



**Thüringer Ministerium  
für  
Bildung, Wissenschaft und Kultur**

**Lehrplan  
für den Erwerb  
der allgemeinen Hochschulreife**

**Biologie**

**2012**



# Inhaltsverzeichnis

1	Zur Kompetenzentwicklung im Biologieunterricht für den Erwerb der allgemeinen Hochschulreife.....	5
1.1	Lernkompetenzen.....	8
1.2	Naturwissenschaftliche und fachspezifische Kompetenzen.....	9
1.3	Bilinguale Module.....	12
2	Ziele des Kompetenzerwerbs in den Klassenstufen 7 bis 10.....	14
2.1	Klassenstufen 7/8.....	14
2.1.1	Zelle als Lebensbaustein.....	14
2.1.2	Wirbellose in ihren Lebensräumen.....	15
2.1.3	Gesunderhaltung des menschlichen Körpers.....	15
2.2	Klassenstufen 9/10.....	18
2.2.1	Lebensprozesse von grünen Pflanzen, Pilzen und Bakterien.....	18
2.2.2	Organismen in ihrer Umwelt.....	19
2.2.3	Speicherung, Übertragung, Realisierung und Veränderung der genetischen Information.....	20
2.2.4	Anwendungsbereiche der Genetik.....	21
2.2.5	Evolution.....	21
2.3	Übersicht zur inhaltlichen Linienführung.....	23
3	Ziele des Kompetenzerwerbs in der Einführungsphase der Thüringer Oberstufe für Schüler mit Realschulabschluss.....	25
3.1	Bedeutung und Anwendung stoffwechselphysiologischer Erkenntnisse.....	26
3.2	Bedeutung und Anwendung genetischer Erkenntnisse.....	28
4	Ziele des Kompetenzerwerbs in der Qualifikationsphase der Thüringer Oberstufe.....	29
4.1	Die Zelle als lebendes System.....	29
4.2	Stoff- und Energiewechsel.....	30
4.2.1	Enzyme als Biokatalysatoren in Stoff- und Energiewechselprozessen.....	30
4.2.2	Assimilation, Dissimilation und Zusammenhänge zwischen Stoffwechselprozessen.....	31
4.3	Neurobiologie.....	33
4.4	Genetik, Immunbiologie und Evolution.....	35

4.4.1	Relative Konstanz und Variabilität.....	35
4.4.2	Anwendungen genetischer Erkenntnisse.....	36
4.4.3	Ansichten und Theorien zur Entwicklung von Lebewesen.....	37
4.5	Ökologie.....	37
5	Leistungseinschätzung.....	39
5.1	Grundsätze.....	39
5.2	Kriterien .....	41
5.3	Grundsätze der Leistungseinschätzung in bilingualen Modulen.....	41

# 1 Zur Kompetenzentwicklung im Biologieunterricht für den Erwerb der allgemeinen Hochschulreife

Unverzichtbares Element der **Allgemeinbildung** ist eine solide **naturwissenschaftliche Grundbildung** (Scientific Literacy<sup>1</sup>). Sie ist eine wesentliche Voraussetzung, um im persönlichen und gesellschaftlichen Leben sachlich richtig und selbstbestimmt entscheiden und handeln zu können, aktiv an der gesellschaftlichen Kommunikation und Meinungsbildung teilzuhaben und an der Mitgestaltung unserer Lebensbedingungen im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung mitzuwirken.

Die **biologische Grundbildung** leistet dazu einen wichtigen Beitrag.

Biowissenschaften gewinnen heute mehr denn je eine hohe gesellschaftliche, wirtschaftliche und persönliche Bedeutung. Das zeigen Bereiche wie Humanmedizin, Gesundheitswesen, Biotechnologie, Gentechnik, Agrar- und Forstwirtschaft, Tierhaltung, Lebensmittelproduktion, Nutzung von Naturressourcen, Energietechnologie, Bionik, Nanotechnologie, Umwelttechnologie und Naturschutz.

Erkenntnisse der Biowissenschaften sind Voraussetzung für wichtige medizinische, ökologische, technische und ökonomische Entwicklungen. Sie eröffnen Wege für das Verständnis bzw. die Lösung globaler Probleme, für die Gestaltung unserer Lebenswelt und für die Verbesserung der Lebensqualität.

Biowissenschaften sind eng mit bioethischen, weltanschaulichen und wissenschaftspolitischen Fragen verknüpft. Sie haben eine grundlegende Bedeutung für die Auseinandersetzung mit Fragestellungen wie die Achtung des Lebendigen, die Selbstbestimmung über den eigenen Körper und über das eigene Leben, das veränderte Verhältnis von Mensch und Natur, die Bedeutung der Gesunderhaltung des Menschen, eine naturwissenschaftliche Sichtweise zur Entstehung und Entwicklung des Lebens und die Bedeutung biologischer Sachkenntnisse für gesellschaftspolitische Entscheidungen.

Das Verständnis vieler naturwissenschaftlicher Sachverhalte erfordert biologisches Allgemeinwissen.

Auch für Berufe in biologischen Arbeitsfeldern ist eine solide biologische Grundbildung eine unverzichtbare Voraussetzung.

Daraus leiten sich Aufgaben für einen zeitgemäßen **Biologieunterricht** ab.

Der Biologieunterricht, der auf den Erwerb der allgemeinen Hochschulreife<sup>2,3</sup> ausgerichtet ist, bietet dem Schüler<sup>4</sup> eine vertiefte Allgemeinbildung und eine wissenschaftspropädeutische Bildung, die für eine qualifizierte berufliche Ausbildung bzw. ein Studium vorausgesetzt werden.

Er konzentriert sich auf das Verstehen biologischer Sachverhalte und auf das Entwickeln von Basisqualifikationen, die eine Grundlage für anschlussfähiges Lernen in weiteren schulischen, beruflichen und persönlichen Bereichen sind.

Eine weitere wichtige Komponente des Biologieunterrichts ist die Berufs- und Studienorientierung.

---

1 Deutsches PISA-Konsortium 2000, S. 65 ff.

2 Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder: Vereinbarung zur Gestaltung der gymnasialen Oberstufe in der Sekundarstufe (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 07.07.1972 i.d.F. vom 24.10.2008).

3 Thüringer Ministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur: Thüringer Schulordnung für die Grundschule, die Regelschule, die Gemeinschaftsschule, das Gymnasium und die Gesamtschule (ThürSchulO) in der aktuellen Fassung.

4 Personenbezeichnungen gelten für beide Geschlechter.

Die fachlichen Schwerpunkte leiten sich aus den Nationalen Bildungsstandards<sup>5</sup> und aus den Einheitlichen Prüfungsanforderungen für Gymnasien<sup>6</sup> (EPA) für das Fach Biologie ab. Im Fach Mensch-Natur-Technik<sup>7</sup> geschaffene Lernvoraussetzungen finden angemessen Berücksichtigung.

Der Biologieunterricht folgt nicht primär der Fachsystematik, sondern greift zentrale Inhalte<sup>8</sup> mit dem Ziel auf, dass der Schüler

- die Bedeutung der Biowissenschaften für sich selbst, für die Gesellschaft, die Wirtschaft und die Umwelt erkennt,
- Erkenntnisse und aktuelle Entwicklungstendenzen in den Biowissenschaften versteht und sie für ihn durchschaubar und verständlich werden,
- Einblicke in die Vielfalt der Lebewesen, deren Einzigartigkeit und ihre Rolle im komplexen Beziehungsgefüge der Natur bekommt und in diesem Zusammenhang sensibilisiert wird, sich mit Fragen der Wertschätzung der Natur auseinander zu setzen und die Bedeutung der Biodiversität und des Prinzips der nachhaltigen Entwicklung erkennt,
- grundlegendes Wissen erwirbt, das ihm einerseits einen Zugang zu biologischen Sachverhalten ermöglicht und ihm andererseits hilft, unbekannte biologische Sachverhalte in verschiedenen Kontexten zu analysieren, biologische Phänomene zu verstehen, fachliche Zusammenhänge zu erkennen und neues Fachwissen systematisch einzuordnen,
- in der Auseinandersetzung mit biologischen Fragen in verschiedenen Kontexten lernt, sein Fachwissen interdisziplinär zu verknüpfen, kumulativ zu erweitern und gezielt anzuwenden,
- die Bedeutung biologischer Kenntnisse für das sachgerechte Erklären naturwissenschaftlicher Sachverhalte, für das Bewerten von Handlungen und Verhaltensweisen sowie für verantwortungsvolle Entscheidungen versteht,
- Sachkompetenz an persönlich bzw. gesellschaftlich bedeutsamen Inhalten entwickelt wie
  - gesunde Lebensweise,
  - Sexualität,
  - ökologische Zusammenhänge, Beeinflussung der Lebensräume durch den Menschen, Nutzung von Ressourcen, nachhaltige Entwicklung,
  - Forschungsmethoden und die Anwendung biologischer Forschungsergebnisse in Medizin, Landwirtschaft, Umwelt und Industrie,
  - Biotechnologien,
  - genetische Sachverhalte, Gentechnik und Gentechnologie,
  - Verständnis der Evolution der Lebewesen.

Im Zusammenhang mit diesen fachlichen Kontexten erfolgt die Entwicklung der Methodenkompetenz mit dem Ziel, dass der Schüler lernt,

- Fragen und Probleme mit biologischem Hintergrund zu formulieren, zu deren Klärung naturwissenschaftliche Erkenntnis- und Arbeitsmethoden anzuwenden und in diesem Zusammenhang die Biologie als eine empirische Wissenschaft versteht, die durch naturwissenschaftliche Methoden ihre Ergebnisse gewinnt,
- die Bedeutung der Naturwissenschaften für ein rational fundiertes Selbst- und Weltverständnis zu erkennen,
- Methodenkritik als Instrument des wissenschaftspropädeutischen Lernens anzuwenden,

---

5 Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland: Bildungsstandards der Kultusministerkonferenz im Fach Biologie für den Mittleren Schulabschluss, Wolters Kluwer Deutschland GmbH, München, 2005.

6 Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland: Einheitliche Prüfungsanforderungen in der Abiturprüfung Biologie (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 01.12.1989 i.d.F. vom 05.02.2004).

7 Thüringer Ministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur (Hrsg.): Lehrplan Mensch-Natur-Technik (MNT) für das Gymnasium, Erprobungsfassung, 2009.

8 Vgl. Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften (IPN) Kiel: Projekt Biologie im Kontext, 2008.

- Bewertungen auf der Grundlage naturwissenschaftlicher Fachkenntnisse, unter Beachtung bioethischer Positionen bzw. Wertvorstellungen und unter Abwägung fachwissenschaftlicher, wirtschaftlicher, technischer, ethischer, weltanschaulicher bzw. rechtlicher Aspekte vorzunehmen, sich einen fachlich fundierten Standpunkt zu bilden und diesen zu vertreten,
- bei der Beschaffung von Informationen und der fachwissenschaftlichen Kommunikation im Biologieunterricht seine Medienkompetenz<sup>9</sup> anzuwenden bzw. weiter zu entwickeln und unter Verwendung seines Fachwissens sach- und adressatengerecht zu kommunizieren.

Der **Lehrplan** weist die für das Erreichen der allgemeinen Hochschulreife im Fach Biologie verbindlichen Kompetenzen aus. Die Kompetenzen beziehen sich auf das im Durchschnitt zu erwartende Niveau der Schülerleistungen (Regelstandards). Der Lehrplan trifft Aussagen darüber, über welche Kompetenzen der Schüler am Ende der Klassenstufe 8, der Klassenstufe 10 sowie der Qualifikationsphase verfügen soll.

Der Lehrplan ist verbindliche Grundlage für die **schulinterne Lehr- und Lernplanung**<sup>10</sup>. Die didaktisch-methodische Gestaltung des Unterrichts, die Wahl der Unterrichtsformen sowie die Anordnung von Lerninhalten obliegen dem Lehrer. Zu beachten ist grundsätzlich, dass der Unterricht Möglichkeiten bietet, Schüler mit Lernschwierigkeiten und Schüler mit besonderen Begabungen gleichermaßen zu fördern. Fachübergreifende Themen wie auch die Bereitstellung von Lernvoraussetzungen erfordern eine gezielte Abstimmung zwischen beteiligten Fächern.

Die in Gliederungspunkt 1 ausgewiesenen Kompetenzen sind im Zusammenhang mit den in Gliederungspunkt 2 festgelegten Themen zu entwickeln. Unter 2 sind ausschließlich die Kompetenzen konkretisiert, die einen deutlichen Bezug zu den Themen haben. Bei der schulinternen Lehr- und Lernplanung ist sicherzustellen, dass die ausgewiesenen Kompetenzen an den vorgegebenen oder an selbst gewählten fachlichen Kontexten im Rahmen der Themen entwickelt werden.

Im Biologieunterricht gelten die Richtlinien zur Sicherheit im naturwissenschaftlichen Unterricht BG/GUV-SR 2003 (Regel „Unterricht in Schulen mit gefährlichen Stoffen“) in der aktuellen Fassung sowie die Regeln für Sicherheit und Gesundheitsschutz bei Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen im Unterricht BG/GUV-SR 2006 in der aktuellen Fassung.

Für den Umgang mit Naturobjekten (Tiere und Pflanzen) und bei Exkursionen gelten die Bestimmungen der jeweils aktuellen Fassungen des Bundesnaturschutzgesetzes und der Bundesartenschutzverordnung sowie die fortgeltenden Vorschriften des Thüringer Gesetzes für Natur und Landschaft vom 30.08.2006 in der gültigen Fassung.

Mit „➤“ sind

- mikroskopische Arbeiten ausgewiesen, die vom Schüler eigenständig durchzuführen sind wie das Herstellen von Frischpräparaten, Verwenden von Dauerpräparaten, Mikroskopieren, Zeichnen bzw. Dokumentieren und Auswerten mikroskopischer Bilder
- Experimente gekennzeichnet, die vom Schüler eigenständig durchzuführen sind. Dabei ist die Fähigkeit, Experimente selbstständig zu planen, durchzuführen, auszuwerten und zu protokollieren, schrittweise zu entwickeln.

<sup>9</sup> Thüringer Ministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur: Kursplan Medienkunde, 2010.

<sup>10</sup> Thüringer Ministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur: Leitgedanken zu den Thüringer Lehrplänen für den Erwerb der allgemein bildenden Schulabschlüsse, Kapitel 3, 2011.

## 1.1 Lernkompetenzen

Alle Unterrichtsfächer zielen gleichermaßen auf die Entwicklung von Lernkompetenzen, da sie eine zentrale Bedeutung für den Umgang mit komplexen Anforderungen in Schule, Beruf und Gesellschaft haben. Im Mittelpunkt steht dabei die Entwicklung der Methoden-, Selbst- und Sozialkompetenzen, die einen überfachlichen Charakter aufweisen. Lernkompetenzen werden im Kontext mit geeigneten Fachinhalten entwickelt und erhalten so eine naturwissenschafts- bzw. fachspezifische Ausprägung.

### Methodenkompetenz – effizient lernen

Der Schüler kann

- Aufgaben und Probleme analysieren und Lösungsstrategien entwickeln,
- geeignete Methoden für die Lösung von Aufgaben und Probleme auswählen und anwenden sowie Arbeitsphasen zielgerichtet planen und umsetzen,
- zu einem Sachverhalt relevante Informationen aus verschiedenen Quellen (z. B. Lehrbuch, Lexika, Internet) sachgerecht und kritisch auswählen,
- Informationen aus verschiedenen Darstellungsformen (z. B. Texte, Symbole, Diagramme, Tabellen, Schemata) erfassen, diese verarbeiten und interpretieren
- Informationen geeignet darstellen und in andere Darstellungsformen übertragen,
- unter Nutzung der Methoden des forschenden Lernens Erkenntnisse über Zusammenhänge, Prinzipien und Gesetzmäßigkeiten gewinnen und anwenden,
- Definitionen, Regeln und Gesetzmäßigkeiten formulieren und verwenden,
- sein Wissen systematisch strukturieren sowie Querbezüge zwischen Wissenschaftsdisziplinen herstellen,
- Arbeitsergebnisse verständlich und anschaulich präsentieren,
- Medien sachgerecht nutzen und
- Vorgehensweisen, Lösungsstrategien und Ergebnisse reflektieren.

### Selbst- und Sozialkompetenz – selbstregulierend und mit anderen lernen

Der Schüler kann

- Lernziele für seine eigene Arbeit und die Arbeit der Lerngruppe festlegen, Vereinbarungen treffen und deren Umsetzung realistisch beurteilen,
- individuell und in kooperativen Lernformen lernen,
- Verhaltensziele und -regeln für sich und für die Lerngruppe vereinbaren, deren Einhaltung beurteilen und daraus Schlussfolgerungen ziehen,
- Verantwortung für den eigenen und für den gemeinsamen Arbeitsprozess übernehmen,
- situations- und adressatengerecht kommunizieren,
- sich sachlich mit der Meinung anderer auseinandersetzen,
- den eigenen Standpunkt sach- und situationsgerecht vertreten,
- respektvoll mit anderen Personen umgehen,
- Konflikte angemessen bewältigen,
- seinen eigenen und den Lernfortschritt der Mitschüler reflektieren und einschätzen und
- seine naturwissenschaftlichen sowie fachspezifischen Kenntnisse bewusst nutzen, um
  - Entscheidungen im Alltag sachgerecht zu treffen und sich entsprechend zu verhalten,
  - Eingriffe des Menschen in die belebte und unbelebte Umwelt sachgerecht zu bewerten,
  - die Anwendung wissenschaftlicher Erkenntnisse sachgerecht zu bewerten,
  - sein Weltbild weiterzuentwickeln.



## 1.2 Naturwissenschaftliche und fachspezifische Kompetenzen

Die Fächer des naturwissenschaftlichen Aufgabenfeldes gewährleisten eine solide naturwissenschaftliche Grundbildung. Bei der Bearbeitung von Fragestellungen erschließt, verwendet und reflektiert der Schüler naturwissenschaftliche Methoden und Fachwissen<sup>11,12</sup>. Die nachfolgend ausgewiesenen naturwissenschaftlichen und fachspezifischen Kompetenzen umfassen die Methodenkompetenz und die Sachkompetenz.

Die Methodenkompetenz bezieht sich insbesondere auf

- Methoden der naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinnung, also auf experimentelles und theoretisches Arbeiten,
- Kommunikation,
- Reflexion und Bewertung naturwissenschaftlicher Sachverhalte in fachlichen und gesellschaftlichen Kontexten.

Die Entwicklung der Methodenkompetenz versteht sich als gemeinsame Zielsetzung aller naturwissenschaftlichen Unterrichtsfächer und erhält im konkreten Fach ihre fachspezifische Ausprägung. Sie wird in fachlichen Kontexten erworben.

Der Schüler kann

- geeignete Methoden der Erkenntnisgewinnung auswählen und anwenden, d. h.
  - naturwissenschaftliche Sachverhalte analysieren (z. B. auf der Grundlage von Beobachtungen und Experimenten) und beschreiben,
  - naturwissenschaftliche Sachverhalte vergleichen und ordnen,
  - Fachtermini klassifizieren und definieren,
  - kausale Beziehungen ableiten und naturwissenschaftliche Aussagen bzw. Entscheidungen begründen,
  - naturwissenschaftliche Sachverhalte mit Hilfe von Fachwissen erklären,
  - Modellvorstellungen und Modelle entwickeln und nutzen,
  - mathematische Verfahren sachgerecht anwenden,
  - sachgerecht induktiv und deduktiv Schlüsse ziehen,
  - Beobachtungen, Untersuchungen und Experimente selbstständig planen, durchführen, auswerten sowie protokollieren bzw. dokumentieren,
  - Fehlerbetrachtungen vornehmen,
  - naturwissenschaftliche Arbeitstechniken sachgerecht ausführen und die dazu erforderlichen Geräte, Materialien, Chemikalien und Naturobjekte sachgerecht verwenden,
  - die Schrittfolge der experimentellen Methode anwenden
    - Fragen formulieren und Hypothesen aufstellen,
    - Beobachtungen und Untersuchungen, qualitative und quantitative Experimente zur Prüfung der Hypothesen planen, durchführen, dokumentieren und auswerten,
    - aus den Ergebnissen Erkenntnisse ableiten und die Gültigkeit der Hypothesen prüfen bzw. Fragen beantworten,

---

11 Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland: Bildungsstandards der Kultusministerkonferenz in den Fächern Biologie, Chemie und Physik für den Mittleren Schulabschluss, Wolters Kluwer Deutschland GmbH, München, 2005.

12 Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder: Einheitliche Prüfungsanforderungen in der Abiturprüfung Biologie, Chemie und Physik (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 01.12.1989 i.d.F. vom 05.02.2004).

- kritisch reflektieren und sachgerecht bewerten, d. h.
  - naturwissenschaftliche Sachverhalte mit Gesellschafts- und Alltagsrelevanz (z. B. die Anwendung naturwissenschaftlicher Erkenntnisse, Forschungsmethoden, persönliche Verhaltensweisen)
    - aus naturwissenschaftlicher Sicht und aus weiteren Perspektiven (z. B. wirtschaftlichen, ethischen, gesellschaftlichen) unter Verwendung geeigneter Kriterien reflektieren,
    - Ergebnisse wichten und sich einen persönlichen Standpunkt bilden,
  - Informationen und Aussagen hinterfragen, auf fachliche Richtigkeit prüfen und sich eine Meinung bilden,
  
- sachgerecht kommunizieren, d. h.
  - fachlich sinnvolle Fragen, Hypothesen und Aussagen formulieren,
  - Fachinformationen aus verschiedenen Darstellungsformen (z. B. Texte, Formelsammlungen, Diagramme, Tabellen, Schemata, Formeln, Gleichungen) zielgerichtet entnehmen, auswerten bzw. interpretieren und ggf. kritisch bewerten,
  - naturwissenschaftliche Sachverhalte übersichtlich darstellen (z. B. als Skizze, Diagramm) und dabei die Fachsprache (z. B. Fachbegriffe, Formelzeichen, chemische Gleichungen) korrekt verwenden,
  - zwischen Fachsprache und Alltagssprache unterscheiden,
  - mathematische Werkzeuge (z. B. Computeralgebrasysteme CAS)<sup>13</sup> bzw. Taschenrechner) sinnvoll einsetzen.

Die Sachkompetenz ist durch das Fachwissen geprägt. Es orientiert sich an Basiskonzepten, die Grundlage für das Verständnis von naturwissenschaftlichen Prinzipien bzw. Prozessen sind und der Strukturierung und Vernetzung des Fachwissens dienen.

In den Klassenstufen 7–10 bezieht sich die Sachkompetenz auf folgende Basiskonzepte:

Der Schüler kann

- Zelle, Organismus und Ökosystem als lebende Systeme kennzeichnen,
- Struktur-Funktions-Beziehungen in Zellen, Organismen und Ökosystemen (z. B. unter anatomisch-morphologischen, stoffwechselphysiologischen, genetischen bzw. ökologischen Aspekten) erläutern,
- individuelle und phylogenetische Entwicklungsprozesse von Zellen und Organismen, die Dynamik von Ökosystemen und Vorgänge bei der Artneubildung erläutern.

In der Qualifikationsphase wird diese Sachkompetenz vertieft und erweitert. Dabei werden neben Basiskonzepten auch Themenbereiche und Reflexionselemente berücksichtigt:

Der Schüler kann

- Zelle, Organismus und Ökosystem als lebende Systeme kennzeichnen und folgende Basiskonzepte auf verschiedenen Organisationsebenen des Lebens erläutern und anwenden:
  - Struktur-Funktions-Beziehungen
  - Reproduktion
  - Kompartimentierung
  - Steuerung und Regelung
  - Stoff- und Energieumwandlung
  - Information und Kommunikation
  - Variabilität und Anpasstheit
  - Geschichte und Verwandtschaft,

---

<sup>13</sup> Die Verwendung von CAS erfolgt nach Einführung im Mathematikunterricht.

- biologische Sachverhalte verschiedener Themenbereiche aus unterschiedlichen Perspektiven diskutieren:
  - Funktionszusammenhänge und deren molekulare Grundlagen in Physiologie, Zellbiologie, Genetik
  - vernetzte Systeme und Nachhaltigkeit in Ökologie
  - Entwicklungsprozesse und Zukunftsfragen in Evolutionsbiologie,
- vor einem biologischen Hintergrund reflektieren und sachkritisch bewerten:
  - die Bedeutung biologischer Erkenntnisse für das eigene Leben
  - Tragweite, Grenzen und gesellschaftliche Relevanz von Forschungsmethoden
  - die Anwendung und praktische Nutzung von wissenschaftlichen Erkenntnissen
  - die Stellung des Menschen im biologischen System, seine Beziehung zur Umwelt und sein Handeln.

Unter Berücksichtigung der für die Klassenstufen 7-10 und für die Qualifikationsphase genannten Basiskonzepte, Themenbereiche und Reflexionselemente entwickelt der Schüler ein biologisches Grundverständnis.

Der Schüler kann auf der Basis dieses biologischen Grundverständnisses

- die Auswirkung von gesellschaftlichen Erfordernissen auf die naturwissenschaftliche Forschung sowie die Bedeutung von naturwissenschaftlichen Erkenntnissen für die gesellschaftliche Entwicklung erläutern,
- Zusammenhänge zwischen naturwissenschaftlichen Erkenntnissen und deren Nutzung erläutern,
- Forschungsmethoden und die Anwendung von Forschungsergebnissen aus verschiedenen Perspektiven (z. B. naturwissenschaftlich, gesellschaftlich, wirtschaftlich, ethisch, persönlich) diskutieren,
- Maßnahmen, Verhaltensweisen und Entscheidungen ableiten, begründen und sachgerecht bewerten:
  - Verhaltensregeln und Maßnahmen zur Gesunderhaltung des Menschen,
  - Eingriffe des Menschen in Ökosysteme und ihre Folgen sowie Maßnahmen zum Natur- und Umweltschutz unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit,
- in der Praxis angewandte Methoden und biotechnologische Verfahren beschreiben und sachgerecht bewerten:
  - Pflanzen- und Tierzucht,
  - Pflanzenproduktion und Tierhaltung,
  - Lebensmittelproduktion,
  - Humanmedizin,
- die Bedeutung biologischer Erkenntnisse für die Entwicklung eines naturwissenschaftlich begründeten Weltbildes erfassen und erläutern.

Die Tiefe des Fachwissens richtet sich nach den ausgewiesenen Kompetenzen. Notwendige Eingrenzungen erfolgen durch in Klammern angegebene Konkretisierungen.

### 1.3 Bilinguale Module

Bilinguale Module bezeichnen einen inhaltlich und zeitlich begrenzten Abschnitt des Sachfachunterrichts, in dem eine Fremdsprache als Arbeitssprache genutzt wird.

Gegenstand des Unterrichts bilden Inhalte und Methoden des jeweiligen Sachfaches, mehrerer Sachfächer oder gemeinsame Inhalte des Sachfaches/der Sachfächer und der Fremdsprache. Hierzu zählt auch die korrekte Verwendung von Termini in der deutschen Sprache und der Fremdsprache.

Mit dem Erwerb von Kompetenzen im Sachfach erfolgt die Festigung der allgemeinsprachlichen und der Aufbau der fachsprachlichen Kompetenz, die Synergien sowohl für den Sachfachunterricht als auch für den Fremdsprachenunterricht hervorbringen.

In den in der Rahmenstundentafel zusammengefassten Klassenstufen 9/10 werden insgesamt mindestens 50 Unterrichtsstunden bilingualer Sachfachunterricht für alle Schüler verpflichtend ausgewiesen. Diese Stunden kommen in der Regel aus den bilingual unterrichteten Fächern und der ersten Fremdsprache. Ein Unterricht von bilingualen Modulen ist darüber hinaus auch in den vorhergehenden Klassenstufen möglich. Die Lehrerkonferenz legt langfristig fest, wann, in welchem Stundenumfang, in welchem Fach bzw. in welchen Fächern und in welcher Fremdsprache bilinguale Module angeboten werden.

Als Sachfächer werden dabei alle nach der Stundentafel am Gymnasium unterrichteten Fächer außer Sprachen verstanden.

Es ist zu beachten, dass die in bilingualen Modulen vermittelten Unterrichtsinhalte nicht Gegenstand der Besonderen Leistungsfeststellung sein dürfen.

Im Rahmen von bilingualen Modulen werden die gleichen Kompetenzen entwickelt, die die Lehrpläne des jeweiligen Sachfaches bzw. der jeweiligen Sachfächer vorgeben. Nachfolgend werden die am Ende der Klassenstufe 10 vom Schüler bei der Bearbeitung von Sachfachgegenständen in der Fremdsprache erworbenen Kompetenzen beschrieben. Diese sind schulintern für die jeweils gewählten Sachfachinhalte zu konkretisieren.

<b>Klassenstufen 5 – 10</b>
<b>Sachkompetenz</b>
Der Schüler kann <ul style="list-style-type: none"><li>– ausgewählte Gegenstände eines Sachfaches/mehrerer Sachfächer unter Beachtung der fachlichen und methodischen Spezifik bearbeiten,</li><li>– durch unterschiedliche Medien präsentierte, didaktisierte, adaptierte und/oder authentische fremdsprachige Texte rezipieren,</li><li>– den Inhalt dieser Texte global, selektiv oder detailliert erfassen und aufgabengemäß darstellen und verarbeiten,</li><li>– verschiedene Textsorten, z. B. Protokolle, Flussdiagramme, Formeln, im Rezeptions- bzw. Produktionsprozess nutzen,</li><li>– nicht lineare Texte, z. B. Tabellen, Mindmaps, Beschriftungen von grafischen Darstellungen, sowie gelegentlich lineare Texte, z. B. mündliche und schriftliche Berichte, Beschreibungen, Zusammenfassungen, unter Nutzung vielfältiger Hilfsmittel produzieren sowie</li><li>– Texte sprachmittelnd in der deutschen, punktuell in der Fremdsprache unter Nutzung vielfältiger Hilfsmittel produzieren.</li></ul>

## **Methodenkompetenz**

Der Schüler kann

- Situationen und Aufgabenstellungen nutzen, um Erwartungen zur Textrezeption bzw. -produktion zu entwickeln,
- fachliches, sprachliches und soziokulturelles Wissen als Verstehenshilfe nutzen,
- sachfachspezifische Methoden funktional angemessen verwenden, z. B. Erstellung eines Schaubildes auf Grundlage eines Textes, Beschriftung einer grafischen Darstellung, Protokollieren eines Experimentes,
- Informationen verdichten, z. B. in Tabellen, Mindmaps,
- Gedächtnishilfen selbstständig anfertigen, z. B. Notizen, Stichwortgerüste sowie
- altersgemäße Hilfsmittel, Medien, Quellen und Präsentationstechniken nutzen.

## **Selbst- und Sozialkompetenz**

Der Schüler kann

- in Einzel-, Partner- und Gruppenarbeit Verantwortung für die Aufgabenlösung übernehmen,
- auch bei Schwierigkeiten weiter an der Lösung der Aufgabe arbeiten,
- bei Unklarheiten nachfragen,
- texterschließende Hilfsmittel selbstständig nutzen,
- unvoreingenommen und konstruktiv mit Authentizität umgehen, d. h. Sachverhalte, Vorgänge, Personen und Handlungen aus der Perspektive anderer betrachten,
- mit anderen zusammenarbeiten und dabei Unterstützung geben und annehmen,
- über eigene Lernstrategien und Sprachhandlungen reflektieren sowie
- seine Kompetenzentwicklung einschätzen.

## 2 Ziele des Kompetenzerwerbs in den Klassenstufen 7 bis 10

### 2.1 Klassenstufen 7/8

Den Zielbeschreibungen für die einzelnen Themenbereiche sind Ausführungen zur Lernausgangslage vorangestellt.

Sie weisen die im MNT-Unterricht am Ende der Klassenstufe 6 angestrebten Kompetenzen entsprechend dem Thüringer Lehrplan für das Fach Mensch-Natur-Technik aus, die Voraussetzung für den Biologieunterricht der Klassenstufen 7/8 sind und hier aufgegriffen werden.

Sie sind Anhaltspunkt für die Feststellung der unterschiedlichen Lernvoraussetzungen der Schüler, denen der Biologieunterricht in differenzierter Weise gerecht werden muss.

#### 2.1.1 Zelle als Lebensbaustein

##### *Lernausgangslage*

Der Schüler kann unter Anleitung

- die Basiskonzepte auf der Ebene des Organismus anwenden, d. h. am Beispiel von Wirbeltieren und Samenpflanzen
  - Organismen als lebende Systeme kennzeichnen,
  - Beziehungen zwischen Struktur und Funktion ableiten,
  - Fortpflanzung und Entwicklung beschreiben,
- einfache mikroskopische Untersuchungen durchführen und auswerten.

<b>Klassenstufe 8</b>
<b>Sach- und Methodenkompetenz</b>
Der Schüler kann <ul style="list-style-type: none"><li>– die Zelle als Baustein von Pflanzen, Tieren und des Menschen kennzeichnen:<ul style="list-style-type: none"><li>• den grundlegenden Aufbau pflanzlicher und tierischer Zellen beschreiben und den Bestandteilen Funktionen zuordnen: Zellkern, Zellmembran, Zellplasma, Chloroplast, Mitochondrium, Zellwand und Vakuole,</li><li>• pflanzliche und tierische Zellen vergleichen,</li></ul></li><li>– am Beispiel eines pflanzlichen und eines tierischen Einzellers erläutern, dass eine Zelle alle Lebensfunktionen ausführen kann,</li><li>– den Entwicklungsweg vom Einzeller zum Vielzeller am Beispiel der Grünalgen beschreiben,</li><li>– Bakterienzellen von anderen Zellen sowie Viren von Zellen abgrenzen,</li><li>– die Bedeutung des Mikroskops für die biologische Erkenntnisgewinnung erläutern,</li><li>➤ mikroskopieren:<ul style="list-style-type: none"><li>• sachgerechtes Handhaben des Mikroskops,</li><li>• Herstellen von Frischpräparaten,</li><li>• Auswerten von mikroskopischen Bildern,</li><li>• Anfertigen mikroskopischer Zeichnungen.</li></ul></li></ul>
<b>Selbst- und Sozialkompetenz</b>
Der Schüler kann <ul style="list-style-type: none"><li>– beim Mikroskopieren Hilfe annehmen bzw. geben,</li><li>– beim Mikroskopieren geltende Verhaltensregeln vereinbaren, einhalten und das Verhalten reflektieren.</li></ul>

## 2.1.2 Wirbellose in ihren Lebensräumen

### Lernausgangslage

Der Schüler kann unter Anleitung

- die Basiskonzepte auf der Ebene des Organismus anwenden, d. h. am Beispiel von Wirbeltieren und Samenpflanzen
  - Organismen als lebende Systeme kennzeichnen,
  - Beziehungen zwischen Struktur und Funktion, Lebensweise und Lebensraum (Anpassungserscheinungen) ableiten,
  - geschlechtliche/ungeschlechtliche Fortpflanzung vergleichen und Entwicklung beschreiben,
- Wirbeltiere und Samenpflanzen auf Grund gemeinsamer Merkmale ordnen,
- einfache Untersuchungen durchführen und auswerten.

### Klassenstufe 8

#### Sach- und Methodenkompetenz

Der Schüler kann

- Wirbellose als vielfältige Tiergruppe kennzeichnen:
  - wesentliche Merkmale (Körpergliederung/äußerer Körperbau) der Ringelwürmer, Krebstiere, Spinnentiere, Insekten und Weichtiere nennen und diesen Tiergruppen ausgewählte Vertreter begründet zuordnen,
  - Fortpflanzung und Entwicklung der Insekten beschreiben,
  - die Anpassungsfähigkeit Wirbelloser an ihre Lebensräume ableiten bzw. begründen (Transpirationsschutz, Fortbewegung und Ernährung an je einem Beispiel),
  - Wirbellose von Wirbeltieren anhand des Stützsystems abgrenzen,
- die Bedeutung Wirbelloser in der Natur erläutern (Glieder von Nahrungsketten, Bestäuber),
- Eingriffe des Menschen in die Lebensräume Wirbelloser bewerten,
- experimentell Anpassungserscheinungen überprüfen, z. B.:
  - Reaktion des Regenwurms auf Lichtreize,
  - Gleitfähigkeit der Schnecke.

#### Selbst- und Sozialkompetenz

Der Schüler kann

- die Notwendigkeit von Fachwissen für das sachgerechte Bewerten von Eingriffen in die Natur begründen,
- Verhaltensregeln beim Umgang mit Lebewesen und beim Experimentieren vereinbaren, einhalten und sein Verhalten einschätzen.

## 2.1.3 Gesunderhaltung des menschlichen Körpers

### Lernausgangslage

Der Schüler kann unter Anleitung

- die Basiskonzepte auf der Ebene des Organismus anwenden, d. h. am Beispiel des Menschen
  - den Organismus als lebendes System kennzeichnen,
  - Beziehungen zwischen Struktur und Funktion ableiten,
  - die Fortpflanzung und Entwicklung beschreiben,
- Maßnahmen und Verhaltensweisen zur Gesunderhaltung des eigenen Körpers ableiten bzw. begründen,
- einfache Experimente durchführen und auswerten.

## **Klassenstufe 8**

### **Sach- und Methodenkompetenz**

#### **Fortpflanzung, Entwicklung und Sexualität des Menschen**

Der Schüler kann

- die Pubertät bei Mädchen und Jungen beschreiben (hormonelle Veränderungen, Veränderungen des Körperbaus, Menstruationszyklus, Pollution und Veränderungen im Sozialverhalten),
- Grundzüge der vorgeburtlichen Entwicklung/Schwangerschaft beschreiben und Maßnahmen zur Gesunderhaltung von Mutter und Kind ableiten,
- Möglichkeiten der Schwangerschaftsverhütung und der Prävention sexuell übertragbarer Krankheiten ableiten bzw. begründen,
- Bi-, Hetero-, Homo-, Inter- und Transsexualität als sexuelle Ausrichtungen beschreiben.

#### **Herz-Kreislauf-, Atmungs- und Verdauungssystem**

Der Schüler kann

- Maßnahmen zur Gesunderhaltung
  - Bewegung und bedarfsangepasste Ernährung,
  - Vermeidung einer Fehlernährung,
  - Verzicht auf Rauchen

auf der Grundlage folgender biologischer Kenntnisse ableiten bzw. begründen:

- grundlegende Funktionen von Herz-Kreislauf-, Atmungs- und Verdauungssystem sowie die Bedeutung des Blutes als Transportmittel,
  - funktionelle Beziehungen zwischen diesen Systemen,
  - Struktur-Funktions-Zusammenhänge am Beispiel der Oberflächenvergrößerung (Dünndarm oder Lunge),
  - Zusammenhänge zwischen Nährstoffversorgung, Stoffaufbau, Bewegung und Energieverbrauch,
  - die Zelle als Ort der Stoffumwandlung und des Energieumsatzes,
- experimentieren:
- Nachweis von Traubenzucker und Eiweiß in Nahrungsmitteln,
  - Stärkespaltung,
  - Nachweis von Kohlenstoffdioxid in der Ausatemluft.

#### **Stütz- und Bewegungsapparat**

Der Schüler kann

- Maßnahmen zur Gesunderhaltung
  - Vermeiden von Fehlbelastungen und Bewegungsmangel

auf der Grundlage folgender biologischer Kenntnisse ableiten bzw. begründen:

- Beziehungen zwischen Muskel- und Skelettsystem.



## **Sinnes- und Nervensystem**

Der Schüler kann

- Maßnahmen zur Gesunderhaltung
  - Vermeidung von Reizüberflutung durch Lärm,
  - Verringerung von Dysstress,
  - Vermeidung von Alkohol- und Drogenmissbrauch

auf der Grundlage folgender biologischer Kenntnisse ableiten bzw. begründen:

- Zusammenwirken von Sinnes-, Nerven- und Hormonsystem,
- Zusammenhang zwischen grundlegendem Bau und Funktion eines Sinnesorgans am Beispiel des Ohres.

## **Abwehrsystem**

Der Schüler kann

- Maßnahmen zur Prävention von Infektionskrankheiten
  - Impfungen,
  - gesunde Lebensweise, z. B. vitaminreiche Ernährung, ausreichend Schlaf

auf der Grundlage folgender biologischer Kenntnisse ableiten bzw. begründen:

- Vernichtung von Krankheitserregern und Bildung von Abwehrstoffen durch weiße Blutzellen im Rahmen der körpereigenen Abwehr,
- Stärkung des Immunsystems, z. B. durch ein ausgewogenes Verhältnis von Belastung und Erholung sowie Zellschutz durch Vitamine.

## **Selbst- und Sozialkompetenz**

Der Schüler kann

- sich zu Fragen der gesunden Lebensweise sachlich mit der Meinung anderer auseinandersetzen und den eigenen Standpunkt sachgerecht vertreten,
- sein Verhalten gegenüber anderen Menschen reflektieren und Schlussfolgerungen für ein solidarisches, gerechtes und tolerantes Verhalten ziehen insbesondere gegenüber
  - Menschen mit Behinderungen und Krankheiten,
  - älteren Menschen,
- Verhaltensweisen sachgerecht bewerten und Verhaltensregeln ableiten:
  - gesundheitsförderndes Ernährungs- und Bewegungsverhalten,
  - Vermeiden von Rauchen und von Alkohol- und Drogenmissbrauch,
  - AIDS-Prophylaxe,
- sich entsprechend seinem Alter und seinem Entwicklungsstand offen mit Fragen der Sexualität auseinandersetzen:
  - Sexualität als natürliches Verhalten einschätzen,
  - sein Bewusstsein für eine persönliche Intimsphäre entwickeln,
  - über den eigenen Körper selbst bestimmen,
  - eine ethisch verantwortbare Position zu Liebe, Sexualität und Partnerschaft vertreten,
  - Bi-, Hetero-, Homo-, Inter- und Transsexualität als gleichwertige sexuelle Ausrichtungen kennzeichnen,
- Verhaltensregeln beim Experimentieren vereinbaren, einhalten und das Verhalten einschätzen.

## 2.2 Klassenstufen 9/10

### 2.2.1 Lebensprozesse von grünen Pflanzen, Pilzen und Bakterien

<b>Klassenstufe 10</b>
<b>Sach- und Methodenkompetenz</b>
<b>Ausgewählte Funktionen pflanzlicher Organe</b> Der Schüler kann – Struktur-Funktions-Beziehungen am Beispiel des Laubblatts erläutern, ➤ mikroskopieren: <ul style="list-style-type: none"><li>• Querschnitt (DP) eines Laubblatts,</li></ul> – Aufnahme und Transport von Wasser im Pflanzenkörper erklären (Diffusion, Osmose, Kapillarität, Transpirationssog).
<b>Stoff- und Energiewechsel grüner Pflanzen</b> Der Schüler kann – den Stoff- und Energiewechsel grüner Pflanzen beschreiben und dessen Bedeutung für den Organismus erläutern: <ul style="list-style-type: none"><li>• die Zelle als Ort der Stoff- und Energieumwandlung kennzeichnen,</li><li>• die Bedeutung von Kohlenstoffdioxid, Wasser, Mineralsalzen und Lichtenergie für den Aufbau körpereigener Stoffe erläutern,</li><li>• Ausgangsstoffe, Endprodukte und Bedingungen für den Ablauf von Fotosynthese und Atmung nennen und die Summgleichungen für diese Prozesse aufstellen,</li></ul> ➤ experimentieren: <ul style="list-style-type: none"><li>• Nachweis von Stärke, Traubenzucker, Eiweißen und Fetten als pflanzliche Inhaltsstoffe,</li><li>• Nachweis von Kohlenstoffdioxid als Reaktionsprodukt der Atmung,</li></ul> – die Beeinflussung der Fotosynthese durch Licht und die Beeinflussung der Atmung durch Temperatur erläutern sowie Möglichkeiten der Ertragssteigerung bei Pflanzen ableiten bzw. begründen.
<b>Stoff- und Energiewechsel von Pilzen und Bakterien</b> Der Schüler kann – den Stoff- und Energiewechsel von Pilzen und Bakterien am Beispiel der alkoholischen Gärung und der Milchsäuregärung beschreiben, – Möglichkeiten der wirtschaftlichen Nutzung der alkoholischen Gärung und der Milchsäuregärung erläutern.
<b>Systematisierung</b> Der Schüler kann – Stoffwechselforgänge vergleichen und in einem Begriffssystem klassifizieren: <ul style="list-style-type: none"><li>• Assimilation: Autotrophie (Fotosynthese) und Heterotrophie,</li><li>• Dissimilation: Atmung und Gärung.</li></ul>

## **Selbst- und Sozialkompetenz**

Der Schüler kann

- Verhaltensregeln beim Experimentieren und Mikroskopieren vereinbaren, einhalten und ihre Einhaltung einschätzen.

## **2.2.2 Organismen in ihrer Umwelt**

### **Klassenstufe 10**

#### **Sach- und Methodenkompetenz**

Der Schüler kann

- die Wirkung von Umweltfaktoren erläutern:
  - den ökologischen Toleranzbereich von Lebewesen und die Anpasstheit an ihren Lebensraum an einem Beispiel erläutern,
  - die Wirkung der biotischen Faktoren Räuber-Beute-Beziehung und Konkurrenz an je einem Beispiel erläutern,
- Ökosysteme charakterisieren:
  - ein Ökosystem als Einheit von Biotop und Biozönose kennzeichnen und die Begriffe Ökosystem, Biotop und Biozönose definieren,
  - räumliche und zeitliche Strukturen am Beispiel eines Ökosystems erläutern (Schichtung, Aspektfolge),
  - Stoffkreislauf und Energiestrom erläutern,
  - Stabilität und Dynamik sowie die Beeinflussung eines Ökosystems erklären:
    - Möglichkeiten der Selbstregulation an einem Beispiel erläutern,
    - die Bedeutung von Struktur- und Artendiversität für die Stabilität eines Ökosystems begründen,
    - wirtschaftlich intensiv genutzte und naturnahe Ökosysteme vergleichen,
    - Eingriffe des Menschen in die Natur an einem Beispiel bewerten und das Prinzip der Nachhaltigkeit erläutern,
  - im Rahmen einer ökologischen Exkursion
    - die Struktur eines Ökosystems beschreiben,
    - die Artenkenntnisse erweitern und anwenden.

#### **Selbst- und Sozialkompetenz**

Der Schüler kann

- sich unter Nutzung seines ökologischen Fachwissens einen Standpunkt bilden und sich mit der Meinung anderer sachlich auseinandersetzen,
- die Notwendigkeit von Fachwissen für sachgerechtes Entscheiden und Handeln begründen:
  - Erhaltung von Lebensräumen,
  - verantwortungsvoller Umgang mit Naturressourcen,
- Verhaltensregeln bei Exkursionen vereinbaren, einhalten und das Verhalten der Gruppe reflektieren,
- in kooperativen Lernformen arbeiten und Verantwortung für den gemeinsamen Arbeitsprozess übernehmen.

## 2.2.3 Speicherung, Übertragung, Realisierung und Veränderung der genetischen Information

### Klassenstufe 10

#### Sach- und Methodenkompetenz

##### **Speicherung der genetischen Information**

Der Schüler kann

- zelluläre, strukturelle und molekulare Grundlagen der Vererbung in Grundzügen beschreiben (Zellkern, Chromosomen, Chromosomensatz, DNA und RNA).

##### **Übertragung der genetischen Information**

Der Schüler kann

- die Verdopplung der DNA unter Anwendung des Prinzips der komplementären Basenpaarung als Voraussetzung für Konstanz der genetischen Information beschreiben,
- die Weitergabe der genetischen Information erklären:
  - das Prinzip der Mitose beschreiben und die Entstehung genetisch identischer Zellen erklären,
  - das Prinzip der Meiose beschreiben und Entstehung genetisch variabler Zellen erklären,
- die Bedeutung der Weitergabe der genetischen Information für Zellteilungen und für die geschlechtliche Fortpflanzung erläutern,
- die 1. und 2. Mendelsche Regel erläutern (dominant-rezessive, intermediäre und kodominante Erbgänge)
- Rekombinationsmöglichkeiten erläutern

##### **Realisierung der genetischen Information**

Der Schüler kann

- den Weg vom Gen zum Protein unter Anwendung des Prinzips der komplementären Basenpaarung erläutern:
  - Codierung der Proteine durch die Abfolge der DNA-Triplets,
  - Transkription,
  - Translation,
- die Bedeutung von Proteinen bei der Merkmalsausprägung ableiten.

##### **Veränderung der genetischen Information**

Der Schüler kann

- Mutation, Rekombination, Modifikation als Ursache für Variabilität erklären, Modifikation als nichterbliche Veränderung kennzeichnen,
- die Bedeutung der Variabilität für Lebewesen erläutern.

#### Selbst- und Sozialkompetenz

Der Schüler kann

- die Bedeutung genetischer Erkenntnisse (z. B. Chromosomen als materieller Träger der Erbinformation, Vererbungsregeln) für ein naturwissenschaftlich begründetes Weltbild diskutieren,
- mithilfe seines Fachwissens die Auswirkungen von Mutagenen bewerten.

## 2.2.4 Anwendungsbereiche der Genetik

<b>Klassenstufe 10</b>
<b>Sach- und Methodenkompetenz</b>
<b>Humangenetik</b> Der Schüler kann <ul style="list-style-type: none"><li>– Ursachen und Symptome von genetisch bedingten Erkrankungen beschreiben:<ul style="list-style-type: none"><li>• Trisomie 21 als spontan auftretende Erkrankung,</li><li>• Hämophilie als erblich bedingte Gerinnungsstörung,</li></ul></li><li>– Möglichkeiten und Grenzen der genetischen Beratung sowie von Diagnose und Therapie genetisch bedingter Erkrankungen an einem dieser Beispiele erläutern.</li></ul>
<b>Anwendung genetischer Erkenntnisse in biotechnologischen Verfahren</b> Der Schüler kann <ul style="list-style-type: none"><li>– die Erzeugung gentechnisch veränderter Bakterien (Prinzip des Gentransfers) beschreiben und deren Nutzung zur Produktion von Medikamenten am Beispiel von Humaninsulin erläutern,</li><li>– sachkritisch die Anwendung gentechnisch veränderter Bakterien bewerten,</li><li>– Anwendungen von Erkenntnissen über Mitose in Grundzügen beschreiben:<ul style="list-style-type: none"><li>• vegetative Vermehrung,</li><li>• Klonierung.</li></ul></li></ul>
<b>Selbst- und Sozialkompetenz</b>
Der Schüler kann <ul style="list-style-type: none"><li>– Achtung gegenüber Menschen mit genetisch bedingten körperlichen und geistigen Beeinträchtigungen zeigen,</li><li>– die Notwendigkeit von Fachwissen für das sachgerechte Bewerten biotechnologischer Anwendungen erläutern.</li></ul>

## 2.2.5 Evolution

<b>Klassenstufe 10</b>
<b>Sach- und Methodenkompetenz</b>
<b>Evolutionstheorien</b> Der Schüler kann <ul style="list-style-type: none"><li>– naturwissenschaftliche Ansichten zur Entstehung bzw. Entwicklung der Lebewesen von Schöpfungslehren abgrenzen,</li><li>– Grundaussagen von Charles Darwin zur Entstehung der Arten und deren Bedeutung für die Entwicklung der wissenschaftlichen Abstammungslehre erläutern,</li><li>– die Entstehung neuer Arten nach der Synthetischen Evolutionstheorie (Zusammenwirken von Mutation, Rekombination, Isolation und Selektion) an einem Beispiel erklären.</li></ul>

### **Belege für die Evolution**

Der Schüler kann

- die Bedeutung von Fossilien, Homologien, Rudimenten und Übergangsformen als Belege für die Evolution erläutern.

### **Entwicklung des Menschen aus tierischen Vorfahren**

Der Schüler kann

- die Entwicklung des Menschen aus tierischen Vorfahren in Grundzügen erläutern (Basisgruppe von Menschenaffen und Mensch, *Australopithecus*, Gruppe *Homo* mit den wichtigsten Vertretern *H. erectus*, *H. neanderthalensis* und *H. sapiens*).

### **Selbst- und Sozialkompetenz**

Der Schüler kann

- die Bedeutung von Erkenntnissen der Evolutionsbiologie für ein naturwissenschaftlich begründetes Weltbild erläutern.
- sich sachlich mit der Meinung anderer auseinandersetzen und unterschiedliche Auffassungen zu Entstehung und Entwicklung des Lebens tolerieren.

## 2.3 Übersicht zur inhaltlichen Linienführung

### Inhaltliche Linienführung – Grundlagen aus MNT und Klassenstufen 7/8 (identisch für <sup>14, 15</sup>)

		Basiskonzepte			persönlich und gesellschaftlich bedeutsame biologische Kenntnisse
		Zelle, Organismus und Ökosystem als lebende Systeme	Struktur-Funktions-Beziehungen bei Zelle, Organismus und Ökosystem	Entwicklung von Zelle, Organismus und Ökosystem	
MNT	Wirbeltiere, Mensch; Samenpflanzen	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Bau und Lebensmerkmale der Organismen am Beispiel von Wirbeltieren, Mensch und Samenpflanzen</li> <li>– Beziehungen in einem Lebensraum: Lebewesen in einer Lebensgemeinschaft</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Beziehungen zwischen Körperbau von Organismen, Lebensweise und Lebensraum (Angepasstheit)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Fortpflanzung und Entwicklung von Organismen; verschiedene Formen, Bedeutung</li> <li>– Veränderungen eines Lebensraums (<i>nur</i> <sup>15</sup>)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Haltung und Pflege von Tieren</li> <li>– Verhalten in der Natur</li> <li>– Einflüsse auf die Natur</li> <li>– Nutzen von Pflanzen und Tieren durch den Menschen</li> <li>– gesunde Lebensweise</li> </ul>
Kl. 7/8	2.1.1 Zelle als Lebensbaustein	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Zelle als Baustein von Organismen</li> <li>– Bau pflanzlicher und tierischer Zellen</li> <li>– Einzeller als Einheit, die alle Lebensfunktionen ausführen kann</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Beziehungen zwischen Bau und Funktion der Zelle: Realisierung verschiedener Lebensfunktionen durch einzelne Zellbestandteile</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Entwicklungsweg vom Einzeller zum Vielzeller am Beispiel der Grünalgen (<i>nur</i> <sup>15</sup>)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Bedeutung des Mikroskops für die Naturwissenschaften</li> </ul>
	2.1.2 Wirbellose in ihren Lebensräumen	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Wirbellose als Organismen</li> <li>– Vielfalt der Wirbellosen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Angepasstheiten bzgl. Transpirationsschutz, Reizbarkeit, Fortbewegung, Ernährung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Fortpflanzung und Individualentwicklung am Bsp. Insekten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Bedeutung Wirbelloser in der Natur</li> <li>– Folgen menschlicher Eingriffe in natürliche Lebensräume</li> </ul>
	2.1.3 Gesunderhaltung des menschlichen Körpers	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Organismus Mensch: Realisierung aller Lebensfunktionen durch das Zusammenwirken verschiedener Organsysteme</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Beziehungen zwischen Körperbau und Funktion (z. B. Oberflächenvergrößerung)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Pubertät</li> <li>– vorgeburtliche Entwicklung/Schwangerschaft</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– gesunde Lebensweise (z. B. Ernährung, Bewegung)</li> <li>– Problematik Rauchen, Alkohol- und Drogenmissbrauch</li> <li>– Schwangerschaftsverhütung</li> <li>– Prävention sexuell übertragbarer Krankheiten</li> </ul>

14 Lehrplan für den Erwerb des Hauptschul- und des Realschulabschlusses

15 Lehrplan für den Erwerb der allgemeinen Hochschulreife

### Inhaltliche Linienführung – Klassenstufen 9/10

		Basiskonzept			persönliche und gesellschaftlich bedeutsame biologische Kenntnisse
		Zelle, Organismus und Ökosystem als lebende Systeme	Struktur-Funktions-Beziehungen bei Zelle, Organismus und Ökosystem	Entwicklung von Zelle, Organismus und Ökosystem	
Kl. 9/10	2.2.1 Lebensprozesse von grünen Pflanzen, Pilzen und Bakterien	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Aufnahme und Transport von Wasser im Pflanzenkörper</li> <li>– Zelle als Ort der Stoff- und Energieumwandlung</li> <li>– Stoff- und Energiewechsel von Pilzen und Bakterien</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Struktur-Funktions-Beziehungen am Beispiel                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• des Laubblatts</li> <li>• der Aufnahme und des Transports von Wasser im Pflanzenkörper</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Beeinflussung des Stoffwechsels grüner Pflanzen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– sachgerechtes Bewerten von Entscheidungen, Handlungen und Maßnahmen unter Nutzung von stoffwechselbiologischem Fachwissen</li> </ul>
	2.2.2 Organismen in ihrer Umwelt	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Merkmale eines Ökosystems</li> <li>– Struktur und Stabilität von Ökosystemen, Stoffkreislauf und Energiestrom</li> <li>– Beziehungen im Ökosystem</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Struktur-Funktions-Beziehungen am Beispiel von Ökosystemen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Dynamik von Ökosystemen</li> <li>– Beeinflussung von Ökosystemen durch den Menschen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– sachgerechtes Bewerten von Entscheidungen, Handlungen und Maßnahmen unter Nutzung von ökologischem Fachwissen</li> <li>– Prinzip der Nachhaltigkeit</li> </ul>
	2.2.3 Speicherung, Übertragung, Realisierung und Veränderung der genetischen Information	<ul style="list-style-type: none"> <li>– zelluläre, strukturelle und molekulare Grundlagen der Vererbung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Struktur-Funktions-Beziehungen am Beispiel von                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• identischer Replikation</li> <li>• Mitose</li> <li>• Meiose</li> <li>• Proteinbiosynthese</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– identische Replikation der DNA und Weitergabe von Informationen bei Zellteilungen</li> <li>– Mutation, Rekombination und Modifikation als Ursache für Variabilität</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Nutzung von genetischem Fachwissen zur Weiterentwicklung des eigenen Weltbildes</li> </ul>
	2.2.4 Anwendungsbereiche der Genetik	<ul style="list-style-type: none"> <li>– gentechnische Veränderung von Bakterien</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Struktur-Funktions-Beziehungen am Beispiel von gentechnisch veränderten Bakterien</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– vegetative Vermehrung, Klonierung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Achtung vor körperlich und geistig beeinträchtigten Menschen</li> <li>– sachgerechtes Bewerten von technischen Anwendungen unter Nutzung von genetischem Fachwissen</li> </ul>
	2.2.5 Evolution		<ul style="list-style-type: none"> <li>– Angepasstheit als Ergebnis ihrer Evolution</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Entstehung und Entwicklung von Lebewesen</li> <li>– Entstehung von Arten</li> <li>– Entwicklung des Menschen aus tierischen Vorfahren</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Nutzung von evolutionsbiologischem Fachwissen zur Weiterentwicklung des eigenen Weltbildes</li> <li>– sachliche Auseinandersetzung mit anderen Meinungen,</li> <li>– Toleranz von unterschiedlichen Auffassungen über die Entstehung und Entwicklung des Lebens</li> </ul>



### 3 Ziele des Kompetenzerwerbs in der Einführungsphase der Thüringer Oberstufe für Schüler mit Realschulabschluss

Die Ausführungen in diesem Kapitel gelten für Schüler der Klassenstufe 11S des Gymnasiums, der Klassenstufe 11 der Integrierten Gesamtschule, der Einführungsphase (Klassenstufe 11) des beruflichen Gymnasiums und der Einführungsphase am Kolleg.

Diese Einführungsphase hat die Aufgabe, Schüler auf die Qualifikationsphase vorzubereiten: Der Biologieunterricht greift die Kompetenzen auf, die der Schüler mit dem Realschulabschluss erworben hat. Diese Kompetenzen werden gezielt weiter entwickelt, um das für die Klassenstufe 10 im Lehrplan für den Erwerb der allgemeinen Hochschulreife festgelegte Niveau zu erreichen.

Der Lehrplan für die Einführungsphase der Thüringer Oberstufe für Schüler mit Realschulabschluss weist die Kompetenzen aus,

- auf die der Schüler im Zusammenhang mit dem Realschulabschluss aufbaut ➡ und
- die der Schüler zum Erreichen des Abschlussniveaus des Gymnasiums in Klassenstufe 10 neu erwirbt bzw. inhaltlich vertieft 🔍.

#### Sachkompetenz

Der Schüler kann

- genetische Sachverhalte auf zellulärer und molekularer Grundlage beschreiben bzw. erklären

Das erfordert insbesondere:

- das Wiederholen bzw. Reproduzieren von Fachkenntnissen:
  - Zusammenhang Anlage - Eiweiß - Merkmal,
  - Bau und Bedeutung von DNA und Gen,
- das Erweitern von Fachkenntnissen über molekulare Grundlagen der Genetik,

- biologische Sachverhalte auf stoffwechselphysiologischer Grundlage beschreiben bzw. erklären

Das erfordert insbesondere:

- das Wiederholen bzw. Reproduzieren von Fachkenntnissen über Stoffwechselfvorgänge von Mensch/Tier und Pflanze,
- das Vertiefen von Fachkenntnissen über den Stoffwechsel von Pflanzen und das Erweitern von Fachkenntnissen über den Stoffwechsel heterotropher Lebewesen.

#### Methodenkompetenz

Im Kontext mit den ausgewiesenen biologischen Inhalten soll der Schüler die in der Regelschule erlernten überfachlichen und naturwissenschaftlichen/fachspezifischen Methoden wiederholen, weitere Methoden erlernen und diese selbstständig anwenden. Besonderer Wert ist auf die Entwicklung folgender Kompetenzen zu legen:

Der Schüler kann

- Aufgabenstellungen analysieren und unter Beachtung der Anforderungen (z. B. Operator) selbstständig lösen,
- Problemstellungen erkennen, analysieren und Lösungsstrategien selbstständig entwickeln,
- Informationen aus verschiedenen Darstellungsformen (z. B. Texte, Symbole, Diagramme, Tabellen, Schemata) erfassen, diese selbstständig verarbeiten, darstellen und interpretieren sowie Informationen in andere Darstellungsformen umsetzen,
- sein Wissen systematisch strukturieren sowie Querbezüge zwischen Wissenschaftsdisziplinen herstellen,
- naturwissenschaftliche Arbeitstechniken sachgerecht ausführen und Methoden (v. a. Schrittfolge der experimentellen Methode) selbstständig anwenden.

## Sozial- und Selbstkompetenz

Besonderer Wert ist auf die Entwicklung folgender Kompetenzen zu legen:

Der Schüler kann

- Verantwortung für sein Lernen und für seine Lernergebnisse übernehmen,
- selbstständig und in kooperativen Arbeitsformen lernen,
- seine Vorgehensweise beim Analysieren und Lösen von Aufgaben sowie beim Präsentieren von Arbeitsergebnissen reflektieren,
- seinen eigenen Lernfortschritt einschätzen und Schlussfolgerungen für sein Lernen ziehen.

Um den Anforderungen der Einführungsphase der Thüringer Oberstufe für Schüler mit Real- schulabschluss im Fach Biologie gerecht zu werden, wurden solche praxisrelevanten Themen- bereiche ausgewählt, die

- die Anwendung, Vertiefung/Erweiterung und Systematisierung der genannten Fachinhalte,
- eine gezielte Weiterentwicklung der Methodenkompetenz und
- die Entwicklung der ausgewiesenen Sozial- und Selbstkompetenz ermöglichen.

Der Lehrplan ist offen für die Beachtung individueller Besonderheiten in der Kompetenzentwick- lung der Schüler.

## 3.1 Bedeutung und Anwendung stoffwechselphysiologischer Erkenntnisse

<b>Klassenstufe 11</b>
<b>Sach- und Methodenkompetenz</b>
<b>Stoff- und Energiewechsel grüner Pflanzen</b> Der Schüler kann <ul style="list-style-type: none"><li>– den Aufbau einer Samenpflanze beschreiben und den Pflanzenorganen ihre Funktionen zu- ordnen ☞,</li><li>– die Aufnahme und den Transport von Wasser in Pflanzen erklären:<ul style="list-style-type: none"><li>• Zusammenhang zwischen Struktur und Funktion am Beispiel der Wurzel und der Sprossachse ☞,</li><li>➢ mikroskopieren:<ul style="list-style-type: none"><li>• Querschnitte (DP) von Pflanzenorganen ☞,</li><li>• Anfertigen mikroskopischer Zeichnungen ☞,</li></ul></li><li>• physikalische Grundlagen der Aufnahme und des Transports des Wassers (Osmose, Diffusion, Kapillarität, Transpirationssog) ☞,</li></ul></li><li>– Zellen als Bausteine aller pflanzlichen Gewebe kennzeichnen:<ul style="list-style-type: none"><li>• den Bau einer pflanzlichen Zelle beschreiben und den Zellbestandteilen ihre Funktionen zuordnen ☞,</li><li>• den Bau pflanzlicher und tierischer Zellen vergleichen ☞,</li></ul></li><li>– Fotosynthese ☞ und Zellatmung ☞ bei grünen Pflanzen beschreiben und deren Bedeutun- gen für die Pflanze erläutern:<ul style="list-style-type: none"><li>• Orte, Ausgangsstoffe, Endprodukte und Bedingungen ☞ ,</li><li>• Wort- ☞ und Summengleichungen ☞,</li><li>• Bedeutung für Stoffaufbau und Energiegewinn ☞,</li><li>• Bedeutung von Mineralsalzen für die Pflanze ☞.</li></ul></li></ul>

## **Anwendung stoffwechselphysiologischer Erkenntnisse in Gartenbau und Landwirtschaft**

Der Schüler kann

- Maßnahmen zur Ertragssteigerung bei Kulturpflanzen ableiten bzw. begründen:
  - zusätzliche Beleuchtung und optimale Temperatur im Gewächshaus ☞,
  - Mineralsalzversorgung ☞ und Vermeidung von Überdüngung ☞,
- Möglichkeiten der verlustarmen Lagerung von Obst, Gemüse und Getreide ableiten bzw. begründen:
  - Verringerung der Temperatur ☞,
  - Erhöhung des Kohlenstoffdioxidgehalts der Luft ☞,
  - experimentieren und protokollieren:
    - Nachweis des Substanzabbaus ☞,
    - Nachweis von Kohlenstoffdioxid als Reaktionsprodukt der Atmung bei pflanzlichen Samen ☞.

## **Anwendung stoffwechselphysiologischer Erkenntnisse bei der Herstellung von Lebensmitteln**

Der Schüler kann

- Eucyten von Procyten abgrenzen ☞,
- Stoff- und Energiewechsel von Pilzen und Bakterien am Beispiel der alkoholischen Gärung und der Milchsäuregärung beschreiben ☞ ,
  - experimentieren und protokollieren:
    - alkoholische Gärung am Beispiel der Hefen ☞,
- Möglichkeiten der wirtschaftlichen Nutzung dieser Gärungsformen erläutern ☞.

## **Bedeutung stoffwechselphysiologischer Erkenntnisse für das Verständnis ökologischer Zusammenhänge**

Der Schüler kann

- den Begriff Ökosystem definieren ☞,
- Stoffkreislauf und Energiestrom in einem Ökosystem erläutern:
  - Stoff- und Energiewechselprozesse der Produzenten, Konsumenten und Destruenten beschreiben und Lebewesen diesen Gruppen begründet zuordnen ☞,
  - Stoff- und Energiewechselforgänge vergleichen, in einem Begriffssystem klassifizieren und Begriffe definieren ☞:
    - Assimilation: Autotrophie (Fotosynthese) und Heterotrophie,
    - Dissimilation: Atmung und Gärung,
  - die Beziehungen zwischen Produzenten, Konsumenten und Destruenten im Stoff- und Energiefluss erklären ☞,
- naturnahe und wirtschaftlich intensiv genutzte Ökosysteme vergleichen:
  - räumliche Struktur und Artenvielfalt ☞,
  - Stoffkreislauf und Energiestrom ☞,
  - Regulationsfähigkeit ☞.
- Eingriffe des Menschen in die Natur am Beispiel eines wirtschaftlich intensiv genutzten Ökosystems bewerten ☞.

## **Selbst- und Sozialkompetenz**

Der Schüler kann

- Regeln und Vorschriften beim Experimentieren einhalten,
- sein Fachwissen nutzen, um die Anwendung biologischer Erkenntnisse in der Praxis sachgerecht zu bewerten.

## 3.2 Bedeutung und Anwendung genetischer Erkenntnisse

### Klassenstufe 11

#### Sach- und Methodenkompetenz

##### Speicherung und Realisierung der genetischen Information

Der Schüler kann

- den Zusammenhang zwischen Gen, Protein und Merkmal erläutern:
  - stoffliche Zusammensetzung und Struktur der DNA ☞ und der RNA ☑ beschreiben,
  - das Prinzip der komplementären Basenpaarung erläutern ☞,
  - die Codierung der Proteine durch die Abfolge der DNA-Triplets erläutern ☑,
  - grundlegende Vorgänge und Bedeutung der Transkription und der Translation beschreiben ☑,
  - die Bedeutung von Proteinen für die Merkmalsausprägung erläutern ☞.

##### Weitergabe der genetischen Information

Der Schüler kann

- die Weitergabe der genetischen Information erklären:
  - das Prinzip der Mitose beschreiben und die Entstehung genetisch identischer Zellen erklären ☑,
  - das Prinzip der Meiose beschreiben und Entstehung genetisch variabler Zellen erklären ☑,
  - die 1. und 2. Mendelsche Regel erläutern ☞  
(dominant-rezessive, intermediäre und kodominante Erbgänge ☑,)
- die Bedeutung der Weitergabe der genetischen Information für Zellteilungen und für die geschlechtliche Fortpflanzung erläutern ☞.

##### Relative Konstanz und Variabilität bei Lebewesen

Der Schüler kann

- das Zustandekommen von Konstanz erklären ☑,
- das Zustandekommen von Variabilität erklären (Mutation ☞, Rekombination ☞ und Modifikation ☑)

##### Gentechnik und ihre Anwendungen

Der Schüler kann

- die Erzeugung gentechnisch veränderter Bakterien (Prinzip des Gentransfers ☑) beschreiben und deren Nutzung zur Medikamentenproduktion am Beispiel von Humaninsulin erläutern ☞,
- sachkritisch die Anwendung gentechnisch veränderter Bakterien bewerten ☞

##### Anwendung genetischer Kenntnisse in der Landwirtschaft

Der Schüler kann

- das Prinzip der vegetativen Vermehrung beschreiben und die Bedeutung in der Pflanzenproduktion erläutern ☑,
- das Prinzip der Klonierung beschreiben und die Bedeutung in der Pflanzen- und Tierproduktion erläutern ☑.

#### Selbst- und Sozialkompetenz

Der Schüler kann

- Achtung gegenüber Menschen mit genetisch bedingten körperlichen und geistigen Behinderungen zeigen,
- die Notwendigkeit von Fachwissen für das sachgerechte Bewerten von biotechnologischen Anwendungen erläutern.

## 4 Ziele des Kompetenzerwerbs in der Qualifikationsphase der Thüringer Oberstufe

Der Biologieunterricht in der Qualifikationsphase ist insbesondere darauf ausgerichtet, dass der Schüler

- sich mit aktuellen biologisch bedeutsamen Problemstellungen auseinandersetzt und dabei Einblicke in fachwissenschaftliche Sachverhalte, Erkenntnisse, fachwissenschaftliche Strukturen und Methoden gewinnt,
- die Komplexität und Interdisziplinarität der Naturwissenschaften erkennt sowie fachübergreifende Bezüge herstellen kann,
- grundlegendes biologisches Fachwissen und naturwissenschaftliche Methoden sicher anwenden kann,
- Fragestellungen, Theorien und Methoden unter wissenschaftlichen und erkenntnistheoretischen Gesichtspunkten reflektieren kann,
- sein Lernen selbstständig und verantwortungsvoll planen, gestalten und reflektieren kann,
- seine Kommunikations- und Medienkompetenz selbstständig anwenden kann.

### 4.1 Die Zelle als lebendes System

<b>Klassenstufe 12</b>	
<b>Grundlegendes Anforderungsniveau</b>	<b>Erhöhtes Anforderungsniveau</b>
<b>Sach- und Methodenkompetenz</b>	
<p>Der Schüler kann</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– die Zelle als offenes System und als Organisationseinheit erläutern, die alle Kennzeichen des Lebens aufweist: <ul style="list-style-type: none"> <li>• den Aufbau von Zellen (Bestandteile: Zellkern, Zellmembran, ER, Grundplasma, Chloroplasten, Mitochondrien, Ribosomen, Zellwand, Vakuolen) beschreiben und die Funktionen der Zellbestandteile nennen,</li> </ul> </li> <li>• den Zusammenhang zwischen Struktur und Funktion am Beispiel der Biomembran (Flüssig-Mosaik-Modell) erläutern,</li> <li>• die Bedeutung der Kompartimentierung erläutern,</li> <li>➤ mikroskopieren: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Frischpräparate der Zwiebelepidermis,</li> <li>• Frischpräparate chloroplastenhaltiger Zellen,</li> </ul> </li> </ul>	<p>Der Schüler kann</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– die Zelle als offenes System und als Organisationseinheit erläutern, die alle Kennzeichen des Lebens aufweist: <ul style="list-style-type: none"> <li>• den Aufbau von Zellen (Bestandteile: Zellkern, Zellmembran, ER, Grundplasma, Chloroplasten, Mitochondrien, Ribosomen, Zellwand, Vakuolen) beschreiben und die Funktionen der Zellbestandteile nennen,</li> </ul> </li> <li>➤ experimentieren unter Anwendung der experimentellen Methode: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nachweis der pflanzlichen Zellinhaltsstoffe Proteine, Glucose, Stärke,</li> </ul> </li> <li>• den Zusammenhang zwischen Struktur und Funktion am Beispiel der Biomembran (Flüssig-Mosaik-Modell), der Chloroplasten und der Mitochondrien erläutern,</li> <li>• die Bedeutung der Kompartimentierung erläutern,</li> <li>➤ mikroskopieren: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Frischpräparate der Zwiebelepidermis,</li> <li>• Frischpräparate chloroplastenhaltiger Zellen,</li> </ul> </li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• passive und aktive Transportprozesse (Diffusion, Osmose, Ionenpumpen) erklären,</li> <li>• die Wirkung hypotonischer, isotonischer und hypertotonischer Außenlösung auf Zellen sowie die Erscheinungen von Plasmolyse und Deplasmolyse erklären,</li> <li>➤ experimentieren unter Anwendung der experimentellen Methode und mikroskopieren: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Plasmolyse pflanzlicher Zellen,</li> </ul> </li> </ul> <p>– Procyte und Eucyte vergleichen.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• passive und aktive Transportprozesse (Diffusion, Osmose, Ionenpumpen) erklären,</li> <li>• die Wirkung hypotonischer, isotonischer und hypertotonischer Außenlösung auf Zellen sowie die Erscheinungen von Plasmolyse und Deplasmolyse erklären,</li> <li>➤ experimentieren unter Anwendung der experimentellen Methode und mikroskopieren: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Plasmolyse pflanzlicher Zellen,</li> <li>• Deplasmolyse pflanzlicher Zellen,</li> </ul> </li> </ul> <p>– Procyte und Eucyte vergleichen.</p>
<p><b>Selbst- und Sozialkompetenz</b></p>	
<p>Der Schüler kann</p> <p>– Verhaltensregeln beim Experimentieren und Mikroskopieren vereinbaren, einhalten und deren Einhaltung einschätzen.</p>	

## 4.2 Stoff- und Energiewechsel

### 4.2.1 Enzyme als Biokatalysatoren in Stoff- und Energiewechselprozessen

<p><b>Klassenstufe 12</b></p>	
<p><b>Grundlegendes Anforderungsniveau</b></p>	<p><b>Erhöhtes Anforderungsniveau</b></p>
<p><b>Sach- und Methodenkompetenz</b></p>	
<p>Der Schüler kann</p> <p>– den Zusammenhang zwischen der Struktur eines Enzyms und seiner Funktion als Stoff- und Energiewechselprozesse steuernder Biokatalysator erläutern:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• den Aufbau eines (aus Apoenzym und Cofaktor zusammengesetzten) Enzyms und den Ablauf einer enzymatischen Reaktion beschreiben,</li> <li>• den Einfluss eines Enzyms auf die Aktivierungsenergie und die Reaktionsgeschwindigkeit erläutern,</li> <li>• die Substrat- und Reaktionsspezifität eines Enzyms erklären,</li> <li>➤ experimentieren: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nachweis einer Enzymwirkung am Beispiel der Katalase,</li> </ul> </li> </ul> <p>– grafische Darstellungen zur Abhängigkeit der Enzymwirkung von der Temperatur und vom pH-Wert interpretieren sowie den Einfluss von Enzymgiften auf die Aktivität von Biokatalysatoren erläutern,</p>	
	<p>➤ experimentieren unter Anwendung der experimentellen Methode:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Abhängigkeit der Enzymaktivität von Temperatur und pH-Wert,</li> <li>• Blockierung der Enzymwirkung durch ein Zellgift.</li> </ul>

## Selbst- und Sozialkompetenz

Der Schüler kann

- Verhaltensregeln beim Experimentieren vereinbaren, einhalten und deren Einhaltung einschätzen.

### 4.2.2 Assimilation, Dissimilation und Zusammenhänge zwischen Stoffwechselprozessen

#### Klassenstufe 12

#### Grundlegendes Anforderungsniveau

#### Erhöhtes Anforderungsniveau

#### Sach- und Methodenkompetenz

##### Fotosynthese als autotrophe Assimilation

Der Schüler kann

- die Bildung organischer energiereicher Stoffe aus anorganischen energiearmen Stoffen erläutern\*
- die Summgleichung der Fotosynthese aufstellen,
- grafische Darstellungen zur Beeinflussung der Fotosyntheseleistung durch Licht und Temperatur interpretieren,
- die Bedeutung der Fotosynthese für die Pflanze und weitere Lebewesen erläutern.

Der Schüler kann

- die Bildung organischer energiereicher Stoffe aus anorganischen energiearmen Stoffen erläutern:
  - Umwandlung von Lichtenergie in chemische Energie des ATP mit Hilfe von Chlorophyll, Bildung von coenzymgebundenem Wasserstoff als Reduktionsmittel, Bildung von Sauerstoff,
  - Umwandlung von Kohlenstoffdioxid mit Hilfe von ATP und Reduktionsmittel zu Glucose,
- mikroskopieren:
  - Abzugspräparat der unteren Epidermis eines Laubblattes,
- die Summgleichung der Fotosynthese aufstellen,
- grafische Darstellungen zur Beeinflussung der Fotosyntheseleistung durch Licht, Temperatur und Kohlenstoffdioxid interpretieren,
- die Bedeutung der Fotosynthese für die Pflanze und weitere Lebewesen erläutern.

##### Chemosynthese als autotrophe Assimilation

Der Schüler kann

- das Prinzip der Chemosynthese als autotrophe Assimilation am Beispiel nitrifizierender Bakterien erläutern.

\* Die Fachinhalte entsprechen bezüglich Tiefe und Umfang den im Lehrplan unter 2.2.1 ausgewiesenen Anforderungen.

## Heterotrophe Assimilation

Der Schüler kann

– die heterotrophe Assimilation bei Mensch und Tier erläutern (Aufnahme körperfremder organischer Stoffe, enzymatische Hydrolyse und Resorption als Voraussetzungen, Aufbau körpereigener organischer Stoffe),

- Pilze, bestimmte Bakterien und chlorophyllfreie Pflanzen als heterotrophe Lebewesen kennzeichnen,
- experimentieren unter Anwendung der experimentellen Methode:
  - enzymatische Stärkespaltung.

## Dissimilation

Der Schüler kann

– die Summgleichungen der Atmung und der alkoholischen Gärung aufstellen

– Zellatmung und Gärung im Hinblick auf Energiegewinn und Bedingungen (aerob, anaerob) vergleichen und die Bedeutung des Energiegewinns für Lebensprozesse erläutern.

Der Schüler kann

– den vollständigen Abbau organischer energiereicher Stoffe bei der Zellatmung erläutern:

- Substratabbau zur Produktion von coenzymgebundenem Wasserstoff,
- Nutzung von enzymgebundenem Wasserstoff zur ATP-Bildung in der Atmungskette

und die Summgleichung der Zellatmung aufstellen,

– den unvollständigen Abbau organischer energiereicher Stoffe bei der alkoholischen Gärung erläutern und die Summgleichung aufstellen,

– Zellatmung und Gärung im Hinblick auf Energiegewinn und Bedingungen (aerob, anaerob) vergleichen und die Bedeutung des Energiegewinns für Lebensprozesse erläutern,

– die Beeinflussung von Dissimilationsprozessen durch äußere Faktoren (Temperatur, Sauerstoff) erläutern,

➤ experimentieren unter Anwendung der experimentellen Methode:

- Nachweis der Pflanzenatmung,
- Nachweis der alkoholischen Gärung.

## Beziehungen zwischen Stoff- und Energiewechselprozessen

Der Schüler kann

– Zusammenhänge zwischen Stoffwechselprozessen im Organismus erläutern:

- Beziehungen zwischen Assimilation (Autotrophie, Heterotrophie) und Dissimilation (Atmung, Gärung),
- Kohlenhydrate als Grundlage für die Bildung von Fetten und Proteinen,

– Stoffwechselvorgänge in einem Begriffssystem klassifizieren und definieren.



<b>Selbst- und Sozialkompetenz</b>	
Der Schüler kann – auf der Basis seiner Kenntnisse Schlussfolgerungen für eine bedarfsangepasste Ernährung ableiten,	Der Schüler kann – auf der Basis seiner Kenntnisse Schlussfolgerungen für eine bedarfsangepasste Ernährung ableiten, – Verhaltensregeln beim Experimentieren und Mikroskopieren vereinbaren, einhalten und deren Einhaltung einschätzen.

### 4.3 Neurobiologie

<b>Klassenstufe 12</b>	
<b>Grundlegendes Anforderungsniveau</b>	<b>Erhöhtes Anforderungsniveau</b>
<b>Sach- und Methodenkompetenz</b>	
<b>Grundlagen der Neurobiologie</b>	
<b>Reizbarkeit als Lebensmerkmal</b> Der Schüler kann – die Bedeutung der Reizbarkeit für Lebewesen erläutern, – die Reiz-Reaktions-Kette und deren Funktionen erläutern.	<b>Reizbarkeit als Lebensmerkmal</b> Der Schüler kann – die Bedeutung der Reizbarkeit für Lebewesen erläutern, – die Reiz-Reaktions-Kette und deren Funktionen erläutern.
<b>Informationsübertragung</b> Der Schüler kann – den Zusammenhang zwischen Bau und Funktion eines Neurons erklären, – Zustandekommen und Aufrechterhaltung des Ruhepotenzials erklären, – Auslösung und Weiterleitung des Aktionspotenzials an markhaltigen Neuriten erläutern, – den Zusammenhang zwischen Aufbau und Funktionsweise einer Synapse erklären.	<b>Informationsaufnahme</b> Der Schüler kann – die Bedeutung adäquater Reize erläutern, – Informationsaufnahme in Rezeptoren am Beispiel der Retina (prinzipielle Abläufe in den Stäbchen) erklären.
<b>Informationsübertragung</b> Der Schüler kann – den Zusammenhang zwischen Bau und Funktion eines Neurons erklären, – Zustandekommen und Aufrechterhaltung des Ruhepotenzials erklären, – Auslösung und Weiterleitung des Aktionspotenzials an marklosen und markhaltigen Neuriten erläutern, – den Zusammenhang zwischen Aufbau und Funktionsweise einer Synapse erklären.	<b>Informationsübertragung</b> Der Schüler kann – den Zusammenhang zwischen Bau und Funktion eines Neurons erklären, – Zustandekommen und Aufrechterhaltung des Ruhepotenzials erklären, – Auslösung und Weiterleitung des Aktionspotenzials an marklosen und markhaltigen Neuriten erläutern, – den Zusammenhang zwischen Aufbau und Funktionsweise einer Synapse erklären.

<p><b>Reaktion</b> Der Schüler kann</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– den Mechanismus der Muskelkontraktion (Gleitfilamenttheorie) erklären.</li> </ul>	<p><b>Informationsverarbeitung</b> Der Schüler kann</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– die prinzipiellen Funktionen von Rückenmark (Reflexzentrum, Leitung von Informationen) und Gehirn (übergeordnetes Steuerungszentrum) bei der Informationsverarbeitung erläutern.</li> </ul> <p><b>Reaktion</b> Der Schüler kann</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– den Mechanismus der Muskelkontraktion (Gleitfilamenttheorie) erklären.</li> </ul> <p><b>Zusammenwirken von Nerven-, Hormon- und Muskelsystem</b> Der Schüler kann</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Hormone als Informationsüberträger kennzeichnen,</li> <li>– am Beispiel der Blutzuckerregulation das Zusammenwirken von Hormonen bei der Steuerung und Regelung von Körpervorgängen erläutern,</li> <li>– am Beispiel einer Stressreaktion beweisen, dass Nerven-, Hormon- und Muskelsystem eine funktionelle Einheit bilden.</li> </ul>
<p><b>Beeinflussung des Nervensystems</b></p>	
<p>Der Schüler kann</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Wirkungen von Synapsengiften erklären,</li> <li>– die Wirkung von Alkohol und Opiaten als Nervengifte mit Suchtpotenzial und die daraus resultierende Gesundheitsgefährdung begründen,</li> <li>– Gesundheitsgefährdungen durch Stress begründen und Maßnahmen zur Stressbewältigung ableiten.</li> </ul> <p><b>Selbst- und Sozialkompetenz</b></p> <p>Der Schüler kann</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Verhaltensweisen bewerten und Schlussfolgerungen für die Gestaltung seines eigenen Lebens ziehen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stressbewältigung,</li> <li>• Suchtprävention.</li> </ul> </li> </ul>	

## 4.4 Genetik, Immunbiologie und Evolution

### 4.4.1 Relative Konstanz und Variabilität

<b>Klassenstufe 12</b>	
<b>Grundlegendes Anforderungsniveau</b>	<b>Erhöhtes Anforderungsniveau</b>
<b>Sach- und Methodenkompetenz</b>	
Der Schüler kann	
– die Konstanz der genetischen Information und ihre Weitergabe erklären:	
• Eigenschaften des genetischen Codes,	
• identische Replikation*,	
• grundsätzliche Vorgänge von Transkription und Translation*,	
• prinzipielle Abläufe der Mitose, Meiose*.	
– Variabilität erklären:	
• Rekombinationsmechanismen (intra- und interchromosomale Rekombination, Mendelsche Regeln für mono- und dihybride Erbgänge),	
• Mutationen*,	
• Modifikationen*,	
– die Rolle der Variabilität bei der Artneubildung begründen:	
• Zusammenwirken von Evolutionsfaktoren (Mutation, Rekombination, Isolation, Selektion) nach der Synthetischen Theorie der Evolution,	
– die Bedeutung variabler Proteine für die Existenz von Lebewesen am Beispiel des Immunsystems erläutern:	
• Rolle der Antikörper in der humoralen Immunabwehr und das Zusammenwirken von zellulärer und humoraler Abwehr,	
• Rolle der Antikörper bei der Immunisierung,	
• Fehlfunktion der Immunabwehr am Beispiel einer Allergie.	
<b>Selbst- und Sozialkompetenz</b>	
Der Schüler kann	
– die Bedeutung von Erkenntnissen der Genetik, der Evolutions- und Immunbiologie (z. B. genetischer Code, Zusammenwirken von Evolutionsfaktoren, Variabilität der Antikörper als Grundlage für Anpassungen) für ein naturwissenschaftlich begründetes Weltbild erläutern.	

\* Die Fachinhalte entsprechen bezüglich Tiefe und Umfang den im Lehrplan unter 2.2.3 ausgewiesenen Anforderungen.

#### 4.4.2 Anwendungen genetischer Erkenntnisse

<b>Klassenstufe 12</b>	
<b>Grundlegendes Anforderungsniveau</b>	<b>Erhöhtes Anforderungsniveau</b>
<b>Sach- und Methodenkompetenz</b>	
	<p><b>Gentechnik und ihre Nutzung</b></p> <p>Der Schüler kann</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Gentransfer als gentechnisches Verfahren erläutern,</li> <li>– die Nutzung von gentechnisch veränderten Organismen an einem Beispiel erläutern,</li> <li>– sachkritisch die Nutzung gentechnisch veränderter Organismen bewerten.</li> </ul>
<p><b>Genetisch bedingte Erkrankungen des Menschen</b></p> <p>Der Schüler kann</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Ursachen und Vererbung von Genmutationen unter Nutzung von Stammbaumanalysen erklären: <ul style="list-style-type: none"> <li>• autosomal und gonosomal bedingte Erkrankungen,</li> <li>• dominant und rezessiv bedingte Erkrankungen,</li> </ul> </li> <li>– den Zusammenhang zwischen Ursachen, Auswirkung und Therapie am Beispiel der PKU erklären und derzeitige Möglichkeiten humangenetischer Diagnostik und Beratung erläutern.</li> </ul>	
<b>Selbst- und Sozialkompetenz</b>	
<p>Der Schüler kann</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Achtung gegenüber Menschen mit genetisch bedingten körperlichen und geistigen Beeinträchtigungen zeigen,</li> <li>– die Notwendigkeit von Fachwissen für das sachgerechte Bewerten von gentechnischen Anwendungen erläutern,</li> <li>– sich mit Pro- und Kontra- Aussagen zur Nutzung gentechnisch veränderter Organismen auseinander setzen.</li> </ul>	

### 4.4.3 Ansichten und Theorien zur Entwicklung von Lebewesen

<b>Klassenstufe 12</b>
<b>Erhöhtes Anforderungsniveau</b>
<b>Sach- und Methodenkompetenz</b>
<p>Der Schüler kann</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Evolutionstheorien in wissenschaftshistorischen und gesellschaftlichen Kontexten diskutieren: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evolutionstheorie nach Lamarck,</li> <li>• Evolutionstheorie nach Ch. Darwin,</li> <li>• Synthetische Evolutionstheorie.</li> </ul> </li> <li>– unterschiedliche Ansichten zur Entstehung und Entwicklung der Lebewesen diskutieren (naturwissenschaftlich begründete und kreationistische Anschauungen).</li> </ul>
<b>Selbst- und Sozialkompetenz</b>
<p>Der Schüler kann</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– die Bedeutung wissenschaftlicher Erkenntnisse für die Theoriebildung erkennen,</li> <li>– die Bedeutung von Erkenntnissen der Evolutionsbiologie für ein naturwissenschaftlich begründetes Weltbild diskutieren,</li> <li>– die Gefahr biologistischer Interpretationen erkennen und diskutieren.</li> </ul>

### 4.5 Ökologie

<b>Klassenstufe 12</b>	
<b>Grundlegendes Anforderungsniveau</b>	<b>Erhöhtes Anforderungsniveau</b>
<b>Sach- und Methodenkompetenz</b>	
<b>Einfluss von Umweltfaktoren auf Organismen</b>	
<p>Der Schüler kann</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Anpassungen an Umweltfaktoren erläutern: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wasser: Xero- und Hygrophyten,</li> <li>• Licht: Licht- und Schattenpflanzen,</li> </ul> </li> <li>– die ökologische Potenz erläutern.</li> </ul>	<p>Der Schüler kann</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Anpassungen an Umweltfaktoren erläutern: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wasser: Xero- und Hygrophyten, Feucht- und Trockenlufttiere,</li> <li>• Licht: Licht- und Schattenpflanzen,</li> <li>• Temperatur: wechsel- und gleichwarme Organismen, Bergmannsche und Allensche Regel,</li> </ul> </li> <li>– die ökologische Potenz erläutern,</li> <li>– Zeigerarten als Bioindikatoren begründen.</li> </ul>

## Struktur, Dynamik, Stabilität und Beeinflussbarkeit von Ökosystemen

Der Schüler kann

- Stoffkreislauf und Energiefluss innerhalb eines Ökosystems erläutern,
- Sukzession erläutern,
  
- die relative Stabilität eines Ökosystems aufgrund von Selbstregulation erklären:
  - Regulationsmodell nach Lotka und Volterra,
- Maßnahmen zum Natur- und Umweltschutz bewerten,
  
- Maßnahmen zur Bewältigung globaler Umweltprobleme diskutieren.

Der Schüler kann

- Stoffkreislauf und Energiefluss innerhalb eines Ökosystems erläutern,
- die räumliche und zeitliche (Aspektfolge, Sukzession) Struktur von Ökosystemen erläutern,
- innerartliche und zwischenartliche Beziehungen in Biozönosen von Ökosystemen erläutern:
  - Nahrungs- und Raumkonkurrenz,
  - Räuber-Beute-Beziehungen,
  - Parasitismus,
  - Symbiose am Beispiel von Mykorrhiza und Flechten,
- die Bedeutung der ökologischen Nische erläutern,
- die relative Stabilität eines Ökosystems aufgrund von Selbstregulation erklären:
  - Regulationsmodell nach Lotka und Volterra,
  - Selbstreinigungsvorgänge eines Gewässerökosystems,
- Maßnahmen zum Natur- und Umweltschutz sowie Methoden der ökologischen Land- und Forstwirtschaft bewerten und in diesem Zusammenhang die Bedeutung von Biodiversität und nachhaltiger Bewirtschaftung begründen,
- Maßnahmen zur Bewältigung globaler Umweltprobleme diskutieren,
- im Rahmen einer Exkursion selbstständig biologische Fachkenntnisse und naturwissenschaftliche Methoden zur Analyse ökologischer Sachverhalte anwenden.

### Selbst- und Sozialkompetenz

Der Schüler kann

- seine Kenntnisse zum Schutz und zur Erhaltung von Lebensräumen anwenden und den verantwortungsvollen Umgang mit Naturressourcen begründen,
  
- Verhaltensregeln bei Exkursionen vereinbaren, einhalten und deren Einhaltung einschätzen.

## 5 Leistungseinschätzung

Bis zur Veröffentlichung einer fachlichen Empfehlung des Thüringer Ministeriums für Bildung, Wissenschaft und Kultur gelten folgende Ausführungen.

### 5.1 Grundsätze

Eine pädagogisch fundierte Leistungseinschätzung ist insbesondere darauf gerichtet, dass der Schüler

- seinen eigenen Lernprozess reflektieren und seine Leistungen einschätzen kann,
- zum Lernen motiviert wird, seine Lernbereitschaft entwickelt und Eigenverantwortung für sein Lernen übernimmt,
- individuelles und gemeinsames Lernen reflektieren kann und entsprechende Schlüsse zieht,
- das unterschiedliche Leistungsvermögen innerhalb einer Lerngruppe reflektieren kann,
- Hilfe annimmt und Mitschüler beim Lernen unterstützt.

Die Leistungseinschätzung<sup>16</sup> umfasst die Einschätzung der individuellen Leistungsentwicklung des Schülers sowie die Einschätzung und Benotung von Leistungen, die grundsätzlich an den Lehrplanziele gemessen werden.

Sie bezieht sich auf fachlich-inhaltliche, sozial-kommunikative, methodisch-strategische und persönliche Dimensionen des Lernens. Entsprechend dem ganzheitlichen Kompetenzansatz der Thüringer Lehrpläne werden in die Leistungseinschätzung die verschiedenen Kompetenzbereiche angemessen einbezogen.

Die Bewertung und Benotung orientiert sich an den im Lehrplan ausgewiesenen Zielbeschreibungen für die Kompetenzbereiche. Bei der Leistungsbewertung sind die folgenden Anforderungsbereiche<sup>17,18</sup> angemessen zu berücksichtigen. Die Anforderungsbereiche bilden insbesondere den Grad der Selbstständigkeit bei der Bearbeitung der Aufgaben sowie den Grad der Komplexität der gedanklichen Verarbeitungsprozesse ab.

Der Anforderungsbereich I umfasst

- das Reproduzieren von Sachverhalten aus einem abgegrenzten Gebiet im gelernten Zusammenhang und
- das Verwenden geübter Methoden und Arbeitstechniken in einem begrenzten Gebiet in einem wiederholenden Zusammenhang.

Im Biologieunterricht gehören dazu

- Nennen von biologischen Fakten und Regeln sowie Beschreiben bekannter biologischer Sachverhalte in der Fachsprache,
- experimentelles Nachweisen von Stoffen im wiederholenden Kontext.

---

16 Thüringer Ministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur: Leitgedanken zu den Thüringer Lehrplänen für den Erwerb der allgemein bildenden Schulabschlüsse, Kapitel 4, 2011.

17 Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland: Bildungsstandards der Kultusministerkonferenz für den Mittleren Schulabschluss im Fach Biologie, Wolters Kluwer Deutschland GmbH, München, 2005.

18 Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland: Einheitliche Prüfungsanforderungen in der Abiturprüfung Biologie (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 01.12.1989 i.d.F. vom 05.02.2004).

### Der Anforderungsbereich II umfasst

- das selbstständige Auswählen, Strukturieren und Darstellen bekannter Sachverhalte unter vorgegebenen Gesichtspunkten in einem bekannten Kontext und
- das selbstständige Übertragen des Gelernten auf vergleichbare neue Situationen bei veränderten Fragestellungen oder veränderten Sachzusammenhängen.

Im Biologieunterricht gehören dazu

- Vergleichen biologischer Sachverhalte und Abstrahieren,
- Klassifizieren von biologischen Sachverhalten,
- Ableiten von bekannten kausalen Beziehungen an unbekanntem Beispielen,
- Umsetzen biologischer Informationen in andere Darstellungsformen (z. B. Daten aus einer Tabelle entnehmen und in einem Diagramm darstellen),
- Anwenden bekannter Experimente in neuen Kontexten: selbstständiges Planen, Durchführen, Protokollieren und Auswerten der Experimente nach vorgegebenen Fragestellungen.

### Der Anforderungsbereich III umfasst

- das Analysieren vielschichtiger Problemstellungen und das Bearbeiten mit dem Ziel, selbstständig Lösungswege und Lösungsansätze aufzuzeigen und
- das begründete Auswählen, Modifizieren sowie das selbstständige und sachgerechte Anwenden von Methoden und Arbeitstechniken in neuen Kontexten sowie das Entwickeln und Anwenden von Modellen.

Im Biologieunterricht gehören dazu

- Lösen offener, komplexer, Material gebundener Aufgaben,
- Entwickeln geeigneter Experimente zur Lösung von Frage- und Problemstellungen, selbstständiges Planen, Durchführen, Auswerten und Dokumentieren/Protokollieren von Untersuchungen und Experimenten sowie Fehlerbetrachtungen,
- sachlich fundiertes Bewerten gesellschaftlich relevanter Themen aus verschiedenen Perspektiven und Reflexion der eigenen Position,
- sachgerechtes Auseinandersetzen mit nicht eindeutigen Rohdaten und widersprüchlichen Informationen.

Die Bewertung der individuellen Leistung des Schülers bezüglich der erreichten Sach-, Methoden-, Selbst- und Sozialkompetenz erfolgt anhand geeigneter Aufgaben und Lernsituationen in individuellen und kooperativen Lernformen. Dabei gelten die rechtlich verbindlichen Festlegungen für Leistungsnachweise und -bewertungen<sup>19,20,21</sup>.

Grundlage sind schriftliche, mündliche und praktische Leistungsermittlungen, z. B.

- schriftliche und mündliche Leistungskontrollen, Klassenarbeiten und Kursarbeiten,
- experimentelle Tätigkeiten und geeignete Dokumentationen (z. B. mikroskopische Zeichnungen, Protokolle),
- Mitarbeit im Unterricht,
- Präsentationen.

---

19 Thüringer Ministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur, Thüringer Schulgesetz in der aktuellen Fassung.

20 Thüringer Schulordnung für die Grundschule, die Regelschule, die Gemeinschaftsschule, das Gymnasium und die Gesamtschule (ThürSchulO) in der aktuellen Fassung

21 Thüringer Ministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur: Durchführungsbestimmung zur Thüringer Oberstufe am Gymnasium, an der Gesamtschule, am beruflichen Gymnasium und Kolleg, Verwaltungsvorschrift in der aktuellen Fassung.



## 5.2 Kriterien

Der Leistungsbewertung liegen transparente und für Schüler nachvollziehbare Kriterien zu Grunde.

Die Kriterien werden entsprechend den zu bewertenden Kompetenzen und der Form der Leistungsermittlung angemessen festgelegt und konkretisiert:

Produktbezogene Kriterien, z. B.

- Aufgabenadäquatheit,
- fachliche Richtigkeit und Vollständigkeit,
- logische Struktur der Darstellung,
- sprachliche Korrektheit unter Verwendung der Fachsprache, z. B. Fachbegriffe,
- sachgerechte und kritische Nutzung von Informationen, z. B. aus Lehrbüchern, Zeitungen, Fernsehen, Internet,
- Begrenzung der Darstellung auf das Erforderliche,
- angemessene formale Gestaltung.

Prozessbezogene Kriterien, z. B.

- Qualität des Arbeitsprozesses unter Berücksichtigung des Zeitmanagements, z. B. beim Planen, Durchführen, Auswerten und Dokumentieren/Protokollieren von mikroskopischen Arbeiten und Experimenten,
- sachgerechtes und sicheres Ausführen von Arbeitstechniken, z. B. Mikroskopieren und Beobachten,
- Effizienz des methodischen Vorgehens, z. B. bei der Lösung einer komplexen Aufgabe, beim Experimentieren,
- Reflexion und Dokumentation des Vorgehens, z. B. Beschreibung der Planung eines Experiments.

Präsentationsbezogene Kriterien, z. B.

- inhaltliche Qualität der Darstellung,
- klare Strukturierung,
- adressaten- und situationsgerechte Darstellung,
- sinnvolle Nutzung von Medien (z. B. PowerPoint, Experimentalvortrag, Modelle),
- ausgewogenes Zeitmanagement.

## 5.3 Grundsätze der Leistungseinschätzung in bilingualen Modulen

In bilingualen Modulen steht die Leistungsbewertung nicht im Vordergrund. Der Schwerpunkt liegt in der Auseinandersetzung mit dem Sachfachgegenstand in der Fremdsprache.

Im Fall einer Bewertung basiert diese auf der fachlichen Leistung, da die Unterrichtsgegenstände der bilingualen Module dem Sachfach zugeordnet sind. Eine mögliche Bewertung erfolgt daher in dem jeweiligen Sachfach durch Ziffernnoten und gegebenenfalls eine verbale Leistungseinschätzung.

Der Lehrer muss sicherstellen, dass die Schüler den Unterrichtsstoff verstanden haben. Für den Schüler darf aufgrund von Sprachproblemen kein Nachteil bei der Leistungsbewertung entstehen.

Leistungserhebungen erfolgen in der Regel in der jeweiligen Fremdsprache. Der Schüler kann auf die deutsche Sprache zurückgreifen, wenn ihm die mündliche bzw. schriftliche Darstellung des behandelten Gegenstandes nicht im gewünschten Umfang in der Fremdsprache möglich ist.