



Mecklenburg-Vorpommern
Ministerium für Bildung und
Kindertagesförderung

Rahmenplan für den Sekundarbereich I

Gymnasium / Gesamtschule

Biologie

2022 – Erprobungsfassung –

Impressum

Herausgeber

Ministerium für Bildung und Kindertagesförderung

Institut für Qualitätsentwicklung Mecklenburg-Vorpommern

Fachbereich 4 – Zentrale Prüfungen, Fach- und Unterrichtsentwicklung, Rahmenplanarbeit

19059 Schwerin

Verantwortlich: Anke Rösler (V.i.S.d.P.)

www.bm.regierung.-mv.de

www.bildung-mv.de

Fotonachweise

Simone Oldenburg: Anne Karsten

Stand

Monat Juli 2022

Diese Publikation wird als Fachinformation des Instituts für Qualitätsentwicklung (IQ M-V) des Ministeriums für Bildung und Kindertagesförderung Mecklenburg-Vorpommern kostenlos herausgegeben. Sie ist nicht zum Verkauf bestimmt und darf nicht zur Wahlwerbung politischer Parteien oder Gruppen eingesetzt werden.

Liebe Kolleginnen, liebe Kollegen,

wir haben gemeinsam die Aufgabe und die Verantwortung, die Kinder und Jugendlichen auf ihrem Weg ins Leben zu unterstützen, sie zu begleiten und ihnen zur Seite zu stehen. Unser Ziel dabei ist, dass sie ihren Platz in der Gesellschaft finden und somit ein eigenverantwortliches und selbstbestimmtes Leben führen können.

Der Fachunterricht sichert eine fundierte Grundlage für den weiteren Lebensweg und die Handlungsfähigkeit in der modernen Welt. Unter Beachtung der Themenbereiche, die für die gesellschaftliche Orientierung der Kinder und Jugendlichen von Bedeutung sind, ermöglicht der Ihnen vorliegende Rahmenplan einen lebensweltbezogenen Unterricht.

Der Fokus richtet sich gleichermaßen auf die fachspezifischen Schwerpunkte und die Kompetenzentwicklung, um eine Teilhabe der Lernenden am gesellschaftlichen Leben zu ermöglichen und die Entwicklung grundlegender Fähig- und Fertigkeiten zu fördern.

Sehen Sie diesen Rahmenplan im wortwörtlichen Sinne als dienendes Element. Der Aufbau ist so angelegt, dass die Inhalte für den Unterricht einerseits konkret und verbindlich benannt und andererseits mit den zu vermittelnden Kompetenzen verbunden werden. Zugleich steht Ihnen ausreichend Freiraum zur Verfügung, um den Unterricht methodisch vielfältig zu gestalten und die Inhalte nachhaltig zu vermitteln. Eine Vielzahl an fachspezifischen Hinweisen und Anregungen unterstützt Sie bei der Gestaltung eines abwechslungsreichen schülernahen Unterrichts.

Dabei wünsche ich Ihnen viel Freude.

Ihre Simone Oldenburg



Simone Oldenburg
Bildungsministerin

Inhaltsverzeichnis

1	Grundlagen.....	1
1.1	Aufbau und Verbindlichkeit des Rahmenplans.....	1
1.2	Querschnittsthemen und Aufgabengebiete des Schulgesetzes	2
1.3	Bildung und Erziehung im gymnasialen Bildungsgang.....	3
2	Beitrag des Unterrichtsfaches Biologie zum Kompetenzerwerb	4
2.1	Fachprofil	4
2.2	Bildung in der digitalen Welt.....	6
2.3	Bildung für eine nachhaltige Entwicklung.....	7
2.4	Interkulturelle Bildung	7
2.5	Inklusiver Unterricht	7
2.6	Meine Heimat – Mein modernes Mecklenburg-Vorpommern.....	8
2.7	Räumliche und technische Voraussetzungen für den Biologieunterricht	9
3	Abschlussbezogene Standards	10
3.1	Konkretisierung der Standards in den einzelnen Kompetenzbereichen	10
	[S] Sachkompetenz.....	10
	[E] Erkenntnisgewinnungskompetenz.....	11
	[K] Kommunikationskompetenz.....	12
	[B] Bewertungskompetenz.....	12
3.2	Unterrichtsinhalte	13
	Klasse 7.....	13
	Klasse 8.....	17
	Klasse 9.....	21
	Klasse 10.....	24
4	Leistungsfeststellung und Leistungsbewertung.....	31
4.1	Gesetzliche Grundlagen	31
4.2	Allgemeine Grundsätze	31
4.3	Fachspezifische Grundsätze	32

1 Grundlagen

1.1 Aufbau und Verbindlichkeit des Rahmenplans

Intention	Der Rahmenplan ist als verbindliches und unterstützendes Instrument für die Unterrichtsgestaltung zu verstehen. Die in Kapitel 3.2 benannten Themen füllen ca. 80 % der zur Verfügung stehenden Unterrichtszeit. Die Gesamtunterrichtszeit wird dabei nach der „Empfehlung zur Umsetzung der Kontingenzstundentafel“ bemessen. Dementsprechend sind die Stundenzahlen als Orientierungswert, nicht aber als verbindliche Vorgabe anzusehen. Den Lehrkräften wird somit Freiraum für die eigene Unterrichtsgestaltung sowie für methodisch-didaktische Entscheidungen im Hinblick auf schulinterne Konkretisierungen eröffnet.
Grundstruktur	Der Rahmenplan gliedert sich in einen allgemeinen und einen fachspezifischen Teil. Der allgemeine Teil beschreibt das alle Fächer verbindende Ziel, den Bildungs- und Erziehungsauftrag im gymnasialen Bildungsgang umzusetzen. Im fachspezifischen Teil werden die Kompetenzen und Inhalte ausgewiesen.
Kompetenzen	Im Zentrum des Fachunterrichts steht der Kompetenzerwerb. Die Kompetenzen werden in der Auseinandersetzung mit den verbindlichen Themen entwickelt. Der Rahmenplan benennt die verbindlich zu erreichenden fachspezifischen Kompetenzen.
Themen	Für den Unterricht werden verbindliche Themen benannt, denen Inhalte zugewiesen werden. Die Reihenfolge der Themen hat keinen normativen, sondern empfehlenden Charakter. Die Gewichtung des jeweiligen Themas ist aus dem empfohlenen Stundenumfang ersichtlich.
Inhalte	Die Konkretisierung der Themen erfolgt in tabellarischer Form, wobei die linke Spalte die verbindlichen Inhalte und die rechte Spalte Hinweise und Anregungen für deren Umsetzung im Unterricht enthält.
Hinweise und Anregungen	Neben Anregungen für die Umsetzung im Unterricht werden sowohl Hinweise für notwendige und hinreichende Tiefe der Auseinandersetzung mit den Inhalten gegeben als auch exemplarisch Möglichkeiten für die fachübergreifende und fächerverbindende Arbeit sowie fachinterne Verknüpfungen aufgezeigt.
Querschnittsthemen	Kompetenzen oder Inhalte, die die im Schulgesetz festgelegten Aufgabengebiete berühren, werden im Rahmenplan als Querschnittsthemen gekennzeichnet.
Verknüpfungsbeispiele	Als Anregung für die Unterrichtsplanung werden im Anschluss an jede tabellarische Darstellung eines Themas Beispiele für die Verknüpfung von Kompetenzen und Inhalten aufgeführt.
Experimente	Die Bezeichnungen DE und SE stehen für Demonstrations- und Schülerexperimente. Das Anfertigen eines Protokolls liegt im Ermessen der Lehrkraft.
Begleitdokumente	Begleitende Dokumente für die Umsetzung des Rahmenplans finden Sie auf der Portalseite des Faches auf dem Bildungsserver (https://bildung-mv.de).

1.2 Querschnittsthemen und Aufgabengebiete des Schulgesetzes

Die Schule setzt den Bildungs- und Erziehungsauftrag insbesondere durch Unterricht um, der in Gegenstandsbereichen, Unterrichtsfächern, Lernbereichen sowie Aufgabenfeldern erfolgt. Im Schulgesetz werden zudem Aufgabengebiete benannt, die Bestandteil mehrerer Unterrichtsfächer sowie Lernbereiche sind und in allen Bereichen des Unterrichts eine angemessene Berücksichtigung finden sollen. Diese Aufgabengebiete sind als Querschnittsthemen in allen Rahmenplänen verankert. Im vorliegenden Plan sind die Querschnittsthemen durch Kürzel gekennzeichnet und den Aufgabengebieten des Schulgesetzes wie folgt zugeordnet:

- [DRF] – Demokratie-, Rechts- und Friedenserziehung
- [BNE] – Bildung für eine nachhaltige Entwicklung
 - Bildung für eine nachhaltige Entwicklung
 - Förderung des Verständnisses von wirtschaftlichen, ökologischen sozialen und kulturellen Zusammenhängen
- [BTV] – Bildung für Toleranz und Akzeptanz von Vielfalt
 - Europabildung
 - interkulturelle Bildung und Erziehung
 - ethische, kulturelle und soziale Aspekte der Sexualerziehung
- [PG] – Prävention und Gesundheitserziehung
 - Gesundheitserziehung
 - gesundheitliche Aspekte der Sexualerziehung
 - Verkehrs- und Sicherheitserziehung
- [MD] – Medienbildung und Digitale Kompetenzen
 - Medienbildung
 - Bildung in der digitalen Welt
 - [MD1] – Suchen, Verarbeiten und Aufbewahren
 - [MD2] – Kommunizieren und Kooperieren
 - [MD3] – Produzieren und Präsentieren
 - [MD4] – Schützen und sicher Agieren
 - [MD5] – Problemlösen und Handeln
 - [MD6] – Analysieren und Reflektieren
- [BO] – berufliche Orientierung

1.3 Bildung und Erziehung im gymnasialen Bildungsgang

Der gymnasiale Bildungsgang bereitet junge Menschen darauf vor, selbstbestimmt zu leben, sich selbst zu verwirklichen und in sozialer Verantwortung zu handeln.

Zur Erfüllung des Bildungs- und Erziehungsauftrags im gymnasialen Bildungsgang sind der Erwerb anwendungsbereiten und über den schulischen Kontext hinausgehenden Wissens, die Entwicklung von allgemeinen und fachbezogenen Kompetenzen mit der Befähigung zu lebenslangem Lernen sowie die Werteorientierung an einer demokratischen und pluralistischen Gesellschaftsordnung zu verknüpfen. Die jungen Menschen sollten befähigt werden, mit den zukünftigen Herausforderungen des globalen Wandels nachhaltig umgehen zu können.

Das Gymnasium umfasst die Jahrgangsstufen 7 bis 12, greift die in der Orientierungsstufe erworbenen Kompetenzen auf und vermittelt daran anknüpfend seinen Schülerinnen und Schülern entsprechend ihren Leistungen, individuellen Lernausgangslagen, Entwicklungsvoraussetzungen und Begabungen eine vertiefte und erweiterte allgemeine Bildung.

Die Schülerinnen und Schüler werden befähigt, nach Maßgabe der Abschlüsse ihren Bildungsweg sowohl an einer Hochschule als auch in berufsqualifizierenden Bildungsgängen fortzusetzen.

Der Unterricht orientiert sich am Erkenntnisstand der Wissenschaft und berücksichtigt in Gestaltung und Anforderung die altersgemäße Verständnisfähigkeit der Schülerinnen und Schüler.

Aufgrund der unterschiedlichen individuellen Lernausgangslagen, Entwicklungsvoraussetzungen und Begabungen der Schülerinnen und Schüler kommt der individuellen Förderung eine besondere Bedeutung zu. Diese wird durch leistungsdifferenzierten Unterricht in ausgewählten Unterrichtsfächern, Enrichment- und Akzelerationsmaßnahmen realisiert.

Grundsatz der Arbeit im Gymnasium ist eine Erziehung, die zur Persönlichkeitsentwicklung und -stärkung, zur Gestaltung des eigenen Lebens in sozialer Verantwortung sowie zur Mitwirkung in der demokratischen Gesellschaft befähigt. Eine angemessene Feedback-Kultur an allen Schulen ist ein wesentliches Element zur Erreichung dieses Ziels.

2 Beitrag des Unterrichtsfaches Biologie zum Kompetenzerwerb

2.1 Fachprofil

Die Lernenden greifen im Biologieunterricht Fragestellungen auf Grundlage der Wertschätzung der Umwelt und unter dem Gesichtspunkt der Nachhaltigkeit auf. Die Biologie unterscheidet sich von den anderen Naturwissenschaften dadurch, dass sie sich mit dem Phänomen Leben beschäftigt. Sie untersucht die spezifischen Dimensionen der Entwicklung und des Zusammenlebens von Organismen sowie die entsprechenden Wechselwirkungen. In der Biologie ist im Kontext mit der Evolutionstheorie sowie ökologischer und organismischer Phänomene im Unterschied zu den anderen Naturwissenschaften auch die Frage nach dem Zweck eines Phänomens angemessen.

Die Breite der Fachwissenschaft Biologie und ihr hoher Wissensstand erfordern für den Biologieunterricht eine Reduktion der Inhalte. Biologischen Phänomenen liegen Prinzipien zugrunde, die sich als Basiskonzepte beschreiben lassen. Diese Basiskonzepte helfen in Verbindung mit den zu entwickelnden Kompetenzen Schülerinnen und Schülern bei der Erschließung biologischer Sachverhalte und bei der Nutzung biologischer und naturwissenschaftlicher Gesetzmäßigkeiten zur Erklärung der Phänomene des Lebens. Sie ermöglichen kumulatives und vernetztes Lernen sowie eine Orientierung und Problembewältigung in einer Welt mit ständig neuen Erkenntnissen und Herausforderungen. Sie dienen dem Verständnis von Wechselbeziehungen auf unterschiedlichen Systemebenen sowie der Reflexion erworbener Kenntnisse über die lebende Natur. Die verbindlichen Inhalte lassen sich nach folgenden Basiskonzepten und den Reflexionen zum Menschenbild strukturieren:

Struktur und Funktion: Die funktionelle Betrachtung von Strukturen dient der Erklärung von Zusammenhängen auf verschiedenen Systemebenen. Diese Zusammenhänge können häufig auf der Grundlage allgemeiner biologischer Prinzipien, z. B. dem Schlüssel-Schloss-Prinzip oder dem Prinzip der Oberflächenvergrößerung dargestellt werden und tragen so beispielsweise zum Verständnis der Funktion von Enzymen, Organen und Ökosystemen bei.

Reproduktion: Die Reproduktion als grundlegendes Merkmal des Lebens ist immer mit der Weitergabe der Erbinformation verbunden. Damit besitzen Lebewesen im Gegensatz zur unbelebten Natur die Fähigkeit zur Selbstvervielfältigung. Dieses Basiskonzept hilft, die identische Replikation, die Zellteilungsprozesse sowie Fortpflanzungsstrategien zu verstehen.

Kompartimentierung: Durch die Abgrenzung lebender Systeme von ihrer Umwelt entstehen Räume, in denen unterschiedlichste Prozesse ablaufen. So ist jedes Lebewesen von seiner Umgebung durch Strukturen abgegrenzt, die den Stoffaustausch beeinflussen und Energieverluste minimieren. Diese Reaktionsräume finden sich auf den verschiedenen Ebenen lebender Systeme, z. B. Zellorganell, Zelle, Organ, Organismus, Ökosystem.

Steuerung und Regelung: Durch die Möglichkeit der Steuerung und Regelung halten Organismen und Lebensgemeinschaften bestimmte Zustände aufrecht, auch wenn innere oder äußere Faktoren sich erheblich ändern. Lebende Systeme haben die Fähigkeit, auf diese Veränderungen zu reagieren. Dieses Basiskonzept wird zur Erklärung von Regulationsvorgängen im Körper, bei der Steuerung der Gen- und Enzymaktivität und der gegenseitigen Beeinflussung von Populationsgrößen genutzt.

Stoff- und Energieumwandlung: Lebewesen sind offene Systeme, die mit ihrer Umwelt in einem ständigen Stoff- und Energieaustausch stehen. Durch Assimilations- und Dissimilationsprozesse entstehen natürliche Stoffkreisläufe in Ökosystemen, in die der Mensch maßgeblich eingreift. Das Prinzip der Nachhaltigkeit ist immanenter Bestandteil dieses Basiskonzepts.

Information und Kommunikation: Lebewesen sind in der Lage, Informationen aufzunehmen, zu verarbeiten, zu speichern und weiterzugeben. Kommunikation ist eine wechselseitige Informationsübertragung. Sie kann sowohl zwischen Organismen und innerhalb eines Organismus als auch auf molekularer und zellulärer Ebene stattfinden. Dieses Basiskonzept hilft beim Verständnis der Verschlüsselung der Erbinformation, neuronaler Vorgänge im Körper und des Lernens.

Variabilität und Anpasstheit: Lebewesen sind in Bau und Funktion ihrer Organe an ihre Lebensweise und Umwelt angepasst. Anpasstheit wird durch Variabilität ermöglicht und durch Selektion bewirkt. Einnischung, Artbildung und Spezialisierung können mithilfe dieses Konzeptes erklärt werden.

Geschichte und Verwandtschaft: Dieses Basiskonzept dient dem Verständnis der stammesgeschichtlichen Entwicklung und der Entstehung der Vielfalt der Organismen. Es steht in engem Zusammenhang mit den Konzepten von „Reproduktion“ und „Variabilität und Anpasstheit“. Alle biologischen Phänomene lassen sich letztendlich durch Evolutionsprozesse erklären. Alle heute existierenden Arten haben einen gemeinsamen Ursprung. Der Verwandtschaftsgrad ist das Maß für die gemeinsame Stammesgeschichte. Dieses Basiskonzept trägt dazu bei, die Systematik der Lebewesen, die Coevolution und auch die Herkunft des Menschen zu verstehen.

Im Biologieunterricht betrachten Schülerinnen und Schüler die besondere Stellung des Menschen im biologischen System und seine Beziehungen zur Umwelt aus naturwissenschaftlicher, ethischer, wirtschaftlicher, theologischer und philosophischer Perspektive. Auf der Grundlage erworbener Kenntnisse beteiligen sie sich am gesellschaftlichen Diskurs beispielsweise im Hinblick auf die Reproduktionsmedizin, die Neurobiologie, die Biotechnologie und Gentechnik sowie die Ökologie. Dabei diskutieren und bewerten sie das Selbstverständnis des Menschen kritisch. Inhalte, die in besonderer Weise Reflexionen zum Menschenbild ermöglichen, sind in den einzelnen Themenfeldern ausgewiesen.

2.2 Bildung in der digitalen Welt

„Der Bildungs- und Erziehungsauftrag der Schule besteht im Kern darin, Schülerinnen und Schüler angemessen auf das Leben in der derzeitigen und künftigen Gesellschaft vorzubereiten und sie zu einer aktiven und verantwortlichen Teilhabe am kulturellen, gesellschaftlichen, politischen, beruflichen und wirtschaftlichen Leben zu befähigen.“¹

Durch die Digitalisierung entstehen neue Möglichkeiten, die mit gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Veränderungsprozessen einhergehen und an den Bildungsauftrag erweiterte Anforderungen stellen. Kommunikations- und Arbeitsabläufe verändern sich z. B. durch digitale Medien, Werkzeuge und Kommunikationsplattformen und erlauben neue schöpferische Prozesse und damit neue mediale Wirklichkeiten.

Um diesem erweiterten Bildungsauftrag gerecht zu werden, hat die Kultusministerkonferenz einen Kompetenzrahmen zur Bildung in der digitalen Welt formuliert, dessen Umsetzung integrativer Bestandteil aller Fächer ist.

Diese Kompetenzen werden in Abstimmung mit den im Rahmenplan „Digitale Kompetenzen“ ausgewiesenen Leitfächern, welche für die Entwicklung der Basiskompetenzen verantwortlich sind, altersangemessen erworben und auf unterschiedlichen Niveaustufen weiterentwickelt.

Das Fach Biologie ist insbesondere Leitfach für:

- das Vermeiden von Suchtgefahren, sich Selbst und andere vor möglichen Gefahren schützen
- die gesundheitsbewusste Nutzung digitaler Technologien
- die Nutzung digitaler Technologien für soziales Wohlergehen und Eingliederung.

Aufgabe des Faches Biologie ist es, sicherzustellen, dass sich die Schülerinnen und Schüler in der Betrachtung der Phänomene des Lebendigen mithilfe angemessener fachlicher Kompetenz in einer zunehmend medial geprägten Lebenswelt orientieren und so zu einem fachkompetenten, verantwortungsbewusstem sowie selbstbestimmten Mediengebrauch finden können. Auf diese Weise sollen Schülerinnen und Schüler beispielsweise dazu befähigt werden, Forschungsergebnisse auszuwerten, sich an Diskussionen zu ethischen Fragestellungen von Anwendungsbereichen biologischer Erkenntnisse zu beteiligen sowie statistisches Datenmaterial auf verschiedenste Weisen aufzubereiten und zu interpretieren.

Medienbildung bedeutet im Biologieunterricht immer, dass ihre Inhalte und Vermittlungsleistungen zum Gegenstand des Unterrichts werden. Schülerinnen und Schüler sollen Gestaltungsmittel digitaler Medienangebote kennenlernen, bewerten und zunehmend intensiver nutzen, um den Ansprüchen an die Welt der Zukunft gerecht zu werden. Zentrale Aufgaben sollen daher die Unterstützung im Verstehens- und Reflexionsprozess und ein Verdeutlichen von Chancen und Risiken zum sicheren und bewussten Umgang mit digitalen Medien in diversen Lebensbereichen sein.

Der „Bildungsatlas Umwelt und Entwicklung“² der Arbeitsgemeinschaft Natur- und Umweltbildung Mecklenburg-Vorpommern e. V. gibt dabei vielfältige Anregungen zu Themen der Nachhaltigkeit.

Durch die Integration digitaler Medien und Werkzeuge in den Unterrichtsprozess, die Produktion von Medienbotschaften sowie die Reflexion des eigenen Medienhandelns trägt das Fach Biologie dem notwendigen Kompetenzerwerb der Schülerinnen und Schüler in einer zunehmend digital und multimedial geprägten Gesellschaft Rechnung.

¹ KMK-Strategie zur Bildung in der Digitalen Welt, Berlin 2018, S.10

² <https://www.umweltschulen.de/de/>

2.3 Bildung für eine nachhaltige Entwicklung

Bildung für eine nachhaltige Entwicklung (BNE) ist eine wichtige Querschnittsaufgabe von Schule. Entwicklung ist dann nachhaltig, wenn sie die Lebensqualität der gegenwärtigen und der zukünftigen Generationen unter der Berücksichtigung der planetaren Grenzen sichert.

Unterrichtsthemen sollten in allen Fächern so ausgerichtet werden, dass Schülerinnen und Schüler eine Gestaltungskompetenz erwerben, die sie zum nachhaltigen Denken und Handeln befähigt. Aktuelle Herausforderungen wie Klimawandel, internationale Handels- und Finanzbeziehungen, Umweltschutz, erneuerbare Energien oder soziale Konflikte und Kriege werden in ihrer Wechselwirkung von ökonomischen, ökologischen, regionalen und internationalen, sozialen und kulturellen Aspekten betrachtet. BNE ist dabei keine zusätzliche neue Aufgabe mit neuen Themen, sondern ein Perspektivwechsel mit neuen inhaltlichen Schwerpunkten.

Um diesen Bildungsauftrag zu konsolidieren, hat die Kultusministerkonferenz den Orientierungsrahmen für den Lernbereich Globale Entwicklung³ verabschiedet. Er ist eine Empfehlung, um BNE mit globaler Perspektive fest in Schule und Unterricht zu verankern, und alle an der Bildung Beteiligten bei dieser Aufgabe konzeptionell zu unterstützen. Er ist Bezugsrahmen für die Entwicklung von Lehr- und Bildungsplänen sowie die Gestaltung von Unterricht und außerunterrichtlichen Aktivitäten. Darüber hinaus unterstützt der „Bildungsatlas Umwelt und Entwicklung“ **Fehler! Textmarke nicht definiert.** der Arbeitsgemeinschaft Natur- und Umweltbildung Mecklenburg-Vorpommern e. V. Lehrkräfte, passende Bildungsangebote außerschulischer Lernorte kennenzulernen und ihre Potenziale für die Planung und Gestaltung des Unterrichts zu nutzen.

2.4 Interkulturelle Bildung

Interkulturelle Bildung ist eine Querschnittsaufgabe von Schule. Vermittlung von Fachkenntnissen, Lernen in Gegenstandsbereichen, außerschulische Lernorte, grenzüberschreitender Austausch oder Medienbildung – alle diesbezüglichen Maßnahmen müssen koordiniert werden und helfen, eine Orientierung für verantwortungsbewusstes Handeln in der globalisierten und digitalen Welt zu vermitteln. Der Erwerb interkultureller Kompetenzen ist eine Schlüsselqualifikation im 21. Jahrhundert.

Kulturelle Vielfalt verlangt interkulturelle Bildung, Bewahrung des kulturellen Erbes, Förderung der kulturellen Vielfalt und der Dialog zwischen den Kulturen zählen dazu. Ein Austausch mit Gleichaltrigen zu fachlichen Themen unterstützt die Auseinandersetzung mit kultureller Vielfalt. Die damit verbundenen Lernprozesse zielen auf das gegenseitige Verstehen, auf bereichernde Perspektivwechsel, auf die Reflexion der eigenen Wahrnehmung und einen toleranten Umgang miteinander ab.

Fast alle Unterrichtsinhalte sind geeignet, sie als Gegenstand für bi- oder multilaterale Projekte, Schüleraustausche oder auch virtuelle grenzüberschreitende Projekte im Rahmen des Fachunterrichts zu wählen. Förderprogramme der EU bieten dafür exzellente finanzielle Rahmenbedingungen.

2.5 Inklusiver Unterricht

Inklusion ist als gesamtgesellschaftlicher Prozess zu verstehen. Dabei ist inklusive Bildung eine übergreifende Aufgabe von Schule und schließt alle Gegenstandsbereiche im Lernen ein.

Inklusive Bildung ist das gemeinsame Lernen von Schülerinnen und Schülern mit und ohne Behinderung. Sie ist eine wichtige Voraussetzung für Selbstbestimmung, aktive Teilhabe an Gesellschaft, Kultur, Beruf und Demokratie.

Grundvoraussetzung für eine gelingende Inklusion ist die gegenseitige Akzeptanz und die Rücksichtnahme sowie die Haltung und Einstellung aller an Schule Mitwirkenden.

³ <https://ges.engagement-global.de/orientierungsrahmen.html>

Ziel einer inklusiven Bildung ist, alle Schülerinnen und Schüler während ihrer Schullaufbahn individuell zu fördern, einen gleichberechtigten Zugang zu allen Angeboten des Unterrichts und der verschiedenen Bildungsgänge sowie des Schullebens insgesamt zu ermöglichen.

In Mecklenburg-Vorpommern werden Maßnahmen zur Einführung eines inklusiven Schulsystems umgesetzt, die Schülerinnen und Schüler sowie Lehrkräfte entlasten. Dazu werden neben dem Unterricht in Regelklassen eigene Lerngruppen für Schülerinnen und Schüler mit starken Auffälligkeiten in den Bereichen Sprache, Lernen oder Auffälligkeiten im Verhalten gebildet. In inklusiven Lerngruppen erhalten Schülerinnen und Schüler eine kooperative Förderung. Dabei sind sie Schülerinnen und Schüler einer regulären Grundschulklasse oder einer regulären Klasse der weiterführenden allgemeinbildenden Schule (Bezugsklasse). In ihrer Lerngruppe werden die Schülerinnen und Schüler im Rahmen des Unterrichts gezielt individuell gefördert. Der Unterricht in den Lerngruppen erfolgt durch sonderpädagogisches Fachpersonal.

Ein weiterer Baustein im inklusiven Schulsystem ist die Einrichtung von Schulen mit spezifischer Kompetenz. Diese ermöglichen Schülerinnen und Schülern mit sonderpädagogischem Förderbedarf in den Schwerpunkten Hören, Sehen oder körperliche und motorische Entwicklung eine wohnortnahe Beschulung. Die Schülerinnen und Schüler können mit ihren Freundinnen und Freunden, beispielsweise aus der Kindertagesstätte oder aus der Nachbarschaft, gemeinsam in eine Schule gehen und gemeinsam lernen.

Für eine inklusive Bildung sind curriculare Anpassungen notwendig, um den Schülerinnen und Schülern einen individualisierten Zugang zum Rahmenplan der allgemein bildenden Schulen zu ermöglichen.

2.6 Meine Heimat – Mein modernes Mecklenburg-Vorpommern

Bildungs- und Erziehungsziel sowie Querschnittsaufgabe der Schule ist es, die Verbundenheit der Schülerinnen und Schüler mit ihrer natürlichen, gesellschaftlichen und kulturellen Umwelt sowie die Pflege der niederdeutschen Sprache zu fördern. Weil Globalisierung, Wachstum und Fortschritt nicht mehr nur positiv besetzte Begriffe sind, ist es entscheidend, die verstärkten Beziehungen zur eigenen Region und zu deren Erbe in Landschaft, Kultur und Architektur mit den Werten von Demokratie sowie den Zielen der interkulturellen Bildung zu verbinden. Diese Lernprozesse zielen auf die Beschäftigung mit Mecklenburg-Vorpommern als Migrationsgebiet, als Kultur- und Tourismusland sowie als Wirtschaftsstandort ab. Sie geben eine Orientierung für die Wahrnehmung von Originalität, Zugehörigkeit als Individuum, emotionaler und sozialer Einbettung in Verbindung mit gesellschaftlichem Engagement. Die Gestaltung des gesellschaftlichen Zusammenhalts aller Bevölkerungsgruppen ist eine zentrale Zukunftsaufgabe.

Eine Vielzahl von Unterrichtsinhalten eignet sich in besonderer Weise, regionale Literatur, Kunst, Architektur, Kultur, Musik und die niederdeutsche Sprache zu erleben. In Mecklenburg-Vorpommern lassen sich Hansestädte, Welterbestätten, Museen und Nationalparks sowie Stätten des Weltkulturerbes erkunden. Außerdem lässt sich Neues über das Schaffen von Persönlichkeiten aus dem heutigen Vorpommern oder Mecklenburg erfahren, welche auf künstlerischem, geisteswissenschaftlichem sowie naturwissenschaftlich-technischem Gebiet den Weg bereitet haben. Unterricht an außerschulischen Lernorten in Mecklenburg-Vorpommern, Projekte, Schulfahrten sowie die Teilnahme an regionalen Wettbewerben wie dem Plattdeutschwettbewerb bieten somit einen geeigneten Rahmen, um die Ziele des Landesprogramms „Meine Heimat – Mein modernes Mecklenburg-Vorpommern“⁴ umzusetzen.

⁴ https://www.bildung-mv.de/export/sites/bildungsserver/downloads/Landesheimatprogramm_hochdeutsch.pdf

2.7 Räumliche und technische Voraussetzungen für den Biologieunterricht

Das Experimentieren und praktische Arbeiten findet in einem Biologiefachraum statt. Dieser soll so gestaltet und ausgestattet sein, dass das Experimentieren problemlos realisiert werden kann.

Für die im Rahmenplan verbindlich genannten Experimente müssen die notwendigen Materialien und Geräte in ausreichender Anzahl zur Verfügung stehen. Die Aufbewahrung muss sicher und in der Regel in mindestens einem Vorbereitungsraum entsprechender Größe möglich sein. Dieser Raum muss so groß sein, dass Experimentieraufbauten vorbereitet und gelagert werden können.

Wenn möglich, sollten die Geräte für die Schülerexperimente im Unterrichtsraum aufbewahrt werden. Bei Experimenten mit Gefahrstoffen sind die Vorgaben der Gefahrenstoffverordnungen zu befolgen.

Für die Lehrkraft steht am Arbeitsplatz im Biologieraum ein Computer mit Projektions- und Präsentationstechnik sowie Zugang zum Internet zur Verfügung. Um die Projektions- und Präsentationstechnik optimal nutzen zu können, soll der Biologieraum verdunkelbar sein.

3 Abschlussbezogene Standards

3.1 Konkretisierung der Standards in den einzelnen Kompetenzbereichen

Naturwissenschaftliches Arbeiten erfolgt unabhängig von der speziellen Fachrichtung stets nach den gleichen Prinzipien. Daher weisen die im Biologieunterricht und die in den anderen naturwissenschaftlichen Unterrichtsfächern zu erwerbenden Kompetenzen große Gemeinsamkeiten auf. Um diese Gemeinsamkeiten zu verdeutlichen und Anhaltspunkte für fachübergreifendes und fächerverbindendes Arbeiten zu geben, sind die Kompetenzen für die naturwissenschaftlichen Unterrichtsfächer gleichlautend beschrieben. Im Detail sind sie im nachfolgenden Kapitel auf das Unterrichtsfach Biologie bezogen.

Der Unterricht in der Sekundarstufe I des gymnasialen Bildungsgangs greift die Alltagserfahrungen und -vorstellungen der Schülerinnen und Schüler sowie ihre in der Orientierungsstufe erworbenen Kompetenzen auf und ermöglicht ihnen, sich mit naturwissenschaftlichen Konzepten, Sicht- und Arbeitsweisen vertraut zu machen. Dabei soll die Freude der Lernenden am Entdecken genutzt und gefördert werden. Durch eigenes Erleben und Handeln, beim theoriegeleiteten Fragen, Beobachten und Beschreiben, beim Experimentieren, Auswerten und Bewerten und nicht zuletzt beim Präsentieren und Kommunizieren der Ergebnisse werden für die Schülerinnen und Schüler altersgemäße naturwissenschaftliche Zusammenhänge und Gesetzmäßigkeiten sichtbar sowie anschlussfähige und vernetzte Begriffs- und Konzeptentwicklungen möglich.

Kompetenzen sind nur in konkreten Situationen zu erwerben. Je näher und je häufiger sich Lernsituationen an Anwendungszusammenhängen orientieren, desto besser kann es gelingen, übergeordnete Zusammenhänge herauszuarbeiten. Kontexte werden konsequent dazu genutzt, fachliche Konzepte weiterzuentwickeln und vorhandene Kompetenzen in neuen Situationen anzuwenden.

Naturwissenschaftliche Phänomene und Zusammenhänge können so komplex und vielfältig sein, dass eine ganzheitliche und interdisziplinäre Herangehensweise zu ihrem Verständnis notwendig ist. Der naturwissenschaftliche Unterricht in den Einzelfächern bezieht daher fachübergreifende und fächerverbindende Aspekte ein.

Bei der Bearbeitung naturwissenschaftlicher Fragestellungen erschließen, verwenden und reflektieren die Schülerinnen und Schüler die grundlegenden Konzepte und Ideen der Naturwissenschaften und verknüpfen anhand dieser nachhaltig neue Erkenntnisse mit bereits vorhandenem Wissen. Sie bilden diejenigen Kompetenzen weiter aus, mit deren Hilfe sie naturwissenschaftliche Untersuchungen durchführen, Probleme unter Verwendung naturwissenschaftlicher Erkenntnisse und Methoden lösen, über naturwissenschaftliche Themen kommunizieren und auf der Grundlage der Kenntnis naturwissenschaftlicher Zusammenhänge Entscheidungen verantwortungsbewusst treffen und reflektieren.

Das Lernen der Schülerinnen und Schüler im Fach Biologie knüpft an die in Jahrgangsstufe 5 und 6 erworbenen Kompetenzen an. Die Entwicklung der angestrebten vertieften naturwissenschaftlichen Grundbildung erfolgt durch die Vermittlung grundlegender fachlicher Prozesse, die den untereinander vernetzten Kompetenzbereichen zugeordnet werden können.

[S] Sachkompetenz

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

Bei der Bearbeitung bisher unbekannter naturwissenschaftlicher Problem- und Fragestellungen verwenden sie ihre vorhandenen Kenntnisse, ihre methodischen Fähigkeiten und Fertigkeiten sowie heuristische Strategien und erschließen sich ggf. weitere erforderliche Informationen auch in fremdsprachigen Texten. Sie deuten und präsentieren die Ergebnisse und setzen sie in Beziehung zu vorhandenen Kenntnissen.

Die Schülerinnen und Schüler

- besitzen biologische Grundkenntnisse über die Erscheinungsformen des Lebens, deren Verknüpfung und Anwendung in unterschiedlichen Sachzusammenhängen erfolgen,
- besitzen ein Grundverständnis von biologischen Phänomenen, Prinzipien, Gesetzmäßigkeiten und Regeln, mit welchen sie biologische Sachverhalte erklären,
- stellen einfache Zusammenhänge zwischen Bau und Funktion auf unterschiedlichen Organisationsstufen des Lebendigen dar,
- erläutern Lebenserscheinungen verschiedener Organismen, beschreiben Beziehungen zwischen diesen und stellen einfache Stoffkreisläufe und Energieumwandlungen in einem Ökosystem dar,
- erläutern an ausgewählten Beispielen die Anpasstheit ausgewählter Organismen an ihre Umwelt und erklären diese mit Hilfe ihrer evolutionstheoretischen Kenntnisse,
- beschreiben Elemente der Individual- und Stammesentwicklung des Menschen,
- leiten selbstständig Maßnahmen zur Gesunderhaltung ihres Körpers ab und begründen diese mit Hilfe von Kenntnissen über Bau und Funktion verschiedener Organe und Organsysteme.

[E] Erkenntnisgewinnungskompetenz

Zur Erkenntnisgewinnung wenden die Schülerinnen und Schüler grundlegende fachspezifische, naturwissenschaftliche und allgemeine Arbeitsweisen und Methoden an. Dazu gehört das Beobachten, Vergleichen, Mikroskopieren, Experimentieren und die Arbeit mit Modellen.

Ausgehend von Beobachtungen verschiedener Erscheinungen des Lebens beschreiben und erklären die Schülerinnen und Schüler biologische Phänomene und Zusammenhänge. Dazu nutzen sie Modelle zur Veranschaulichung von Struktur und Funktion sowie zur Beschreibung biologischer Prozesse und Wechselwirkungen. Sie verfügen über einfache Modellvorstellungen und wenden sie auf biologische Fragestellungen an. Sie analysieren biologische Sachverhalte und finden ordnende Kriterien, mit deren Hilfe sie diese vergleichen und systematisieren.

Die Schülerinnen und Schüler nutzen einfache Verfahren zur quantitativen Erfassung biologischer Daten und werten diese mit Hilfe geeigneter Computerprogramme aus. Zur Lösung von Problemen entwickeln die Schülerinnen und Schüler Hypothesen und überprüfen diese mit Hilfe biologischer Untersuchungsmethoden und geeigneter Medien.

Die Schülerinnen und Schüler

- beobachten, beschreiben und vergleichen biologische Sachverhalte,
- leiten aus der Betrachtung biologischer Phänomene angeleitet Definitionen, Regeln und Gesetzmäßigkeiten ab,
- systematisieren biologische Sachverhalte nach vorgegebenen und selbst gewählten Kriterien,
- lösen biologische Aufgabenstellungen durch Anwendung naturwissenschaftlicher Verfahren,
- recherchieren Sachinformationen zu biologischen Fragestellungen,
- mikroskopieren und zeichnen biologische Objekte,
- planen einfache Experimente zur Überprüfung von Hypothesen, führen diese durch, protokollieren sie und werten sie aus,
- wenden Schritte aus dem experimentellen Weg der Erkenntnisgewinnung zur Erklärung an,
- wenden Modelle zur Veranschaulichung von Struktur und Funktion an und beurteilen deren Aussagekraft,
- nutzen moderne Medien und Technologien zur Dokumentation, zur Analyse, zum Messen, zum Berechnen, zur Modellbildung und zur Simulation,
- analysieren und interpretieren Texte und Abbildungen.

[K] Kommunikationskompetenz

Die Schülerinnen und Schüler beschreiben und erklären biologische Erscheinungen und Zusammenhänge. Sie stellen den Bedeutungsgehalt von Texten, Abbildungen und Diagrammen unter Verwendung der Fachsprache dar. Gewonnene Erkenntnisse veranschaulichen sie zeichnerisch, schematisch, grafisch bzw. symbolhaft. Dazu nutzen die Lernenden verschiedene Möglichkeiten der Visualisierung und Präsentation. In unterschiedlichen Sozialformen arbeiten sie an der Lösung von biologischen Aufgabenstellungen, argumentieren zu fachlichen und gesellschaftsrelevanten Inhalten und reflektieren dabei über ihre eigene Position.

Die Schülerinnen und Schüler

- beschreiben und erklären biologische Sachverhalte,
- kommunizieren und argumentieren in verschiedenen Sozialformen,
- veranschaulichen Daten messbarer Größen zu Systemen, Struktur und Funktion sowie Entwicklung angemessen mit sprachlichen, mathematischen oder bildlichen Gestaltungsmitteln,
- nutzen die Fachsprache angemessen,
- werten Informationen zu biologischen Fragestellungen aus verschiedenen Quellen zielgerichtet aus und verarbeiten diese auch mithilfe verschiedener Techniken und Methoden,
- werten Experimente aus und fertigen Protokolle an,
- stellen biologische Systeme z. B. Organsimen, sach-, situations- und adressatengerecht dar,
- präsentieren biologische Sachverhalte mediengestützt und zielgruppenorientiert.

[B] Bewertungskompetenz

Die Schülerinnen und Schüler erfassen biologische Fragestellungen in verschiedenen Kontexten. Sie erkennen Probleme und Interessenkonflikte, entwickeln Lösungsansätze, diskutieren Konsequenzen und beurteilen diese.

Sie begründen Verhaltensweisen einer gesunden Lebensführung, hinterfragen ihr persönliches Verhalten kritisch und leiten Schlussfolgerungen für die eigene Lebensweise und zur sozialen und ökologischen Verantwortung ab. Die Schülerinnen und Schüler beurteilen die Auswirkungen menschlicher Eingriffe in Ökosysteme und bewerten Lebensräume unter den Aspekten des Naturschutzes und der nachhaltigen Naturnutzung durch den Menschen. Sie beschreiben Erkenntnisse und Methoden der Medizin und Biotechnologie unter Beachtung ethischer Gesichtspunkte. An ausgewählten Beispielen begründen sie ihren eigenen Standpunkt. Sie beurteilen Informationen aus verschiedenen Quellen hinsichtlich ihrer Glaubwürdigkeit und Objektivität.

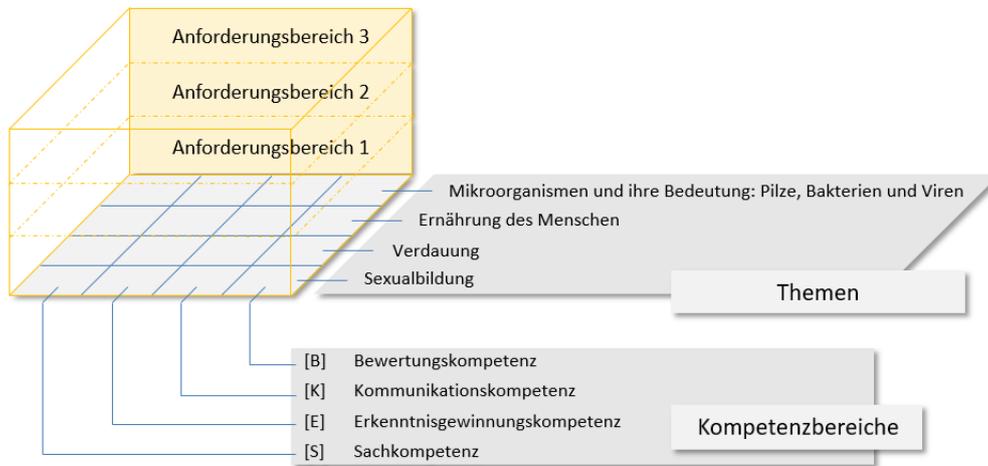
Die Schülerinnen und Schüler

- reflektieren die besondere Rolle des Menschen im System der Lebewesen, seine Beziehungen zur Umwelt und die damit verbundene besondere Verantwortung auf der Grundlage naturwissenschaftlicher, insbesondere biologischer Kenntnisse,
- reflektieren die Bedeutung lebender Systeme für gegenwärtige und zukünftige Lebenssituationen,
- erörtern Handlungsoptionen einer umwelt- und naturverträglichen Teilhabe im Sinne der Nachhaltigkeit,
- unterscheiden naturwissenschaftliche und ethische Aussagen,
- reflektieren ihr eigenes Verhalten gegenüber der Umwelt,
- reflektieren ihr eigenes Verhalten unter gesundheitsrelevanten Aspekten und unter dem Aspekt der sozialen Verantwortung,
- beschreiben und beurteilen Erkenntnisse und Methoden in ausgewählten aktuellen Bezügen etwa zu Medizin, Bio- oder Gentechnik unter Berücksichtigung gesellschaftlich verhandelbarer Werte,
- bewerten die Beeinflussung globaler Kreisläufe und Stoffströme unter dem Aspekt der nachhaltigen Entwicklung.

3.2 Unterrichtsinhalte

Klasse 7

ca. 30 Unterrichtsstunden



**Mikroorganismen und ihre Bedeutung:
Pilze, Bakterien und Viren**

ca. 8 Unterrichtsstunden

Verbindliche Inhalte	Hinweise und Anregungen
<p>Hefepilze – alltäglicher Helfer und Begleiter</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bau • Vorkommen • Ernährung <p>• Mikroskopie von Hefepilzen</p> <p>• Bedeutung der Hefepilze für den Menschen</p> <p>Bakterien – kleine Zellen, große Wirkung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bau • Formen • Ungeschlechtliche Fortpflanzung <p>• Vorkommen und Bedeutung</p> <p>Viren – Grenzstrukturen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Viren als Krankheitserreger <ul style="list-style-type: none"> – Bau und Vermehrung 	<p>heterotrophe Ernährung als Grundbegriff ungeschlechtliche Fortpflanzung</p> <p>Alkoholische Gärung: Bier-, Wein- und Bäckerhefe sollen in ihren Anwendungsfeldern aufgegriffen werden. [BO] [PG]</p> <p>Vergleich mit Tier- und Pflanzenzelle</p> <p>z. B. Kokken, Vibrionen, Spirillen Teilungsgeschwindigkeit</p> <p>Bakterien als Destruenten z. B. Biogas; in der Lebens- und Futtermittelindustrie z. B. Milchprodukte, Silage [BO]</p> <p>Exkurs: Herstellung von Impfstoffen und Humaninsulin, Nutzung von Mikroorganismen in der Gentechnik [BO] Krankheitserreger [PG]</p> <p>an verschiedenen Beispielen: HPV, Grippe, COVID-19</p>

Beispiele für die Verknüpfung von Inhalten und prozessbezogenen Kompetenzen:

- S: den Bau und das Vorkommen von Hefepilzen und Bakterien beschreiben
- E: am Beispiel der Pilze die Biodiversität erklären
- K: mit Hilfe der Mikroskopie Strukturen der Pilze adressatengerecht präsentieren
- B: eigenes Verhalten unter gesundheitsrelevanten Aspekten und unter dem Aspekt der sozialen Verantwortung reflektieren

Ernährung des Menschen [PG]**ca. 9 Unterrichtsstunden**

Verbindliche Inhalte	Hinweise und Anregungen
<p>Du bist, was du isst</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zweck der Ernährung • Zusammensetzung der Nahrung im Überblick • Bedeutung und Vorkommen von <ul style="list-style-type: none"> – Grundnährstoffen – Wirkstoffen – Ergänzungsstoffen – Wasser <p>SE: Nachweis von Stärke und Fett</p> <p>DE: Nachweis von Proteinen und Glukose</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bedeutung einer gesunden und ausgewogenen Ernährung 	<p>Kohlenhydrate, Eiweiße, Fette, Mineralstoffe, Ballaststoffe, Vitamine und Wasser</p> <p>Heterotrophe Ernährung als Grundbegriff</p> <p>Nutzung der Ernährungspyramide oder des Ernährungskreises Exkurs: vegetarische und vegane Ernährungsweisen, Intervallfasten [BTV] Esstörungen sollen thematisiert werden</p>

15

Beispiele für die Verknüpfung von Inhalten und prozessbezogenen Kompetenzen:

- S:** Zusammensetzung der Nahrung als Nährstoff- und Energiequelle beschreiben
- E:** ausgewogene Ernährung als Voraussetzung für eine gesunde Entwicklung ableiten
- K:** alternative Ernährungsformen mediengestützt diskutieren
- B:** Auswirkungen von Fehlernährung auf die eigene Entwicklung erörtern

Verdauung**ca. 4 Unterrichtsstunden**

Verbindliche Inhalte	Hinweise und Anregungen
<p>Vom Großen zum Kleinen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlegende Aspekte der Verdauung <ul style="list-style-type: none"> – Bau des Verdauungstraktes – Funktion der Bestandteile – Verdauungsvorgänge – Resorption • heterotrophe Assimilation • Nutzung der resorbierten Stoffe im Körper 	<p>Zelle-Gewebe-Organ-Organsystem</p> <p>Wirkung von Enzymen Anpassungen des Darms an die Resorption</p> <p>Bereitstellung von Energie für Lebensprozesse (biologische Oxidation)</p>

Beispiele für die Verknüpfung von Inhalten und prozessbezogenen Kompetenzen:

- S:** Zusammenhang zwischen Bau und Funktion des Verdauungstraktes erklären
- E:** Anpassungen der Darmschleimhaut an die Resorption beschreiben
- K:** die Zerkleinerung der Nährstoffe in ihre Bausteine anhand von Modellen unter Nutzung der Fachsprache präsentieren [MD2]
- B:** die besondere Rolle von Enzymen im Ablauf der Verdauung beurteilen

Sexualbildung [PG] [DRF] [BTV] [BO]

ca. 9 Unterrichtsstunden

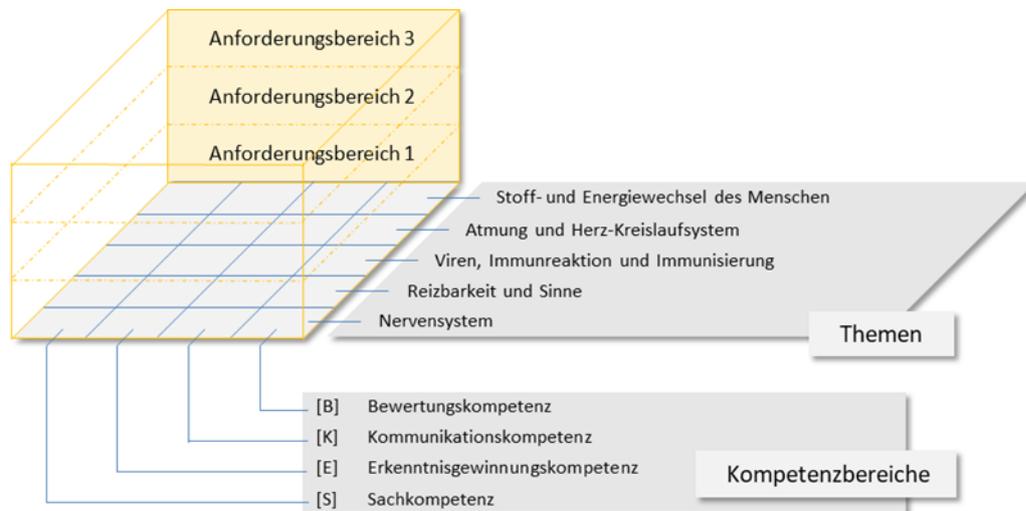
Verbindliche Inhalte	Hinweise und Anregungen
<p>Diversität: Typisch Mann, typisch Frau?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stereotype und Geschlechterrollen • Bau und Funktion der männlichen und weiblichen Geschlechtsorgane <p>Alles anders – alles neu</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pubertät und Sexualität • Menstruationszyklus • Hygiene <ul style="list-style-type: none"> – der Geschlechtsorgane – während der Menstruation <p>Schwangerschaft – was nun?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fortpflanzung und Entwicklung <ul style="list-style-type: none"> – Voraussetzungen für eine Befruchtung – Schwangerschaft im Überblick und Geburt <p>Vertrauen ist gut, Schutz ist besser</p> <ul style="list-style-type: none"> • Krankheits- und Empfängnisverhütung 	<p>Verständnis der Geschlechterrollen in Familie und Gesellschaft; Vielfalt der Geschlechter über die Frau-Mann-Einteilung hinaus primäre und sekundäre Geschlechtsmerkmale</p> <p>Exkurs: Sonderformen der Fortpflanzung in Pflanzen- und Tierwelt</p> <p>körperliche und psychische Veränderungen bei Jungen und Mädchen Sprache der Sexualität: Vulgärsprache, Jugendsprache das erste Mal, Petting, gegenseitiges Einvernehmen</p> <p>Konzentration auf: zeitlichen Verlauf, Aufzeigen der fruchtbaren Tage, Wirkung von Hormonen – Auswertung von Diagrammen Vielfalt der Menstruationshygiene: Binden, Tampon, Menstruationstasse, Schwämmchen</p> <p>Besonderer gesellschaftlicher Schutz von Schwangerschaft, Verantwortung werdender Eltern</p> <p>mechanische, hormonelle und chemische Verhütungsmethoden Geschlechtskrankheiten Tripper, Syphilis, HIV/AIDS</p>

Beispiele für die Verknüpfung von Inhalten und prozessbezogenen Kompetenzen:

- S:** Voraussetzungen für Befruchtung und Schwangerschaft beschreiben
E: persönliche Verantwortung im Sexualverhalten erörtern
K: Vielfalt von Sexualität in Fremd- und Selbstwahrnehmung darstellen
B: Methoden der Empfängnisverhütung anhand geeigneter Kriterien bewerten

Klasse 8

ca. 30 Unterrichtsstunden



Stoff- und Energiewechsel des Menschen

ca. 3 Unterrichtsstunden

Verbindliche Inhalte	Hinweise und Anregungen
<p>Auf- und Abbauprozesse halten sich die Waage</p> <ul style="list-style-type: none"> • Assimilation <ul style="list-style-type: none"> – autotrophe – heterotrophe • Dissimilation <ul style="list-style-type: none"> – Gärung – Zellatmung / biologische Oxidation 	<p>Systematisierung der Prozesse im Ganzen ist notwendig</p> <ul style="list-style-type: none"> • Definitionen • Voraussetzungen • Zusammenhänge • Vergleiche

Beispiele für die Verknüpfung von Inhalten und prozessbezogenen Kompetenzen:

- S:** autotrophe und heterotrophe Assimilation definieren
- E:** die Zellatmung mit der Verbrennung von Holz im Kamin vergleichen
- K:** Vielfalt von Stoff- und Energiewechsel mittels Applikationen darstellen
- B:** Gärung und Zellatmung als energieliefernde Prozesse unterscheiden

Atmung und Herz-Kreislaufsystem [PG] [BO]

ca. 10 Unterrichtsstunden

Verbindliche Inhalte	Hinweise und Anregungen
<p>Erste Hilfe – Leben retten</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zusammenspiel von Atmung und Blutkreislauf 	<p>Sinn einer Herz-Lungen-Wiederbelebung Überblick des Zusammenwirkens von: Lunge, Herz, Blutkreislauf und Blut</p>
<p>Ohne Sauerstoff geht gar nichts</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bau und Funktion der Lunge 	<p>Arbeit mit Modellen/Simulation, das Zusammenwirken von Muskulatur und Lunge muss deutlich werden</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Gasaustausch <ul style="list-style-type: none"> – Ablauf – Diffusion und Osmose 	<p>Zusammenhänge zwischen Gasaustausch im Lungenbläschen und Zellatmung im Gewebe herstellen. DE: Nachweis von CO₂ in der Atemluft</p>
<p>Was uns antreibt</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bau und Funktion <ul style="list-style-type: none"> – Herz – Blutgefäße – Blutkreislauf 	<p>Nutzung von Modellen, Simulation [MD] Venen, Arterien, Kapillaren</p>
<p>Blut – ein besonderer Saft</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zusammensetzung und Aufgaben • Blutgerinnung und Wundverschluss • Blutgruppen: ABO-System 	<p>Blutspende sowie deren Bedeutung für die Gesellschaft [BTV] [DRF]</p>
<p>Bleib gesund</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gesunderhaltung des Atmungssystems • Gesunderhaltung des Herz-Kreislauf-Systems 	<p>Krankheitsbilder und Gefahren von z. B. Rauchen, Asthma, Lungenentzündung Krankheitsbilder und Gefahren von z. B. Herzinfarkt, Schlaganfall</p> <p>Wirkung von Bewegung, Sport und Aufenthalt in der Natur</p>

Beispiele für die Verknüpfung von Inhalten und prozessbezogenen Kompetenzen:

- S:** Zusammenwirken der Tätigkeiten von Muskulatur und Lunge für die Atmung erklären
- E:** den Bau des Herzens mithilfe von Modellen beschreiben
- K:** die Frage nach Bluttransfusionen multiperspektivisch diskutieren
- B:** gesunde Ernährung und sportliche Aktivität für die Gesunderhaltung des Herz-Kreislaufsystems beurteilen

Viren, Immunreaktion und Immunisierung [PG] [BO]**ca. 5 Unterrichtsstunden**

Verbindliche Inhalte	Hinweise und Anregungen
Der ewige Kampf: klein gegen groß <ul style="list-style-type: none"> • Ablauf einer Infektionskrankheit <ul style="list-style-type: none"> – verursacht durch Bakterien und Viren • Immunabwehr <ul style="list-style-type: none"> – unspezifisch – spezifisch • Immunität <ul style="list-style-type: none"> – natürliche – künstliche: aktive und passive Immunisierung 	Geeignete Beispiele: Grippe, Maserninfektion, COVID-19, Borreliose Fieber, Flimmerepithelien, Magensäure, Scheidenmilieu Fresszellen, Antikörperbildung, Antigen-Antikörperreaktion Bedeutung des Stillens für die Übertragung von Abwehrstoffen Bedeutung des Impfschutzes für die Gesellschaft, Impfpflicht [BTV] [DRF]

19

Beispiele für die Verknüpfung von Inhalten und prozessbezogenen Kompetenzen:

- S:** den Ablauf einer Infektionskrankheit beschreiben
E: spezifische und unspezifische Immunabwehr vergleichen
K: Bedeutung des Stillens als natürliche Immunität diskutieren
B: Viren als Grenzstrukturen des Lebens bewerten

Reizbarkeit und Sinne [PG]**ca. 6 Unterrichtsstunden**

Verbindliche Inhalte	Hinweise und Anregungen
Umweltscanner – Wunder Sinnesorgane <ul style="list-style-type: none"> • Überblick über die Sinnesorgane • Reiz und Reizarten • Reiz-Reaktions-Kette • Das Auge <ul style="list-style-type: none"> – Aufbau und Funktion – Sehvorgang – Akkommodation und Adaptation • Erkrankungen der Augen [BTV] <ul style="list-style-type: none"> – Kurz- und Weitsichtigkeit – Altersweitsichtigkeit 	Sinnesorgane als Kommunikationsorgane zur Umwelt Funktionelle Abgrenzung der Sinneszelle von der Nervenzelle [Physik] Versuche zu Adaptation, blinder Fleck Korrektur durch unterschiedliche Linsen [BO]

Beispiele für die Verknüpfung von Inhalten und prozessbezogenen Kompetenzen:

- S:** Reizbarkeit als Merkmal des Lebendigen benennen
E: die Funktion der Sinnesorgane für Prozesse der Informationsaufnahme, -verarbeitung sowie Informationsübertragung beschreiben
K: die Reiz-Reaktion-Kette beispielhaft erläutern
B: Tragweite und gesellschaftliche Akzeptanz von Sehbehinderungen in der eigenen Lebenswelt analysieren

Nervensystem [PG]

ca. 6 Unterrichtsstunden

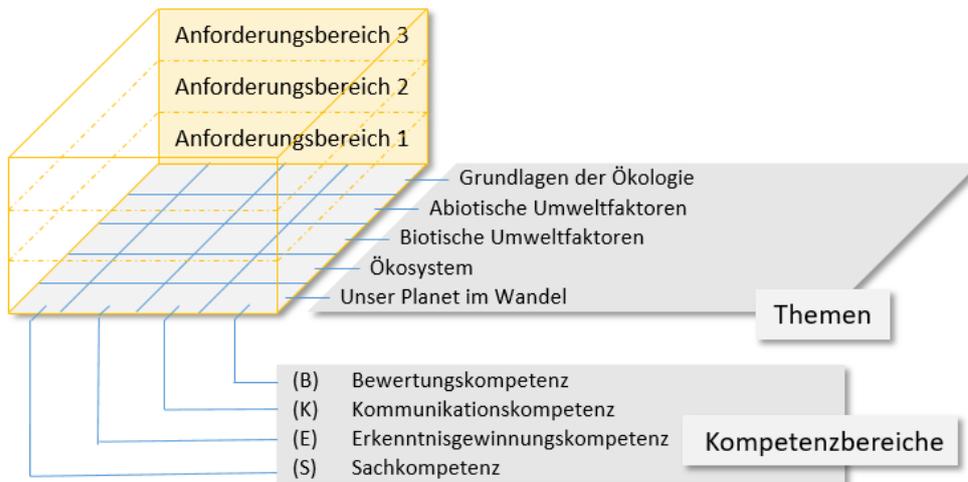
Verbindliche Inhalte	Hinweise und Anregungen
<p>Schneller als auf Autobahnen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bau und Funktion der Nervenzelle • Erregungsübertragung • Zentrales Nervensystem <ul style="list-style-type: none"> – Bedeutung des Rückenmarks – Bau und Funktion des Gehirns im Überblick <p>Wenn aus Belohnung Sucht wird</p> <ul style="list-style-type: none"> • Drogen • Prävention 	<p>Arbeit mit Modellen [MD]</p> <p>vegetatives Nervensystem Reflexe mechanische Schädigungen, wie z. B. Querschnittslähmung können thematisiert werden Lernen und Gedächtnis als Informationsverarbeitung und -speicherung</p> <p>gesellschaftliche und persönliche Auswirkungen des Drogenmissbrauchs [BTV]</p> <p>auch andere Suchtpotenziale, wie z. B. dauerhafte Handy- und Computernutzung sollen thematisiert werden [MD4]</p>

Beispiele für die Verknüpfung von Inhalten und prozessbezogenen Kompetenzen:

- S:** Bedeutung der Reflexe für das Überleben erklären
- E:** Bau einer Nervenzelle modellgestützt beschreiben
- K:** Erregungsübertragung mithilfe von Applikationen erläutern
- B:** Drogenkonsum unter gesundheitsrelevanten Aspekten und dem Aspekt der sozialen Verantwortung reflektieren

Klasse 9

ca. 30 Unterrichtsstunden



Grundlagen der Ökologie [BNE]

ca. 7 Unterrichtsstunden

Verbindliche Inhalte	Hinweise und Anregungen
Fundamente der Ökologie <ul style="list-style-type: none"> • Artbegriff • Population • Biotop und Biozönose • Ökosystem und Biosphäre • Umweltfaktoren 	Definitionen und Anwendungen der Begriffe bezogen auf abiotische und biotische Faktoren
Wirkungen von Umweltfaktoren auf Individuen einer Art	an pflanzlichen und tierischen Beispielen erläutern
Beziehungen zwischen Organismen und Umweltfaktoren <ul style="list-style-type: none"> • Toleranzbereiche • ökologische und physiologische Potenz 	Auswerten von Toleranzkurven Zeigerorganismen als Beispiel für stenöke Organismen
Gesetz vom Minimum	Bedeutung der Mineralien für Pflanzen Überdüngung, Diskussion zur Düngemittelverordnung [BO] [PG] [Chemie]

Beispiele für die Verknüpfung von Inhalten und prozessbezogenen Kompetenzen:

- S:** abiotische und biotische Umweltfaktoren benennen
- E:** Toleranzkurven erstellen und interpretieren
- K:** über die Bedeutung von Zeigerorganismen referieren
- B:** die Wirkung von abiotischen und biotischen Umweltfaktoren auf Lebewesen in einem Ökosystem erörtern

Abiotische Umweltfaktoren [BNE]

ca.11 Unterrichtsstunden

Verbindliche Inhalte	Hinweise und Anregungen
<p>Von Teichfröschen und Eichhörnchen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anpassungen von Wirbeltieren an den Umweltfaktor Temperatur <ul style="list-style-type: none"> – Wechselwarme – Gleichwarme <p>Jedes Blatt ein Unikat</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bau und Funktionen des Laubblattes • Anpassungen von Pflanzen an den Umweltfaktor Licht <ul style="list-style-type: none"> – Fotosynthese: lichtabhängige und lichtunabhängige Reaktionen – Licht- und Schattenblätter • Anpassungen von Pflanzen an den Umweltfaktor Wasser • ökologische Pflanzentypen <ul style="list-style-type: none"> – Xerophyten – Hygrophyten – Hydrophyten 	<p>Bezug zwischen Blutkreislauf, Vorkommen, Körpertemperatur, Brutpflege und Überwinterung</p> <p>Mikroskopie des Laubblattes</p> <p>Zusammenhänge zwischen Struktur und Funktion Exkursion: Bestimmung von Pflanzen in ihren Biotopen und Zuordnung zu Pflanzentypen</p>

Beispiele für die Verknüpfung von Inhalten und prozessbezogenen Kompetenzen:

- S:** lichtabhängige und lichtunabhängige Reaktionen der Fotosynthese beschreiben
- E:** Anpassungen von Pflanzen an ihren Standort anhand makroskopischer und mikroskopischer Merkmale erläutern
- K:** Versuche zur Abhängigkeit der Fotosynthese vom Umweltfaktor Licht protokollieren und präsentieren
- B:** die Bedeutung der Zusammenhänge zwischen Struktur und Funktion für die Anpassung an den Standort reflektieren

Biotische Umweltfaktoren [BNE]

ca. 3 Unterrichtsstunden

Verbindliche Inhalte	Hinweise und Anregungen
<p>Wenn's zwickt, lass dich putzen – Freund oder Feind</p> <ul style="list-style-type: none"> • Symbiose • Parasitismus 	<p>Anwendungen bei Pflanzen und Tieren Mykorrhiza und Rhizobien [BO] Zecken [PG]</p>

Beispiele für die Verknüpfung von Inhalten und prozessbezogenen Kompetenzen:

- S:** Symbiose und Parasitismus definieren
- E:** anhand von Beispielen Symbiose und Parasitismus beschreiben
- K:** den landwirtschaftlichen Nutzen von Leguminosen als Zwischenfrüchte erläutern [BO]
- B:** die Bedeutung interspezifischer Beziehungen für Ökosysteme reflektieren

Ökosystem [BNE]**ca. 6 Unterrichtsstunden**

Verbindliche Inhalte	Hinweise und Anregungen
<p>Die Vielfalt macht's</p> <ul style="list-style-type: none"> • Überblick über Ökosysteme der Biosphäre <p>Ökosysteme in meiner Region</p> <ul style="list-style-type: none"> • Strukturelle Gliederung • Produzenten, Konsumenten, Destruenten • Nahrungsbeziehungen <ul style="list-style-type: none"> – Nahrungsnetz und Nahrungskette • Betrachtung des Stoffkreislaufes aus energetischer und stofflicher Sicht • Stabilität von Ökosystemen [BNE] • Aspekte nachhaltigen Handelns in Ökosystemen [BNE] 	<p>z. B. Zuordnung von Pflanzen und Tieren, jahreszeitliche Aspekte</p> <p>Biodiversität</p> <p>Vergleich von Monokultur und Mischkultur, z. B.: Umbau der Wälder [BO]</p> <p>Untersuchung eines Ökosystems in der Region (Exkursion mit Bestimmungsübungen, Probennahme, digitaler Erfassung und Auswertung) [MD]</p>

23

Beispiele für die Verknüpfung von Inhalten und prozessbezogenen Kompetenzen:

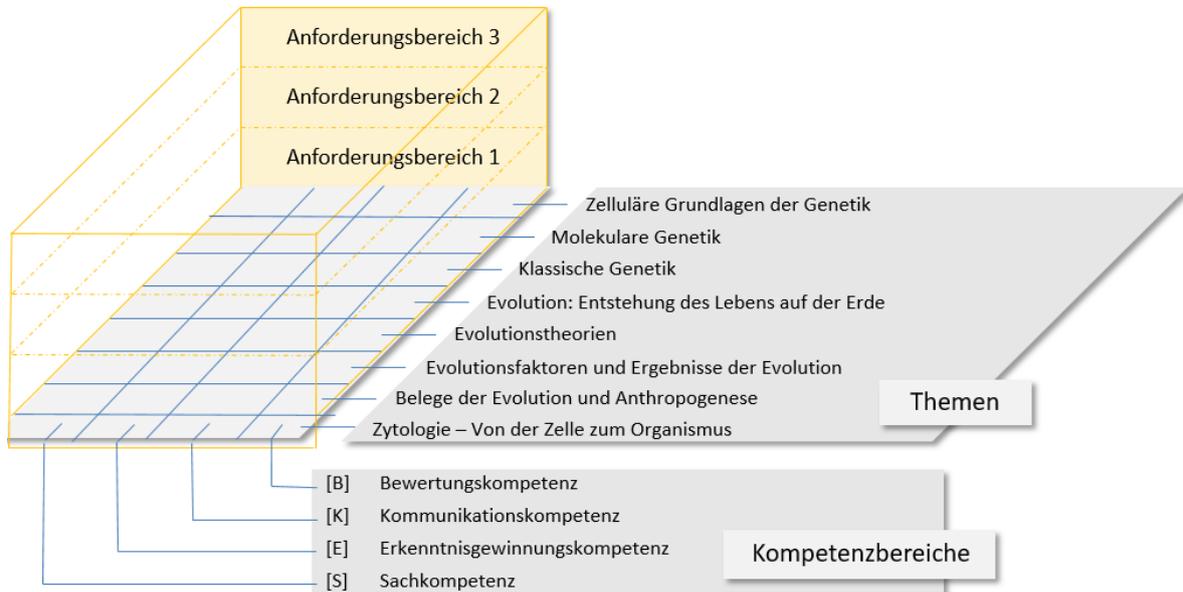
- S:** Pflanzen und Tiere eines Ökosystems ihren Lebensräumen zuordnen
- E:** Nahrungsnetze mediengestützt darstellen und auswerten
- K:** Zusammenhänge zwischen Nahrungsnetzen und Nahrungsketten diskutieren
- B:** die Stabilität von Ökosystemen in Abhängigkeit von der Artenvielfalt erörtern

Unser Planet im Wandel [BNE]**ca. 3 Unterrichtsstunden**

Verbindliche Inhalte	Hinweise und Anregungen
<p>Vom Hin- und Wegschauen: Alle sind gefragt</p> <ul style="list-style-type: none"> • Umwelt- und Klimaschutz aus regionaler und globaler Sicht 	<p>z. B. Vermüllen des Planeten, Waldrodungen, regenerative Energien, Fragen der Mobilität, Pestizide in der Umwelt, Schwinden der Artenvielfalt</p>

Beispiele für die Verknüpfung von Inhalten und prozessbezogenen Kompetenzen:

- S:** Ursachen schwindender Artenvielfalt benennen
- E:** Ideen für einen künftig nachhaltigen Umgang mit den Ressourcen unseres Planeten entwickeln
- K:** globale Entwicklungen den Klimaschutz betreffend diskutieren
- B:** die Verantwortung des Menschen in Bezug auf den Klimaschutz reflektieren



Zelluläre Grundlagen der Genetik

ca. 3 Unterrichtsstunden

Verbindliche Inhalte	Hinweise und Anregungen
Der Apfel fällt nicht weit vom Stamm <ul style="list-style-type: none"> • Überblick über grundlegende Fragen der Genetik Informationen am laufenden Band <ul style="list-style-type: none"> • Bau von Chromosomen • Formenwandel: Transport- und Funktionsform • Arten: Ein- und Zweichromatid-Chromosomen • Chromosomensätze • Chromosomenverteilung beim Menschen 	Chromatide, Centromer, Erbsubstanz Autosomen und Gonosomen Artspezifität der Chromosomenverteilung [BTV] Karyogramm des Menschen

Beispiele für die Verknüpfung von Inhalten und prozessbezogenen Kompetenzen:

- S:** den Aufbau und den Formenwandel eines Chromosoms beschreiben
- E:** den Aufbau von Bakterien-, Pflanzen- und Tierzelle vergleichen
- K:** Karyogramme erstellen, analysieren und Ergebnisse präsentieren
- B:** den Widersinn von Rassismus anhand der Artspezifität der Chromosomenverteilung beim Menschen reflektieren [BTV]

Molekulare Genetik

ca. 8 Unterrichtsstunden

Verbindliche Inhalte	Hinweise und Anregungen
<p>Der Bauplan des Lebens</p> <ul style="list-style-type: none"> • DNA <ul style="list-style-type: none"> – Funktion – molekularer Aufbau: Nucleotide – komplementäre Basenpaarung – Struktur: Doppelhelix • RNA <ul style="list-style-type: none"> – Funktion – m- und t-RNA 	<p>Würdigung der wissenschaftlichen Arbeit von Franklin, Watson und Crick DNA-Modell</p> <p>Vergleich von DNA und RNA</p>
<p>Verschlüsselung von Informationen</p> <ul style="list-style-type: none"> • der genetische Code als Tripletcode 	<p>kann auch im Zusammenhang mit der Proteinbiosynthese behandelt werden Merkmale: universell, kommafrei, lückenlos, nicht überlappend, degeneriert, eindeutig</p>
<p>Wie aus Informationen Merkmale werden</p> <ul style="list-style-type: none"> • Transkription und Translation: Definition und Ablauf 	<p>Bedeutung der Eiweiße Der Ablauf der Proteinbiosynthese soll im Überblick erarbeitet werden, Arbeit mit der Codesonne Simulation [MD]</p>
<p>Fertig machen zur Teilung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zellzyklus <ul style="list-style-type: none"> – Phasen und Formenwandel der Chromosomen • Identische Replikation <ul style="list-style-type: none"> – Definition und Ablauf • Mitose und Meiose <ul style="list-style-type: none"> – Bedeutung und Wesen 	<p>Simulation von Zustandsdiagrammen [MD]</p> <p>Ablauf in Grundzügen Der Ablauf der Mitose soll im Überblick erarbeitet werden</p>

Beispiele für die Verknüpfung von Inhalten und prozessbezogenen Kompetenzen:

- S:** Wesen von Mitose und Meiose beschreiben
E: die Merkmale des genetischen Codes erklären
K: Phasen der Kernteilung mikroskopieren und anhand von Modellen zuordnen
B: Bedeutung der Eiweißsynthese für die Aufrechterhaltung des Stoffwechsels erörtern

Klassische Genetik

ca. 11 Unterrichtsstunden

Verbindliche Inhalte	Hinweise und Anregungen
Vererbung folgt klaren Regeln <ul style="list-style-type: none"> • Grundbegriffe • 1. und 2. Mendelsche Regel 	Würdigung der wissenschaftlichen Arbeit von Mendel dominant-rezessive und intermediäre Erbgänge
Auf die Umwelt kommt es an <ul style="list-style-type: none"> • Modifikationen <ul style="list-style-type: none"> – Definition, Reaktionsnorm • Mutationen <ul style="list-style-type: none"> – Definition – Mutagene – Auswirkungen auf die Körperzellen und die Keimbahn • Bedeutung von Mutationen • Vergleich von Mutation und Modifikation 	Zeichnen und Auswerten von Modifikationskurven Anwendungen von Erkenntnissen aus Modifikationen im agrarwirtschaftlichen Bereich [BO] [PG] [PG] kritische Bewertung von Mutationen an Beispielen [MD4]
Genetisch bedingte Erkrankungen des Menschen <ul style="list-style-type: none"> • Krankheitsbild und Vererbung an selbstgewählten Beispielen 	Mögliche Erkrankungen: Phenylketonurie, Trisomie 21/18, Albinismus, Chorea Huntington, Katzenschreisyndrom, Marfan-Syndrom, Bluterkrankheit, Rot-Grün-Sehschwäche
Stammbäume <ul style="list-style-type: none"> • Bedeutung und Auswertung 	Genetische Familienberatung [BTV] [DRF]

Beispiele für die Verknüpfung von Inhalten und prozessbezogenen Kompetenzen:

- S:** die erste und zweite Mendelsche Regel beschreiben und anwenden
E: aus Stammbäumen Erkrankungswahrscheinlichkeiten ableiten
K: Verwandtenehen als Problem der genetischen Vielfalt diskutieren
B: das Gefahrenpotenzial von Mutagenen im alltäglichen Leben reflektieren

Evolution: Entstehung des Lebens auf der Erde**ca. 2 Unterrichtsstunden**

Verbindliche Inhalte	Hinweise und Anregungen
Die Anfänge unseres blauen Planeten <ul style="list-style-type: none"> • Entstehung der Erde Vom Ursprung des Lebens <ul style="list-style-type: none"> • Entstehung der Urzelle • Zusammenschluss zu Kolonien • Entwicklung zu Vielzellern 	Religiöse und naturwissenschaftliche Ansätze: <ul style="list-style-type: none"> • Schöpfungslehre [BTV] [DRF] • Urknalltheorie • Uratmosphäre und Urozeane Kompartimentierung als Voraussetzung

27

Beispiele für die Verknüpfung von Inhalten und prozessbezogenen Kompetenzen:

- S:** unterschiedliche Theorien zur Entstehung des Lebens beschreiben
E: Kompartimentierung als Voraussetzung für die Entstehung der Urzelle erörtern
K: die Entwicklung des Lebens vom Einfachen zum Komplizierten erläutern
B: religiöse und naturwissenschaftliche Ansätze zur Weltentstehung in ihrer Diversität diskutieren [BTV]

Evolutionstheorien**ca. 4 Unterrichtsstunden**

Verbindliche Inhalte	Hinweise und Anregungen
Die langen Häuse der Giraffen <ul style="list-style-type: none"> • Evolutionstheorie nach Lamarck • Evolutionstheorie nach Darwin-Wallace 	Vergleich/Diskussion der Theorien von Lamarck und Darwin-Wallace, sowie der Weiterentwicklung zur synthetischen Evolutionstheorie

Beispiele für die Verknüpfung von Inhalten und prozessbezogenen Kompetenzen:

- S:** die Evolutionstheorien von Lamarck und Darwin-Wallace beschreiben
E: die Theorien von Lamarck und Darwin-Wallace vergleichen
K: anhand konkreter Beispiele die Inhalte der Evolutionstheorien präsentieren
B: den Missbrauch des Darwinismus in Diktaturen beurteilen [BTV] [DRF]

Evolutionsfaktoren und Ergebnisse der Evolution

ca. 10 Unterrichtsstunden

Verbindliche Inhalte	Hinweise und Anregungen
Nichts bleibt wie es war <ul style="list-style-type: none"> • Artbegriff • Evolutionsfaktoren <ul style="list-style-type: none"> – primäre Evolutionsfaktoren: Mutation und Neukombination – sekundäre Evolutionsfaktoren: Selektion und Isolation • Ergebnisse der Evolution <ul style="list-style-type: none"> – homologe und analoge Organe 	Bsp.: Darwinfinken Bsp.: Birkenspanner

Beispiele für die Verknüpfung von Inhalten und prozessbezogenen Kompetenzen:

- S:** Evolutionsfaktoren und durch sie bedingte Entwicklungstrends benennen
E: am Beispiel des Birkenspanners die Selektion beschreiben
K: die Höherentwicklung bei Wirbeltieren anhand verschiedener Kriterien darstellen
B: die Entwicklung unterschiedlicher Vordergliedmaßen bei Wirbeltieren als homolog beurteilen

Belege der Evolution und Anthropogenese

ca. 3 Unterrichtsstunden

Verbindliche Inhalte	Hinweise und Anregungen
Zeugen der Vergangenheit <ul style="list-style-type: none"> • Fossilien <ul style="list-style-type: none"> – Fossilienformen und ihre Entstehung Auf den Spuren unserer Vorfahren <ul style="list-style-type: none"> • Ursprung des modernen Menschen <ul style="list-style-type: none"> – Entwicklung des aufrechten Ganges – „Out-of-Africa“-Theorie – Kulturelle Evolution 	Vielfalt und Gleichwertigkeit aller Menschen soll thematisiert werden [BTV]

Beispiele für die Verknüpfung von Inhalten und prozessbezogenen Kompetenzen:

- S:** verschiedene Fossilienformen benennen
E: den aufrechten Gang als Voraussetzung für die Menschwerdung beschreiben
K: verschiedene Theorien zur Verbreitung des Menschen diskutieren
B: Grenzen und Chancen kultureller Evolution für die Zukunft beurteilen [DRF]

Zytologie – Von der Zelle zum Organismus

ca. 12 Unterrichtsstunden

Verbindliche Inhalte	Hinweise und Anregungen
<p>Einführung in die Zytologie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zelle als offenes System • Licht- und elektronenmikroskopisch erkennbare Bestandteile und dessen Funktionen <p>Zellarten</p> <ul style="list-style-type: none"> • pflanzliche, tierische und Bakterien • Vergleich und Einteilung prokaryotische und eukaryotische Zellen <p>Zelle – Gewebe – Organ – Organsystem – Organismus</p> <ul style="list-style-type: none"> • an pflanzlichen und tierischen Beispielen • Arbeitstechniken in der Zytologie: Mikroskopieren und Zeichnen • Frischpräparat von eukaryotischen Zellen • Dauerpräparat von einem Pflanzenorgan 	<p>Die wissenschaftlichen Arbeiten von Hooke, Leeuwenhoek, Schwann, Schleiden, Virchow sowie Koch sind zu würdigen. [MD1]</p> <p>Vergleich mit Pilzzellen möglich Internetrecherche zu elektronenmikroskopischen Bildern verschiedener Zelltypen [MD1] [MD3]</p> <p>Geeignete Präparate: Mundschleimhautzelle, Hefezelle, Mooszelle, Ligusterbeerenzelle, Zellen vom Rotkohlblatt, Laubblatt, Sprossachse, Wurzel</p>

Beispiele für die Verknüpfung von Inhalten und prozessbezogenen Kompetenzen:

- S:** die Zelle als strukturelle und funktionelle Grundbaueinheit des Lebens beschreiben
- E:** das hierarchische Ordnungsprinzip von der Zelle zum Organismus erkennen
- K:** die Einordnung verschiedener Zellen in das System der Organismen beurteilen
- B:** die Erkenntnisse zum Systemcharakter der Zelle zu eigenen Alltagsvorstellungen in Beziehung setzen

Zellinhaltsstoffe

ca. 7 Unterrichtsstunden

Verbindliche Inhalte	Hinweise und Anregungen
<p>Kohlenhydrate</p> <ul style="list-style-type: none"> • Monosaccharide: Aufbau und Vorkommen von Glukose <p>SE: Fehling-Probe</p> <ul style="list-style-type: none"> • Polysaccharide: Aufbau und Vorkommen von Stärke <p>SE: Stärkenachweis</p> <p>Lipide</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bedeutung, Vorkommen und Aufbau von Neutralfetten und Phospholipiden <p>SE: Fettfleckprobe</p> <p>Proteine</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bedeutung, Vorkommen, Aufbau • Peptidbindungen • Räumliche Struktur von Eiweißen • Denaturierung von Eiweißen durch Säuren, Hitze, Schwermetall Ionen, Alkohol <p>DE: Xanthoproteinreaktion SE: Biuret-Reaktion</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dauerpräparat von einem Pflanzenorgan 	<p>modellhafte Darstellung des Molekülaufbaus</p> <p>Aufbau aus Aminosäuren</p> <p>Aspekte einer gesunden Ernährung, wie z. B. Nahrungspyramide sowie Inhaltsstoffe von Lebensmitteln und die Anwendung von Ernährungsapps können einbezogen werden. [PG] [MD4]</p> <p>Ausgewählte Nachweisreaktionen müssen protokolliert werden.</p>

Beispiele für die Verknüpfung von Inhalten und prozessbezogenen Kompetenzen:

- S:** verschiedene Möglichkeiten der Denaturierung von Eiweißen und ihre Bedeutung für die Funktion von Organismen beschreiben
- E:** die Fehling-Probe experimentell durchführen und die Ergebnisse protokollieren
- K:** die Bedeutung der Proteine für das Funktionieren eines Organismus erläutern
- B:** das eigene Ernährungsverhalten bezüglich einer gesunden Ernährungsweise reflektieren

4 Leistungsfeststellung und Leistungsbewertung

4.1 Gesetzliche Grundlagen

Die Leistungsbewertung erfolgt auf der Grundlage der folgenden Rechtsvorschriften in den jeweils geltenden Fassungen:

- [Oberstufen- und Abiturprüfungsverordnung](#) (Abiturprüfungsverordnung - APVO M-V) vom 19. Februar 2019
- [Verordnung zur einheitlichen Leistungsbewertung an den Schulen des Landes Mecklenburg-Vorpommern](#) (Leistungsbewertungsverordnung – LeistBewVO M-V) vom 30. April 2014
- [Förderung von Schülerinnen und Schülern mit besonderen Schwierigkeiten im Lesen, im Rechtschreiben oder im Rechnen](#) (Verwaltungsvorschrift des Ministeriums für Bildung, Wissenschaft und Kultur) vom 20. Mai 2014

4.2 Allgemeine Grundsätze

Leistungsbewertung umfasst mündliche, schriftliche und gegebenenfalls praktische Formen der Leistungsermittlung. Den Schülerinnen und Schülern muss im Fachunterricht die Gelegenheit dazu gegeben werden, Kompetenzen, die sie erworben haben, wiederholt und in wechselnden Zusammenhängen zu üben und unter Beweis zu stellen. Die Lehrkräfte begleiten den Lernprozess der Schülerinnen und Schüler, indem sie ein positives und konstruktives Feedback zu den erreichten Lernständen geben und im Dialog und unter Zuhilfenahme der Selbstbewertung der Schülerin bzw. dem Schüler Wege für das weitere Lernen aufzeigen.

Es sind grundsätzlich alle in Kapitel 3 ausgewiesenen Kompetenzbereiche bei der Leistungsbewertung angemessen zu berücksichtigen. Das Beurteilen einer Leistung erfolgt in Bezug auf verständlich formulierte und der Schülerin bzw. dem Schüler bekannten Kriterien, nach denen die Bewertung vorgenommen wird. Im Fach Biologie ergeben sich die Kriterien zur Leistungsbewertung aus dem Zusammenspiel der in den Bildungsstandards formulierten Kompetenzen und den im Rahmenplan formulierten Inhalten.

Anforderungsbereiche und allgemeine Vorgaben für Klassenarbeiten

Ausgehend von den verbindlichen Themen, zu denen erworbene Kompetenzen nachzuweisen sind, wird im Folgenden insbesondere benannt, nach welchen Kriterien die Klassenarbeiten zu gestalten und die erbrachten Leistungen zu bewerten sind.

Klassenarbeiten bestehen aus mehreren unabhängig voneinander bearbeitbaren Aufgaben, die in Teilaufgaben gegliedert sind. Die Teilaufgaben sollen nicht beziehungslos nebeneinanderstehen, aber doch so unabhängig voneinander sein, dass eine Fehlleistung – insbesondere am Anfang – nicht die weitere Bearbeitung der Aufgabe stark erschwert. Außerdem soll darauf geachtet werden, dass durch Teilaufgaben nicht ein Lösungsweg zwingend vorgezeichnet wird.

Sie sind so zu gestalten, dass sie Leistungen in den drei Anforderungsbereichen erfordern.

Anforderungsbereich I umfasst

- das Wiedergeben von Sachverhalten und Kenntnissen im gelernten Zusammenhang,
- die Verständnissicherung sowie
- das Anwenden und Beschreiben geübter Arbeitstechniken und Verfahren.

Anforderungsbereich II umfasst

- das selbständige Auswählen, Anordnen, Verarbeiten, Erklären und Darstellen bekannter Sachverhalte unter vorgegebenen Gesichtspunkten in einem durch Übung bekannten Zusammenhang und
- das selbständige Übertragen und Anwenden des Gelernten auf vergleichbare neue Zusammenhänge und Sachverhalte.

Anforderungsbereich III umfasst

- das Verarbeiten komplexer Sachverhalte mit dem Ziel, zu selbständigen Lösungen, Gestaltungen oder Deutungen, Folgerungen, Verallgemeinerungen, Begründungen und

Wertungen zu gelangen. Dabei wählen die Schülerinnen und Schüler selbstständig geeignete Arbeitstechniken und Verfahren zur Bewältigung der Aufgabe, wenden sie auf eine neue Problemstellung an und reflektieren das eigene Vorgehen.

Die Stufung der Anforderungsbereiche dient der Orientierung auf eine in den Ansprüchen ausgewogene Aufgabenstellung und ermöglicht so, unterschiedliche Leistungsanforderungen in den einzelnen Teilen einer Aufgabe nach dem Grad des selbstständigen Umgangs mit Gelerntem einzuordnen.

Der Schwerpunkt der zu erbringenden Leistungen liegt im Anforderungsbereich II. Darüber hinaus sind die Anforderungsbereiche I und III zu berücksichtigen.

Die in den Arbeitsaufträgen verwendeten Operatoren müssen in einen Bezug zu den Anforderungsbereichen gestellt werden, wobei die Zuordnung vom Kontext der Aufgabenstellung und ihrer unterrichtlichen Einordnung abhängig und damit eine eindeutige Zuordnung zu nur einem Anforderungsbereich nicht immer möglich ist.

Der Schwierigkeitsgrad wird gesteuert durch

- die Komplexität der Aufgabenstellung,
- die Komplexität und Anforderungshöhe des vorgelegten Materials oder einer entsprechenden Problemstellung,
- die Anforderung an Kontext- und Orientierungswissen,
- die Anforderung an die sprachliche Darstellung,
- Umfang und Komplexität der notwendigen Reflexion oder Bewertung.

4.3 Fachspezifische Grundsätze

Die Anforderungsbereiche im Fach Biologie

Die Anforderungsbereiche unterscheiden sich vor allem im Grad der Selbstständigkeit bei der Bearbeitung der Aufgaben sowie im Grad der Komplexität der gedanklichen Verarbeitungsprozesse und stellen damit eine Abstufung in Bezug auf den Anspruch der Aufgabe dar. Der Grad der Selbstständigkeit bei der Bearbeitung der Aufgaben zeigt sich im Fach Biologie z. B. in der differenzierten Nutzung von Methoden der Erkenntnisgewinnung, in der Anwendung von Basiskonzepten sowie im Einbringen von Reflexionselementen. Der Grad der Komplexität der gedanklichen Verarbeitung wird vor allem beim Umgang mit verschiedenen Organisationsebenen, nämlich der der Moleküle, der Zellen, des Gewebes, der Organe und Organsysteme der Organismen, der Populationen sowie ganzer Ökosysteme deutlich.

Die Reproduktion einfacher Inhalte wird dem Anforderungsbereich I zugeordnet, während die selbstständige Anwendung von Fachmethoden und die Herstellung neuer Kontexte auf den Anforderungsbereich II verweist. Die eigenständige Planung von Experimenten und deren Umsetzung gehören zum Anforderungsbereich III.

Im Fach Biologie gehören in den **Anforderungsbereich I:**

- die Reproduktion von Basiswissen (Kenntnisse von Fakten, Zusammenhängen und Methoden)
- die Nutzung bekannter Methoden und Modellvorstellungen in vergleichbaren Beispielen
- die Entnahme von Informationen aus Fachtexten und das Übertragen dieser in einfache Schemata, z B. Flussdiagramme
- die schriftliche Darstellung von Daten, Tabellen, Diagrammen und Abbildungen mithilfe der Fachsprache

Im Fach Biologie gehören in den **Anforderungsbereich II:**

- die Anwendung der Basiskonzepte in neuartigen Zusammenhängen die Übertragung und Anpassung von Modellvorstellungen
- die sachgerechte, eigenständig strukturierte und Aufgaben bezogene Darstellung komplexer biologischer Abläufe im Zusammenhang einer Aufgabenstellung
- die Auswahl bekannter Daten, Fakten und Methoden zur Herstellung neuer Zusammenhänge

- die gezielte Entnahme von Informationen aus vielschichtigen Materialien unter einem vorgegebenen Aspekt
- die Anwendung bekannter Experimente und Untersuchungsmethoden in neuartigen Zusammenhängen
- die Auswertung von unbekanntem Untersuchungsergebnissen unter bekannten Aspekten die Beurteilung und Bewertung eines bekannten biologischen Sachverhalts
- die Unterscheidung von Alltagsvorstellungen und wissenschaftlichen Erkenntnissen.

Im Fach Biologie gehören in den **Anforderungsbereich III**:

- die Entwicklung eines eigenständigen Zugangs zu einem biologischen Phänomen, z. B. die Planung eines geeigneten Experimentes
- die selbstständige, zusammenhängende Verarbeitung verschiedener Materialien unter einer eigenständig entwickelten Fragestellung
- die Entwicklung eines komplexen gedanklichen Modells bzw. eigenständige Modifizierung einer bestehenden Modellvorstellung
- die Entwicklung fundierter Hypothesen auf der Basis verschiedener Fakten, experimenteller Ergebnisse, Materialien oder Modelle
- die Reflexion biologischer Sachverhalte in Bezug auf das Menschenbild
- die materialbezogene und differenzierte Beurteilung und Bewertung biologischer Anwendungen
- die Argumentation auf der Basis nicht eindeutiger Rohdaten: Aufbereitung der Daten, Fehleranalyse und Herstellung von Zusammenhängen
- die kritische Reflexion biologischer Fachbegriffe vor dem Hintergrund komplexer, auch widersprüchlicher Informationen oder Beobachtungen

Leistungsbewertung

Bei der Leistungsbewertung sind alle Kompetenzbereiche angemessen zu berücksichtigen und neben schriftlichen und mündlichen Leistungsfeststellungen auch praktische Formen der Leistungsermittlung zu etablieren. Insbesondere soll auch das Experimentieren Bestandteil mündlicher, schriftlicher und praktischer Leistungsfeststellungen sein.

Mikroskopische Zeichnungen

Die in diesem Abschnitt aufgeführten Festlegungen dienen der Vereinheitlichung der Anfertigung mikroskopischer Zeichnungen und deren Bewertung.

- Zeichnungen werden ausschließlich auf einem weißen DIN-A4-Blatt angefertigt.
- Beschriftungen und Zeichnungen erfolgen grundsätzlich nur mit Bleistift.
- Auf eine einheitliche Schriftgröße in Druckbuchstaben, auf dem gesamten Blatt, ist zu achten.
- Bei der Zeichnung von Einzelzellen aus einem Gewebeverband sind die angrenzenden Zellen anzudeuten.
- Innerhalb eines Gewebes reichen drei bis vier Zellen im Gewebeverband aus.
- Bei der Zeichnung von Organen reicht ein Teilausschnitt.
- Für die mikroskopische Darstellung soll mindestens ein Drittel des Blattes genutzt werden.
- Die geschlossene Linienführung muss beachtet werden (keine Einzelstriche und offene Zellstrukturen).
- Die mikroskopische Zeichnung orientiert sich auf der linken, die Beschriftung auf der rechten Seite.
- Parallele, waagerechte Beschriftungslinien enden rechtsbündig, sollen proportional auf die mikroskopische Zeichnung verteilt werden.
- Zellbestandteile werden nicht ausgemalt oder schraffiert dargestellt.
- Die Legende beinhaltet Angaben zum Namen des Präparats, der Vergrößerung, der Färbung (falls vorhanden), Datum und Name des Zeichners und befindet sich im unteren Blattbereich.

Konkretisierungen zur detaillierteren Ausgestaltung auf Grundlage dieser Vorgaben sowie einheitliche Bewertungskriterien sollen im Rahmen der Fachkonferenz erfolgen. In die Bewertungskriterien müssen die Fachlichkeit, die Sauberkeit sowie die Einhaltung der genannten Festlegungen einfließen.