktion der Bogengänge als Gleichgewichtsorgan erklären | <p>Umwandelung von Reizen in elektrische Signale/Impulse Reiz-Reaktionszusammenhang</p> <p>Auge Aufbau und Funktion Farbsehen</p> <p>Ohr Aufbau und Funktion</p> | | <p>Versuche zur Weit- und Kurzsichtigkeit,</p> | <p>(G): Auge</p> |
|---|--|--|--|------------------|

4.4.3 Thema: Körperhaltung und Bewegung des Menschen

| Kompetenzen | Inhalte | Zeit | z.B. Methoden-curriculum | Schulspezifische Ergänzungen und Vertiefungen |
|---|----------------|-------------|---------------------------------|--|
| <p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> - können den Aufbau und die Funktion von Knochen und Gelenken beschreiben - können glatte und gestreifte Muskulatur unterscheiden - können das Zusammenspiel zwischen Knochen und Muskeln beschreiben - können das Gegenspieler-/Antagonisten Prinzip an einfachen Bewegungsabläufen beschreiben | Skelett | 6 Std. | | |

4.4.4 Thema: Fortpflanzung und Sexualität des Menschen

| Kompetenzen | Inhalte | Zeit | z.B. Methoden-curriculum | Schulspezifische Ergänzungen und Vertiefungen |
|--|---|-------------|---------------------------------|--|
| <p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> - können den Aufbau und die Funktion der Geschlechtsorgane beschreiben - können Möglichkeiten der Empfängnisverhütung beschreiben und ihre Wirksamkeit gegeneinander abgrenzen - können sexuell übertragbare Krankheiten nennen und Maßnahmen zur Verhinderung einer Übertragung beschreiben | <p>Geschlechtsorgane Bau und Funktion</p> <p>Sexuell übertragbare Krankheiten</p> | 8 Std. | | |

4.5 Klasse 9

Für Hauptschüler sollte eine kurze Einführung in das Thema „Erbanlagen und Merkmale“ gegeben werden:

Auszug aus dem Thüringer Lehrplan für den Erwerb des Haupt- und Realschulabschlusses (2012), Seite 15:

Sach- und Methodenkompetenz

Speicherung von Informationen für die Merkmalsausprägung

Der Schüler kann

- Chromosomen im Zellkern als Träger von Anlagen für die Merkmalsausprägung kennzeichnen.

Weitergabe von Informationen an die Nachkommen

Der Schüler kann

- die unterschiedlichen Chromosomensätze in Körper- und Geschlechtszellen des Menschen nennen,
- die Bedeutung der unterschiedlichen Chromosomensätze für die Merkmalsausprägung (Zusammenwirken mütterlicher und väterlicher Anlagen) und die Weitergabe der Anlagen von Generation zu Generation erläutern
- die Kombination der elterlichen Anlagen entsprechend der 1. und 2. Mendelschen Regel erläutern,
- die Vererbung des Geschlechts beim Menschen beschreiben.

Veränderung der Informationen

Der Schüler kann

- Mutationen als Ursache für Merkmalsänderungen erläutern und mutationsauslösende Faktoren nennen,
- die Bedeutung von Mutationen für die Variabilität von Lebewesen erläutern,
- Ursachen und Erscheinungsbild einer genetisch bedingten Erkrankung (z. B. Hämophilie) beschreiben,
- Modifikationen als nichterbliche Veränderung kennzeichnen und von erblich bedingten abgrenzen.

Selbst- und Sozialkompetenz

Der Schüler kann

- die Bedeutung genetischer Erkenntnisse (z. B. Chromosomen als materieller Träger der Erbinformation, Vererbungsregeln) für ein naturwissenschaftlich begründetes Weltbild diskutieren,
- mithilfe seines Fachwissens die Auswirkungen von Mutagenen bewerten
- Achtung gegenüber Menschen mit genetisch bedingten körperlichen und geistigen Beeinträchtigungen zeigen.

4.5.1 Thema: Sinnes-, Nerven- und Hormonsystem, Immunsystem

| Kompetenzen | Inhalte | Zeit | z.B. Methoden-curriculum | Schulspezifische Ergänzungen und Vertiefungen |
|---|--|--------|---|---|
| <p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> - den Zusammenhang zwischen Bau und Funktion eines Sinnesorgans am Beispiel des Ohrs erläutern - Maßnahmen zur Gesunderhaltung eines Sinnesorgans begründen - die Reiz-Reaktionskette an einem Beispiel erklären - den Aufbau des Nervensystems inkl. Gehirn im Überblick beschreiben - die Wirkung von Drogen auf das Nervensystem beschreiben - die Grundzüge der Informationsübermittlung erklären - ausgewählte Hormondrüsen nennen, identifizieren - die biologische Regelung am Beispiel des Blutzuckerspiegels oder des Zyklus beschreiben | <p>Bau und Funktion des menschlichen Ohrs (Innen-, Mittel-, Außenohr) Experimente zur Sinneswahrnehmung</p> <p>Wirkung von Belastungen auf ein Sinnesorgan</p> <p>Reiz-Reaktionskette</p> <p>ZNS, sympathisches, parasympathisches NS</p> <p>Bau und Funktion des Neurons, Erregungsleitung, Synapse, Transmitter Bauchspeicheldrüse,</p> <p>Insulin, Glukagon, hormonelle Regulation des weiblichen Zyklus Diabetestypen Regelkreismodell</p> | 22 Std | Planung, Durchführung von Experimenten, Versuchsprotokoll | <p>(G): sympathisches/parasympathisches Nervensystem</p> <p>(G): Bau und Funktion des Neurons (G): Erregungsleitung, Synapse, Transmitter</p> <p>(G): Diabetestypen, Regelkreismodell</p> |

| | | | | |
|--|---|--|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> - die zelluläre und humorale Immunantwort im Überblick beschreiben können - Vernichtung von Krankheitserregern und Bildung von Abwehrstoffen durch weiße Blutzellen im Rahmen der körpereigenen Abwehr beschreiben und erläutern ausgewählte Hormondrüsen nennen, identifizieren - Maßnahmen zur Prävention von Infektionskrankheiten auf der Grundlage biologischer Kenntnisse ableiten und begründen | <ul style="list-style-type: none"> - Biologische Abwehr: Immunreaktionen, Bedeutung und Grenzen der körpereigenen Abwehr . Antigen-Antikörperreaktion, zelluläre Abwehr; Makrophagen, Killerzellen, T-Zellen, Gedächtniszellen, - Infektionskrankheiten: Viren und Bakterien als Krankheitserreger, Krankheitsverlauf, Vorbeugung und Behandlung (aktive und passive Immunisierung) - AIDS: Infektionswege, Symptomatik, Entwicklungsstand für Heilverfahren; Prävention | | | |
|--|---|--|--|--|

4.5.2 Thema: Stoff- und Energiewechsel bei grünen Pflanzen, Pilzen, Bakterien

| Kompetenzen | Inhalte | Zeit | z. B. Methodencurriculum | Schulspez. Ergänzungen und Vertiefungen |
|--|---|---------------|--|---|
| <p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> - den Grundbauplan einer Blütenpflanze erläutern - den Aufbau und die Funktion der Pflanzenorgane beschreiben - den Wassertransport der Pflanze erklären - die Organe und Organellen der Fotosynthese beschreiben - den Zusammenhang zwischen Fotosynthese und Zellatmung erklären - die Bedeutung der Pflanzen für den CO₂-Kreislauf erklären - Experimente zur Fotosynthese durchführen und auswerten - die Bilanz der Fotosynthese erläutern - die Bedeutung der Pflanzen für den Energiefluss in Ökosystemen erläutern - den Stoff- und Energiewechsel von Pilzen und Bakterien beschreiben - Beispiele für die wirtschaftliche Anwendung von Gärungsprozessen beschreiben | <p>Aufbau aus Spross, Blatt und Wurzel</p> <p>Pflanzenorgane, mikroskopischer Aufbau</p> <p>Wasseraufnahme, Diffusion, Osmose, Transport</p> <p>Bau des Laubblatts</p> <p>Faktoren der Fotosynthese</p> <p>Grundlagen der Assimilation und Dissimilation, Auto- und Heterotrophie</p> <p>Milchprodukte, Alkohol</p> | <p>24 Std</p> | <p>Mikroskopieren, Zeichnen</p> <p>Mikroskopische Präparate anfertigen</p> <p>Versuche zum Wasserhaushalt durchführen, auswerten</p> <p>Versuchsprotokoll anfertigen</p> <p>Diagramme auswerten</p> <p>Versuche zur Fotosynthese durchführen, auswerten</p> <p>Abstimmung mit Chemie (Alkohol, Sucht...)</p> | <p>(G) Wasseraufnahme und-transport (Diffusion, Osmose)</p> <p>(G): Auto- und Heterotrophie</p> <p>(H) nur Wortgleichung</p> <p>(G): Stoff- und Energiewechsel von Pilzen und Bakterien, wirtschaftliche Anwendung von Gärungsprozessen</p> |

4.5.3 Thema: Organismen in ihrer Umwelt

| Kompetenzen | Inhalte | Zeit | z.B. Methodencurriculum | Schulspezifische Ergänzungen und Vertiefungen |
|---|--|----------------|--|--|
| <p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> - die Wirkung von abiotischen und biotischen Faktoren an Beispielen erläutern - einfache Wechselwirkungen zwischen Lebewesen analysieren - ausgewählte Aspekte eines Ökosystems in räumlicher und zeitlicher Veränderung untersuchen und auswerten - die Bedeutung der Diversität für die Stabilität eines Ökosystems erklären - den Stoffkreislauf in einem Ökosystem (am Beispiel des Kohlenstoffs) erläutern - den Energiefluss in einem Ökosystem erklären - einige Pflanzen und Tiere aus den Klassen der Wirbeltiere, Gliedertiere und einigen Pflanzenfamilien bestimmen - Eingriffe in ein Ökosystem und Maßnahmen am Beispiel des Waldes diskutieren - Umweltprobleme wie Treibhauseffekt, Klimaerwärmung erläutern (Nachhaltigkeit) | <p>Temperatur, CO₂, Licht</p> <p>Konkurrenz, Räuber-Beute-Verhältnisse, Symbiose</p> <p>z.B. Ökosystem See, Fließgewässer, Selbstregulation</p> <p>Nahrungskette, Produzenten, Konsumenten, Destruenten</p> <p>ökologische Pyramiden</p> <p>Bestimmungsschlüssel</p> <p>Naturschutz, Eingriffe des Menschen in die Natur</p> <p>z. B. tropischer Regenwald</p> <p>Landwirtschaft, Tourismus</p> | <p>24 Std.</p> | <p>Praktische Untersuchungen,</p> <p>Exkursionen, Veranschaulichung gewonnener Daten auch durch Einsatz von Tabellenkalkulationen z.B. Gewässergütebestimmung</p> <p>Internetrecherchen, Präsentationen (Medienkompetenz)</p> <p>Kurzreferate</p> <p>Kommunikation (Poster, softwareunterstützt,...)</p> | <p>(G): Konkurrenz, Räuber-Beute-Verhältnisse, Symbiose</p> <p>(G): Selbstregulation</p> <p>(G): Bedeutung der Diversität für Stabilität eines Ökosystems</p> <p>(G):Kohlenstoffkreislauf, Energiefluss, ökologische Pyramiden</p> <p>(H): keine Artenbestimmung</p> <p>(G/R): Treibhauseffekt, Klimaerwärmung)</p> <p>Lokale Ziele/Objekte: Namsam-Park mit botanischem Garten, Han-Fluss</p> |

4.6 Klasse10

4.6.1 Thema: Genetik

| Kompetenzen | Inhalte | Zeit | z.B. Methoden-curriculum | Schulspezifische Ergänzungen und Vertiefungen |
|---|---|----------------|------------------------------------|--|
| <p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> - zelluläre, strukturelle und molekulare Grundlagen der Vererbung in Grundzügen beschreiben - die Phasen der Mitose und Meiose beschreiben - die Unterschiede und Übereinstimmungen von Mitose und Meiose herausstellen, - die Weitergabe der genetischen Information unter Anwendung geeigneter Modelle erklären - Fehler bei der Chromosomenverteilung in ihrer Bedeutung beurteilen - den Bau der DNA, Verdopplung der DNA beschreiben | <p>Zellkern, Chromosom, Chromosomensatz, Karyogramm</p> <p>Mitose als Kernteilung, Cytokinese, Gametenbildung, Ablauf der Meiose</p> <p>Reduktion des Chromosomensatzes</p> <p>Mutation Trisomie 21</p> <p>Nukleotiden, Helix, komplementäre Basen, semikonservative Replikation,</p> | <p>12 Std.</p> | <p>Modelle bauen (Drahtmodell)</p> | <p>(R): nur Phasen der Mitose und Meiose erkennen und benennen und grundlegende Bedeutung erläutern</p> <p>(R): semikonservative Replikation nur in groben Zügen</p> |

| | | | | |
|---|--|---|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> - die Gültigkeit der Mendelschen Regeln in Kreuzungsschemata erläutern - die Vererbung von Merkmalen beim Mensch an Hand von Familienstambäumen erläutern - die Schritte der Proteinbiosynthese erläutern - die Veränderungen der genetischen Information und ihre Bedeutung erklären - Ursachen und Symptome von genetisch bedingten Krankheiten beschreiben - Möglichkeiten und Grenzen der genetischen Beratung erläutern | <p>Klassische Genetik Mendelgesetze, Testkreuzung dominant, rezessiv, intermediär, P-, F- Generation, Phäno-, Genotyp</p> <p>Codon, Codogen, Anticodon, Transkription, Translation, Ein-Gen- ein-Enzym-Hypothese, mRNA, tRNA, Ribosomen</p> <p>Mutation, Modifikation, Variabilität, Rekombination</p> <p>Albinismus, Trisomie 21, Sichelzellanämie,</p> | <p>10 Std.</p> <p>8 Std.</p> <p>10 Std.</p> | <p>Umfrage erstellen, durchführen, auswerten</p> <p>Rollenspiele, Recherche, Präsentation</p> | <p>(R): nur 1. und 2. Mendelsche Regel</p> <p>(R): nur Begriffe Transkription und Translation sowie Lesen der Codesonne</p> |
|---|--|---|---|---|

4.6.2 Thema: Evolutionstheorien

| Kompetenzen | Inhalte | Zeit | z.B. Methoden-curriculum | Schulspezifische Ergänzungen und Vertiefungen |
|--|--|----------------|--|---|
| <p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> - die Veränderung von Arten unter Anwendung der Evolutionstheorie nach Darwin erklären und gegen andere Vorstellungen von Evolution abgrenzen - Organsysteme und deren Anpasstheit im Zusammenhang mit der Evolutionstheorie beschreiben - Indizien für die Evolutionstheorie erläutern | <p>Darwin, Lamarck, Cuvier Mutation, Rekombination, Isolation, Selektion</p> <p>Kreislaufsystem oder Wirbeltierextremitäten</p> <p>Homologie, Analogie, Artbegriff, Fossilien, Rudimente, Übergangsformen, missing links</p> | <p>15 Std.</p> | <p>Operatoren Prüfungsgespräch gestalten</p> | <p>(G): Cuvier, Isolation (R): auch Schöpfungslehre</p> <p>(G): Organsysteme und deren Anpasstheit</p> <p>(G): Rudimente (R): auch Evolution des Menschen</p> |

4.6.3 Thema: Biologisches Praktikum

| Kompetenzen | Inhalte | Zeit | z.B. Methoden-curriculum | Schulspezifische Ergänzungen und Vertiefungen |
|---|--|----------------|--|--|
| <p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> - Experimente planen, durchführen und auswerten - Nachweise durchführen und auswerten - Alltagsphänomene untersuchen - Enzymaktivität untersuchen, - Mikroskopische Präparate herstellen, untersuchen und ausgewählte Strukturen zeichnerisch darstellen | <p>Mikro- und makroskopischer Stärkenachweis, Glukosenachweis, Proteinnachweis</p> <p>Gärung</p> <p>Waschmittel, Speichel, Abhängigkeit von Temp., pH, Substrat</p> <p>Zwiebelzelle, (evtl. Plasmolyse), Chloroplasten (z.B. Spirogyra, Wasserpest) Blattquerschnitt</p> | <p>15 Std.</p> | <p>Versuchsprotokoll,</p> <p>Präsentation der Ergebnisse</p> <p>Besprechung der Bedeutung von Operatoren</p> | <p>als MINT- anerkannte Schule (November 2012) wird ein Schwerpunkt auf praktische Arbeit gelegt</p> |

5 Operatorenliste

Die Operatorenliste ist diejenige, die auch für die Qualifikationsphase der Oberstufe gilt. Der Unterrichtende wählt daraus je nach Klassenstufe diejenigen Operatoren aus, die für die Arbeit in der Sekundarstufe I notwendig sind mit dem Ziel am Ende der 10. Klassenstufe die Liste komplettiert zu haben. [http://www.kmk.org/fileadmin/pdf/Bildung/Auslandsschulwesen/Kerncurriculum/Operatoren Ph Ch Bio Februar 2013.pdf](http://www.kmk.org/fileadmin/pdf/Bildung/Auslandsschulwesen/Kerncurriculum/Operatoren_Ph_Ch_Bio_Februar_2013.pdf)).

Operatorenliste Naturwissenschaften (Physik, Biologie, Chemie) (Stand Februar 2013)

(In der Regel können Operatoren je nach Zusammenhang und unterrichtlichem Vorlauf in jeden der drei Anforderungsbereiche AFB eingeordnet werden; hier wird der überwiegend in Betracht kommende Anforderungsbereich genannt. Die erwarteten Leistungen können durch zusätzliche Angabe in der Aufgabenstellung präzisiert werden.)

| Operator | Beschreiben der erwarteten Leistung | Beispiele Physik | Beispiele Biologie | Beispiele Chemie | AFB |
|---------------------------------------|--|---|--|--|-----|
| ableiten (nur Physik und Biologie) | auf der Grundlage von Erkenntnissen sachgerechte Schlüsse ziehen | Leiten Sie aus den experimentellen Ergebnissen (Linienspektren, FranckHertz-Versuch,...) die Notwendigkeit ab, das rutherfordische Atommodell durch Quantisierungsbedingungen zu erweitern. | Leiten Sie aus dem Familienstammbaum den entsprechenden Erbgang ab. | | II |
| abschätzen (nur Physik und Biologie) | durch begründete Überlegungen Größenordnungen angeben | Schätzen Sie ab, ob hier die Verwendung einer 10-A-Sicherung ausreichend ist. | 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 | systematisches Untersuchen eines Sachverhaltes, bei dem Bestandteile, dessen Merkmale und ihre Beziehungen zueinander erfasst und dargestellt werden | Analysieren Sie den Versuchsaufbau auf mögliche Fehlerquellen. | Analysieren Sie das Ökosystem Hecke anhand des Materials. | Analysieren Sie die dargestellten Strukturen hinsichtlich ihrer Eignung als Textilfarbstoff für Baumwolle. | II |
| anwenden | einen bekannten Zusammenhang oder eine bekannte Methode auf einen anderen Sachverhalt beziehen | Wenden Sie das Induktionsgesetz auf die beschriebene Situation an. | Wenden Sie die experimentelle Methode zum Nachweis von Nährstoffen in Samen von Hygrophyten an. | Wenden Sie den Mechanismus der Halbacetal-/Acetalbildung auf die beiden Monosaccharide an. | II |

| | | | | | |
|---------------------------|--|--|---|--|-----|
| aufstellen von Hypothesen | eine begründete Vermutung formulieren | Stellen Sie eine Hypothese auf, von welchen Größen die magnetische Flussdichte in einer stromdurchflossenen Spule abhängen könnte. | Pflanzen setzen als Reaktion auf Herbivorenbefall Substanzen frei, die die Parasiten dieser Pflanzen anlocken. Maispflanzen, die durch den Fraß der Zuckerrübeneule (Insekt) beschädigt werden, produzieren flüchtige Terpenoide, die als Lockstoff für die parasitoiden Schlupfwespe, Cotesia marginiventris wirken. Diese Terpenoide werden nur in wirksamer Menge ausgeschüttet, wenn das Mundsekret der Raupe der Zuckerrübeneule auf die verletzte Stelle wirkt. Künstlich beschädigte Pflanzen geben vergleichsweise wenig Terpenoide ab. Stellen Sie eine Hypothese zur Entstehung dieser Abwehrstrategie auf. | Wenn Acetylsalicylsäure zu lange im Magen verbleibt, kann sie Schädigungen in den Zellen der Magenschleimhaut verursachen. Stellen Sie eine Hypothese zur Erklärung dieser Nebenwirkung auf. | III |
| auswerten | Daten, Einzelergebnisse oder andere Elemente in einen Zusammenhang stellen, gegebenenfalls zu einer Gesamtaussage zusammenführen und Schlussfolgerungen ziehen | Werten Sie die Versuchsreihen zur Untersuchung der magnetischen Flussdichte in einer stromdurchflossenen Spule aus (und geben Sie die daraus resultierende Formel an). | Werten Sie die Ergebnisse des vorgelegten Kreuzungsexperiments aus. | In dem vorgestellten Experiment wurden folgende Ergebnisse gemessen: ... Werten Sie diese aus. | III |
| begründen | Sachverhalte auf Regeln, Gesetzmäßigkeiten bzw. kausale Zusammenhänge zurückführen | Begründen Sie, warum die rote Linie des Wasserstoffspektrums keinen Photoeffekt bei Kalium bewirkt. | Begründen Sie die Notwendigkeit der aktiven Immunisierung möglichst aller Kinder gegen Kinderlähmung. | Begründen Sie die unterschiedlichen Säurestärken aufgrund der strukturellen Gegebenheiten. | III |

| | | | | | |
|-------------|---|---|--|--|----|
| benennen | Begriffe und Sachverhalte einer vorgegebenen Struktur zuordnen | Benennen Sie die Bauteile der abgebildeten Röntgenröhre. | Benennen Sie die Teile der Zelle! | Benennen Sie die dargestellten Moleküle gemäß der IUPAC-Nomenklatur. | I |
| berechnen | Ergebnisse aus gegebenen Werten rechnerisch generieren | Berechnen Sie die Gravitationsfeldstärke am Äquator aus dem mittleren Radius und der mittleren Dichte der Erde. | Berechnen Sie das durchschnittliche Volumen von Sauerstoff in Litern, das durch die Fotosynthese von einem Quadratkilometer Buchenwald entsteht! | Berechnen Sie den pH-Wert der Lösung auf der Grundlage der gegebenen Daten. | II |
| beschreiben | Sachverhalte wie Objekte und Prozesse nach Ordnungsprinzipien strukturiert unter Verwendung der Fachsprache wiedergeben | Beschreiben Sie Aufbau und Durchführung des Millikan-Versuchs. | Beschreiben Sie den Prozess der Mitose! | Beschreiben Sie Aufbau und Funktionsweise eines Daniell-Elements. | II |
| bestimmen | Ergebnisse aus gegebenen Daten generieren | Bestimmen Sie mit Hilfe des Diagramms den Wert des planckschen Wirkungsquantums. | Bestimmen Sie den Durchmesser eines Chromosoms! Bestimmen Sie die Basensequenz des codogenen DNA-Strangs des betreffenden Genabschnitts anhand des vorgelegten Materials! | Bestimmen Sie den pH-Wert einer Citronensäurelösung ($c = 0,1 \text{ mol/l}$). | II |

| | | | | | |
|--|---|--|---|---|-----|
| beurteilen, bewerten | zu einem Sachverhalt eine selbstständige Einschätzung nach fachwissenschaftlichen und fachmethodischen Kriterien angeben | Beurteilen Sie die Anwendbarkeit der C14-Methode zur Altersbestimmung in der beschriebenen Situation. | Beurteilen Sie Chancen und Risiken der Gentechnik! | Beurteilen Sie die Umweltverträglichkeit von / Werbeaussage zu ... anhand der Liste seiner Inhaltsstoffe. | III |
| beweisen (<i>nur Physik und Biologie</i>) | mit Hilfe von sachlichen Argumenten durch logisches Herleiten eine Behauptung/Aussage belegen bzw. widerlegen | Beweisen Sie, dass die Ansätze von Bohr und De Broglie zur gleichen Quantenbedingung führen. | Beweisen Sie, dass Mukoviszidose eine Erbkrankheit ist. | | III |
| darstellen | Sachverhalte, Zusammenhänge, Methoden, Ergebnisse etc. strukturiert wiedergeben | Stellen Sie das Verfahren der Uran-Blei-Methode zur Altersbestimmung dar. | Stellen Sie einen Stammbaum mit Hilfe der vorgelegten Materialien auf. | Stellen Sie die Versuchsergebnisse in Form eines Graphen dar. | I |
| diskutieren | Argumente zu einer Aussage oder These einander gegenüberstellen und abwägen | Diskutieren Sie, ob die Kernfusion als zukünftige Energiequelle wünschenswert ist. | Diskutieren Sie verschiedene Möglichkeiten, das Welternährungsproblem mit den Methoden der Gentechnik zu lösen. | Diskutieren Sie den Einfluss des pH-Wertes auf die Lage des Gleichgewichtes. | III |
| dokumentieren (<i>nur Physik und Biologie</i>) | alle notwendigen Erklärungen, Herleitungen und Skizzen zu einem Sachverhalt/Vorgang angeben | Dokumentieren Sie die Entwicklung der Atommodelle von Dalton über Thomson zu Rutherford. | Dokumentieren Sie Ihre Beobachtungen über einen Zeitraum von 10 Tagen. | | I |
| erklären | Strukturen, Prozesse, Zusammenhänge, usw. eines Sachverhaltes erfassen und auf allgemeine Aussagen/Gesetze zurückführen | Erklären Sie das Zustandekommen des Spannungsstoßes im beschriebenen Experiment. | Erklären Sie die Aufnahme von Wasser durch die Wurzelhaarzelle. | Erklären Sie den Kurvenverlauf im dargestellten Schaubild. | II |
| erläutern | wesentliche Seiten eines Sachverhalts/Gegenstands/Vorgangs an Beispielen oder durch zusätzliche Informationen verständlich machen | Erläutern Sie die Entstehung von Linienspektren am Beispiel von Wasserstoff. | Erläutern Sie den Zusammenhang zwischen Struktur und Funktion am Beispiel der Mitochondrien. | Erläutern Sie den Mechanismus der elektrophilen Addition von Brom an Cyclohexen. | II |
| formulieren | eine Beschreibung eines Sachverhaltes oder eines Vorgangs in einer Folge von Symbolen oder Wörtern angeben | Formulieren Sie den im Diagramm ablesbaren Zusammenhang mit Hilfe einer Gleichung. | | Formulieren Sie die Reaktionsgleichung für die Reaktion von ... | II |
| herleiten (<i>nur Physik und Biologie</i>) | aus Größengleichungen durch mathematische Operationen eine physikalische Größe freistellen und dabei wesentliche Lösungsschritte kommentieren | Leiten Sie für die Materiewellenlänge der Elektronen beim Versuch zur Elektronenbeugung an Graphit aus der | Leiten Sie aus dem Zusammenhang von Temperatur und Reaktionsgeschwindigkeit eine allgemeine Regel her. | | II |
| interpretieren, deuten | Sachverhalte und Zusammenhänge im Hinblick auf Erklärungsmöglichkeiten herausarbeiten | Deuten Sie den Verlauf der U-I-Kurve beim Franck-Hertz-Versuch. | Interpretieren Sie die vorgelegten Diagramme zur Reizleitung. | Deuten Sie den isoelektrischen Punkt des Polypeptids anhand der gegebenen Aminosäure-Bausteine. | III |
| klassifizieren, ordnen | Begriffe, Gegenstände etc. auf der Grundlage bestimmter Merkmale systematisch einteilen | Ordnen Sie die folgenden Phänomene danach, ob sie sich mit dem Wellenmodell oder dem Teilchenmodell des Lichtes erklären lassen. | Ordnen Sie die vorgelegten Begriffe in einem Verlaufsschema an. | Ordnen Sie die vorgegebenen Verbindungen nach steigender Siedetemperatur. | II |

| | | | | | |
|--|--|--|---|--|-----|
| nennen | Elemente, Sachverhalte, Begriffe, Daten, Fakten ohne Erläuterung wiedergeben | Nennen Sie drei Schwächen des rutherfordischen Atommodells. | Nennen Sie die Bestandteile der DNA/DNS! | Nennen Sie wesentliche Eigenschaften von galvanischen Zellen. | I |
| planen (Experimente, <i>nur Physik und Biologie</i>) | zu einem vorgegebenen Problem eine Experimentieranordnung finden und eine Experimentieranleitung erstellen | Planen Sie ein Experiment, das zeigen kann, dass die Beugungsfigur in einer Elektronen-beugungsröhre von negativen Ladungsträgern und nicht von Röntgenstrahlung herrührt. | Planen Sie eine Experimentieranordnung, mit der sich ein Aktionspotenzial nachweisen lässt. | | III |
| protokollieren (<i>nur Physik und Biologie</i>) | Ablauf, Beobachtungen und Ergebnisse sowie ggf. Auswertung (Ergebnisprotokoll, Verlaufsprotokoll) in fachtypischer Weise wiedergeben | Führen Sie die angegebene Versuchsreihe vollständig durch und protokollieren Sie Ihre Arbeit detailliert. | Protokollieren Sie das Experiment zur Erregungsleitung. | | I |
| prüfen/überprüfen (<i>nur Chemie</i>) | Sachverhalte oder Aussagen an Fakten oder innerer Logik messen und ggf. Widersprüche aufdecken | | | Überprüfen Sie die Aussagen des Herstellers anhand der angegebenen Daten. | II |
| skizzieren | Sachverhalte, Objekte, Strukturen oder Ergebnisse auf das Wesentliche reduzieren und in übersichtlicher Weise wiedergeben | Skizzieren Sie den Aufbau des FranckHertz-Versuchs. | Skizzieren Sie die Beobachtungen im Mikroskop. | | I |
| untersuchen (<i>nur Physik und Biologie</i>) | Sachverhalte/Objekte erkunden, Merkmale und Zusammenhänge herausarbeiten | Untersuchen Sie anhand der Messreihe den Zusammenhang zwischen Winkelgeschwindigkeit und Induktionsspannung. | Untersuchen Sie die vorgelegte Probe auf Nährstoffe. | Skizzieren Sie den typischen Aufbau unterschiedlicher Tenside. | II |
| verallgemeinern | aus einem erkannten Sachverhalt eine erweiterte Aussage treffen | Verallgemeinern Sie den Zusammenhang zwischen Induktionsspannung und Flächenänderung unter Verwendung der Größe magnetischer Fluss. | Die grafischen Darstellungen zeigen die Abhängigkeiten der Fotosyntheseleistung verschiedener Licht- und Schattenpflanzen von der Lichtintensität. Verallgemeinern Sie diese Abhängigkeiten so, dass Sie für alle dargestellten Pflanzen zutreffen. | Verallgemeinern Sie den Zusammenhang zwischen Ihrem Versuchsaufbau und einer entsprechenden Brennstoffzelle. | II |
| vergleichen | Gemeinsamkeiten und Unterschiede von Sachverhalten, Objekten Lebewesen und Vorgängen ermitteln | Vergleichen Sie das Magnetfeld eines Stabmagneten mit dem einer stromdurchflossenen Spule. | Vergleichen Sie Foto- und Chemosynthese! | Vergleichen Sie die Reaktivität von Alkanen und Alkenen. | II |
| zeichnen | eine exakte Darstellung beobachtbarer oder gegebener Strukturen anfertigen | Zeichnen Sie das zugehörige U-Idiagramm. | Zeichnen Sie ein beschriftetes Schema einer neuronalen Synapse | Zeichnen Sie den Verlauf der Titrationskurve anhand der vorgegebenen Messwerte | I |
| zusammenfassen (<i>nur Physik und Biologie</i>) | das Wesentliche in konzentrierter Form wiedergeben | Fassen Sie die experimentellen Befunde zum lichtelektrischen Effekt, die mit dem Wellenmodell nicht erklärt werden können, zusammen. | Informieren Sie sich in den vorgegebenen Materialien über den Stoff- und Energiestrom in naturnahen und in wirtschaftlich intensiv genutzten Ökosystemen. Fassen Sie das Wesentliche in einer Übersicht zusammen. | | II |