

Curriculum Sekundarstufe I für das Fach Biologie

Vorbemerkung

Kompetenzorientierte Kernlehrpläne als neue Form der Unterrichtsvorgaben

Mit Beginn des Schuljahrs 2008/2009 sind auch im Fach Biologie sog. „Kompetenzorientierte Kernlehrpläne“ als neue Form der Unterrichtsvorgaben in Kraft getreten. Sie legen Kompetenzen fest, über die die Schüler/innen am Ende der Jahrgangsstufe 6 und bis zum Ende von Jahrgangsstufe 9 verfügen sollen. Die Kompetenzerwartungen sind in **konzeptbezogene und prozessbezogene Kompetenzen** unterteilt. Die konzeptbezogenen Kompetenzen legen die inhaltliche Dimension und somit das zu erlangende Fachwissen fest und zwar unterteilt in die **drei Bereiche oder Basiskonzepte Struktur und Funktion (SF), Entwicklung (E) und System (S)**. Die **prozessbezogenen Kompetenzen** beschreiben die Handlungsdimension und legen fest, über welche naturwissenschaftlichen Denk- und Arbeitsweisen die Schüler/innen bis zum Ende der 9. Klasse verfügen sollen. Sie sind unterteilt in die **drei Bereiche Erkenntnisgewinnung (E), Kommunikation (K) und Bewertung (B)**.

Die Unterrichtsarbeit bezieht sich demzufolge einerseits auf inhaltliche Schwerpunkte (**Konzeptbezogene Kompetenzen**) in bestimmten, durch den Kernlehrplan vorgegebenen **Fachlichen Kontexten**, wozu auch der Erwerb der erforderlichen **Fachbegriffe** gehört, und andererseits auf die Vermittlung und das Üben der erwarteten **prozessbezogenen Kompetenzen**.

Die folgende Tabelle berücksichtigt diese Vorgaben. Sie gibt eine Übersicht über den geplanten, vorläufigen Lehrplan, der der Erprobung und weiteren Diskussion bedarf. Dabei wird davon ausgegangen, dass der Biologieunterricht in den Jahrgangsstufen 5, 6, 7 und 9 jeweils zweistündig erfolgt. In den Jahrgangsstufen 7 und 9 ist ein Inhaltsfeld auseinander gezogen worden, um dem großen Stoffumfang und dem Entwicklungsstand der Schüler besser gerecht werden zu können. In Anpassung an jahreszeitliche Notwendigkeiten soll es den Fachlehrerinnen und Fachlehrern überdies möglich sein, einzelne Teilbereiche aus größeren Kontexten herauszunehmen. Die Vermittlung der angeführten konzept- und prozessbezogenen Kompetenzen ist für die Fachlehrer/innen obligatorisch, genauso wie das, was in der Spalte **Material / Methoden** als obligatorisch angegeben ist. Die letzte Spalte **Nicht Notwendig** weist hin auf Abweichungen vom bisherigen Lehrplan, auf Inhalte, die nach dem neuen Kernlehrplan wegfallen. Kursivdruck in der ersten Spalte bedeutet „fakultativ“. Die Spalte Material/Methoden kann erst fertig gestellt werden, wenn die Lehrbücher für die Jahrgangsstufen 7 und 9 erschienen sind, und die Fachkonferenz sich für die Stufen 5/6 und 7/9 für ein Lehrbuch entschieden hat.

Bei der **Lernzielkontrolle und Leistungsbewertung** sollen die prozessbezogenen und konzeptbezogenen Kompetenzen angemessen berücksichtigt werden. Dabei soll dem Bereich der prozessbezogenen Kompetenzen der gleiche Stellenwert zukommen wie den konzeptbezogenen Kompetenzen¹.

Die Einzelheiten zum Bereich Leistungsbewertung können dem Kernlehrplan Biologie (G8) entnommen werden.

¹ Vgl. Kernlehrplan Biologie (G8), Abschnitt 5, Leistungsbewertung

Zeit	<u>Inhaltsfeld / Schlüsselbegriffe</u>	<u>Kontext / Konzeptbezogene Kompetenzen</u> SF, E, S	<u>Prozessbezogene Kompetenzen</u> EK, K, B <u>Schwerpunkt</u> (an anderer Stelle behandelt)	<u>Material / Methoden obligatorisch, fakultativ</u> (Vereinbarungen mit Physik)	<u>Nicht notwendig</u>
Klasse 5					
18 +/- 4	<p><u>Bau und Leistungen des menschlichen Körpers</u></p> <p>Nährstoffe, Kohlenhydrate, Fette, Eiweißstoffe Nachweisreaktion Vitamine, Mineralstoffe, Ballaststoffe, Wasser Baustoffe, Betriebsstoffe</p> <p>Mund, Zunge, Speicheldrüsen, Speiseröhre, Magen, Leber, Bauchspeicheldrüse, Leber, Gallenblase, Dünndarm, Dickdarm, Blinddarm, Wurmfortsatz, Enddarm, After.</p> <p>Stickstoff, Sauerstoff, Kohlenstoffdioxid Nasenhöhle, Luftröhre, Bronchien, Lunge, Lungenbläschen. Brustatmung, Bauchatmung, Zwerchfell Aufbau des Herzens, Blutkreislauf,</p>	<p><u>Lecker und gesund</u></p> <p>SF9 beschreiben die Bedeutung von Nährstoffen, Mineralsalzen, Vitaminen, Wasser und Ballaststoffen für eine ausgewogene Ernährung und unterscheiden Bau- und Betriebsstoffe.</p> <p>SF8 beschreiben den Weg der Nahrung bei der Verdauung und nennen die daran beteiligten Organe.</p> <p><u>Bewegung – Teamarbeit für den ganzen Körper</u></p> <p>SF6 beschreiben und erklären den menschlichen Blutkreislauf und die Atmung sowie deren Bedeutung für den Nährstoff-, Gas- und Wärmetransport durch den Körper.</p>	<p>E4 führen qualitative (und einfache quantitative) Experimente und Untersuchungen durch und protokollieren diese.</p> <p>K7 beschreiben und erklären in strukturierter sprachlicher Darstellung den Bedeutungsgehalt von fachsprachlichen bzw. alltagssprachlichen Texten und von anderen Medien.</p> <p>E13 beschreiben und erklären mit Zeichnungen, Modellen oder anderen Hilfsmitteln originale Objekte oder Abbildungen verschiedener Komplexitätsstufen</p> <p>E13 beschreiben und erklären mit Zeichnungen, Modellen oder anderen Hilfsmitteln originale Objekte oder Abbildungen verschiedener Komplexitätsstufen.</p>	<p>Stärkenachweis Auswertung von Nährwertangaben und –tabellen</p> <p>Modelle und Darstellungen des Verdauungstraktes</p> <p>Modelle und Darstellungen des Blutkreislaufes, <i>Computer-simulationen</i> und Filme</p> <p>Skelett,</p>	

	<p>Gefäße, Kapillaren, Vene, Arterie, Körperkreislauf, Lungenkreislauf.</p> <p>Bewegungssystem: Bewegungssystem, Skelett, Knochen (Schädel...), Muskeln (Gegenspieler-Prinzip: Beuger und Strecker), Gelenke (Scharniergelenk, Kugelgelenk, Sattelgelenk). Wirbelsäule (Wirbelkörper, Bandscheibe), Schäden der Wirbelsäule</p> <p>Sucht, Nikotin, Teer, Kohlenstoffmonoxid, Alkohol, Alkoholmissbrauch Haut, Schäden durch UV-Strahlung, Vorbeugung</p>	<p>SF4 beschreiben Aufbau und Funktion des menschlichen Skeletts und vergleichen es mit dem eines anderen Wirbeltiers.</p> <p>S2 beschreiben Organe und Organsysteme als Bestandteile des Organismus und erläutern ihr Zusammenwirken, z.B. bei Atmung, Verdauung, Muskeln.</p> <p><u>Aktiv werden für ein gesundheits-bewusstes Leben</u></p> <p>SF10 beschreiben die Bedeutung einer vielfältigen und ausgewogenen Ernährung und körperlicher Bewegung.</p> <p>S7 beschreiben die Wirkung der UV-Strahlen auf die menschliche Haut, nennen Auswirkungen und entsprechende Schutzmaßnahmen.</p>	<p>E3 analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen, u.a. bzgl. Anatomie und Morphologie von Organismen</p> <p>E12 nutzen Modelle und Modellvorstellungen zur Bearbeitung, (Erklärung und Beurteilung naturwissenschaftlicher Fragestellungen und) Zusammenhänge</p> <p>K3 planen, strukturieren, kommunizieren und reflektieren ihre Arbeit, <i>auch als Team</i></p> <p>B5 beurteilen Maßnahmen und Verhaltensweisen zur Erhaltung der eigenen Gesundheit (und zur sozialen Verantwortung).</p>	<p>Wirbelsäulenmodelle, Gelenkmodelle</p> <p><i>ab Klasse 6 wäre eine Teilnahme am Wettbewerb „Be smart, don´t start“ möglich</i></p>	
--	--	--	--	---	--

<p>40 +/- 4</p>	<p><u>Vielfalt von Lebewesen</u></p> <p>Wurzel, Spross mit Blättern/Stamm, Blüte Kelch-, Blüten- Staubblätter, Stempel, Blütendiagramm Steinfrüchte, Rosengewächse</p> <p>Bestäubung, Befruchtung Samenbau und -verbreitung Keimung</p> <p>Zuordnung: Wirbellose– Wirbeltiere</p>	<p><u>Was lebt in meiner Nachbarschaft</u></p> <p>SF3 nennen verschiedene Blütenpflanzen, unterscheiden ihre Grundorgane und nennen deren wesentliche Funktionen.</p> <p>E4 beschreiben die Entwicklung von Pflanzen.</p> <p>E6 beschreiben Formen geschlechtlicher (und ungeschlechtlicher Fortpflanzung) bei Pflanzen.</p> <p>S3 beschreiben Wechselwirkungen verschiedener Organismen untereinander und mit ihrem Lebensraum.</p> <p>S4 beschreiben die Bedeutung von Licht, Temperatur, Wasser und Mineralsalzen für Pflanzen bzw. Nährstoffen für Tiere.</p> <p>SF5 beschreiben (exemplarisch) den Unterschied zwischen einem Wirbeltier und Wirbellosen, (z. B. Insekten, Schnecken).</p>	<p>E1 beobachten und beschreiben biologische Phänomene und Vorgänge und unterscheiden dabei Beobachtung und Erklärung.</p> <p>E2 erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe biologischer Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind.</p> <p>E4 führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch und protokollieren diese.</p> <p>E9 stellen Hypothesen auf, planen geeignete Untersuchungen und Experimente zur Überprüfung, führen sie unter Beachtung von Sicherheits- und Umweltaspekten durch und werten sie unter Rückbezug auf die Hypothesen aus.</p> <p>E3 analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen, u. a. bzgl. Anatomie und Morphologie von Organismen.</p> <p>E6 ermitteln mit Hilfe geeigneter Bestimmungsliteratur im Ökosystem häufig</p>	<p>Untersuchung einer Kirschblüte</p> <p>Experimente zur Keimung mit Kresse oder Bohnen</p> <p>Ausbreitung durch Wind, Experimente zum Flugverhalten Ausbreitung durch Tier / Mensch</p> <p>Sammeln von Kleintieren (z.B. auf dem Schulhof) Untersuchung von versch. Wirbellosen mit Binokular Benutzung eines einfachen Bestimmungsschlüssels zur Einteilung entsprechend der Beinpaare</p>	<p>Kennübungen zu</p>
-------------------------	--	---	---	--	-----------------------

<p>Leichtbauweise der Vögel, Federtypen; Haken – und Bogenstrahl Auftrieb; Flugarten Hakenschnabel, Greiffüße, Taggreife oder Eulen, Augen / Gehör</p> <p>Hund und Katze als Raubtiere (Raubtiergebiss) und deren Jagdweise (Hetz-, Schleichjäger), Zehengänger</p> <p>Angepasstheiten von z.B. Maulwurf, Fledermaus</p> <p>Obst, Fruchtgemüse, Blattgemüse, Wurzelgemüse, Sprossnutzung; Nahrung, Textilien, Genusswaren, Biodiesel</p> <p><u>Kartoffel</u>: Stärkenachweis Speicherknollen, Stärke, ungeschlechtliche Vermehrung</p> <p>Wiederkäuer, Huftier, Milch aus Gras, Pflanzenfressergebiss</p> <p>Befruchtung, Eibildung, Bau des Hühnereies: Form, Kalkschale, Keimscheibe, Dotter, Hagelschnur, Eihaut, Eiklar Hühnerhaltung, artgerechte Tierhaltung, typisches Verhalten Nestflüchter</p> <p>Biene: Kennzeichen von Insekten</p>	<p>E8 wählen Daten und Informationen aus verschiedenen Quellen aus, prüfen sie auf Relevanz und Plausibilität und verarbeiten diese adressaten- und situationsgerecht.</p> <p>E9 stellen die Angepasstheit einzelner Tier- und Pflanzenarten an ihren spezifischen Lebensraum dar.</p> <p><u>Pflanzen und Tiere, die nützen</u></p> <p>SF3 nennen verschiedene Blütenpflanzen, unterscheiden ihre Grundorgane und nennen deren wesentliche Funktionen</p> <p>E6 beschreiben Formen geschlechtlicher und ungeschlechtlicher Fortpflanzung bei Pflanzen.</p> <p>SF5 beschreiben exemplarisch den Unterschied zwischen einem Wirbeltier und Wirbellosen</p>	<p>vorkommende Arten</p> <p>K4 beschreiben und erklären mit Zeichnungen, Modellen oder anderen Hilfsmitteln originale Objekte oder Abbildungen verschiedener Komplexitätsstufen.</p> <p>B1 beurteilen und bewerten an ausgewählten Beispielen Daten und Informationen kritisch auch hinsichtlich ihrer Grenzen und Tragweiten, u. a. die Haltung von Heim- und Nutztieren.</p>	<p>Singvögeln Untersuchung von Vogelfedern Versuche zum Auftrieb</p> <p>Vergleich von Skeletten</p> <p>Präsentationsmethoden (z.B. Plakate, PPP)</p> <p>Stärkenachweis Rind als Nutztier Huhn als Eierlieferant Pro- und Contra-Diskussion zum Thema Hühnerhaltung</p> <p>Präparation der Honigbiene</p>	
---	--	--	--	--

	<p>Fische: Fischfangquoten / Meer Fortpflanzung bei Fischen: Lachswanderung – Lachszucht</p>	<p>am Beispiel Insekten.</p> <p>E3 beschreiben und vergleichen die Individualentwicklung ausgewählter Wirbelloser (und Wirbeltiere).</p> <p><u>Naturschutz</u></p> <p>S8 stellen die Veränderungen von Lebensräumen durch den Menschen dar und erläutern die Konsequenzen für einzelne Arten.</p> <p>SF16 vergleichen Ei- und Spermienzelle und beschreiben den Vorgang der Befruchtung.</p> <p>E3 beschreiben und vergleichen die Individualentwicklung ausgewählter (Wirbelloser und) Wirbeltiere.</p> <p>E5 nennen die Verschmelzung von Ei- und Spermienzelle als Merkmal für geschlechtliche Fortpflanzung bei Menschen und Tieren</p>	<p>E7 recherchieren in unterschiedlichen Quellen (Print- und elektronische Medien) und werten die Daten, Untersuchungsmethoden und Informationen kritisch aus.</p> <p>E8 wählen Daten und Informationen aus verschiedenen Quellen aus.</p> <p>E10 interpretieren Daten, Trends, Strukturen und Beziehungen, erklären diese und ziehen geeignete Schlussfolgerungen.</p> <p>K3 planen, strukturieren, kommunizieren und reflektieren ihre Arbeit, auch als Team.</p> <p>K4 beschreiben und erklären mit Zeichnungen, Modellen oder anderen Hilfsmitteln originale Objekte oder Abbildungen verschiedener Komplexitätsstufen.</p> <p>K5 dokumentieren und</p>	<p>Fische: Filmanalyse, Auswertung von Tabellen, Auswertung von Karten</p>	
--	--	---	---	--	--

			<p>präsentieren den Verlauf und die Ergebnisse ihrer Arbeit sachgerecht, situationsgerecht und adressatenbezogen, auch unter Nutzung elektronischer Medien, in Form von Texten, Skizzen, Zeichnungen, Tabellen oder Diagrammen.</p> <p>K7 beschreiben und erklären in strukturierter sprachlicher Darstellung den Bedeutungsgehalt von fachsprachlichen bzw. alltagssprachlichen Texten und von anderen Medien.</p> <p>B9 beschreiben und beurteilen an ausgewählten Beispielen die Auswirkungen menschlicher Eingriffe in die Umwelt.</p>		
--	--	--	--	--	--

Klasse 6					
24 +/-4	<p><u>Angepasstheit von Pflanzen und Tieren an die Jahreszeit</u></p> <p>Zellen</p> <p>Blattaufbau, Fotosynthese, Fotosynthese Gleichung</p> <p>Produzenten, Konsumenten</p> <p>Mineralstoffe</p>	<p><u>Ohne Sonne kein Leben</u></p> <p>SF1 bezeichnen die Zelle als funktionellen Grundbaustein von Organismen.</p> <p>SF2 beschreiben die im Lichtmikroskop beobachtbaren Unterschiede und Gemeinsamkeiten zwischen tierlichen und pflanzlichen Zellen und beschreiben die Aufgaben der sichtbaren Bestandteile: Zellkern, Zellplasma, Zellmembran, Zellwand, Vakuole, Chloroplasten.</p> <p>SF7 beschreiben die Fotosynthese als Prozess zum Aufbau von Glucose aus Kohlenstoffdioxid und Wasser mit Hilfe von Lichtenergie unter Freisetzung von Sauerstoff.</p> <p>SF18 beschreiben in einem Lebensraum exemplarisch die Beziehung zwischen Tier- und Pflanzenarten auf der Ebene der Produzenten und Konsumenten.</p> <p>S1 beschreiben Zellen als räumliche Einheiten, die aus verschiedenen Bestandteilen aufgebaut sind.</p> <p>S4 beschreiben die Bedeutung von Licht, Temperatur, Wasser und Mineralsalzen für Pflanzen bzw. Nährstoffen für Tiere.</p>	<p>E1 beobachten und beschreiben biologische Phänomene und Vorgänge und unterscheiden dabei Beobachtung und Erklärung.</p> <p>E2 erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe biologischer Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind.</p> <p>E4 führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch und protokollieren diese.</p> <p>E5 mikroskopieren und stellen Präparate in einer Zeichnung dar.</p> <p>E12 nutzen Modelle und Modellvorstellungen zur Analyse von Wechselwirkungen, Bearbeitung, Erklärung und Beurteilung biologischer Fragestellungen und Zusammenhänge.</p>	<p>Demonstrations- versuch Mikroskop- technik</p> <p>Versuch zum Stärkenachweis in Abh. vom Licht Theoretisch: Versuche von van Helmont und Priestley</p>	

	<p>Wärmehaushalt, Überwinterung, Winterruhe, Winterschlaf, Kältestarre Entwicklung exemplarischer Vertreter der Wirbeltierklassen und eines Vertreters der Gliedertiere (z.B. Igel, Eichhörnchen, Zugvogel, Zauneidechse, Schmetterling) Gleichwarme / wechselwarme Tiere</p> <p>Frühblüher, Speicherorgane, Laubfall</p>	<p>S5 beschreiben Merkmale der Systeme Zelle, Organ und Organismus insbesondere in Bezug auf die Größenverhältnisse und setzen verschiedene Systemebenen miteinander in Beziehung.</p> <p>S6 beschreiben die Bedeutung der Fotosynthese für das Leben von Pflanzen und Tieren.</p> <p><u>Pflanzen und Tiere – Leben mit den Jahreszeiten</u></p> <p>SF21 stellen einzelne Tier- und Pflanzenarten und deren Angepasstheit an den Lebensraum und seine jahreszeitlichen Veränderungen dar.</p> <p>E7 beschreiben exemplarisch Organismen im Wechsel der Jahreszeiten und erklären die Angepasstheit (z.B. Überwinterung unter dem Aspekt der Entwicklung).</p> <p>S3 beschreiben Wechselwirkungen verschiedener Organismen untereinander und mit ihrem Lebensraum.</p> <p>S4 beschreiben die Bedeutung von Licht, Temperatur, Wasser und Mineralsalzen für Pflanzen bzw. Nährstoffen für Tiere.</p> <p>E9 stellen die Angepasstheit einzelner Tier- und Pflanzenarten an ihren spezifischen Lebensraum dar.</p>	<p>E1 beobachten und beschreiben biologische Phänomene und Vorgänge und unterscheiden dabei Beobachtung und Erklärung.</p> <p>E2 erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe biologischer Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind.</p> <p>E4 führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch und protokollieren diese.</p> <p>E9 stellen Hypothesen auf, planen geeignete Untersuchungen und Experimente zur Überprüfung, führen sie unter Beachtung von Sicherheits- und Umweltaspekten durch und werten sie unter Rückbezug auf</p>	<p>Präsentationsmethoden (z.B. Plakate, PPP)</p> <p>Versuch zur Wärmeisolation durch verschiedene Materialien, Auswertung von Diagrammen</p>	
--	---	--	--	--	--

	<p>z.B. Eisbär oder Kamel</p>	<p>SF3 (Wdh.) nennen verschiedene Blütenpflanzen, unterscheiden ihre Grundorgane und nennen deren wesentliche Funktion.</p> <p><u>Extreme Lebensräume – Lebewesen aus aller Welt</u></p> <p>E9 stellen die Anpasstheit einzelner Tier- und Pflanzenarten an ihren spezifischen Lebensraum dar.</p> <p>S4 beschreiben die Bedeutung von Licht, Temperatur, Wasser und Mineralsalzen für Pflanzen bzw. Nährstoffen für Tiere.</p>	<p>die Hypothesen aus.</p> <p>E10 interpretieren Daten, Trends, Strukturen und Beziehungen, erklären diese und ziehen geeignete Schlussfolgerungen.</p> <p>E12 nutzen Modelle und Modellvorstellungen zur Analyse von Wechselwirkungen, Bearbeitung, Erklärung und Beurteilung biologischer Fragestellungen und Zusammenhänge.</p> <p>E7 recherchieren in unterschiedlichen Quellen (Print- und elektronische Medien) und werten die Daten, Untersuchungsmethoden und Informationen kritisch aus. E8 wählen Daten und Informationen aus verschiedenen Quellen aus, (...)</p> <p>K3 planen, strukturieren, kommunizieren und reflektieren ihre Arbeit, auch als Team.</p> <p>K5 dokumentieren und präsentieren den Verlauf und</p>	<p>Zoobesuch Präsentationsmethoden (z.B. Plakate, PPT)</p>	
--	-------------------------------	---	---	--	--

			<p>die Ergebnisse ihrer Arbeit sachgerecht, situationsgerecht und adressatenbezogen, auch unter Nutzung elektronischer Medien, in Form von Texten, Skizzen, Zeichnungen, Tabellen oder Diagrammen.</p> <p>K7 beschreiben und erklären in strukturierter sprachlicher Darstellung den Bedeutungsgehalt von fachsprachlichen bzw. alltagssprachlichen Texten und von anderen Medien.</p>		
--	--	--	--	--	--

<p>14 +/- 2</p>	<p><u>Überblick und Vergleich von Sinnesorganen des Menschen</u></p> <p>Sehsinn, Gehör, Tastsinn, Geruchssinn, Geschmackssinn, Gleichgewichtssinn, Temperatursinn</p> <p>Lederhaut, Hornhaut, Aderhaut, Netzhaut, Iris, Pupille, Linse, Glaskörper, Sehnerv, Augenlid, Tränendrüse, Tränenkanal Schutzeinrichtungen des Auges: Augenlid, Tränenflüssigkeit, Wimpern, Augenbrauen Bilderzeugung Räumliches Sehen, Gesichtsfeld, Toter Winkel, Reiz, Erregung, Reizaufnahme, Gehirn Informationsverarbeitung, <i>Reaktionszeit</i> <i>Reflektorstreifen</i></p>	<p><u>Sicher im Straßenverkehr – Sinnesorgane helfen</u></p> <p>SF11 beschreiben Aufbau und Funktion von Auge (oder Ohr) und begründen Maßnahmen zum Schutz dieser Sinnesorgane.</p> <p>SF12 beschreiben die Zusammenarbeit von Sinnesorganen und Nervensystem bei Informationsaufnahme, -weiterleitung und -verarbeitung.</p>	<p>E4 führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch und protokollieren diese.</p> <p>E11 stellen Zusammenhänge zwischen biologischen und naturwissenschaftlichen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her und grenzen Alltagsbegriffe von Fachbegriffen ab.</p> <p>K4 beschreiben und erklären mit Zeichnungen, Modellen oder anderen Hilfsmitteln originale Objekte oder Abbildungen verschiedener Komplexitätsstufen.</p> <p>B4 nutzen biologisches und naturwissenschaftliches Wissen zum Bewerten von Risiken und Sicherheitsmaßnahmen bei Experimenten, im Alltag (und bei ausgewählten Beispielen moderner Technologien).</p> <p>B5 beurteilen Maßnahmen und Verhaltensweisen zur Erhaltung der eigenen Gesundheit und zur sozialen Verantwortung.</p> <p>B8 beurteilen die Anwendbarkeit eines Modells</p>	<p>Durchführung Experimente: Fühlbox, Schüttelbox, Schnupperbox, Schmecktest, Gleichgewichtstest</p> <p>Augenmodell Pupillenreflex</p> <p>Perimeterscheibe- Gesichtsfeld, Hypothesenbildung und Planung von Experimenten zur <i>Wirkung von Reflektorstreifen, räumliches Hören</i></p> <p><i>Reaktionszeitmessung</i></p> <p>(Entfernungsabschätzung)</p>	<p>Ohr</p> <p>zellulärer Bau der Netzhaut</p>
-------------------------	--	--	---	--	---

	<p>Geruchssinn, Seh- und Hörsinn des Hundes, Rudel, Reviermarkierung</p>	<p><u>Tiere als Sinnesspezialisten</u></p> <p>SF13 beschreiben Vorgänge der Kommunikation zwischen Lebewesen an einem Beispiel (z.B. innerhalb eines Rudels)</p>	<p>E3 analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen u. a. bzgl. Anatomie und Morphologie von Organismen.</p>		
--	--	--	---	--	--

<p>18 +/- 4</p>	<p><u>Sexualerziehung</u></p> <p>Pubertät Primäre und sekundäre Geschlechtsmerkmale Hormone Bau der weiblichen und männlichen Geschlechtsorgane Funktion der Geschlechtsorgane Menstruation, Spermienerguss, Menstruationsbeschwerden, Hygiene, Verhütungsmethoden (Kondom, Pille, chemische Mittel), Befruchtung, Erbanlagen, Entwicklung im Mutterleib, Embryo, Fetus, Geburt (Phasen: Eröffnungsphase, Austreibungs-, Entbindung), Entwicklungsschritte, sexuelle Belästigung</p>	<p>SF14 beschreiben und vergleichen Geschlechtsorgane von Mann und Frau und erläutern deren wesentliche Funktion.</p> <p>SF15 unterscheiden zwischen primären und sekundären Geschlechtsmerkmalen.</p> <p>SF16 vergleichen Ei- und Spermienzelle und beschreiben den Vorgang der Befruchtung.</p> <p>SF17 nennen Möglichkeiten der Empfängnisverhütung.</p> <p>E1 erklären die Bedeutung von Zellteilung für das Wachstum.</p> <p>E2 beschreiben die Individualentwicklung des Menschen.</p> <p>E5 nennen die Verschmelzung von Ei- und Spermienzelle als Merkmal für geschlechtliche Fortpflanzung bei Menschen und Tieren.</p> <p>E10 nennen die Vererbung als Erklärung für Ähnlichkeiten und Unterschiede von Eltern und Nachkommen auf phänotypischer Ebene.</p>	<p>E11 stellen Zusammenhänge zwischen biologischen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her und grenzen Alltagsbegriffe von Fachbegriffen ab.</p> <p>K4 beschreiben und erklären mit Zeichnungen, Modellen oder anderen Hilfsmitteln originale Objekte oder Abbildungen verschiedener Komplexitätsstufen.</p> <p>B5 beurteilen Maßnahmen und Verhaltensweisen zur Erhaltung der eigenen Gesundheit und zur sozialen Verantwortung.</p>	<p><i>Mindmap zum Thema Pubertät, Modellversuch zur Funktion der Fruchtblase, Auswertung von Filmen</i></p>	<p>Samenzelle</p>
-------------------------	---	---	--	---	-------------------

Klasse 7					
35 +/- 5	<p><u>Energiefluss und Stoffkreisläufe</u></p> <p>Moos-, Kraut-, Strauch-, Baumschicht biotische und abiotische Umweltfaktoren Schattenpflanzen, Frühblüher Biotop / Ökosystem: Lebensraum und Lebensgemeinschaft Samenpflanze (Bedeckt- / Nacktsamer), Sporenpflanze Generationswechsel, Vegetationsaufnahme</p> <p>Organismus – Population – Ökosystem – Biosphäre Pflanzen- / Tiergesellschaft Angepasstheit Ökologische Nische Produzent, Konsument, Destruent</p>	<p><u>Erkunden eines Ökosystems</u></p> <p>SF5 unterscheiden zwischen Sporen- und Samenpflanzen, Bedeckt- und Nacktsamern und kennen einige typische Vertreter dieser Gruppen.</p> <p>S5 beschreiben die für ein Ökosystem charakteristischen Arten und erklären deren Bedeutung im Gesamtgefüge.</p> <p>S7 erklären die Bedeutung ausgewählter Umweltbedingungen für ein Ökosystem z. B. Licht, Temperatur, Feuchtigkeit.</p> <p>SF28 <input type="checkbox"/> erklären Angepasstheiten von Organismen an die Umwelt und belegen diese.</p> <p>E6 beschreiben ein ausgewähltes Ökosystem im Wechsel der Jahreszeiten.</p> <p>SF7 erklären das Prinzip der Fotosynthese als Prozess der Energieumwandlung von Lichtenergie in chemisch gebundene Energie.</p> <p>SF25 erklären die Wechselwirkung zwischen Produzenten, Konsumenten und Destruenten und erläutern ihre Bedeutung im Ökosystem.</p>	<p>E3 analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen, u. a. bzgl. Anatomie und Morphologie von Organismen.</p> <p>E4 führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch und protokollieren diese.</p> <p>E5 mikroskopieren und stellen Präparate in einer Zeichnung dar.</p> <p>E6 ermitteln mit Hilfe geeigneter Bestimmungsliteratur im Ökosystem häufig vorkommende Arten.</p> <p>E10 interpretieren Daten, Trends, Strukturen und Beziehungen, erklären diese und ziehen geeignete Schlussfolgerungen.</p> <p>E13 beschreiben, veranschaulichen oder erklären biologische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und mit Hilfe von geeigneten Modellen und Darstellungen (u. a. die Speicherung und Weitergabe genetischer Information,</p>	Exkursion	

	<p>Mineralisierung Fotosynthese und Zellatmung Nahrungskette, -netz Biomasse Energiefluss und Nahrungspyramide, Energieentwertung Biologisches Gleichgewicht Insektenstaat, Verständigung</p>	<p>SF26 beschreiben und erklären das dynamische Gleichgewicht in der Räuber- Beute- Beziehung.</p> <p>SF27 beschreiben exemplarisch den Energiefluss zwischen den einzelnen Nahrungsebenen.</p> <p>SF28 erklären Anpasstheiten von Organismen an die Umwelt und belegen diese, z.B. an Schnabelformen-Nahrung, Blüten-Insekten.</p> <p>S3 beschreiben das Zusammenleben in Tierverbänden, z. B. einer Wirbeltierherde und eines staatenbildenden Insekts.</p> <p>S5 beschreiben die für ein Ökosystem charakteristischen Arten und erklären deren Bedeutung im Gesamtgefüge</p> <p>S6 beschreiben die stofflichen und energetischen Wechselwirkungen an einem ausgewählten Ökosystem und in der Biosphäre.</p> <p>S8 beschreiben die Merkmale von biologischen Systemen mit den Aspekten: Systemgrenze, Stoffaustausch und Energieaustausch, Komponenten und Systemeigenschaften.</p> <p>S10 erläutern die Zusammenhänge von Organismus, Population, Ökosystem und</p>	<p>Struktur-Funktionsbeziehungen) und <u>dynamische Prozesse im Ökosystem.</u></p> <p>B9 beschreiben und beurteilen an ausgewählten Beispielen die Auswirkungen menschlicher Eingriffe in die Umwelt.</p> <p>B10 bewerten an ausgewählten Beispielen die Beeinflussung globaler Kreisläufe und Stoffströme unter dem Aspekt der nachhaltigen Entwicklung.</p> <p>B11 erörtern an ausgewählten Beispielen Handlungsoptionen im Sinne der Nachhaltigkeit.</p>		
--	---	--	---	--	--

	<p>Sukzession Flachmoor, Erlenbruch, Hochmoor Monokultur</p> <p>Artenvielfalt / Biodiversität, Naturschutz, Klimaschutz Nachhaltigkeit Treibhausgase (CO₂, CH₄, Stickoxide) Kohlenstoffkreislauf Ökobilanz</p>	<p>Biosphäre.</p> <p>S11 beschreiben verschiedene Nahrungsketten und -netze.</p> <p>S13 <input type="checkbox"/> beschreiben den Energiefluss als Einbahnstrasse der Energie in einem Ökosystem.</p> <p>E7 <input type="checkbox"/> beschreiben die langfristigen Veränderungen von Ökosystemen.</p> <p>E8 <input type="checkbox"/> beschreiben und bewerten die Veränderungen von Ökosystemen durch Eingriffe des Menschen.</p> <p>E14 beschreiben an einem Beispiel die Umgestaltung der Landschaft durch den Menschen.</p> <p><u>Treibhauseffekt – die Biosphäre verändert sich</u></p> <p>S12 beschreiben den Kohlenstoffkreislauf.</p> <p>S14 beschreiben den Treibhauseffekt, seine bekannten Ursachen und beschreiben seine Bedeutung für die Biosphäre.</p> <p>S15 beschreiben Eingriffe des Menschen in Ökosysteme und unterscheiden zwischen ökologischen und ökonomischen Aspekten.</p>	<p>E7 recherchieren in unterschiedlichen Quellen (Print- und elektronische Medien) und werten die Daten, Untersuchungsmethoden und Informationen kritisch aus.</p> <p>E8 wählen Daten und Informationen aus verschiedenen Quellen aus, prüfen sie auf Relevanz und Plausibilität und verarbeiten diese adressaten- und situationsgerecht.</p>		
--	--	--	---	--	--

		<p>S16 beschreiben den Schutz der Umwelt und die Erfüllung der Grundbedürfnisse aller Lebewesen sowie künftiger Generationen als Merkmale nachhaltiger Entwicklung.</p> <p>S17 analysieren Eingriffe des Menschen unter Berücksichtigung der ökonomischen, ökologischen und sozialen Dimension lokalen und globalen Ausmaßes und bewerten diese an einem ausgewählten Beispiel.</p>	<p>E10 interpretieren Daten, Trends, Strukturen und Beziehungen, erklären diese und ziehen geeignete Schlussfolgerungen.</p> <p>K1 tauschen sich über biologische Erkenntnisse und deren gesellschafts- oder alltagsrelevanten Anwendungen unter angemessener Verwendung der Fachsprache und fachtypischer Darstellungen aus.</p> <p>K5 dokumentieren und präsentieren den Verlauf und die Ergebnisse ihrer Arbeit sachgerecht, situationsgerecht und adressatenbezogen, auch unter Nutzung elektronischer Medien, in Form von Texten, Skizzen, Zeichnungen, Tabellen oder Diagrammen.</p> <p>B1 beurteilen und bewerten an ausgewählten Beispielen Daten und Informationen kritisch auch hinsichtlich ihrer Grenzen und Tragweiten, (u. a. die Haltung von Heim- und Nutztieren).</p>		
--	--	---	--	--	--

<p>14 +/- 4</p>	<p><u>Evolutionäre Entwicklung</u></p> <p>Fossilien</p> <p>Erdzeitalter, Evolution Entwicklungslinien wenn Wale: rudimentäre Organe Brückentier</p> <p>Darwin, Darwin-Finken</p> <p>Australopithecus, Neandertaler, Homo sapiens</p> <p>Biodiversität, Zentren der Mannigfaltigkeiten natürliche Auslese / künstliche Auslese</p>	<p><u>Den Fossilien auf der Spur</u></p> <p>E11 nennen Fossilien als Belege für Evolution.</p> <p><u>Lebewesen und Lebensräume – dauernd in Veränderung</u></p> <p>S2 beschreiben die Zelle und die Funktion ihrer wesentlichen Bestandteile ausgehend vom lichtmikroskopischen Bild einer Zelle.</p> <p>SF28 erklären Angepasstheiten von Organismen an die Umwelt und belegen diese.</p> <p>E9 beschreiben und erklären die stammesgeschichtliche Verwandtschaft ausgewählter Pflanzen oder Tiere.</p> <p>E12 erläutern an einem Beispiel Mutationen und Selektion als Beispiele von Mechanismen der Evolution (z. B. Vogelschnäbel).</p> <p>E10 beschreiben die Abstammung des Menschen.</p> <p><u>Vielfalt der Lebewesen als Ressource</u></p> <p>E9 beschreiben und erklären die stammesgeschichtliche Verwandtschaft ausgewählter Pflanzen oder Tiere.</p>	<p>E1 beobachten und beschreiben biologische Phänomene und Vorgänge und unterscheiden dabei Beobachtung und Erklärung.</p> <p>E2 erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe biologischer Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind.</p> <p>E13 beschreiben, veranschaulichen oder erklären biologische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und mit Hilfe von geeigneten Modellen und Darstellungen u. a. (die Speicherung und Weitergabe genetischer Information, <u>Struktur-Funktionsbeziehungen</u> (und dynamische Prozesse im Ökosystem).</p>	<p><i>Wal oder Pferd</i></p> <p><i>Züchtung der Kohlsorten, Wildformen der Kartoffel als Ressource</i></p>	
-------------------------	--	--	--	--	--

<p>6 - 8</p>	<p><u>Kommunikation und Regulation</u></p> <p>Reiz, Reaktion, Sinnesorgane (mit Rezeptoren), Informationsleitung, Nervenzellen, Gehirn und Rückenmark, Effektoren</p> <p>Aufbau des Nervensystems (peripheres Nervensystem / zentrales Nervensystem)</p> <p>Aufbau des Nervensystems (vegetatives NS) Sympathicus, Parasympathicus Reflex, Reflexbogen</p> <p>z.B. Deklaratives Gedächtnis Prozedurales Gedächtnis 5 Gehirnteile</p> <p>Kurzzeitspeicher / Langzeitspeicher</p>	<p><u>Signale: senden, empfangen und verarbeiten</u></p> <p>S4 stellen das Zusammenwirken von Organen und Organsystemen beim Informationsaustausch dar, u.a. bei einem Sinnesorgan und bei der hormonellen Steuerung</p> <p>SF10 beschreiben den Aufbau des Nervensystems einschließlich ZNS und erklären die Funktion im Zusammenwirken mit Sinnesorganen und Effektor (Reiz-Reaktionsschema)</p> <p>SF1 beschreiben verschieden differenzierte Zellen von Pflanzen und Tieren und deren Funktion innerhalb von Organen.</p> <p>SF11 beschreiben das Prinzip des eigenen Lernvorganges über einfache Gedächtnismodelle</p>	<p>E12 nutzen Modelle und Modellvorstellungen zur Analyse von Wechselwirkungen, Bearbeitung, Erklärung und Beurteilung biologischer Fragestellungen und Zusammenhänge.</p> <p>K4 beschreiben und erklären mit Zeichnungen, Modellen oder anderen Hilfsmitteln originale Objekte oder Abbildungen verschiedener Komplexitätsstufen.</p>		
------------------	--	---	--	--	--

Klasse 9					
16 bis 20	<p><u>Kommunikation und Regulation</u></p> <p>Bakterien, Viren, (evtl. Pilze)</p> <p>Zelluläre Abwehr Weiße Blutkörperchen (Leukozyten); Killerzellen, Riesenfresszellen, Helferzellen, Gedächtniszellen, Plasmazellen Humorale Abwehr</p> <p>Antikörper und Antigene, Allergie Impfung: Passive und Aktive Immunisierung,</p> <p>Infektionskrankheiten Malaria Endoparasiten Generations- und Wirtswechsel</p>	<p><u>Krankheitserreger erkennen und abwehren</u></p> <p>SF2 beschreiben typische Merkmale von Bakterien (Wachstum, Koloniebildung, Bau).</p> <p>SF3 beschreiben Bau (Hülle, Andockstelle, Erbmaterial) und das Prinzip der Vermehrung von Viren (benötigen Wirt und seinen Stoffwechsel).</p> <p>SF17 nennen wesentliche Bestandteile des Immunsystems und erläutern ihre Funktionen (humorale und zelluläre Immunabwehr).</p> <p>SF18 beschreiben die Antigen-Antikörper-Reaktion und erklären die aktive und passive Immunisierung.</p> <p>S1 beschreiben einzellige Lebewesen und begründen, dass sie als lebendige Systeme zu betrachten sind (Kennzeichen des Lebendigen).</p> <p>E5 erklären die Bedeutung es Generations- und Wirtswechsels am Beispiel eines ausgewählten Endoparasiten z.B. Malariaerreger</p>	<p>E12 nutzen Modelle und Modellvorstellungen zur Analyse von Wechselwirkungen, Bearbeitung, Erklärung und Beurteilung biologischer Fragestellungen und Zusammenhänge.</p> <p>B5 beurteilen Maßnahmen und Verhaltensweisen zur Erhaltung der eigenen Gesundheit und zur sozialen Verantwortung.</p>		

	<p>Hormone Insulin, Bauchspeicheldrüse Blutzucker, Blutzuckerspiegel</p>	<p><u>Nicht zu viel und nicht zu wenig: Zucker im Blut</u></p> <p>SF19 erklären die Wirkungsweise der Hormone bei der Regulation zentraler Körperfunktionen am Beispiel Diabetes mellitus und Sexualhormone (Sexualerziehung).</p> <p>S4 stellen das Zusammenwirken von Organen und Organsystemen beim Informationsaustausch dar, u.a. bei einem Sinnesorgan und bei der hormonellen Steuerung.</p>	<p>B5 beurteilen Maßnahmen und Verhaltensweisen zur Erhaltung der eigenen Gesundheit und zur sozialen Verantwortung.</p>		
--	--	---	---	--	--

20 bis 24	<u>Grundlagen der Vererbung</u>	<u>Gene – Puzzle des Lebens</u>	E13		
	Selbstbestäubung, künstliche Bestäubung reinerbig, mischerbig P-, F ₁ -, F ₂ -Generation 1. und 2. Mendelsche Regel: Uniformitätsregel, Spaltungsregel	SF12 beschreiben und erläutern typische Erbgänge an Beispielen.	beschreiben, veranschaulichen oder erklären biologische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und mit Hilfe von geeigneten Modellen und Darstellungen u. a. die <u>Speicherung und Weitergabe genetischer Information</u> , (Struktur-Funktionsbeziehungen und dynamische Prozesse im Ökosystem).		
	Erbinformation, Gen, Allel dominant, rezessiv, kodominant, (alt: intermediär) Phänotyp, Genotyp	SF13 wenden die mendelschen Regeln auf einfache Beispiele an.	K4 beschreiben und erklären mit Zeichnungen, Modellen oder anderen Hilfsmitteln originale Objekte oder Abbildungen verschiedener Komplexitätsstufen.		
	Chromosomen: Chromatid, Zentromer, Chromosomensatz (doppelt), Mitose DNA, Basen	SF14 beschreiben Chromosomen als Träger der genetischen Information und deren Rolle bei der Zellteilung.	B6 benennen und beurteilen Auswirkungen der Anwendung biologischer Erkenntnisse und Methoden in historischen und gesellschaftlichen Zusammenhängen an ausgewählten Beispielen.		
	Überschreibung, Botenmolekül Übersetzung, Trägermolekül, Ribosom, Aminosäurekette, Protein	E1 beschreiben vereinfacht den Vorgang der Mitose und erklären ihre Bedeutung.			
		SF15 beschreiben vereinfacht den Vorgang der Umsetzung vom Gen zum Merkmal an einem Beispiel (Blütenfarbe, Haarfarbe).			
		S9 erklären Zusammenhänge zwischen den Systemebenen Molekül, Zellorganell, Zelle, Gewebe, Organ, Organsystem, Organismus.			
	Mutation Modifikation System	E13 beschreiben den Unterschied zwischen Mutation und Modifikation.			
		<u>Genetische Familienberatung</u>	K2 kommunizieren ihre Standpunkte fachlich korrekt und vertreten sie begründet adressatengerecht.		
	Karyogramm, homologe Chromosomen, Körperchromosomen, Geschlechtschromosomen, genotypische Geschlechtsbestimmung	E2 beschreiben das Prinzip der Meiose am Beispiel des Menschen und erklären ihre Bedeutung.			
	Meiose, 1. und 2. Reifeteilung, Reduktionsteilung, Mitose, doppelter				

	<p>und einfacher Chromosomensatz, Neukombination der Erbanlagen Befruchtung Down Syndrom / Trisomie 21, Chromosomensatz-Mutation</p> <p>Fruchtwasseruntersuchung</p> <p>Mucoviscidose, Genmutation Familienstammbaum, dominant-rezessive Vererbung, geschlechtsgebundene und nicht geschlechtsgebundene Vererbung</p>	<p>E4 beschreiben vereinfacht diagnostische Verfahren in der Medizin.</p> <p>SF12 beschreiben und erläutern typische Erbgänge an Beispielen.</p>	<p>B3 stellen aktuelle Anwendungsbereiche und Berufsfelder dar, in denen biologische Kenntnisse bedeutsam sind.</p> <p>B4 nutzen biologisches Wissen zum Bewerten von Chancen und Risiken bei ausgewählten Beispielen moderner Technologien (und zum Bewerten und Anwenden von Sicherheitsmaßnahmen bei Experimenten im Alltag).</p>	<p>Trisomie 21</p>	
--	---	--	--	--------------------	--

<p>16 bis 20</p>	<p><u>Individualentwicklung des Menschen</u></p> <p>Fortpflanzung und Entwicklung (Befruchtung, Embryonalentwicklung, Geburt, Tod) Anwendung moderner medizintechnischer Verfahren Embryonenschutzgesetz Schwangerschaftsabbruch</p> <p>Grundlagen gesundheitsbewusster Ernährung, Verdauung Essstörungen Gefahren von Drogen</p> <p>Bau und Funktion der Niere und Bedeutung als Transplantationsorgan Organspenderausweis</p>	<p><u>Embryonen und Embryonenschutz</u></p> <p>E3 beschreiben Befruchtung, Keimesentwicklung, (Geburt sowie den Alterungsprozess, den Tod als Stationen der Individualentwicklung des Menschen).</p> <p><u>Verantwortlicher Umgang mit dem eigenen Körper</u></p> <p>SF7 stellen modellhaft die Wirkungsweise von Enzymen dar (Schlüssel-Schloss-Prinzip).</p> <p>SF8 vergleichen den Energiegehalt von Nährstoffen.</p> <p>SF9 beschreiben die Nahrungspyramide unter energetischem Aspekt.</p> <p><u>Organspender werden?</u></p> <p>S10 erklären Zusammenhänge zwischen den Systemebenen Molekül, Zellorganell, Zelle, Gewebe, Organ, Organsystem, Organismus.</p>	<p>K2 kommunizieren ihre Standpunkte fachlich korrekt und vertreten sie begründet adressatengerecht.</p> <p>K7 beschreiben und erklären in strukturierter sprachlicher Darstellung den Bedeutungsgehalt von fachsprachlichen bzw. Alltagssprachlichen Texten und von anderen Medien.</p> <p>B3 stellen aktuelle Anwendungsbereiche und Berufsfelder dar, in denen biologische Kenntnisse bedeutsam sind.</p> <p>B4 nutzen biologisches Wissen zum Bewerten von Chancen und Risiken bei ausgewählten Beispielen moderner Technologien (und zum Bewerten und Anwenden von Sicherheitsmaßnahmen bei Experimenten im Alltag).</p> <p>B5 beurteilen Maßnahmen und Verhaltensweisen zur Erhaltung der eigenen Gesundheit und zur sozialen Verantwortung.</p> <p>B6 benennen und beurteilen</p>	<p>Nachweis von Nährstoffen</p>	
--------------------------	--	---	--	---------------------------------	--

			Auswirkungen der Anwendung biologischer Erkenntnisse und Methoden in historischen und gesellschaftlichen Zusammenhängen an ausgewählten Beispielen		
--	--	--	--	--	--

8 bis 10	<u>Sexualerziehung*</u> Mensch und Partnerschaft, Bau und Funktion der Geschlechtsorgane Hormonelle Regulation des weiblichen Zyklus Familienplanung und Empfängnisverhütung	SF16 benennen Vor- und Nachteile verschiedener Verhütungsmethoden. S4 stellen das Zusammenwirken von Organen und Organsystemen beim Informationsaustausch dar, u. a. bei einem Sinnesorgan und bei der hormonellen Steuerung		AIDS-Beratung Filme, z.B. aus der Reihe Dr. Mag love	
----------------	--	--	--	--	--

*Beitrag des Fachs Biologie

Für die **Sexualerziehung** gelten die **Richtlinien für die Sexualerziehung in Nordrhein-Westfalen**. Die Sexualerziehung gehört zum Erziehungsauftrag der gesamten Schule, an dem **mehrere Fächer** beteiligt sind. Außerdem sind außerschulische Institutionen einbezogen. Last but not least ergänzt die schulische Sexualerziehung die durch die Eltern. Ihr Ziel ist es, die Schülerinnen und Schüler altersgemäß mit biologischen, ethischen, sozialen und kulturellen Fragen der Sexualität vertraut zu machen.

Lehrplan Biologie für die Sekundarstufe II

Vorbemerkung

Die durch die Verkürzung der Sekundarstufe I erforderliche Anpassung der Stundentafel und Änderung des Lehrplans betrifft im Moment noch nicht den Lehrplan für die Sekundarstufe II. Hier gilt nach wie vor noch unser schulinterner Lehrplan aus dem Jahr 1999. Denn „Grundlage für die zentral gestellten schriftlichen Aufgaben der Abiturprüfung in allen Fächern der gymnasialen Oberstufe sind die verbindlichen Vorgaben der Lehrpläne für die gymnasiale Oberstufe (Richtlinien und Lehrpläne für die Sekundarstufe II – Gymnasium und Gesamtschule in Nordrheinwestfalen, Frechen 1999)¹, auf denen unser Lehrplan basiert. Durch von Eltern und Schülern im Internet jederzeit einsehbare zusätzliche konkrete inhaltliche Vorgaben (inhaltliche Schwerpunkte und ggf. Medien/Materialien) für den Unterricht in der Qualifikationsphase eines Abiturjahrgangs soll gesichert werden, dass alle Schülerinnen und Schüler dieses Abiturjahrgangs gleichermaßen über die notwendigen inhaltlichen Voraussetzungen für eine angemessene Bearbeitung der zentral gestellten Aufgaben verfügen.²

^{1,2} Siehe www.standardsicherung.nrw.de/abitur-gost, Biologie Vorgaben 2011_080713.pdf

Leitthema: Physiologie: Struktur - Funktion - Wechselwirkung	Jahrgangsstufe 11
--	-------------------

Zelle – Gewebe – Organismus

Fachinhalte (Bereich I)	Inhalte	Kontext (Bereich II)	Methode (Bereich III)
<ul style="list-style-type: none"> –lichtmikroskopisches Bild der Zelle –Zellkern, Zellzyklus, Mitosestadien –funktionsbezogene Zell- und Gewebedifferenzierung mit ökologischen oder evolutionsbiologischen Bezügen 	<ul style="list-style-type: none"> –Bsp. Zwiebel, Wasserpest –Bau und Funktion des Mikrokops –Mitose, Ablauf Fertigpräparate oder Zwiebelwurzel Film Darstellung menschlicher Chromosomen aus Blutausstrich –Bsp. Zellwand – bei Steinzellen (Birne) Färbung → nat. Werkstoffe –Bau der Kohlenhydrate –Blattbau –tier. Zellen – Bsp. Mundschleinhaut –versch. menschl. Zelltypen –vom Einzeller zum Vielzeller 	<ul style="list-style-type: none"> –medizinisch-technische Berufe –natürliche Werkstoffe z. B. Holz, Papier, Leder, Kork, Horn, Textilfasern (→ Ch, Ku) 	<ul style="list-style-type: none"> –Lichtmikroskop als optisches Instrument: Strahlengang, Auflösungsvermögen, Handhabung (→ Ph) –Anfertigen, Färben, Zeichnen und Auswerten von mikroskopischen Präparaten –Untersuchung von Mitosestadien –vergleichende Untersuchung verschiedener Gewebe und Organe <p>Verfahrenstechnik: Lichtmikroskopie (→ Ph)</p>

Molekulare Grundlagen, Kompartimentierung, Transport

<ul style="list-style-type: none"> –elektronenmikroskopisches Bild der Zelle: Kompartimentierung/ Zellorganellen –Diffusion, Osmose –Bau und Funktion von Biomembranen –Struktur–Eigenschaftsbeziehungen von Bau- und In- 	<ul style="list-style-type: none"> –EM Bild der Zelle – Bau und Funktion der Zellorganellen –Isolierung von Zellbestandteilen –Diffusion und Osmose (Versuche) –Bau und Eigenschaften der Lipide, Versuche –Bau und Funktion von Biomembranen / Modelle –Transportvorgänge evt. bei Schwer- 	<ul style="list-style-type: none"> –Zusammensetzung und Wirkungsweise von Kosmetika (→ Ch) –Dialyse und Probleme des Patienten 	<ul style="list-style-type: none"> –Trennung und Nachweis von Biomolekülen (→ Ch) –Isolierung von Zellbestandteilen (→ Ph) –Modelle von Membranen und Transportvorgängen * –Versuche zu Osmose, Plasmolyse, zum Wasserhaushalt der Zelle (→ Ch, Ph)
--	---	--	---

haltsstoffen der Zelle Transportvorgänge an Membranen (Ende 11.1)	punktvorhaben Niere		Verfahrenstechniken: Elektronenmikroskopie , Rasterelektronenmikroskopie, Dichtegradientenzentrifugation (→ Ph)
–Schwerpunktvorhaben (8-10h): Niere- Ausscheidungszentrum des Körpers			

Biokatalyse

molekularer Bau und Wirkungsweise von Enzymen –Abhängigkeit der Enzymaktivität von Umgebungsfaktoren –Regulation der Enzymaktivität	molekularer Bau Bsp. Lysozym –Wirkungsweise von Enzymen (Versuche mit z.B. Katalase, Urease, Amylase) –Enzyme in der Biotechnologie oder in der medizinischen Diagnostik –Regulation (kompetetiv, allosterisch)	–Enzyme in Alltagsprodukten z. B. in Waschmitteln, Kosmetika (→ Ch) –Enzyme in der Biotechnologie oder in der medizinischen Diagnostik (→ Ch) –Vitamine (→ Ch/EI) –Wirkungsweise von Arzneimitteln (→ Ch)	–Experimente zur Beeinflussung der Enzymaktivität durch Säuregehalt, Temperatur, Substratkonzentration –Prinzip der Katalyse (→ Ch) Modelle der Enzymwirkung und Enzymregulation Verfahrenstechnik: Photometrie (→ Ph)
--	--	--	---

Betriebsstoffwechsel und Energieumsatz oder (grundlegende molekulare Prinzipien im nächsten Themenfeld)

Zellatmung –Stoffaufbau - Stoffumbau am Beispiel einer Stoffgruppe anaerober Abbau von Glucose, Gärung Zusammenhang Atmung – Kreislauf – Bewegung Aspekte der Gesundheitsvor-	Zellatmung (Versuche zur Grundgleichung) –Mitochondrien –Abbau von Glucose –evtl. Bilanz –Gärung (evtl. Schwerpunktvorhaben) –Zusammenhang Atmung – Kreislauf – Bewegung	–Herstellung und kulturelle Bedeutung von Bier und Wein (→ Ch, El, Ge) –Gärprodukte von Bakterien: z. B. Sauermilchprodukte, Silofutter (→ Ch, El) –Verwendung von Mikroorganismen in der Abwasserreinigung und Bodensanierung (→ Ch, Ek)	–Experimente zu Dissimilation und Gärung am Modellorganismus Hefe –Erstellen von Bilanzen
---	---	--	--

sorge	–Aspekte der Gesundheitsvorsorge	–aerobe und anaerobe Vorgänge bei der menschlichen Bewegungsbelastung (→ Sp) –arbeitsphysiologische Abhängigkeiten des Herz-Kreislaufs (→ Sp)	–Eigenexperimente zur Abhängigkeit von Atem- und Kreislaufgrößen Verfahrenstechniken: Kalorimetrie Ergometrie (→ Ph. Ch)
–Schwerpunktvorhaben (8-10h): Hefe - Helfer bei biotechnologischen Prozessen			

Nutzung der Lichtenergie zum Stoffaufbau (z.T. in die Ökologie verlagern)

–Photosynthesefaktoren –Reaktionsorte und Ablauf der Photosynthese Rest in die Ökologie verlagern –Photosynthese und Primärproduktion –Zusammenhang Photosynthese – Standort –evtl. Wasserhaushalt	–Photosynthesegrundgleichung (Versuche) –Bau des Chloroplasten –Chromatographie –Licht- und Dunkelreaktion –evtl. Bilanz	–Bedeutung einzelner Kulturpflanzen für Ernährung, Landwirtschaft und Umwelt (→ Ek, El) –nachwachsende Rohstoffe für die Technik (→ Ch) –Nutzung von Mais als “Hochleistungspflanze“	–Experimente zur Abhängigkeit der Photosyntheserate von Außenfaktoren –Erstellen von Bilanzen –Trennung und Untersuchung der Blattpigmente (→ Ch) –Untersuchung von gleichen Pflanzenorganen/-geweben an verschiedenen Standorten Verfahrenstechniken: Chromatographie , Photometrie (→ Ph. Ch)
–Schwerpunktvorhaben (8-10h): Die Kartoffel - von der Pflanze zum Lebensmittel –Schwerpunktvorhaben (8-10h): Zucker - ein Nahrungs- oder Genussmittel Weitere mögliche Themen für Schwerpunktvorhaben: –Sport- biologisch betrachtet –Herz - Motor des Kreislaufes –Holz - ein vielseitiger Rohstoff –Wasser - eine entscheidende Lebensgrundlage			

–Farbigkeit in der Pflanzenwelt

obligatorisch:

ein Anwendungsbeispiel pro Schulhalbjahr 11.1 u. 11.2

unter Berücksichtigung von physiologischen Vorgängen bei Pflanze, Tier und Mensch unter Berücksichtigung des Gesundheitsaspektes

Leitthema: Ökologische Verflechtungen und nachhaltige Nutzung	Jahrgangsstufe 12.1
---	---------------------

Themenfeld: Umweltfaktoren, ökologische Nische - Untersuchungen in einem Lebensraum

Fachinhalte (Bereich I)	Inhalte	Kontext (Bereich II)	Methode (Bereich III)
<ul style="list-style-type: none"> -Erfassung ausgewählter abiotischer Faktoren und Organismengruppen -Einfache Beziehungen zwischen Organismengruppen und abiotischen Habitatfaktoren -Fotosynthese -Toleranzbereich, physiologisches und ökologisches Optimum -Verfügbarkeit und Nutzung von Ressourcen, z. B. Mineralien, Wasser ... -Ökologische Nische, Nischendifferenzierung 		<ul style="list-style-type: none"> -Gewässergütebestimmung, Forsteinrichtungswerke -Bewertung von Landschaftsräumen in der Landschaftsplanung (→ EK) -Stadtbiotopkartierung (→ Ek) -Einsatz von Bioindikatororganismen z. B. für die Bestimmung der Luft- und Gewässergüte im Umweltschutz und in der Industrie (→ Ch) -Auswirkungen des sauren Regens (→ Ch) -Landwirtschaft und Düngung 	<ul style="list-style-type: none"> -Messen und Darstellen von abiotischen Faktoren an verschiedenen Standorten -Bestimmen und quantitative Erfassung von Organismengruppen -Methoden der Kartierung (→ EK) -Zusammenfassende Auswertung und Fehlerabschätzung -Vergleich mit Daten und Ergebnissen von wissenschaftlichen Untersuchungen -Experimente z. B. mit Licht und Temperaturorgel, Feuchtekammern, Strömungsrinne -Arbeit mit Zeigerwerten -Experimente zur Verfügbarkeit von Ionen, z. B. Bodenuntersuchungen, Gewässeruntersuchung, Düngexperimente (→ Ch) -Ableitung von ökologischen Regeln aus Untersuchungsdaten /Fachliteratur*

Themenfeld: Wechselbeziehungen, Populationsdynamik

Fachinhalte (Bereich I)	Inhalte	Kontext (Bereich II)	Methode (Bereich III)
<ul style="list-style-type: none"> – Beziehungen innerhalb einer Population, intrapopuläre Konkurrenz – Beziehungen zwischen Populationen z. B. Räuber-Beute-Beziehung, Parasitismus, interspezifische Konkurrenz, Mutualismus – Veränderung und Regulation der Populationsdichte 	–	<ul style="list-style-type: none"> – Sozialer Stress – Monokulturen und Schädlingsbekämpfung (→ Ek) – Einbürgerung von Pflanzen und Tieren – Entwicklung der Weltbevölkerung (→ Ek, Ew, Re, Sw) – Massenvermehrungen – – 	<ul style="list-style-type: none"> – Untersuchungen an lebenden Objekten im Freiland, z. B. Pflanzengallen, Pilze als Parasiten und Symbionten – Auswertung von Daten zu Forstschädlingen – statistische Auswertung von Daten (→ M) – Modellbildung durch Computersimulation (→ If) – Ableitung von ökologischen Regeln aus konkreten Untersuchungsdaten/Fachliteratur *

Themenfeld: Verflechtungen in Lebensgemeinschaften

Fachinhalte (Bereich I)	Inhalte	Kontext (Bereich II)	Methode (Bereich III)
<ul style="list-style-type: none"> – Biomasseproduktion, Trophieebenen, Energiefluss – Biogeochemischer Kreislauf an einem Beispiel – Dynamik und Stabilität von Ökosystemen, z. B. Sukzession 	–	<ul style="list-style-type: none"> – Welternährung und landwirtschaftliche Produktion (→ Ek, Sw, El) – nachwachsende Rohstoffe (→ Ch, Ek) – Bedeutung bakterieller Stoffwechselaktivitäten – Stoffkreislauf in Natur- und Umwelt (→ Ch) 	<ul style="list-style-type: none"> – Untersuchungen zum Laubabbau und Humusaufbau – Erstellen von Bilanzen – Bodenuntersuchung

Themenfeld: Nachhaltige Nutzung und Erhaltung von Ökosystemen

Fachinhalte (Bereich I)	Inhalte	Kontext (Bereich II)	Methode (Bereich III)
<ul style="list-style-type: none"> – nachhaltige Bewirtschaftung an einem Beispiel – Umwelt- und Naturschutz vor Ort an einem Beispiel – eines davon obligatorisch 	–	<ul style="list-style-type: none"> – naturnaher Waldbau, integrierter Landbau, alternativer Landbau (→ Ek, EI) – Recht auf Leben (→ Pl, Re) – Erhaltung von natürlichen Lebensgrundlagen und Lebensqualität (→ Ek, Pl, SW) 	<ul style="list-style-type: none"> – Informationsbeschaffung z. B. von Land- und Forstwirten – Kooperation mit Fachverwaltungen, politischen Entscheidungsgremien, Naturschutzverbänden, Bürgerinitiativen – Einschätzen von Bilanzen und Prognosen – Kennen lernen von und Umgang mit rechtlichen Grundlagen und Formen der Mitwirkung (→ Sw) – Erkennen von Konflikten zwischen Nutzungs- und Schutzansprüchen – Abwägen von Lösungsstrategien

Mögliche Themen für Schwerpunktvorhaben:

- Die Brennessel - Ärgernis und Lebensraum
- Die Eiche - Lebensraum, Wirtschaftsfaktor, Symbol
- Nachwachsende Rohstoffe - Lösungen für Umweltprobleme
- Naturnaher Waldbau - Investition für die Zukunft
- Tropenholz - nachhaltiges Wirtschaften
- Brachland - Konflikte zwischen Nutzung und Naturschutz
- Der Stadtteich - Lebensraum und Freizeitbereich
- Ein Anwendungsbeispiel im Grundkurs
- Leistungskurs: ein weiteres Anwendungsbeispiel zur Problematik des Eingreifens des Menschen in Ökosysteme

Leitthema: Genetische und entwicklungsbiologische Grundlagen von Lebensprozessen		Jahrgangsstufe 12.2	
Themenfeld	Fachinhalte (Bereich I)	Kontext (Bereich II)	Methode (Bereich III)
Fortpflanzung und Keimesentwicklung	<ul style="list-style-type: none"> – Musterbildung und Gewebedifferenzierung als Prinzip der Ontogenese – Fortpflanzungsmedizin 	<ul style="list-style-type: none"> – Schwangerschaft (→ Pl, Re, Sw) – Einwirkung von Drogen und Medikamenten auf Entwicklungsvorgänge (→ Ew, Sw) – Problematik der Einflussnahme des Menschen auf Fortpflanzung und Entwicklung (→ Pl, Re, Sw) – Embryonenschutzgesetz (→ Pl, Re, Sw) 	<ul style="list-style-type: none"> – Beobachtung von Entwicklungsabläufen (→ Ew, Ps) – Entwicklungsphysiologische Experimente (→ Ew, Ps) – Verfahrenstechniken: Kerntransplantation, Klonierung, Zellkulturtechnik (Arbeiten unter keimfreien Bedingungen)
Molekulare Grundlagen der Vererbung und Entwicklungssteuerung	<ul style="list-style-type: none"> – DNA als Träger der Erbinformationen – Replikation – Proteinbiosynthese bei Pro- und Eukaryoten, Genetischer Code – Mutagene, Mutationen, Genreparatur – molekularbiologische Identifizierungsmethoden 	<ul style="list-style-type: none"> – Phenylketonurie, Melaninsynthese (→ EI, Ew) – – Sichelzellenanämie (→ Ek) – Fehldifferenzierungen und ihre Auswirkungen (Krebs) 	<ul style="list-style-type: none"> – Isolierung von DNA aus tierischem oder pflanzlichem Gewebe (→ Ch) – Mikrobiologische Experimente: z. B. Experimente zur Auslösung von Mutationen durch UV-Licht bei E. coli – Sicherheitsmaßnahmen beim Umgang mit mikrobiologischen Objekten (vgl. Richtlinien zur Sicherheit im naturwissenschaftlich-technischen Unterricht an allgemein bildenden Schulen) – Erstellung und Umgang mit Schemata und Modellen – Verfahrenstechniken: Elektrophorese (→ Ph) PCR, Sequenzierung, Hybridisierung(

			→ Ch)
Aspekte der Cytogenetik mit humanbiologischem Bezug	<ul style="list-style-type: none"> – Chromosomen – Meiose, crossing over, Rekombination – Stammbaumanalyse, Erbgänge – Karyogramm, Genkartierung 	<ul style="list-style-type: none"> – Down-Syndrom (→ Ew, Sw) – Leben mit Behinderungen (→ Pl, Re, Sw) – Humangenetische Beratung – Pränatale Diagnostik und deren ethische Aspekte (→ Pl, Re, Sw) 	<ul style="list-style-type: none"> – Mikroskopie von Zellteilungsstadien – Auswertung von Karyogrammen – Stammbaumanalyse
Angewandte Genetik	<ul style="list-style-type: none"> – Methoden der Pflanzen- und Tierzucht – Werkzeuge und Verfahrensschritte der Gentechnik – Darstellung kontroverser Positionen zur Gentechnologie 	<ul style="list-style-type: none"> – Ethische Verantwortung bei Fragen der Anwendung von gentechnischen Methoden (→ Pl, Re, Sw) – Problemfelder der somatischen Gentherapie, Präimplantationsdiagnostik, Keimbahntherapie und deren jeweilige Verantwortbarkeit (→ Pl, Re, Sw) – Arbeit und Sicherheit im Genlabor (→ Ch, Sw) – Synthese von Medikamenten (→ Ch) – Einsatz der Gentechnik in der Pflanzen- und Tierzucht sowie der Lebensmittelherstellung (→ El, Ek, Sw) 	<ul style="list-style-type: none"> – Textanalyse (→ D, Fremdsp.) – Kooperation mit Experten und außerschulischen Lernorten – Auswertung und Präsentation von Informationen (→ D. Ku) – – Verfahrenstechniken: PCR, Sequenzierung, Genidentifizierung, Klonierung (→ Ch), statische Auswertungsverfahren (→ M) – Gendiagnostik
Mögliche Themen für Schwerpunktvorhaben:			
<ul style="list-style-type: none"> – Down-Syndrom - Umgang mit Behinderung – Diabetes mellitus - eine Krankheit wird zunehmend beherrschbar – Ein monogener Gendefekt und seine Bedeutung für die Betroffenen z. B. Chorea Huntington, Mukoviszidose – Phenylketonurie - ein Leben mit Einschränkungen – Züchtungsmethoden im Wandel – DNA-Reparatur - ein Selbstschutz der Zelle 			
<ul style="list-style-type: none"> – Ein Anwendungsbeispiel im Grundkurs mit humanbiologischem Bezug – Leistungskurs: ein weiteres Anwendungsbeispiel 			

Leitthema: Evolution der Vielfalt des Lebens in Struktur und Verhalten	Jahrgangsstufe 13
--	-------------------

Themenfeld: Grundlagen evolutiver Veränderung

Fachinhalte (Bereich I)	Inhalte	Kontext (Bereich II)	Methode (Bereich III)
<ul style="list-style-type: none"> - genotypische Variabilität von Populationen, Mutationen, Rekombination - phänotypische Variationen innerhalb und zwischen Populationen - Selektion und Anpassungsprozesse 		<ul style="list-style-type: none"> - Züchtung und Bedeutung von Kulturpflanzen, Nutz- und Haustieren (→ Ek, EI) - Sozialdarwinismus (→ Ge, Sw) 	<ul style="list-style-type: none"> - populationsgenetische Modellberechnungen (→ M) - Beschreiben, klassifizieren von Phänotypen und Darstellung ihrer Häufigkeiten - Simulation von Selektionsprozessen (→ If)

Themenfeld: Verhalten, Fitness und Anpassung

Fachinhalte (Bereich I)	Inhalte	Kontext (Bereich II)	Methode (Bereich III)
<ul style="list-style-type: none"> - Kosten-Nutzen-Prinzip bei Konkurrenz um Ressourcen - Fortpflanzungsstrategien - Partnerwahl, Paarungssysteme - Evolution von Signalen - Sozialsysteme - Koevolution 		<ul style="list-style-type: none"> - Altruismus, (→ Ew, Pl, Re) - Aggression (→ Ew, Ge, Sw) - Imponierverhalten und Rituale(→ Ew, Ku, Sw) - Partnerschaft und Eheformen(→ Ew, Ge, Re, Sw) - Strategien der Familienplanung (→ Ek, Ew, Re, Sw) - Staatenbildung, pol. Systeme(→ Ge, Sw) - Variabilität von Krankheitserregern und Resistenzen 	<ul style="list-style-type: none"> - Verhaltensbeobachtungen und Erstellen eines Ethogramms z. B. zum Blütenbesuch von Insekten, zum Primatenverhalten im Zoo, an Mäusen im Labor - Filmanalyse - Quantitative Erfassung von Verhaltensbeobachtungen - Auswertung von Ergebnissen aus Originaluntersuchungen (Fachliteratur) - Simulationsspiele zu Lebenslaufstrategien und Kampfstrategien

			–Modellbildung durch Computersimulation
--	--	--	---

Themenfeld: Art und Artbildung

Fachinhalte (Bereich I)	Inhalte	Kontext (Bereich II)	Methode (Bereich III)
<ul style="list-style-type: none"> –Separation, Rassenbildung, Isolationsmechanismen –adaptive Radiation 	<ul style="list-style-type: none"> – – 	<ul style="list-style-type: none"> –Rassen des Menschen -Verständnis für einander (→ Re, Sw) 	<ul style="list-style-type: none"> –Auswertung und Vergleich von Sonogrammen –Fallanalyse für Evolutionsgeschehen unter Zusammenschau verschiedener Methoden und Verfahrenstechniken z. B. anhand geographischer Grundlagen zur Separation (→ Ek)

Themenfeld: Evolutionshinweise und Evolutionstheorie

Fachinhalte (Bereich I)	Inhalte	Kontext (Bereich II)	Methode (Bereich III)
<ul style="list-style-type: none"> –rezente Hinweise aus Morphologie, Anatomie, Biochemie, Physiologie –paläontologische Hinweise –Systematik und phylogenetischer Stammbaum an einem Beispiel, Ableitung von Progressionsreihen –Erklärungsmodelle für Evolution 	<ul style="list-style-type: none"> – – 	<ul style="list-style-type: none"> –Paläanthropologie (→ Ek, Ph, Sw) –angewandte Geologie (→ Ek) –Schöpfungsglaube und Evolutionstheorie (→ Re) –historische Naturbilder und aktuelle Natursichten und -philosophien (→D, Ge, Ku, Pl) 	<ul style="list-style-type: none"> –Ordnen und Vergleichen von biologischer Vielfalt mittels Homologiekriterien –Datierungsmethoden und zeitliche Zuordnung von Fossilien(→ Ch, Ek) –Hypothesenbildung über Verwandtschaftsbeziehungen –Vergleich und Beurteilung der Ergebnisse unterschiedlicher Analysemethoden –Analyse und Vergleich historischer Texte (→ D, Fremdsprachen) –Vergleich von Erklärungsmodellen

			für Evolution – Theoriebildung auf der Basis von Einzelphänomenen und Hypothesen Verfahrenstechnik: Datierung mittels radioaktiver Isotope (→ Ch, Ph)
--	--	--	---

Themenfeld: Transspezifische Evolution der Primaten

Fachinhalte (Bereich I)	Inhalte	Kontext (Bereich II)	Methode (Bereich III)
– fossile und rezente Hinweise zur Evolution des Menschen – phylogenetische Stellung der Hominiden – kulturelle Evolution –	–	– Entstehung von Sprache, Kunst, Religion, Ethik und Moral in der Evolution des Menschen (→ D, Ge, Ku, Pl, Re, SW) – Einsicht und Begreifen – prähistorische Kulturen (→ Ek, Ge, Ku) der moderne Mensch im Zwiespalt zwischen Evolution und technischem Können (→ D, Re, SW)	– Erstellen eines Stammbaumes auf Grund von Einzelfunden und dessen Problematik – vergleichende Beobachtung des Verhaltens von Pongiden und Menschen – Analyse früher Kulturen und ursprünglicher Menschengruppen (→ Ek, Ew, Ge)
Mögliche Themen für Schwerpunktvorhaben: – Einsicht und Begreifen – Ein Steinbruch - Zeuge der Vergangenheit – Wettlauf zwischen “Fressen und Gefressenwerden“ – Gegenseitiger Nutzen von Pflanzen und Tieren – Vögel - Nachfahren der Saurier – Trends in der Primatenevolution – Ein Anwendungsbeispiel im Grundkurs mit verhaltensökologischem Schwerpunkt – Leistungskurs: ein weiteres Anwendungsbeispiel			

Leitthema: Steuerungs- und Regulationsmechanismen im Organismus - Wahlbeispiel Neuronale Informationsverarbeitung, Sinne und Wahrnehmung	Jahrgangsstufe 13
--	-------------------

Themenfeld: Molekulare und cytologische Grundlagen

Fachinhalte (Bereich I)	Inhalte	Kontext (Bereich II)	Methode (Bereich III)
<ul style="list-style-type: none"> -Bau und Funktion des Neurons -Erregungsentstehung und Erregungsleitung -synaptische Verschaltung -Wirkungsmechanismen von Drogen und Arzneimitteln 	-	<ul style="list-style-type: none"> -Therapie mit β-Blockern (\rightarrow Ch) -Vergiftungserscheinungen -Sucht- und Drogenprophylaxe(\rightarrow Sw, Re) 	<ul style="list-style-type: none"> -Modellexperimente zum Diffusionspotential -Simulation von neuronalen Vorgängen anhand von Modellen oder mit Hilfe von Computern Verfahrenstechnik: Ableitung von Potentialdifferenzen

Themenfeld: Neuronale Verschaltungen und Sinne

Fachinhalte (Bereich I)	Inhalte	Kontext (Bereich II)	Methode (Bereich III)
<ul style="list-style-type: none"> -Reflexe, motorische Koordination -Bau und Funktion eines Sinnesorgans -Verarbeitung von Sinnesreizen im Nervensystem 	-	<ul style="list-style-type: none"> -Reflexkontrolle bei Neugeborenen und Kleinkindern (\rightarrow Ew) 	<ul style="list-style-type: none"> -Selbstversuche -Morphologische und histologische Untersuchungen -physiologische Experimente zum jeweiligen Sinnesorgan

Themenfeld: Wahrnehmung, Gedächtnis, Bewusstsein

Fachinhalte (Bereich I)	Inhalte	Kontext (Bereich II)	Methode (Bereich III)
<ul style="list-style-type: none"> -Bau des ZNS 	-	<ul style="list-style-type: none"> -Automatismen 	<ul style="list-style-type: none"> -Morphologische und

<ul style="list-style-type: none"> -Funktion der Gehirnbereiche -Wahrnehmung und Bewusstsein -Gedächtnis und Lernen 		<ul style="list-style-type: none"> -optische Täuschungen, Hirntrauma (→ Ku) -Schlaf und Traum (→ As) -Veränderung der Persönlichkeit (→ Ps) -Wirkung von Drogen (→ Ch, Sw) -Spracherlernen, Sprachausfall -Lernstrategien: Lernen lernen (→Ew) 	<ul style="list-style-type: none"> histologische Untersuchungen -Selbstversuche zum Lernverhalten <p>Verfahrenstechnik: EEG</p>
--	--	---	---

Mögliche Themen für Schwerpunktvorhaben:

- Pharmaka - Nutzen und Risiken
- Designerdrogen - Genuss mit Spätfolgen
- Denken, Lernen und Vergessen
- Strategien der Werbung

-Ein Anwendungsbeispiel im Grundkurs