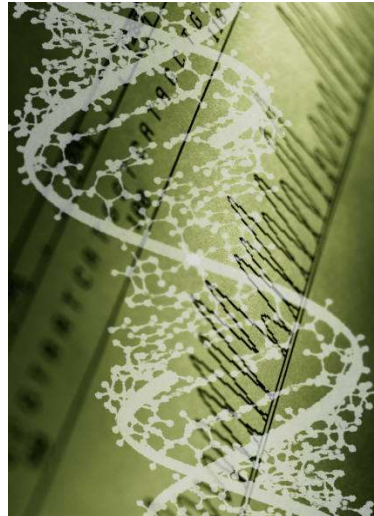


Schulcurriculum



Biologie

Klasse 9

Oberstufe (Klasse 10)

Qualifikationsphase des Gymnasiums (Klasse 11 und 12)

Bezug zur Deutschen Internationalen Schule in Zagreb

Der Schulinterne Lehrplan Biologie (9/10) der DISZ richtet sich vollständig nach dem Lehrplan für Gymnasien in Thüringen.

Einführung

Die Schülerinnen und Schüler der DISZ haben bereits nach dem Übergang in das Gymnasium das Fach Biologie im Fächerverbund „Natur und Technik“ mit chemischer und physikalischer Grundbildung. Ein klarer Fokus liegt hier in der gymnasialen Bearbeitung biologischer Inhalte unter interdisziplinärer Berücksichtigung physikalischer und chemischer Bezüge. Der Fächerverbund wird zweistündig unterrichtet. Insgesamt erfolgen zwei schriftliche Leistungserhebungen im Schuljahr.

Die Schüler

Alle Schüler der Klassen 5-10 sind bisher in der Lage, dem gymnasialen Unterricht ohne Binnendifferenzierung in Biologie zu folgen.

Fachraumausstattung

Zum Schuljahr 2011/12 wurde ein naturwissenschaftlicher Fachraum an der DISZ eingerichtet. Neben Mikroskopen, besitzt die Schule auch gerade im Hinblick auf die Qualifikationsphase bereits eine gute experimentelle Ausstattung, die jedoch noch weiterhin ergänzt werden muss. Ein gut ausgestattetes Schülerlabor gibt es an der Schule nicht. Neben einer Auswahl von Modellen, besitzt die Schule noch Messgeräte zur Bestimmung des PH-Wertes, eine Basisausstattung zur Enzymatik, Modelle der DNA etc.

Der Fachraum ist mit einem Whiteboard für den multimedialen Fachunterricht bestens ausgestattet.

Die besondere Lage der Schule ermöglicht es gerade im Bereich der Ökologie praktische Erkenntnisse im Wald zu sammeln.

Spezifische Ausrichtung

Im Fokus des Fachunterrichtes Biologie an der DISZ steht der deutschsprachige Fachunterricht (DFU). Aufgrund der steigenden Anzahl nicht muttersprachlicher Schüler liegt ein Schwerpunkt neben dem naturwissenschaftlichen Kompetenzerwerb in der Vermittlung der notwendigen Sprachkompetenz. Dies ist besonders im Hinblick auf die im Kerncurriculum geforderten Bereiche der Selbst- Fach und Methodenkompetenz sowie der Sachkompetenz von zentraler Bedeutung. Mit individuellen Förderplänen werden an der DISZ Schülerinnen und Schüler in den Naturwissenschaften auf ihrem Weg durch die Qualifikationsphase in ihrem Lernprozess gestützt. Die DISZ verfolgt neben dem individuellen Fördergedanken auch das Ziel der Leistungsförderung.

Das Curriculum für die Oberstufe Deutscher Schulen im Ausland

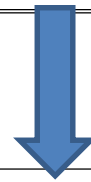
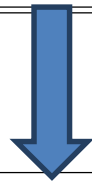
Schuleigenes Curriculum

Kerncurriculum

Schulspezifische Erweiterung/Vertiefung

Schriftliche Abiturprüfung

Mündliche Abiturprüfung



Kerncurriculum

1. Leitgedanken zum Kompetenzerwerb

Der Biologieunterricht in den Klassenstufen 9/10 leistet seinen Beitrag zur vertieften Allgemeinbildung. Er umfasst fachliche, inhaltliche, methodisch-strategische, sozial- kommunikative und persönliche Dimensionen des Lernens. Ziel ist es die erworbenen Kompetenzen der vorherigen Schuljahre nahtlos in den Klassenstufen 9 und 10 zu vertiefen und zu erweitern.

Durch die zunehmende gesellschaftliche, wirtschaftliche und persönliche Bedeutung der Bereiche Gesundheit, Ernährung, Gentechnik, Biotechnik, Reproduktionsbiologie, Bioethik und Umwelt hat sich die Biologie zu einen stark integrativen Fach entwickelt und verbindet Naturwissenschaften, ihre technischen Anwendungen sowie Sozial- und Geisteswissenschaften miteinander.

Die Biologie greift einerseits auf Erkenntnisse, Gesetze und Methoden anderer Wissenschaften zurück und schafft andererseits fachwissenschaftliche Voraussetzungen für sachgerechtes Diskutieren, Urteilen, Entscheiden und Handeln. Sie legt die fachliche Basis, um Tragweite, Grenzen und gesellschaftliche Relevanz biowissenschaftlicher Erkenntnisse und Methoden sachgerecht und kritisch zu bewerten. Dies setzt voraus, dass Sachverhalte aus verschiedenen Perspektiven heraus betrachtet und verstanden werden.

Biologische Fachkenntnisse sind Grundlage für die Reflexion über die Stellung des Menschen im biologischen System über sich selbst und seine Beziehungen zur Umwelt. Die Biologie gibt Anstöße, um über Einflüsse naturwissenschaftlicher Erkenntnisse auf das Weltbild des Menschen zu reflektieren.

Der Biologieunterricht in der gymnasialen Qualifikationsphase trägt dem

Rechnung: Er hilft die Bedeutung der Wissenschaft Biologie bzw. ihre Methoden zu verstehen. Er bietet Raum für die Entwicklung anwendungsbezogener und anschlussfähiger Kompetenzen. Voraussetzungen schafft hier der Biologieunterricht für die Klassenstufen 9 und 10.

Kompetenzerwerb im Fach Biologie

Im Sinne des Lernkompetenzmodells sind Sach-, Methoden-, Selbst- und Sozialkompetenz als Bausteine zu betrachten, die miteinander verflochten sind.

Sachkompetenz

Der Biologieunterricht in der 9. Und 10. Klasse trägt dem rasanten Wachstum an naturwissenschaftlichem Wissen Rechnung, indem er sich auf Grundlegendes sowie auf das Verstehen von Grundprinzipien und Gesetzmäßigkeiten konzentriert. Er schafft Voraussetzungen für anwendungsbereite und anschlussfähige Kenntnisse.

- Eine wichtige Strukturierungshilfe für die zu Grunde liegenden Fachkenntnisse sind die Basiskonzepte: Struktur und Funktion, Reproduktion, Kompartimentierung, Steuerung und Regelung, Stoff- und Energieumwandlung, Information und Kommunikation, Variabilität und Anpassbarkeit, Geschichte und Verwandtschaft.
- Der Unterricht ermöglicht den Erwerb derjenigen Fachkenntnisse, die das Verständnis von biologischen Funktionszusammenhängen, vernetzten Systemen und Entwicklungsprozessen unterstützen.

Der Biologieunterricht der Qualifikationsphase knüpft an die ausgewiesenen Kompetenzen an und vertieft sie. In der 9. und 10. Klasse so wie den

DISZ

Schulcurriculum

Klassen 5 bis 9 werden die Grundlagen hierfür geschaffen.

Darüber hinaus können Schülerinnen und Schüler

- Den interdisziplinären Charakter biologischer Forschung erläutern und
- die Bedeutung von Fachkenntnissen für die Ausbildung eines naturwissenschaftlich begründeten Weltbildes erläutern. [SEP]

Methodenkompetenz

Die Schwerpunkte Methoden, Kommunikation und Reflexion sind der Methodenkompetenz zugeordnet:

Naturwissenschaftliche und fachspezifische Methoden:

Die Analyse komplexer naturwissenschaftlicher Phänomene, das Verstehen naturwissenschaftlicher Sachverhalte und die Auseinandersetzung mit Erkenntnissen bzw. deren Anwendungen setzt ein hohes Maß an Methodenkompetenz voraus. Diese soll bis zum Eintritt in die Qualifikationsphase des Gymnasiums erarbeitet und vertieft werden.

Der Biologieunterricht der Qualifikationsphase knüpft an die ausgewiesenen Kompetenzen an und vertieft sie.

Darüber hinaus können Schülerinnen und Schüler

- erkenntnistheoretische Fragen diskutieren (Weg von der Beobachtung des Phänomens über die Fragestellung, die Hypothese zur Theorie).

Kommunikation: Kommunikation beinhaltet das Erfassen und Verarbeiten von Informationen sowie das angemessene Dokumentieren, Präsentieren und Diskutieren von Ergebnissen und Erkenntnissen in unterschiedlichen Kommunikationssituationen.

Biologie

Klasse 9-12

Der Biologieunterricht der Qualifikationsphase knüpft an die ausgewiesenen Kompetenzen an und vertieft sie.

Reflexion:

Sachgerechtes und sachkritisches Urteilen, Entscheiden und Handeln im individuellen und gesellschaftlichen Bereich ist zunehmend von biologischen Fachkenntnissen abhängig. Daraus resultiert die Bedeutung der Reflexionsfähigkeit. Reflektieren verlangt solide fachspezifische und fachübergreifende Kompetenzen. Reflektieren fordert multiperspektivisches und vorausschauendes Denken.

Der Biologieunterricht der Qualifikationsphase knüpft an die ausgewiesenen Kompetenzen an und vertieft sie.

Darüber hinaus können Schülerinnen und Schüler

- die Stellung des Menschen, sein Verhalten und Handeln im System der Natur kritisch reflektieren
- Einflüsse biologischer Erkenntnisse auf das Weltbild des Menschen reflektieren

Selbst- und Sozialkompetenz

Sie zeigt sich in der Bereitschaft und Fähigkeit, den eigenen Lern- und Arbeitsprozess selbstständig zu gestalten sowie Leistungen und Verhalten zu reflektieren. [SEP] Sie zeigt sich in der Bereitschaft und Fähigkeit, im Team zu lernen und zu arbeiten angemessen miteinander zu kommunizieren und das Lernen und Arbeiten und das Sozialverhalten im Team zu reflektieren.

Der Biologieunterricht der Qualifikationsphase knüpft an die ausgewiesenen Kompetenzen an und vertieft sie.

2. Eingangsvoraussetzungen für die Qualifikationsphase

Der Unterricht in den Fächern Biologie, Chemie, Physik der Qualifikationsphase baut systematisch auf dem gesamten voraus-gegangenen naturwissenschaftlichen Unterricht auf. Eingangsvoraussetzungen sind die im folgenden ausgewiesenen Kompetenzen.

Der Biologieunterricht bis zum Ende der Klassenstufe 10 schafft Eingangsvoraussetzungen die entsprechend den EPA-Schwerpunkten in der Qualifikationsphase systematisch weiter entwickelt werden.

Sachkompetenz

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

Struktur und Funktion

Die Schülerinnen und Schüler können an geeigneten Beispielen:

- Struktur- Funktions-Beziehungen ableiten
- Aufnahme, Transport, und Abgabe von Stoffen in Pflanzen und Tieren erklären

Kompartimentierung

Abgegrenzte Reaktionsräume als Voraussetzung für den ungestörten Verlauf von Prozessen erläutern (z.B. chemische Reaktionen, Abhängigkeit einer Lebensgemeinschaft von einem Lebensraum mit spe-zifischen Merkmalen, ökologischen Nischen)

Reproduktion

- Die Bedeutung der Reproduktion lebender Systeme erläutern
- Varianten der Vervielfältigung (ungeschlechtliche, geschlechtliche Fortpflanzung) beschreiben
- Die Bedeutung von Mitose und Meiose erläutern
- und 2. Mendelsche Regel anwenden

Information und Kommunikation

- Die Bedeutung von Nerven und Hormonsystem für Information und Kommunikation erläutern
- Den Ablauf zellulärer und humoraler Immunantwort beschreiben und deren Bedeutung erklären
- Verschiedene Kommunikationsmöglichkeiten beschreiben (Reiz-Reaktionskette, Hormone, Partnersuche)

Steuerung und Regelung

- Die Bedeutung von Steuerung und Regelung in lebenden Systemen erkennen
- Regelkreise und ihre Beeinflussung beschreiben (z.B. Blutzuckerspiegel, Steuerung des weiblichen Zyklus, Räuber-Beute-Beziehung)

Stoff und Energiewandlung

- Die Bedeutung der Aufnahme, Umwandlung und Abgabe von Stoffen und Energie für lebende Systeme erklären.

Variabilität und Anpasstheit

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

Entwicklung

- Die Entwicklung von Zellen, Organismen und Ökosystemen beschreiben
 - Prinzip der Zellteilung und Zellwachstum
 - Entwicklung von Organismen
 - Zeitliche Veränderung eines Ökosystems

Geschichte und Verwandtschaft

- Die Variabilität der Lebewesen als Voraussetzung und Ergebnis der Evolution erklären
 - Bedeutung des Zusammenwirkens der Evolutionsfaktoren

Methodenkompetenz

Naturwissenschaftliche und fachspezifische Methoden

Schülerinnen und Schüler können

- Beobachtungen, Untersuchungen und Experimente planen, durchführen, protokollieren und auswerten sowie Fehlerbetrachtungen vornehmen
- einfache mikroskopische Präparate mikroskopieren und 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 ^{[1][2]}Weiterentwicklung erläutern^{[1][2]}– Modellvorstellungen entwickeln und Modelle anwenden
- biologische Sachverhalte beschreiben, vergleichen und klassifizieren

- ren sowie Fachtermini definieren
- Ursache- Wirkungsbeziehungen ableiten und biologische Sachverhalte begründen
- biologische Sachverhalte erklären und interpretieren

Kommunikation ^{[1][2]}_[SEP]

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 ^{[1][2]}_[SEP]

Reflexion ^{[1][2]}_[SEP]

- 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 ^{[1][2]}_[SEP]

Selbst- und Sozialkompetenz ^{[1][2]}_[SEP]

- 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. Schulcurriculum 9.Klasse

Vorbemerkung: Die Aufteilung der Inhalte und Strategien in 9. und 10. Klasse kann bei Bedarf abgewandelt werden. Die ungefähren Inhalte sind ebenso nur Vorschläge und können bei Interessenlage der Lehrkräfte und Schüler variiert werden. Wenn Inhalte und Kompetenzen schon in die 8. bzw. 10. Klasse vorgezogen wurden, müssen sie repetitiv wegen der etwaigen Quereinsteiger in der 9. bzw 10. Klasse wiederholt werden.

Biologie wird in der 9. Klasse 2- stündig unterrichtet, was verteilt auf das Schuljahr ca. 72 Biologiestunden bedeutet. Wenn man für Prüfungen, Prüfungsvorbereitungen, Projektarbeit, Fahrten und Ähnliches 15 Stunden abzieht, bleiben 57 Stunden, die auf fünf Themenbereiche verteilt werden.

Als Lehrwerk liegt *Natura 9|10 Biologie für Gymnasien* (Thüringen | G8) vom Klett-Verlag zugrunde.

Der Lehrplan für den Erwerb des Realschulabschlusses Thüringen wurde berücksichtigt. Die geforderten Inhalte decken sich weitgehend mit denen des Gymnasiums. Fakultativ können im Zuge der schulpezifischen Erweiterungen auch Themenbereiche des Gymnasiums unterrichtet werden. Themen, welche rein gymnasial sind, wurden als solche in der Tabelle kenntlich gemacht.

Hinweis: Alle im Kerncurriculum ausgewiesenen Kompetenzen und Inhalte kommen zum Tragen, werden aber in den unten angefügten Tabellen nicht mehr in der Breite angeführt, sondern die auf den Inhalt bezogenen Kompetenzen explizit ausgewiesen.

Für das Fach Biologie sind die Operatoren entsprechend der im Anhang angeführten Liste verbindlich. Die Operationalisierung der Fragestellung aber auch der Unterrichtsziele entsprechend der Operatorenliste im Fach Biologie / Chemie / Physik, Stand Januar 2013 obliegt der methodischen und didaktischen Planung der Fachlehrkraft.

Differenzierung (gesamtes Schuljahr):

Nach Einstufung in GY,HS,RS

In der Hauptschule soll dem handelnden Unterricht (starke Praxisorientierung) im Vordergrund stehen.

Bsp:

- Vereinfachungen durch didaktische Reduktion.
- Einfache Modellvorstellungen

In der Realschule sollte eine Tendenz zur Abstrahierung gegeben sein. Jedoch stehen auch hier vereinfachte Erklärungsmuster im Vordergrund.

Individuelle Differenzierung (HS/RS/GY):

Eine Differenzierung im Zuge individueller Förderung in Kleingruppen obliegt der Pädagogischen und Fachlichen Beurteilung der Lehrkraft. Maßnahmen könnten sein:

- Förderpläne
- DFU
- Vokabellisten
- Abgestufte Lernhilfen

Kompetenzen	Inhalte	Methoden	Zeit ca.	Schulspezifische Erweiterung (E) /Versuche (V) – Schüleraktivitäten
<p>Sachkompetenz: Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ die Bedeutung der Zellbestandteile für das Leben der Zelle erläutern (RS/GY) ○ den Zusammenhang zwischen Struktur und Funktion von Zellbestandteilen am Beispiel von Chloroplasten und Mitochondrien erläutern (GY) <p>Kommunikationskompetenz Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Informationen sachkritisch analysieren, strukturieren und adressatengerecht präsentieren (RS/GY) 	<p>Themenbereich 1 <i>Die Zelle als Organisationsebene des Lebens:</i></p> <p><i>Die Zelle als Struktur und Funktionseinheit</i> <i>Zelluläre Organisation und Reproduktion</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Zellen und Zellorganellen (RS/GY) ○ Feinbau der Zelle Unterscheidung Tierische und pflanzliche Zellen (RS/GY) ○ Wachstum, Zellteilung und Erbinformation (RS/GY) ○ Chromosomen und Mitose (GY) ○ Gewebe und Organe (GY) <p>[RS: Die Themenbereiche werden zusammen mit dem Gymnasium unterrichtet.</p> <p>Es soll eine Differenzierung in den Leistungsüberprüfungen stattfinden.]</p>	<p>Methodenkompetenz: Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Beobachtungen, Untersuchungen und Experimente planen, durchführen, protokollieren und auswerten sowie Fehlerbetrachtungen vornehmen (RS/GY) ○ einfache mikroskopische Präparate mikroskopieren und zeichnerisch darstellen sowie mikroskopische Bilder auswerten (RS/GY) ○ biologische Sachverhalte beschreiben, vergleichen und klassifizieren sowie Fachtermini definieren (RS/GY) ○ Ursache-Wirkungs-Beziehungen ableiten und biologische Sachverhalte begründen (GY) 	12h	<p>V:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Mikroskopieren ○ Mikroskopische Präparate herstellen (Techniken) ○ Untersuchung der Wurzelspitze (Mitose) ○ Pflanzliche Zellen und Gewebe <p>E:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Mitose am Beispiel der Pflanzenzelle – Sichtbarmachen der Vakuole. ○ Färbemethoden bei Zellen. ○ Einzeller, Vielzeller ○ Gewebe und Organe am Beispiel der Pflanze begreifen.
Referat: SuS Präsentieren				

Kompetenzen	Inhalte	Methoden	Zeit ca.	Schulspezifische Erweiterung (E) /Versuche (V) – Schüleraktivitäten
<p>Sachkompetenz: Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ die Unterschiede zwischen pflanzlichen und tierischen Zellen beschreiben (RS/GY) ○ den Schichtbau des Blattes und den Gasaustausch modellhaft erklären (RS/GY) ○ den Feinbau der Sprossachse erläutern und funktionale Zusammenhänge erklären (GY) ○ den Feinbau der Sprossachse kennen und verschiedene Formen entsprechend dem Prinzip der Anpasstheit erklären können. (RS/GY) ○ die Licht- und Dunkelreaktion (RS/GY) der Photosynthese und deren Bedeutung erläutern und klassifizieren sowie Fachtermini definieren (RS/GY) ○ Ursache-Wirkungs-Beziehungen ableiten und biologische Sachverhalte begründen (GY) <p>Kommunikationskompetenz: Schülerinnen und Schüler können zwischen Alltags- und Fachsprache unterscheiden und naturwissenschaftliche Fachbegriffe sachgerecht anwenden (RS/GYM)</p>	<p>Themenbereich 2 Energieumwandlung und Regulation: <i>Die Photosynthese, Licht und Dunkelreaktion</i> Die Grüne Pflanze</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Wiederholung, pflanzliche und tierische Zellen im Vergleich (RS/GY) ○ Das Blatt (RS/GY) <ul style="list-style-type: none"> ○ Schichtbau des Blattes und Gasaustausch ○ Die Sprossachse (RS/GY) <ul style="list-style-type: none"> ○ Feinbau der Sprossachse ○ Die Wurzel Bau und Funktion (RS/GYM) ○ Die Photosynthese (RS/GY) <ul style="list-style-type: none"> ○ Licht- und Dunkelreaktion, Orte der Photosynthese (GY) ○ Reaktionsgleichungen (RS/GY) ○ Chloroplast als Reaktionsraum (RS/GY) ○ Mitochondrium als Reaktionsraum (GY) ○ Photosyntheseprodukte und deren Weiterverarbeitung (GY) <p>[RS: Themen werden mit dem Gymnasium unterrichtet.]</p>	<p>Methodenkompetenz:</p> <p>Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Beobachtungen, Untersuchungen und Experimente planen, durchführen, protokollieren und auswerten sowie Fehlerbetrachtungen vornehmen (RS/GY) ○ einfache mikroskopische Präparate mikroskopieren und zeichnerisch darstellen sowie mikroskopische Bilder auswerten (RS/GY) ○ biologische Sachverhalte beschreiben, vergleichen (GY) 	35h	<p>E:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Chemie für Biologen <ul style="list-style-type: none"> ○ Traubenzucker als Speicher für Sonnenenergie ○ Traubenzucker als Energielieferant <p>V:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Stärkenachweis ○ Selbständige Herstellung von Präparaten zur mikroskopischen Untersuchung des Blattquerschnittes und der Sprossachse ○ Nachweis von Sauerstoff ○ Temperaturabhängigkeit der Photosynthese (Nachweis) ○ Lichtabhängigkeit der Photosynthese (Nachweis) <p>Bezug zum Fach: Physik (Energetik), Energieformen, Energietransformation, Energieerhaltungssatz</p>
<p>Klassenarbeit (Beispiel) Beschreibe den Weg des Wassers aus dem Boden bis zu den Laubblättern.</p>				

Kompetenzen	Inhalte	Methoden	Zeit ca.	Schulspezifische Erweiterung (E) /Versuche (V) – Schüleraktivitäten
<p>Sachkompetenz: Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ die Prozesse der Gärung und Fäulnis beschreiben (RS/GY) ○ Bau und Funktion von Bakterien erläutern (RS/GY) ○ kennen die verschiedenen Arten von Bakterien (GY) ○ können die Stoffwechselfalt von Bakterien anhand ausgesuchter Beispiele beschreiben. (GY) <p>Kommunikationskompetenz: Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ zwischen Alltags- und Fachsprache unterscheiden und naturwissenschaftliche Fachbegriffe sachgerecht anwenden (RS/GY) <p>Reflektion: Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Schülerinnen und Schüler können in verschiedenen Kontexten biologische Sachverhalte erkennen (GY) 	<p>Themenbereich 3 Energieumwandlung und Regulation: Lebensweise von Pilzen und Bakterien (RS/GY)</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Gärung und Fäulnis ○ Bau von Bakterien, Wdh. ○ Arten von Bakterien ○ Stoffwechselfalt der Bakterien <p>[RS: Der Themenbereich ist nicht für die Realschule vorgesehen, kann aber fakultativ im Rahmen der Schulspezifischen Erweiterung gemeinsam mit dem Gymnasium behandelt werden.]</p>	<p>Methodenkompetenz: Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ biologische Sachverhalte beschreiben, vergleichen und klassifizieren sowie Fachtermini definieren (RS/GY) ○ Ursache-Wirkungs-Beziehungen ableiten und biologische Sachverhalte begründen (GY) 	25h	<p>E:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Gärung im Praktikum ○ Milchsäurebakterien ○ Wachstum von Hefe ○ Biotechnologie, Mikroorganismen bei der Lebensmittelproduktion <p>V:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Praktikum Gärung ○ Hefepilze unter dem Mikroskop
<p>Klassenarbeit (Beispiel): Vergleich die aerobe und anaerobe Lebensweise von Bakterien. Gehe dabei auf das Basis-konzept „Stoff- und Energieumwandlung“ ein.</p>				

Kompetenzerwerb im Fach Biologie

Klasse 9

Sachkompetenz

Struktur und Funktion

Die Schülerinnen und Schüler können an geeigneten Beispielen:

- Struktur- Funktions-Beziehungen ableiten (Themenbereiche 1/2/3)
- Aufnahme, Transport, und Abgabe von Stoffen in Pflanzen und Tieren erklären (Themenbereich 3)

Kompartimentierung

Abgegrenzte Reaktionsräume als Voraussetzung für den ungestörten Verlauf von Prozessen erläutern (z.B. chemische Reaktionen, Abhängigkeit einer Lebensgemeinschaft von einem Lebensraum mit spe-zifischen Merkmalen, ökologischen Nischen) (Themenbereiche 1/3)

Reproduktion

- Die Bedeutung der Reproduktion lebender Systeme erläutern (Themenbereich 1)
- Die Bedeutung von Mitose erläutern (Themenbereich 1)

Information und Kommunikation

- Die Bedeutung von Nerven und Hormonsystem für Information und Kommunikation erläutern (Themenbereich 2)
- Verschiedene Kommunikationsmöglichkeiten beschreiben (Reiz-Reaktionskette, Hormone, Partnersuche) (Themenbereich 2)

Steuerung und Regelung

- Die Bedeutung von Steuerung und Regelung in lebenden Systemen erkennen (Themenbereich 2)
- Regelkreise und ihre Beeinflussung beschreiben (z.B. Blutzucker-

spiegel, Steuerung des weiblichen Zyklus, Räuber-Beute-Beziehung) (Themenbereich 2)

Stoff und Energiewandlung

- Die Bedeutung der Aufnahme, Umwandlung und Abgabe von Stoffen und Energie für lebende Systeme erklären. (Themenbereich 3)

Variabilität und Angepasstheit

- Anpassungen und Angepasstheiten von Organismen an ihre Umwelt erklären. (Themenbereich 1/3)

Entwicklung

- Die Entwicklung von Zellen, Organismen und Ökosystemen beschreiben
 - Prinzip der Zellteilung und Zellwachstum (Themenbereich 1)

Bis zur Klassenstufe 10 sind alle geforderten Kompetenzbereiche abzudecken.

4. Curriculum für die Klassenstufe 10

Vorbemerkung: Die Aufteilung der Inhalte und Strategien in 9. und 10. Klasse kann bei Bedarf abgewandelt werden. Die ungefähren Inhalte sind ebenso nur Vorschläge und können bei Interessenlage der Lehrkräfte und Schüler variiert werden. Wenn Inhalte und Kompetenzen schon in die 9. Klasse vorgezogen wurden, müssen sie repetitiv wegen der etwaigen Queereinsteiger in der 10. Klasse wiederholt werden. Ebenfalls können Themen von der 9. Klasse in die 10. Klasse verlagert werden. Aufgrund der zentralen Prüfung im Schuljahr der Klasse 10 empfiehlt es sich Themeninhalte schon in die Klasse 9 zu übernehmen.

Biologie wird in der 10. Klasse 2- stündig unterrichtet, was verteilt auf das Schuljahr ca. 72 Biologiestunden bedeutet. Wenn man für Prüfungen, Prüfungsvorbereitungen, Projektarbeit, Fahrten und Ähnliches 15 Stunden abzieht, bleiben 57 Stunden, die auf fünf Themenbereiche verteilt werden.

Als Lehrwerk liegt *Natura 9|10 Biologie für Gymnasien* (Thüringen | G8) vom Klett-Verlag zugrunde.

Hinweis: Alle im Kerncurriculum ausgewiesenen Kompetenzen und Inhalte kommen zum Tragen, werden aber in den unten angefügten Tabellen nicht mehr in der Breite angeführt, sondern die auf den Inhalt bezogenen Kompetenzen explizit ausgewiesen.

Für das Fach Biologie sind die Operatoren entsprechend der im Anhang angeführten Liste verbindlich. Die Operationalisierung der Fragestellung aber auch der Unterrichtsziele entsprechend der Operatorenliste im Fach Biologie / Chemie / Physik, Stand Januar 2012 obliegt der methodischen und didaktischen Planung der Fachlehrkraft.

Der Lehrplan für den Erwerb des Realschulabschlusses Thüringen wurde berücksichtigt. Die geforderten Inhalte decken sich weitgehend mit denen des Gymnasiums. Fakultativ können im Zuge der schulspezifischen Erweiterungen auch Themenbereiche des Gymnasiums unterrichtet werden. Themen, welche rein gymnasial sind, wurden als solche in der Tabelle kenntlich gemacht.

Differenzierung (gesamtes Schuljahr):

Nach Einstufung in GY, RS

In der Hauptschule soll dem handelnden Unterricht (starke Praxisorientierung) im Vordergrund stehen.

Bsp:

- Vereinfachungen durch didaktische Reduktion.
- Einfache Modellvorstellungen

In der Realschule sollte eine Tendenz zur Abstrahierung gegeben sein. Jedoch stehen auch hier vereinfachte Erklärungsmuster im Vordergrund.

Individuelle Differenzierung (HS/RS/GY):

Eine Differenzierung im Zuge individueller Förderung in Kleingruppen obliegt der Pädagogischen und Fachlichen Beurteilung der Lehrkraft. Maßnahmen könnten sein:

- Förderpläne
- DFU
- Vokabellisten
- Abgestufte Lernhilfen

Kompetenzen	Inhalte	Methoden	Zeit ca.	Schulspezifische Erweiterung (E) /Versuche (V) – Schüleraktivitäten
<p>Sachkompetenz: Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ die Bedeutung des Zellkerns und der Chromosomen für die Vererbung erklären. (RS/GY) ○ Mitose und Maiose hinsichtlich Ablauf und Bedeutung vergleichen (GY) ○ Aufbau der DNS und RNS an einem einfachen Modell beschreiben. (RS/GY) ○ den Vorgang der identischen Replikation, Transkription, Translation und der Proteinbiosynthese erläutern (GY) <p>Kommunikationskompetenz: Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ zwischen Alltags- und Fachsprache unterscheiden und naturwissenschaftliche Fachbegriffe sachgerecht anwenden (RS/GY) 	<p>Themenbereich 1 Zelluläre Organisation, Reproduktion Information und Kommunikation <i>Vererbung: Zellkern, DNA, RNA, Mitose Maiose, Proteinbiosynthese</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Wiederholung der tierischen Zelle (RS/GY) ○ Der Zellkern (RS/GY) ○ Chromosomen, Träger der Erbinformation (RS/GY) ○ Die Chromosomentheorie der Vererbung (RS/GY) ○ Zellteilung und Chromosomen. Die Mitose (GY) ○ Meiose – Rekombination und Crossingover (GY) ○ Bau der DANN (RS/GY) ○ Replikation – Identische Verdopplung (RS/GY) ○ Bau und Bedeutung der Proteine (GY) ○ Transkription und Translation (GY) ○ Die RNA (GY) <p>[RS: Alle Themenbereiche entsprechen den Vorgaben auch für die Realschule]</p>	<p>Methodenkompetenz: Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ biologische Sachverhalte beschreiben, vergleichen und klassifizieren sowie Fachtermini definieren (RS/GY) 	20h	<p>E:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Das Karyogramm ○ Arbeiten mit der Codesonne ○ Faserartige und globuläre Proteine <p>V:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Modellhaftes Nachstellen der DANN und RNA (Baukästen) ○ Untersuchung des Nervensystems eines Regenwurms (Reiz/Reaktion)

Kompetenzen	Inhalte	Methoden	Zeit ca.	Schulspezifische Erweiterung (E) /Versuche (V) – Schüleraktivitäten
<p>Sachkompetenz: Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ die Mendelschen Regeln erläutern (RS/GY) ○ den Unterschied zwischen homozygot, heterozygot, dominant und rezessiv erklären (GY) ○ die Begriffe Mutation und Modifikation erläutern und voneinander abgrenzen (GY) <p>Kommunikation: Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 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 	<p>Themenbereich 2 Zelluläre Organisation, Reproduktion Information und Kommunikation <i>Vererbung, Mendelsche Regeln, Kreuzungsschemata</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Merkmale der Vererbung (Gen und Allel – Allelkombinationen) (GY) ○ Mendelsche Vererbungsregeln (Uniformitätsregel, Spaltungsregel, Unabhängigkeits- und Neukombinationsregel) (RS/GY) ○ Rezessiv-dominante bzw. intermediäre Erbgänge (RS/GY) ○ Rückkreuzungen (GY) ○ Mutation (RS/GY) ○ Modifikation (RS/GY) ○ Gentechnik (RS/GY) 	<p>Methodenkompetenz: Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Merkmale und Grenzen von Modellen sowie die Bedeutung ihrer Weiterentwicklung erläutern – Modellvorstellungen entwickeln und Modelle anwenden (RS/GY) ○ biologische Sachverhalte beschreiben, vergleichen und klassifizieren sowie Fachtermini definieren (RS/GY) ○ Ursache-Wirkungs-Beziehungen ableiten und biologische Sachverhalte begründen (GY) ○ biologische Sachverhalte erklären (RS/GY) und interpretieren (GY) 	20h	<p>E:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Genmutationen, Ursachen von Mutationen, Reperaturmechanismen ○ Stammbaumanalysen ○ Methoden der Humangenetik ○ Rot grün Blindheit an Stammbäumen untersucht (Alternativ auch Albinismus, Bluterkrankheit) ○ Vererbung der Blutgruppe <p>V:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Projekte: Trisomie 21, Phenylketonurie, genetischer Fingerabdruck,

Kompetenzen	Inhalte	Zeit ca.	Schulspezifische Erweiterung (E) /Versuche (V) – Schüleraktivitäten
<p>Reflektion: Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none">○ in verschiedenen Kontexten biologische Sachverhalte erkennen (GY)○ Entscheidungen, Maßnahmen und Verhaltensweisen auf der Grundlage von Fachkenntnissen unter Beachtung verschiedener Perspektiven ableiten und bewerten (GY)			
<p>Referate und Vorbereitung auf mündliche Prüfung (Prüfungssimulation) Klassenarbeit (Beispiel): Entwerfe ein Rekombinationsquadrat zu den Merkmalen des ABO-Blutgruppensystems</p>			

Kompetenzen	Inhalte	Methoden	Zeit ca.	Schulspezifische Erweiterung (E) /Versuche (V) – Schüleraktivitäten
<p>Sachkompetenz: Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ die Bedeutung der Strukturierung der Biosphäre erläutern (RS/GY) ○ Ökosysteme als Struktur- und Funktionseinheit beschreiben (RS/GY) ○ die ökologische Potenz einer Art erklären und grafisch darstellen (RS/GY) ○ Angepasstheiten (z. B. Licht- und Schattenpflanzen) und Anpassungen (z. B. Licht- und Schattenblätter einer Pflanze) an unterschiedliche Faktoren erklären und deren ökologische Bedeutung erläutern (GY) ○ ein Ökosystem in seinen Ernährungsstufen beschreiben (RS/GY) ○ den Stoff- und Energiestrom in einem Ökosystem am Beispiel des Kohlenstoffkreislaufs beschreiben (RS/GY) 	<p>Themenbereich 3/ Kann auch in Klassenstufe 9 unterrichtet werden Das Ökosystem als Organisationseinheit des Lebens: <i>Ökosysteme als Struktur- und Funktionseinheit</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Funktionelle Gliederung eines Ökosystems am Beispiel des Waldes oder des Baches (RS/GY) ○ Moose, Farne, Pilze Flechten (RS/GY), ○ Wald als Lebensraum, Nahrungsbeziehungen (RS/GY) ○ Abiotische, biotische Faktoren und deren Wechselwirkungen (RS/GY) ○ Licht und Schattenpflanzen (RS/GY) ○ Lebensraum Gewässer (RS/GY) ○ Schichten im See (RS/GY) ○ Nahrungsbeziehung und Stoffkreislauf im See (GY) <p>[RS: Die Themenbereiche werden zusammen mit dem Gymnasium unterrichtet. Sie entsprechen den Vorgaben des Bereiches «Organismen in ihrer Umwelt».</p> <p>Es soll eine Differenzierung in den Leistungsüberprüfungen stattfinden.]</p>	<p>Methodenkompetenz: Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Beobachtungen, Untersuchungen und Experimente planen, durchführen, protokollieren und auswerten sowie Fehlerbetrachtungen vornehmen (RS/GY) ○ einfache mikroskopische Präparate mikroskopieren und zeichnerisch darstellen sowie mikroskopische Bilder auswerten (RS/GY) ○ einfache Bestimmungsschlüssel anwenden (RS/GY) ○ die experimentelle Methode anwenden (GY) ○ Hypothesen bilden (GY) ○ Hypothesen experimentell überprüfen (GY) ○ Ergebnisse im Hinblick auf die Fragestellung prüfen (GY) ○ biologische Sachverhalte beschreiben, vergleichen und klassifizieren sowie Fachtermini definieren (RS/GY) ○ Ursache-Wirkungs-Beziehungen ableiten und biologische Sachverhalte begründen (RS/GY) ○ biologische Sachverhalte erklären und interpretieren (GY) 	17h	<p>E:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Das Ökosystem Wald <ul style="list-style-type: none"> ○ Lebenskreisläufe, Abhängigkeiten, Mikroben, Pflanzen, Tiere ○ Alternativ: Das Ökosystem See <ul style="list-style-type: none"> ○ Lebenskreisläufe, Abhängigkeiten, Mikroben, Pflanzen, Tiere <p>V:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Exkursion: ○ Untersuchung und Analyse eines Ökosystems (z. B. hinsichtlich Struktur, Bestand, Faktoren) ○ mikroskopische Untersuchungen (z. B. Laubblattquerschnitte) ○ Bestimmungsübungen
<p>Klassenarbeit (Beispiel) Skizziere den Kohlenstoffkreislauf im Ökosystem Wald.</p>				

Kompetenzen	Inhalte		Zeit ca.	Schulspezifische Erweiterung (E) /Versuche (V) – Schüleraktivitäten
<p>Sachkompetenz: Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ die Evolutionstheorie von Darwin erklären können (RS/GY) ○ Mutation und Selektion als evolutionäres Prinzip begreifen und erklären (RS/GY) ○ die Entwicklung vom Wasser zum Landleben begreifen und erklären (RS/GY) ○ die Bedeutung der Brückentiere für die Evolution erläutern (GY) 	<p>Themenbereich 4 Evolution:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Darwin (RS/GY) ○ Mutation und Selektion (Selektionsbeispiele) (RS/GY) ○ Fossilien (RS/GY) ○ Vom Wasser zum Landleben (RS/GY) ○ Reptilien in der Kreidezeit (RS/GY) ○ Brückentiere (GY) <p>[RS: Die Themenbereiche werden zusammen mit dem Gymnasium unterrichtet. Sie entsprechen den Vorgaben des Bereiches «Evolution». Es soll eine Differenzierung in den Leistungsüberprüfungen stattfinden.]</p>	<p>Methodenkompetenz: Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Merkmale und Grenzen von Modellen sowie die Bedeutung ihrer Weiterentwicklung erläutern^{SEP} – Modellvorstellungen entwickeln und Modelle anwenden (RS/GY) ○ biologische Sachverhalte beschreiben, vergleichen und klassifizieren sowie Fachtermini definieren (RS/GY) ○ Ursache-Wirkungs-Beziehungen ableiten und biologische Sachverhalte begründen (RS/GY) ○ biologische Sachverhalte erklären und interpretieren (GY) 	15h	<p>E:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Koevolution ○ Homologie und Analogie, Befunde zur Evolution ○ <i>Die Entwicklung des Menschen</i> <p>V:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Herstellung von Fossilien ○ Besuch im Naturkundemuseum
Referate				

Anhang:

Anzahl der Klassenarbeiten pro Jahr: 2

Bewertungsschlüssel:

ab 90% = sgt.,(1)

ab 75% = gut, (2)

ab 60% = befr. (3)

ab 50% = ausr.(4)

ab 20% mglh. (5)

darunter = ungen. (6)

Im Anhang befindet sich die Operatorenliste. Diese ist über alle Schularten (bzw. Klassenstufen) hinweg gültig und bei der Prüfungskonzeption zu berücksichtigen. Beispiele für Fragen zu den einzelnen Operatoren und finden sich in der Spalte „Beispiele Biologie“.

Leistungsbewertungen sind ein kontinuierlicher Prozess. Bewertet werden alle von Schülerinnen und Schüler im Zusammenhang mit dem Unterricht erbrachten Leistungen. Zu den Unterrichtsleitungen gehören beispielsweise:

- Mündliche Beiträge wie Hypothesenbildung, Lösungsvorschläge, Darstellen von Zusammenhängen oder Bewerten von Ergebnissen
- Analyse und Interpretation von Texten, Grafiken oder Diagrammen
- Qualitatives und quantitatives Beschreiben von Sachverhalten, unter korrekter Verwendung der Fachsprache
- Selbständige Planung, Durchführung und Auswertung von Experimenten, Grad der Selbständigkeit, Beachtung der Vorgaben, Genauigkeit bei der Durchführung
- Erstellung von Produkten wie Dokumentationen zu Aufgaben, Untersuchungen und Experimenten, Präsentationen, Protokolle, Lernplakate, Modelle
- Erstellen von Vorträgen eines Referates
- Führung eines Heftes, Lerntagebuchs oder Portfolios
- Beiträge zu gemeinsamen Gruppenarbeiten
- Kurze schriftliche Überprüfung

Klassenarbeit: (GY) Der SP liegt auf AFB 2 und 3 (RS) Der SP liegt auf AFB 2 (HS) Der SP liegt auf AFB 1 und 2 - - Es gilt die Operatorenliste im Anhang. Beispiele für Aufgabenstellungen sind der Operatorenliste zu entnehmen Die Fragen sind entsprechend auf die Zielgruppe hin anzupassen.

Qualifikationsphase des Gymnasiums

Klasse 11 und 12

Bezug zur Deutschen Internationalen Schule in Zagreb

Der Schulinterne Lehrplan Biologie der DISZ richtet sich vollständig nach Kerncurriculum für die gymnasiale Oberstufe der Deutschen Schulen im Ausland und ergänzt dieses um ein Drittel. Da sich die DISZ in einem Prüfungsverband mit der DS Budapest, der DS Belgrad, der DS Bratislava, der DS Prag, der DS Sofia und der DS Warschau befindet und ein Regionalabitur geschrieben wird, integriert der Schulinterne Lehrplan der DISZ auch die Schulinternen Lehrpläne der DS Budapest. Dennoch sind manche Themen, Methoden und Kompetenzen auch im Hinblick auf die Fachraumausstattung stärker auf die DISZ ausgerichtet.

Einführung

Die Schülerinnen und Schüler der DISZ haben bereits nach dem Übergang in das Gymnasium das Fach Biologie im Fächerverbund „Natur und Technik“ mit chemischer und physikalischer Grundbildung. Ein klarer Fokus liegt hier, in der gymnasialen Bearbeitung biologischer Inhalte unter interdisziplinärer Berücksichtigung physikalischer und chemischer Bezüge. Der Fächerverbund wird zweistündig unterrichtet. Insgesamt erfolgen zwei schriftliche Leistungserhebungen im Schuljahr.

In den Klassenstufen sieben bis zwölf wird das Fach Biologie eigenständig zweistündig bislang nicht jahrgangsübergreifend unterrichtet. Im Schuljahr erfolgen zwei schriftliche Leistungserhebungen. Das Fach Biologie kann von den Schülerinnen und Schülern als Wahlfach für die mündliche Prüfung in Klasse zehn gewählt werden.

Fachraumausstattung

Zum Schuljahr 2011/12 wurde ein naturwissenschaftlicher Fachraum an der DISZ eingerichtet. Neben Mikroskopen, besitzt die Schule auch gerade im Hinblick auf die Qualifikationsphase bereits eine gute experimentelle Ausstattung, die jedoch noch weiterhin ergänzt werden muss. Ein gut ausgestattetes Schülerlabor gibt es an der Schule nicht. Neben einer Auswahl von Modellen, besitzt die Schule auch Messgeräte zur Bestimmung des pH-Wertes, eine Basisausstattung zur Enzymatik, Modelle der DNA etc.

Der Fachraum ist mit einem Whiteboard für den multimedialen Fachunterricht bestens ausgestattet.

Das Curriculum für die Oberstufe Deutscher Schulen im Ausland

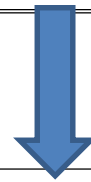
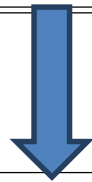
Schuleigenes Curriculum

Kerncurriculum

Schulspezifische Erweiterung/Vertiefung

Schriftliche Abiturprüfung

Mündliche Abiturprüfung



Kerncurriculum

1. Leitgedanken zum Kompetenzerwerb

Der Biologieunterricht in der Qualifikationsphase leistet seinen Beitrag zur vertieften Allgemeinbildung: Sie umfasst fachlich, inhaltliche, methodisch-strategische, sozial- kommunikative und persönliche Dimensionen des Lernens.

Durch die zunehmende gesellschaftliche, wirtschaftliche und persönliche Bedeutung der Bereiche Gesundheit, Ernährung, Gentechnik, Biotechnik, Reproduktionsbiologie, Bioethik und Umwelt hat sich die Biologie zu einem stark integrativen Fach entwickelt und verbindet Naturwissenschaften, ihre technischen Anwendungen sowie Sozial- und Geisteswissenschaften miteinander.

Die Biologie greift einerseits auf Erkenntnisse, Gesetze und Methoden anderer Wissenschaften zurück und schafft andererseits fachwissenschaftliche Voraussetzungen für sachgerechtes Diskutieren, Urteilen, Entscheiden und Handeln. Sie legt die fachliche Basis, um Tragweite, Grenzen und gesellschaftliche Relevanz biowissenschaftlicher Erkenntnisse und Methoden sachgerecht und kritisch zu bewerten. Dies setzt voraus, dass Sachverhalte aus verschiedenen Perspektiven heraus betrachtet und verstanden werden.

Biologische Fachkenntnisse sind Grundlage für die Reflexion über die Stellung des Menschen im biologischen System, über sich selbst und seine Beziehungen zur Umwelt. Die Biologie gibt Anstöße, um über Einflüsse naturwissenschaftlicher Erkenntnisse auf das Weltbild des Menschen zu reflektieren.

Der Biologieunterricht in der gymnasialen Oberstufe trägt dem Rechnung: Er hilft, die Bedeutung der Wissenschaft Biologie bzw. ihre Methoden zu verstehen. Er bietet Raum für die Entwicklung anwendungsbereiter und anschlussfähiger Kompetenzen.

Der Biologieunterricht in der Qualifikationsphase leistet einen Beitrag zur Wissenschafts-propädeutik: Er führt ein in wissenschaftliche Fragestellungen, Kategorien und Methoden, die unter wissenschaftlichen und erkenntnistheoretischen Gesichtspunkten reflektiert werden. Dies fordert fachübergreifendes Denken. Das Arbeiten mit Modellvorstellungen, der gedankliche Wechsel zwischen verschiedenen Organisationsebenen des Lebens und der Umgang mit komplexen biologischen Strukturen fördern die Fähigkeit zur Abstraktion, zum Perspektivwechsel und zum logischen Denken.

Der Biologieunterricht in der Qualifikationsphase leistet einen Beitrag zur allgemeinen Studierfähigkeit und Berufsorientierung: Im Biologieunterricht der Qualifikationsphase sind Schülerinnen und Schüler zunehmend gefordert, ihr Lernen schrittweise selbst zu regulieren bzw. zu organisieren und grundlegende Fachkenntnisse und Methoden

eigenständig anzuwenden. Er trägt dazu bei, eine anschlussfähige Basis für Berufsausbildung und Studium zu schaffen. Die Lehr- und Lernkultur im Fach Biologie muss diesen Anforderungen gerecht werden.

Kompetenzerwerb im Fach Biologie

Im Sinne des Lernkompetenzmodells sind Sach-, Methoden-, Selbst- und Sozialkompetenz als Bausteine zu betrachten, die miteinander verflochten sind.

Sachkompetenz

Der Biologieunterricht in der Qualifikationsphase trägt dem rasanten Wachstum an naturwissenschaftlichem Wissen Rechnung, indem er sich auf Grundlegendes sowie auf das Verstehen von Grundprinzipien und Gesetzmäßigkeiten konzentriert. Er schafft Voraussetzungen für anwendungsbereite und anschlussfähige Kenntnisse.

- Eine wichtige Strukturierungshilfe für die zu Grunde liegenden Fachkenntnisse sind die Basiskonzepte: Struktur und Funktion, Reproduktion, Kompartimentierung, Steuerung und Regelung, Stoff- und Energieumwandlung, Information und Kommunikation, Variabilität und Anpassbarkeit, Geschichte und Verwandtschaft.
- Der Unterricht ermöglicht den Erwerb derjenigen Fachkenntnisse, die das Verständnis von biologischen Funktionszusammenhängen, vernetzten Systemen und Entwicklungsprozessen unterstützen.

Der Biologieunterricht der Qualifikationsphase knüpft an die ausgewiesenen Kompetenzen an und vertieft sie.

Darüber hinaus können Schülerinnen und Schüler

- Den interdisziplinären Charakter biologischer Forschung erläutern und die Bedeutung von Fachkenntnissen für die Ausbildung eines naturwissenschaftlich begründeten Weltbildes erläutern.

Methodenkompetenz

Die Schwerpunkte Methoden, Kommunikation und Reflexion sind der Methodenkompetenz zugeordnet:

Naturwissenschaftliche und fachspezifische Methoden:

Die Analyse komplexer naturwissenschaftlicher Phänomene, das Verste-

hen naturwissenschaftlicher Sachverhalte und die Auseinandersetzung mit Erkenntnissen bzw. deren Anwendungen setzt ein hohes Maß an Methodenkompetenz voraus.

Der Biologieunterricht der Qualifikationsphase knüpft an die ausgewiesenen Kompetenzen an und vertieft sie.

Darüber hinaus können Schülerinnen und Schüler

- erkenntnistheoretische Fragen diskutieren (Weg von der Beobachtung des Phänomens über die Fragestellung, die Hypothese zur Theorie).

Kommunikation: Kommunikation beinhaltet das Erfassen und Verarbeiten von Informationen sowie das angemessene Dokumentieren, Präsentieren und Diskutieren von Ergebnissen und Erkenntnissen in unterschiedlichen Kommunikationssituationen.

Der Biologieunterricht der Qualifikationsphase knüpft an die ausgewiesenen Kompetenzen an und vertieft sie.

Reflexion: Sachgerechtes und sachkritisches Urteilen, Entscheiden und Handeln im individuellen und gesellschaftlichen Bereich ist zunehmend von biologischen Fachkenntnissen abhängig. Daraus resultiert die Bedeutung der Reflexionsfähigkeit. Reflektieren verlangt solide fachspezifische und fachübergreifende Kompetenzen. Reflektieren fordert multi-perspektivisches und vorausschauendes Denken. Der Biologieunterricht der Qualifikationsphase knüpft an die ausgewiesenen Kompetenzen an und vertieft sie.

Darüber hinaus können Schülerinnen und Schüler

- die Stellung des Menschen, sein Verhalten und Handeln im System der Natur kritisch reflektieren
- Einflüsse biologischer Erkenntnisse auf das Weltbild des Menschen reflektieren

Selbst- und Sozialkompetenz

Sie zeigt sich in der Bereitschaft und Fähigkeit, den eigenen Lern- und Arbeitsprozess selbstständig zu gestalten sowie Leistungen und Verhalten zu reflektieren. Sie zeigt sich in der Bereitschaft und Fähigkeit, im Team zu lernen und zu arbeiten, angemessen miteinander zu kommunizieren und das Lernen und Arbeiten und das Sozialverhalten im Team zu reflektieren.

Der Biologieunterricht der Qualifikationsphase knüpft an die ausgewiesenen Kompetenzen an und vertieft sie.

2. Eingangsvoraussetzungen für die Qualifikationsphase

Der Unterricht in den Fächern Biologie, Chemie, Physik der Qualifikationsphase baut systematisch auf dem gesamten voraus-gegangenen naturwissenschaftlichen Unterricht auf. Eingangsvoraussetzungen sind die im folgenden ausgewiesenen Kompetenzen.

Der Biologieunterricht bis zum Ende der Klassenstufe 10 schafft Eingangsvoraussetzungen, die entsprechend den EPA-Schwerpunkten in der Qualifikationsphase systematisch weiter entwickelt werden.

Sachkompetenz

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

Struktur und Funktion

Die Schülerinnen und Schüler können an geeigneten Beispielen:

- Struktur- Funktions-Beziehungen ableiten
- Aufnahme, Transport, und Abgabe von Stoffen in Pflanzen und Tieren erklären

Kompartimentierung

Abgegrenzte Reaktionsräume als Voraussetzung für den ungestörten Verlauf von Prozessen erläutern (z.B. chemische Reaktionen, Abhängigkeit einer Lebensgemeinschaft von einem Lebensraum mit spezifischen Merkmalen, ökologischen Nischen)

Reproduktion

- Die Bedeutung der Reproduktion lebender Systeme erläutern
- Varianten der Vervielfältigung (ungeschlechtliche, geschlechtliche Fortpflanzung) beschreiben
- Die Bedeutung von Mitose und Meiose erläutern
- und 2. Mendelsche Regel anwenden

Information und Kommunikation

- Die Bedeutung von Nerven und Hormonsystem für Information und Kommunikation erläutern
- Den Ablauf zellulärer und humoraler Immunantwort beschreiben und deren Bedeutung erklären
- Verschiedene Kommunikationsmöglichkeiten beschreiben (Reiz-Reaktionskette, Hormone, Partnersuche)

Steuerung und Regelung

- Die Bedeutung von Steuerung und Regelung in lebenden Systemen erkennen
- Regelkreise und ihre Beeinflussung beschreiben (z.B. Blutzuckerspiegel, Steuerung des weiblichen Zyklus, Räuber-Beute-Beziehung)

Stoff und Energiewandlung

- Die Bedeutung der Aufnahme, Umwandlung und Abgabe von Stoffen und Energie für lebende Systeme erklären.

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 erklären.

Entwicklung

- Die Entwicklung von Zellen, Organismen und Ökosystemen beschreiben
 - Prinzip der Zellteilung und Zellwachstum
 - Entwicklung von Organismen
 - Zeitliche Veränderung eines Ökosystems

Geschichte und Verwandtschaft

- Die Variabilität der Lebewesen als Voraussetzung und Ergebnis der Evolution erklären
 - Bedeutung des Zusammenwirkens der Evolutionsfaktoren

Methodenkompetenz**Naturwissenschaftliche und fachspezifische Methoden**

Schülerinnen und Schüler können

- Beobachtungen, Untersuchungen und Experimente planen, durchführen, protokollieren und auswerten sowie Fehlerbetrachtungen

vornehmen

- einfache mikroskopische Präparate mikroskopieren und 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

Kommunikation

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

Reflexion

- 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

Selbst- und Sozialkompetenz

- 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. Curriculum für die Qualifikationsphase *Schulcurriculum 11.Klasse (Qualifikationsphase)*

Vorbemerkung: Die Aufteilung der Inhalte und Strategien in 11. und 12. Klasse kann bei Bedarf abgewandelt werden. Die ungefähren Inhalte sind ebenso nur Vorschläge und können bei Interessenlage der Lehrkräfte und Schüler variiert werden. Wenn Inhalte und Kompetenzen schon in die 10. Klasse vorgezogen wurden, müssen sie repetitiv wegen der etwaigen Queereinsteiger in die 11. Klasse wiederholt werden.

Biologie wird in der 11. Klasse 2- stündig unterrichtet, was verteilt auf das Schuljahr ca. 72 Biologiestunden bedeutet. Wenn man für Prüfungen, Prüfungsvorbereitungen, Projektarbeit, Fahrten und Ähnliches 15 Stunden abzieht, bleiben 57 Stunden, die auf fünf Themenbereiche verteilt werden.

Als Lehrwerk liegt Natura 11|12 Biologie für Gymnasien (Thüringen | G8) vom Klett-Verlag zugrunde.

Hinweis: Alle im Kerncurriculum ausgewiesenen Kompetenzen und Inhalte kommen zum Tragen, werden aber in den unten angefügten Tabellen nicht mehr in der Breite angeführt, sondern die auf den Inhalt bezogenen Kompetenzen explizit ausgewiesen.

Für das Fach Biologie sind die Operatoren entsprechend der im Anhang angeführten Liste verbindlich. Die Operationalisierung der Fragestellung aber auch der Unterrichtsziele entsprechend der Operatorenliste im Fach Biologie / Chemie / Physik, Stand Januar 2012 obliegt der Methodischen und didaktischen Planung der Fachlehrkraft.

Kompetenzen	Inhalte	Methoden	Zeit ca.	Schulspezifische Erweiterung (E) /Versuche (V) – Schüleraktivitäten
<p>Sachkompetenz: Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ die Bedeutung der Zellbestandteile für das Leben der Zelle erläutern ○ den Zusammenhang zwischen Struktur und Funktion von Zellbestandteilen am Beispiel von Chloroplasten und Mitochondrien erläutern <p>Kommunikationskompetenz Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Informationen sachkritisch analysieren, strukturieren und adressatengerecht präsentieren 	<p>Themenbereich 1 <i>Die Zelle als Organisationsebene des Lebens:</i></p> <p><i>Die Zelle als Struktur und Funktionseinheit</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Feinbau der Zelle ○ Bau der Zellorganelle ○ Feinbau der Chloroplasten und Mitochondrien ○ Funktionsräume und ihre Abgrenzung ○ Dunkel- und Lichtreaktion der Fotosynthese ○ Prinzip der Oberflächenvergrößerung 	<p>Methodenkompetenz: Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Beobachtungen, Untersuchungen und Experimente planen, durchführen, protokollieren und auswerten sowie Fehlerbetrachtungen vornehmen ○ einfache mikroskopische Präparate darstellen und zeichnerisch auswerten ○ biologische Sachverhalte beschreiben, vergleichen und klassifizieren sowie Fachtermini definieren ○ Ursache-Wirkungs-Beziehungen ableiten und biologische Sachverhalte begründen 	5h	<p>V: Mikroskopie Schülerinnen und Schüler können Frischpräparate pflanzlicher Zellen herstellen und mikroskopieren, mikroskopische Bilder zeichnerisch darstellen, mikroskopische Zeichnungen auswerten</p> <p>E: Stärkenachweis am Beispiel der Kartoffel</p>
<p>Referat: SuS Präsentieren / Beurteilung der Experimente / Analyse und Zeichnung</p>				

Kompetenzen	Inhalte	Methoden	Zeit ca.	Schulspezifische Erweiterung (E) /Versuche (V) – Schüleraktivitäten
<p>Sachkompetenz: Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ die Bedeutung von Stoffaufbau und Energieumsatz für die Zelle erläutern ○ den Zusammenhang zwischen Assimilation und Dissimilation erläutern ○ verschiedene Formen der Assimilation (autotrophe und heterotrophe Assimilation) sowie verschiedene Formen der Dissimilation (Zellatmung, Gärung) vergleichen und Fachtermini definieren ○ Struktur-Funktions-Beziehungen am Beispiel der Biomembran erläutern; ○ Funktion und Grenzen des Flüssig-Mosaik-Modells begründen <ul style="list-style-type: none"> ○ passive u. aktive Stofftransporte (Diffusion, Osmose, Ionenpumpe) an der Zelle erklären und deren Bedeutungen erläutern ○ Plasmolyse und Deplasmolyse erklären 	<p>Themenbereich 1 <i>Die Zelle als Organisationsebene des Lebens:</i> <i>Stoffbau und Energieumsatz</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Assimilation am Beispiel des Kohlenstoffs ○ Heterotrophe Assimilation an einem an einem ausgesuchten Beispiel (Tiere, Pilze, ausgewählte Bakterien) ○ Autotrophe Assimilation anhand eines ausgewählten Beispiels (Pflanzen, Algen) ○ Dissimilation anhand ausgewählter Beispiele (Pflanzen, Algen, Pilze) ○ Photosynthese Zusammenhänge und Funktionsprinzipien der Assimilation und Dissimilation ○ Zellatmung und Gärung (Biotechnologie) ○ Diffusion und Osmose an der Biomembran (Beispiel Küchenzwiebel) ○ Plasmolyse und Deplasmolyse ○ Spaltöffnungen 	<p>Methodenkompetenz: Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Beobachtungen, Untersuchungen und Experimente planen, durchführen, protokollieren und auswerten sowie Fehlerbetrachtungen vornehmen ○ biologische Sachverhalte beschreiben, vergleichen und klassifizieren sowie Fachtermini definieren ○ Ursache-Wirkungs-Beziehungen ableiten und biologische Sachverhalte begründen ○ Hypothesen bilden <p>Hypothesen experimentell überprüfen</p>	<p>10h</p>	<p>E:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Beeinflussung von Dissimilationsprozessen durch äußere Faktoren ○ Verdauung des Menschen: Schwerpunkt Magen ○ Diabetes und Regulation des Blutzuckerspiegels ○ SE zur Stärkeproduktion der Fotosynthese ○ SE zur Lichtabhängigkeit der Fotosynthese ○ Wdh. Essstörungen: Ursachen und Therapie <p>Bezug zum Chemieunterricht</p> <p>(V)/Schüleraktivität:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Plasmolyse und Deplasmolyse pflanzlicher Zellen mikroskopisch darstellen ○ Diffusion und Osmose demonstrieren ○ Mikroskop. Präparate zur Sichtbarmachung der Spaltöffnung ○ chromatografische Experimente ○ Experiment Fotosynthesefaktoren ○ Experiment Erfassung der Edukte/Produkte

Kompetenzen	Inhalte	Zeit ca.	Schulspezifische Erweiterung (E) /Versuche (V) – Schüleraktivitäten
<p>Kommunikationskompetenz: Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Ergebnisse im Hinblick auf die Fragestellung prüfen ○ zwischen Alltags- und Fachsprache unterscheiden und naturwissenschaftliche Fachbegriffe sachgerecht anwenden <p>Reflektion: Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Schülerinnen und Schüler können in verschiedenen Kontexten biologische Sachverhalte erkennen 			
<p>Klassenarbeit (Beispiel): Nenne die entscheidenden Vorgänge in den drei Reaktionskomplexen Glycolyse, Tricarbonsäurezyklus und Atmungskette.</p>			

Kompetenzen	Inhalte	Methoden	Zeit ca.	Schulspezifische Erweiterung (E) /Versuche (V) – Schüleraktivitäten
<p>Sachkompetenz: Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Enzyme als Struktur - Funktions- Einheit darstellen (Bedeutung von aktivem Zentrum, Coenzymen und Cofaktoren für Reaktions- und Substratspezifität) ○ den Ablauf von Enzymreaktionen beschreiben ○ die Bedeutung von Enzymen erläutern ○ (Beeinflussung der Aktivierungsenergie und Reaktionsgeschwindigkeit chemischer Reaktionen) ○ Grafiken zur Abhängigkeit enzymatischer Reaktionen von der Temperatur und vom pH-Wert interpretieren ○ die Regulation von Enzymreaktionen durch Inhibitoren erklären ○ beschreiben, vergleichen und klassifizieren sowie Fachtermini definieren 	<p>Themenbereich 1 <i>Die Zelle als Organisationsebene des Lebens:</i> <i>Enzyme als Biokatalysatoren der Zelle</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Bau und Funktionsweise von Enzymen anhand ausgesuchter Beispiele (Maltase) ○ Coenzyme, Cofaktoren, Substratspezifität anhand ausgesuchter Beispiele ○ Ablauf der Enzymreaktion anhand ausgesuchter Beispiele (Stärkeumwandlung) ○ Bedeutung von Enzymen anhand ausgesuchter Beispiele (DNAse, Maltase, etc) ○ Graphische darstellung der Enzymreaktion unter Berücksichtigung der Temperatur und des PH – Wertes (Denaturierung) ○ Rgulation von Enzymkreisläufen durch Inhibition anhand ausgewählter Beispiele 	<p>Methodenkompetenz: Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Beobachtungen, Untersuchungen und Experimente planen, durchführen, protokollieren und auswerten sowie Fehlerbetrachtungen vornehmen <p>biologische Sachverhalte</p>	15h	<p>E:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Projekt: Enzyme in der Biotechnologie (Bierherstellung, Käseherstellung) ○ Alternativ: Projekt Verdauungsenzyme ○ Alternativ: Projekt Abbau des Alkohols in der Leber (Enzym, Substrat), Stoffwechselstörungen und Folgen. <p>V:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ die Enzymwirkung nachweisen_{SEP}(Herstellung einer Hefesuspension – Quantitative CO₂ – Messung – Wasserstoffperoxyd – Temperaturabhängigkeit) ○ die Abhängigkeit der Enzymaktivität von Temperatur oder pH-Wert nachweisen <p>Bezug zum Chemieunterricht</p>

Kompetenzen	Inhalte	Zeit ca.	Schulspezifische Erweiterung (E) /Versuche (V) – Schüleraktivitäten
<ul style="list-style-type: none"> ○ Ursache-Wirkungs-Beziehungen ableiten und biologische Sachverhalte begründen ○ Hypothesen bilden^[SEP] ○ Hypothesen experimentell überprüfen^[SEP] ○ Merkmale und Grenzen von Modellen sowie die Bedeutung ihrer^[SEP]Weiterentwicklung erläutern^[SEP]– Modellvorstellungen entwickeln und Modelle anwenden ○ biologische Sachverhalte beschreiben, vergleichen und klassifizieren sowie Fachtermini definieren ○ Ursache-Wirkungs-Beziehungen ableiten und biologische Sachverhalte begründen <p>Kommunikation:</p> <p>Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 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 <p>zwischen Alltags- und Fachsprache unterscheiden und naturwissenschaftliche Fachbegriffe sachgerecht anwenden</p>			

Kompetenzen	Inhalte	Methoden-curriculum	Zeit ca.	Schulspezifische Erweiterung (E) /Versuche (V) – Schüleraktivitäten
<p>Sachkompetenz: Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ die Zellteilung beschreiben und deren Bedeutung als Grundlage für Reproduktion erläutern ○ den Zusammenhang zwischen der Struktur des Zellkerns und seinen Funktionen erläutern ○ zelluläre und molekulare Grundlagen der Vererbung erläutern ○ Struktur von DNA und RNA beschreiben ○ Die Weitergabe von genetischer Information erklären ○ die Weitergabe genetischer Informationen bei ungeschlechtlicher und bei geschlechtlicher Fortpflanzung vergleichen ○ den Verlauf der identischen Replikation beschreiben und ihre Bedeutung erläutern ○ die Realisierung der genetischen Information erklären ○ die Funktion des genetischen Codes erklären ○ den prinzipiellen Verlauf der Proteinbiosynthese beschreiben ○ die Bedeutung von Proteinen erläutern 	<p>Themenbereich 1 <i>Die Zelle als Organisationsebene des Lebens:</i> <i>Reproduktion und Entwicklung der Zelle</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Bau und Funktion des Zellkerns ○ Mitose und Meiose <p>DNA</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Als Träger der Erbinformation ○ Genetischer Code ○ Replikation und DNA-Reparaturmechanismen ○ Bau der Proteine → 4 Strukturebenen ○ Transkription und Translation ○ Proteinbiosynthese ○ Reifung der mRNA ○ Die Genese des Genbegriffs ○ Mutation/Mutagene 	<p>Methodenkompetenz: Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Beobachtungen, Untersuchungen und Experimente planen, durchführen, protokollieren und auswerten sowie Fehlerbetrachtungen vornehmen ○ die experimentelle Methode anwenden ○ Hypothesen bilden ○ Hypothesen experimentell überprüfen ○ Ergebnisse im Hinblick auf die Fragestellung prüfen ○ 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 	15h	<p>E:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Projekt: Proteine anhand ausgewählter Beispiele, Bau von Proteinen (Bezug zur Chemie) ○ Alternativ: Proteine in unserer Nahrung ○ Alternativ: Reparatur der DNA ○ Viren nutzen die Proteinbiosynthesefunktionen <p>V:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Isolierung und Bestimmung von Nucleinsäure und Desoxynucleinsäure aus Keimlingen ○ Nachweis von Aminosäuren – Ninhydrinreaktion ○ Hitzespaltung von Eiweißen ○ Hitzespaltung von Eiweißen <p>Bezug zum Chemieunterricht</p>

Kompetenzen	Inhalte	Zeit ca.	Schulspezifische Erweiterung (E) /Versuche (V) – Schüleraktivitäten
<p>Reflektion Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none">○ Schülerinnen und Schüler können○ in verschiedenen Kontexten biologische Sachverhalte erkennen			
Einzelreferate			

Kompetenzen	Inhalte	Methoden	Zeit ca.	Schulspezifische Erweiterung (E) /Versuche (V) – Schüleraktivitäten
<p>Sachkompetenz: Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Konstanz und Variabilität bei der Fortpflanzung und Entwicklung erklären ○ (Bedeutung von Meiose, Mitose, identische Replikation, Rekombination, Mutation, Modifikation) 	<p>Themenbereich 2 <i>Der Organismus als Organisationsebene des Lebens: Reproduktion und Entwicklung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Modifikation und Mutation ○ Inter- und interchromosomale Rekombination Mutation und Modifikation (Crossing over) ○ Regulation der Genaktivität ○ Werkzeuge und Verfahrensschritte der Gentechnik; Gentransfer mithilfe von Plasmiden, Viren als Vektoren ○ Gelelektrophorese ○ Markergene ○ Darstellung kontroverser Positionen zur Gentechnologie ○ Autosomale und gonosomale ○ Dominante und rezessive Merkmalsausprägung (Mendelsche Regeln) 	<p>Methodenkompetenz: Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 	10h	<p>E:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Genetik in der Zucht ○ Vorteile der Variabilität an ausgewählten Beispielen
<p>Einzel und Gruppenreferate</p>				

Kompetenzen	Inhalte	Methoden	Zeit ca.	Schulspezifische Erweiterung (E) /Versuche (V) – Schüleraktivitäten
<p>Sachkompetenz: Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ die Bedeutung von Stoffaufbau und Energieumsatz für den Organismus erläutern ○ Stoff- und Energieumwandlungen am Beispiel der Fotosynthese und der Zellatmung beschreiben ○ Beziehungen zwischen Assimilation und Zellatmung bei Organismen (am Beispiel grüner Pflanzen und heterotropher Tiere / Mensch) erläutern ○ die Funktion von ATP als universeller Energieträger erklären ○ grafische Darstellungen zur Beeinflussung von Fotosynthese und Atmung durch abiotische Faktoren interpretieren ○ zeichnerisch darstellen sowie mikroskopische Bilder auswerten 	<p>Themenbereich 2 Der Organismus als Organisationsebene des Lebens: <i>Stoffaufbau und Energieumsatz bei grünen Pflanzen und bei Tier/Mensch</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Summengleichung der Licht und Dunkelreaktion der Photosynthese aufstellen ○ Licht-, lichtunabhängige Reaktion^[SEP]Umwandlung energiearmer Stoffe in energiereiche Stoffe unter Einbeziehung von ATP und Coenzymgebundenen Wasserstoff erläutern^[SEP] ○ Graf. Darstellung zur Beeinflussung der abiotischen Faktoren interpretieren^[SEP] ○ Bedeutung der Fs für Pflanzen und weitere Lebewesen beurteilen können ○ Grundzüge des vollständigen Abbaus energiereicher org. Stoffe zum Zweck der Energiegewinnung (Substratabbau zur Produktion von NADH +H⁺ ; Nutzung von NADH + H⁺ zur ATP-Bildung in der Atmungskette) 	<p>Methodenkompetenz: Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Beobachtungen, Untersuchungen und Experimente planen, durchführen, protokollieren und auswerten sowie Fehlerbeurteilungen vornehmen einfache mikroskopische Präparate mikroskopieren und ○ Hypothesen bilden^[SEP] ○ Hypothesen experimentell überprüfen^[SEP] ○ Ergebnisse im Hinblick auf die Fragestellung prüfen ○ biologische Sachverhalte beschreiben, vergleichen und klassifizieren sowie Fachtermini definieren ○ Ursache-Wirkungs-Beziehungen ableiten und biologische Sachverhalte begründen 	15h	<p>E:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Beeinflussung von Dissimilationsprozessen durch äußere Faktoren ○ Verdauung des Menschen: Schwerpunkt Magen ○ Diabetes und Regulation des Blutzuckerspiegels ○ SE zur Stärkeproduktion der Fotosynthese ○ SE zur Lichtabhängigkeit der Fotosynthese ○ Wdh. Essstörungen: Ursachen und Therapie^[SEP] Bezug zum Chemieunterricht^[SEP] <p>V:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mikroskop. Präparate zur Sichtbarmachung der Spaltöffnung Chromatograf. Experimente^[SEP]Exp. Fotosynthesefaktoren^[SEP]Exp Erfassung der Edukte/Produkte • Verpflichtend: Nachweis von Glucose und Stärke, sowie Stärkeabbau • Nachweis der Pflanzenatmung und Nachweis von Stärke <p>Bezug zum Chemieunterricht</p>
<p>Bewertung der Versuche, Einzelreferate</p> <p>Klassenarbeit (Beispiel): Erkläre die Zusammenhänge zwischen den beiden Teilkomplexen der Fotosynthese.</p>				

Kompetenzen	Inhalte	Zeit ca.	Schulspezifische Erweiterung (E) /Versuche (V) – Schüleraktivitäten
<p>Kommunikation: Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none">○ biologische Sachverhalte erklären und interpretieren○ 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 <p>Reflektion: Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none">○ in verschiedenen Kontexten biologische Sachverhalte erkennen			

4. Curriculum für die Qualifikationsphase

Schulcurriculum 12.Klasse (Qualifikationsphase)

Vorbemerkung: Die Aufteilung der Inhalte und Strategien in 11. und 12. Klasse kann bei Bedarf abgewandelt werden. Die ungefähren Inhalte sind ebenso nur Vorschläge und können bei Interessenlage der Lehrkräfte und Schüler variiert werden. Wenn Inhalte und Kompetenzen schon in die 11. Klasse vorgezogen wurden, müssen sie repetitiv wegen der etwaigen Queereinsteiger in die 12. Klasse wiederholt werden. Ebenfalls können Themen von der 11. Klasse in die 12. Klasse verlagert werden. Aufgrund der zentralen Reifeprüfungen im Schuljahr der Klasse 12 empfiehlt es sich Themeninhalte der Oberstufe schon in die Klasse 10 zu übernehmen.

Biologie wird in der 12. Klasse 2- stündig unterrichtet, was verteilt auf das Schuljahr ca. 72 Biologiestunden bedeutet. Wenn man für Prüfungen, Prüfungsvorbereitungen, Projektarbeit, Fahrten und Ähnliches 15 Stunden abzieht, bleiben 57 Stunden, die auf fünf Themenbereiche verteilt werden.

Als Lehrwerk liegt Natura 11|12 Biologie für Gymnasien (Thüringen | G8) vom Klett-Verlag zugrunde.

Hinweis: Alle im Kerncurriculum ausgewiesenen Kompetenzen und Inhalte kommen zum Tragen, werden aber in den unten angefügten Tabellen nicht mehr in der Breite angeführt, sondern die auf den Inhalt bezogenen Kompetenzen explizit ausgewiesen.

Für das Fach Biologie sind die Operatoren entsprechend der im Anhang angeführten Liste verbindlich. Die Operationalisierung der Fragestellung aber auch der Unterrichtsziele entsprechend der Operatorenliste im Fach Biologie / Chemie / Physik, Stand Januar 2012 obliegt der methodischen und didaktischen Planung der Fachlehrkraft.

Kompetenzen	Inhalte	Methoden	Zeit ca.	Schulspezifische Erweiterung (E) /Versuche (V) – Schüleraktivitäten
<p>Sachkompetenz: Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ die Bedeutung der Informationsaufnahme und -verarbeitung durch Organismen und die Bedeutung der Kommunikation zwischen Organismen erläutern ○ elektrochemische und molekularbiologische Vorgänge bei der Reizaufnahme und Transformation in elektrische Impulse an einer Sinneszelle erläutern ○ das Membranpotenzial als Grundlage für Informationsübertragungen erklären ○ Zustandekommen und Aufrechterhaltung des Ruhepotenzials an Membranen erklären ○ Auslösung und Weiterleitung des Aktionspotenzials erklären ○ Reaktionen pflanzlicher und tierischer /menschlicher Organismen auf Erregung an Beispielen nennen 	<p>Themenbereich 2 <i>Der Organismus als Organisationsebene des Lebens:</i> <i>Information und Kommunikation</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Bedeutung adäquater Reize erläutern, Übertragung von Informationen: ○ Zusammenhang zwischen Bau und Funktion eines Neurons erläutern ○ Zustandekommen und Aufrechterhaltung des Ruhepotenzials erklären, ○ Auslösung und Weiterleitung des Aktionspotenzials erklären ○ Zusammenhang zwischen Struktur und Funktion eines marklosen und eines markhaltigen Neurons erläutern ○ Zusammenhang zwischen Aufbau und Funktionsweise einer Synapse am Beispiel der motorischen Endplatte erläutern ○ Verarbeitung von Informationen ○ das Prinzip der Informationsverarbeitung am Beispiel eines Reflexes erläutern ○ Reizbeantwortung, Reaktion: den prinzipiellen Mechanismus der Muskelkontraktion erklären 	<p>Methodenkompetenz: Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 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 	20h	<p>E:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ <i>Die Wirkung von psychoaktiven Stoffen und Nervengiften auf Synapsen und Nervenzellen erklären</i> ○ <i>Gesundheitsgefährdung durch psychoaktive Stoffe begründen und die sich daraus ergebenden Probleme diskutieren</i> ○ Kann die Bestandteile der Reiz-Reaktionskette und deren Funktionen erläutern ○ Innervation des Herzens (Knoten AV und Sinus und Reizweiterleitung – Zusammenspiel von Nerven und Muskulatur) <p>V:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Reflexbogen, Versuche ○ Untersuchung des Nervensystems eines Regenwurms (Reiz/Reaktion) <p>Fächerübergreifend Physik: (Spannung, Potential) Fächerübergreifend Chemie: (Ionen)</p> <p>Anm. Kursiv geschriebene Erweiterungen sind zwingend zu behandeln und gehören dem Themenbereich 5 – Anwendungen von biologischen Kenntnissen an.</p>

Kompetenzen	Inhalte	Zeit ca.	Schulspezifische Erweiterung (E) /Versuche (V) – Schüleraktivitäten
<p>Sachkompetenz: Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none">○ die Spezifik der Informationsübertragung im tierischen / menschlichen Zentralnervensystem erläutern○ Struktur-Funktions-Beziehungen am Beispiel eines Neurons erläutern○ die Übertragung von Erregungen an Synapsen erklären	<ul style="list-style-type: none">○ Biochemische/ Bioelektrische Vorgänge an der Synapse und am Neuron		

Kompetenzen	Inhalte	Zeit ca.	Schulspezifische Erweiterung (E) /Versuche (V) – Schüleraktivitäten
<p>Kommunikation: Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 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 <p>Reflektion: Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 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 			
<p>Klassenarbeit – Referate und Vorbereitung auf mündliche Prüfung (Prüfungssimulation) Beispiel: Beschreibe wie das Ruhepotential zustande kommt und aufrechterhalten wird.</p>			

Kompetenzen	Inhalte	Methoden	Zeit ca.	Schulspezifische Erweiterung (E) /Versuche (V) – Schüleraktivitäten
<p>Sachkompetenz: Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ die Bedeutung der Strukturierung der Biosphäre erläutern ○ Ökosysteme als Struktur- und Funktionseinheit beschreiben ○ die ökologische Potenz einer Art erklären und grafisch darstellen ○ Angepasstheiten (z. B. Licht- und Schattenpflanzen) und Anpassungen (z. B. Licht- und Schattenblätter einer Pflanze) an unterschiedliche Faktoren ^[SEP]erklären und deren ökologische Bedeutung erläutern ○ ein Ökosystem in seinen Ernährungsstufen beschreiben ○ den Stoff- und Energiestrom in einem Ökosystem am Beispiel des Kohlenstoffkreislaufs beschreiben 	<p>Themenbereich 3 Das Ökosystem als Organisationseinheit des Lebens: <i>Ökosysteme als Struktur- und Funktionseinheit</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Funktionelle Gliederung eines Ökosystems ○ Abiotische, biotische Faktoren und deren Wechselwirkungen ○ Licht und Schattenpflanzen ○ Toleranzkurven ○ Der Kohlenstoffkreislauf ○ Ökologische Nische 	<p>Methodenkompetenz: Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Beobachtungen, Untersuchungen und Experimente planen, durchführen, protokollieren und auswerten sowie Fehlerbetrachtungen vornehmen ○ einfache mikroskopische Präparate mikroskopieren und zeichnerisch darstellen sowie mikroskopische Bilder auswerten ○ einfache Bestimmungsschlüssel anwenden ○ die experimentelle Methode anwenden ○ Hypothesen bilden ^[SEP] ○ Hypothesen experimentell überprüfen ^[SEP] ○ Ergebnisse im Hinblick auf die Fragestellung prüfen ○ biologische Sachverhalte beschreiben, vergleichen und klassifizieren sowie Fachtermini definieren ○ Ursache-Wirkungs-Beziehungen ableiten und biologische Sachverhalte begründen ○ biologische Sachverhalte erklären und interpretieren 	15h	<p>E:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Das Ökosystem Wald <ul style="list-style-type: none"> ○ Lebenskreisläufe, Abhängigkeiten, Mikroben, Pflanzen, Tiere ○ Alternativ: Das Ökosystem See <ul style="list-style-type: none"> ○ Lebenskreisläufe, Abhängigkeiten, Mikroben, Pflanzen, Tiere <p>V:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Exkursion: ○ Untersuchung und Analyse eines Ökosystems (z. B. hinsichtlich Struktur, Bestand, Faktoren) ○ mikroskopische Untersuchungen (z. B. Laubblattquerschnitte) ○ Bestimmungsübungen

Kompetenzen	Inhalte	Methoden	Zeit ca.	Schulspezifische Erweiterung (E) /Versuche (V) – Schüleraktivitäten
<p>Sachkompetenz: Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ die relative Stabilität von Ökosystemen durch Selbstregulation erklären ○ die Entwicklung von Populationen mit Hilfe der Volterra-Gesetze erklären ○ die Regulation der Populationsdichte durch das Zusammenwirken verschiedener inter- und intraspezifische Faktoren erklären ○ die Sensibilität unterschiedlicher Ökosysteme auf Einflüssediskutieren ○ vornehmen 	<p>Themenbereich 3 Das Ökosystem als Organisationseinheit des Lebens: <i>Stabilität von Ökosystemen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Besiedlung neuer Biotope, Sukzession einem Beispiel erläutern (Wald, See, Wiese) • Trophiestufen und ökologische Pyramiden anhand ausgewählter Beispiele • Stoffkreisläufe in Natur und Umwelt (Bsp. Wdh. Kohlenstoffkreislauf) • Wechselwirkung zwischen Organismen • Parasitismus und Symbiose • intraspezifische Beziehungen • Interspezifische Beziehungen • Räuber-Beute Beziehungen • Populationsdynamik • Populationswachstum • Populationsregulationsmechanismen (Stress [fakultativ]) • Ökologische Nische • Ökosystem (Wahlthema: See, Fluss...) • Volterra Regeln (ideales Modell) • Selbstreinigungsmo- dell 	<p>Methodenkompetenz: Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Beobachtungen, Untersuchungen und Experimente planen, durchführen, protokollieren und auswerten sowie Fehlerbetrachtungen ○ einfache mikroskopische Präparate mikroskopieren und zeichnerisch darstellen sowie mikroskopische Bilder auswerten ○ einfache Bestimmungsschlüssel anwenden ○ die experimentelle Methode anwenden ○ Hypothesen bilden ○ Hypothesen experimentell überprüfen ○ Ergebnisse im Hinblick auf die Fragestellung prüfen ○ biologische Sachverhalte beschreiben, vergleichen und klassifizieren sowie Fachtermini definieren ○ Ursache-Wirkungs-Beziehungen ableiten und biologische Sachverhalte begründen ○ biologische Sachverhalte erklären und interpretieren 	15h	<p>E:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Trockenmauern ein besonders Ökosystem ○ Bedeutung von Feuchtwiesen als Ökosystem ○ <i>Eingriffe des Menschen in Ökosysteme und ihre Folgen (am aktuellen Beispiel, Ölförderung im Polarmeer) sachgerecht und kritisch bewerten</i> ○ <i>Maßnahmen zum Umweltschutz (Begriffe Biodiversität, Nachhaltigkeit) bewerten</i> <p>V:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bestimmungsübungen (Bestimmung von Blättern und Blüten – Pflanzenbestimmung, Wahlweise aber auch Insekten und Tierbestimmung) • Mikroskopische Untersuchungen (Mikroorganismen - Algen und Pilze, Kleinstlebewesen im Ökosystem See) <p>Anm. Kursiv geschriebene Erweiterungen sind zwingend zu behandeln und gehören dem Themenbereich 5 – Anwendungen von biologischen Kenntnissen an.</p>

Kompetenzen	Inhalte	Zeit ca.	Schulspezifische Erweiterung (E) /Versuche (V) – Schüleraktivitäten
<p>Kommunikation: Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 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 <p>Kommunikation: Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Entscheidungen, Maßnahmen und Verhaltensweisen auf der Grundlage von Fachkenntnissen unter Beachtung verschiedener Perspektiven ableiten und bewerten <p>Bedeutung, Tragweite und Grenzen naturwissenschaftlicher Erkenntnisse, Methoden und deren Anwendungen bewerten</p>			
<p>Referate Präsentation und mündliche Überprüfung - Klassenarbeit (Beispiel) Erkläre, wie es in der Natur vorkommen kann, dass in einem Lebensraum Arten mit ähnlichen Umweltansprüchen längerfristig koexistieren.</p>			

Kompetenzen	Inhalte	Methoden	Zeit ca.	Schulspezifische Erweiterung (E) /Versuche (V) – Schüleraktivitäten
<p>Sachkompetenz: Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Veränderungen von Ökosystemen unterschiedlichen Zeiträumen vergleichen ○ Aspektfolgen und Sukzession beschreiben bzw. erläutern sowie evolutive Entwicklungen erklären ○ Zusammenhänge zwischen der Evolution der Lebewesen und Veränderungen von Ökosystemen erläutern ○ die Theorien von Lamarck und Darwin zur Entwicklung von Lebewesen vergleichen ○ die Entwicklung von Arten nach der Synthetischen Theorie der Evolution erklären (Zusammenwirken von Evolutionsfaktoren: Veränderung des Genpools durch Mutation, Rekombination, Gendrift bzw. Isolation sowie die Bedeutung von Selektion und Coevolution) ○ den Begriff „Art“ definieren ○ Methoden der Stammesgeschichtsforschung beschreiben, Bedeutung und Grenzen naturwissenschaftlicher Belege für die „Untermauerung“ einer Theorie erläutern 	<p>Themenbereich 3 Das Ökosystem als Organisationseinheit des Lebens: <i>Dynamik von Ökosystemen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Grundlagen evolutiver Veränderung ○ genotypische Variabilität von Populationen, Mutationen, Rekombination (Rückgriff auf Genetik) ○ phänotypische Variationen innerhalb und zwischen Populationen ○ Genfluss, Gendrift ○ Selektion und Anpassungsprozesse Art und Artbildung (traditionell vs modern) ○ Separation, Rassenbildung, Isolationsmechanismen ○ adaptive Radiation ○ Überblick über die Methoden der Entwicklung der Stammesgeschichte ○ Homologie und Analogiekriterien + eine weitere Methode 	<p>Methodenkompetenz: Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 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-Wirkungsbeziehungen ableiten und biologische Sachverhalte begründen ○ biologische Sachverhalte erklären und interpretieren 	10h	<p>E:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ DNA- Sequenzanalyse, Präzipitin-test... ○ Datierungsmethoden und zeitliche Zuordnung von Fossilien ○ Evolution der Vielfalt des Lebens in Struktur und Verhalten ○ fossile und rezente Hinweise zur Evolution des Menschen ○ kulturelle Evolution (Verknüpfungen mit dem Fach Geschichte, Sozialkunde und Ethik) ○ <i>die Evolution des Menschen beschreiben</i> ○ <i>die Bedeutung von Erkenntnissen über die Evolution für ein naturwissenschaftlich begründetes Weltbild erläutern (Philosophie und Soziologie)</i> ○ <i>weitere Erklärungen zur Entwicklung der Lebewesen aus naturwissenschaftlicher Sicht analysieren (an einem Beispiel)</i> <p>V:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Stammbaum erstellen <p>Fächerübergreifend, Geschichte, Philosophie, Soziologie</p> <p>Anm. Kursiv geschriebene Erweiterungen sind zwingend zu behandeln und gehören dem Themenbereich 5 – Anwendungen von biologischen Kenntnissen an.</p>

Kompetenzen	Inhalte	Zeit ca.	Schulspezifische Erweiterung (E) /Versuche (V) – Schüleraktivitäten
<p>Kommunikation: Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Informationen sachkritisch analysieren, strukturieren und adressatengerecht präsentieren ○ Methoden und Ergebnisse biologischer Beobachtungen, Untersuchungen und Experimente in geeigneter Form darstellen und damit argumentieren <p>Reflektion: Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 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 <p>Bedeutung, Tragweite und Grenzen naturwissenschaftlicher Erkenntnisse, Methoden und deren Anwendungen bewerten</p>			

Kompetenzen	Inhalte	Methoden	Zeit ca.	Schulspezifische Erweiterung (E) /Versuche (V) – Schüleraktivitäten
<p>Sachkompetenz: Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Zellen, Organismen und Ökosysteme als lebende Systeme kennzeichnen, die folgende Merkmale aufweisen: ○ Die Struktur, die Bedingungen und die Organisation in dem System gewährleisten die Lebensprozesse ○ Lebende Systeme sind offene Systeme ○ Die Beziehungen zwischen den Organisationsebenen des Lebens erläutern ○ die Basiskonzepte an verschiedenen Organisationsebenen des Lebens anwenden 	<p>Themenbereich 4 Organisationsebenen des Lebens</p> <p>Vergleiche Hierzu die Basiskonzepte (entsprechend der EPA) und ausgewählte Fachinhalte (Curriculum)</p> <p>KK. für die gymnasiale Oberstufe der Deutschen Schulen im Ausland. S. 74/75</p>	<p>Alle Kompetenzbereiche werden bei der Projektarbeit abgedeckt</p>	<p>5h</p>	<p>Verdeutlichung der Gültigkeit der Funktionsprinzipien auf den verschiedenen Organisationsebenen.</p> <p>E:</p> <p>Organisationsstruktur Zelle:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Chloroplasten ○ Mitochondrien ○ Biomembran ○ Zellkern ○ Schlüssel, Schloss Prinzip bei Enzymen ○ Nervenzelle <p>Organisationsebene Organismus</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Synapse ○ Modifikationen <p>Organisationsebene Ökosystem</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Anpassungen ○ Angepasstheiten von Lebewesen an ihren Lebensraum <p>V: Referate, Präsentationen</p>
<p>Projekt</p>				

Kompetenzen	Inhalte	Methoden	Zeit ca.	Schulspezifische Erweiterung (E) /Versuche (V) – Schüleraktivitäten
<p>Sachkompetenz: Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ die Verfahrensschritte zur Herstellung transgener Bakterien (auf molekularbiologischer Grundlage) an einem Beispiel erklären und die Bedeutung transgener Bakterien erläutern ○ Weitere gentechnische Verfahren erklären und deren Bedeutung erläutern ○ die Polymerase-Ketten-Reaktion (PCR) und genetischer Fingerabdruck ○ Marker in der Medizin ○ Prinzip der Gendiagnostik an einem Beispiel ○ Prinzip des Klonens ○ embryonale und differenzierte Zellen vergleichen und deren Bedeutung in der ¹¹_{SEP}Medizin (als Stammzellen) erläutern ○ sich mit den ethischen Dimensionen der Gentechnik und der Reproduktionsbiologie auseinander setzen 	<p>Themenbereich 5 <i>Anwendung biologischer Kenntnisse</i> <i>Anwendungsbereich Genetik</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Fingerprint PCR; Gelelektrophorese ○ Markergene ○ Darstellung kontroverser Positionen zur Gentechnologie ○ Ziele, Nutzen, Folgen und Risiken an Beispielen aus Anwendungsgebieten der Gentechnik ○ Eingriffe in die Fortpflanzung – Reproduktionstechniken ○ Stammzellen ○ Risiken und Chancen der Gentechnik 	<p>Alle Kompetenzbereiche werden bei der Projektarbeit abgedeckt</p>	<p>8h</p>	<p>E: Die Anwendungsbereichen»Einfluss naturwissenschaftlicher Erkenntnisse auf das Weltbild « «Anwendungsbereich Ökologie und «Anwendungsbereich Neurobiologie werden im Themenbereich 2/3 abgehandelt (seperat ausgewiesen).</p> <p>Exemplarisch wird der Anwendungsbereich Genetik/Gentechnik seperat als einheit behandelt.</p> <p>E:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gentherapie • PID, Embryonenschutzgesetz
<p>Referate, Stellungnahmen</p>				

Bewertung

Schriftlich – Mündlich: jeweils zu 50 %

Note 1	Note 2	Note 3	Note 4	Note 5
85% ≤ Punkte ≤ 100%	75 % ≤ Punkte < 85 %	65 % ≤ Punkte < 75 %	50 % ≤ Punkte < 65 %	20 % ≤ Punkte < 50 %

Für die 11. und 12. Klasse: siehe *Handbuch für das Deutsche Auslandsschulwesen, d.h.*

100 – 95%	=	15 Punkte
94 – 90 %	=	14 Punkte
89 – 85 %	=	13 Punkte
84 – 80 %	=	12 Punkte
79 – 75 %	=	11 Punkte
74 – 70%	=	10 Punkte
69 – 65%	=	9 Punkte
64 – 60%	=	8 Punkte
59 – 55%	=	7 Punkte
54 – 50%	=	6 Punkte
40 – 45%	=	5 Punkte
44 – 40%	=	4 Punkte
39 – 34%	=	3 Punkte
33 – 27%	=	2 Punkte
26 – 20%	=	1 Punkt

Operatorenliste Naturwissenschaften (Physik, Biologie, Chemie)

(Entwurf: 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, Franck-Hertz-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 parasitäre Schlupfwespe, <i>Cotesia marginiventris</i> 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 C-14-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 (nur Physik und Biologie)	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 (nur Physik und Biologie)	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 (nur Physik und Biologie)	aus Größengleichungen durch mathematische Operationen eine physikalische Größe freistellen und dabei wesentliche Lösungsschritte kommentieren	Leiten Sie für die Materiewellenlänge λ der Elektronen beim Versuch zur Elektronenbeugung an Graphit aus der Theorie die Gleichung $\lambda = \frac{h}{\sqrt{2em_e U}}$ her.	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 Franck-Hertz-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-I-Diagramm.	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