



Schulinternes Curriculum zum Kernlehrplan für die gymnasiale Oberstufe

Schulinternes Curriculum Biologie

bearbeitet von der Fachkonferenz Biologie

(Prozessstand: 18.02.2019)

Inhalt

1	Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit	3
2	Entscheidungen zum Unterricht	5
2.1	Unterrichtsvorhaben	5
2.1.1	<i>KLP Biologie 5 und 6:</i>	6
2.1.2	<i>KLP Klasse 7</i>	27
2.1.3	<i>KLP Klasse 8</i>	31
2.1.4	<i>KLP Klasse 9</i>	39
2.1.5	<i>Differenzierungsbereich in der Jahrgangsstufe 8</i>	52
2.1.6	<i>Differenzierungsbereich in der Jahrgangsstufe 9</i>	55
2.1.7	<i>Differenzierungsbereich in der Jahrgangsstufe 8 und 9 : Alternative</i>	58
2.1.8	<i>Curriculum für die EF</i>	60
2.1.9	<i>Curriculum für die Q1.1/GK</i>	70
2.1.10	<i>Curriculum für die Q1.1/LK</i>	76
2.1.11	<i>Curriculum für die Q1.2/GK</i>	85
2.1.12	<i>Curriculum für die Q1.2/LK</i>	92
2.1.13	<i>Curriculum für die Q2.1/GK</i>	101
2.1.14	<i>Curriculum für die Q2.1/LK</i>	112
2.1.15	<i>Curriculum für die Q2.2/GK</i>	125
2.1.16	<i>Curriculum für die Q2.2/LK</i>	130
2.2	Grundsätze der fachmethodischen und fachdidaktischen Arbeit	136
2.3	Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung	136
2.4	Lehr- und Lernmittel	142
3	Entscheidungen zu fach- und unterrichtsübergreifenden Fragen	142
4	Qualitätssicherung und Evaluation	142

1 Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit

Beschreibung des Gymnasiums Am Löhrtor

Das traditionsreiche Gymnasium Am Löhrtor ist eines von fünf Gymnasien der Stadt Siegen. Es liegt im Zentrum der Innenstadt und hat eine entsprechend heterogene Schülerschaft, was den sozialen und ethnischen Hintergrund betrifft. Etwa 700 Schüler und Schülerinnen besuchen das Gymnasium. Schülerschaft und Elternschaft bringen sich aktiv ins Schulleben ein.

Durch die zentrale Lage der Schule können Unterrichtsgänge im Rahmen der Stadtökologie (z.B. Stadtökologischer Lehrpfad des Umweltamtes Siegen, Stadtwald Häusling) unmittelbar durchgeführt werden.

Die Nähe zum Fluss *Weiß* ermöglicht im Bereich der Ökologie sowohl in der Sekundarstufe I als auch in der Oberstufe praxisnahe Möglichkeiten zur individuellen Kompetenzerweiterung im Rahmen von Gewässeruntersuchungen.

In der Sekundarstufe I wird das Gymnasium drei- bis vierzünftig geführt, der Unterricht endet spätestens um 13.40 Uhr. In der Oberstufe dauert der Unterricht bis spätestens 15 Uhr, lediglich die Sportstunden der Sekundarstufe II werden im Anschluss daran gehalten. In die Einführungsphase der Sekundarstufe II wurden in den letzten Jahren regelmäßig etwa 30 Schüler und Schülerinnen neu aufgenommen, zumeist aus Realschulen. Alle Schüler und Schülerinnen dieser Jahrgangsstufe werden in Mathematik, Deutsch, Englisch und Sport in gleichbleibenden Gruppen unterrichtet; die „Seiteneinsteiger“ zusammen mit den „hauseigenen“ Schülern, die ebenfalls Förderbedarfe haben.

Das Fach Biologie wird durchgängig von der Klasse 5 (zweistündig) bis zur Klasse 9 (jeweils einstündig) unterrichtet. In den Jahrgangsstufen 8 und 9 hat sich das Fach Biologie (verbunden mit Chemie und Erdkunde) im Wahlpflichtbereich II etabliert.

In der Sekundarstufe II wird Biologie in Grund- und Leistungskursen durchgängig angewählt, teilweise in Kooperation mit dem PPR-Gymnasium.

Unser Gymnasium ist Mitglied im Netzwerk „Schule der Zukunft“, betreibt ein intensives Engagement im Bereich der Individuellen Förderung und integriert Konzepte des Kooperativen Lernens in das methodische Konzept. Weitere Leitziele und Qualitätsstandards der schulischen Arbeit sind in unserem Schulprogramm zusammengetragen. Außerschulische Kooperationspartner sind u.a. das Apollo-Theater, das Museum für Gegenwartskunst, die Universität, die Sparkasse, die Freilichtbühne Freudenberg oder das Wirtschaftsunternehmen SiegeniaAubi.

Ein besonderes Projekt seit 2011 in den Klassen 5 und 6 stellt die praktische Arbeit im *Historischen Hauberg Fellinghausen* in Kooperation mit der *Waldgenossenschaft Fellinghausen* dar. 2015 wurde dieses Projekt im Rahmen eines Wettbewerbs der Sparkasse Siegen mit dem ersten Preis ausgezeichnet. Außerdem nimmt das GAL seit 2012 über dieses Projekt an der *NRW-Kampagne Schule der Zukunft – Bildung für Nachhaltigkeit* teil.

Ein weiterer wichtiger Baustein in der Vertiefung biologischer Kenntnisse ab der Klasse 6 stellt die durchgehende Ausbildung in Erster Hilfe dar. Freiwillige Schülerinnen und Schüler organisieren daraus den Schulsanitätsdienst am GAL. Dies fördert insbesondere soziale Kompetenzen, Verantwortungsbewusstsein und die Persönlichkeitsentwicklung.

Das Fach Biologie schult im Rahmen des Medienkonzepts die Schülerinnen und Schüler der Stufe 7 in digitalen Präsentationsformen.

Sechs festangestellte Lehrkräfte sowie i.d.R. ein bis zwei Referendare vertreten das Fach Biologie. Dem Geschäftsverteilungsplan der Schule sind die aktuellen Zuständigkeiten für den Fachvorsitz sowie die Stellvertretung zu entnehmen.

Die beiden vorhandenen, u.a. mit interaktiven Beamern, White-Boards, Gas, Internet ausgestatteten, Fachräume wurden im Sommer 2018 renoviert. Der Biologie-Unterricht kann aufgrund des Platzmangels nicht immer in den Fachräumen stattfinden.

Grundlegende Prinzipien der Unterrichtsgestaltung

Die Mitglieder der Fachkonferenz Biologie des Gymnasiums Am Löhrtor setzen das Lern- und Unterrichtsverständnis um, das aus Sicht aktueller Unterrichtsdiagnostik geboten ist. Den Forderungen nach Individueller Förderung, kooperativen Lernformen, handlungsorientiertem und schüleraktivierenden Unterrichtstätigkeiten sowie kompetenzorientiertem Lernen wird Rechnung getragen.

2 Entscheidungen zum Unterricht

2.1 Unterrichtsvorhaben

Die Unterrichtsvorhaben sind in der Sekundarstufe I den Jahrgangsstufen zugeordnet, wobei die jeweilige Fachlehrkraft in der Reihenfolge über pädagogischen Spielraum verfügt und dabei insbesondere jahreszeitliche Gegebenheiten berücksichtigt.

Die folgende Übersicht formuliert zu jedem Halbjahr der Oberstufe ein Halbjahresthema, das in Unterrichtsvorhaben ausdifferenziert wird.

Das gewählte Raster bietet einen Überblick – differenziert nach Grund- und Leistungskurs - über Themenformulierung, Inhaltsfelder und inhaltliche Schwerpunkte, übergeordnete wie inhaltsorientierte Kompetenzen sowie Empfehlungen der Fachkonferenz zu Inhalten und Methoden. Parallel unterrichtende Kollegen einer Jahrgangsstufe sprechen sich (zumal in der Qualifikationsphase aufgrund ggf. notwendiger Zusammenlegung von Kursen und „Übergabe“ von Abiturschülern) gemäß den jeweils gültigen Abiturvorgaben ab.

Das folgende Raster ist als in sich prozessorientiert zu verstehen und wird laufend evaluiert und optimiert.

2.1.1 KLP Biologie 5 und 6:

Inhaltsfeld/ Schlüsselbegriffe	Kontext/Konzeptbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompeten- zen	Methoden- und Materialvor- schläge
<p>Vielfalt von Lebewesen</p> <p>Lebensräume,</p> <p>Artenkenntnis, Bauplan von Blütenpflanzen und Insekten,</p> <p>Unterscheidung zwischen Wirbeltieren und Wirbellosen,</p> <p>Fortbewegung,</p> <p>Nahrungsbeziehungen</p>	<p>1. Was lebt in meiner Nachbarschaft?</p> <p>SF 6-3</p> <p>nennen verschiedene</p> <p>Blütenpflanzen, unterscheiden ihre Grundorgane und nennen deren wesentliche Funktionen.</p> <p>SF 6-5</p> <p>beschreiben exemplarisch den Unterschied zwischen einem Wirbeltier und Wirbellosen, z. B. Insekten, Schnecken.</p> <p>SF 6-18</p> <p>beschreiben in einem Lebensraum exemplarisch die Beziehung zwischen Tier- und Pflanzenarten auf</p>	<p>E 3</p> <p>analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen, u. a. bzgl. Anatomie und Morphologie von Organismen.</p> <p>E 6</p> <p>ermitteln mit Hilfe geeigneter Bestimmungsliteratur im Ökosystem häufig vorkommende Arten</p> <p>K 4</p> <p>beschreiben und erklären mit Zeichnungen, Modellen oder anderen Hilfsmitteln originale Objekte oder Abbildungen verschiedener Komplexitätsstufen.</p>	<p>Arbeiten mit Lupe,</p> <p>Steckbriefe, Kennübungen, Bestimmungsübungen, Vogelstimmen,</p> <p>Blütendiagramme</p> <p>Kreisdiagramme, Säulendiagramme, Liniendiagramme (in Absprache mit Mathematik)</p>

	<p>der Ebene der Produzenten und Konsumenten.</p> <p>EW 6-9</p> <p>stellen die Anpasstheit einzelner Tier- und Pflanzenarten an ihren spezifischen Lebensraum dar.</p> <p>SY 6-3</p> <p>beschreiben Wechselwirkungen verschiedener Organismen untereinander und mit ihrem Lebensraum</p>	<p>K 6</p> <p>veranschaulichen Daten angemessen mit sprachlichen, mathematischen und bildlichen Gestaltungsmitteln.</p>	
<p>Nutztiere und ihre Produkte, Nutzpflanzen und ihre Produkte</p> <p>Zähmung und Züchtung, wilde Vorfahren (Wolf-Hund),</p> <p>Tierhaltung, Beutefangverhalten, Verhalten im Rudel</p>	<p>2. Pflanzen und Tiere, die nützen</p> <p>SF 6-13</p> <p>Beschreiben Vorgänge der Kommunikation zwischen Lebewesen an einem Beispiel (z.B. innerhalb eines Rudels)</p> <p>SF 6-8</p> <p>beschreiben den Weg der Nahrung</p>	<p>E 7</p> <p>recherchieren in unterschiedlichen Quellen (Print- und elektronische Medien) und werten die Daten,</p> <p>Untersuchungsmethoden und Informationen kritisch aus.</p> <p>K 5</p> <p>dokumentieren und präsentieren den Verlauf und die Ergebnisse ihrer Arbeit sachgerecht, situations-</p>	<p>Kreisdiagramme, Säulendiagramme, Liniendiagramme (z.B. Milchproduktion)</p> <p>z.B. Referate mit geeigneter Dokumentation (z.B. Plakate, Power Point) zum Thema: Hunderassen, Pferderassen, Pferdepflege,...</p> <p>Übungen zur Systematik (ordnen von Tieren und/oder Getreidesorten),</p>

	<p>bei der Verdauung und nennen die daran beteiligten Organe. (<i>Rind</i>)</p> <p>EW 6-8</p> <p>beschreiben die Veränderung von Wild- zu Nutzformen an einem Beispiel.</p> <p>SY 6-2</p> <p>beschreiben Organe und Organsysteme als Bestandteile des Organismus und erläutern ihr Zusammenwirken, z. B. bei Atmung, Verdauung, Muskeln.</p>	<p>gerecht und adressatenbezogen, auch unter Nutzung elektronischer Medien, in Form von Texten, Skizzen, Zeichnungen, Tabellen oder Diagrammen.</p> <p>K 6</p> <p>veranschaulichen Daten angemessen mit sprachlichen, mathematischen und bildlichen Gestaltungsmitteln.</p> <p>B 1</p> <p>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>B 3</p> <p>stellen aktuelle Anwendungsbereiche und Berufsfelder dar, in denen naturwissenschaftliche Kenntnisse bedeutsam sind.</p>	<p>z.B.: Biolandbau/Nutzpflanzen/ Nutztiere:</p> <p>Expertenbefragung bei einer Exkursion zum Birkenhof oder zum Bauernhof in Bühl</p>
--	--	---	--

<p>Nachhaltigkeit, gefährdete Arten, Artenschutz</p> <p>Hinweis: Vertiefung in Energiefluss und Stoffkreisläufe möglich</p>	<p>3. Naturschutz</p> <p>SY 6-8</p> <p>stellen die Veränderungen von Lebensräumen durch den Menschen dar und erläutern die Konsequenzen für einzelne Arten.</p> <p><i>(z.B.: einheimische Amphibien)</i></p>	<p>E 7</p> <p>recherchieren in unterschiedlichen Quellen (Print- und elektronische Medien) und werten die Daten, Untersuchungsmethoden und Informationen kritisch aus.</p> <p>B 9</p> <p>beschreiben und beurteilen an ausgewählten Beispielen die Auswirkungen menschlicher Eingriffe in die Umwelt.</p> <p>B 11</p> <p>erörtern an ausgewählten Beispielen Handlungsoptionen im Sinne der Nachhaltigkeit.</p>	<p>Recherche, evtl. Kontakt mit NABU, BUND , z.B. Exkursion ins Leimbachtal : Krötenwanderung</p> <p>begleitend: HAUBERG-PROJEKT (Zusammenarbeit mit dem Historischen Hauberg Fellinghausen)</p>
<p>Angepasstheit von Pflanzen und Tieren an die Jahreszeiten</p> <p>Fotosynthese,</p>	<p>4. Ohne Sonne kein Leben</p> <p>SF 6-1</p> <p>bezeichnen die Zelle als funktionellen Grundbaustein von Organismen.</p>	<p>E 5</p> <p>mikroskopieren und stellen Präparate in einer Zeichnung dar.</p> <p>E 2</p>	<p>Mikroskopieren, Zwiebel, Elodea, Mundschleimhaut, Fertigpräparate</p>

<p>Produzenten, Konsumenten, Blattaufbau, Zellen, Stofftransport</p>	<p>SF 6-2 beschreiben die im Lichtmikroskop beobachtbaren Unterschiede und Gemeinsamkeiten zwischen tierischen und pflanzlichen Zellen und beschreiben die Aufgaben der sichtbaren Bestandteile: Zellkern, Zellplasma, Zellmembran, Zellwand, Vakuole, Chloroplasten.</p> <p>SF 6-7 beschreiben die Fotosynthese als Prozess zum Aufbau von Glucose aus Kohlenstoffdioxid und Wasser mit Hilfe von Lichtenergie unter Freisetzung von Sauerstoff.</p> <p>SF 6-18 beschreiben in einem Lebensraum exemplarisch die Beziehung zwischen Tier- und Pflanzenarten auf der Ebene der Produzenten und Konsumenten.</p>	<p>erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe naturwissenschaftlicher Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind.</p> <p>E 4 führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch und protokollieren diese.</p> <p>K 6 veranschaulichen Daten angemessen mit sprachlichen, mathematischen und bildlichen Gestaltungsmitteln.</p>	<p>Buchenblatt</p> <p>Experimente z.B. zum Wassertransport oder Fotosynthese</p> <p>Präsentation von Versuchsanordnungen und Versuchsergebnissen</p>
--	---	--	--

	<p>SY 6-1</p> <p>beschreiben Zellen als räumliche Einheiten, die aus verschiedenen Bestandteilen aufgebaut sind.</p> <p>SY 6-4</p> <p>beschreiben die Bedeutung von Licht, Temperatur, Wasser und Mineralsalzen für Pflanzen bzw. Nährstoffen für Tiere.</p> <p>SY 6-6</p> <p>beschreiben die Bedeutung der Fotosynthese für das Leben von Pflanzen und Tieren.</p> <p>SY 6-5</p> <p>beschreiben Merkmale der Systeme Zelle, Organ und Organismus insbesondere in Bezug auf die Größenverhältnisse und setzen verschiedene Systemebenen miteinan-</p>		
--	---	--	--

	<p>der in Beziehung.</p>		
<p>Überwinterungsstrategien von Pflanzen und Tieren, Entwicklung: von der Blüte zur Frucht, vom Samen zur Pflanze, von der Kaulquappe zum Lurch, Schmetterling, Vogelzug, Vogelflug</p>	<p>5. Pflanzen und Tiere – Leben mit den Jahreszeiten</p> <p>SF 6-19 stellen einzelne Tier- und Pflanzenarten und deren Anpasstheit an den Lebensraum und seine jahreszeitlichen Veränderungen dar.</p> <p>SF 6-3 Nennen verschiedene Blütenpflanzen, unterscheiden ihre Grundorgane und nennen deren wesentliche Funktionen.</p> <p>EW 6-4 Beschreiben die Entwicklung von Pflanzen.</p> <p>EW 6-6 Beschreiben Formen geschlechtli-</p>	<p>E 1 beobachten und beschreiben Phänomene und Vorgänge und unterscheiden dabei Beobachtung und Erklärung.</p> <p>E 12 nutzen Modelle und Modellvorstellungen zur Analyse von Wechselwirkungen, Bearbeitung, Erklärung und Beurteilung naturwissenschaftlicher Fragestellungen und Zusammenhänge</p> <p>E 13 Beschreiben, veranschaulichen oder erklären biologische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und mit Hilfe von geeigneten Modellen und Darstellungen</p> <p>K 4 Beschreiben und erklären mit</p>	<p>Keimungsexperimente mit Bohnen als Langzeithausaufgabe mit Präsentation und Diskussion der Ergebnisse z.B. in Form einer Protokollmappe</p> <p>Modellbetrachtung Bestäubung und Fruchtbildung, Modellexperimente z.B. zum Vogelflug, zur Isolation: Fett, Fell, Federn</p>

	<p>cher und ungeschlechtlicher Fortpflanzung bei Pflanzen.</p> <p>EW 6-7</p> <p>Beschreiben exemplarisch Organismen im Wechsel der Jahreszeiten und erklären die Anpasstheit (z.B. Überwinterung unter Aspekt der Entwicklung).</p> <p>SY 6-8</p> <p>Stellen die Veränderungen von Lebensräumen durch den Menschen dar und erläutern die Konsequenzen für einzelne Arten.</p> <p><i>(hier: Amphibien)</i></p> <p>EW 6-3</p> <p>Beschreiben und vergleichen die Individualentwicklung ausgewählter Wirbelloser und Wirbeltiere.</p>	<p>Zeichnungen und Modellen oder anderen Hilfsmitteln originale Objekte oder Abbildungen verschiedener Komplexitätsstufen.</p> <p>K 3</p> <p>Planen, strukturieren, kommunizieren und reflektieren ihre Arbeit, auch als Team.</p> <p>B 8</p> <p>Beurteilen die Anwendbarkeit eines Modells.</p> <p>B 9</p> <p>Beschreiben und beurteilen an ausgewählten Beispielen die Auswirkungen menschlicher Eingriffe in die Umwelt.</p>	
<p>Überleben in Trockenheit und</p>	<p>6. Extreme Lebensräume – Lebewesen aus aller Welt</p>	<p>E 1</p> <p>beobachten und beschreiben (Phä-</p>	<p>Beobachtungen im</p>

<p>Wärme (Kamele), Fortbewegung und Atmung im Wasser</p>	<p>EW 6-3 beschreiben und vergleichen die Individualentwicklung ausgewählter Wirbelloser und Wirbeltiere.</p> <p>SY 6-3 beschreiben Wechselwirkungen verschiedener Organismen untereinander und mit ihrem Lebensraum.</p> <p>SY 6-2 beschreiben Organe und Organsysteme als Bestandteile des Organismus und erläutern ihr Zusammenwirken, z. B. bei Atmung, Verdauung, Muskeln</p>	<p>nomene und) Vorgänge und unterscheiden dabei Beobachtung und Erklärung.</p> <p>E 12 nutzen Modelle und Modellvorstellungen zur Analyse von Wechselwirkungen, Bearbeitung, Erklärung (und Beurteilung) naturwissenschaftlicher Fragestellungen und Zusammenhänge.</p> <p>K 7 beschreiben und erklären in strukturierter sprachlicher Darstellung den Bedeutungsgehalt von fachsprachlichen bzw. Alltagssprachlichen Texten und von anderen Medien.</p>	<p>Schulaquarium</p> <p>Evtl. Exkursion in den Zoo/ Aquarium Köln</p> <p>Modellexperimente z.B. zur Schwimmblase (Kartesischer Taucher), zur Körperform</p>
<p>Bau und Leistungen des menschlichen Körpers</p> <p>Energiebedarf, Bedeutung von Nährstoffen und Ergänzungsstoffen, Nährstoffnachweise, Verdauungsorgane, Verdauungs-</p>	<p>7. Lecker und gesund</p> <p>SF 6-9 beschreiben die Bedeutung von Nährstoffen, Mineralsalzen, Vitaminen, Wasser und Ballaststoffen für eine ausgewogene Ernährung und unterscheiden Bau- und Betriebs-</p>	<p>E 1 beobachten und beschreiben Phänomene und Vorgänge und unterscheiden dabei Beobachtung und Erklärung.</p> <p>E 4 führen qualitative und einfache</p>	<p>Experimente zum Nachweis der Nährstoffe in Lebensmitteln</p> <p>Experimente zu Verdauungsvorgängen</p> <p>Wirkung des Mundspeichels auf</p>

<p>zyme und -säfte</p>	<p>stoffe</p> <p>SF 6-8</p> <p>beschreiben den Weg der Nahrung bei der Verdauung und nennen die daran beteiligten Organe.</p> <p>SY 6-2</p> <p>beschreiben Organe und Organsysteme als Bestandteile des Organismus und erläutern ihr Zusammenwirken, z. B. bei Atmung, Verdauung, Muskeln.</p>	<p>quantitative Experimente und Untersuchungen durch und protokollieren diese.</p> <p>K 3</p> <p>planen, strukturieren, kommunizieren und reflektieren ihre Arbeit, auch als Team.</p> <p>K 5</p> <p>dokumentieren und präsentieren den Verlauf und die Ergebnisse ihrer Arbeit sachgerecht, situationsgerecht und adressaten-bezogen, auch unter Nutzung elektronischer Medien, in Form von Texten, Skizzen, Zeichnungen, Tabellen oder Diagrammen.</p>	<p>Stärke</p> <p>Jew. Ergebnisdokumentation nach dem mit Ch/ Ph vereinbarten einheitlichen Schema</p> <p>Lage der Verdauungsorgane im Torso-Modell</p>
<p>Knochen und Skelett, Wirbelsäule, Gelenke, Muskulatur, Körperhaltung, Atmung, Blutkreislauf, Herz, Stoffwechsel</p>	<p>8. Bewegung – Teamarbeit für den ganzen Körper</p> <p>SF 6-4</p> <p>beschreiben Aufbau und Funktion des menschlichen Skeletts und vergleichen es mit dem eines</p>	<p>E 2</p> <p>erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe naturwissenschaftlicher Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind.</p>	<p>Skelett Mensch im Vergleich zum Hund,</p> <p>Experimente zu Atmung und Blutkreislauf (Puls), Modell zur Atmung, Rückenschule: richtig tragen- rich-</p>

	<p>anderen Wirbeltiers.</p> <p>SF 6-6</p> <p>beschreiben und erklären den menschlichen Blutkreislauf und die Atmung sowie deren Bedeutung für den Nährstoff-, Gas- und Wärmetransport durch den Körper.</p> <p>SY 6-2</p> <p>beschreiben Organe und Organsysteme als Bestandteile des Organismus und erläutern ihr Zusammenwirken, z. B. bei Atmung, Verdauung, Muskeln.</p>	<p>E 4</p> <p>führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch und protokollieren diese.</p> <p>E 10</p> <p>interpretieren Daten, Trends, Strukturen und Beziehungen, erklären diese und ziehen geeignete Schlussfolgerungen.</p> <p>E 12</p> <p>nutzen Modelle und Modellvorstellungen zur Analyse von Wechselwirkungen, Bearbeitung, Erklärung und Beurteilung Fragestellungen und Zusammenhänge.</p> <p>K 3</p> <p>planen, strukturieren, kommunizieren und reflektieren ihre Arbeit, auch als Team.</p> <p>B 8</p> <p>beurteilen die Anwendbarkeit eines</p>	<p>tig</p> <p>Sitzen (Schulranzenkontrolle), Gelenkmodelle, Herz- und Herzklappenmodelle</p>
--	--	---	--

		Modells.	
<p>Gesunde Ernährung, Pyramide, Regeln, Essstörungen, Suchtprophylaxe (Rauchen, Alkohol), Sonne und Haut, Bedeutung von Sport und Bewegung (Freizeitgestaltung)</p>	<p>9. Aktiv werden für ein gesundheitsbewusstes Leben</p> <p>SF 6-10 beschreiben die Bedeutung einer vielfältigen und ausgewogenen Ernährung und körperlicher Bewegung.</p> <p>SY 6-7 beschreiben die Wirkung der UV-Strahlen auf die menschliche Haut, nennen Auswirkungen und entsprechende Schutzmaßnahmen.</p>	<p>E 8 wählen Daten und Informationen aus verschiedenen Quellen aus, prüfen sie auf Relevanz und Plausibilität und verarbeiten diese adressaten- und situationsgerecht</p> <p>K 1 tauschen sich über biologische Erkenntnisse und deren gesellschafts- oder alltagsrelevanten Anwendungen unter angemessener Verwendung der Fachsprache und fachty- pischer Darstellungen aus.</p> <p>K 2 kommunizieren ihre Standpunkte fachlich korrekt und vertreten sie begründet adressatengerecht.</p> <p>K 6 veranschaulichen Daten angemessen mit sprachlichen, mathematischen und bildlichen Gestaltungsmitteln.</p>	<p>Das gesunde Frühstück</p> <p>z.B. Projekt: „Rauchen“ oder „Magersucht“</p> <p>evtl. Informationsmaterial der BZgA</p> <p>Einbeziehung z.B. von Werbung</p> <p>Evtl. Rollenspiele</p> <p>Datenerfassung: z.B. Statistiken zum Rauchen oder Bewegungsverhalten,</p>

		<p>B 5</p> <p>beurteilen Maßnahmen und Verhaltensweisen zur Erhaltung der eigenen Gesundheit und zur sozialen Verantwortung.</p> <p>B 7</p> <p>binden biologische Sachverhalte in Problemzusammenhänge ein, entwickeln Lösungsstrategien und wenden diese nach Möglichkeit an.</p>	
<p>Überblick und Vergleich von Sinnesorganen des Menschen</p> <p>Bau des Auges, Bilderzeugung, Räumliches Sehen, Toter Winkel, Reflektorstreifen, Reizaufnahme, Informationsverarbeitung, Reaktionszeit</p>	<p>10. Sicher im Straßenverkehr – Sinnesorgane helfen</p> <p>SF 6-11</p> <p>beschreiben Aufbau und Funktion von Auge oder Ohr und begründen Maßnahmen zum Schutz dieser Sinnesorgane.</p> <p>SF 6-12</p> <p>beschreiben die Zusammenarbeit von</p>	<p>E 3</p> <p>analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen u. a. bzgl. Anatomie und Morphologie von Organismen.</p> <p>E 4</p> <p>führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch und protokollieren diese.</p> <p>E 9</p> <p>stellen Hypothesen auf, planen ge-</p>	<p>Verkehrserziehung,</p> <p>Hypothesenbildung und Planung von Experimenten zur Wirkung von Reflektorstreifen und räumlichem Hören</p> <p>Experimente zur Reaktionszeit</p> <p>Auge: Struktur- und Funktionsmodelle, Sehfehler</p>

	<p>Sinnesorganen und Nervensystem bei Informationsaufnahme, -weiterleitung und -verarbeitung.</p>	<p>eignete 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>E 11</p> <p>stellen Zusammenhänge zwischen biologischen und naturwissenschaftlichen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her und grenzen Alltagsbegriffe von Fachbegriffen ab.</p> <p>K 1</p> <p>tauschen sich über biologische Erkenntnisse und deren gesellschafts- oder alltagsrelevanten Anwendungen unter angemessener Verwendung der Fachsprache und fachtypischer Darstellungen aus.</p> <p>K 4</p> <p>Beschreiben und erklären mit Zeichnungen, Modellen oder anderen Hilfsmitteln originale Objekte oder Abbildungen verschiedener Komplexitätsstufen.</p>	<p>Vergleich menschliches Auge – Katzenauge, Experimente zur Adaptation</p>
--	---	---	---

		<p>B 4</p> <p>Nutzen biologisches und naturwissenschaftliches Wissen zum Bewerten von Risiken und Sicherheitsmaßnahmen bei Experimenten, im Alltag (und bei ausgewählten Beispielen moderner Technologien).</p> <p>B8</p> <p>Beurteilen die Anwendbarkeit eines Modells</p>	
<p>Tiersinne: Geruch (<i>Hund</i>,) Hören, Supersinne (<i>Fledermaus</i>)</p>	<p>11. Tiere als Sinnesspezialisten</p> <p>EW 6-9</p> <p>Stellen die Anpasstheit einzelner Tier- und Pflanzenarten an ihren spezifischen Lebensraum dar.</p> <p>SF 6-13</p> <p>beschreiben Vorgänge der Kommunikation zwischen Lebewesen an einem Beispiel (z. B. innerhalb eines</p>	<p>E 1</p> <p>erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe naturwissenschaftlicher Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind.</p> <p>E 11</p> <p>stellen Zusammenhänge zwischen biologischen und naturwissenschaftlichen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her und grenzen Alltagsbegriffe von Fach-</p>	<p>Recherche: Orientierung der Fledermäuse, Spürhunde etc.</p>

	Rudels)	begriffen ab. K 7 beschreiben und erklären in strukturierter sprachlicher Darstellung den Bedeutungsgehalt von fachsprachlichen bzw. alltagssprachlichen Texten und von anderen Medien.	
Sexualerziehung körperliche und psychische Veränderungen, Geschlechtsmerkmale, Geschlechtsorgane, Erste Regelblutung, erster Spermieerguss	12. Pickel, Freundschaft, Lust und Frust – was in der Pubertät geschieht SF 6-14 beschreiben und vergleichen Geschlechtsorgane von Mann und Frau und erläutern deren wesentliche Funktion. SF 6-15 unterscheiden zwischen primären und sekundären Geschlechtsmerkmalen.	E 3 analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen u. A. bzgl. Anatomie und Morphologie von Organismen. E 11 stellen Zusammenhänge zwischen biologischen und naturwissenschaftlichen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her und grenzen Alltagsbegriffe von	<i>(Elternbrief!)</i> Mindmap – Pubertät aktuelles Informationsmaterial von Institutionen, z.B. BzGA, Krankenkassen Hygiene, Monatshygiene

		<p>Fachbegriffen ab.</p> <p>K 1</p> <p>tauschen sich über biologische Erkenntnisse und deren gesellschafts- oder alltagsrelevanten Anwendungen unter angemessener Verwendung der Fachsprache und fachtypischer Darstellungen aus.</p>	
<p>Erste Liebe, Erstes Mal, Verhütung, Familienplanung</p>	<p>13. Liebe – Partnerschaft – Familie</p> <p>SF 6-17</p> <p>nennen Möglichkeiten der Empfängnisverhütung.</p>	<p>E 8</p> <p>wählen Daten und Informationen aus verschiedenen Quellen aus, prüfen sie auf Relevanz und Plausibilität und verarbeiten diese adressaten- und situationsgerecht.</p> <p>K 1</p> <p>tauschen sich über biologische Erkenntnisse und deren gesellschafts- oder alltagsrelevanten Anwendun-</p>	<p>Verwendung von Verhütungsmittel</p>

		<p>gen unter angemessener Verwendung der Fachsprache und fachtypischer Darstellungen aus.</p> <p>B 5</p> <p>beurteilen Maßnahmen und Verhaltensweisen zur Erhaltung der eigenen Gesundheit und zur sozialen Verantwortung.</p>	
<p>Befruchtung, Entwicklung im Mutterleib, Fruchtwasser, Geburt, Ähnlichkeit bei Verwandtschaft, Entwicklung des Säuglings</p>	<p>14. Ein neuer Mensch entsteht – Entwicklung, Geburt</p> <p>SF 6-16</p> <p>vergleichen Ei- und Spermienzelle und beschreiben den Vorgang der Befruchtung.</p> <p>EW 6-1</p> <p>erklären die Bedeutung</p>	<p>E 12 nutzen Modelle und Modellvorstellungen zur Analyse von Wechselwirkungen, Bearbeitung, Erklärung und Beurteilung naturwissenschaftlicher Fragestellungen und Zusammenhänge.</p> <p>E 13</p> <p>beschreiben, veranschaulichen oder erklären biologische Sachverhalte</p>	<p><i>Film „Ein Kind entsteht“</i></p> <p><i>z.B. Modellversuch zur Fruchtblase</i></p>

	<p>von Zellteilung für das Wachstum</p> <p>EW 6-5</p> <p>nennen die Verschmelzung von Ei- und Spermienzelle als Merkmal für geschlechtliche Fortpflanzung bei Menschen und Tieren.</p> <p>EW 6-10</p> <p>nennen die Vererbung als Erklärung für Ähnlichkeiten und Unterschiede von Eltern und Nachkommen auf phänotypischer Ebene.</p>	<p>unter Verwendung der Fachsprache und</p> <p>mit Hilfe von geeigneten Modellen und Darstellungen u. A. die Speicherung</p> <p>und Weitergabe genetischer Information,</p> <p>Struktur-Funktionsbeziehungen</p> <p>K 7</p> <p>beschreiben und erklären in strukturierter</p> <p>sprachlicher Darstellung den</p> <p>Bedeutungsgehalt von fachsprachlichen</p> <p>bzw. alltagssprachlichen Texten und von anderen Medien.</p> <p>B 8</p> <p>beurteilen die Anwendbarkeit eines Modells.</p>	
--	--	---	--

<p>Fachübergreifend:</p> <p>Alle Fächer: einheitl. Vorgaben zur Heftgestaltung;</p>	<p>Leistungsüberprüfung/ individuelle Förderung:</p> <p>Klassenarbeiten pro Schuljahr: keine</p>
--	---

<p>M: Mathematische Gestaltungsmittel (Diagramme, Tabellen);</p> <p>Ch/ Ph: einheitliches Schema zur Anfertigung eines Versuchsprotokolls im NW Unterricht;</p> <p>D: 5-Schritt-Lesemethode (hier: Sachtexte)</p> <p>EK/ KU/ Politik: Hauberg-Projekt (Verantwortliche: MOS, BRÜ, HIL, LIE); im Biologie-Unterricht der Klasse 5/6 integriert in „1. Was lebt in meiner Nachbarschaft? - 2. Pflanzen und Tiere, die nützen - 3. Naturschutz“ – Mappe mit vorbereitenden Materialien für die Exkursionen in den Historischen Hauberg Fellinghausen steht allen Biologie-Lehrkräften zur Verfügung</p> <p>Kurze Projektbeschreibung:</p> <p><u>Der Siegerländer Hauberg: Praktischer Naturschutz in der Tradition der Haubergpflege</u></p> <p>Im April 2011 haben wir mit unseren 5. und 6. Klassen die Arbeiten im Historischen Hauberg in Fellinghausen bei Kreuztal begonnen. Seitdem werden die anfallenden Arbeiten, Schanzenbinden und Loheschälen, Roggenernte, Kornritterbau, Getreidemahlen sowie Brot backen, mit historischen Geräten in Koordination mit dem Förderverein Historischer Hauberg Fellinghausen, der Hauberggenossenschaft Historischer Hauberg Fellinghausen und dem Umweltamt der Stadt Siegen durchgeführt. Damit übernehmen wir Verantwortung für eine nachhaltige Landschafts- und Naturpflege, die mit der Region des Siegerlandes seit Generationen eng verbunden ist. Für unsere Schule bietet sich hier die Möglichkeit unter Anleitung fachkundiger Hauberggenossen mit unseren Kindern einen besonderen Beitrag für eine gesunde Natur zu leisten. Nebenbei werden eine Fülle von Einsichten, Kenntnissen und Fähigkeiten vermittelt, die</p>	<p>Weitere Formen der Leistungsüberprüfung:</p> <p>Die wesentliche Grundlage für die Bewertung der Schülerleistung sind die mündlichen Beiträge zum Unterrichtsgespräch. Schriftliche Ausarbeitungen in Form von Protokollen oder Arbeitsblättern werden in die Leistungsbewertung einbezogen. Gelegentliche schriftliche Übungen ergänzen ggf. die Leistungsbeurteilung. In das Gesamtleistungsbild lassen sich auch manuelle Fertigkeiten beim Skizzenerstellen und Zeichnen oder Experimentieren einbeziehen, die sich auch bei der Beurteilung der Heft- oder Mappenführung zeigen. Schließlich sind positive Aspekte des Lern- und Arbeitsverhaltens wie Arbeitsgenauigkeit oder Ausdauer ebenfalls in der Gesamtbeurteilung zu berücksichtigen.</p> <p>Zu 2) Referate in Einzel- oder Gruppenarbeit bieten individuelle Förderungsmöglichkeiten</p> <p>Zu 5) „Beschreiben die Entwicklung von Pflanzen“: Erbsen- bzw. Bohnenprojekt (Vom Samen bis zur Frucht) als empfehlenswertes Langzeitprojekt von Ostern bis zu den Sommerferien mit Gestaltung einer Projektmappe als Dokumentation</p>
--	--

über den Unterrichtsstoff weit hinaus reichen.	
--	--

2.1.2 KLP Klasse 7

Inhaltsfeld/ Schlüsselbegriffe	<u>Kontext</u> /Konzeptbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompeten- zen	Methoden- und Materialvorschläge
<p>Evolutionäre Entwicklung</p> <p>Evolutionenmechanismen, Stammesentwicklung der Wirbeltiere und des Menschen, Evolutionstheorien (Darwin/Lamarck), Artentstehung Wirbeltiermerkmale und Wirbeltierevolution: Lebensraum, Körperbedeckung, Atmungssystem, Herz – Kreislaufsystem, Wärmehaushalt, Fortpflanzung Evolution der Nackt- und Bedecktsamer</p>	<p>1.)Lebewesen und Lebensräume - dauernd in Veränderung</p> <p>EW beschreiben und erklären die stam- mesgeschichtliche Verwandtschaft ausgewählter Pflanzen oder Tiere.</p> <p>EW beschreiben die Abstammung des Menschen.</p> <p>EW nennen Fossilien als Belege für Evo- lution.</p>	<p>E 3 analysieren Ähnlichkeiten und Unter- schiede durch kriteriengeleitetes Ver- gleichen u.a. bzgl. Anatomie und Morphologie von Organismen.</p> <p>E12 nutzen Modelle und Modellvorstellun- gen zur (<i>Analyse von Wechselwir- kungen</i>),Bearbeitung, Erklärung und Beurteilung naturwissenschaftlicher Fragestellungen und Zusammenhän- ge.</p> <p>K 3 planen, strukturieren, kommunizieren und reflektieren ihre Arbeit, auch als Team.</p> <p>K5 dokumentieren und präsentieren den Verlauf und die Ergebnisse ihrer Ar-</p>	<p>Homologie und Analogie, vom Wasser zum Landleben (Fische, Amphibien, Reptilien)sind keine verbind- lichen Inhalte mehr, hier jedoch vertie- fende Betrachtung</p> <p><i>Schädelvergleiche zur Hominidenent- wicklung,</i> <i>Filmmaterial,</i></p>

<p>Einordnung des Archäopteryx als Brückentier,</p> <p>Merkmalsveränderungen als Ausdruck von Mutation und Selektion, evolutive</p> <p>Anpassungsmechanismen</p> <p>(Beispiel: Sinornis-, Archäopteryx- und Huhnskelett)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Unterschied zwischen Mutation und Modifikation 		<p>beit sachgerecht, situationsgerecht und adressatenbezogen, auch unter Nutzung elektronischer Medien, in Form von Texten, Skizzen, Zeichnungen, Tabellen oder Diagrammen.</p> <p>B 8</p> <p>beurteilen die Anwendbarkeit eines Modells.</p>	<p><i>Zeitleisten,</i></p> <p><i>Selektionsspiel,</i></p> <p><i>evtl. Besuch des Neanderthalmuseums,</i></p> <p><i>Vorbereitung, Auswertung</i></p>
<p>Evolutionsmechanismen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einordnung des Menschen in das natürliche System (Vergleich Mensch, Schimpanse) • Frage des Erhalts der Biodiversität im Zusammenhang 	<p>2) Vielfalt der Lebewesen als Ressource</p> <p>EW</p> <p>erläutern an einem Beispiel Mutationen und Selektion als Beispiele von Mechanismen der Evolution (z.B. Vogelschnäbel).</p>	<p>E10</p> <p>interpretieren Daten, Trends, Strukturen und Beziehungen, erklären diese und ziehen geeignete Schlussfolgerungen.</p> <p>K 4</p> <p>beschreiben und erklären in strukturierter sprachlicher Darstellung den Bedeutungsgehalt von fachsprachlichen bzw. alltagssprachlichen Texten</p>	

<p>mit Nutzungsmöglichkeiten der Arten durch den Menschen</p>	<p>Nur phänomenologisch auf Symbolebene)</p>	<p>und von anderen Medien (<i>hier: Film</i>).</p>	<p><i>Stationenlernen Biodiversität</i></p> <p><i>Filmmaterial zu Darwinfinken, Filmauswertung</i></p>
<p>Evolutionäre Entwicklung</p> <p>Fossilien, Rekonstruktion, Erdzeitalter, Lebende Fossilien, Archaeopteryx als Brückentier</p>	<p>3) Den Fossilien auf der Spur</p> <p>EW</p> <p>beschreiben (<i>und erklären</i>) die stammesgeschichtliche Verwandtschaft ausgewählter Pflanzen oder Tiere.</p> <p>EW</p> <p>nennen Fossilien als Belege für Evolution.</p>	<p>EK3</p> <p>analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen u.a. bzgl. Anatomie und Morphologie von Organismen.</p> <p><i>E 12</i></p> <p><i>nutzen Modelle und Modellvorstellungen zur (Analyse von Wechselwirkungen), Bearbeitung, Erklärung und Beurteilung naturwissenschaftlicher Fragestellungen und Zusammenhänge.</i></p> <p>B 8</p> <p>beurteilen die Anwendbarkeit eines Modells</p>	<p>Erstellung von Stammbäumen,</p> <p><i>Modellversuche mit Gips zur Fossilienentstehung</i></p> <p>Mediengestützte Referate :</p> <p>Hier auch Einführung in Power-Point bzw. Libre Office Impress (s. Medienkonzept)</p>
<p>Fachübergreifend</p>		<p>Leistungsüberprüfung/ individuelle Förderung</p>	

Bezug zu Kurs „Lernen lernen“ Klasse 5	<p>Zu 1)Wdh. Struktur-Funktionsbeziehungen bei Vogel, Amphibien und Fischen(Einordnung in das Basiskonzept)</p> <p>Zu 3) Mediengestützte Referate :</p> <p>Hier auch Einführung in PowerPoint bzw. Libre Office Impress (s. Medienkonzept): Präsentationen mit und ohne begleitenden Vortrag erstellen lernen</p>
--	--

2.1.3 KLP Klasse 8

Inhaltsfeld/ Schlüsselbegriffe	<u>Kontext</u> /Konzeptbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompeten- zen	Methoden- und Materi- alvorschläge
<p>A) Ökologie:</p> <p>Erkundung und Beschreibung eines ausgewählten Biotops: Produzenten, Konsumenten, Destruenten, Standortfaktoren, typische Bewohner, Lebensgemeinschaft, Stockwerkaufbau, Stoff- und Energiefluss, Offene Systeme,</p>	<p><u>Ein heimisches Ökosystem- der Laubmischwald</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Unterscheiden zwischen Sporen- und Samenpflanzen (...) und kennen einige typische Vertreter dieser Gruppe (SF) • Beschreiben die für ein Ökosystem charakteristischen Arten und erklären die Bedeutung für das Gesamtgefüge (SY) • Erklären die Bedeutung ausgewählter Umweltbedingungen für ein Ökosystem z.B. Licht, Temperatur, Feuchtigkeit (SY) • Beschreiben verschiedene Nahrungsketten und –netze (SY) 	<ul style="list-style-type: none"> • Beobachten und beschreiben biologische Phänomene und Vorgänge und unterscheiden dabei Beobachtung und Erklärung (E) • Planen, strukturieren, kommunizieren und reflektieren ihre Arbeit auch als Team (K) 	<ul style="list-style-type: none"> • Aufnahme, Dokumentation und Auswertung von Messwerten zur Temperatur an Verschiedenen Standorten •Anlegen eines Baum-Herbariums (auch in digitaler Form mittels Hyperlinks möglich)

	<ul style="list-style-type: none">• Erklären die Wechselwirkung zwischen Produzenten, Konsumenten und Destruenten und erläutern ihre Bedeutung im Ökosystem (SF) <p>Beschreiben exemplarisch den Energiefluss zwischen den einzelnen Nahrungsebenen (S FII)</p> <ul style="list-style-type: none">• Beschreiben die Wechselwirkungen <p>zwischen Produzenten, Konsumenten, und Destruenten und erläutern ihre Bedeutung im Ökosystem (SFI)</p> <ul style="list-style-type: none">• Beschreiben und erklären das dynamische Gleichgewicht in der Räuber – Beute – Beziehung (SFI)• Beschreiben das Zusammenleben in <p>Tierverbänden, z.B. eines Staaten bildenden Insekts (SY)</p> <ul style="list-style-type: none">• Beschreiben die stofflichen und energetischen Wechselwirkungen an	<ul style="list-style-type: none">• Dokumentieren und präsentieren den Verlauf und die Ergebnisse ihrer Arbeit sachgerecht, situationsgerecht und Adressaten bezogen auch unter Nutzung elektronischer Medien in Form von Texten, Skizzen, Zeichnungen, Tabellen oder Diagrammen (K) <ul style="list-style-type: none">• Ermitteln mit Hilfe geeigneter Bestimmungsliteratur im Ökosystem häufig vorkommender Arten(E)	<ul style="list-style-type: none">• Langzeitprojekt „Waldmappe“: Beobachtung und Dokumentation eines ausgewählten Waldstücks (auch schon Vorbereitung auf die Facharbeit)
--	---	---	---

<p>Ökologische und wirtschaftliche Bedeutung, Veränderung von</p>	<p>ausgewählten Ökosystemen und in der Biosphäre (SY)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Beschreiben den Kohlenstoffkreislauf (SY) • Beschreiben den Energiefluss in einem Ökosystem (SY) • Beschreiben ein ausgewähltes Ökosystem im Wechsel der Jahreszeiten (EW) • Beschreiben die Merkmale von biologischen Systemen mit den Aspekten: Systemgrenze, Stoffaustausch und Energieaustausch, Komponenten und Systemeigenschaften (SY) • Beschreiben die Nahrungspyramide unter energetischem Aspekt (SF) <p><u>Gefährdung und Schutz der Wä-</u></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mikroskopieren und stellen Präparate in einer Zeichnung dar (E) 	
---	--	---	--

<p>Ökosystemen durch Eingriffe des Menschen, Biodiversität</p> <p>Energieumwandlung: Photosynthese und Zellatmung</p>	<p><u>der:</u> <u>Kyrill und die Folgen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Beschreiben an einem Beispiel die Umgestaltung der Landschaft durch den Menschen (EW) • Beschreiben die langfristige Veränderungen von Ökosystemen (EW) • Beschreiben und bewerten die Veränderungen von Ökosystemen durch Eingriffe des Menschen (EW) <p><u>Stoffwechsel der Pflanzen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Beschreiben einzellige Lebewesen und begründen dass sie als lebendige Systeme zu betrachten sind (Kennzeichen des Lebendigen) (SY) • Beschreiben die Zelle und die Funktion ihrer wesentlichen Bestandteile ausgehend vom lichtmikroskopischen Bild einer Zelle (SY) 		<p>evtl. Erkundung des Kyrill-Wanderweges</p> <ul style="list-style-type: none"> • Herstellen und mikroskopieren von Laubblattquerschnitten • Mikroskopieren von Planktonorganismen eines Gewässers • bestimmen und zeichnen mikroskopierte Organismen
---	--	--	---

	<ul style="list-style-type: none"> • Erklären das Prinzip der Fotosynthese als Prozess der Energieumwandlung von Lichtenergie in chemisch gebundene Energie (SF) • Beschreiben und erklären das Prinzip der Zellatmung als Prozess der Energieumwandlung von chemisch gebundener Energie in andere Energieformen (SF) • Erklären Zusammenhänge zwischen Systemebene Molekül, Zellorganell, Zelle, Gewebe, Organ, Organsystem, Organismus (SY) 		
<p>B) Neurobiologie: Bau und Funktion des Nervensystems, Auge, Reiz- Reaktionsschema, Lernen und Gedächtnis</p>	<p><u>Signale senden, empfangen und verarbeiten</u> SF beschreiben verschieden differenzierte Zellen von (<i>Pflanzen und</i>) Tieren und deren Funktion innerhalb von Organen.</p>	<p>E 1 beobachten und beschreiben Phänomene und Vorgänge und unterscheiden dabei Beobachtung und Erklärung. E 2</p>	<p>Schülerexperiment: Planung, Durchführung und Protokollierung eines Experiments zur</p>

	<p>SF beschreiben den Aufbau des Nervensystems einschließlich ZNS und erklären die Funktion im Zusammenwirken mit Sinnesorganen und Effektor (Reiz-Reaktionsschema).</p> <p>SF beschreiben das Prinzip des eigenen Lernvorganges über einfache Gedächtnismodelle.</p> <p>SY erklären Zusammenhänge zwischen den Systemebenen Molekül, Zellorganell, Zelle, Gewebe, Organ, Organsystem, Organismus.</p> <p>SY stellen das Zusammenwirken von Organen und Organsystemen beim Informationsaustausch dar, u.a. bei einem Sinnesorgan und bei der hormonellen Steuerung.</p>	<p>erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe naturwissenschaftlicher Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind.</p> <p>E 4 führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch und protokollieren diese.</p> <p>K 5 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>Bestimmung der Reaktionszeit (Lidschlussreflex)</p> <p>Fähigkeit zur Konditionierung</p> <p><i>Versuche zu Reflexen, Reaktionszeit</i></p> <p><i>Lerntypentest</i></p> <p>Wdh. Reiz- Reaktionsschema (5/6),</p> <p>Bewusstmachen des</p>
--	---	---	---

			<p>eigenen Lerntyps durch Lerntypentests</p> <p>Bezug zum Kurs: Lernen lernen, Beginn Kl.5</p>
<p>Fachübergreifend</p>		<p>Leistungsüberprüfung/ individuelle Förderung</p>	
<p>Zu A) ggf. Erdkunde: Natur- und Kulturlandschaft</p> <p>Zu A) ggf. Kunst: Serienfotografien eines Baumes im Wechsel der Jahreszeiten</p> <p>Zu B) Wdh. Reiz- Reaktionsschema (5/6), Bewusstmachen des eigenen Lerntyps durch Lerntypentests</p>		<p>Klassenarbeiten pro Schuljahr: keine</p> <p>Weitere Formen der Leistungsüberprüfung:</p> <p>Die wesentliche Grundlage für die Bewertung der Schülerleistung sind die mündlichen Beiträge zum Unterrichtsgespräch. Schriftliche Ausarbeitungen in Form von Protokollen oder Arbeitsblättern werden in die Leistungsbewertung einbezogen. Gelegentliche schriftliche Übungen ergänzen ggf. die Leistungsbeurteilung. In das Gesamtleistungsbild lassen sich auch manuelle Fertigkeiten beim Skizzenerstellen und Zeichnen oder Experimentieren einbeziehen, die sich auch bei der Beurteilung der Heft- oder Mappenführung zeigen. Schließlich sind positive Aspekte des Lern- und Arbeitsverhaltens wie Arbeitsgenauigkeit oder Ausdauer ebenfalls in der Gesamtbeurteilung zu berücksichtigen.</p>	

	<p>Zu A) Wdh. der Mikroskopiertechniken; Wdh.: Umgang mit Bestimmungsliteratur; Kontrolle der Herbarien und Zeichnungen</p> <p>Zu B) Bezug zum Kurs: Lernen lernen, Beginn Kl.5</p>
--	---

2.1.4 KLP Klasse 9

Inhaltsfeld /Schlüsselbegriffe	<u>Kontext</u> /Konzeptbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen	Methoden- und Materialvorschläge
<p>Grundlagen der Vererbung</p> <p>Mitose, Meiose, Mendelsche Regeln, Blutgruppen, Antikörper, Antigene, Karyogramm, genotypische Geschlechtsbestimmung, Chromosomen, DNA</p>	<p>1. Gene – Puzzle des Lebens</p> <p>SF beschreiben und erläutern typische Erbgänge an Beispielen.</p> <p>SF wenden die Mendelschen Regeln auf einfache Beispiele an.</p> <p>SF beschreiben Chromosomen als Träger der genetischen Information und deren Rolle bei der Zellteilung.</p> <p>SF beschreiben vereinfacht den Vorgang der Umsetzung vom Gen zum Merkmal an einem Beispiel (Blütenfarbe, Haarfarbe).</p> <p>EW beschreiben vereinfacht den Vor-</p>	<p>E 2 erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe naturwissenschaftlicher Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind.</p> <p>E 4 führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch und protokollieren diese.</p> <p>E 7 recherchieren in unterschiedlichen Quellen (Print- und elektronische Medien) und werten die Daten, Untersuchungsmethoden und Informationen kritisch aus.</p> <p>E 10 interpretieren Daten, Trends, Strukturen und Beziehungen, erklären diese und ziehen geeignete Schlussfolgerungen.</p>	<p>Film: Gregor Mendel und sein Werk</p> <p>Experimente mit synthetischen Blutgruppen</p> <p>Kombinationsquadrate</p> <p>Animationen zu Mitose und Meiose,</p> <p>Funktionsmodelle von Chromosomen (Klingeldraht/Druckknopf)</p> <p>Steckmodell Karyogramm</p>

	<p>gang der Mitose und erklären ihre Bedeutung.</p> <p>EW beschreiben das Prinzip der Meiose am Beispiel des Menschen und erklären ihre Bedeutung.</p> <p>SY beschreiben die Zelle und die Funktion ihrer wesentlichen Bestandteile ausgehend vom lichtmikroskopischen Bild einer Zelle (hier: Zellkern)</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, Struktur-Funktionsbeziehungen (und dynamische Prozesse im Ökosystem).</p> <p>K 1 tauschen sich über biologische Erkenntnisse und deren gesellschafts- oder alltagsrelevanten Anwendungen unter angemessener Verwendung der Fachsprache und fachtypischer Darstellungen aus.</p> <p>K 2 kommunizieren ihre Standpunkte fachlich korrekt und vertreten sie begründet adressatengerecht.</p> <p>K 3 planen, strukturieren, kommunizieren und reflektieren ihre Arbeit, auch als Team.</p>	
--	--	--	--

<p>Mutation, Analyse von Familienstammbäumen, Methoden der Pränataldiagnostik</p>	<p>2. Genetische Familienberatung</p> <p>EW beschreiben vereinfacht diagnostische Verfahren in der Medizin.</p> <p>EW beschreiben den Unterschied zwischen Mutation und Modifikation.</p>	<p>K tauschen sich über biologische Erkenntnisse und deren gesellschafts- oder alltagsrelevanten Anwendungen unter angemessener Verwendung der Fachsprache und fachtypischer Darstellungen aus.</p> <p>B unterscheiden auf der Grundlage normativer und ethischer Maßstäbe zwischen beschreibenden Aussagen und Bewertungen.</p> <p>B stellen aktuelle Anwendungsbereiche und Berufsfelder dar, in denen naturwissenschaftliche Kenntnisse bedeutsam sind.</p> <p>B benennen und beurteilen Auswirkungen der Anwendung biologischer und anderer naturwissenschaftlicher Erkenntnisse und Methoden in historischen und gesellschaftlichen Zusammenhängen an ausgewählten Beispielen.</p>	<p>Fallbeispiele: Trisomie 21 (Abstufungen), Mucoviscidose Stammbaumanalyse (spielerisch) Rollenspiel Referate zur Lebenswirklichkeit in Familie und Gesellschaft, Pränataldiagnostik</p>
---	--	---	---

<p>Sexualerziehung</p> <p>Mensch und Partnerschaft, (Bau und) Funktion der Geschlechtsorgane, Familienplanung und Empfängnisverhütung</p>	<p>3. Sexualerziehung</p> <p>SF benennen Vor- und Nachteile verschiedener Verhütungsmethoden.</p> <p>SF erklären die Wirkungsweise der Hormone bei der Regulation zentraler Körperfunktionen am Beispiel (Diabetes mellitus und) Sexualhormone (Sexualerziehung).</p>	<p>B 5 beurteilen Maßnahmen und Verhaltensweisen zur Erhaltung der eigenen Gesundheit und zur sozialen Verantwortung</p>	<p>Verhütungskoffer, Bewertung von Verhütungsmitteln</p>
<p>Individualentwicklung des Menschen</p> <p>Fortpflanzung und Entwicklung, Geburt</p> <p>Grundlagen gesundheitsbewusster Ernährung,</p>	<p>4. Embryonen und Embryonenschutz</p> <p>EW beschreiben Befruchtung, Keimentwicklung, Geburt (sowie den Alterungsprozess und den Tod als Stationen der Individualentwicklung des Menschen).</p> <p>5. Verantwortlicher Umgang mit dem eigenen Körper</p> <p>SF vergleichen den Energiegehalt von</p>	<p>E 7 recherchieren in unterschiedlichen Quellen (Print- und elektronische Medien) und werten die Daten, Untersuchungsmethoden und Informationen kritisch aus.</p> <p>E 8 Wählen Daten und Informationen aus verschiedenen Quellen aus, prüfen sie auf Relevanz und Plausibilität und verarbeiten diese adressaten- und situationsgerecht.</p> <p>E 12 nutzen Modelle und Modellvorstellungen zur Analyse von Wechselwirkun-</p>	<p>Aktuelle Bezüge - Presse, Medien und Internet</p> <p>Referat</p> <p>Diäten-Forum, Nahrungsergänzungsmittel, Functional Food Gefahren von Schlankheitspräparaten (z. B.: Lipasehemmer)</p> <p>Auswirkungen von Drogen</p>

<p>Gefahren von Drogen Anwendung moderner medizintechnischer Verfahren, Bau und Funktion der Niere, Bedeutung als Transplantationsorgan</p>	<p>Nährstoffen SF beschreiben die Nahrungspyramide unter energetischem Aspekt</p> <p>SF beschreiben und erklären das Prinzip der Zellatmung als Prozess der Energieumwandlung von chemisch gebundener Energie in andere Energieformen.</p> <p>SF stellen modellhaft die Wirkungsweise von Enzymen dar (Schlüssel-Schloss-Prinzip).</p> <p>EW beschreiben (Befruchtung, Keimentwicklung, Geburt sowie) den Alterungsprozess und den Tod als Stationen der Individualentwicklung des Menschen.</p> <p>6. Organspender werden?</p>	<p>gen, Bearbeitung, Erklärung und Beurteilung naturwissenschaftlicher Fragestellungen und Zusammenhänge.</p> <p>K 1 tauschen sich über biologische Erkenntnisse und deren gesellschafts- oder alltagsrelevanten Anwendungen unter angemessener Verwendung der Fachsprache und fachtypischer Darstellungen aus.</p> <p>K 2 kommunizieren ihre Standpunkte fachlich korrekt und vertreten sie begründet adressatengerecht.</p> <p>B 8 beurteilen Maßnahmen und Verhaltensweisen zur Erhaltung der eigenen Gesundheit und zur sozialen Verantwortung.</p> <p>E 5 mikroskopieren und stellen Präparate in einer Zeichnung dar.</p> <p>E 7 recherchieren in unterschiedlichen</p>	<p>auf den Alterungsprozess, z. B.: Nikotin, Chrystalmet</p> <p>Präparation Niere, Mikroskopie-Quetschpräparat</p> <p>Erfahrungsberichte, Fallbeispiele von Dialysepatienten</p>
---	--	---	--

	<p>SF beschreiben verschieden differenzierte Zellen von (Pflanzen und) Tieren und deren Funktion innerhalb von Organen.</p> <p>EW beschreiben vereinfacht diagnostische Verfahren in der Medizin.</p>	<p>Quellen (Print- und elektronische Medien) und werten die Daten, Untersuchungsmethoden und Informationen kritisch aus.</p> <p>E 10 interpretieren Daten, Trends, Strukturen und Beziehungen, erklären diese und ziehen geeignete Schlussfolgerungen.</p> <p>K 1 tauschen sich über biologische Erkenntnisse und deren gesellschafts- oder alltagsrelevanten Anwendungen unter angemessener Verwendung der Fachsprache und fachtypischer Darstellungen aus.</p> <p>B 2 unterscheiden auf der Grundlage normativer und ethischer Maßstäbe zwischen beschreibenden Aussagen und Bewertungen.</p> <p>B 4 nutzen biologisches Wissen zum Bewerten von Chancen und Risiken bei ausgewählten Beispielen moderner</p>	<p>Pro- und Contra-Diskussion Organspende</p>
--	---	---	---

		Technologien und zum Bewerten und Anwenden von Sicherheitsmaßnahmen bei Experimenten im Alltag.	
<p>Kommunikation und Regulation</p> <p>Immunsystem, Impfung, Allergie, Bakterien, Viren, Parasiten</p>	<p>7. Krankheitserreger erkennen und abwehren</p> <p>SF beschreiben typische Merkmale von Bakterien (Wachstum, Koloniebildung, Bau).</p> <p>SF beschreiben Bau (Hülle, Andockstelle, Erbmaterial) und das Prinzip der Vermehrung von Viren (benötigen Wirt und seinen Stoffwechsel).</p> <p>SF nennen wesentliche Bestandteile des Immunsystems und erläutern ihre Funktionen (humorale und zelluläre Immunabwehr).</p> <p>SF beschreiben die Antigen-Antikörper-</p>	<p>E 8 wählen Daten und Informationen aus verschiedenen Quellen aus, prüfen sie auf Relevanz und Plausibilität und verarbeiten diese adressaten- und situationsgerecht.</p> <p>E 12 nutzen Modelle und Modellvorstellungen zur Analyse von Wechselwirkungen, Bearbeitung, Erklärung und Beurteilung naturwissenschaftlicher Fragestellungen und Zusammenhänge.</p> <p>K 1 tauschen sich über biologische Erkenntnisse und deren gesellschafts- oder alltagsrelevanten Anwendungen unter angemessener Verwendung der Fachsprache und fachtypischer Darstellungen aus.</p> <p>K 4</p>	<p>Gruppenpuzzle - Krankheitserreger,</p> <p>Referat zu Allergien,</p> <p>Schematische</p>

<p>Regulation durch Hormone, Regelkreis</p>	<p>Reaktion und erklären die aktive und passive Immunisierung.</p> <p>EW erklären die Bedeutung des Generations- und Wirtswechsels am Beispiel eines ausgewählten Endoparasiten z. B. Malariaerreger.</p> <p>SY beschreiben einzellige Lebewesen und begründen, dass sie als lebendige Systeme zu betrachten sind (Kennzeichen des Lebendigen).</p> <p>8. Nicht zuviel und nicht zuwenig – Zucker im Blut</p> <p>SF erklären die Wirkungsweise der Hormone bei der Regulation zentraler Körperfunktionen am Beispiel Diabetes mellitus (und Sexualhormone) (Sexualerziehung).</p> <p>SY erklären Zusammenhänge</p>	<p>beschreiben und erklären in strukturierter sprachlicher Darstellung den Bedeutungsgehalt von fachsprachlichen bzw. alltagssprachlichen Texten und von anderen Medien.</p> <p>B 5 beurteilen Maßnahmen und Verhaltensweisen zur Erhaltung der eigenen Gesundheit und zur sozialen Verantwortung.</p> <p>E 12 nutzen Modelle und Modellvorstellungen zur Analyse von Wechselwirkungen, Bearbeitung, Erklärung und Beurteilung naturwissenschaftlicher Fragestellungen und Zusammenhänge.</p> <p>K 6 veranschaulichen Daten angemessen mit sprachlichen, mathematischen</p>	<p>Darstellungen des Immunsystems und der Impfungen</p>
--	---	---	---

	<p>zwischen den Systemebenen Molekül, Zellorganell, Zelle, Gewebe, Organ, Organsystem, Organismus.</p> <p>SY stellen das Zusammenwirken von Organen und Organsystemen beim Informationsaustausch dar, u.a. bei einem Sinnesorgan und bei der hormonellen Steuerung.</p>	<p>und bildlichen Gestaltungsmitteln.</p> <p>B 5 beurteilen Maßnahmen und Verhaltensweisen zur Erhaltung der eigenen Gesundheit und zur sozialen Verantwortung.</p> <p>B 8 beurteilen die Anwendbarkeit eines Modells.</p>	<p>Regelkreismodelle, Fallbeispiele Diabetes</p>
<p>Fachübergreifend</p> <p>Zu 2) Religion/Praktische Philosophie: Diskussion und ethische Beurteilung von Gesundheit/Krankheit in der Gesellschaft</p>	<p>Leistungsüberprüfung/individuelle Förderung</p> <p>Klassenarbeiten pro Schuljahr: keine</p> <p>Weitere Formen der Leistungsüberprüfung: Die wesentliche Grundlage für die Bewertung der Schülerleistung sind die mündlichen Beiträge zum Unterrichtsgespräch. Schriftliche Ausarbeitungen in Form von Protokollen oder Arbeitsblättern werden in die Leistungsbeurteilung einbezogen. Gelegentliche schriftliche Übungen ergänzen ggf. die Leistungsbeurteilung. In das Gesamtleistungsbild lassen sich auch manuelle Fertigkeiten beim Skizzieren und Zeichnen oder Experimentieren einbeziehen. Schließlich sind positive Aspekte des Lern- und Arbeitsverhaltens wie Arbeitsgenauigkeit oder Ausdauer ebenfalls in der Gesamtbeurteilung zu berücksichtigen.</p>		

2.1.5 Differenzierungsbereich in der Jahrgangsstufe 8

Mathematisch-naturwissenschaftlich-technischer Schwerpunkt

Leitfach Biologie, Begleitfach Chemie oder Erdkunde

Thema: Unsere Umwelt: Wasser, Luft, Boden - Ökosysteme

Wasser

Moose

Wasserhaushalt, Vorkommen, Fortpflanzung

Vergleichende Betrachtung zu Algen

Wasseraufnahme der Pflanzen

Wasserarten und Wasseraufbereitung

Wassergewinnung

Bsp Siegerland

Bsp Ruhrgebiet

Abwasser/Kläranlage

Nitratbelastung des Trinkwassers

Selbstreinigung eines Gewässers

Probleme der Wasserversorgung in ariden Gebieten

Wasserstreit im Nahen Osten

Quellung des Samens

Aufnahme durch die Wurzel

Transpiration und Wassertransport

Wasser als Lebensraum der Tiere

Bewegung

Atmung

Bedeutung des Wassers für Lebewesen

Wassergehalt von Pflanzen und Tieren

Bedeutung des Wassers für Stoffwechselprozesse

Physikalische und chemische Eigenschaften des Wassers

Welche Merkmale benötigen Lebewesen, die das Wasser verlassen

Anpassungen bei Pflanzen

Anpassungen bei Tieren

Mensch und Wasser

Bedeutung des Wassers für den Menschen

Nutzungsformen

Entwicklung des Wasserverbrauches

Wasser zerstört und baut auf

Fließgewässer

Erosion

Akkumulation

Auenwälder

Eingriffe des Menschen

Rheinbegradigung

Rhein-Seiten-Kanal

Hochwassergefährdung

Meer

- Gezeiten
- Verlagerung von Inseln
- Küstenformen
- Gletscher
- Entstehung
- Gletschererosion

Luft

- Wetter und Klima
 - Hoch- und Tiefdruckgebiete
 - Luftbewegungen
- Bedeutung der Luft
 - Zusammensetzung und Kreisläufe
 - Sauerstoffbedarf der Lebewesen
 - Sauerstoffproduktion durch die Photosynthese
 - Anpassungen von Pflanzen und Tieren an verschiedene Klimate
- Luftbelastung
 - Smog
 - Treibhauseffekt
 - Ozon

Boden falls noch Zeit verfügbar

- Bodenstruktur

Eiszeiten und Vegetation

heutige Situation

Wasser im Naturkreislauf

- Wasserkreislauf
- Wasserangebot und Klima, Schwerpunkt: Wassermangel
- Landschaftsgürtel
- Pflanzen- und Tierwelt der Landschaftsgürtel

Bodentypen und Bodenarten

Wasserhaltevermögen

Mineralhaushalt

- gemäßigte Zone
- humide Tropen

Lebewesen im Boden

Bodenanzeigende Pflanzen

Leistungsüberprüfung: 2 schriftliche Überprüfungen pro Halbjahr (60 Minuten)

2.1.6 Differenzierungsbereich in der Jahrgangsstufe 9

Mathematisch-naturwissenschaftlich-technischer Schwerpunkt

Leitfach Biologie, Begleitfach Chemie oder Erdkunde

Thema: Parasiten, Erkrankungen und Ernährung

Gesundheit - Krankheit

Infektionskrankheiten

von Bakterien verursacht

Bau und Lebensweise von Bakterien

Beispiele verschiedener Infektionskrankheiten

Immunsystem

aktive und passive Immunisierung

Vorbeugung, Antibiotikaeinsatz und Resistenzprobleme

von Viren verursacht

Bau und Lebensweise von Viren

Beispiele verschiedener Infektionskrankheiten

Ektoparasiten

Beispiele

Floh, Wanze, Laus, Stechmücke Krätzmilbe, Haarbalgmilbe, Hautdasselfliege

Gliederfüßer als Überträger von Krankheiten: Ekto- und Entoparasiten

Tsetsefliege – Schlafkrankheit

Anophelesmücke – Malaria

Zecke – FSME

Floh – Pest

Insekten

Körperbau

Entwicklung

systematische Einordnung

Systematische Gruppen des Tierreiches

Endoparasiten - Wurmkrankheiten

Plattwürmer

Saugwürmer

Großer Leberegel

Kleiner Leberegel

Schistosoma - Bilharziose

Bandwürmer

Rundwürmer

Trichine

Spulwurm Ascaris

Hakenwurm - Anylomastose

Filariose - Wucheria → Elephantiasis

Medikamente

Pflanzen als Heilmittel

Von der Heilpflanze zum Reinstoff

Umgang mit Arzneimitteln

Erkrankungen von Organen und Organsystemen

Ernährung

Nährstoffe

Verdauung

Gesunde Ernährung

Folgen falscher Ernährung, Essstörungen

Schadstoffe und Krankheitserreger in Nahrungsmitteln

Lagerung und Konservierung

Organerkrankungen

Diabetes

Erkrankungen, für die man das Erkrankungsrisiko herabsetzen kann

Bluthochdruck, Arteriosklerose, Infarkt

Blutkreislauf

Ursachen, Wirkung, Symptome, Vorbeugung

Gasaustausch

Cholesterin

Salzhaushalt

Sport

Arthrosen

Ursachen, Wirkung, Symptome, Vorbeugung

Funktionsprinzip eines Gelenks

Sport

Lungen- und Hautkrebs

Ursachen, Wirkung, Symptome, Vorbeugung

Risikostatistiken

Erkrankungen, die man vermeiden kann

Suchterkrankungen

Chemie einiger Drogen

Giftwirkungen von Alkohol und Nikotin

Hormone und Sport

Hormone im Regelkreis

Funktionsweise der Niere

Hörschäden durch laute Musik

Leistungsüberprüfung: 2 schriftliche Überprüfungen pro Halbjahr (60 Minuten)

2.1.7 Differenzierungsbereich in der Jahrgangsstufe 8 und 9 : Alternative

(nach Konferenzbeschluss vom 12.02.2019)

Konzept

Differenzierungskurs „Sport Biologie“ - Sport biologisch betrachten

Mögliche Themenschwerpunkte

Jahrgangsstufe 8

8.1 Grundlagen Anatomie und Physiologie

- Allgemeiner Aufbau und Funktionsweise des menschlichen Körpers
- Skelett (Gesamtaufbau, Knochenaufbau, strukturelle Veränderungen durch Belastung,...)
- Muskulatur (Funktionsweise, Aufbau, Fasertypen,...)
- biochemische Zusammenhänge der Energiebereitstellung
- Herz-Kreislauf-System (Funktionsweise allgemein, Herz, Blut, Arterien/ Venen, Lunge,...)

Leistungsüberprüfung: schriftliche Überprüfung (60 Minuten)

8.2 Trainingslehre/ Leistungsphysiologie: Adaptionsprozesse

- Trainingsprinzipien
- Trainingsmethodik
- Dauer- und Intervallmethode, Wiederholungsmethode, Wettkampf- und Kontrollmethode am Bsp. des Ausdauersports
- Erstellung und Auswertung eines Trainingsplanes
- Leistungsdiagnostik (blutige und unblutige Testverfahren)
- Auswirkungen von Training auf das Herz-Kreislauf-System
- Auswirkungen von Höhentraining und Doping auf den Organismus

Leistungsüberprüfung: Durchführung, Dokumentation und Auswertung des Trainingsprogramms

Jahrgangsstufe 9

9.1 Erste Hilfe Ausbildung - Zertifikatskurs

- Richtiges Verhalten bei Notfällen

- Lebensrettende Sofortmaßnahmen
- Verhalten bei Blutungen, Kopf-, Bauch- und Brustkorbverletzungen
- Wundversorgung bei kleineren Verletzungen
- Sportspielverletzungen und Knochenbrüche
- Thermische Schädigungen
- Vergiftungen und Verätzungen
- Akute Erkrankungen
- Organisation und Durchführung des Sanitätsdienstes am GAL

Leistungsüberprüfung: Praktische Prüfung anhand von Fallbeispielen

9.2 Erweiterung der praktischen und organisatorischen Kompetenzen als Ersthelfer

- Selbst- und Fremdrettung im Wasser
- Besichtigung Rettungswache, ggf. Begleitung einer Ortsgruppe
- Schulsanitätsdienst: Organisation und Betreuung eines Sportwettkampfes

- Evaluation

Leistungsüberprüfung: schriftliche Überprüfung (60 Minuten)

Literatur:

Schülerbücher:

Klaus Bruckmann, Heinz-Dieter Recktenwald: Schulbuch Sport: ein Arbeitsbuch für Schülerinnen und Schüler der Jahrgangsstufen 7-13, Meyer + Meyer Fachverlag, 2003.

Wolfgang Friedrich: Optimales Sportwissen - Grundlagen der Sporttheorie und Sportpraxis, Spitta-Verlag, 2016.

Wolfgang Friedrich: Arbeitsmaterialien zum Lehrbuch „Optimales Sportwissen“: Fragen – Fakten – Anwendungen, Spitta-Verlag, 2007.

Ideen:

Jugendrotkreuz ansprechen Siegen; Jugendpflegefond, aber nur über Mitgliedschaften.

Mühlfriedel: Trainingslehre (Diesterweg Verlag)

de Marees: Sportphysiologie

Markworth: Sportmedizin (Rowohlt)

2.1.8 Curriculum für die EF

(ab ABI 2017, Stand 28.05.2015, durchgesehen 18.02.2019)

Thema/Kontext: Einführung in die Zellbiologie I – wie sind Zellen aufgebaut und organisiert			
	Unterthema 1: Zellen werden erforscht		
Zeit	Inhalte	Material und mögliche Methoden zum Erwerb von Kompetenzen und Teilkompetenzen	Konkretisierte Kompetenzen Die grau markierten Teile der Kompetenz werden in einem weiteren Zusammenhang erworben Die Schülerinnen und Schüler...
	Lebewesen bestehen und entstehen aus Zellen		begründen die biologische Bedeutung der Mitose auf der Basis der Zelltheorie. (UF1, UF4)
	Licht- und Fluoreszenzmikroskopie		stellen den wissenschaftlichen Erkenntniszuwachs zum Zellaufbau durch technischen Fortschritt an Beispielen (u. a. durch Licht-, Elektronen und Fluoreszenzmikroskopie) dar. (E7) recherchieren die Bedeutung und die Funktionsweise von Tracern für die Zellforschung und stellen ihre Ergebnisse graphisch und mithilfe von Texten dar. (K2, K3)
		Praktikum Herstellung von mikroskopischen Präparaten (z.B. Allium cepa, Mundschleimhaut, Helleborus spec., Elodea canadensis)	beschreiben den Aufbau pro- und eukaryotischer Zellen und stellen die Unterschiede heraus. (UF3)
	Elektronenmikroskopie		stellen den wissenschaftlichen Erkenntniszuwachs zum Zellaufbau durch technischen Fortschritt an Beispielen (u. a.

			durch Licht-, Elektronen- und Fluoreszenzmikroskopie) dar. (E7)
	Der Bau tierischer und pflanzlicher Zellen		beschreiben Aufbau und Funktion der Zellorganellen und erläutern die Bedeutung der Zellkompartimentierung für die Bildung unterschiedlicher Reaktionsräume innerhalb einer Zelle. (UF3, UF1)
	Das Cytoskelett		recherchieren die Bedeutung und die Funktionsweise von Tracern für die Zellforschung und stellen ihre Ergebnisse graphisch und mithilfe von Texten dar. (K2, K3) erläutern die Bedeutung des Cytoskeletts für den intrazellulären Transport und die Mitose (UF3, UF1)
	Einzeller Vom Einzeller zum Vielzeller – ein Denkmodell	Ergänzungsmaterial zum Ausschärfen und Üben von Vorstellungen zur Zelle, z.B. Natura S. 27	ordnen differenzierte Zellen auf Grund ihrer Strukturen spezifischen Geweben und Organen zu und erläutern den Zusammenhang zwischen Struktur und Funktion. (UF3, UF4, UF1)
	Zelldifferenzierung bei pflanzlichen Zellen Zelldifferenzierung bei tierischen Zellen	z.B. Partnerpuzzle (z.B. AB aus Natura LB)	ordnen differenzierte Zellen auf Grund ihrer Strukturen spezifischen Geweben und Organen zu und erläutern den Zusammenhang zwischen Struktur und Funktion. (UF3, UF4, UF1)
	Bakterien sind anders Endosymbiose		beschreiben den Aufbau pro- und eukaryotischer Zellen und stellen die Unterschiede heraus. (UF3) präsentieren adressatengerecht die Endosymbiontentheorie mithilfe angemessener Medien. (K3, K1, UF1)

Thema/Kontext: Einführung in die Zellbiologie II – Welche Bedeutung haben Zellkern und Nukleinsäuren für das Leben?

Unterthema 2: Die Funktion des Zellkerns wird erforscht		
Inhalte	Material und mögliche Methoden zum Erwerb von Kompetenzen und Teilkompetenzen	Konkretisierte Kompetenzen Die grau markierten Teile der Kompetenz werden in einem weiteren Zusammenhang erworben Die Schülerinnen und Schüler...
Die Bedeutung des Zellkerns	Material Acetabularia-Experimente	benennen Fragestellungen historischer Versuche zur Funktion des Zellkerns und stellen Versuchsdurchführungen und Erkenntniszuwachs dar. (E1, E5, E7)
DNA – eine Nucleinsäure	Strukturmodell	ordnen die biologisch bedeutsamen Makromoleküle (Kohlenhydrate, Lipide, Proteine, Nucleinsäuren) den verschiedenen zellulären Strukturen und Funktionen zu und erläutern sie bezüglich ihrer wesentlichen chemischen Eigenschaften. (UF1, UF3) erklären den Aufbau der DNA mithilfe eines Strukturmodells. (E6, UF1) beschreiben den semikonservativen Mechanismus der DNA-Replikation. (UF1, UF4)
Tracer – Detektive in der Zelle	Material: Internetrecherche zu „Wie verdoppelt sich die DNA?“	recherchieren die Bedeutung und die Funktionsweise von Tracern für die Zellforschung und stellen ihre Ergebnisse graphisch und mithilfe von Texten dar. (K2, K3)
Mitose – Verdopplung des Zellkerns Mitose und Cytoskelett	Mallig-Selbstlernkurs und Modelle	begründen die biologische Bedeutung der Mitose auf der Basis der Zelltheorie. (UF1, UF4) erläutern die Bedeutung des Cytoskeletts für den intrazel-

			<p>lären Transport und die Mitose. (UF3, UF1)</p> <p>recherchieren die Bedeutung und die Funktionsweise von Tracern für die Zellforschung und stellen ihre Ergebnisse graphisch und mithilfe von Texten dar. (K2, K3)</p> <p>beschreiben den semikonservativen Mechanismus der DNA-Replikation (UF1, UF4)</p>
	<p>Zellzyklus – Kontrolle der Zellverdopplung</p> <p>Totipotent – Pluripotent – Stammzellen</p>		<p>werten Klonierungsexperimente (u. a. Kerntransfer bei <i>Xenopus</i>) aus und leiten ihre Bedeutung für die Stammzellforschung ab. (E5)</p> <p>benennen Fragestellungen historischer Versuche zur Funktion des Zellkerns und stellen Versuchsdurchführungen und Erkenntniszuwachs dar. (E1, E5, E7)</p>
	Zellkulturen retten Menschenleben	Material Zellkulturen – ein Ersatz für Tierversuche? (z.B. Klett Einführungsphase, S. 43)	zeigen Möglichkeiten und Grenzen der Zellkulturtechnik in der Biotechnologie und Biomedizin auf. (B4, K4)
Thema/Kontext: Erforschung der Biomembran –			
	Unterthema 3: Die Zellmembran – ein Modell entwickelt sich		
	Inhalte	Material und mögliche Methoden zum Erwerb von Kompetenzen und Teilkompetenzen	<p>Konkretisierte Kompetenzen</p> <p>Die grau markierten Teile der Kompetenz werden in einem weiteren Zusammenhang erworben</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler...</p>
	Chemische Eigenschaften der Zellinhalts-		ordnen die biologisch bedeutsamen Makromoleküle (Koh-

	stoffe (Überblick)		lenhydrate, Lipide, Proteine, Nucleinsäuren) den verschiedenen zellulären Strukturen und Funktionen zu und erläutern sie bezüglich ihrer wesentlichen chemischen Eigenschaften. (UF1, UF3)
	Die Lipide (Detailbetrachtung)		ordnen die biologisch bedeutsamen Makromoleküle (Kohlenhydrate, Lipide, Proteine, Nucleinsäuren) den verschiedenen zellulären Strukturen und Funktionen zu und erläutern sie bezüglich ihrer wesentlichen chemischen Eigenschaften. (UF1, UF3)
	Diffusion und Osmose	Praktikum Osmose und Plasmolyse	führen Experimente zur Diffusion und Osmose durch und erklären diese mit Modellvorstellungen auf Teilchenebene. (E4, E6, K1, K4) führen mikroskopische Untersuchungen zur Plasmolyse hypothesengeleitet durch und interpretieren die beobachteten Vorgänge. (E2, E3, E5, K1, K4)
	Osmoregulation	Internetrecherche	recherchieren Beispiele der Osmose und Osmoregulation in unterschiedlichen Quellen und dokumentieren die Ergebnisse in einer eigenständigen Zusammenfassung. (K1, K2)
	Aufbau und Funktion einer Biomembran	Material Ein Modell entwickelt sich (z.B. Text aus Campbell)	stellen den wissenschaftlichen Erkenntniszuwachs zum Aufbau von Biomembranen durch technischen Fortschritt an Beispielen dar und zeigen daran die Veränderlichkeit von Modellen auf. (E5, E6, E7, K4)
	Transportvorgänge durch Biomembranen	Material Membrantransport – Glucosetransport im Blut Material Membrantransport – Wasseraufnahme in der Wurzel	beschreiben Transportvorgänge durch Membranen für verschiedene Stoffe mithilfe geeigneter Modelle und geben die Grenzen dieser Modelle an. (E6)

	Zellen werden erkannt-		recherchieren die Bedeutung der Außenseite der Zellmembran und ihrer Oberflächenstrukturen für die Zellkommunikation (u. a. Antigen-Antikörper-Reaktion) und stellen die Ergebnisse adressatengerecht dar. (K1, K2, K3)
	Der Golgi-Apparat – Stoffverteiler der Zelle		erläutern die membranvermittelten Vorgänge der Endo- und Exocytose (u. a. am Golgi-Apparat). (UF1, UF2)
Thema/Kontext: Enzyme – Welche Rolle spielen Enzyme in unserem Leben?			
	Unterthema 4: Bau und Funktion von Enzymen		
	Inhalte	Material und mögliche Methoden zum Erwerb von Kompetenzen und Teilkompetenzen	Konkretisierte Kompetenzen Die grau markierten Teile der Kompetenz werden in einem weiteren Zusammenhang erworben Die Schülerinnen und Schüler...
	Die Proteine (Detailbetrachtung)		ordnen die biologisch bedeutsamen Makromoleküle (Kohlenhydrate, Lipide, Proteine, Nucleinsäuren) den verschiedenen zellulären Strukturen und Funktionen zu und erläutern sie bezüglich ihrer wesentlichen chemischen Eigenschaften. (UF1, UF3)
	Enzyme sind Biokatalysatoren	Schema/Modelle zur Enzymreaktion; Experiment: (z.B. Amylase, Katalase)	erläutern die Struktur und Funktion von Enzymen und ihre Bedeutung als Biokatalysatoren bei Stoffwechselreaktionen (UF1, UF3, UF4)

			beschreiben und erklären mithilfe geeigneter Modelle Enzymaktivität und Enzymhemmung (E6)
	Enzyme bei allen Stoffwechselprozessen		erläutern die Struktur und Funktion von Enzymen und ihre Bedeutung als Biokatalysatoren bei Stoffwechselreaktionen (UF1, UF3, UF4)
	Die Reaktionsbedingungen bestimmen die Enzymaktivität	Experimente: z.B. Amylase (Temperatur-, Substrat, pH-Abhängigkeit; graphische Auswertung)	<p>erläutern die Struktur und Funktion von Enzymen und ihre Bedeutung als Biokatalysatoren bei Stoffwechselreaktionen (UF1, UF3, UF4)</p> <p>beschreiben und interpretieren Diagramme zu enzymatischen Reaktionen (E5)</p> <p>stellen Hypothesen zur Abhängigkeit der Enzymaktivität von verschiedenen Faktoren auf, überprüfen Sie experimentell und stellen sie graphisch dar (E3, E2, E4, E5, K1, K4)</p> <p>beschreiben und erklären mithilfe geeigneter Modelle Enzymaktivität und Enzymhemmung (E6)</p>
	Enzymregulation		<p>stellen Hypothesen zur Abhängigkeit der Enzymaktivität von verschiedenen Faktoren auf, überprüfen Sie experimentell und stellen sie graphisch dar (E3, E2, E4, E5, K1, K4)</p> <p>beschreiben und erklären mithilfe geeigneter Modelle Enzymaktivität und Enzymhemmung (E6)</p>
	Enzyme im Alltag	Arbeitsteilige GA inkl. Recherche und ggf. Experimente	<p>recherchieren Informationen zu verschiedenen Einsatzgebieten von Enzymen und präsentieren und bewerten vergleichen die Ergebnisse (K2, K3, K4)</p> <p>geben Möglichkeiten und Grenzen für den Einsatz von Enzymen in biologisch-technischen Zusammenhängen an und wägen die Bedeutung für unser heutiges Leben ab (B4)</p>

Thema/Kontext: Biologie und Sport – Welchen Einfluss hat körperliche Aktivität auf unseren Körper?

Unterthema 5: Energieumsatz		
Inhalte	Material und mögliche Methoden zum Erwerb von Kompetenzen und Teilkompetenzen	Konkretisierte Kompetenzen Die grau markierten Teile der Kompetenz werden in einem weiteren Zusammenhang erworben Die Schülerinnen und Schüler...
Energiehaushalt	z.B.: Material aus „Natura“: Säugetiere haben unterschiedliche Herzschlagfrequenzen; Körpergröße und Energiehaushalt (hier besondere Gelegenheit allgemein die Auswertung von Diagrammen (E5) zu vertiefen)	stellen Methoden des Energieumsatzes bei körperlicher Aktivität vergleichend dar (UF4)
Sauerstofftransport und Regulation der Sauerstoffkonzentration im Blut		präsentieren unter Einbezug geeigneter Medien und unter Verwendung einer korrekten Fachsprache die aerobe und anaerobe Energieumwandlung in Abhängigkeit von körperlichen Aktivitäten (K3, UF1)
Mitochondrien: Energiekraftwerke	z.B. Material aus Natura: Befunde zum Ort der Zellatmung	präsentieren eine Tracermethode bei der Dissimilation adressatengerecht (K3)
Energie als Lebensgrundlage	z.B. Material aus Materialienhandbuch des Aulis-Verlags	erläutern die Bedeutung von NAD ⁺ und ATP für aerobe und anaerobe Dissimilationsvorgänge (UF1, UF4)
Die Kohlenhydrate (Detailbetrachtung)		ordnen die biologisch bedeutsamen Makromoleküle (Kohlenhydrate, Lipide, Proteine, Nucleinsäuren) den verschiedenen zellulären Strukturen und Funktionen zu und erläutern sie bezüglich ihrer wesentlichen chemischen Eigen-

			schaffen. (UF1, UF3)
	Glucose wird zerlegt: Glykolyse Der Citronensäurezyklus		erklären die Grundzüge der Dissimilation unter dem Aspekt der Energieumwandlung mithilfe einfacher Schemata (UF3)
	ATP-Synthese		erläutern die Bedeutung von NAD ⁺ und ATP für aerobe und anaerobe Dissimilationsvorgänge (UF1, UF4) beschreiben und präsentieren die ATP-Synthese im Mitochondrium mithilfe vereinfachter Schemata (UF2, K3)
	Gärung – es geht auch ohne Sauerstoff	Praktikum Versuche zur Gärung	präsentieren unter Einbezug geeigneter Medien und unter Verwendung einer korrekten Fachsprache die aerobe und anaerobe Energieumwandlung in Abhängigkeit von körperlichen Aktivitäten (K3, UF1) erläutern die Bedeutung von NAD ⁺ und ATP für aerobe und anaerobe Dissimilationsvorgänge (UF1, UF4) überprüfen Hypothesen zur Abhängigkeit der Gärung von verschiedenen Faktoren (E3, E2, E1, E4, E5, K1, K4)
	Citronensäurezyklus – Drehscheibe des Stoffwechsels	z.B. Material aus Natura: Drehscheibe Citronensäurezyklus	erklären mithilfe einer graphischen Darstellung die zentrale Bedeutung des Zitronensäurezyklus im Zellstoffwechsel (E6, UF4)
	Bilanz der Dissimilation		präsentieren unter Einbezug geeigneter Medien und unter Verwendung einer korrekten Fachsprache die aerobe und anaerobe Energieumwandlung in Abhängigkeit von körperlichen Aktivitäten (K3, UF1)
	Die Muskelkontraktion		erläutern den Unterschied zwischen roter und weißer Muskulatur (UF1)

	Stoffwechselfvorgänge beim Sport	z.B. Material aus Natura: Training verändert den Körper	<p>erläutern unterschiedliche Trainingsformen adressatengerecht und begründen sie mit Bezug auf die Trainingsziele (K4)</p> <p>erläutern den Unterschied zwischen roter und weißer Muskulatur (UF1)</p>
	Training ja – Doping nein		<p>nehmen begründet Stellung zur Verwendung leistungssteigerender Substanzen aus gesundheitlicher und ethischer Sicht (B1, B2, B3)</p> <p>erläutern unterschiedliche Trainingsformen adressatengerecht und begründen sie mit Bezug auf die Trainingsziele (K4)</p>

2.1.9 Curriculum für die Q1.1/GK

(ab ABI 2017) der Fachschaft Biologie des GAL – Stand: 28.05.2015, durchgesehen 18.02.2019

Thema/Kontext: Einführung in die Genetik			
	Unterthema 1: Bau und Funktion der Nucleinsäuren		
Zeit	Inhalte	Material und mögliche Methoden zum Erwerb von Kompetenzen und Teilkompetenzen	Konkretisierte Kompetenzen Die grau markierten Teile der Kompetenz werden in einem weiteren Zusammenhang erworben Die Schülerinnen und Schüler...
	Bau und Verpackung der DNA	Strukturmodell	<i>ordnen die biologisch bedeutsamen Makromoleküle (Kohlenhydrate, Lipide, Proteine, Nucleinsäuren) den verschiedenen zellulären Strukturen und Funktionen zu und erläutern sie bezüglich ihrer wesentlichen chemischen Eigenschaften. (UF1, UF3)</i> <i>erklären den Aufbau der DNA mithilfe eines Strukturmodells. (E6, UF1)</i> <i>teilweise Wiederholung aus der EF</i>
	DNA-Replikation		<i>beschreiben den semikonservativen Mechanismus der DNA-Replikation. (UF1, UF4)</i> <i>teilweise Wiederholung aus der EF</i>
	PCR – Replikation im Reagenzglas		erläutern molekulargenetische Verfahren (u.a. PCR, Gelelektrophorese) und ihre Einsatzgebiete. (E4, E2, UF1)
Thema/Kontext: Erforschung der Proteinbiosynthese			

Unterthema 2: Codierung und Synthese von Proteinen			
Zeit	Inhalte	Material und mögliche Methoden zum Erwerb von Kompetenzen und Teilkompetenzen	Konkretisierte Kompetenzen Die grau markierten Teile der Kompetenz werden in einem weiteren Zusammenhang erworben Die Schülerinnen und Schüler...
	Transkription	z.B. Wirkung von Hemmstoffen (z.B. Antibiotika und Gift des Knollenblätterpilzes)	vergleichen die molekularen Abläufe in der Proteinbiosynthese bei Pro- und Eukaryoten. (UF1, UF3)
	Der genetische Code		erläutern Eigenschaften des genetischen Codes und charakterisieren mit dessen Hilfe Genmutationen. (UF1, UF2)
	Translation – die tRNA als Vermittler zur Entstehung von Proteinen	CD-ROM Biologie heute - Proteinbiosynthese	vergleichen die molekularen Abläufe in der Proteinbiosynthese bei Pro- und Eukaryoten. (UF1, UF3) erläutern Eigenschaften des genetischen Codes und charakterisieren mit dessen Hilfe Genmutationen. (UF1, UF2)
	Vergleich der Proteinbiosynthese bei Pro- und Eukaryoten		vergleichen die molekularen Abläufe in der Proteinbiosynthese bei Pro- und Eukaryoten. (UF1, UF3)
Thema/Kontext: Steuerung der Proteinbiosynthese – wann werden welche Proteine gebildet?			
Unterthema 3: Genregulation			
Zeit	Inhalte	Material und mögliche Methoden zum Erwerb von Kompetenzen und Teilkompetenzen	Konkretisierte Kompetenzen Die grau markierten Teile der Kompetenz werden in einem weiteren Zusammenhang erworben

			Die Schülerinnen und Schüler...
	Genregulation bei Prokaryoten – Das Operon-Modell	z.B. Material aus Klett Natura	erläutern und entwickeln Modellvorstellungen auf der Grundlage von Experimenten zur Aufklärung der Genregulation bei Prokaryoten. (E2, E5, E6)
	Epigenetik	z.B. Beispiel Agouti-Mäuse, Material <i>Epigenetik</i> und <i>Genomische Prägung</i> aus Klett Natura	erklären einen epigenetischen Mechanismus als Modell zur Regelung des Zellstoffwechsels. (E6)
?	RNA-Interferenz und Gen-Silencing		erläutern molekulargenetische Verfahren (u.a. PCR, Gelelektrophorese) und ihre Einsatzgebiete. (E4, E2, UF1)
Thema/Kontext: Veränderungen der DNA und ihre Folgen			
	Unterthema 4: Mutationen – kleine Änderungen mit großer Wirkung		
Zeit	Inhalte	Material und mögliche Methoden zum Erwerb von Kompetenzen und Teilkompetenzen	Konkretisierte Kompetenzen Die grau markierten Teile der Kompetenz werden in einem weiteren Zusammenhang erworben Die Schülerinnen und Schüler...
	Mutagene und Mutationstypen Genwirkketten	z.B. Recherche zu z.B. Sichelzell-Anämie, Thalassemie	erläutern Eigenschaften des genetischen Codes und charakterisieren mit dessen Hilfe Genmutationen. (UF1, UF2) erklären die Auswirkungen verschiedener Gen-, Chromosom- und Genommutationen auf den Phänotyp (u.a. unter Berücksichtigung von Genwirkketten). (UF1, UF4)
	Reparaturmechanismen und deren Bedeutung	z.B. Material <i>Mondscheinkinder und schädliche UV-Strahlung</i> (Klett Natura)	erklären die Auswirkungen verschiedener Gen-, Chromosom- und Genommutationen auf den Phänotyp (u.a. unter Berücksichtigung von Genwirkketten). (UF1, UF4)

Thema/Kontext: Humangenetik – Woher stammt die Erkrankung und wie lässt sie sich erkennen?			
	Unterthema 5: Molekulare Grundlagen und Analyseverfahren		
Zeit	Inhalte	Material und mögliche Methoden zum Erwerb von Kompetenzen und Teilkompetenzen	Konkretisierte Kompetenzen Die grau markierten Teile der Kompetenz werden in einem weiteren Zusammenhang erworben Die Schülerinnen und Schüler...
	Befruchtung und Meiose	z.B. Selbstlernprogramm <i>Mallig</i>	erläutern die Grundprinzipien der Rekombination (Reduktion u. Neukombination der Chromosomen) bei Meiose und Befruchtung. (UF4)
	Chromosomenmutationen	z.B. Trisomie 21 (Film – Planet Schule?)	erklären die Auswirkungen verschiedener Gen-, Chromosom- und Genommutationen auf den Phänotyp (u.a. unter Berücksichtigung von Genwirkketten). (UF1, UF4)
	Stammbaumanalyse	z.B. Material <i>Angewandte Stammbaumanalyse</i> (Klett Natura) sowie Selbstlernprogramm <i>Mallig</i>	formulieren bei der Stammbaumanalyse Hypothesen zu X-chromosomal und autosomal vererbten Merkmalen und begründen die Hypothesen mit vorhandenen Daten auf der Grundlage der Meiose. (E1, E3, E5, UF4, K4)
	Molekulargenetische Verfahren – Elektrophorese und Sequenzierung		erläutern molekulargenetische Verfahren (u.a. PCR, Gelelektrophorese) und ihre Einsatzgebiete. (E4, E2, UF1)
	Genom-Analyse (Genomik) Genetischer Fingerabdruck		geben die Bedeutung von DNA-Chips an und beurteilen Chancen und Risiken. (B1, B3)
	Künstliche Befruchtung		stellen naturwissenschaftlich-gesellschaftliche Positionen zum therapeutischen Einsatz von Stammzellen dar und be-

	Präimplantationsdiagnostik Pränataldiagnostik Nicht-invasive pränatale Testverfahren (NIPT)		urteilen Interessen sowie Folgen ethisch (B3, B4)
Unterthema 6: Entwicklung			
Zeit	Inhalte	Material und mögliche Methoden zum Erwerb von Kompetenzen und Teilkompetenzen	Konkretisierte Kompetenzen Die grau markierten Teile der Kompetenz werden in einem weiteren Zusammenhang erworben Die Schülerinnen und Schüler...
	Eigenschaften embryonaler und adulter Stammzellen		stellen naturwissenschaftlich-gesellschaftliche Positionen zum therapeutischen Einsatz von Stammzellen dar und bewerten Interessen sowie Folgen ethisch (B3, B4) recherchieren Unterschiede zwischen embryonalen und adulten Stammzellen und präsentieren diese unter Verwendung geeigneter Darstellungsformen (K2, K3)
	Krebs – Fehler in der Informationsübertragung		erklären mithilfe eines Modells die Wechselwirkung von Proto-Onkogenen und Tumor-Suppressorgenen auf die Regulation des Zellzyklus und beurteilen die Folgen von Mutationen in diesen Genen (E6, UF1, UF3, UF4)
?	Altern und Zelltod		stellen naturwissenschaftlich-gesellschaftliche Positionen zum therapeutischen Einsatz von Stammzellen dar und bewerten Interessen sowie Folgen ethisch (B3, B4)
Unterthema 7: Gentechnik			

Zeit	Inhalte	Material und mögliche Methoden zum Erwerb von Kompetenzen und Teilkompetenzen	Konkretisierte Kompetenzen Die grau markierten Teile der Kompetenz werden in einem weiteren Zusammenhang erworben Die Schülerinnen und Schüler...
	Gentechnische Verfahren im Überblick	z.B. DVD: Biologie heute (BAN)	beschreiben molekulargenetische Werkzeuge und erläutern deren Bedeutung für gentechnische Grundoperationen (UF1)
	Biotechnologie		beschreiben molekulargenetische Werkzeuge und erläutern deren Bedeutung für gentechnische Grundoperationen (UF1)
	Modellorganismen Knockout-Organismen		begründen die Verwendung bestimmter Modellorganismen (u.a. E. coli) für besondere Fragestellungen genetischer Forschung (E6, E3) stellen mithilfe geeigneter Medien die Herstellung transgener Lebewesen dar und diskutieren ihre Verwendung (K1, B3)

2.1.10 Curriculum für die Q1.1/LK

(ab ABI 2017) der Fachschaft Biologie des GAL – Stand: 28.05.2015, durchgesehen 18.02.2019

Thema/Kontext: Einführung in die Genetik			
	Unterthema 1: Bau und Funktion der Nucleinsäuren		
Zeit	Inhalte	Material und mögliche Methoden zum Erwerb von Kompetenzen und Teilkompetenzen	Konkretisierte Kompetenzen Die grau markierten Teile der Kompetenz werden in einem weiteren Zusammenhang erworben Die Schülerinnen und Schüler...
	Bau und Verpackung der DNA	Strukturmodell	<i>ordnen die biologisch bedeutsamen Makromoleküle (Kohlenhydrate, Lipide, Proteine, Nucleinsäuren) den verschiedenen zellulären Strukturen und Funktionen zu und erläutern sie bezüglich ihrer wesentlichen chemischen Eigenschaften. (UF1, UF3)</i> <i>erklären den Aufbau der DNA mithilfe eines Strukturmodells. (E6, UF1)</i> <i>teilweise Wiederholung aus der EF</i>
	DNA-Replikation		<i>beschreiben den semikonservativen Mechanismus der DNA-Replikation. (UF1, UF4)</i> <i>teilweise Wiederholung aus der EF</i>
	PCR – Replikation im Reagenzglas		erläutern molekulargenetische Verfahren (u.a. PCR, Gelelektrophorese) und ihre Einsatzgebiete. (E4, E2, UF1)

	RNA	z.B. Experiment von Hershey und Chase (z.B. Material aus Klett Natura)	erläutern wissenschaftliche Experimente zur Aufklärung der Proteinbiosynthese, generieren Hypothesen auf der Grundlage der Versuchspläne und interpretieren die Versuchsergebnisse. (E3, E4, E5)
Thema/Kontext: Erforschung der Proteinbiosynthese			
	Unterthema 2: Codierung und Synthese von Proteinen		
Zeit	Inhalte	Material und mögliche Methoden zum Erwerb von Kompetenzen und Teilkompetenzen	Konkretisierte Kompetenzen Die grau markierten Teile der Kompetenz werden in einem weiteren Zusammenhang erworben Die Schülerinnen und Schüler...
	Entwicklung des Genbegriffs (Ein-Gen-ein-Enzym-Hypothese, Ein-Gen-ein-Polypeptid-Hypothese,...) Mangelmutanten/ Genwirkketten	z.B. Versuch von Beadle und Tatum z.B. Arbeitsteilige Recherche zu z.B. PKU, Albinismus, Alkaptonurie, ... und anschließende Präsentation	reflektieren und erläutern den Wandel des Genbegriffes. (E7) erläutern wissenschaftliche Experimente zur Aufklärung der Proteinbiosynthese, generieren Hypothesen auf der Grundlage der Versuchspläne und interpretieren die Versuchsergebnisse. (E3, E4, E5) recherchieren Informationen zu humangenetischen Fragestellungen (u.a. genetisch bedingten Krankheiten), schätzen die Relevanz und Zuverlässigkeit der Informationen ein und fassen die Ergebnisse strukturiert zusammen (K2, K1, K3, K4)
	Transkription	z.B. Wirkung von Hemmstoffen (z.B. Antibiotika und Gift des Knollenblätterpilzes)	vergleichen die molekularbiologischen Abläufe in der Prote-

			<p>inbiosynthese bei Pro- und Eukaryoten. (UF1, UF3)</p> <p>erläutern die Bedeutung der Transkriptionsfaktoren für die Regulation von Zellstoffwechsel und Entwicklung. (UF1, UF4)</p>
	Transkription – Bedeutung der RNA	z.B. Material <i>Die Erforschung der RNA</i> (aus Klett Natura)	erläutern wissenschaftliche Experimente zur Aufklärung der Proteinbiosynthese, generieren Hypothesen auf der Grundlage der Versuchspläne und interpretieren die Versuchsergebnisse. (E3, E4, E5)
	Der genetische Code	z.B. Versuch von Nirenberg und Lederer (Triplettsbindungstest)	<p>benennen Fragestellungen und stellen Hypothesen zur Entschlüsselung des genetischen Codes auf und erläutern klassische Experimente zur Entwicklung der Code-Sonne. (E1, E3, E4)</p> <p>erläutern Eigenschaften des genetischen Codes und charakterisieren mit dessen Hilfe Mutationstypen. (UF1, UF2)</p>
	Translation – die tRNA als Vermittler zur Entstehung von Proteinen	CD-ROM Biologie heute - Proteinbiosynthese	<p>vergleichen die molekularbiologischen Abläufe in der Proteinbiosynthese bei Pro- und Eukaryoten. (UF1, UF3)</p> <p>erläutern Eigenschaften des genetischen Codes und charakterisieren mit dessen Hilfe Mutationstypen. (UF1, UF2)</p>
	Vergleich der Proteinbiosynthese bei Pro- und Eukaryoten		vergleichen die molekularbiologischen Abläufe in der Proteinbiosynthese bei Pro- und Eukaryoten. (UF1, UF3)

Thema/Kontext: Steuerung der Proteinbiosynthese – wann werden welche Proteine gebildet?

	Unterthema 3: Genregulation		
Zeit	Inhalte	Material und mögliche Methoden zum Er-	Konkretisierte Kompetenzen

		werb von Kompetenzen und Teilkompetenzen	Die grau markierten Teile der Kompetenz werden in einem weiteren Zusammenhang erworben Die Schülerinnen und Schüler...
	Genregulation bei Prokaryoten – Das Operon-Modell	z.B. Material aus Klett Natura	erläutern und entwickeln Modellvorstellungen auf der Grundlage von Experimenten zur Aufklärung der Genregulation bei Prokaryoten. (E2, E5, E6)
	Genregulation bei Eukaryoten – Modellvorstellungen zu Transkriptionsfaktoren und Genaktivierung		vergleichen die molekularbiologischen Abläufe in der Proteinbiosynthese bei Pro- und Eukaryoten. (UF1, UF3) erklären mithilfe von Modellen genregulatorische Vorgänge bei Eukaryoten (E6)
	Epigenetik	z.B. Beispiel Agouti-Mäuse, Material <i>Epigenetik</i> und <i>Genomische Prägung</i> aus Klett Natura	erläutern epigenetische Modelle zur Regelung des Zellstoffwechsels und leiten Konsequenzen für den Organismus ab. (E6)
	RNA-Interferenz und Gen-Silencing		erläutern molekulargenetische Verfahren (u.a. PCR, Gelelektrophorese) und ihre Einsatzgebiete. (E4, E2, UF1)
Thema/Kontext: Veränderungen der DNA und ihre Folgen			
	Unterthema 4: Mutationen – kleine Änderungen mit großer Wirkung		
Zeit	Inhalte	Material und mögliche Methoden zum Erwerb von Kompetenzen und Teilkompetenzen	Konkretisierte Kompetenzen Die grau markierten Teile der Kompetenz werden in einem weiteren Zusammenhang erworben Die Schülerinnen und Schüler...

	Mutagene und Mutationstypen	z.B. Recherche zu z.B. Sichelzell-Anämie, Thalassemie	erläutern Eigenschaften des genetischen Codes und charakterisieren mit dessen Hilfe Mutationstypen. (UF1, UF2) erklären die Auswirkungen verschiedener Gen-, Chromosom- und Genommutationen auf den Phänotyp (u.a. unter Berücksichtigung von Genwirkketten). (UF1, UF4)
	Reparaturmechanismen und deren Bedeutung	z.B. Material <i>Mondscheinkinder und schädliche UV-Strahlung</i> (Klett Natura)	erklären die Auswirkungen verschiedener Gen-, Chromosom- und Genommutationen auf den Phänotyp (u.a. unter Berücksichtigung von Genwirkketten). (UF1, UF4)
	Proteom und Proteomforschung		erläutern molekulargenetische Verfahren (u.a. PCR, Gelelektrophorese) und ihre Einsatzgebiete. (E4, E2, UF1)
Thema/Kontext: Humangenetik – Woher stammt die Erkrankung und wie lässt sie sich erkennen?			
	Unterthema 5: Molekulare Grundlagen und Analyseverfahren		
Zeit	Inhalte	Material und mögliche Methoden zum Erwerb von Kompetenzen und Teilkompetenzen	Konkretisierte Kompetenzen Die grau markierten Teile der Kompetenz werden in einem weiteren Zusammenhang erworben Die Schülerinnen und Schüler...
	Befruchtung und Meiose	z.B. Selbstlernprogramm <i>Mallig</i>	erläutern die Grundprinzipien der inter- und intrachromosomalen Rekombination (Reduktion u. Neukombination der Chromosomen) bei Meiose und Befruchtung. (UF4)
	Chromosomenmutationen	z.B. Trisomie 21 (Film – Planet Schule?)	erklären die Auswirkungen verschiedener Gen-, Chromosom- und Genommutationen auf den Phänotyp (u.a. unter Berücksichtigung von Genwirkketten). (UF1, UF4)

	Stammbaumanalyse	z.B. Material <i>Angewandte Stammbaumanalyse</i> sowie Selbstlernprogramm <i>Mallig</i>	formulieren bei der Stammbaumanalyse Hypothesen zum Vererbungsmodus genetisch bedingter Merkmale (X-chromosomal, autosomal, Zweifaktorenanalyse; Kopplung, Crossingover) und begründen die Hypothesen mit vorhandenen Daten auf der Grundlage der Meiose. (E1, E3, E5, UF4, K4)
	Molekulargenetische Verfahren – Elektrophorese und Sequenzierung		erläutern molekulargenetische Verfahren (u.a. PCR, Gelelektrophorese) und ihre Einsatzgebiete. (E4, E2, UF1)
	Hochdurchsatzsequenzierung		geben die Bedeutung von DNA-Chips und Hochdurchsatzsequenzierung an und bewerten Chancen und Risiken. (B1, B3)
	Genom-Analyse (Genomik)		<p>geben die Bedeutung von DNA-Chips und Hochdurchsatzsequenzierung an und bewerten Chancen und Risiken. (B1, B3)</p> <p>beschreiben aktuelle Entwicklungen in der Biotechnologie bis hin zum Aufbau von synthetischen Organismen in ihren Konsequenzen für unterschiedliche Einsatzziele und bewerten sie. (B3, B4)</p>
	Genetischer Fingerabdruck		<p>geben die Bedeutung von DNA-Chips und Hochdurchsatzsequenzierung an und bewerten Chancen und Risiken (B1, B3)</p> <p>beschreiben aktuelle Entwicklungen in der Biotechnologie bis hin zum Aufbau von synthetischen Organismen in ihren Konsequenzen für unterschiedliche Einsatzziele und bewerten sie (B3, B4)</p>
	Künstliche Befruchtung		stellen naturwissenschaftlich-gesellschaftliche Positionen zum therapeutischen Einsatz von Stammzellen dar und bewerten Interessen sowie Folgen ethisch (B3, B4)

	Präimplantationsdiagnostik		beschreiben aktuelle Entwicklungen in der Biotechnologie bis hin zum Aufbau von synthetischen Organismen in ihren Konsequenzen für unterschiedliche Einsatzziele und bewerten sie (B3, B4)
	Pränataldiagnostik Nicht-invasive pränatale Testverfahren (NIPT)		recherchieren Informationen zu humangenetischen Fragestellungen (u.a. genetisch bedingten Krankheiten), schätzen die Relevanz und Zuverlässigkeit der Informationen ein und fassen die Ergebnisse strukturiert zusammen (K2, K1, K3, K4) stellen naturwissenschaftlich-gesellschaftliche Positionen zum therapeutischen Einsatz von Stammzellen dar und bewerten Interessen sowie Folgen ethisch (B3, B4)
	Unterthema 6: Entwicklung		
Zeit	Inhalte	Material und mögliche Methoden zum Erwerb von Kompetenzen und Teilkompetenzen	Konkretisierte Kompetenzen Die grau markierten Teile der Kompetenz werden in einem weiteren Zusammenhang erworben Die Schülerinnen und Schüler...
	Differenzierung und Entwicklung		erklären mithilfe von Modellen genregulatorische Vorgänge bei Eukaryoten (E6)
	Eigenschaften embryonaler und adulter Stammzellen		stellen naturwissenschaftlich-gesellschaftliche Positionen zum therapeutischen Einsatz von Stammzellen dar und bewerten Interessen sowie Folgen ethisch (B3, B4) recherchieren Unterschiede zwischen embryonalen und adulten Stammzellen und präsentieren diese unter Verwendung geeigneter Darstellungsformen (K2, K3)
	Krebs – Fehler in der Informationsübertra-		erklären mithilfe eines Modells die Wechselwirkung von Pro-

	gung		to-Onkogenen und Tumor-Suppressorgenen auf die Regulation des Zellzyklus und beurteilen die Folgen von Mutationen in diesen Genen (E6, UF1, UF3, UF4)
	Altern und Zelltod		stellen naturwissenschaftlich-gesellschaftliche Positionen zum therapeutischen Einsatz von Stammzellen dar und bewerten Interessen sowie Folgen ethisch (B3, B4)
Unterthema 7: Gentechnik			
Zeit	Inhalte	Material und mögliche Methoden zum Erwerb von Kompetenzen und Teilkompetenzen	Konkretisierte Kompetenzen Die grau markierten Teile der Kompetenz werden in einem weiteren Zusammenhang erworben Die Schülerinnen und Schüler...
	Gentechnische Verfahren im Überblick	DVD: Biologie heute (BAN)	beschreiben molekulargenetische Werkzeuge und erläutern deren Bedeutung für gentechnische Grundoperationen (UF1)
	Biotechnologie		beschreiben molekulargenetische Werkzeuge und erläutern deren Bedeutung für gentechnische Grundoperationen (UF1)
	Modellorganismen Knockout-Organismen		begründen die Verwendung bestimmter Modellorganismen (u.a. E. coli) für besondere Fragestellungen genetischer Forschung (E6, E3) stellen mithilfe geeigneter Medien die Herstellung transgener Lebewesen dar und diskutieren ihre Verwendung (K1, B3)
	Synthetische Organismen: Einsatz und Gefahren		stellen mithilfe geeigneter Medien die Herstellung transgener Lebewesen dar und diskutieren ihre Verwendung (K1, B3)

			beschreiben aktuelle Entwicklungen in der Biotechnologie bis hin zum Aufbau von synthetischen Organismen in ihren Konsequenzen für unterschiedliche Einsatzziele und bewerten sie (B3, B4)
	Gentechnik in der Medizin: Reproduktionstechnik, Klonen		stellen mithilfe geeigneter Medien die Herstellung transgener Lebewesen dar und diskutieren ihre Verwendung (K1, B3)
	Gentechnik in der Lebensmittelherstellung (auch Genethik)		stellen mithilfe geeigneter Medien die Herstellung transgener Lebewesen dar und diskutieren ihre Verwendung (K1, B3)

2.1.11 Curriculum für die Q1.2/GK

(ab ABI 2017) der Fachschaft Biologie des GAL – Stand: 28.05.2015, durchgesehen 18.02.2019

Thema/Kontext: Umweltfaktoren und ökologische Potenz			
	Unterthema 1: Lebewesen und Umwelt		
Zeit	Inhalte	Material und mögliche Methoden zum Erwerb von Kompetenzen und Teilkompetenzen	Konkretisierte Kompetenzen Die grau markierten Teile der Kompetenz werden in einem weiteren Zusammenhang erworben Die Schülerinnen und Schüler...
	Ökologische Potenz und Präferenz, Einfluss der Temperatur, Einfluss von Feuchtigkeit, Einfluss von Licht	z.B. Temperaturorgel (Sammlung)	Leiten aus Daten zu abiotischen und biotischen Faktoren Zusammenhänge im Hinblick auf zyklische und sukzessive Veränderungen (Abundanz und Dispersion von Arten) sowie K- und r-Lebenszyklusstrategien ab (E5, UF 1, UF2, UF3, UF4) analysieren Messdaten zur Abhängigkeit der Fotosyntheseaktivität von unterschiedlichen abiotischen Faktoren (E5)
	Tiergeografische Regeln	z.B. Modellversuch zur BERGMANNschen Regel	erläutern die Aussagekraft von biologischen Regeln (u.a. tiergeographische Regeln) und grenzen diese von naturwissenschaftlichen Gesetzen ab (E7, K4)
	Zeigerarten – Bioindikatoren		zeigen den Zusammenhang zwischen dem Vorkommen von Bioindikatoren und der Intensität abiotischer Faktoren in einem beliebigen Ökosystem (UF3, UF4, E4)

	Unterthema 2: Ökologische Nische		
	Inhalte	Material und mögliche Methoden zum Erwerb von Kompetenzen und Teilkompetenzen	Konkretisierte Kompetenzen Die grau markierten Teile der Kompetenz werden in einem weiteren Zusammenhang erworben Die Schülerinnen und Schüler...
	Das Konzept der ökologischen Nische		erklären mit Hilfe des Modells der ökologischen Nische die Koexistenz von Arten (E6, UF1, UF2)
	Konkurrenz um Ressourcen/ Arten konkurrieren		erklären mit Hilfe des Modells der ökologischen Nische die Koexistenz von Arten (E6, UF1, UF2) leiten aus Untersuchungsdaten zu intra- und interspezifischen Beziehungen (u.a. Parasitismus, Symbiose, Konkurrenz) mögliche Folgen für die jeweiligen Arten ab und präsentieren diese unter Verwendung angemessener Medien (E5, K3, UF1)
Thema/Kontext: Populationsökologie			
	Unterthema 3: Dynamik von Populationen		
	Inhalte	Material und mögliche Methoden zum Erwerb von Kompetenzen und Teilkompetenzen	Konkretisierte Kompetenzen Die grau markierten Teile der Kompetenz werden in einem weiteren Zusammenhang erworben

			Die Schülerinnen und Schüler...
	Populationsgrößen verändern sich		beschreiben die Dynamik von Populationen in Abhängigkeit von dichteabhängigen und dichteunabhängigen Faktoren (UF1)
	Räuber und Beute	Modelle/Simulationen zur Räuber-Beute-Beziehung	untersuchen Veränderungen von Populationen mit Hilfe von Simulationen auf der Grundlage des Lotka-Volterra-Modells (E6)
	Parasitismus		leiten aus Untersuchungsdaten zu intra- und interspezifischen Beziehungen (u.a. Parasitismus, Symbiose, Konkurrenz) mögliche Folgen für die jeweiligen Arten ab und präsentieren diese unter Verwendung angemessener Medien (E5, K3, UF1)
	Symbiose	Material: Pilzsymbiosen	leiten aus Untersuchungsdaten zu intra- und interspezifischen Beziehungen (u.a. Parasitismus, Symbiose, Konkurrenz) mögliche Folgen für die jeweiligen Arten ab und präsentieren diese unter Verwendung angemessener Medien (E5, K3, UF1)
	K- und r-Lebenszyklusstrategie Dispersion – Verteilungsmuster in Populationen		leiten aus Daten zu abiotischen und biotischen Faktoren Zusammenhänge im Hinblick auf zyklische und sukzessive Veränderungen (Abundanz und Dispersion von Arten) sowie K- und r-Lebenszyklusstrategien ab (E5, UF1, UF2, UF3, UF4)
	Populationsökologie und Pflanzenschutz		beschreiben die Dynamik von Populationen in Abhängigkeit von dichteabhängigen und dichteunabhängigen Faktoren (UF1)

			<p>diskutieren Konflikte zwischen der Nutzung natürlicher Ressourcen und dem Naturschutz (B2, B3)</p> <p>entwickeln Handlungsoptionen für das eigene Konsumverhalten und schätzen diese unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit ein (B2,B3)</p>
	Biologische Invasion - Neobiota		recherchieren Beispiele für die biologische Invasion von Arten und leiten Folgen für das Ökosystem ab. (K2, K4)
Thema/Kontext: Stoffkreislauf und Energiefluss/Ökosysteme			
	Unterthema 4: Synökologie		
	Inhalte	Material und mögliche Methoden zum Erwerb von Kompetenzen und Teilkompetenzen	<p>Konkretisierte Kompetenzen</p> <p>Die grau markierten Teile der Kompetenz werden in einem weiteren Zusammenhang erworben</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler...</p>
	Gestufte Systeme		stellen energetische und stoffliche Beziehungen verschiedener Organismen unter den Aspekten von Nahrungskette, Nahrungsnetz und Trophieebene formal, sprachlich und fachlich korrekt dar (K1, K3)
	Primärproduktion Fotosynthese – Energieumwandlung		stellen energetische und stoffliche Beziehungen verschiedener Organismen unter den Aspekten von Nahrungskette, Nahrungsnetz und Trophieebene formal, sprachlich und fachlich korrekt dar (K1, K3)

	(Überblick)		erläutern den Zusammenhang zwischen Fotoreaktion und Synthesereaktion und ordnen die Reaktionen den unterschiedlichen Kompartimenten des Chloroplasten zu (UF1, UF3)
	Kohlenstoffkreislauf Stickstoffkreislauf und Energiefluss		präsentieren und erklären auf der Grundlage von Untersuchungsdaten die Wirkung von anthropogenen Faktoren auf einen ausgewählten globalen Stoffkreislauf (K1, K3, UF1)
	Unterthema 5: Gewässerökosysteme und die Verantwortung des Menschen		
	Inhalte	Material und mögliche Methoden zum Erwerb von Kompetenzen und Teilkompetenzen	Konkretisierte Kompetenzen Die grau markierten Teile der Kompetenz werden in einem weiteren Zusammenhang erworben Die Schülerinnen und Schüler...
	Der See im Jahresverlauf, Zonierung		entwickeln aus zeitlich-rhythmischen Änderungen des Lebensraums biologische Fragestellungen und erklären diese auf der Grundlage von Daten (E1, E5) leiten aus Daten zu abiotischen und biotischen Faktoren Zusammenhänge im Hinblick auf zyklische und sukzessive Veränderungen (Abundanz und Dispersion von Arten) sowie K- und r-Lebenszyklusstrategien ab (E5, UF1, UF2, UF3, UF4)

	<p>Der oligotrophe See</p> <p>Der eutrophe See</p>		<p>stellen energetische und stoffliche Beziehungen verschiedener Organismen unter den Aspekten von Nahrungskette, Nahrungsnetz und Trophieebene formal, sprachlich und fachlich korrekt dar (K1, K3)</p> <p>präsentieren und erklären auf der Grundlage von Untersuchungsdaten die Wirkung von anthropogenen Faktoren auf einen ausgewählten globalen Stoffkreislauf (K1, K3, UF1)</p> <p>diskutieren Konflikte zwischen der Nutzung natürlicher Ressourcen und dem Naturschutz (B2, B3)</p>
	<p>Fließgewässer</p> <p>(Gewässergüte und Selbstreinigung, Renaturierung)</p>	<p>z.B. Untersuchung der Weiß</p>	<p>stellen energetische und stoffliche Beziehungen verschiedener Organismen unter den Aspekten von Nahrungskette, Nahrungsnetz und Trophieebene formal, sprachlich und fachlich korrekt dar (K1, K3)</p> <p>diskutieren Konflikte zwischen der Nutzung natürlicher Ressourcen und dem Naturschutz (B2, B3)</p> <p>entwickeln Handlungsoptionen für das eigene Konsumverhalten und schätzen diese unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit ein (B2,B3)</p>

2.1.12 Curriculum für die Q1.2/LK

(ab ABI 2017) der Fachschaft Biologie des GAL – Stand: 28.05.2015, durchgesehen 18.02.2019

Thema/Kontext: Umweltfaktoren und ökologische Potenz			
	Unterthema 1: Lebewesen und Umwelt		
Zeit	Inhalte	Material und mögliche Methoden zum Erwerb von Kompetenzen und Teilkompetenzen	Konkretisierte Kompetenzen Die grau markierten Teile der Kompetenz werden in einem weiteren Zusammenhang erworben Die Schülerinnen und Schüler...
	Ökologische Potenz und Präferenz, Einfluss der Temperatur, Einfluss von Feuchtigkeit, Einfluss von Licht	z.B. Temperaturorgel (Sammlung)	leiten aus Daten zu abiotischen und biotischen Faktoren Zusammenhänge im Hinblick auf zyklische und sukzessive Veränderungen (Abundanz und Dispersion von Arten) sowie K- und r-Lebenszyklusstrategien ab (E5, UF 1, UF2, UF3, K4,UF4) planen ausgehend von Hypothesen Experimente zur Überprüfung der ökologischen Potenz nach dem Prinzip der Variablenkontrolle, nehmen kriterienorientiert Beobachtungen und Messungen vor und deuten die Ergebnisse (E2, E3, E4, E5, K4) analysieren Messdaten zur Abhängigkeit der Fotosyntheseaktivität von unterschiedlichen abiotischen Faktoren (E5)

	Tiergeografische Regeln	z.B. Modellversuch zur BERGMANNschen Regel	erläutern die Aussagekraft von biologischen Regeln (u.a. tiergeographische Regeln) und grenzen diese von naturwissenschaftlichen Gesetzen ab (E7, K4)
	Zeigerarten – Bioindikatoren		zeigen den Zusammenhang zwischen dem Vorkommen von Bioindikatoren und der Intensität abiotischer Faktoren in einem beliebigen Ökosystem (UF3, UF4, E4)
	Unterthema 2: Ökologische Nische		
	Inhalte	Material und mögliche Methoden zum Erwerb von Kompetenzen und Teilkompetenzen	Konkretisierte Kompetenzen Die grau markierten Teile der Kompetenz werden in einem weiteren Zusammenhang erworben Die Schülerinnen und Schüler...
	Das Konzept der ökologischen Nische	Material: Die ökologische Nische von Strudelwürmern Praktikum: Untersuchungen zur ökologischen Nische	erklären mit Hilfe des Modells der ökologischen Nische die Koexistenz von Arten (E6, UF1, UF2)
	Konkurrenz um Ressourcen/	Material zum Festigen und Üben: Eichhörnchen und Grauhörnchen	erklären mit Hilfe des Modells der ökologischen Nische die Koexistenz von Arten (E6, UF1, UF2)

	Arten konkurrieren	Intraspezifische und interspezifische Konkurrenz	leiten aus Untersuchungsdaten zu intra- und interspezifischen Beziehungen (u.a. Parasitismus, Symbiose, Konkurrenz) mögliche Folgen für die jeweiligen Arten ab und präsentieren diese unter Verwendung angemessener Medien (E5, K3, UF1)
Thema/Kontext: Populationsökologie			
	Unterthema 3: Dynamik von Populationen		
	Inhalte	Material und mögliche Methoden zum Erwerb von Kompetenzen und Teilkompetenzen	Konkretisierte Kompetenzen Die grau markierten Teile der Kompetenz werden in einem weiteren Zusammenhang erworben Die Schülerinnen und Schüler...
	Populationsgrößen verändern sich		beschreiben die Dynamik von Populationen in Abhängigkeit von dichteabhängigen und dichteunabhängigen Faktoren (UF1)
	Räuber und Beute	Modelle/Simulationen zur Räuber-Beute-Beziehung	untersuchen Veränderungen von Populationen mit Hilfe von Simulationen auf der Grundlage des Lotka-Volterra-Modells (E6) vergleichen das Lotka-Volterra-Modell mit veröffentlichten Daten aus Freilandmessungen und diskutieren

			die Grenzen des Modells (E6)
	Parasitismus		leiten aus Untersuchungsdaten zu intra- und interspezifischen Beziehungen (u.a. Parasitismus, Symbiose, Konkurrenz) mögliche Folgen für die jeweiligen Arten ab und präsentieren diese unter Verwendung angemessener Medien (E5, K3, UF1)
	Symbiose	Material: Pilzsymbiosen	leiten aus Untersuchungsdaten zu intra- und interspezifischen Beziehungen (u.a. Parasitismus, Symbiose, Konkurrenz) mögliche Folgen für die jeweiligen Arten ab und präsentieren diese unter Verwendung angemessener Medien (E5, K3, UF1)
	K- und r-Lebenszyklusstrategie Dispersion – Verteilungsmuster in Populationen		leiten aus Daten zu abiotischen und biotischen Faktoren Zusammenhänge im Hinblick auf zyklische und sukzessive Veränderungen (Abundanz und Dispersion von Arten) sowie K- und r-Lebenszyklusstrategien ab (E5, UF1, UF2, UF3, K4, UF4)
	Populationsökologie und Pflanzenschutz		beschreiben die Dynamik von Populationen in Abhängigkeit von dichteabhängigen und dichteunabhängigen Faktoren (UF1)
	Biologische Invasion - Neobiota		recherchieren Beispiele für die biologische Invasion von Arten und leiten Folgen für das Ökosystem ab. (K2, K4)
Thema/Kontext: Stoffkreislauf und Energiefluss/Ökosysteme			
	Unterthema 4: Synökologie		

	Inhalte	Material und mögliche Methoden zum Erwerb von Kompetenzen und Teilkompetenzen	Konkretisierte Kompetenzen Die grau markierten Teile der Kompetenz werden in einem weiteren Zusammenhang erworben Die Schülerinnen und Schüler...
	Gestufte Systeme		stellen energetische und stoffliche Beziehungen verschiedener Organismen unter den Aspekten von Nahrungskette, Nahrungsnetz und Trophieebene formal, sprachlich und fachlich korrekt dar (K1, K3)
	Primärproduktion Fotosynthese – Energieumwandlung (Überblick)		stellen energetische und stoffliche Beziehungen verschiedener Organismen unter den Aspekten von Nahrungskette, Nahrungsnetz und Trophieebene formal, sprachlich und fachlich korrekt dar (K1, K3) erläutern den Zusammenhang zwischen Fotoreaktion und Synthesereaktion und ordnen die Reaktionen den unterschiedlichen Kompartimenten des Chloroplasten zu (UF1, UF3)
	Kohlenstoffkreislauf Stickstoffkreislauf und Energiefluss		präsentieren und erklären auf der Grundlage von Untersuchungsdaten die Wirkung von anthropogenen Faktoren auf ausgewählte globale Stoffkreisläufe (K1, K3, UF1)
	Unterthema 5: Fotosynthese		
	Inhalte	Material und mögliche Methoden zum Erwerb von Kompetenzen und Teilkompetenzen	Konkretisierte Kompetenzen Die grau markierten Teile der Kompetenz werden in einem weiteren Zusammenhang erworben

			Die Schülerinnen und Schüler...
	Primärproduktion Fotosynthese – Energieumwandlung		stellen energetische und stoffliche Beziehungen verschiedener Organismen unter den Aspekten von Nahrungskette, Nahrungsnetz und Trophieebene formal, sprachlich und fachlich korrekt dar (K1, K3)
	Zweigeteilte Fotosynthese		erläutern den Zusammenhang zwischen Fotoreaktion und Synthesereaktion und ordnen die Reaktionen den unterschiedlichen Kompartimenten des Chloroplasten zu (UF1, UF3) leiten aus Forschungsexperimenten zur Aufklärung der Fotosynthese zu Grunde liegende Fragestellungen und Hypothesen ab (E1, E3, UF2, UF4)
	Fotoreaktion		erläutern mithilfe einfacher Schemata das Grundprinzip der Energieumwandlung in den Fotosystemen und den Mechanismus der ATP-Synthese (K3, UF1)
	Synthesereaktion - Glucosesynthese		erläutern den Zusammenhang zwischen Fotoreaktion und Synthesereaktion und ordnen die Reaktionen den unterschiedlichen Kompartimenten des Chloroplasten zu (UF1, UF3)

	Unterthema 6: Gewässerökosysteme		
	Inhalte	Material und mögliche Methoden zum Erwerb von Kompetenzen und Teilkompetenzen	Konkretisierte Kompetenzen Die grau markierten Teile der Kompetenz werden in einem weiteren Zusammenhang erworben Die Schülerinnen und Schüler...
	Der See im Jahresverlauf, Zonierung		<p>entwickeln aus zeitlich-rhythmischen Änderungen des Lebensraums biologische Fragestellungen und erklären diese auf der Grundlage von Daten (E1, E5)</p> <p>leiten aus Daten zu abiotischen und biotischen Faktoren Zusammenhänge im Hinblick auf zyklische und sukzessive Veränderungen (Abundanz und Dispersion von Arten) sowie K- und r-Lebenszyklusstrategien ab (E5, UF1, UF2, UF3, K4, UF4)</p>
	Der oligotrophe See Der eutrophe See		<p>stellen energetische und stoffliche Beziehungen verschiedener Organismen unter den Aspekten von Nahrungskette, Nahrungsnetz und Trophieebene formal, sprachlich und fachlich korrekt dar (K1, K3)</p> <p>präsentieren und erklären auf der Grundlage von Untersuchungsdaten die Wirkung von anthropogenen Faktoren auf ausgewählte globale Stoffkreisläufe (K1, K3, UF1)</p> <p>diskutieren Konflikte zwischen der Nutzung natürlicher Res-</p>

			<p>ourcen und dem Naturschutz (B2, B3)</p>
	<p>Fließgewässer (Gewässergüte und Selbstreinigung, Renaturierung)</p>	<p>z.B. Untersuchung der Weiß</p>	<p>stellen energetische und stoffliche Beziehungen verschiedener Organismen unter den Aspekten von Nahrungskette, Nahrungsnetz und Trophieebene formal, sprachlich und fachlich korrekt dar (K1, K3)</p> <p>untersuchen das Vorkommen, die Abundanz und die Dispersion von Lebewesen eines Ökosystems im Freiland (E1, E2, E4)</p> <p>diskutieren Konflikte zwischen der Nutzung natürlicher Ressourcen und dem Naturschutz (B2, B3)</p> <p>entwickeln Handlungsoptionen für das eigene Konsumverhalten und schätzen diese unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit ein (B2,B3)</p>
<p>Thema/Kontext: Mensch und Ökosysteme</p>			
	<p>Unterthema 7: Mensch und Umwelt</p>		
	<p>Inhalte</p>	<p>Material und mögliche Methoden zum Erwerb von Kompetenzen und Teilkompetenzen</p>	<p>Konkretisierte Kompetenzen</p> <p>Die grau markierten Teile der Kompetenz werden in einem weiteren Zusammenhang erworben</p>

			Die Schülerinnen und Schüler...
	Weltbevölkerung Regenerative Energiequellen		diskutieren Konflikte zwischen der Nutzung natürlicher Ressourcen und dem Naturschutz (B2, B3) entwickeln Handlungsoptionen für das eigene Konsumverhalten und schätzen diese unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit ein (B2, B3)
	Umweltschutz - unsere Verantwortung Arten- und Biotopschutz		diskutieren Konflikte zwischen der Nutzung natürlicher Ressourcen und dem Naturschutz (B2, B3)
	Der ökologische Fußabdruck Schutz der globalen Vielfalt		diskutieren Konflikte zwischen der Nutzung natürlicher Ressourcen und dem Naturschutz (B2, B3) entwickeln Handlungsoptionen für das eigene Konsumverhalten und schätzen diese unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit ein (B2, B3)

2.1.13 Curriculum für die Q2.1/GK

(ab ABI 2017) der Fachschaft Biologie des GAL – Stand: 28.05.2015, durchgesehen 18.02.2019

Thema/Kontext: Evolution der Evolutionstheorie			
	Unterthema 1: Evolutionstheorien		
Zeit	Inhalte	Material und mögliche Methoden zum Erwerb von Kompetenzen und Teilkompetenzen	Konkretisierte Kompetenzen Die grau markierten Teile der Kompetenz werden in einem weiteren Zusammenhang erworben Die Schülerinnen und Schüler...
	Synthetische Evolutionstheorie		stellen die synthetische Evolutionstheorie zusammenfassend dar (UF2, UF4)
Thema/Kontext: Evolution von Populationen			
	Unterthema 2: Grundlagen evolutiver Veränderung - Evolutionsfaktoren		
Zeit	Inhalte	Material und mögliche Methoden zum Erwerb von Kompetenzen und Teilkompetenzen	Konkretisierte Kompetenzen Die grau markierten Teile der Kompetenz werden in einem weiteren Zusammenhang erworben Die Schülerinnen und Schüler...
	Variabilität und ihre Ursachen: Genetische Variabilität: Mutation, Rekombination, (natürlicher Gentransfer)		erläutern den Einfluss der Evolutionsfaktoren (Mutation, Rekombination, Selektion, Gendrift) auf den Genpool einer Population (UF4, UF1)

	Modifikatorische Variabilität		
	Natürliche Selektion	z.B. aus Klett, Natura:Übungsmaterial: „Selektion“	<p>erläutern den Einfluss der Evolutionsfaktoren (Mutation, Rekombination, Selektion, Gendrift) auf den Genpool einer Population (UF4, UF1)</p> <p>erläutern das Konzept der Fitness und seine Bedeutung für den Prozess der Evolution unter dem Aspekt der Weitergabe von Allelen (UF1, UF4)</p>
	Der Weg zur Angewandtheit		<p>erläutern den Einfluss der Evolutionsfaktoren (Mutation, Rekombination, Selektion, Gendrift) auf den Genpool einer Population (UF4, UF1)</p> <p>erläutern das Konzept der Fitness und seine Bedeutung für den Prozess der Evolution unter dem Aspekt der Weitergabe von Allelen (UF1, UF4)</p>
	Selektion ändert Populationen	z.B. aus Klett, Natura: Material „Selektion bei der Felsen-Taschenmaus“	<p>erläutern das Konzept der Fitness und seine Bedeutung für den Prozess der Evolution unter dem Aspekt der Weitergabe von Allelen (UF1, UF4)</p> <p>erstellen und analysieren Stammbäume anhand von Daten zur Ermittlung von Verwandtschaftsbeziehungen von Arten (E3, E5)</p>
	Gendrift		erläutern den Einfluss der Evolutionsfaktoren (Mutation, Rekombination, Selektion, Gendrift) auf den Genpool einer

			Population (UF4, UF1)
	Unterthema 3: Art und Artbildung		
Zeit	Inhalte	Material und mögliche Methoden zum Erwerb von Kompetenzen und Teilkompetenzen	Konkretisierte Kompetenzen Die grau markierten Teile der Kompetenz werden in einem weiteren Zusammenhang erworben Die Schülerinnen und Schüler...
	Systematik der Lebewesen, Artbegriff		beschreiben die Einordnung von Lebewesen mithilfe der Systematik und der binären Nomenklatur (UF1, UF4)
	Isolation und Artbildung, Artbildungsmodelle, Hybride und Hybridzonen	z.B. Klett, Natura: Material „Artbildung“ und „Hybridzonen der Hausmaus in Deutschland“	erklären Modellvorstellungen zu allopatrischen und sympatrischen Artbildungsprozessen an Beispielen (E6, UF1) stellen die synthetische Evolutionstheorie zusammenfassend dar (UF2, UF4) deuten Daten zu anatomisch-morphologischen und molekularen Merkmalen von Organismen zum Beleg konvergenter und divergenter Entwicklungen (E5, UF3)
	Adaptive Radiation		stellen den Vorgang der adaptiven Radiation unter dem Aspekt der Angepasstheit dar (UF2, UF4)

			analysieren anhand von Daten die evolutionäre Entwicklung von Sozialstrukturen (Paarungssysteme, Habitatwahl) unter dem Aspekt der Fitnessmaximierung (E5, UF2, UF4, K4)
	Koevolution - Anpassung und Gegenanpassung		wählen angemessene Medien zur Darstellung von Beispielen zur Coevolution aus Zoologie und Botanik aus und präsentieren die Beispiele (K3, UF2)
	Unterthema 4: Evolution und Verhalten		
Zeit	Inhalte	Material und mögliche Methoden zum Erwerb von Kompetenzen und Teilkompetenzen	Konkretisierte Kompetenzen Die grau markierten Teile der Kompetenz werden in einem weiteren Zusammenhang erworben Die Schülerinnen und Schüler...
	Habitatwahl, Paarungssysteme	Bezug zu Primaten sinnvoll	erläutern das Konzept der Fitness und seine Bedeutung für den Prozess der Evolution unter dem Aspekt der Weitergabe von Allelen (UF1, UF4) analysieren anhand von Daten die evolutionäre Entwicklung von Sozialstrukturen (Paarungssysteme, Habitatwahl) unter dem Aspekt der Fitnessmaximierung (E5, UF2, UF4, K4)
	Sexuelle Selektion und Partnerwahl	Bezug zu Primaten sinnvoll	analysieren anhand von Daten die evolutionäre Entwicklung von Sozialstrukturen (Paarungssysteme, Habitatwahl) unter dem Aspekt der Fitnessmaximierung (E5, UF2, UF4, K4)
	Altruismus und Selektion,		analysieren anhand von Daten die evolutionäre Entwick-

	Altruismus und Kooperation		lung von Sozialstrukturen (Paarungssysteme, Habitatwahl) unter dem Aspekt der Fitnessmaximierung (E5, UF2, UF4, K4)
Thema/Kontext: Indizien aus vielen Bereichen der Biologie bestätigen die evolutionäre Sicht des Lebens			
	Unterthema 5: Belege für die Evolution		
Zeit	Inhalte	Material und mögliche Methoden zum Erwerb von Kompetenzen und Teilkompetenzen	Konkretisierte Kompetenzen Die grau markierten Teile der Kompetenz werden in einem weiteren Zusammenhang erworben Die Schülerinnen und Schüler...
	Indizien aus der vergleichenden Anatomie und Morphologie: Homologie und Analogie, Rudimente und Atavismen	Einbeziehung der Präparate und Pflanzen der Sammlung	deuten Daten zu anatomisch-morphologischen und molekularen Merkmalen von Organismen zum Beleg konvergenter und divergenter Entwicklungen (E5, UF3) stellen Belege für die Evolution aus verschiedenen Bereichen der Biologie (u.a. Molekularbiologie) adressatengerecht dar (K1, K3)
	Merkmale und Merkmalsprüfungen Morphologische Rekonstruktion von Stammbäumen		deuten Daten zu anatomisch-morphologischen und molekularen Merkmalen von Organismen zum Beleg konvergenter und divergenter Entwicklungen (E5, UF3) erstellen und analysieren Stammbäume anhand von Da-

			<p>ten zur Ermittlung von Verwandtschaftsbeziehungen von Arten (E3, E5)</p> <p>stellen Belege für die Evolution aus verschiedenen Bereichen der Biologie (u.a. Molekularbiologie) adressatengerecht dar (K1, K3)</p> <p>entwickeln und erläutern Hypothesen zu phylogenetischen Stammbäumen auf der Basis von Daten zu anatomisch-morphologischen und molekularen Homologien (E3, E5, K1, K4)</p>
	<p>Hinweise aus der Molekularbiologie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ein gemeinsamer „Genetischer Code“ (nahezu universell) • DNA-Vergleiche, Molekulare Uhren, DNA-Datenbanken • Aminosäuresequenzanalyse (Proteinvergleich) • Immunologischer Verwandtschaftsnachweis (Präzipitinreaktion) ??? 		<p>stellen Belege für die Evolution aus verschiedenen Bereichen der Biologie (u.a. Molekularbiologie) adressatengerecht dar (K1, K3)</p> <p>deuten Daten zu anatomisch-morphologischen und molekularen Merkmalen von Organismen zum Beleg konvergenter und divergenter Entwicklungen (E5, UF3)</p> <p>beschreiben die Einordnung von Lebewesen mithilfe der Systematik und der binären Nomenklatur (UF1, UF4)</p> <p>entwickeln und erläutern Hypothesen zu phylogenetischen Stammbäumen auf der Basis von Daten zu anatomisch-morphologischen und molekularen Homologien (E3, E5,</p>

			<p>K1, K4)</p> <p>erstellen und analysieren Stammbäume anhand von Daten zur Ermittlung von Verwandtschaftsbeziehungen von Arten (E3, E5)</p> <p>belegen an Beispielen den aktuellen evolutionären Wandel von Organismen (u.a. mithilfe von Auszügen aus Gen-datenbanken) (E2, E5)</p> <p>analysieren molekulargenetische Daten und deuten sie im Hinblick auf die Verbreitung von Allelen und Verwandtschaftsbeziehungen von Lebewesen (E5, E6)</p>
Evtl.	<p>Hinweise aus der Paläontologie: Fossilien und ihre Formen, Leitfossilien, Datierungsmethoden (z.B. Radiocarbonmethode), „Lebende Fossilien“, Brückentiere</p>		<p>entwickeln und erläutern Hypothesen zu phylogenetischen Stammbäumen auf der Basis von Daten zu anatomisch-morphologischen und molekularen Homologien (E3, E5, K1, K4)</p>
<p>Thema/Kontext: Evolution des Menschen</p>			

	Unterthema 6: Evolution des Menschen		
Zeit	Inhalte	Material und mögliche Methoden zum Erwerb von Kompetenzen und Teilkompetenzen	Konkretisierte Kompetenzen Die grau markierten Teile der Kompetenz werden in einem weiteren Zusammenhang erworben Die Schülerinnen und Schüler...
	Der Mensch ist ein Primat		ordnen den modernen Menschen kriteriengeleitet den Primaten zu (UF3) deuten Daten zu anatomisch-morphologischen und molekularen Merkmalen von Organismen zum Beleg konvergenter und divergenter Entwicklungen (E5, UF3) entwickeln und erläutern Hypothesen zu phylogenetischen Stammbäumen auf der Basis von Daten zu anatomisch-morphologischen und molekularen Homologien (E3, E5, K1, K4)
	Mensch und Schimpanse - ein Vergleich	Kooperatives AB-Material von BAL/PLE mit Skeletten aus der Sammlung	ordnen den modernen Menschen kriteriengeleitet den Primaten zu (UF3) deuten Daten zu anatomisch-morphologischen und molekularen Merkmalen von Organismen zum Beleg konvergenter und divergenter Entwicklungen (E5, UF3)

			entwickeln und erläutern Hypothesen zu phylogenetischen Stammbäumen auf der Basis von Daten zu anatomisch-morphologischen und molekularen Homologien (E3, E5, K1, K4)
	<p>Die frühen Hominiden, Homo - eine Gattung erobert die Erde, Die Herkunft des heutigen Menschen, Neandertaler - ein Stück Forschungsgeschichte</p>	<p>Kooperatives AB-Material von BAL/PLE mit Schädeln aus der Sammlung</p> <p>z.B. Klett, Natura: Material „Neandertaler und moderne Menschen“</p> <p>z.B. altes Biologie-Buch von PLE mit Artikel „Rassenhygiene“</p>	<p>diskutieren wissenschaftliche Befunde (u.a. Schlüsselmerkmale) und Hypothesen zur Humanevolution unter dem Aspekt ihrer Vorläufigkeit kritisch-konstruktiv (K4, E7)</p> <p>entwickeln und erläutern Hypothesen zu phylogenetischen Stammbäumen auf der Basis von Daten zu anatomisch-morphologischen und molekularen Homologien (E3, E5, K1, K4)</p> <p>erstellen und analysieren Stammbäume anhand von Daten zur Ermittlung von Verwandtschaftsbeziehungen von Arten (E3, E5)</p> <p>bewerten die Problematik des Rasse-Begriffs beim Menschen aus historischer und gesellschaftlicher Sicht und nehmen zum Missbrauch dieses Begriffs aus fachlicher Perspektive Stellung (B1, B3, K4)</p>
Thema/Kontext: Ablauf der Evolution			
	Unterthema 7: Die Evolution des Le-		

	Lebensformen auf der Erde		
Zeit	Inhalte	Material und mögliche Methoden zum Erwerb von Kompetenzen und Teilkompetenzen	Konkretisierte Kompetenzen Die grau markierten Teile der Kompetenz werden in einem weiteren Zusammenhang erworben Die Schülerinnen und Schüler...
Evtl.	Frühe biologische Evolution: Erste lebende Zellen, Mehrzeller entstanden mehrmals in der Evolution		beschreiben die Einordnung von Lebewesen mithilfe der Systematik und der binären Nomenklatur (UF1, UF4) stellen Belege für die Evolution aus verschiedenen Bereichen der Biologie (u.a. Molekularbiologie) adressatengerecht dar (K1, K3)
Evtl.	Tier- und Pflanzengeografie		belegen an Beispielen den aktuellen evolutionären Wandel von Organismen (u.a. mithilfe von Auszügen aus Gen-datenbanken) (E2, E5) stellen Belege für die Evolution aus verschiedenen Bereichen der Biologie (u.a. Molekularbiologie) adressatengerecht dar (K1, K3)

2.1.14 Curriculum für die Q2.1/LK

(ab ABI 2017) der Fachschaft Biologie des GAL – Stand: 28.05.2015, durchgesehen 18.02.2019

Thema/Kontext: Evolution der Evolutionstheorie			
	Unterthema 1: Evolutionstheorien		
Zeit	Inhalte	Material und mögliche Methoden zum Erwerb von Kompetenzen und Teilkompetenzen	Konkretisierte Kompetenzen Die grau markierten Teile der Kompetenz werden in einem weiteren Zusammenhang erworben Die Schülerinnen und Schüler...
	Pioniere der Evolutionsforschung Nicht wissenschaftliche Theorien		grenzen die Synthetische Theorie der Evolution gegenüber nicht naturwissenschaftlichen Positionen zur Entstehung von Artenvielfalt ab und nehmen zu diesen begründet Stellung (B2, K4) stellen Erklärungsmodelle für die Evolution in ihrer historischen Entwicklung und die damit verbundenen Veränderungen des Weltbildes dar (E7)
	Synthetische Evolutionstheorie		stellen die synthetische Evolutionstheorie zusammenfassend dar (UF2, UF4) stellen Erklärungsmodelle für die Evolution in ihrer historischen Entwicklung und die damit verbundenen Veränderungen des Weltbildes dar (E7)

			grenzen die Synthetische Theorie der Evolution gegenüber nicht naturwissenschaftlichen Positionen zur Entstehung von Artenvielfalt ab und nehmen zu diesen begründet Stellung (B2, K4)
Thema/Kontext: Evolution von Populationen			
	Unterthema 2: Grundlagen evolutionärer Veränderung - Evolutionsfaktoren		
Zeit	Inhalte	Material und mögliche Methoden zum Erwerb von Kompetenzen und Teilkompetenzen	Konkretisierte Kompetenzen Die grau markierten Teile der Kompetenz werden in einem weiteren Zusammenhang erworben Die Schülerinnen und Schüler...
	Variabilität und Artenvielfalt		beschreiben Biodiversität auf verschiedenen Systemebenen (genetische Variabilität, Artenvielfalt, Vielfalt der Ökosysteme) (UF4, UF1, UF2, UF3)
	Variabilität und ihre Ursachen: Genetische Variabilität: Mutation, Rekombination, (natürlicher Gentransfer) Modifikatorische Variabilität		erläutern den Einfluss der Evolutionsfaktoren (Mutation, Rekombination, Selektion, Gendrift) auf den Genpool einer Population (UF4, UF1)
	Natürliche Selektion	z.B. aus Klett, Natura:Übungsmaterial: „Selektion“	erläutern den Einfluss der Evolutionsfaktoren (Mutation, Rekombination, Selektion, Gendrift) auf den Genpool einer Population (UF4, UF1)

			erläutern das Konzept der Fitness und seine Bedeutung für den Prozess der Evolution unter dem Aspekt der Weitergabe von Allelen (UF1, UF4)
	Der Weg zur Anpasstheit		erläutern den Einfluss der Evolutionsfaktoren (Mutation, Rekombination, Selektion, Gendrift) auf den Genpool einer Population (UF4, UF1) erläutern das Konzept der Fitness und seine Bedeutung für den Prozess der Evolution unter dem Aspekt der Weitergabe von Allelen (UF1, UF4)
	Selektion ändert Populationen	z.B. aus Klett, Natura: Material „Selektion bei der Felsen-Taschenmaus“	erläutern das Konzept der Fitness und seine Bedeutung für den Prozess der Evolution unter dem Aspekt der Weitergabe von Allelen (UF1, UF4) erstellen und analysieren Stammbäume anhand von Daten zur Ermittlung von Verwandtschaftsbeziehungen von Arten (E3, E5)
	Das Hardy-Weinberg-Gesetz		bestimmen und modellieren mithilfe des Hardy-Weinberg-Gesetzes die Allelfrequenzen in Populationen und geben Bedingungen für die Gültigkeit des Gesetzes an (E6)
	Gendrift		erläutern den Einfluss der Evolutionsfaktoren (Mutation, Rekombination, Selektion, Gendrift) auf den Genpool einer Population (UF4, UF1)
	Unterthema 3: Art und Artbildung		

Zeit	Inhalte	Material und mögliche Methoden zum Erwerb von Kompetenzen und Teilkompetenzen	Konkretisierte Kompetenzen Die grau markierten Teile der Kompetenz werden in einem weiteren Zusammenhang erworben Die Schülerinnen und Schüler...
	Systematik der Lebewesen, Artbegriff		<p>beschreiben die Einordnung von Lebewesen mithilfe der Systematik und der binären Nomenklatur (UF1, UF4)</p> <p>beschreiben Biodiversität auf verschiedenen Systemebenen (genetische Variabilität, Artenvielfalt, Vielfalt der Ökosysteme) (UF4, UF1, UF2, UF3)</p>
	Isolation und Artbildung, Artbildungsmodelle, Hybride und Hybridzonen	z.B. Klett, Natura: Material „Artbildung“ und „Hybridzonen der Hausmaus in Deutschland“	<p>erklären Modellvorstellungen zu Artbildungsprozessen (u.a. allopatrische und sympatrische Artbildung) an Beispielen (E6, UF1)</p> <p>stellen die synthetische Evolutionstheorie zusammenfassend dar (UF2, UF4)</p> <p>deuten Daten zu anatomisch-morphologischen und molekularen Merkmalen von Organismen zum Beleg konvergenter und divergenter Entwicklungen (E5, UF3)</p> <p>erklären mithilfe molekulargenetischer Modellvorstellungen zur Evolution der Genome die genetische Vielfalt der Lebewesen (K4, E6)</p>

	Adaptive Radiation		stellen den Vorgang der adaptiven Radiation unter dem Aspekt der Angepasstheit dar (UF2, UF4) analysieren anhand von Daten die evolutionäre Entwicklung von Sozialstrukturen (Paarungssysteme, Habitatwahl) unter dem Aspekt der Fitnessmaximierung (E5, UF2, UF4, K4)
	Koevolution - Anpassung und Gegenanpassung		wählen angemessene Medien zur Darstellung von Beispielen zur Coevolution aus und präsentieren die Beispiele (K3, UF2)
	Unterthema 4: Evolution und Verhalten		
Zeit	Inhalte	Material und mögliche Methoden zum Erwerb von Kompetenzen und Teilkompetenzen	Konkretisierte Kompetenzen Die grau markierten Teile der Kompetenz werden in einem weiteren Zusammenhang erworben Die Schülerinnen und Schüler...
	Habitatwahl, Paarungssysteme	Bezug zu Primaten sinnvoll	erläutern das Konzept der Fitness und seine Bedeutung für den Prozess der Evolution unter dem Aspekt der Weitergabe von Allelen (UF1, UF4) analysieren anhand von Daten die evolutionäre Entwicklung von Sozialstrukturen (Paarungssysteme, Habitatwahl) unter dem Aspekt der Fitnessmaximierung (E5, UF2, UF4, K4)
	Sexuelle Selektion und Partnerwahl	Bezug zu Primaten sinnvoll	analysieren anhand von Daten die evolutionäre Entwicklung von Sozialstrukturen (Paarungssysteme, Habitatwahl) unter dem Aspekt der Fitnessmaximierung

			(E5, UF2, UF4, K4)
	Altruismus und Selektion, Altruismus und Kooperation	„Schülerversuche“ z.B. von PLE	analysieren anhand von Daten die evolutionäre Entwicklung von Sozialstrukturen (Paarungssysteme, Habitatwahl) unter dem Aspekt der Fitnessmaximierung (E5, UF2, UF4, K4)
Thema/Kontext: Indizien aus vielen Bereichen der Biologie bestätigen die evolutionäre Sicht des Lebens			
	Unterthema 5: Belege für die Evolution		
Zeit	Inhalte	Material und mögliche Methoden zum Erwerb von Kompetenzen und Teilkompetenzen	Konkretisierte Kompetenzen Die grau markierten Teile der Kompetenz werden in einem weiteren Zusammenhang erworben Die Schülerinnen und Schüler...
	Indizien aus der vergleichenden Anatomie und Morphologie: Homologie und Analogie, Rudimente und Atavismen	Einbeziehung der Präparate und Pflanzen der Sammlung	deuten Daten zu anatomisch-morphologischen und molekularen Merkmalen von Organismen zum Beleg konvergenter und divergenter Entwicklungen (E5, UF3) stellen Belege für die Evolution aus verschiedenen Bereichen der Biologie (u.a. Molekularbiologie) adressatengerecht dar (K1, K3)
	Merkmale und Merkmalsprüfungen Morphologische Rekonstruktion von Stamm-		deuten Daten zu anatomisch-morphologischen und molekularen Merkmalen von Organismen zum Beleg konver-

	<p>bäumen</p>		<p>genter und divergenter Entwicklungen (E5, UF3)</p> <p>erstellen und analysieren Stammbäume anhand von Daten zur Ermittlung von Verwandtschaftsbeziehungen von Arten (E3, E5)</p> <p>stellen Belege für die Evolution aus verschiedenen Bereichen der Biologie (u.a. Molekularbiologie) adressatengerecht dar (K1, K3)</p> <p>entwickeln und erläutern Hypothesen zu phylogenetischen Stammbäumen auf der Basis von Daten zu anatomisch-morphologischen und molekularen Homologien (E3, E5, K1, K4)</p>
	<p>Hinweise aus der Molekularbiologie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ein gemeinsamer „Genetischer Code“ (nahezu universell) • DNA-Vergleiche, Molekulare Uhren, DNA-Datenbanken • Aminosäuresequenzanalyse (Proteinvergleich) • Immunologischer Verwandtschaftsnachweis (Präzipitinreaktion) ??? 		<p>stellen Belege für die Evolution aus verschiedenen Bereichen der Biologie (u.a. Molekularbiologie) adressatengerecht dar (K1, K3)</p> <p>beschreiben und erläutern molekulare Verfahren zur Analyse von phylogenetischen Verwandtschaften zwischen Lebewesen (UF1, UF2)</p> <p>deuten Daten zu anatomisch-morphologischen und molekularen Merkmalen von Organismen zum Beleg konvergenter und divergenter Entwicklungen (E5, UF3)</p>

			<p>beschreiben die Einordnung von Lebewesen mithilfe der Systematik und der binären Nomenklatur (UF1, UF4)</p> <p>entwickeln und erläutern Hypothesen zu phylogenetischen Stammbäumen auf der Basis von Daten zu anatomisch-morphologischen und molekularen Homologien (E3, E5, K1, K4)</p> <p>erstellen und analysieren Stammbäume anhand von Daten zur Ermittlung von Verwandtschaftsbeziehungen von Arten (E3, E5)</p> <p>belegen an Beispielen den aktuellen evolutionären Wandel von Organismen (u.a. mithilfe von Auszügen aus Gen-datenbanken) (E2, E5)</p> <p>analysieren molekulargenetische Daten und deuten sie mit Daten aus klassischen Datierungsmethoden im Hinblick auf die Verbreitung von Allelen und Verwandtschaftsbeziehungen von Lebewesen (E5, E6)</p>
	<p>Hinweise aus der Paläontologie: Fossilien und ihre Formen, Leitfossilien, Datierungsmethoden (z.B. Radiocarbonmethode),</p>		<p>analysieren molekulargenetische Daten und deuten sie mit Daten aus klassischen Datierungsmethoden im Hinblick auf die Verbreitung von Allelen und Verwandtschaftsbeziehungen von Lebewesen (E5, E6)</p>

	„Lebende Fossilien“, Brückentiere		<p>hungen von Lebewesen (E5, E6)</p> <p>entwickeln und erläutern Hypothesen zu phylogenetischen Stammbäumen auf der Basis von Daten zu anatomisch-morphologischen und molekularen Homologien (E3, E5, K1, K4)</p>
Thema/Kontext: Evolution des Menschen			
	Unterthema 6: Evolution des Menschen		
Zeit	Inhalte	Material und mögliche Methoden zum Erwerb von Kompetenzen und Teilkompetenzen	<p>Konkretisierte Kompetenzen</p> <p>Die grau markierten Teile der Kompetenz werden in einem weiteren Zusammenhang erworben</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler...</p>
	Der Mensch ist ein Primat		<p>ordnen den modernen Menschen kriteriengeleitet den Primaten zu (UF3)</p> <p>deuten Daten zu anatomisch-morphologischen und molekularen Merkmalen von Organismen zum Beleg konvergenter und divergenter Entwicklungen (E5, UF3)</p> <p>entwickeln und erläutern Hypothesen zu phylogenetischen Stammbäumen auf der Basis von Daten zu anatomisch-</p>

			morphologischen und molekularen Homologien (E3, E5, K1, K4)
	Mensch und Schimpanse - ein Vergleich	Kooperatives AB-Material von BAL/PLE mit Skeletten aus der Sammlung	<p>ordnen den modernen Menschen kriteriengeleitet den Primaten zu (UF3)</p> <p>deuten Daten zu anatomisch-morphologischen und molekularen Merkmalen von Organismen zum Beleg konvergenter und divergenter Entwicklungen (E5, UF3)</p> <p>entwickeln und erläutern Hypothesen zu phylogenetischen Stammbäumen auf der Basis von Daten zu anatomisch-morphologischen und molekularen Homologien (E3, E5, K1, K4)</p> <p>erklären mithilfe molekulargenetischer Modellvorstellungen zur Evolution der Genome die genetische Vielfalt der Lebewesen (K4, E6)</p>
	Die frühen Hominiden, Homo - eine Gattung erobert die Erde, Die Herkunft des heutigen Menschen, Neandertaler - ein Stück Forschungsgeschichte	<p>Kooperatives AB-Material von BAL/PLE mit Schädeln aus der Sammlung</p> <p>z.B. Klett, Natura: Material „Neandertaler und moderne Menschen“</p>	<p>diskutieren wissenschaftliche Befunde (u.a. Schlüsselmerkmale) und Hypothesen zur Humanevolution unter dem Aspekt ihrer Vorläufigkeit kritisch-konstruktiv (K4, E7)</p> <p>entwickeln und erläutern Hypothesen zu phylogenetischen Stammbäumen auf der Basis von Daten zu anatomisch-morphologischen und molekularen Homologien (E3, E5, K1, K4)</p>

		z.B. altes Biologie-Buch von PLE mit Artikel „Rassenhygiene“	<p>erstellen und analysieren Stammbäume anhand von Daten zur Ermittlung von Verwandtschaftsbeziehungen von Arten (E3, E5)</p> <p>beschreiben und erläutern molekulare Verfahren zur Analyse von phylogenetischen Verwandtschaften zwischen Lebewesen (UF1, UF2)</p> <p>bewerten die Problematik des Rasse-Begriffs beim Menschen aus historischer und gesellschaftlicher Sicht und nehmen zum Missbrauch dieses Begriffs aus fachlicher Perspektive Stellung (B1, B3, K4)</p>
Thema/Kontext: Ablauf der Evolution			
	Unterthema 7: Die Evolution des Lebens auf der Erde		
Zeit	Inhalte	Material und mögliche Methoden zum Erwerb von Kompetenzen und Teilkompetenzen	Konkretisierte Kompetenzen Die grau markierten Teile der Kompetenz werden in einem weiteren Zusammenhang erworben

			Die Schülerinnen und Schüler...
Evtl.	Frühe biologische Evolution: Erste lebende Zellen, Mehrzeller entstanden mehrmals in der Evolution		<p>beschreiben Biodiversität auf verschiedenen Systemebenen (genetische Variabilität, Artenvielfalt, Vielfalt der Ökosysteme) (UF4, UF1, UF2, UF3)</p> <p>beschreiben die Einordnung von Lebewesen mithilfe der Systematik und der binären Nomenklatur (UF1, UF4)</p> <p>stellen Erklärungsmodelle für die Evolution in ihrer historischen Entwicklung und die damit verbundenen Veränderungen des Weltbildes dar (E7)</p> <p>stellen Belege für die Evolution aus verschiedenen Bereichen der Biologie (u.a. Molekularbiologie) adressatengerecht dar (K1, K3)</p>
Evtl.	Tier- und Pflanzengeografie		<p>beschreiben Biodiversität auf verschiedenen Systemebenen (genetische Variabilität, Artenvielfalt, Vielfalt der Ökosysteme) (UF4, UF1, UF2, UF3)</p> <p>belegen an Beispielen den aktuellen evolutionären Wandel von Organismen (u.a. mithilfe von Auszügen aus Genbanken) (E2, E5)</p> <p>stellen Belege für die Evolution aus verschiedenen Bereichen der Biologie (u.a. Molekularbiologie) adressatengerecht dar</p>

			recht dar (K1, K3)
--	--	--	--------------------

2.1.15 Curriculum für die Q2.2/GK

(ab ABI 2017) der Fachschaft Biologie des GAL – Stand: 28.05.2015, durchgesehen 18.02.2019

Thema/Kontext: Aufbau und Funktion von Neuronen			
	Unterthema 1: Nervenzellen - Bau und Funktion		
Zeit	Inhalte	Material und mögliche Methoden zum Erwerb von Kompetenzen und Teilkompetenzen	Konkretisierte Kompetenzen Die grau markierten Teile der Kompetenz werden in einem weiteren Zusammenhang erworben Die Schülerinnen und Schüler...
	Das Neuron		beschreiben Aufbau und Funktion des Neurons (UF1)
	Das Ruhepotential	z.B. Simulationsprogramme „Neurophysiologie“ (Biologie heute SII entdecken)	erklären Ableitungen von Potentialen mittels Messelektroden an Axon und Synapse und werten Messergebnisse unter Zuordnung der molekularen Vorgänge an Biomembranen aus (E5, E2, UF1, UF2)
	Die Entstehung des Aktionspotentials	z.B. Simulationsprogramme „Neurophysiologie“ (Biologie heute SII entdecken)	erklären Ableitungen von Potentialen mittels Messelektroden an Axon und Synapse und werten Messergebnisse unter Zuordnung der molekularen Vorgänge an Biomembranen aus (E5, E2, UF1, UF2)
	Weitergabe des Aktionspotentials	z.B. Simulationsprogramme „Neurophysiologie“ (Biologie heute SII entdecken)	erklären die Weiterleitung des Aktionspotentials an myelinisierten Axonen (UF1)
Thema/Kontext: Neuronale Informationsverarbeitung und Grundlagen der Wahrnehmung			

Unterthema 2: Neuronale Verschaltungen und Verrechnungen			
Zeit	Inhalte	Material und mögliche Methoden zum Erwerb von Kompetenzen und Teilkompetenzen	Konkretisierte Kompetenzen Die grau markierten Teile der Kompetenz werden in einem weiteren Zusammenhang erworben Die Schülerinnen und Schüler...
	Synapsen		erläutern die Verschaltung von Neuronen bei der Erregungsweiterleitung und der Verrechnung von Potentialen mit der Funktion der Synapsen auf molekularer Ebene (UF1, UF3)
	Verrechnungsprozesse an Synapsen		erläutern die Verschaltung von Neuronen bei der Erregungsweiterleitung und der Verrechnung von Potentialen mit der Funktion der Synapsen auf molekularer Ebene (UF1, UF3)
	Synapsengifte - neuroaktive Stoffe Material: Synapsengifte als Arzneimittel	Arbeitsteilige GA sinnvoll (z.B. Material KRE)	dokumentieren und präsentieren die Wirkung von endo- und exogenen Stoffen auf Vorgänge am Axon, der Synapse und auf Gehirnareale an konkreten Beispielen (K1, K3, UF2) erklären Wirkungen von exogenen Substanzen auf den Körper und bewerten mögliche Folgen für Individuum und Gesellschaft (B3, B4, B2, UF4)
	Der neuronale Weg vom Reiz zur Reaktion		erläutern die Verschaltung von Neuronen bei der Erregungsweiterleitung und der Verrechnung von Potentialen mit der Funktion der Synapsen auf molekularer

			Ebene (UF1, UF3)
	Unterthema 3: Sinne – Grundlagen der Wahrnehmung		
Zeit	Inhalte	Material und mögliche Methoden zum Erwerb von Kompetenzen und Teilkompetenzen	Konkretisierte Kompetenzen Die grau markierten Teile der Kompetenz werden in einem weiteren Zusammenhang erworben Die Schülerinnen und Schüler...
	Menschliches Auge: Aufbau, Adaptation, Fototransduktion - Signaltransduktion	Modelle	Stellen das Prinzip der Signaltransduktion an einem Rezeptor anhand von Modellen dar (E6, UF1, UF2, UF4)
	Vom Reiz zum Sinneseindruck		stellen den Vorgang von der durch einen Reiz ausgelösten Erregung von Sinneszellen bis zur Entstehung des Sinneseindrucks bzw. der Wahrnehmung im Gehirn unter Verwendung fachspezifischer Darstellungsformen in Grundzügen dar (K1, K3)
Thema/Kontext: Leistungen des Gehirns			
	Unterthema 4: PNS und ZNS		
Zeit	Inhalte	Material und mögliche Methoden zum Erwerb von Kompetenzen und Teilkompetenzen	Konkretisierte Kompetenzen Die grau markierten Teile der Kompetenz werden in einem weiteren Zusammenhang erworben Die Schülerinnen und Schüler...

Nervensystem des Menschen		erklären die Rolle von Sympathikus und Parasympathikus bei der neuronalen und hormonellen Regelung von physiologischen Funktionen an Beispielen (UF4, E6, UF2, UF1)
Nerven und Hormone regeln Körperfunktionen		erklären die Rolle von Sympathikus und Parasympathikus bei der neuronalen und hormonellen Regelung von physiologischen Funktionen an Beispielen (UF4, E6, UF2, UF1)
Methoden der Hirnforschung	Überblick über die Gehirnareale z.B. mit Klett, Natura: „Lexikon: Bau und Funktion des menschlichen Gehirns“	ermitteln mithilfe von Aufnahmen eines bildgebenden Verfahrens Aktivitäten verschiedener Gehirnareale (E5, UF4)
Modellvorstellungen zum Gedächtnis		stellen aktuelle Modellvorstellungen zum Gedächtnis auf anatomisch-physiologischer Ebene dar (K3, B1)
Neuronale Plastizität - Dauerbaustelle Gehirn	z.B. mit Klett, Natura: „Material: Erforschung der Plastizität“	stellen aktuelle Modellvorstellungen zum Gedächtnis auf anatomisch-physiologischer Ebene dar (K3, B1) erklären die Bedeutung der Plastizität des Gehirns für ein lebenslanges Lernen (UF4)
Degenerative Erkrankungen - Demenz		recherchieren und präsentieren aktuelle wissenschaftliche Erkenntnisse zu einer degenerativen Erkrankung (K2, K3)
Sucht nach Belohnung		erklären Wirkungen von exogenen Substanzen auf den Körper und bewerten mögliche Folgen für Individuum und Gesellschaft (B3, B4, B2, UF4)
Neuro-Enhancer - Doping für das Gehirn		erklären Wirkungen von exogenen Substanzen auf den Körper und bewerten mögliche Folgen für Individuum und Gesellschaft (B3, B4, B2, UF4)

			duum und Gesellschaft (B3, B4, B2, UF4)
--	--	--	---

2.1.16 Curriculum für die Q2.2/LK

(ab ABI 2017) der Fachschaft Biologie des GAL – Stand: 28.05.2015, durchgesehen 18.02.2019

Thema/Kontext: Aufbau und Funktion von Neuronen			
	Unterthema 1: Nervenzellen - Bau und Funktion		
Zeit	Inhalte	Material und mögliche Methoden zum Erwerb von Kompetenzen und Teilkompetenzen	Konkretisierte Kompetenzen Die grau markierten Teile der Kompetenz werden in einem weiteren Zusammenhang erworben Die Schülerinnen und Schüler...
	Das Neuron		beschreiben Aufbau und Funktion des Neurons (UF1)
	Das Ruhepotential	z.B. Simulationsprogramme „Neurophysiologie“ (Biologie heute SII entdecken)	erklären Ableitungen von Potentialen mittels Mess- s elektroden an Axon und Synapse und werten Messergebnisse unter Zuordnung der molekularen Vorgänge an Biomembranen aus (E5, E2, UF1, UF2)
	Die Entstehung des Aktionspotentials (inkl. Patch-Clamp-Technik)	z.B. Simulationsprogramme „Neurophysiologie“ (Biologie heute SII entdecken)	erklären Ableitungen von Potentialen mittels Mess- s elektroden an Axon und Synapse und werten Messergebnisse unter Zuordnung der molekularen Vorgänge an Biomembranen aus (E5, E2, UF1, UF2) leiten aus Messdaten der Patch-Clamp-Technik Veränderungen von Ionenströmen durch Ionenkanäle ab und entwickeln dazu Modellvorstellungen (E5, E6, K4)

	Weitergabe des Aktionspotentials	z.B. Simulationsprogramme „Neurophysiologie“ (Biologie heute SII entdecken)	vergleichen die Weiterleitung des Aktionspotentials an myelinisierten und nicht myelinisierten Axonen miteinander und stellen diese unter dem Aspekt der Leitungsgeschwindigkeit in einen funktionellen Zusammenhang (UF2, UF3, UF4)
Thema/Kontext: Neuronale Informationsverarbeitung und Grundlagen der Wahrnehmung			
	Unterthema 2: Neuronale Verschaltungen und Verrechnungen		
Zeit	Inhalte	Material und mögliche Methoden zum Erwerb von Kompetenzen und Teilkompetenzen	Konkretisierte Kompetenzen Die grau markierten Teile der Kompetenz werden in einem weiteren Zusammenhang erworben Die Schülerinnen und Schüler...
	Synapsen		erläutern die Verschaltung von Neuronen bei der Erregungsweiterleitung und der Verrechnung von Potentialen mit der Funktion der Synapsen auf molekularer Ebene (UF1, UF3)
	Verrechnungsprozesse an Synapsen		erläutern die Verschaltung von Neuronen bei der Erregungsweiterleitung und der Verrechnung von Potentialen mit der Funktion der Synapsen auf molekularer Ebene (UF1, UF3)
	Synapsengifte - neuroaktive Stoffe	Arbeitsteilige GA sinnvoll (z.B. Material KRE)	dokumentieren und präsentieren die Wirkung von endo- und exogenen Stoffen auf Vorgänge am Axon, der Synapse und auf Gehirnareale an konkreten Beispielen (K1, K3, UF2)

			leiten Wirkungen von endo- und exogenen Substanzen (u.a. Neuroenhancern) auf die Gesundheit ab und bewerten mögliche Folgen für Individuum und Gesellschaft (B3, B4, B2, UF2, UF4)
	Der neuronale Weg vom Reiz zur Reaktion		erläutern die Verschaltung von Neuronen bei der Erregungsweiterleitung und der Verrechnung von Potentialen mit der Funktion der Synapsen auf molekularer Ebene (UF1, UF3)
	Unterthema 3: Sinne – Grundlagen der Wahrnehmung		
Zeit	Inhalte	Material und mögliche Methoden zum Erwerb von Kompetenzen und Teilkompetenzen	Konkretisierte Kompetenzen Die grau markierten Teile der Kompetenz werden in einem weiteren Zusammenhang erworben Die Schülerinnen und Schüler...
	Menschliches Auge: Aufbau, Adaptation, Fototransduktion - Signaltransduktion	Modelle	stellen die Veränderung der Membranspannung an Lichtsinneszellen anhand von Modellen dar und beschreiben die Bedeutung des <i>second messengers</i> und der Reaktionskaskade bei der Fototransduktion (E6, E1)
	Farben entstehen im Kopf Wahrnehmung	z.B. ppt-Präsentation von KRE	erläutern den Aufbau und die Funktion der Netzhaut unter den Aspekten der Farb- und Kontrastwahrnehmung (UF3, UF4)

	Kontraste verbessern die Wahrnehmung (laterale inhibition)		<p>erläutern den Aufbau und die Funktion der Netzhaut unter den Aspekten der Farb- und Kontrastwahrnehmung (UF3, UF4)</p> <p>erläutern die Verschaltung von Neuronen bei der Erregungsweiterleitung und der Verrechnung von Potentialen mit der Funktion der Synapsen auf molekularer Ebene (UF1, UF3)</p>
	Vom Reiz zum Sinneseindruck		stellen den Vorgang von der durch einen Reiz ausgelösten Erregung von Sinneszellen bis zur Entstehung des Sinneseindrucks bzw. der Wahrnehmung im Gehirn unter Verwendung fachspezifischer Darstellungsformen in Grundzügen dar (K1, K3)
Thema/Kontext: Leistungen des Gehirns			
	Unterthema 4: PNS und ZNS		
Zeit	Inhalte	Material und mögliche Methoden zum Erwerb von Kompetenzen und Teilkompetenzen	<p>Konkretisierte Kompetenzen</p> <p>Die grau markierten Teile der Kompetenz werden in einem weiteren Zusammenhang erworben</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler...</p>
	Nervensystem des Menschen		erklären die Rolle von Sympathikus und Parasympathikus bei der neuronalen und hormonellen Regelung von physiologischen Funktionen an Beispielen (UF4,

			E6, UF2, UF1)
	Nerven und Hormone regeln Körperfunktionen		erklären die Rolle von Sympathikus und Parasympathikus bei der neuronalen und hormonellen Regelung von physiologischen Funktionen an Beispielen (UF4, E6, UF2, UF1)
	Methoden der Hirnforschung	Überblick z.B. mit Klett, Natura: „Lexikon: Bau und Funktion des menschlichen Gehirns“	stellen Möglichkeiten und Grenzen bildgebender Verfahren zur Anatomie und zur Funktion des Gehirns (PET und fMRT) gegenüber und bringen diese mit der Erforschung von Gehirnabläufen in Verbindung (UF4, UF1, B4)
	Modellvorstellungen zum Gedächtnis		stellen aktuelle Modellvorstellungen zum Gedächtnis auf anatomisch-physiologischer Ebene dar (K3, B1)
	Neuronale Plastizität - Dauerbaustelle Gehirn	z.B. mit Klett, Natura: „Material: Erforschung der Plastizität“	stellen aktuelle Modellvorstellungen zum Gedächtnis auf anatomisch-physiologischer Ebene dar (K3, B1) erklären den Begriff der Plastizität anhand geeigneter Modelle und leiten die Bedeutung für ein lebenslanges Lernen ab (E6, UF4)
	Degenerative Erkrankungen - Demenz		recherchieren und präsentieren aktuelle wissenschaftliche Erkenntnisse zu einer degenerativen Erkrankung (K2, K3) erklären den Begriff der Plastizität anhand geeigneter Modelle und leiten die Bedeutung für ein lebenslanges Lernen ab (E6, UF4)
	Sucht nach Belohnung		dokumentieren und präsentieren die Wirkung von en-

			do- und exogenen Stoffen auf Vorgänge am Axon, der Synapse und auf Gehirnareale an konkreten Beispielen (K1, K3, UF2)
	Neuro-Enhancer - Doping für das Gehirn		leiten Wirkungen von endo- und exogenen Substanzen (u.a. von Neuroenhancern) auf die Gesundheit ab und bewerten mögliche Folgen für Individuum und Gesellschaft (B3, B4, B2, UF2, UF4)

2.2 Grundsätze der fachmethodischen und fachdidaktischen Arbeit

Unter Maßgabe der Grundsätze unserer schulischen Arbeit (vgl. oben Kap. 1) befolgt der Unterricht in Biologie folgende Grundsätze:

Überfachliche Grundsätze:

- 1.) Inhalt und Anforderungsniveau des Unterrichts entsprechen dem Leistungsvermögen der Schüler/innen.
- 2.) Die Unterrichtsgestaltung ist auf die Ziele und Inhalte abgestimmt.
- 3.) Medien und Arbeitsmittel sind schülernah gewählt.
- 4.) Die Schüler erreichen einen Lernzuwachs.
- 5.) Der Unterricht fördert eine aktive Teilnahme der Schüler.
- 6.) Geeignete Problemstellungen zeichnen die Ziele des Unterrichts vor und bestimmen die Struktur der Lernprozesse.
- 7.) Der Unterricht der Oberstufe orientiert sich an wissenschaftspropädeutischem Niveau.
- 8.) Der Unterricht fördert die Zusammenarbeit zwischen den Schülern und bietet ihnen Möglichkeiten zu eigenen Lösungen.
- 9.) Der Unterricht berücksichtigt die individuellen Lernwege der einzelnen Schüler.
- 10.) Die Schüler erhalten Gelegenheit zu selbstständiger Arbeit und werden dabei unterstützt.
- 11.) Der Unterricht fördert strukturierte und funktionale Partner- bzw. Gruppenarbeit.
- 12.) Der Unterricht fördert strukturierte und funktionale Arbeit im Plenum.
- 13.) Die Lernumgebung ist vorbereitet; der Ordnungsrahmen wird eingehalten.
- 14.) Die Lehr- und Lernzeit wird intensiv für Unterrichtszwecke genutzt.
- 15.) Es herrscht ein positives pädagogisches Klima im Unterricht.

Fachliche Grundsätze:

- 16.) Der Biologieunterricht ist ein wichtiger Baustein naturwissenschaftlicher Bildung in unserer von Naturwissenschaft geprägten Gesellschaft. Dabei soll die Fähigkeit vermittelt werden, naturwissenschaftliche Fragestellungen zu erkennen, naturwissenschaftliches Wissen anzuwenden, Hypothesen aufzustellen und Schlussfolgerungen zu ziehen.
- 17.) Neben den originär fachspezifischen Methoden spielt zunehmend das Bewerten/ Beurteilen eine wichtige Rolle, angesichts der immer komplexeren Lebenswelt.
- 18.) Ein wichtiges Grundprinzip ist dabei die Vermittlung der Achtung vor allem Lebendigen und Verantwortung für die Umwelt.

2.3 Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung

Grundsätze zur Leistungsbewertung im Fach Biologie

Die Leistungsbewertung in Biologie erfolgt gemäß den Ausführungen der Kernlehrpläne für die Sekundarstufen I bzw. II - Gymnasium/Gesamtschule in NRW, Biologie.

Die Zahl und Dauer der Klausuren in der Sek. II richtet sich nach den allgemeinen Vorgaben des GAL.

In der Sek. I zählen nur im Wahlpflichtbereich II Klassenarbeiten zur Obligatorik. Zahl und Dauer richten sich nach den jeweils geltenden Vorgaben des GAL.

Im Beurteilungsbereich „Sonstige Leistungen im Unterricht“ kommen sowohl schriftliche als auch mündliche Formen der Leistungsüberprüfung zum Tragen.

- mündliche Beiträge zum Unterricht (z.B. Beiträge zum Unterrichtsgespräch, Kurzreferate),
- schriftliche Beiträge zum Unterricht (z.B. Protokolle, Materialsammlungen, Hefte/ Mappen, Portfolios, ...),
- kurze schriftliche Übungen,
- Beiträge im Rahmen eigenverantwortlichen, schüleraktiven Handelns (z.B. Rollenspiel, Befragung, Erkundung, Präsentation),
- Leistungen beim Experimentieren/Mikroskopieren.

Der Bewertungsbereich „Sonstige Leistungen im Unterricht“ erfasst die Qualität und die Kontinuität der mündlichen und schriftlichen Beiträge im unterrichtlichen Zusammenhang. Mündliche Leistungen werden dabei in einem kontinuierlichen Prozess vor allem durch Beobachtung während des Schuljahres festgestellt. Dabei ist zwischen Lern- und Leistungssituationen im Unterricht zu unterscheiden.

Die Beurteilung von Leistungen soll mit der Diagnose des erreichten Lernstandes und individuellen Hinweisen für das Weiterlernen verbunden werden. Wichtig für den weiteren Lernfortschritt ist es, bereits erreichte Kompetenzen herauszustellen und die Lernenden - ihrem jeweiligen individuellen Lernstand entsprechend - zum Weiterlernen zu ermutigen. Dazu gehören auch Hinweise zu erfolgversprechenden individuellen Lernstrategien. Den Eltern sollten im Rahmen der Förderpläne Wege aufgezeigt werden, wie sie das Lernen ihrer Kinder unterstützen können.

Lernerfolgsüberprüfungen sind so anzulegen, dass die Kriterien für die Notengebung den Schülerinnen und Schülern transparent sind und die jeweilige Überprüfungsform den Lernenden auch Erkenntnisse über die individuelle Lernentwicklung ermöglicht.

Im Sinne der Orientierung an den formulierten Anforderungen sind grundsätzlich alle in den Kernlehrplänen ausgewiesenen Kompetenzbereiche ("Sachkompetenz", „Methodenkompetenz“, "Urteilskompetenz" und "Handlungskompetenz") bei der Leistungsbeurteilung angemessen zu berücksichtigen. Aufgabenstellungen mündlicher und schriftlicher Art sollen in diesem Zusammenhang darauf ausgerichtet sein, die Erreichung der erforderlichen Kompetenzen zu überprüfen. Ein isoliertes, lediglich auf Reproduktion angelegtes Abfragen einzelner Daten und Sachverhalte kann dabei den zuvor formulierten Ansprüchen an die Leistungsfeststellung nicht gerecht werden.

Gemeinsam ist den zu erbringenden Leistungen, dass sie in der Regel einen längeren, zusammenhängenden Beitrag einer einzelnen Schülerin bzw. eines einzelnen Schülers oder einer Schülergruppe darstellen, der je nach unterrichtlicher Funktion, nach Unter-

richtsverlauf, Fragestellung oder Materialvorgabe einen unterschiedlichen Schwierigkeitsgrad haben kann. Für die Bewertung dieser Leistungen ist die Unterscheidung in eine Verstehensleistung und eine vor allem sprachlich repräsentierte Darstellungsleistung hilfreich und notwendig.

Ergänzend dazu hält die Fachschaft Biologie es für sinnvoll, sich bei der Beurteilung der mündlichen Beiträge an dem Schema „Aus diesen Leistungen ergibt sich die Gesamtnote“ (Anlage 1) zu orientieren, das auch den SuS transparent sein soll. Dieses Schema wurde am Evangelischen Gymnasium Meinerzhagen entwickelt und darf von uns verwendet werden (Quellenangabe).

Für die Bewertung von Präsentationen wird die Fachschaft sich in der Sek I am Schema orientieren, das Frau Banda vorgelegt hat (Anlage 2). Für die Sek II ist die Orientierung am Schema „Präsentation: Bewertungskriterien“ (Anlage 3, Klett-Verlag, als Kopiervorlage freigegeben) sinnvoll. Auch hier gilt, dass den SuS die Kriterien offengelegt werden.

Die Bewertung von Projektarbeiten (z.B. Waldmappen, Herbarien, ausführliche Protokolle etc.) könnte in Anlehnung an das von Frau Bald und Frau Plessing-Mau entwickelte Schema „Bewertung der Bodenprojekt-Mappe von...“ (Anlage 4) geschehen.

Die Klausuren werden gestellt wie die Abiturklausuren, d. h. es erfolgt eine Orientierung an den Operatoren, den allgemeinen Hinweisen zur Aufgabenkonzeption sowie dem Bewertungsschema (inkl. Punktezuordnung). Damit fließt auch die Darstellungsleistung (Strukturierung, sprachliche Präzision und Fachsprache, Syntax, Stil, Sachlogische Zusammenhänge, Darstellungstechnik etc.) mit 10 -12% in die Klausurnote ein. Die Klausurnote richtet sich nach folgendem fachschaftsinternen Raster:

Note	Noten-Punkte	Erreichte Prozente
Sehr gut plus	15	97 – 100
Sehr gut	14	92 – 96
Sehr gut minus	13	87 - 91
Gut plus	12	83 - 86
Gut	11	78 - 82
Gut minus	10	73 – 77
Befriedigend plus	9	69 – 72
Befriedigend	8	64 – 68
Befriedigend minus	7	59 – 63
Ausreichend plus	6	55 – 58
Ausreichend	5	50 – 54

Ausreichend minus	4	45 - 49
Mangelhaft plus	3	38 - 44
Mangelhaft	2	31 - 37
Mangelhaft minus	1	23 - 30
ungenügend	0	0 - 22

Anlagen: Bewertungsbögen:

(Anlage 1 bis 3 nicht auf Homepage veröffentlicht)

Anlage 4: Beispiel eines Bogens zur Beurteilung von Projektarbeiten (Quelle: Frau Bald, Frau Plessing-Mau, GAL)

Bewertung der Bodenprojekt-Mappe von _____

Allgemeine Hinweise: Im Unterricht haben wir besprochen, welche inhaltlichen und formalen Aspekte du bei der Erstellung deiner Mappe berücksichtigen solltest (Tafelanschrieb vom).

Inhaltlich wurde Folgendes erwartet:

- Karte zu dem von dir gewählten Bodenstück (Größe ca. 3x3 m)
- Angaben zur Bodenbeschaffenheit (Säuregrad, Kalkgehalt, Wasserkapazität,...)
- Pflanzenbewuchs (Steckbriefe sortiert nach: Moosen, Farnen, Kräutern, Sträuchern, Bäumen)
- Bodenlebewesen (Steckbriefe sortiert nach Tiergruppen)
- Evtl. Pilze

Formale Vorgaben waren :

- Deckblatt (Name, Thema)
- Inhaltsverzeichnis
- Schrift: Schriftgröße 12 (Times New Roman o.ä.); Zeilenabstand 1,5
- Rand: rechts 4 cm; links 2,5 cm; oben/unten 2 cm
- Literaturverzeichnis; Internetadressen (mit Datum)
- Dokumentation mit Fotos, Zeichnungen usw.

Für die Bereiche **Formales**, **Bodenbeschaffenheit**, **Pflanzenbewuchs**, **Bodenlebewesen** sowie **Vollständigkeit und Darstellung/Gestaltung** können jeweils maximal + + + erreicht werden. Dies ergibt insgesamt maximal 15 mögliche Pluspunkte, was einer 1+ entsprechen würde.

Bewertung der vorliegenden Bodenprojekt-Mappe:

Formales ()

Bodenbeschaffenheit ()

Pflanzenbewuchs: von _____ Pflanzen wurden _____ richtig bestimmt ()

Bodenlebewesen: von _____ Tieren wurden _____ richtig bestimmt ()

Vollständigkeit und Darstellung/Gestaltung ()

Bemerkungen:

Zahl der Pluspunkte: _____

Note: _____

Datum: _____

2.4 Lehr- und Lernmittel

Das Lehrbuch für die Sekundarstufe I ist Nautilus, bsv, Ausgabe D.

In der Sekundarstufe II ist das Werk Natura, Klett-Verlag, Einführungsphase und Qualifikationsphase eingeführt.

Selbstverständlich stehen verschiedene Modelle, Präparate, Filme, Arbeitsblätter etc. zur Verfügung.

3 Entscheidungen zu fach- und unterrichtsübergreifenden Fragen

Wie in Kapitel 1 bereits näher ausgeführt, bestehen fest etablierte Projekte (Hauberg, Erste Hilfe,...), die die Fächer Sport, Erdkunde, Chemie, Kunst und Sozialwissenschaften miteinander vernetzen. Darüber hinaus ergeben sich regelmäßig thematische Überschneidungen mit den Fächern Ethik/Religion im Regelunterricht (Genetik, Medizin, Evolution etc.).

Möglichkeiten zum Besuch außerschulischer Lernorte werden ebenfalls in Kapitel 1 näher ausgeführt.

4 Qualitätssicherung und Evaluation

Das hier vorliegende schulinterne Curriculum stellt keine starre Größe dar, vielmehr ist das kompetenzorientierte Curriculum prozessorientiert zu verstehen. Dementsprechend sind die Inhalte stetig zu überprüfen, um ggf. Modifikationen und Optimierungen vornehmen zu können. Die Fachkonferenz als professionelle Lerngemeinschaft trägt durch diesen Prozess zur Qualitätsentwicklung und damit zur Qualitätssicherung des Faches bei.

Der Prozesscharakter des Curriculums trägt dazu bei, dass die Fachkonferenzmitglieder ihr Gespräch über Qualität des Unterrichts fortführen. Jährlich und kontinuierlich werden die Inhalte des Curriculums geprüft. Im Verlauf eines Schuljahres werden Erfahrungen parallel unterrichtender Kollegen ausgetauscht und gesammelt, anschließend gemeinsam bewertet und eventuell notwendige Konsequenzen formuliert

Die Fachschaft evaluiert die unterrichtliche Umsetzung des schulinternen Curriculums und prüft beispielsweise die Verteilung der Unterrichtsvorhaben auf die Halbjahre, ihren zeitlichen Umfang und ihre Gestaltung.

Die Mitglieder informieren sich über Fortbildungsangebote und tauschen sich über Inhalte der Fortbildungen aus.