

**Thüringer Ministerium
für
Bildung, Jugend und Sport**

**Thüringer Lehrplan
für den Erwerb
des Hauptschul- und des
Realschulabschlusses**

Biologie

2024

Inkraftsetzung des Lehrplans im Schuljahr 2025/26

für die Klassenstufen 7 und 9

Herausgeber:

Thüringer Ministerium für Bildung, Jugend und Sport

Werner-Seelenbinder-Straße 7

99096 Erfurt

Hinweise um Lehrplan

Thüringer Kompetenzmodell – Bildungsstandards im Fach Biologie

- Dem Lehrplan liegt das Thüringer Kompetenzmodell ¹ zugrunde. Es umfasst Sach-, Methoden-, Selbst- und Sozialkompetenz. Diese prägen die Lern- und die Fachkompetenz.	→ Gliederungspunkt 1
- Die in den Bildungsstandards Biologie ² vorgegebenen Anforderungen werden den Kompetenzbereichen des Thüringer Kompetenzmodells zugeordnet.	→ Gliederungspunkte 1.1 und 1.2

Struktur

- Der Lehrplan beschreibt wesentliche Ziele des Biologieunterrichts.	→ Gliederungspunkt 1
- Der Lehrplan benennt die im Biologieunterricht zu entwickelnde Lern- und Fachkompetenz.	→ Gliederungspunkte 1.1 und 1.2
- Der Lehrplan weist die Fachkompetenz ² abschlussbezogen aus: Klassenstufen 7 – 10 Kompetenzen, die die Lernenden mit dem Mittleren Schulabschluss erwerben sollen	→ Gliederungspunkt 2
- Der Lehrplan konkretisiert die Anforderungen für die Jahrgangsbzw. Doppeljahrgangsstufen: Er trifft Aussagen darüber, welche Kompetenzen die Lernenden bis zum Ende der Klassenstufe 8, der Klassenstufe 9 sowie der Klassenstufe 10 erwerben sollen. Die Kompetenzen sind unter Berücksichtigung der in den Bildungsstandards festgelegten Anforderungen (→ vgl. Gliederungspunkt 2) kumulativ zu entwickeln.	→ Gliederungspunkte 2.1 / 2.2
- Der Lehrplan trifft Aussagen zur Leistungseinschätzung. Er verweist auf die zur Formulierung von Aufgaben geeigneten Operatoren.	→ Gliederungspunkt 3

¹ Leitgedanken zu den Thüringer Lehrplänen für den Erwerb der allgemein bildenden Schulabschlüsse. Thüringer Ministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur 2011

² Weiterentwickelte Bildungsstandards in den Naturwissenschaften für das Fach Biologie (MSA). Kultusministerkonferenz 2024

Umsetzung der Bildungsstandards² im Lehrplan

Die in den Bildungsstandards im Fach Biologie festgelegten Anforderungen werden in Gliederungspunkt 2 abgebildet. Diese spiegeln sich in der für die Jahrgangs- bzw. Doppeljahrgangsstufen ausgewiesenen Sach- und Methodenkompetenz wider und prägen somit insbesondere die Fachkompetenz.

Die Kompetenzen beziehen sich auf Regelstandards (das im Durchschnitt mit Abschluss eines bestimmten Bildungsgangs zu erwartende Leistungsniveau).

Verbindlichkeiten und Freiräume

- Die im Lehrplan ausgewiesenen Anforderungen sind verbindlich.
- Über die Anordnung der Lerninhalte im Unterricht innerhalb einer Jahrgangs- bzw. Doppeljahrgangsstufe entscheidet die Lehrkraft.
- Die Basiskonzepte werden unter dem Gliederungspunkt 2 für die Jahrgangs- bzw. Doppeljahrgangsstufen angegeben; es erfolgt keine themengebundene Zuordnung. Es ist freigestellt, an welchen Fachinhalten die Basiskonzepte angewendet werden.
- Die Selbst- und Sozialkompetenz wird für die Jahrgangs- bzw. Doppeljahrgangsstufen ausgewiesen; es erfolgt keine themengebundene Zuordnung. Dies gestattet der Lehrkraft, für die Entwicklung der Selbst- und Sozialkompetenz geeignete Lernsituationen zu nutzen bzw. fachliche Kontexte auszuwählen.

Beschreibung der Kompetenzen

Wird für die Beschreibung einer Kompetenzerwartung ein Verb verwendet, das einem Aufgabenoperator entspricht (z. B. begründen, erklären, vergleichen, interpretieren), ist es in der Bedeutung wie unter Gliederungspunkt 3.1 ausgewiesen zu verstehen. Für die Festlegung bestimmter Kompetenzerwartungen ist es erforderlich, darüber hinaus weitere geeignete Verben zu benutzen (z. B. anwenden, kennzeichnen).

Festlegungen für fachpraktisches Arbeiten

Die fachpraktischen Tätigkeiten sind verpflichtend und angemessen durchzuführen, um folgende Fertigkeiten zu entwickeln:

- sachgerechtes Ausführen von naturwissenschaftlichen Arbeitstechniken und -verfahren
 - zielgerichtetes Planen, selbstständiges Durchführen, Protokollieren bzw. Dokumentieren und Auswerten von kriteriengeleiteten Betrachtungen/Beobachtungen, Untersuchungen und Experimenten
 - Anfertigen mikroskopischer Zeichnungen sowie Beschreiben und Interpretieren mikroskopischer Bilder
 - qualitatives und quantitatives Erfassen von Arten
 - sachgerechtes Verwenden erforderlicher Geräte, Chemikalien und Materialien,
 - Berücksichtigen des Variablengefüges und Vornehmen von Fehlerbetrachtungen
- Anwenden der experimentellen Methode

Die fachpraktischen Arbeiten sind generell am Ende eines Gliederungspunktes ausgewiesen und im Zusammenhang mit den entsprechenden Fachinhalten durchzuführen.

verwendete Abkürzungen:

DP – Dauerpräparat / FP – Frischpräparat

➤ Kennzeichnung der fachpraktischen Arbeiten

² Weiterentwickelte Bildungsstandards in den Naturwissenschaften für das Fach Biologie (MSA). Kultusministerkonferenz 2024

Sicherheits- und Schutzbestimmungen

Bei der Umsetzung der Lehrplananforderungen gelten insbesondere folgende Regeln, Gesetze und Richtlinien (in der jeweils aktuellen Fassung):

- Richtlinie zur Sicherheit im Unterricht (RISU); Empfehlung der Kultusministerkonferenz³
- DGUV Regel 113-018 – Unterricht in Schulen mit gefährlichen Stoffen
- Stoffliste zur DGUV Regel 113-018, DGUV Information 213-098
- DGUV Regel 102-001 – Regeln für Sicherheit und Gesundheit bei Tätigkeiten mit Biostoffen im Unterricht
- Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG)
- Tierschutzgesetz (TierSchG)
- Bundesartenschutzverordnung (BArtSchV)
- Thüringer Gesetz zur Neuordnung des Naturschutzrechts vom 30.07.2019
- Verordnung (EG) Nr. 338/97 über den Schutz von Exemplaren wildlebender Tier- und Pflanzenarten
- Abkommen über den internationalen Handel mit gefährdeten freilebenden Tieren und Pflanzen (Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora – CITES, Washingtoner Artenschutzübereinkommen WA)

³ https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/1994/1994_09_09-Sicherheit-im-Unterricht.pdf (in der aktuellen Fassung)

Inhaltsverzeichnis

1	Zur Kompetenzentwicklung im Biologieunterricht für den Erwerb des Hauptschul- und des Realschulabschlusses	1
1.1	Lernkompetenz	4
1.2	Naturwissenschaftliche und fachspezifische Kompetenzen (Fachkompetenz)	5
2	Kompetenzerwerb in den Klassenstufen 7 – 10	7
2.1	Klassenstufen 7/8	12
2.1.1	Sach- und Methodenkompetenz	12
2.1.1.1	Wirbellose in ihren Lebensräumen.....	12
2.1.1.2	Zellen als Lebensbausteine	13
2.1.1.3	Biologie des Menschen.....	14
2.1.2	Selbst- und Sozialkompetenz	16
2.2	Klassenstufen 9/10 – hauptschul- und realschulbezogener Abschluss	18
2.2.1	Sach- und Methodenkompetenz	18
2.2.1.1	Genetik.....	18
2.2.1.2	Anwendung biologischer Erkenntnisse in Gartenbau und Landwirtschaft	19
2.2.1.3	Ökologie	20
2.2.1.4	Evolution.....	21
2.2.2	Selbst- und Sozialkompetenz	22
3	Leistungseinschätzung	24
3.1	Grundsätze.....	24
3.2	Kriterien.....	26

1 Zur Kompetenzentwicklung im Biologieunterricht für den Erwerb des Hauptschul- und des Realschulabschlusses

Der Biologieunterricht leistet einen wesentlichen Beitrag für eine grundlegende bzw. erweiterte naturwissenschaftliche Allgemeinbildung, die Lernende entsprechend ihren Leistungen und Neigungen befähigt, nach Maßgabe der Abschlüsse ihren Bildungsweg in berufs- und studienqualifizierenden Bildungsgängen fortzusetzen. Er gibt eine Orientierung auf Bildungswege und Berufe.⁴

„**Naturwissenschaften** prägen durch ihre Denk- und Arbeitsweisen, Erkenntnisse und den daraus resultierenden Anwendungen grundlegend unsere moderne Gesellschaft und kulturelle Identität sowie die globale ökologische, ökonomische und soziale Situation. Sie sind von fundamentaler Bedeutung für das Verständnis unserer Welt und leisten einen Beitrag zur nachhaltigen Entwicklung.“²

Eine solide **naturwissenschaftliche Grundbildung** ist deshalb unverzichtbares Element der Allgemeinbildung. Im Zentrum steht die Entwicklung eines angemessenen Wissenschaftsverständnisses im Sinne von „Nature of Science“.

Eine naturwissenschaftliche Grundbildung schafft Voraussetzungen für

- das Verständnis unserer durch Naturwissenschaften und Technik geprägten Lebenswelt,
- die konstruktive Teilhabe an gesellschaftlicher Kommunikation über naturwissenschaftliche Fragen,
- eine sachlich fundierte Meinungsbildung sowie eine verantwortliche Entscheidungs- und Urteilsfindung in naturwissenschaftlichen Kontexten,
- einen kritischen Umgang mit Medieninhalten und das Erkennen pseudowissenschaftlicher Darstellungen bzw. Falschinformationen (z. B. „Fake Science“),
- die Entwicklung eines naturwissenschaftlich begründeten Weltbildes.

Die naturwissenschaftliche Grundbildung ist Basis für lebenslanges Lernen und leistet einen spezifischen Beitrag zur Medien-, Werte-, Verbraucher- und Demokratiebildung.

Die **Naturwissenschaft Biologie** befasst sich mit der Mannigfaltigkeit und Einzigartigkeit des Lebens, mit den Strukturen, der Organisation, Entwicklung sowie allgemeinen Gesetzmäßigkeiten des Lebendigen. Sie hat sich von einer anfangs eher beschreibenden zu einer vorwiegend erklärenden und gleichzeitig stark interdisziplinären Naturwissenschaft entwickelt. Als empirische Wissenschaft verwendet die Biologie Methoden zur Erkenntnisgewinnung wie Beobachten, Untersuchen und Experimentieren. Die verschiedenen Fachdisziplinen der Biologie stellen einen erheblichen Teil des gesellschaftlichen Wissens bereit: Kenntnisse, Verfahren und Methoden der Biologie finden in vielen Bereichen ihre Anwendung (z. B. Medizin, Technik, Land- und Forstwirtschaft, Lebensmittelindustrie und Forensik). Biologisches Fachwissen leistet einen wichtigen Beitrag zum Verständnis globaler Probleme (z. B. Verlust der Biodiversität, anthropogener Klimawandel, Verknappung natürlicher Ressourcen, Wasser- und Luftverschmutzung, Abholzung von Wäldern, Verbreitung von Infektionskrankheiten) und zur Entwicklung von Lösungsansätzen. Das betrifft vorrangig die Gestaltung unserer Lebensbedingungen im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung und den Erhalt der natürlichen Lebensgrundlagen. Biologisches Fachwissen ist Grundlage für Bewertungen und Risikoeinschätzungen (z. B. Anwendungen der Gentechnik, Düngung und Pflanzenschutz, Tierhaltung, Konsum von Alkohol, Tabak und weiteren Drogen), für eine sachkritische Auseinandersetzung mit Ansichten und Meinungen (z. B. Konzept „menschliche

⁴ Vereinbarung über die Schularten und Bildungsgänge im Sekundarbereich I. (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 03.12.1993 i. d. F. vom 07.10.2022)

² Weiterentwickelte Bildungsstandards in den Naturwissenschaften für das Fach Biologie (MSA). Kultusministerkonferenz 2024

Rassen“, Einrichtung von Nationalparks, globale Sicherung der Lebensmittelversorgung, Gesunderhaltung) sowie für ethische Debatten.

Die Biologie befasst sich mit der Entstehung und Entwicklung des Lebens auf der Erde. Insofern hat sie eine besondere Stellung unter den Naturwissenschaften. Als Wissenschaft des Lebens und der Lebewesen liefert die Biologie einen wesentlichen Beitrag zu unserem Selbstverständnis und einem evolutionsbiologisch geprägten Weltbild.

Die theoretische Auseinandersetzung mit biologischen Sachverhalten wie auch das Erleben der Natur fördern einen kognitiven und emotionalen Zugang zu dieser und sensibilisieren für deren Wertschätzung. Dies ist Grundlage für einen respekt- und verantwortungsvollen Umgang mit Lebewesen und Naturressourcen.

Dem **Unterrichtsfach Biologie** kommt dabei eine hohe Bildungsverantwortung zu:

Der Biologieunterricht fördert das Interesse an Naturwissenschaften, trägt dazu bei, die persönliche und gesellschaftliche Bedeutung der Wissenschaft Biologie bzw. ihrer Anwendungsbereiche zu verstehen und motiviert, sich mit biologischen Fragen auseinanderzusetzen.

Lernende begreifen die Biologie als Naturwissenschaft, die die belebte Natur, ihre Vielfalt bzw. ihren Formenreichtum, ihre Komplexität, Struktur, Dynamik und ihre Beeinflussbarkeit sowie ihre evolutionäre Entwicklung untersucht und beschreibt.

Sie verstehen die Biologie als empirische Wissenschaft und erkennen die zentrale Bedeutung von Beobachtungen, Untersuchungen und Experimenten zur Überprüfung von Hypothesen sowie Möglichkeiten und Grenzen von Modellvorstellungen für den Erkenntnisgewinn.

Sie lernen, biologisches Wissen für die Erklärung von Sachverhalten, für ein sachgerechtes und verantwortungsvolles Urteilen, Bewerten bzw. Entscheiden zu nutzen. Der Biologieunterricht leistet somit einen wichtigen Beitrag zum systemischen, interdisziplinären bzw. multiperspektivischen Denken.

Lernende erkennen, dass in der Wissenschaft Bekanntes immer wieder kritisch auf den Prüfstand gestellt wird und neue Erkenntnisse zur Weiterentwicklung von Theorien und Methoden, aber auch zur Widerlegung von Ansichten führen. Aufgrund ihres rasanten Wissenszuwachses bietet die Biologie zahlreiche Beispiele, die Vorläufigkeit von wissenschaftlichen Erkenntnissen zu verstehen.

Das Unterrichtsfach Biologie kann die Fülle von Erkenntnissen und Methoden der verschiedenen Fachdisziplinen nicht abbilden. Deshalb ist mehr denn je eine Fokussierung auf grundlegendes Fachwissen, auf Prinzipien, Konzepte, Modelle, Regeln, Gesetzmäßigkeiten sowie auf Denk- und Arbeitsmethoden erforderlich. Diese Grundbildung soll Lernende motivieren, sich mit biologischen Fragen auseinanderzusetzen und befähigen, naturwissenschaftliche Sachverhalte zu verstehen, mit ihrem Wissen reflektiert umzugehen und sich selbstständig neues Wissen anzueignen. An geeigneten Kontexten lernen sie, Informationen und Daten aus fachlicher Sicht kritisch zu hinterfragen.

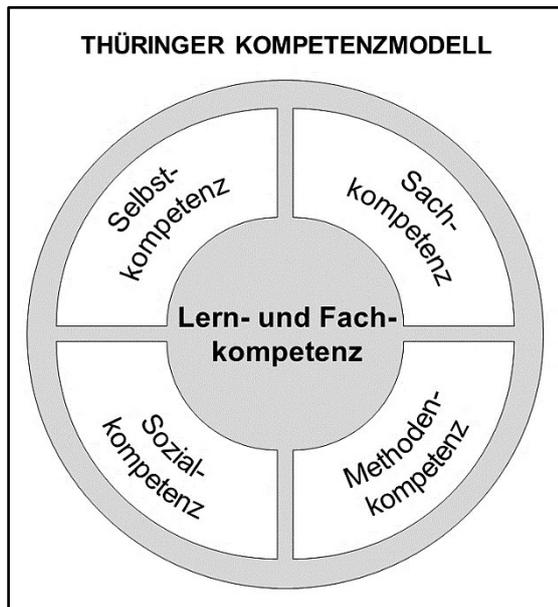
Durch das Aufzeigen von Praxisbezügen erkennen Lernende die Bedeutung von biologischem Wissen für die Bewältigung alltäglicher Lebenssituationen und für ihre Berufswahl.

Der Erwerb der Fachsprache trägt wesentlich zur Sprachbildung bei, die eine wichtige Grundlage für die Partizipation an der modernen Wissensgesellschaft darstellt.

Das Unterrichtsfach Biologie bietet Potenzial für die digitale Bildung⁵ (z. B. Verwendung geeigneter Apps zur Messwerterfassung und -auswertung, Einsatz digitaler Simulationen, fachliche Recherchen), die Voraussetzung für eine aktive Teilhabe am gesellschaftlichen, beruflichen und wirtschaftlichen Leben ist.

⁵ Bildung in der digitalen Welt. Strategie der Kultusministerkonferenz 2016 sowie Lehren und Lernen in der digitalen Welt - die ergänzende Empfehlung zur Strategie „Bildung in der digitalen Welt“. Kultusministerkonferenz 2021

Dem **Lehrplan** liegt das Thüringer Kompetenzmodell¹ zugrunde: Das Thüringer Kompetenzmodell ist Grundlage für einen kompetenz- und standardorientierten Lehrplan, der konsequent den Blick darauf richtet, was Lernende zu einem bestimmten Zeitpunkt können sollen.



Kompetenzen bezeichnen „die bei Individuen verfügbaren oder durch sie erlernbaren kognitiven Fähigkeiten und Fertigkeiten, um bestimmte Probleme zu lösen sowie die damit verbundenen motivationalen, volitionalen und sozialen Bereitschaften, damit die Problemlösungen in variablen Situationen erfolgreich und verantwortungsvoll genutzt werden können.“⁶

Sie sind Grundlage für die Befähigung, sich in beruflichen, gesellschaftlichen und privaten Situationen sachgerecht durchdacht sowie individuell und sozial verantwortlich zu verhalten.⁷

Sach-, Methoden-, Selbst- und Sozialkompetenz bedingen einander, durchdringen bzw. ergänzen sich gegenseitig und stehen in keinem hierarchischen Verhältnis zueinander.

Sachkompetenz umfasst die Fähigkeit, Aufgaben bzw. Probleme mithilfe fachlicher Kenntnisse und Fertigkeiten zielorientiert, sachgerecht und selbstständig zu lösen sowie Ergebnisse zu beurteilen.

Methodenkompetenz umfasst die Fähigkeit, adäquate Lösungsstrategien zu entwickeln, Denk- und Arbeitsweisen, Techniken und Verfahren sachbezogen und situationsgerecht auszuwählen sowie anzuwenden.

Selbstkompetenz umfasst die Fähigkeit, sich selbst einzuschätzen, persönliche Einstellungen zu überprüfen, Verantwortung zu übernehmen, mit Erfolgen, Misserfolgen und Konflikten umzugehen sowie ausdauernd, konzentriert und zielstrebig zu arbeiten.

Sozialkompetenz umfasst die Fähigkeit, soziale Beziehungen zu gestalten, situations- und adressatenadäquat zu kooperieren und zu handeln.

Lern- und Fachkompetenz sind eng miteinander verflochten:

Lernkompetenz wird insbesondere durch Selbst- und Sozialkompetenz sowie überfachliche Methodenkompetenz bestimmt und ist Voraussetzung für die Bewältigung unterschiedlicher Herausforderungen bzw. für langfristig erfolgreiches individuelles und kooperatives Lernen.

Fachkompetenz wird vorrangig durch Sachkompetenz und fachlich geprägte Methodenkompetenz bestimmt und trägt zur naturwissenschaftlichen bzw. fachspezifischen Allgemeinbildung bei.

Der Lehrplan Biologie weist die im Biologieunterricht zu erwerbenden Kompetenzen aus und ist verbindliche Grundlage für die **schulinterne Lehr- und Lernplanung**.

¹ Leitgedanken zu den Thüringer Lehrplänen für den Erwerb der allgemein bildenden Schulabschlüsse. Thüringer Ministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur 2011

⁶ Leistungsmessungen in Schulen. Erstellt im Auftrag der Ständigen Konferenz der Kultusministerkonferenz. F. E. Weinert (Hrsg.). Beltz, Weinheim und Basel 2001

⁷ Handreichung für die Erarbeitung von Rahmenlehrplänen. Sekretariat der Kultusministerkonferenz 2007

1.1 Lernkompetenz

Alle Unterrichtsfächer zielen gleichermaßen auf die Entwicklung von Lernkompetenz¹, die eine zentrale Bedeutung für den Umgang mit komplexen Anforderungen in Schule, Ausbildung und Beruf hat. Sie ist Voraussetzung für die Bewältigung unterschiedlicher Herausforderungen und für langfristig erfolgreiches Lernen. In ihrer grundsätzlichen Funktion ist Lernkompetenz fachunabhängig und stellt ein gemeinsames (überfachliches) Anliegen aller Unterrichtsfächer dar und wird im Fachunterricht an fachlichen Kontexten erworben und kumulativ entwickelt.

Selbstkompetenz

Selbstkompetenz ist Voraussetzung für individuelles und selbstregulierendes Lernen.

(→ Die Selbstkompetenz wird im Kontext mit Fachinhalten entwickelt und wird in den Gliederungspunkten 2.1.2 und 2.2.2 konkretisiert.)

Sozialkompetenz

Sozialkompetenz ist Voraussetzung, um in kooperativen Arbeitsformen mit anderen gemeinsam zu lernen und zu kommunizieren.

(→ Die Sozialkompetenz wird im Kontext mit Fachinhalten entwickelt und wird in den Gliederungspunkten 2.1.2 und 2.2.2 konkretisiert.)

Überfachliche Methodenkompetenz

Überfachliche Methodenkompetenz zeigt sich in der Fähigkeit, adäquate Lösungsstrategien zu entwickeln, Denk- und Arbeitsweisen, Techniken und Verfahren sachbezogen und situationsgerecht auszuwählen sowie anzuwenden. Dies ist Voraussetzung für ein effizientes Lernen.

Die Lernenden können

- selbstständig und situationsbezogen Lernstrategien bzw. Lerntechniken auswählen, nutzen bzw. anwenden,
- Aufgaben- und Problemstellungen analysieren sowie Lösungsstrategien entwickeln bzw. umsetzen und dabei:
 - komplexe Sachverhalte abstrahieren (abstraktes Denken),
 - Sachverhalte aus verschiedenen Perspektiven betrachten sowie Zusammenhänge und Abhängigkeiten gleichzeitig berücksichtigen (systemisches Denken),
- gezielt recherchieren, Daten bzw. Materialien auswerten bzw. anwenden und dabei:
 - Medien, insbesondere digitale Medien, angemessen nutzen,
 - Informationen aus graphischen Darstellungen, Texten etc. entnehmen und bearbeiten,
- Arbeitsergebnisse angemessen präsentieren.

(→ Die überfachliche Methodenkompetenz spiegelt sich in der Fachkompetenz wider, vgl. 1.2.)

¹ Leitgedanken zu den Thüringer Lehrplänen für den Erwerb der allgemein bildenden Schulabschlüsse. Thüringer Ministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur 2011

1.2 Naturwissenschaftliche und fachspezifische Kompetenzen (Fachkompetenz)

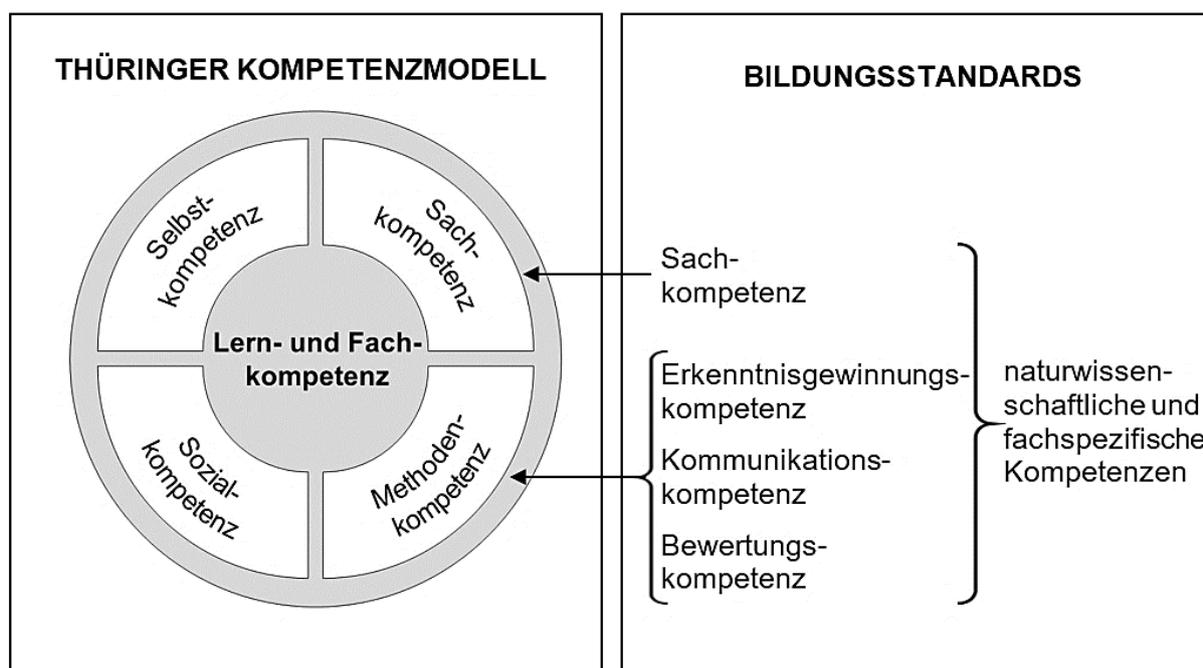
Dem Lehrplan liegt das Thüringer Kompetenzmodell zugrunde. Sach- und Methodenkompetenz werden maßgeblich von naturwissenschaftlichen bzw. fachspezifischen Kompetenzen geprägt.

Diese orientieren sich an den Bildungsstandards im Fach Biologie für den Mittleren Schulabschluss². Die naturwissenschaftlichen bzw. fachspezifischen Kompetenzen werden als Sach-, Erkenntnis-, Kommunikations- und Bewertungskompetenz abgebildet und prägen die Fachkompetenz. Die Anforderungen der Bildungsstandards tragen dazu bei, die Vergleichbarkeit von Abschlüssen und die Durchlässigkeit von Bildungswegen sicherzustellen.

Die Fachkompetenz leistet einen wesentlichen Beitrag zur naturwissenschaftlichen Allgemeinbildung.

In diesem Lehrplan werden die in den Bildungsstandards ausgewiesenen naturwissenschaftlichen bzw. fachspezifischen Anforderungen der Sach- und Methodenkompetenz des Thüringer Kompetenzmodells zugeordnet.

Da Kompetenzen einander bedingen, sich gegenseitig durchdringen bzw. ergänzen, wirken sich die naturwissenschaftlichen bzw. fachspezifischen Kompetenzen auch auf die Entwicklung von Selbst- und Sozialkompetenz aus.



² Weiterentwickelte Bildungsstandards in den Naturwissenschaften für das Fach Chemie (MSA). Kultusministerkonferenz 2024

Sachkompetenz

Sachkompetenz zeigt sich in der Befähigung, Aufgaben bzw. Probleme mithilfe fachlicher Kenntnisse und Fertigkeiten zielorientiert, sachgerecht und selbstständig zu lösen sowie Ergebnisse zu beurteilen. Sachkompetenz umfasst Fachinhalte sowie naturwissenschaftliche bzw. fachspezifische Konzepte, Prinzipien, Theorien, Gesetzmäßigkeiten, Verfahren und Modelle wie auch die Fähigkeit, diese für die Beschreibung und Erklärung von Sachverhalten aus fach- und alltagsbezogenen Anwendungsbereichen zu nutzen.

Vielfalt und Komplexität der **Fachinhalte** werden durch das Verständnis von zugrunde liegenden naturwissenschaftlichen Prinzipien fassbarer. Sie sind eine wichtige Voraussetzung, um Gemeinsamkeiten und Regelmäßigkeiten zu erkennen, Fachwissen zu strukturieren, anzuwenden und neue Fachinhalte zu erschließen.

Naturwissenschaftliche Prinzipien werden in **Basiskonzepten** abgebildet:

- Struktur und Funktion,
- Stoff- und Energieumwandlung,
- Information und Kommunikation,
- Steuerung und Regelung,
- individuelle und evolutive Entwicklung.

Naturwissenschaftlich bzw. fachspezifisch geprägte Methodenkompetenz

Erkenntnisgewinnungskompetenz umfasst die Anwendung naturwissenschaftlicher Denk- und Arbeitsweisen, mit deren Hilfe Erkenntnisprozesse nachvollzogen bzw. gestaltet sowie Möglichkeiten und Grenzen von Erkenntnisprozessen reflektiert werden können, z. B.

- kriteriengeleitetes Analysieren und Beschreiben, Vergleichen, Begründen und Erklären, Ordnen, Klassifizieren und Definieren von Fachbegriffen,
- Anwenden der experimentellen Methode (Formulieren von Fragen und Aufstellen von Hypothesen, Planen und Durchführen von Beobachtungen, Untersuchungen und Experimenten, Interpretieren von Daten, Überprüfen der Hypothesen bzw. Beantworten der Fragen),
- Entwickeln und Anwenden von Modellen.

Kommunikationskompetenz umfasst die Fähigkeit, die Fachsprache, fachtypische Darstellungen und Argumentationsstrukturen zu nutzen, um fachbezogene Informationen

- zu erschließen und aufzubereiten,
- adressaten- und situationsgerecht darzustellen,
- mit anderen zu kommunizieren.

Integraler Bestandteil sind Kompetenzen des fachlichen Umgangs mit digitalen Medien und Werkzeugen.⁵

Bewertungskompetenz umfasst

- die Beurteilung biologierelevanter Sachverhalte und Informationen (Sachverhalte analysieren, fachliche Informationen bzw. Daten recherchieren, Quellen hinsichtlich Herkunft und Vertrauenswürdigkeit prüfen, ein Sachurteil fällen),
- die Meinungsbildung unter Einbeziehung des Sachurteils und unter Beachtung von Werten, Normen bzw. Interessen (geeignete fachliche sowie überfachliche Bewertungskriterien, z. B. ökonomische, soziale, ökologische, politische Aspekte festlegen, Handlungsoptionen gegeneinander abwägen, Entscheidungen treffen),
- das Reflektieren von Entscheidungsprozessen und Folgen.

⁵ Bildung in der digitalen Welt. Strategie der Kultusministerkonferenz 2016 sowie Lehren und Lernen in der digitalen Welt - die ergänzende Empfehlung zur Strategie „Bildung in der digitalen Welt“. Kultusministerkonferenz 2021

2 Kompetenzerwerb in den Klassenstufen 7 – 10

Die bis zum Abschluss der Klassenstufe 10 zu entwickelnde Fachkompetenz (→ vgl. Gliederungspunkt 1.2) orientiert sich an den Bildungsstandards im Fach Biologie für den Mittleren Schulabschluss². Die differenzierten Vorgaben für den Erwerb des Hauptschulabschlusses und für den Erwerb der Realschulabschlusses sind zu berücksichtigen. Die Anforderungen der Bildungsstandards sind beim Erwerb von Fachkompetenz generell zu beachten.

Sachkompetenz

S 1: Biologische Sachverhalte betrachten	
Die Lernenden können	
S 1.1	biologische Sachverhalte sachgerecht beschreiben
S 1.2	biologische Phänomene strukturiert, auch mit Bezügen zu Basiskonzepten, erschließen
S 1.3	biologische Sachverhalte, auch mit Bezügen zu Basiskonzepten, erklären
S 2: Zusammenhänge in lebenden Systemen betrachten	
Die Lernenden können	
S 2.1	die Eigenschaften lebender Systeme, auch mit Bezügen zu Basiskonzepten, strukturieren
S 2.2	Zusammenhänge zwischen Systemebenen darstellen
S 2.3	Prozesse in und zwischen lebenden Systemen, auch mit Bezug zu abiotischen Faktoren, erklären
S 2.4	die Bedeutung von Biodiversität sowie nachhaltige Maßnahmen für deren Schutz erklären

Naturwissenschaftliche Prinzipien werden in **Basiskonzepten** (→ vgl. Gliederungspunkt 1.2) abgebildet. In den Jahrgangs- bzw. Doppeljahrgangsstufen 7/8 und 9/10 sind mindestens zwei Prinzipien an geeigneten Inhalten aufzuzeigen bzw. anzuwenden:

Struktur und Funktion	Lebende Systeme sind an Strukturen gebunden. Der Zusammenhang von Struktur und Funktion ist auf verschiedenen Systemebenen relevant und gilt für Lebewesen und Lebensvorgänge.		
	Prinzipien	geeignete Inhalte	
		Klassenstufen 7/8	Klassenstufen 9/10
	Kompartimentierung	<ul style="list-style-type: none"> • Organe • Organismus 	<ul style="list-style-type: none"> • Ökosystem
	morphologische und anatomische Anpassbarkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Zellbau – Ernährungsweise • Mundwerkzeuge bzw. Gliedmaßen der Insekten 	<ul style="list-style-type: none"> • Licht- und Schattenblatt
	Schlüssel-Schloss-Prinzip	<ul style="list-style-type: none"> • Antigen-Antikörper-Reaktion 	<ul style="list-style-type: none"> • identische Replikation der DNA
Oberflächenvergrößerung	<ul style="list-style-type: none"> • Lungenbläschen, Dünndarmfalten und -zotten 	<ul style="list-style-type: none"> • Laubblatt 	

² Weiterentwickelte Bildungsstandards in den Naturwissenschaften für das Fach Biologie (MSA). Kultusministerkonferenz 2024

Stoff- und Energieumwandlung	Lebende Systeme sind offene Systeme, die im ständigen Stoff- und Energieaustausch mit der Umwelt stehen. Lebewesen nehmen aus ihrer Umwelt Stoffe und Energie auf, wandeln diese um und geben Stoffe und Energie an die Umwelt ab. Lebewesen benötigen für alle Lebensprozesse Stoffe und Energie.		
	Prinzipien	geeignete Inhalte	
		Klassenstufen 7/8	Klassenstufen 9/10
	biologisches System als offenes System	<ul style="list-style-type: none"> • Zelle • Organismus 	<ul style="list-style-type: none"> • Ökosystem
	Stoff- und Energieumwandlung	<ul style="list-style-type: none"> • Auto- und Heterotrophie • Zellatmung 	<ul style="list-style-type: none"> • Fotosynthese, Zellatmung
Stoffkreislauf und Energiefluss	<ul style="list-style-type: none"> • Nahrungsketten 	<ul style="list-style-type: none"> • Nahrungsketten • Produzenten, Konsumenten, Destruenten 	

Information und Kommunikation	Lebewesen nehmen Informationen auf, leiten sie weiter, verarbeiten bzw. speichern sie und reagieren auf Informationen. Informationsaustausch und Kommunikation finden auf verschiedenen Systemebenen statt.		
	Prinzipien	geeignete Inhalte	
		Klassenstufen 7/8	Klassenstufen 9/10
	Kommunikation zwischen Organismen	<ul style="list-style-type: none"> • Insektenstaat 	<ul style="list-style-type: none"> • biotische Beziehungen (z. B. Räuber-Beute-Beziehung)
	Kommunikation innerhalb eines Organismus	<ul style="list-style-type: none"> • Reiz-Reaktions-Kette • Hormone 	
Codierung und Decodierung von Information		<ul style="list-style-type: none"> • vom Gen zum Merkmal (genetischer Code) 	

Steuerung und Regelung	Biologische Systeme halten bestimmte Zustandsgrößen bei Veränderung innerer und äußerer Faktoren durch Regulation aufrecht. Innere Zustände werden durch Kontrollmechnismen aufrechterhalten oder funktionsbezogen verändert.		
	Prinzipien	geeignete Inhalte	
		Klassenstufen 7/8	Klassenstufen 9/10
	Homöostase	<ul style="list-style-type: none"> • Blutzuckerspiegel • Abhängigkeit der Herz- und Atemfrequenz von körperlicher Aktivität 	
	Änderung eines inneren Zustands durch äußere Faktoren	<ul style="list-style-type: none"> • Schweißbildung • Reiz-Reaktions-Kette 	<ul style="list-style-type: none"> • Beeinflussung von Fotosynthese und Zellatmung • Modifikation

individuelle und evolutive Entwicklung	Lebende Systeme verändern sich. Entwicklungen spielen sich auf verschiedenen Systemebenen und in unterschiedlichen Zeiträumen ab. Die individuelle Entwicklung der Lebewesen und ihre sexuelle Fortpflanzung sind Voraussetzung für genetische Variabilität. Genetische Variabilität und Selektion sind eine wichtige Grundlage für die evolutive Entwicklung und für Artwandel.		
	Prinzipien	geeignete Inhalte	
		Klassenstufen 7/8	Klassenstufen 9/10
	Reproduktion und Individualentwicklung	<ul style="list-style-type: none"> • Insekten (Metamorphose) • Mensch (Entwicklungsphasen) 	<ul style="list-style-type: none"> • identische Replikation der DNA • Modifikation
	Entwicklung von Ökosystemen	<ul style="list-style-type: none"> • Eingriffe des Menschen in Lebensräume 	<ul style="list-style-type: none"> • zeitliche Struktur von Ökosystemen
evolutive Entwicklung	<ul style="list-style-type: none"> • Entwicklungsweg vom Einzeller zum Vielzeller (am Beispiel der Grünalgen) 	<ul style="list-style-type: none"> • Bedeutung von Evolutionsfaktoren (z. B. Mutation, Rekombination, Isolation und Selektion) • Homologien 	

Naturwissenschaftliche und fachspezifische Methodenkompetenz

Erkenntnisgewinnungskompetenz

E 1: Arbeitstechniken anwenden
Die Lernenden können
E 1.1 mit Labormaterial und technischen Geräten sachgerecht unter Berücksichtigung der Sicherheitsbestimmungen umgehen
E 1.2 sachgerecht unter Berücksichtigung der Sicherheitsbestimmungen mikroskopieren
E 1.3 mit Lebewesen artgerecht unter Berücksichtigung von Sicherheits- und Schutzbestimmungen umgehen
E 1.4 biologische Objekte, auch an außerschulischen Lernorten, unter Berücksichtigung von Sicherheits- und Schutzbestimmungen untersuchen

E 2: Kriteriengeleitet beobachten, kriterienstet vergleichen und ordnen
Die Lernenden können
E 2.1 Phänomene durch kriteriengeleitetes Beobachten, auch mit Bezügen zu Basiskonzepten, beschreiben
E 2.2 Fragestellungen mit Zusammenhangshypothesen für das Beobachten und mit Unterschiedshypothesen für das Vergleichen formulieren
E 2.3 das Beobachten kriteriengeleitet, das Vergleichen und Ordnen kriterienstet, auch unter Verwendung digitaler Werkzeuge, planen und durchführen
E 2.4 Daten aus dem Beobachten, Vergleichen und Ordnen, auch mit digitalen Werkzeugen, auswerten und die Ergebnisse kriterienbezogen interpretieren

E 3: Hypothesengeleitet experimentieren

Die Lernenden können

- E 3.1 Fragestellungen und Kausalhypothesen zu Ursache-Wirkungs-Beziehungen formulieren
- E 3.2 Experimente unter Beachtung der unabhängigen und der abhängigen Variablen sowie Kontrollen, auch mit digitaler Messwerterfassung, planen und durchführen
- E 3.3 Hypothesen durch Auswertung und Interpretation von experimentell erhobenen Daten, auch mit Bezügen zu Basiskonzepten, widerlegen oder stützen

E 4: Erklärend und voraussagend modellieren

Die Lernenden können

- E 4.1 mögliche Erklärungen für biologische Phänomene modellieren
- E 4.2 aus Modellen abgeleitete Hypothesen mit qualitativen und quantitativen Daten, auch mit digitalen Werkzeugen, überprüfen
- E 4.3 die Gültigkeit von Modellen für das Erklären und Voraussagen biologischer Phänomene, auch mit Bezügen zu Basiskonzepten, beurteilen

E 5: Erkenntnisprozess reflektieren

Die Lernenden können

- E 5.1 Unterschiede zwischen Beschreibung und Interpretation reflektieren
- E 5.2 das methodische Vorgehen im Erkenntnisprozess reflektieren
- E 5.3 die Zuverlässigkeit von Ergebnissen unter Berücksichtigung von Fehlerquellen und Unsicherheiten reflektieren

Kommunikationskompetenz

K 1: Informationen erschließen

Die Lernenden können

- K 1.1 zu biologischen Sachverhalten quellenbezogen und zielgerichtet in analogen und digitalen Medien recherchieren
- K 1.2 aussagekräftige Informationen und Daten zu biologischen Sachverhalten, auch mit Bezügen zu Basiskonzepten, zur Bearbeitung von Fragestellungen einbeziehen
- K 1.3 Zuverlässigkeit und Vertrauenswürdigkeit von Darstellungen in Quellen prüfen

K 2: Informationen aufbereiten

Die Lernenden können

- K 2.1 biologische Sachverhalte, auch mit Bezügen zu Basiskonzepten, fachsprachlich angemessen beschreiben
- K 2.2 biologische Sachverhalte proximat bzw. ultimat erklären
- K 2.3 Daten situations- und adressatengerecht mit fachtypischen Darstellungsformen, auch mit digitalen Werkzeugen, veranschaulichen

K 3: Informationen austauschen und diskutieren

Die Lernenden können

- K 3.1 Arbeitsergebnisse situations- und adressatengerecht unter Anwendung von Fachsprache und fachtypischen Darstellungsformen mit analogen oder digitalen Medien präsentieren
- K 3.2 Informationen über biologische Sachverhalte unter Anwendung von Fachsprache austauschen
- K 3.3 auf der Grundlage biologischer Erkenntnisse strukturiert argumentieren
- K 3.4 die Nutzung analoger und digitaler Werkzeuge und Medien reflektieren

Bewertungskompetenz

B 1: Sachverhalte und Informationen kriteriengeleitet beurteilen

Die Lernenden können

- B 1.1 in bewertungsrelevanten Sachverhalten biologische deskriptive und normative Aussagen identifizieren
- B 1.2 normative Aussagen hinsichtlich zugrundeliegender Werte analysieren
- B 1.3 den biologischen Inhalt von deskriptiven Argumenten, auch mit Bezügen zu Basiskonzepten, beurteilen
- B 1.4 die Struktur von Argumenten zu bewertungsrelevanten Sachverhalten überprüfen

B 2: Kriteriengeleitet Entscheidungen treffen

Die Lernenden können

- B 2.1 ausgehend von Sachinformationen, Werten und Normen Bewertungskriterien und Handlungsoptionen benennen
- B 2.2 Bewertungskriterien und Handlungsoptionen für Entscheidungen zu bewertungsrelevanten Sachverhalten gewichten
- B 2.3 Entscheidungen auf der Grundlage von Argumenten, Bewertungskriterien und Handlungsoptionen treffen

B 3: Entscheidungsprozesse und deren Folgen reflektieren

Die Lernenden können

- B 3.1 kurz- und langfristige, lokale und globale Folgen von Entscheidungen reflektieren,
- B 3.2 Folgen von Entscheidungen für die Natur, das Individuum und die Gesellschaft reflektieren
- B 3.3 den Prozess der Bewertung in Bezug auf das Ergebnis und das Verfahren reflektieren
- B 3.4 Verhaltensweisen zur Erhaltung der eigenen Gesundheit und Maßnahmen nachhaltiger Entwicklung aus verschiedenen, auch fachübergreifenden Perspektiven, bewerten

Der Erwerb der Kompetenzen erfolgt an konkreten Inhalten. Die in den Bildungsstandards verbindlich vorgegebenen Inhalte beziehen sich auf folgende Schwerpunkte und werden im Lehrplan präzisiert:

- Lebewesen bestehen aus Zellen
- Vielfalt und Veränderung von Lebewesen
- Der Mensch als Lebewesen
- Lebewesen in ihrer Umwelt

2.1 Klassenstufen 7/8

Lernvoraussetzungen aus dem Fach Mensch-Natur-Technik (MNT)⁸

Die Lernenden können an geeigneten Beispielen unter Anleitung
<ul style="list-style-type: none">– Wirbeltiere und Samenpflanzen nach ausgewählten Kriterien beschreiben, vergleichen, ordnen und hinsichtlich ihres Grundaufbaus in Gruppen einteilen– Ernährung, Atmung, Fortpflanzung und Entwicklung erläutern– den Zusammenhang zwischen Körperbau, Anpasstheit an ihren Lebensraum und Schutzmaßnahmen am Beispiel von Wirbeltieren und Samenpflanzen ableiten
<ul style="list-style-type: none">– Maßnahmen bzw. Verhaltensweisen zur Gesunderhaltung des Menschen (Ernährung, Bewegung) ableiten bzw. begründen
<ul style="list-style-type: none">– naturwissenschaftliche bzw. fachspezifische Methoden angeleitet anwenden:<ul style="list-style-type: none">• Beschreiben, Vergleichen, Ordnen, Erläutern, Begründen und Bewerten ausgewählter biologischer Sachverhalte• Durchführen und Auswerten von Beobachtungen, Untersuchungen und Experimenten• mikroskopisches Betrachten einfacher Präparate, Beschreiben mikroskopischer Bilder

Nachfolgend ausgewiesene Kompetenzen sind bis Abschluss der Klassenstufe 8 zu entwickeln. Dabei ist die unter 2 beschriebene Fachkompetenz zu berücksichtigen.

2.1.1 Sach- und Methodenkompetenz

2.1.1.1 Wirbellose in ihren Lebensräumen

Wirbellose als vielfältige Tiergruppe
Die Lernenden können
<ul style="list-style-type: none">– Wirbellose von Wirbeltieren anhand des Stützsystems abgrenzen– ausgewählte Merkmale (Körpergliederung/äußerer Bau, Atmungsorgane, Körperoberfläche) nennen und den Tiergruppen Vertreter begründet zuordnen:<ul style="list-style-type: none">• Weichtiere• Ringelwürmer• Gliederfüßer (Krebstiere, Spinnentiere, Insekten)– die Bedeutung Wirbelloser in der Natur (z. B. als Glieder von Nahrungsketten, Bestäuber, Krankheitsüberträger) an Beispielen erläutern– Eingriffe des Menschen in Lebensräume von Wirbellosen bewerten und Maßnahmen zum Schutz begründen
Insekten
Die Lernenden können
<ul style="list-style-type: none">– wesentliche Merkmale beschreiben:<ul style="list-style-type: none">• Körpergliederung/äußerer Körperbau• Außenskelett aus Chitin• Atmung (Tracheen)• Nervensystem (Strickleiternnervensystem)

⁸ Thüringer Lehrplan Mensch-Natur-Technik für den Erwerb des Hauptschul- und des Realschulabschlusses; Thüringer Ministerium für Bildung, Jugend und Sport 2015

<ul style="list-style-type: none"> – die Anpasstheit an ihre Lebensweise bzw. Lebensräume erläutern: <ul style="list-style-type: none"> • Nahrungsaufnahme • Fortbewegung • Fortpflanzung und Entwicklung (Metamorphose)
– die Insektengruppe der Käfer, Hautflügler, Zweiflügler und Schmetterlinge anhand ihrer Flügelausbildung unterscheiden und Vertreter begründet zuordnen
– das Zusammenleben in einem Insektenstaat an einem Beispiel erläutern
Fachpraktisches Arbeiten
Die Lernenden können
<ul style="list-style-type: none"> ➤ mithilfe von Lupe/Auflichtmikroskop betrachten/beobachten: <ul style="list-style-type: none"> • z. B. Bau und Fortbewegung von Wirbellosen ➤ mikroskopieren: <ul style="list-style-type: none"> • z. B. Beine und Mundwerkzeuge von Insekten (DP)

2.1.1.2 Zellen als Lebensbausteine

Pflanzliche und tierische Zellen
Die Lernenden können
– die Merkmale des Lebens nennen
– den grundlegenden Aufbau pflanzlicher und tierischer Zellen beschreiben und den Bestandteilen Funktionen zuordnen: Zellkern, Zellmembran, Zellplasma, Chloroplast, Mitochondrium, Zellwand und Vakuole
– pflanzliche und tierische Zellen vergleichen
– den Zusammenhang zwischen Bau der Zelle und autotropher sowie heterotropher Ernährungsweise erläutern
– am Beispiel eines Einzellers erläutern, dass eine Zelle alle Lebensfunktionen ausführen kann
– Viren von lebenden Zellen abgrenzen
– die Entwicklung von Einzellern zu Vielzellern am Beispiel der Grünalgen erläutern
Bakterien
Die Lernenden können
– die Bakterienzelle von pflanzlichen und tierischen Zellen abgrenzen
– die Bedeutung von Bakterien erläutern (z. B. in der Lebensmittelherstellung, als Krankheitserreger, als Zersetzer)
Fachpraktisches Arbeiten
Die Lernenden können
<ul style="list-style-type: none"> ➤ mikroskopieren: <ul style="list-style-type: none"> • sachgerechtes Handhaben des Mikroskops • Herstellen von Frischpräparaten, Mikroskopieren von Frisch- und Dauerpräparaten • Auswerten von mikroskopischen Bildern • Anfertigen mikroskopischer Zeichnungen
– ein Zellmodell anfertigen und an diesem Beispiel Möglichkeiten sowie Grenzen von Modellen aufzeigen

2.1.1.3 Biologie des Menschen

Fortpflanzung, Entwicklung und Sexualität
Die Lernenden können
– das Hormonsystem als ein Informationssystem charakterisieren
– die Pubertät als Entwicklungsphase des Menschen charakterisieren: <ul style="list-style-type: none">• Veränderung von Körperbau und Vorgängen im Körper durch Aktivitätsänderung von Hormondrüsen (Hypophyse, Hoden, Eierstöcke)• Ablauf des Menstruationszyklus
– Grundzüge der vorgeburtlichen Entwicklung (Zygote, Embryo, Fetus) beschreiben und Maßnahmen zur Gesunderhaltung der Schwangeren sowie des ungeborenen Kindes ableiten
– Sexualität als natürliches Verhalten kennzeichnen sowie Varianten des biologischen Geschlechts (männlich, weiblich, intergeschlechtlich), Geschlechtsidentitäten (z. B. cis, trans) und sexuelle Orientierungen (z. B. heterosexuell, homosexuell, bisexuell) erläutern
– Möglichkeiten zur Schwangerschaftsverhütung beurteilen
– Maßnahmen zur Prävention sexuell übertragbarer Krankheiten (z. B. Hepatitis-B, HPV) begründen
Nervensystem
Die Lernenden können
– Sinneszellen adäquate Reize (z. B. Temperatur, Druck) zuordnen
– Bau und Funktion eines Sinnesorgans (Auge oder Ohr) erläutern
– die Reiz-Reaktions-Kette beschreiben: <ul style="list-style-type: none">• Aufnahme von Reizen durch Sinneszellen• Informationsweiterleitung über sensorische Nerven• Informationsverarbeitung im Zentralnervensystem (Rückenmark, Gehirn)• Informationsweiterleitung über motorische Nerven• Reaktion am Effektor (z. B. Muskel)
– das zentrale und das periphere Nervensystem als Teile des Nervensystems kennzeichnen
– den Bau einer Nervenzelle (Zellkörper, Dendriten, Axon und Endknöpfchen beschreiben und den Bestandteilen Funktionen zuordnen:
– Veränderungen (Verstärkung, Deaktivierung) von Nervenzellverbindungen als eine Grundlage für Lernprozesse darstellen
– Maßnahmen zur Gesunderhaltung erläutern, z. B.: <ul style="list-style-type: none">• Vermeidung von Reizüberflutung durch Lärm oder Licht• Vermeidung des Missbrauchs von Suchtmitteln (z. B. Alkohol, THC)

Die nachfolgenden Themen „Verdauungssystem“ und „Atmungssystem“ sind fakultativ und können entsprechend der zur Verfügung stehenden Unterrichtszeit umgesetzt werden.

Unabhängig von der Einbeziehung dieser Themen werden unter „Zusammenwirken der Organsysteme“ Fachinhalte aufgegriffen, die die Lernenden im Fach Mensch-Natur-Technik (MNT) entwickelt haben.

Verdauungssystem* (fakultativ)
Die Lernenden können
– die Zusammensetzung der Nahrung aus Nährstoffen (Kohlenhydrate, Fette, Proteine) und Ergänzungsstoffen (z. B. Vitamine, Mineralsalze, Wasser, Ballaststoffe) erläutern
– Verdauung als stufenweise enzymatische Umwandlung der unlöslichen Nährstoffe in ihre löslichen Grundbausteine erläutern
– Resorption in das Blut und in die Lymphe beschreiben
– die Regulierung des Blutzuckerspiegels erläutern (Regelkreis, Zusammenspiel von Insulin und Glukagon)
– Maßnahmen zur Gesunderhaltung erläutern: <ul style="list-style-type: none"> • bedarfsangepasste (z. B. bzgl. Alter, Aktivität) Ernährung • ballaststoffreiche Ernährung • Prävention essgestörten Verhaltens (an einem Beispiel) • Bewertung der Kennzeichnung von Lebensmitteln (z. B. Lebensmittelampel)
Atmungssystem* (fakultativ)
Die Lernenden können
– Bau und Funktion der Atmungsorgane beschreiben: <ul style="list-style-type: none"> • Bestandteile des Atmungssystems • Atembewegungen • Gasaustausch
– die Wort- und Summengleichung der Zellatmung formulieren und die Bedeutung von Sauerstoff für die Energiefreisetzung erläutern
– Maßnahmen zur Gesunderhaltung begründen: <ul style="list-style-type: none"> • ausreichende Lüftung von Räumen • Reduzierung von Luftschadstoffen • Rauchverbot
Ausscheidungssystem
Die Lernenden können
– Niere, Haut und Lunge als Ausscheidungsorgane charakterisieren
– die Bedeutung der Niere als Ausscheidungsorgan erläutern: <ul style="list-style-type: none"> • Bau und Funktion der Niere (Filtern des Blutes, Bilden des Harns) • Ableiten des Harns über Harnleiter, Harnblase, Harnröhre
Blut und Herz-Kreislauf-System
Die Lernenden können
– Bau und Funktion des Herz-Kreislauf-Systems beschreiben: <ul style="list-style-type: none"> • Blutkreislauf (Lungen- und Körperkreislauf, Arterien, Venen, Kapillare) • Herz • Blut (Bestandteile und Funktionen)
– die Klassifikation der Blutgruppen nach dem AB0- und Rhesus-System erläutern und deren Bedeutung z. B. für Bluttransfusionen ableiten
– Maßnahmen zur Gesunderhaltung begründen: <ul style="list-style-type: none"> • regelmäßige sportliche Betätigung • ausgewogene Ernährung

Abwehrsystem
Die Lernenden können
– Bakterien, Hefepilze und Viren als Krankheitserreger kennzeichnen: <ul style="list-style-type: none"> • Beispiele für Erreger und dadurch ausgelöste Krankheiten • Übertragungswege (z. B. Einatmen, Körperberührung, Geschlechtsverkehr)
– die Bedeutung weißer Blutzellen bei der körpereigenen Abwehr erläutern: <ul style="list-style-type: none"> • Vorkommen (im Blut, im Gewebe, in den Schleimhäuten und Lymphknoten) • Aufnahme und Abbau von körperfremden Stoffen und abgestorbenen Zellen (unspezifisch) • Bildung von Antikörpern gegen Bakterien und Viren (spezifische Antigen-Antikörper-Reaktionen), Bildung von Gedächtniszellen, Immunität
– Formen der Immunisierung (aktive und passive Immunisierung) erläutern
– Maßnahmen zur Prävention von Infektionskrankheiten begründen (z. B. Hygiene, Impfungen)
Zusammenwirken der Systeme
Die Lernenden können
– den Menschen als Lebewesen charakterisieren (Merkmale des Lebens)
– das Zusammenwirken von Verdauungs-, Atmungs-, Herz-Kreislauf- und Ausscheidungssystem erläutern
– den Zusammenhang zwischen Ernährung und Zellatmung erläutern
Fachpraktisches Arbeiten
Mit *gekennzeichnete Experimente sind fakultativ.
Die Lernenden können
➤ experimentieren: <ul style="list-style-type: none"> • * Nachweis von Glucose und Proteinen in Nahrungsmitteln • * Nachweis der enzymatischen Spaltung von Stärke • * Nachweis von Kohlenstoffdioxid in der Ausatemluft • * Modellexperiment zur Darstellung des Prinzips der Oberflächenvergrößerung • Pulsmessung und Messung der Atemfrequenz vor und nach körperlicher Betätigung

2.1.2 Selbst- und Sozialkompetenz

Die Entwicklung der nachfolgend ausgewiesenen Selbst- und Sozialkompetenz erfolgt in geeigneten Lernsituationen:

Die Lernenden können
– individuell und in kooperativen Lernformen arbeiten und in diesem Kontext <ul style="list-style-type: none"> • Lernziele formulieren und ihre Lernergebnisse einschätzen • Verhaltensregeln festlegen bzw. einhalten und das Verhalten reflektieren • Verantwortung für das eigene Lernen übernehmen • zielstrebig lernen • Hilfe annehmen und geben
– mit Erfolgen und Misserfolgen angemessen umgehen
– mit Konflikten angemessen umgehen
– ihre Meinung begründet einbringen und sich für andere Meinungen offen zeigen
– sachgerecht kommunizieren
– respektvoll mit anderen Personen umgehen

Die Entwicklung der nachfolgend ausgewiesenen Selbst- und Sozialkompetenz erfolgt exemplarisch anhand geeigneter fachlicher Kontexte:

Die Lernenden können	
- Fachwissen angemessen anwenden, um	Kontexte. z. B.
<ul style="list-style-type: none"> • sich einen eigenen Standpunkt zu bilden und diesen begründet zu vertreten • verantwortungsvoll zu entscheiden bzw. zu handeln 	Bedeutung Wirbelloser in der Natur, Eingriffe des Menschen in Lebensräume von Wirbellosen, Insektensterben, sexuelle Identitäten und Orientierungen, Ernährungstrends, Impfungen, Kennzeichnung von Lebensmitteln (z. B. Nutri Score), Vermeidung von Reizüberflutung, Vermeidung des Missbrauchs von Suchtmitteln
<ul style="list-style-type: none"> • die Biologie als empirische Wissenschaft zu verstehen 	Überprüfen von Hypothesen bzw. Beantworten wissenschaftlicher Fragestellungen anhand praktisch ermittelter Daten bzw. Informationen: Bedeutung von Experimenten (z. B. Stoffnachweise), Bedeutung mikroskopischer Arbeiten (z. B. Aufbau von Zellen)
<ul style="list-style-type: none"> • die Vorläufigkeit wissenschaftlicher Erkenntnisse anzuerkennen 	Strategiewechsel bzw. Änderung von Maßnahmen aufgrund neuer wissenschaftlicher Erkenntnisse (z. B. Gestaltung von Lebensräumen zum Schutz der Insekten, Ernährungsempfehlungen, Umgang mit Infektionskrankheiten)
<ul style="list-style-type: none"> • ein naturwissenschaftlich geprägtes Weltbild zu entwickeln 	Einfluss naturwissenschaftlicher Erkenntnisse auf das Weltbild, z. B. Ursache-Wirkungs-Beziehungen, Bedeutung und Grenzen von Erkenntnismethoden (z. B. Mikroskopie) und Modellen (z. B. Zellmodell)
<ul style="list-style-type: none"> • pseudowissenschaftliche Darstellungen und Falschinformationen zu erkennen 	Scheinprädikate, Greenwashing (z. B. gefälschte Gütesiegel für Lebensmittel, Kosmetik), irreführende Werbung (z. B. einseitige Darstellung zu Lightprodukten)

2.2 Klassenstufen 9/10 – hauptschul- und realschulbezogener Abschluss

2.2.1 Sach- und Methodenkompetenz

Bis Abschluss der Klassenstufe 9 ist nachfolgend ausgewiesene Sach- und Methodenkompetenz zu entwickeln. Dabei ist die unter 2 beschriebene Fachkompetenz zu berücksichtigen.

2.2.1.1 Genetik

hauptschul- und realschulbezogener Abschluss
Speicherung genetischer Information
Die Lernenden können
<ul style="list-style-type: none"> - zelluläre und strukturelle Grundlagen der Vererbung beschreiben: <ul style="list-style-type: none"> • Zellkern als Träger der Erbinformation bei Eukaryonten • Darstellung des Chromosomensatzes einer Geschlechts- und Körperzelle im Karyogramm am Beispiel des Menschen (Geschlechts- und Körperchromosom, homologe Chromosomen, haploid und diploid)
<ul style="list-style-type: none"> - molekulare Grundlagen der Vererbung beschreiben: <ul style="list-style-type: none"> • Bau von DNA (Verwendung von Symbolen für die Bestandteile der Nucleotide)
Weitergabe genetischer Information
Die Lernenden können
<ul style="list-style-type: none"> - das Prinzip der Replikation als Voraussetzung für die Konstanz der genetischen Erbinformation beschreiben: <ul style="list-style-type: none"> • semikonservative Replikation (Schema) unter Anwendung des Prinzips der komplementären Basenpaarung
<ul style="list-style-type: none"> - die Bedeutung der Weitergabe der genetischen Information beschreiben <ul style="list-style-type: none"> • für Zellteilungen • für die Fortpflanzung
<ul style="list-style-type: none"> - die Bedeutung der 1. und 2. Mendelschen Regeln erläutern: <ul style="list-style-type: none"> • dominant-rezessive, intermediäre und kodominante Erbgänge • Kreuzungsschema zur Darstellung der relativen Häufigkeit von Allelkombinationen • Anwenden der Begriffe Genotyp, Phänotyp, Allel, Gen, Reinerbigkeit und Mischerbigkeit • Blutgruppenvererbung (AB0-System) und Vererbung des Geschlechts beim Menschen
Realisierung genetischer Information
Die Lernenden können
<ul style="list-style-type: none"> - den Zusammenhang zwischen Gen, Protein und Merkmal schematisch darstellen: <ul style="list-style-type: none"> • genetischer Code – Erbinformation für die Bildung von Proteinen • Bedeutung von Proteinen für die Ausbildung von Merkmalen
Variabilität
Die Lernenden können
<ul style="list-style-type: none"> - genetische Ursachen der Variabilität erläutern: <ul style="list-style-type: none"> • Rekombination • Mutation (Ursachen und Folgen an einem Beispiel)
<ul style="list-style-type: none"> - Modifikation als umweltbedingte Variabilität erläutern

Anwendung genetischer Erkenntnisse
Humangenetik
Die Lernenden können
– Ursachen erblich bedingter Erkrankungen nennen und Symptome beschreiben (z. B. Rot-Grün-Sehschwäche, Mukoviszidose, PKU)
– Trisomie 21 als Folge einer spontan auftretenden Mutation charakterisieren
– eine Möglichkeit der Pränataldiagnostik erläutern und deren Bedeutung ableiten
Gentechnik
Die Lernenden können
– das Prinzip eines gentechnischen Verfahrens erläutern: <ul style="list-style-type: none"> • Herstellung von Humaninsulin • Erzeugung von transgenem Mais
– gentechnische Anwendungen bewerten
Fachpraktisches Arbeiten
Die Lernenden können
➤ mikroskopieren: <ul style="list-style-type: none"> • Riesenchromosomen (DP)

2.2.1.2 Anwendung biologischer Erkenntnisse in Gartenbau und Landwirtschaft

hauptschul- und realschulbezogener Abschluss
Anwendung stoffwechselphysiologischer Erkenntnisse
Pflanzenphysiologie
Die Lernenden können
– den Organen einer Sprosspflanze ihre Funktionen zuordnen
– den Zusammenhang von Struktur und Funktion eines Laubblattes erläutern
Fotosynthese bei grünen Pflanzen
Die Lernenden können
– die Fotosynthese grüner Pflanzen beschreiben: <ul style="list-style-type: none"> • Chloroplast als Ort der Fotosynthese • Umwandlung von Lichtenergie unter Beteiligung von Chlorophyll in chemische Energie sowie von anorganischen in organische Stoffe, Bildung von Sauerstoff als Nebenprodukt • Wort- und Summengleichung
– Glucose als Ausgangsstoff für die Bildung weiterer Stoffe nennen, u. a. Stärke und Fette (als Speicherstoffe), Proteine (als Struktur- und Funktionsproteine); Bedeutung von Mineralsalz-Ionen für den Aufbau von Stoffen aufzeigen
– die Bedeutung der Fotosynthese für die Pflanze und für weitere Lebewesen erläutern
– Untersuchungsergebnisse zur Beeinflussung der Fotosynthese interpretieren: <ul style="list-style-type: none"> • durch Licht
– Maßnahmen zur Ertragssteigerung bei Kulturpflanzen begründen, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> • zusätzliche Beleuchtung im Gewächshaus

Zellatmung bei grünen Pflanzen
Die Lernenden können
<ul style="list-style-type: none"> - die Zellatmung beschreiben: <ul style="list-style-type: none"> • Mitochondrien als Ort der Zellatmung • Umwandlung von chemischer Energie der Glucose in chemische Energie des ATP (universeller Energieträger) und Wärme; Bedeutung für die Pflanze • Wort- und Summengleichung
<ul style="list-style-type: none"> - Untersuchungsergebnisse zur Beeinflussung der Zellatmung interpretieren: <ul style="list-style-type: none"> • Beeinflussung durch Temperatur
<ul style="list-style-type: none"> - Maßnahmen zur verlustarmen Lagerung von Obst, Gemüse bzw. Getreide begründen: <ul style="list-style-type: none"> • Verringerung der Lufttemperatur
Anwendung genetischer Erkenntnisse
Die Lernenden können
<ul style="list-style-type: none"> - die Prinzipien der Auslesezüchtung und der Kombinationszüchtung beschreiben sowie die Bedeutung von Züchtung erläutern
<ul style="list-style-type: none"> - die Erzeugung genetisch identischer Nachkommen durch vegetative Vermehrung beschreiben sowie deren Bedeutung erläutern
Fachpraktisches Arbeiten
<ul style="list-style-type: none"> ➤ mikroskopieren: <ul style="list-style-type: none"> • Laubblattquerschnitt (DP)
<ul style="list-style-type: none"> ➤ experimentieren: <ul style="list-style-type: none"> • Nachweis von Stärke als pflanzliche Inhaltsstoffe

Bis Abschluss der Klassenstufe 10 ist nachfolgend ausgewiesene Sach- und Methodenkompetenz zu entwickeln. Dabei ist die unter 2 beschriebene Fachkompetenz zu berücksichtigen.

2.2.1.3 Ökologie

realschulbezogener Abschluss
Wechselwirkungen zwischen Organismen und ihrer Umwelt
Die Lernenden können
<ul style="list-style-type: none"> - die Begriffe abiotische und biotische Umweltfaktoren definieren und Beispiele zuordnen
<ul style="list-style-type: none"> - den ökologischen Toleranzbereich und die ökologische Potenz am Beispiel eines Umweltfaktors erläutern
<ul style="list-style-type: none"> - die Anpasstheit von Lebewesen an abiotische Umweltfaktoren erläutern: <ul style="list-style-type: none"> • Licht- und Schattenblätter • Feucht- und Trockenlufttiere
<ul style="list-style-type: none"> - biotische Wechselbeziehungen erläutern: <ul style="list-style-type: none"> • Räuber-Beute-Beziehung
Ökosystem
Die Lernenden können
<ul style="list-style-type: none"> - den Begriff Ökosystem als Einheit von Lebensraum (Biotop) und Lebensgemeinschaft definieren und Ökosysteme anhand von Merkmalen charakterisieren: <ul style="list-style-type: none"> • Ökosystem als offenes System • räumliche und zeitliche Struktur (Schichtung, Aspektfolge) • Stoffkreislauf und Energiefluss (Produzenten, Konsumenten, Destruenten)
<ul style="list-style-type: none"> - Ökosysteme nach ausgewählten Kriterien einteilen

Anthropogene Einflüsse auf Ökosysteme und deren Folgen
Die Lernenden können
<ul style="list-style-type: none"> - ein naturnahes und ein wirtschaftlich intensiv genutztes Ökosystem hinsichtlich ökologischer und ökonomischer Aspekte vergleichen - das Prinzip der ökologischen Nachhaltigkeit erläutern
Fachpraktisches Arbeiten
Die Lernenden können
<ul style="list-style-type: none"> ➤ mikroskopieren: <ul style="list-style-type: none"> • Laubblattquerschnitt, z. B. Lichtblatt, Schattenblatt (DP) ➤ im Rahmen einer ökologischen Exkursion: <ul style="list-style-type: none"> • die Struktur eines Ökosystems darstellen • die Artenkenntnisse erweitern und anwenden

2.2.1.4 Evolution

realschulbezogener Abschluss
Evolutionsbiologische Zusammenhänge
Die Lernenden können
<ul style="list-style-type: none"> - die Entstehung von Arten nach der Synthetischen Evolutionstheorie erklären: <ul style="list-style-type: none"> • Wirken von Mutation, Rekombination, Selektion und Isolation • Artbildung (populationsgenetischer Artbegriff) als Ergebnis der Veränderung des Genpools einer Population • Anpasstheit als Folge der Evolution - die Bedeutung der Theorie von Charles DARWIN für die wissenschaftliche Abstammungslehre erläutern
Belege für die Evolution
Die Lernenden können
<ul style="list-style-type: none"> - die Bedeutung von Belegen für die Synthetische Evolutionstheorie erläutern: <ul style="list-style-type: none"> • Fossilien • anatomisch-morphologische Homologien am Beispiel der Vordergliedmaßen von Säugetieren • Mosaikformen • Analyse von DNA fossiler Organismen und Vergleich mit der DNA rezenter Organismen (Archäogenetik)
Evolution des Menschen
Die Lernenden können
<ul style="list-style-type: none"> - die Entwicklung des modernen Menschen unter Berücksichtigung aktueller Forschungsergebnisse erläutern: <ul style="list-style-type: none"> • vereinfachtes Kladogramm der Hominiden • die Bedeutung von Belegen für eine Rekonstruktion der Hominisation - das Konzept „menschliche Rassen“ aus biologischer Sicht widerlegen

2.2.2 Selbst- und Sozialkompetenz

Die Entwicklung der nachfolgend ausgewiesenen Selbst- und Sozialkompetenz erfolgt in geeigneten Lernsituationen:

Die Lernenden können
<ul style="list-style-type: none"> - individuell und in kooperativen Lernformen arbeiten und in diesem Kontext <ul style="list-style-type: none"> • Lernziele formulieren, Lernprozesse strukturieren, ihre Lernergebnisse einschätzen bzw. Schlussfolgerungen ziehen • Verhaltensregeln festlegen und einhalten sowie ihr Verhalten reflektieren • Verantwortung für das eigene Lernen übernehmen • zielstrebig lernen • Hilfe annehmen und geben
- mit Erfolgen und Misserfolgen angemessen umgehen ohne sich durch Misserfolge demotivieren bzw. vom Ziel abbringen zu lassen
- Kompromissbereitschaft zeigen sowie mit Konflikten angemessen umgehen
- ihre Meinung begründet einbringen, sich für andere Meinungen offen zeigen bzw. sich mit anderen Positionen sachlich auseinandersetzen
- sach-, situations- und adressatengerecht kommunizieren
- respektvoll mit anderen Personen umgehen

Die Entwicklung der nachfolgend ausgewiesenen Selbst- und Sozialkompetenz erfolgt exemplarisch anhand geeigneter fachlicher Kontexte:

Die Lernenden können	
- Fachwissen angemessen anwenden, um	Kontexte, z. B.
<ul style="list-style-type: none"> • Informationen aus Printmedien und digitalen Medien (u. a. Suchmaschinen-ergebnisse, auch Informationen aus KI-generierten Materialien) vor allem hinsichtlich ihrer Zuverlässigkeit sachkritisch zu prüfen • Sachverhalte zu bewerten • sich einen eigenen Standpunkt zu bilden und diesen begründet zu vertreten • verantwortungsvoll zu entscheiden bzw. zu handeln sowie Entscheidungen und Verhalten kritisch zu reflektieren 	Zusammenhang zwischen der modernen Lebensweise des Menschen und dem anthropogen bedingten Klimawandel, ökologische Nachhaltigkeit, Gentechnik und Anwendungen, Pränataldiagnostik, Widerlegung des Konzepts „menschliche Rassen“
<ul style="list-style-type: none"> • die Biologie als empirische Wissenschaft zu verstehen <p>Überprüfen von Hypothesen bzw. Beantworten wissenschaftlicher Fragestellungen anhand praktisch ermittelter Daten bzw. Informationen</p>	Überprüfen von Hypothesen bzw. Beantworten wissenschaftlicher Fragestellungen anhand praktisch ermittelter Daten bzw. Informationen: Bedeutung von Experimenten (z. B. Stoffnachweise), Bedeutung der Ermittlung, Dokumentation und Interpretation von Daten (z. B. Evolutionsbelege)

<ul style="list-style-type: none"> • die Vorläufigkeit wissenschaftlicher Erkenntnisse anzuerkennen 	<p>Strategiewechsel bzw. Änderung von Maßnahmen aufgrund neuer wissenschaftlicher Erkenntnisse (z. B. Bewirtschaftungsformen von Agrarflächen, Erhalt von Ökosystemen), Entwicklung von Evolutionstheorien auf Grundlage wissenschaftlicher Erkenntnisse, Darstellung der Entwicklung des Menschen als Kladogramm (nicht als Stammbaum)</p>
<ul style="list-style-type: none"> • ein naturwissenschaftlich geprägtes Weltbild zu entwickeln 	<p>Bedeutung der Theorie von CHARLES DARWIN für die wissenschaftliche Abstammungslehre, Evolutionsbelege, Erkenntnisse zur Entwicklung des Menschen aus tierischen Vorfahren, Ursache-Wirkungs-Beziehungen</p>
<ul style="list-style-type: none"> • pseudowissenschaftliche Darstellungen und Falschinformationen zu erkennen 	<p>Verwendung bzw. Auslegung der Begriffe „Nachhaltigkeit“, „CO₂-neutral“ und „klimaneutral“</p>

3 Leistungseinschätzung

3.1 Grundsätze

Die Leistungseinschätzung umfasst die Einschätzung der individuellen Leistungsentwicklung der Lernenden 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.

Eine pädagogisch fundierte Leistungseinschätzung ist insbesondere darauf gerichtet, dass die Lernenden

- ihren eigenen Lernprozess reflektieren und ihre Leistungen einschätzen können,
- zum Lernen motiviert werden, ihre Lernbereitschaft entwickeln und Eigenverantwortung für ihr Lernen übernehmen,
- individuelles und gemeinsames Lernen reflektieren können und entsprechende Schlüsse ziehen,
- das unterschiedliche Leistungsvermögen innerhalb einer Lerngruppe reflektieren können,
- Hilfe annehmen und geben.

Bei der Leistungsbewertung sind die folgenden Anforderungsbereiche 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 im gelernten Zusammenhang,
- das Verwenden geübter Methoden und Arbeitstechniken in einem wiederholenden Zusammenhang.

Der Anforderungsbereich II umfasst

- das selbstständige Auswählen, Anordnen, Verarbeiten, Erklären und Darstellen bekannter Sachverhalte unter vorgegebenen Gesichtspunkten und das selbstständige Übertragen und Anwenden des Gelernten auf vergleichbare neue Zusammenhänge und Sachverhalte,
- das selbstständige Übertragen des Gelernten auf vergleichbare neue Situationen bei veränderten Fragestellungen oder veränderten Sachzusammenhängen.

Der Anforderungsbereich III umfasst

- das Verarbeiten komplexer Sachverhalte mit dem Ziel, zu selbstständigen Lösungen, Gestaltungen oder Deutungen, Folgerungen, Verallgemeinerungen, Begründungen und Wertungen zu gelangen,
- das selbstständige Auswählen geeigneter Arbeitstechniken und Verfahren zur Bewältigung der Aufgabe, die Anwendung auf eine neue Problemstellung und die Reflexion des eigenen Vorgehens.

Für die Formulierung der Aufgabenstellungen werden Operatoren verwendet. Welche Leistungen eine Aufgabe in welchem Anforderungsbereich verlangt, ergibt sich aus der Aufgabenstellung. Deshalb erfolgt keine Zuordnung von Operatoren zu einzelnen Anforderungsbereichen.

Operator⁹	Erläuterung
ableiten	auf der Grundlage von Erkenntnissen oder Daten sachgerechte Schlüsse ziehen
abschätzen	durch begründete Überlegungen Größenwerte angeben
analysieren	wichtige Bestandteile, Eigenschaften oder Zusammenhänge auf eine bestimmte Fragestellung hin herausarbeiten, einen Sachverhalt experimentell prüfen
aufstellen, formulieren	chemische Formeln, Gleichungen, Reaktionsgleichungen (Wort- oder Formelgleichungen) oder Reaktionsmechanismen entwickeln
Hypothesen aufstellen	eine Vermutung über einen unbekanntes Sachverhalt formulieren, die fachlich fundiert begründet wird
angeben, nennen	Formeln, Regeln, Sachverhalte, Begriffe oder Daten ohne Erläuterung aufzählen bzw. wiedergeben
auswerten	Beobachtungen, Daten, Einzelergebnisse oder Informationen in einen Zusammenhang stellen und daraus Schlussfolgerungen ziehen
begründen	Gründe oder Argumente für eine Vorgehensweise oder einen Sachverhalt nachvollziehbar darstellen
berechnen	Berechnungen, ausgehend von einem Ansatz, darstellen.
beschreiben	Beobachtungen, Strukturen, Sachverhalte, Methoden, Verfahren oder Zusammenhänge strukturiert und unter Verwendung der Fachsprache formulieren
beurteilen	das zu fällende Sachurteil mithilfe fachlicher Kriterien begründen
bewerten	das zu fällende Werturteil unter Berücksichtigung gesellschaftlicher Werte und Normen begründen
darstellen	Strukturen, Sachverhalte oder Zusammenhänge strukturiert und unter Verwendung der Fachsprache formulieren, auch mithilfe von Zeichnungen und Tabellen
definieren	einen Begriff durch Nennung des Oberbegriffs und typischer Merkmale bestimmen und ihn so von anderen Begriffen abgrenzen bzw. die Bedeutung eines Begriffs angeben
diskutieren	Argumente zu einer Aussage oder These einander gegenüberstellen und abwägen
erklären	einen Sachverhalt nachvollziehbar und verständlich machen, indem man ihn auf Regeln und Gesetzmäßigkeiten zurückführt
erläutern	einen Sachverhalt veranschaulichend darstellen und durch zusätzliche Informationen verständlich machen
ermitteln	ein Ergebnis oder einen Zusammenhang rechnerisch, graphisch oder experimentell bestimmen
herleiten	mithilfe bekannter Gesetzmäßigkeiten einen Zusammenhang zwischen chemischen bzw. physikalischen Größen herstellen
interpretieren, deuten	naturwissenschaftliche Ergebnisse, Beschreibungen und Annahmen vor dem Hintergrund einer Fragestellung oder Hypothese in einen nachvollziehbaren Zusammenhang bringen

⁹ unter besonderer Beachtung der verbindlich zu verwendende Liste von Operatoren, vgl. Homepage des IQB <https://www.iqb.hu-berlin.de/abitur/dokumente/naturwissenschaften>

ordnen	Begriffe oder Gegenstände auf der Grundlage bestimmter Merkmale systematisch einteilen
protokollieren	Durchführung und Beobachtungen darstellen und das Experiment entsprechend der Aufgabenstellung auswerten
planen	zu einem vorgegebenen Problem (auch experimentelle) Lösungswege entwickeln und dokumentieren
skizzieren	Sachverhalte, Prozesse, Strukturen oder Ergebnisse übersichtlich graphisch darstellen
untersuchen	Sachverhalte oder Phänomene mithilfe fachspezifischer Arbeitsweisen erschließen
vergleichen	Gemeinsamkeiten und Unterschiede kriteriengeleitet herausarbeiten
zeichnen	Objekte graphisch exakt darstellen

Die Bewertung der individuellen Leistung der Lernenden 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.

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

- schriftliche und mündliche Leistungskontrollen, Klassenarbeiten
- experimentelle Tätigkeiten und geeignete Dokumentationen (z. B. Protokolle),
- Präsentationen.

3.2 Kriterien

Der Leistungsbewertung liegen transparente und für Lernende 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, chemische Zeichensprache
- sachgerechte und kritische Nutzung von Informationen
- 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
- sachgerechtes und sicheres Ausführen von Arbeitstechniken, z. B. beim Experimentieren
- Effizienz des methodischen Vorgehens, z. B. bei der Lösung einer komplexen Aufgabe, bei der Erfüllung einer experimentellen Aufgabe, Reflexion und Dokumentation des Vorgehens, z. B. Beschreibung der Planung und Protokollierung eines Experiments

Präsentationsbezogene Kriterien, z. B.:

- inhaltliche Qualität der Darstellung
- klare Strukturierung
- adressaten- und situationsgerechte Darstellung
- angemessene Nutzung von Medien
- ausgewogenes Zeitmanagement