



Schulinterner Lehrplan Biologie Sekundarstufe I

**Beschlossen von der Fachkonferenz im Juli 2017
gültig ab Schuljahr 2017/18**

Inhalt

Allgemeine Entscheidungen	4
Obligatorik und pädagogischer Freiraum	4
Ordnung und Sicherheit im Biologieraum	4
Umgang mit Unterrichtsstörungen	4
Umgang mit den prozessorientierten Kompetenzen des Kernlehrplans	5
Unterrichtsinhalte und Kompetenzen	8
Hinweise zu den folgenden Tabellen	8
Übersicht über Inhaltsfelder und Kontexte	8
Jahrgang 5	10
5.1 Bau und Leistung des menschlichen Körpers	10
5.2 Säugetiere sind weltweit verbreitet und wichtige Haustiere	13
5.3 Die wichtigsten Nutzpflanzen sind Samenpflanzen	16
Jahrgang 6	18
6.1 Vögel sind an das Leben in der Luft angepasst	18
6.2 Erfahrung mit den Sinnen	20
6.3 Drogen widerstehen: Aktiv für ein gesundes Leben	22
6.4 Mädchen werden zu Frauen, Jungen werden zu Männern	23
Jahrgang 7	25
7.1 Ökosystem Wald I: Freiarbeitsprojekt zur Vorbereitung der Unterrichtsreihen	25
7.2 Ökosystem Wald II: Pflanzen des Waldes	26
7.3 Ökosystem Wald III: Pilze	28
7.4 Ökosystem Wald IV: Tiere des Waldes	29
7.5 Ökosystem Wald V: Einzeller und Bakterien	32
7.6 Ökosystem Wald VI: Das Ökosystem Wald ist bedroht.	33
7.7 Fische sind an das Leben im Wasser angepasst	34
7.8 Amphibien leben im Wasser und an Land	35
7.9 Reptilien sind an das Landleben angepasst	36
7.10 Vielfalt und Veränderung – Wirbeltiere im Laufe der Evolution	37
Jahrgang 8	39
8.1 Der Mensch – ein lebendes System	39
8.2 Grundlagen gesundheitsbewusster Ernährung	40
8.3 Herz, Blut und Kreislauf	42
8.4 Atmung und Gaswechsel	43
8.5 Schutz vor Krankheiten	44
8.6 Sinne und Nervensystem	47
Jahrgang 9	49
9.1 Sexualität, Fortpflanzung und Entwicklung	49
9.2 Grundlagen der Vererbung beim Menschen	51
9.3 Evolution des Menschen	54
Grundsätze zur Leistungsbewertung	56
Grundsätzliches	56
Konkrete Verfahren und Kriterien der Leistungsbewertung im Fach Biologie	57
a) Mündliche Mitarbeit / Unterrichtsgespräch	57
b) Schriftliche Lösungen von Aufgaben	57

c) Praktisches Arbeiten	57
d) Durchführung einer Projektarbeit, die in der Anfertigung einer Projektmappe und einer Präsentation abschließt	58
e) Kurzvorträge und Referate.....	58
Hausaufgaben im Fach Biologie	59

Allgemeine Entscheidungen

Obligatorik und pädagogischer Freiraum

Die zunehmende Heterogenität der Lerngruppen – insbesondere auch durch Schülerinnen und Schüler mit sonderpädagogischem Förderbedarf – die Unterschiedlichkeit der Lerngruppen und der Anspruch einer stärkeren Individualisierung im Unterricht erfordern auch in Biologie einen pädagogischen Freiraum.

In den Tabellen dieses schulinternen Lehrplans sind die Fachinhalte detaillierter als im Kernlehrplan aufgeführt. Wo solche Inhalte ausdrücklich als Beispiel angegeben sind, sind sie nicht verbindlich, sondern können durch gleichwertige ersetzt werden. Ebenso sind methodische Hinweise nicht als obligatorisch anzusehen, sondern hängen von der jeweiligen Lerngruppe ab. Die Fachinhalte sind in ihrer Reihenfolge und der Zuordnung zu den Jahrgängen festgelegt. Die Kontexte / Unterrichtsreihen können in Anpassung an die Lerngruppe durch gleichwertige ersetzt werden. Die Angaben zum Umfang der Unterrichtsreihen sind als Richtwerte zu verstehen.

Verbindlich ist die Abfolge der Themenfelder und ihre Verteilung auf die Jahrgangsstufen um auch bei Lehrerwechsel oder Wiederholung eines Jahrgangs durch einen Schüler den Unterricht zu gewährleisten. Bei Lehrerwechsel soll eine Übergabe dergestalt erfolgen, dass dem neuen Fachlehrer mitgeteilt wird, bis wohin im Lehrplan die Lerngruppe gekommen ist.

Ebenso verbindlich sind die Fachinhalte, wo sie nicht als Beispiel gekennzeichnet sind und die zugeordneten konzeptorientierten Kompetenzen. Die prozessorientierten Kompetenzen können, je nach Anlage des Unterrichts, auch an anderer Stelle erfüllt werden. Grundsätzlich werden die Kompetenzen wiederholt immer wieder im Verlauf des Unterrichts in unterschiedlicher Intensität angesteuert (Spiralcurriculum). Daher sind bei den Unterrichtsreihen nur die Schwerpunkt-Kompetenzen aufgelistet, die Auflistung ist insofern nicht zwingend vollständig.

Ordnung und Sicherheit im Biologieraum

Aufgrund der Gefahrenlage und Sicherheit kommt der Ordnung im Biologie-Raum und im Unterricht besondere Bedeutung zu.

Bei Experimenten gelten die Vorgaben der **RISU und die allgemeinen Regeln für das Experimentieren** und den Umgang mit Gefahrstoffen.

Für den Fachraum und den Vorbereitungsraum gelten darüber hinaus insbesondere folgende Vorgaben:

- Der Fachraum darf nicht ohne Fachlehrkraft betreten werden.
- Kein Rennen / Laufen oder Balgen im Fachraum
- Verpflichtung aller, zur Sauberkeit beizutragen (Müll aufheben, Waschbecken sauber halten, Apparaturen reinigen, Abwischen der Tische wenn nötig, unverzügliches Melden und wenn möglich Beseitigen aller Zerstörungen oder Beschmierungen)
- Ranschieben der Stühle
- Hochstellen der Stühle nach der 4. und 5. UE
- Nachfüllen z.B. der Papierhandtücher (durch Schülerinnen und Schüler nach Aufforderung beim Hausmeister zu besorgen)
- Verpflichtung aller, zur Ordnung beizutragen (Rückstellen aller Geräte und Materialien an ihren Platz)

Alle Fachkollegen setzen diese Vorgaben im Unterricht um.

Umgang mit Unterrichtsstörungen

Der Umgang mit Unterrichtsstörungen unterliegt der pädagogischen Freiheit der Fachlehrer und wird im Hinblick auf die Einzelsituation geregelt. Dabei werden die Vorgaben des Schulgesetzes (§ 53) beachtet:

„(1) Erzieherische Einwirkungen und Ordnungsmaßnahmen dienen der geordneten Unterrichts- und Erziehungsarbeit der Schule sowie dem Schutz von Personen und Sachen. Sie können angewendet werden, wenn eine Schülerin oder ein Schüler Pflichten verletzt. Der Grundsatz der Verhältnismäßigkeit ist zu beachten. Ordnungsmaßnahmen sind nur zulässig, wenn erzieherische Einwirkungen nicht ausreichen. Einwirkungen gegen mehrere Schülerinnen und Schüler sind nur zulässig, wenn das Fehlverhalten jeder oder jedem Einzelnen zuzurechnen ist.“

(2) Zu den erzieherischen Einwirkungen gehören insbesondere das **erzieherische Gespräch**, die **Ermahnung**, Gruppengespräche mit Schülerinnen, Schülern und Eltern, **die mündliche oder schriftliche Missbilligung des Fehlverhaltens**, der **Ausschluss von der laufenden Unterrichtsstunde**, die **Nacharbeit unter Aufsicht** nach vorheriger Benachrichtigung der Eltern, die **zeitweise Wegnahme von Gegenständen**, **Maßnahmen mit dem Ziel der Wiedergutmachung** angerichteten Schadens und die **Beauftragung mit Aufgaben, die geeignet sind, das Fehlverhalten zu verdeutlichen**. Bei wiederholtem Fehlverhalten soll eine **schriftliche Information der Eltern** erfolgen, damit die erzieherische Einwirkung der Schule vom Elternhaus unterstützt werden kann. Bei besonders häufigem Fehlverhalten einer Schülerin oder eines Schülers oder gemeinschaftlichem Fehlverhalten der Klasse oder Lerngruppe soll den Ursachen für das Fehlverhalten in besonderer Weise nachgegangen werden.“

Insbesondere werden die Schülerinnen und Schüler auf das **Handy-Verbot** hingewiesen und bei Verstößen die Handys für den weiteren Unterrichtstag im Sekretariat abgegeben. Da in der letzte UE eine solche „Wegnahme von Gegenständen“ nicht mehr möglich ist, wird das Handy in diesem Fall auf das Lehrerpult gelegt und es kann der Schülerin / dem Schüler eine zusätzliche Aufgabe, die geeignet ist, das Fehlverhalten zu verdeutlichen, aufgegeben werden.

Im Abschnitt „Grundsätze zur Leistungsbewertung“ wird darauf hingewiesen, dass Unterrichtsstörung, wenn sie zu Zeiten der der Minder- oder Nicht-Leistung im Unterricht führen, **bei der Leistungsbewertung berücksichtigt** werden. Hierbei handelt es sich ausdrücklich nicht um eine Bewertung des Verhaltens, sondern der Minderleistung.

Umgang mit den prozessorientierten Kompetenzen des Kernlehrplans

Im Bereich der prozessorientierten Kompetenzen hängt es vom konkreten methodischen Geschehen des Unterrichts ab, wann welche Kompetenz aufgegriffen wird. In unseren Augen ist es nicht sinnvoll, hier detailliert vorzuschreiben, wann welche Kompetenz angesteuert wird und wie der Unterricht methodisch abzulaufen hat. Es muss sich an der Lerngruppe ausrichten, ob zum Beispiel ein Gruppenpuzzle möglich ist oder die Schüler mehr Steuerung und Hilfe benötigen.

In den Tabellen zu den Unterrichtsinhalten sind nur die prozessorientierten Kompetenzen aufgenommen, die einen konkreten inhaltlichen Bezug haben (z.B. Fachmethode Mikroskopieren oder Verwendung eines Bestimmungsschlüssels) und die daher an dieser Stelle angesteuert werden sollten.

Manche prozessorientierten Kompetenzen des Kernlehrplans sind so allgemein, dass sie in jeder Unterrichtsreihe eine Rolle spielen, andere lassen sich nur durch eine konkrete Methode verwirklichen.

Im Biologie-Unterricht am Leibniz-Gymnasium sollen folgende methodische Arrangements bzw. Vorgehensweisen in Anpassung an die jeweilige Lerngruppe geeigneten Stellen möglichst mehrfach während der fünf Schuljahre durchgeführt und eingeübt werden, um die jeweils angegebenen prozessorientierten Kompetenzen zu erreichen. Dabei wird die Komplexität in der Ausgestaltung bzw. der Anspruch nach Fähigkeiten der Lerngruppe gesteigert, um eine zunehmende Selbstständigkeit und steigende Kompetenz zu erreichen.

Bi-E = Erkenntnisgewinnung; Bi-K = Kommunikation; Bi-B = Bewertung

- **Gelenktes, moderiertes Unterrichtsgespräch** (auch im Sinne des Vormachens):
 - Bi-E-1:** ... beobachten und beschreiben biologische Phänomene und Vorgänge und unterscheiden dabei Beobachtung und Erklärung.
 - Bi-E-13:** ... 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 in Ökosystemen.
 - Bi-K-1:** ... tauschen sich über biologische Erkenntnisse und deren gesellschafts- oder alltagsrelevanten Anwendungen unter angemessener Verwendung der Fachsprache und fachtypischer Darstellungen aus.
 - Bi-K-2:** ... kommunizieren ihre Standpunkte fachlich korrekt und vertreten sie begründet adressatengerecht.
 - Bi-K-4:** ... beschreiben und erklären mit Zeichnungen, Modellen oder anderen Hilfsmitteln originale Objekte oder Abbildungen unterschiedlicher Komplexitätsstufen.
 - Bi-K-6:** ... veranschaulichen Daten angemessen mit sprachlichen, mathematischen und bildlichen Gestaltungsmitteln.
 - Bi-K-7:** ... beschreiben und erklären in strukturierter sprachlicher Darstellung den Bedeutungsgehalt von fachsprachlichen bzw. alltagssprachlichen Texten und von anderen Medien.
- **Entwicklung eines Tafelbildes** mit den Schülern (im Sinne von Vormachen, wie eine Dokumentation von Ergebnissen möglich ist):
 - Bi-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.

- Bi-K-6:** ... veranschaulichen Daten angemessen mit sprachlichen, mathematischen und bildlichen Gestaltungsmitteln.
- **Vorgehen nach dem naturwissenschaftlichen Erkenntnisweg** im Sinne eines Verkürzten Vorgehens nach Schmidtkunz-Lindemann (Problemfindung, Hypothesenbildung, Planung und Durchführung von Experimenten / Untersuchungen [als Lehrer- oder Schülerexperiment], Auswertung, Rückbezug auf Hypothese), ganz oder in Auszügen (d.h. nur in einzelnen Schritten):
 - Bi-E-1:** ... beobachten und beschreiben biologische Phänomene und Vorgänge und unterscheiden dabei Beobachtung und Erklärung.
 - Bi-E-2:** ... erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe biologischer Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind.
 - Bi-E-4:** ... führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch und protokollieren diese.
 - Bi-E-5:** ... mikroskopieren und stellen Präparate in einer Zeichnung dar.
 - Bi-E-7:** ... recherchieren in unterschiedlichen Quellen (Print- und elektronische Medien) und werten die Daten, Untersuchungsmethoden und Informationen kritisch aus.
 - Bi-E-9:** ... stellen Hypothesen auf, planen geeignete Untersuchungen und Experimente zur Überprüfung, führen sie unter Beachtung von Sicherheits- und Umweltaspekten durch und werten sie unter Rückbezug auf die Hypothesen aus.
 - Bi-K-1:** ... tauschen sich über biologische Erkenntnisse und deren gesellschafts- oder alltagsrelevanten Anwendungen unter angemessener Verwendung der Fachsprache und fachtypischer Darstellungen aus.
 - Bi-K-2:** ... kommunizieren ihre Standpunkte fachlich korrekt und vertreten sie begründet adressatengerecht.
 - Bi-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.
 - Bi-B-7:** ... binden biologische Sachverhalte in Problemzusammenhänge ein, entwickeln Lösungsstrategien und wenden diese nach Möglichkeit an.
 - **Einüben von biologischen Fachmethoden:**
 - Bi-E-4:** ... führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch und protokollieren diese.
 - Bi-E-5:** ... mikroskopieren und stellen Präparate in einer Zeichnung dar.
 - Bi-E-6:** ... ermitteln mit Hilfe geeigneter Bestimmungsliteratur im Ökosystem häufig vorkommende Arten.
 - **Umgang mit Modellen und Modellbildung** (im Sinne von haptischen Modellen, modellhaften Abbildungen, Modellexperimenten und theoretischen Modellen; Teilchenmodelle, Atommodelle, Modellvorstellungen zu Bindungen und Reaktionen und technischen Abläufen, ...):
 - Bi-E-12:** ... nutzen Modelle und Modellvorstellungen zur Analyse von Wechselwirkungen, Bearbeitung, Erklärung und Beurteilung biologischer Fragestellungen und Zusammenhänge.
 - Bi-B-8:** ... beurteilen die Anwendbarkeit eines Modells.
 - **Vergleich** von Lebewesen, Zellen, Strukturen, Verhalten, Modellen, ...:
 - Bi-E-3:** ... analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen.
 - Bi-E-5:** ... mikroskopieren und stellen Präparate in einer Zeichnung dar.
 - **Erfassen der Kernaussagen** von vorgegebenen Texten und Abbildungen, **Informationsentnahme** aus Texten, Grafiken, Abbildungen und Schemata, z.B. aus dem Schulbuch, schriftliche Zusammenfassung; Umwandlung von Textinformationen in bildliche Darstellungen und umgekehrt; auch in Einzel-/Still- und Partnerarbeit:
 - Bi-E-7:** ... recherchieren in unterschiedlichen Quellen (Print- und elektronische Medien) und werten die Daten, Untersuchungsmethoden und Informationen kritisch aus.
 - Bi-E-8:** ... wählen Daten und Informationen aus verschiedenen Quellen, prüfen sie auf Relevanz und Plausibilität und verarbeiten diese adressaten- und situationsgerecht.
 - Bi-E-10:** ... interpretieren Daten, Trends, Strukturen und Beziehungen, erklären diese und ziehen geeignete Schlussfolgerungen.
 - Bi-K-4:** ... beschreiben und erklären mit Zeichnungen, Modellen oder anderen Hilfsmitteln originale Objekte oder Abbildungen unterschiedlicher Komplexitätsstufen.
 - Bi-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.
 - Bi-K-6:** ... veranschaulichen Daten angemessen mit sprachlichen, mathematischen und bildlichen Gestaltungsmitteln.
 - Bi-K-7:** ... beschreiben und erklären in strukturierter sprachlicher Darstellung den Bedeutungsgehalt von fachsprachlichen bzw. alltagssprachlichen Texten und von anderen Medien.
 - Bi-B-1:** ... beurteilen und bewerten an ausgewählten Beispielen Daten und Informationen kritisch auch hinsichtlich ihrer Grenzen und Tragweiten, u.a. die Haltung von Heim- und Nutztieren.
 - **Recherche** in Printmedien und im Internet (beginnend mit einzelnen Texten):
 - Bi-E-7:** ... recherchieren in unterschiedlichen Quellen (Print- und elektronische Medien) und werten die Daten, Untersuchungsmethoden und Informationen kritisch aus.

- **Präsentation von Ergebnissen** (der Informationsentnahme aus Quellen, von Experimenten, Gruppenarbeiten, Gruppenpuzzeln, Hausaufgaben, ...) bis hin zu Kurzvorträgen und Referaten, mit oder ohne Computereinsatz, aber auch in Form von schriftlichen Ergebnissen bei z.B. Stationenlernen:
 - Bi-E-13:** ... 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 in Ökosystemen.
 - Bi-K-1:** ... tauschen sich über biologische Erkenntnisse und deren gesellschafts- oder alltagsrelevanten Anwendungen unter angemessener Verwendung der Fachsprache und fachtypischer Darstellungen aus.
 - Bi-K-2:** ... kommunizieren ihre Standpunkte fachlich korrekt und vertreten sie begründet adressatengerecht.
 - Bi-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.
- **Kooperative Lernformen, Partner- und Gruppenarbeit** (Partnerpuzzle, Gruppenpuzzle, Kugellager, arbeitsteilige Gruppenarbeit; auch bei Schüler-Experimenten) einschließlich der Reflexion zur Methode und zum Vorgehen :
 - Bi-K-1:** ... tauschen sich über biologische Erkenntnisse und deren gesellschafts- oder alltagsrelevante Anwendungen unter angemessener Verwendung der Fachsprache und fachtypischer Darstellungen aus.
 - Bi-K-2:** ... kommunizieren ihre Standpunkte fachlich korrekt und vertreten sie begründet adressatengerecht.
 - Bi-K-3:** ... planen, strukturieren, kommunizieren und reflektieren ihre Arbeit, auch als Team.
 - Bi-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.
- **Umwelterziehung, Hervorheben der Alltagsbedeutung, -bezug und -relevanz, Abgrenzung von Alltagssprache:**
 - Bi-E-11:** ... stellen Zusammenhänge zwischen biologischen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her und grenzen Alltagsbegriffe von Fachbegriffen ab.
 - Bi-B-1:** ... beurteilen und bewerten an ausgewählten Beispielen Daten und Informationen kritisch auch hinsichtlich ihrer Grenzen und Tragweiten, u.a. die Haltung von Heim- und Nutztieren.
 - Bi-B-2:** ... unterscheiden auf der Grundlage normativer und ethischer Maßstäbe zwischen beschreibenden Aussagen und Bewertungen.
 - Bi-B-3:** ... stellen aktuelle Anwendungsbereiche und Berufsfelder dar, in denen biologische Kenntnisse bedeutsam sind.
 - Bi-B-4:** ... nutzen biologisches Wissen zum Bewerten von Chancen und Risiken bei ausgewählten Beispielen moderner Technologien und zum Bewerten und Anwenden von Sicherheitsmaßnahmen bei Experimenten und im Alltag.
 - Bi-B-5:** ... beurteilen Maßnahmen und Verhaltensweisen zur Erhaltung der eigenen Gesundheit und zur sozialen Verantwortung.
 - Bi-B-6:** ... benennen und beurteilen Auswirkungen der Anwendung biologischer Erkenntnisse und Methoden in historischen und gesellschaftlichen Zusammenhängen an ausgewählten Beispielen.
 - Bi-B-9:** ... beschreiben und beurteilen an ausgewählten Beispielen die Auswirkungen menschlicher Eingriffe in die Umwelt.
 - Bi-B-10:** ... bewerten an ausgewählten Beispielen die Beeinflussung globaler Kreisläufe und Stoffströme unter dem Aspekt der nachhaltigen Entwicklung.
 - Bi-B-11:** ... erörtern an ausgewählten Beispielen Handlungsoptionen im Sinne der Nachhaltigkeit.

Unterrichtsinhalte und Kompetenzen

Hinweise zu den folgenden Tabellen

Die Fachschaft Biologie verändert aus didaktischen Gründen die Reihenfolge der Inhaltsfelder wie in der Übersichtstabelle zu entnehmen und teilt sie zum Teil in Abschnitte auf. Das ist nach Kernlehrplan (S. 36f) möglich: „Die in der Übersicht angegebene Abfolge der Inhaltsfelder folgt einer an den Kompetenzen orientierten Entwicklung. Sie ist allerdings nicht starr, sondern kann durch die Fachkonferenzen didaktisch begründet verändert werden. (...) Dabei ist besonders darauf zu achten, dass ein aufbauender Kompetenzerwerb in Konzepten und Prozessen weiterhin gesichert ist. (...) Inhaltsfelder mit zugeordneten Kontexten sollten möglichst in einem zusammenhängenden Abschnitt unterrichtet werden. Eine Aufteilung kann jedoch sinnvoll sein, wenn der Unterricht z. B. an aktuelle Ereignisse angepasst wird. Der zeitliche Umfang für die Behandlung kann durch Tiefe und Breite der Ausgestaltung variiert werden. Ein ausgewogenes Verhältnis der fachlichen Kontexte bezogen auf ihren zeitlichen Umfang ist dabei anzustreben.“

Grundintention ist eine stärkere Betonung der Organismen, Arten und Organismengruppen. Die allgemeinbiologischen Aspekte werden eingeflochten, aber weniger als Ordnungsprinzip verwendet. Sie ziehen sich aber im Sinne eines Spiralcurriculums durch die Schuljahre. Vorteil dieser Strukturierung ist ein besserer Überblick über die biologische Vielfalt, Gemeinsamkeiten und Unterschiede von Organismen. Zudem ist der Zugang auch im Hinblick auf Schüler mit Förderschwerpunkt Lernen erleichtert.

In den Detailtabellen sind Materialhinweise eingefügt (grün fett kursiv), die im Laufe der Zeit ergänzt werden sollen. Sie Seitenzahlen geben in den Jahrgängen 5 und 6 immer Seiten im Markl Band 1 an, in den Jahrgängen 8 und 9 immer im Markl Band 2. Im Jahrgang 7 stehen den Schülern die Bände 1 und 2 des Markl parallel zur Verfügung, da hier noch Themen aus 5/6 behandelt werden müssen (der Unterricht ist in diesen Jahrgängen von 90 auf 67,5 Minuten gekürzt). Im Jahrgang 7 ist daher angegeben, auf welchen Band sich die Seitenzahlen beziehen.

Es ist aufgrund des Umfangs der realen Unterrichtszeit natürlich nicht möglich bzw. intendiert, den Markl bzw. alle angegebenen Seiten komplett durchzuarbeiten.

Im Jahrgang 7 sind nicht alle Organismengruppen durch den Markl abgedeckt. Entsprechendes Material kann in der Cloud zur Verfügung gestellt werden. Es kann natürlich auch ohne Buch mithilfe anderer Medien (Naturobjekte, Präparate, Filme, Modelle, Lehrer-Vortrag, Freiarbeits-Präsentationen) gearbeitet werden.

Übersicht über Inhaltsfelder und Kontexte

Schwerpunkte der Kontexte nach fachlichen Gesichtspunkten:

 Humanbiologie	 Tierbiologie
 Pflanzenbiologie	 Allgemeine Biologie

Kontexte am Leibniz-Gymnasium	Inhaltsfeld nach Kernlehrplan (Nummerierung zeigt die Aufteilung der Inhaltsfelder)
Jahrgang 5.1 (ca. 15 UEs)	
Bau und Leistung des menschlichen Körpers	Bau und Leistung des menschlichen Körpers
Jahrgang 5.2 (ca. 18 UEs)	
Säugetiere sind weltweit verbreitet und wichtige Haustiere	Vielfalt der Lebewesen I
Die wichtigsten Nutzpflanzen sind Samenpflanzen	Vielfalt der Lebewesen II
Jahrgang 6.1 (ca. 18 UEs)	
Vögel sind an das Leben in der Luft angepasst	Vielfalt der Lebewesen III
Erfahrungen mit allen Sinnen	Überblick und Vergleich von Sinnesorganen des Menschen
Jahrgang 6.2 (ca. 18 UEs)	
Drogen widerstehen: Aktiv für ein gesundes Leben	Bau und Leistung des menschlichen Körpers III
Mädchen werden zu Frauen, Jungen werden zu Männern	Fortpflanzung und Entwicklung des Menschen
Jahrgang 7.1 (ca. 18 UEs)	
Ökosystem Wald I: Freiarbeitsprojekt	Alle s.u.
Ökosystem Wald II: Pflanzen des Waldes	Energiefluss und Stoffkreisläufe, Anpasstheit von Tieren und Pflanzen an die Jahreszeiten I, Vielfalt der Lebewesen
Ökosystem Wald III: Pilze	Energiefluss und Stoffkreisläufe, Anpasstheit von Tieren und Pflanzen an die Jahreszeiten I, Vielfalt der Lebewesen

Ökosystem Wald IV: Tiere des Waldes	Energiefluss und Stoffkreisläufe, Anpasstheit von Tieren und Pflanzen an die Jahreszeiten I, Vielfalt der Lebewesen
Ökosystem Wald V: Einzeller und Bakterien	Energiefluss und Stoffkreisläufe, Vielfalt der Lebewesen
Jahrgang 7.2 (ca. 18 UEs)	
Ökosystem Wald VI: Das Ökosystem Wald ist bedroht.	Energiefluss und Stoffkreisläufe
Fische sind Wassertiere	Angepasstheit von Tieren und Pflanzen an die Jahreszeiten II, Vielfalt der Lebewesen
Amphibien sind Feuchtlufttiere	Angepasstheit von Tieren und Pflanzen an die Jahreszeiten II, Vielfalt der Lebewesen
Reptilien sind Trockenlufttiere	Angepasstheit von Tieren und Pflanzen an die Jahreszeiten II, Vielfalt der Lebewesen
Wirbeltiere haben eine Evolution durchlaufen	Evolutionäre Entwicklung I
Jahrgang 8.1 (ca. 18 UEs)	
Der Mensch – ein lebendes System	Bau und Leistung des menschlichen Körpers III
Du bist, was du isst – Grundlagen gesundheitsbewusster Ernährung	Individualentwicklung des Menschen I
Herz-Kreislaferkrankungen sind Todesursache Nr. 1	Bau und Leistung des menschlichen Körpers IV
Rauchen gefährdet die Gesundheit	Individualentwicklung des Menschen II
Jahrgang 8.2 (ca. 18 UEs)	
Schutz vor Krankheiten	Kommunikation und Regulation I
Sinne und Nervensystem	Kommunikation und Regulation II
Jahrgang 9.1 (ca. 18 UEs)	
Sexualität bedeutet Verantwortung	Individualentwicklung des Menschen III / Sexualerziehung
Grundlagen der Vererbung beim Menschen	Grundlagen der Vererbung
Jahrgang 9.2 (ca. 18 UEs)	
<i>Fortsetzung:</i> Grundlagen der Vererbung beim Menschen	Grundlagen der Vererbung
Der Mensch ist ein Produkt der Evolution	Evolutionäre Entwicklung II

Jahrgang 5

5.1 Bau und Leistung des menschlichen Körpers

(Inhaltsfeld / Kontext im KLP Biologie SI: Bau und Leistung des menschlichen Körpers / Gesundheitsbewusstes Leben)

Intention

Die Schülerinnen lernen anhand von Bewegungssystem, Verdauungssystem, Atmungssystem und Herz-Kreislaufsystem zentrale Organe und Organsysteme ihres Körpers sowie ihr Zusammenwirken kennen. Aspekte der Gesundheitserziehung werden altersgerecht einbezogen. Das erworbene Grundwissen wird später in Jahrgangsstufe 8 vertieft. Methodisch werden einfache Experimente durchgeführt und ausgewertet (keine ausführlichen Versuchsprotokolle!), mit Modellen und Abbildungen gearbeitet und das Markieren von Sachtexten sowie die Informationsentnahme aus Filmen geübt. Die Kinder lernen die Schulsanitäter kennen.

Fachinhalte

(Fettdruck: verbindlich, Normaldruck: fakultativ)

0. Organisatorisches

Die folgenden Aspekte müssen in Jahrgangsstufe 5.1 verbindlich eingeführt werden. Sie müssen aber nicht im Block abgehandelt werden, sondern sollen an geeigneter Stelle immer wieder einfließen und eingeübt werden.

- **Hefterführung: Arbeitshefter und Merkhefter** (Vorgaben dazu in der Cloud)
- **Verhalten im Fachraum**, Ordnung und Umgang mit dem Schuleigentum
- **Fluchtweg im Falle des Feueralarms**

1. Bewegung

Das Prinzip der Bewegung soll ganzheitlich als koordiniertes Zusammenspiel zwischen Muskeln, Knochen, Gelenken sowie Nerven und Sinnesorganen dargestellt werden.

Bewegungssystem

- **Skelett** **Grobgliederung des Kopf-, Rumpf- und Extremitätenskelettes, Einsatz von Modellen S. 208 – 211**
- **Gelenke** Einsatz von Modellen **S. 212f**
- **Skelettmuskeln und Sehnen** **Durchführung einfacher Selbstversuche zum Gegenspielerprinzip S. 214f**
- **Verletzungen und Schäden des Bewegungssystems** Einbeziehung von Schülererfahrungen, Gesundheitserziehung **S. 216f**

Reizaufnahme und Informationsverarbeitung

Nur grobes Prinzip der Verschaltung im Sinne einer ganzheitlichen Betrachtung der Bewegung

Reiz-Reaktions-Kette: Sinnesorgan – Nerv – Gehirn – Nerv – Muskel
keine Seite im Mark!

Genauere Behandlung der Sinnesorgane und des Nervensystems erst in den Jahrgängen 6 und 9!

Hinweise auf willkürliche und unwillkürliche Bewegungen

SF 6.4.a: ... beschreiben Aufbau und Funktion des menschlichen Skeletts und vergleichen es mit dem eines anderen Wirbeltiers.

SF 6.9.b: ... beschreiben die Zusammenarbeit von Sinnesorganen und Nervensystem bei Informationsaufnahme, -weiterleitung und -verarbeitung.

Bi-B-5: ... beurteilen Maßnahmen und Verhaltensweisen zur Erhaltung der eigenen Gesundheit und zur sozialen Verantwortung. S 6.2: ... beschreiben Organe und Organsysteme als Bestandteile des Organismus und erläutern ihr Zusammenwirken, z. B. bei Atmung, Verdauung, Muskeln.

2. Ernährung und Verdauung

Nahrungsmittel und Nährstoffe

- **Bestandteile der Nahrung** **Nährstoffe: Eiweiße, Fette, Kohlenhydrate S. 220f**
Einfache experimentelle Nachweise von Stärke, Fettfleckprobe

- **Funktion der Nährstoffe als Bausubstanz und Energielieferant** Einfache Zuordnung der Nährstoffe zu bestimmten Funktionen, keine Formelsprache, Nahrung als Energie- und Stoffquelle für Lebensprozesse
Begriff Energieentwertung statt Energieverbrauch S. 220f
- **Einfache Regeln zur richtigen Ernährung** **Bedeutung Mineralstoffe, Vitamine, Ballaststoffe**
Bedeutung Gemüse und Obst sowie Vollkornprodukte
Aufzeigen möglicher Folgen von Fehlernährung, insbesondere übermäßiger Zucker- und Fettgenuss, ausführlich in Jg. 9
so nicht im Markt enthalten, z.T. S. 230 – 233, 234

Verdauung

- **Bau und Funktion von Zahn und Gebiss** Einsatz von Modellen **S. 222 – 225**
Hinweis auf Notwendigkeit der Kariesprophylaxe und Zahnpflege
S. 226, 228f
- **Gliederung des Verdauungskanals**
- **Aufschluss der Nahrung** Einfache Modelle (z.B. Steckperlenmodell)
Einfache Experimente z.B. zum Stärke- und Eiweißabbau
Evtl. Film zur Verdauung
Ausführlich in Jg. 9 **S. 226f**

Bi-B-5: ... beurteilen Maßnahmen und Verhaltensweisen zur Erhaltung der eigenen Gesundheit und zur sozialen Verantwortung. S 6.2: ... beschreiben Organe und Organsysteme als Bestandteile des Organismus und erläutern ihr Zusammenwirken, z. B. bei Atmung, Verdauung, Muskeln.

3. Atmung und Blutkreislauf

Atmungssystem

- **Weg und Zusammensetzung der Atemluft** Experiment zum Kohlenstoffdioxidnachweis in der Ein- und Ausatemluft oder zum Lungenvolumen
Mund, Nase, Rachen, Luftröhre, Lunge S. 236f
- **Bau und Funktion der Lunge** **Einsatz des Torsomodells**
Lage der Lunge, rechte und linke Lungenflügel, Lungenbläschen, Gasaustausch zum Blut S. 238f
- **Bedeutung des Sauerstoffs** **Einfache Erklärung der Zellatmung** als Energiegewinnung aus Nährstoffen mithilfe von Sauerstoff unter Abgabe von Kohlenstoffdioxid
so nicht im Markt enthalten
- **Schädigung der Atmungsorgane** **Rauchen**, Passivrauchen, E-Zigarette als Einstieg in Tabakrauchen
Dieselruß, Feinstaub und Ozonsmog, Auswirkung des Autoverkehrs auf die Gesundheit
so nicht im Markt enthalten, A5, S. 249, z.T. S. 250

Herz-Kreislauf-System

- **Bau und Funktion des Herzens** **Einsatz des Präparates und von Modellen**
Selbstversuche zum Herzschlag und zur Pulsfrequenz **S. 240 – 243**
- **Blutkreislauf** **Informationsentnahme aus einem Film** (z.B. GIDA Der Kreislauf)
Grob: Funktion des Blutes (ausführlich in Jg. 9) **S. 244 – 247**
Erarbeitung eines einfachen Schemas
Beschriftung einer Abbildung zum Herzen und Kreislauf, Arterien und Venen, Kapillaren
Gasaustausch im Gewebe S. 240
- **Verletzung des Blutgefäßsystems** Hinweis auf Erste-Hilfe-Maßnahmen und Verhalten, Herbeiholen von Hilfe und Notruf
Einladen der Schulsanitäter
so nicht im Markt enthalten, z.T. S. 245

SF 6.5: ... beschreiben und erklären den menschlichen Blutkreislauf und die Atmung sowie deren Bedeutung für den Nährstoff-, Gas- und Wärmetransport durch den Körper.

SF 6.8.a: ... beschreiben die Bedeutung von Nährstoffen, Mineralstoffen, Vitaminen, Wasser und Ballaststoffen für eine ausgewogene Ernährung und unterscheiden Bau- und Betriebsstoffe.

*SF 6.7: ... beschreiben den Weg der Nahrung bei der Verdauung und nennen die daran beteiligten Organe.
Bi-B-5: ... beurteilen Maßnahmen und Verhaltensweisen zur Erhaltung der eigenen Gesundheit und zur sozialen Verantwortung.
SF 6.8.b: ... beschreiben die Bedeutung einer vielfältigen und ausgewogenen Ernährung und körperlicher Bewegung.
S 6.2: ... beschreiben Organe und Organsysteme als Bestandteile des Organismus und erläutern ihr Zusammenwirken, z. B. bei Atmung, Verdauung, Muskeln.
SF I/II.5: ... beschreiben und erklären das Prinzip der Zellatmung als Prozess der Energieumwandlung von chemisch gebundener Energie in andere Energieformen.*

4. Verdauung, Atmung, Kreislauf und Bewegung als ganzheitliches System Funktionale Verknüpfung der bisher besprochenen Organsysteme, keine neuen Inhalte
so nicht im Markt enthalten, z.T. S. 245

*SF 6.5: ... beschreiben und erklären den menschlichen Blutkreislauf und die Atmung sowie deren Bedeutung für den Nährstoff-, Gas- und Wärmetransport durch den Körper.
S 6.2: ... beschreiben Organe und Organsysteme als Bestandteile des Organismus und erläutern ihr Zusammenwirken, z. B. bei Atmung, Verdauung, Muskeln.*

**Umfang (UEs): 15 (komplettes 1. Halbjahr, je nach Ausfällen durch das Musical)
(Empfehlung)**

5.2 Säugetiere sind weltweit verbreitet und wichtige Haustiere

(Inhaltsfeld / Kontext im KLP Biologie SI: Vielfalt der Lebewesen / Pflanzen und Tiere in verschiedenen Lebensräumen)

Intention

Säugetiere stehen den Kindern am nächsten, schon deshalb, weil viele Hunde, Katzen oder andere Heimtiere kennen. Das Interesse an biologischen Aspekten kann daher besonders gut über diese Wirbeltierklasse geweckt werden. Anders, als im KLP vorgeschlagen, erfolgt hier keine gemeinsame Unterrichtung mit den anderen Wirbeltierklassen, sondern diese werden in Jg. 6 (Vögel) und Jg. 7 (wechselwarme Wirbeltiere) behandelt. Das ist aus mehreren Gründen sinnvoll: Erstens ist durch die Kürzung der Unterrichtszeit in 5 und 6 von 90 auf 67,5 Minuten / Woche eine Kürzung der Inhalte in diesen Stufen nötig, zweitens sollen aber in 5 und 6 trotzdem Tiere, Mensch und Pflanzen im Unterricht Thema sein. Das erfordert die Auslagerung zoologischer Inhalte. Da wir gleichzeitig die Formenkenntnis vertiefter als im KLP intendiert unterrichten wollen, ist es zusätzlich sinnvoll, sich für die anderen Wirbeltiergruppen später mehr Zeit zu nehmen. Wo immer möglich sollten Heim- und Nutztiere exemplarisch im Vordergrund stehen.

Fachinhalte

(Fettdruck: verbindlich, Normaldruck: fakultativ)

Ganzheitliche Betrachtung der einzelnen Arten

1. Projekt Säugetierbuch

Beispielhafte Erstellung eines Schnellhefters zu einer Säugerart, gewählt werden können wildlebende Arten, Nutz- oder Heimtiere (mit Ausnahme von Hund, Katze und Rind)

Das Projekt wird in der vorgegebenen Zeit im 3. Quartal in den Unterricht eingefügt.

- Z. B.: Pferd, Schaf, Schwein, Delfin, Fledermaus, Maulwurf, Kaninchen, Fuchs, Reh, Eichhörnchen, Meerschweinchen, ...

Verbindliche Inhalte jedes „Säugetierbuches“ (näheres im *Material in der Cloud*):

Aussehen, Körperbau

Anpassung an den Lebensraum, Fortbewegung, Sinne und Verhalten

Ernährung

Fortpflanzung und Entwicklung

Evtl. Besonderheiten, Gefährdung und Schutz

SF 6.17 ... stellen einzelne Tier- und Pflanzenarten und deren Anpasstheit an den Lebensraum und seine jahreszeitlichen Veränderungen dar.

Bi-B-1: ... beurteilen und bewerten an ausgewählten Beispielen Daten und Informationen kritisch auch hinsichtlich ihrer Grenzen und Tragweiten, u.a. die Haltung von Heim- und Nutztieren.

Ew I/II.10.a: ... beschreiben und erklären die stammesgeschichtliche Verwandtschaft ausgewählter Pflanzen oder Tiere.

S 6.8 ... stellen die Veränderungen von Lebensräumen durch den Menschen dar und erläutern die Konsequenzen für einzelne Arten

Bi-B-9: ... beschreiben und beurteilen an ausgewählten Beispielen die Auswirkungen menschlicher Eingriffe in die Umwelt.

Die einzelnen Aspekte werden im folgenden Unterricht aufgegriffen und vertieft.

2. Hunde

- **Körperbau** **Wirbeltier, Skelett: Vergleich mit dem Menschen**, Zehengänger, Fleischfressergebiss
so nicht im Markl enthalten, z.T. S. 25
- **Sinnesleistung und Verhalten** **Zusammenleben im Rudel**, Geruchsinn, Hörsinn, Rudel- und Hetzjäger
S. 24f
- **Abstammung und Domestikation** Vorstellen verschiedener Rassen, Wildtierverhalten im Haustier *S. 20f*
- **Artgerechte Hundehaltung** Verantwortung gegenüber dem Haustier, **Verhaltensregeln gegenüber Hunden**, Tierschutz *S. 22f*
- Verwandtschaftsbeziehungen der Hundartigen Kennübung: Fuchs, Wolf, Kojote, Schakal, Afrikanischer Wildhund
so nicht im Markl enthalten

SF 6.4.a: ... beschreiben Aufbau und Funktion des menschlichen Skeletts und vergleichen es mit dem eines anderen Wirbeltiers.

Bi-E-3: ... analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen.

SF 6.10: ... beschreiben Vorgänge der Kommunikation zwischen Lebewesen an einem Beispiel (z.B. innerhalb eines Rudels).

S I/II.2.a ... beschreiben das Zusammenleben in Tierverbänden, z.B. einer Wildtierherde oder eines staatenbildenden Insekts.

Bi-B-1: ... beurteilen und bewerten an ausgewählten Beispielen Daten und Informationen kritisch auch hinsichtlich ihrer Grenzen und Tragweiten, u.a. die Haltung von Heim- und Nutztieren.

Ew I/II.10.a: ... beschreiben und erklären die stammesgeschichtliche Verwandtschaft ausgewählter Pflanzen oder Tiere.

Ew 6.10: ... beschreiben die Veränderung von Wild- zu Nutzformen an einem Beispiel.

SF 6.17 ... stellen einzelne Tier- und Pflanzenarten und deren Anpasstheit an den Lebensraum und seine jahreszeitlichen Veränderungen dar.

- 3. Katzen** ergänzende und vergleichende Betrachtung zum Hund
- **Körperbau** **Wirbeltier**, Zehengänger, Fleischfressergebiss **S. 26f**
 - **Sinnesleistung und Verhalten** Sehsinn, Einzel- und Schleichjäger **S. 26f**
 - **Fortpflanzung und Entwicklung** **Säugetier S. 50f, z.T. S. 30**
 - Verwandtschaftsbeziehungen der Katzenartigen Kennübung: Falbkatze, Schwarzfußkatze, europäische Wildkatze, Luchs, Großkatzen
so nicht im Markt enthalten

Bi-E-3: ... analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen.

Ew 6.3.b: ... beschreiben und vergleichen die Individualentwicklung ausgewählter Wirbelloser und Wirbeltiere.

SF 6.17 ... stellen einzelne Tier- und Pflanzenarten und deren Anpasstheit an den Lebensraum und seine jahreszeitlichen Veränderungen dar.

Ew 6.12: ... nennen die Vererbung als Erklärung für Ähnlichkeiten und Unterschiede von Eltern und Nachkommen auf phänotypischer Ebene.

4. Systematische Einordnung von verschiedenen Raubtieren

- **Grundprinzip der systematischen Ordnung** Begriffe Rasse, Art, Gattung, Familie, Ordnung, Klasse und Stamm zum Beispiel an den Hundartigen
Erstellung einer systematischen Übersicht der Raubtiere
Zoobesuch
S. 54f
- Verwandtschaftsbeziehungen der Marderartigen und Bärenartigen Kennübung: z.B. Steinmarder, Dachs, Braunbär, Eisbär
so nicht im Markt enthalten

Ew I/II.10.a: ... beschreiben und erklären die stammesgeschichtliche Verwandtschaft ausgewählter Pflanzen oder Tiere.

- 5. Rind** Als Beispiel eines Pflanzenfressers
- **Körperbau und -funktion** Zehenspitzenhänger, **Pflanzenfresser, Wiederkäuer, Vergleich Pflanzenfresser- und Fleischfressergebiss S. 36f**
 - **Fortpflanzung und Entwicklung** Säugetier, Zusammenhang Kalb/Milch **S. 34f**
 - **Nutztier** **Nutzen des Rindes S. 32f**
Probleme der intensiven Nutztierhaltung so nicht im Markt enthalten

Bi-B-1: ... beurteilen und bewerten an ausgewählten Beispielen Daten und Informationen kritisch auch hinsichtlich ihrer Grenzen und Tragweiten, u.a. die Haltung von Heim- und Nutztieren.

SF 6.17 ... stellen einzelne Tier- und Pflanzenarten und deren Anpasstheit an den Lebensraum und seine jahreszeitlichen Veränderungen dar.

Ew 6.3.b: ... beschreiben und vergleichen die Individualentwicklung ausgewählter Wirbelloser und Wirbeltiere.

Ew 6.6: ... nennen die Verschmelzung von Ei- und Spermienzelle als Merkmal für geschlechtliche Fortpflanzung bei Menschen und Tieren.

6. Überwinterung

- **Aktive Überwinterung** z.B. Feldhase, Maus **S. 174f**
- **Winterruhe** z.B. Eichhörnchen **S. 58f, 174f**
- **Winterschlaf** z.B. Igel, Fledermaus **S. 60f**
Veränderung der Körperfunktionen

SF 6.17 ... stellen einzelne Tier- und Pflanzenarten und deren Anpasstheit an den Lebensraum und seine jahreszeitlichen Veränderungen dar.

Ew 6.8 ... beschreiben exemplarisch Organismen im Wechsel der Jahreszeiten und erklären die Anpasstheit (z.B. Überwinterung unter dem Aspekt der Entwicklung)

Umfang (UEs): ca. 10 UEs
(Empfehlung)

5.3 Die wichtigsten Nutzpflanzen sind Samenpflanzen

(Inhaltsfeld / Kontext im KLP Biologie SI: Vielfalt der Lebewesen / Pflanzen und Tiere in verschiedenen Lebensräumen)

Intention

Nutzpflanzen bieten einen Bezug der Schüler zur Botanik. Hier werden Aspekte, die die Schülerinnen und Schüler schon von den Tieren als Lebewesen kennen, auf Pflanzen übertragen: Bau und Funktion, Fortpflanzung und Entwicklung, Wechselbeziehung zu anderen Lebewesen, Bedrohung und Schutz.

Fachinhalte

(Fettdruck: verbindlich, Normaldruck: fakultativ)

1. Grundorganisation der Blütenpflanze

Ganzheitliche Betrachtung einer blühenden krautigen Pflanze

- **Wurzel** Wasseraufnahme, Verankerung im Boden **S. 138f**
- **Sprossachse** Wasserleitung, Leitungsbahnen, krautige und verholzte Pflanzen
Färbungsversuche an Pflanzen mit transparenter Sprossachse, z.B. Springkraut **S. 138f**
- **Blatt** **Fotosynthese (nur Behandlung des Grundprinzips)**, Licht als Energiequelle, Stärke als Energieträger, Stärkenachweis in panaschierten Blättern, Sauerstoff als Nebenprodukt bzw. „Abfall“; Keine Wort- oder Reaktionsgleichung (kommt erst in Chemie in Jg. 7!) **S. 134 – 137**
Versuche von Priestley und Van Helmont
- **Blüte** **einheimische Pflanze mit zwittrigem Blütenaufbau: Kelchblätter, Kronblätter, Staubblätter, Stempel mit Fruchtknoten, Griffel und Narbe**
S. 140f
Unterschied Blüte / Blütenstand, z.B. Gänseblümchen, Sonnenblume
Blütentypen: radiär, zygomorph
Kennübungen Kreuzblütler, Hahnenfußgewächse, Lippenblütler
S. 154 – 159

*SF 6.3: ... nennen verschiedene Blütenpflanzen, unterscheiden ihre Grundorgane und nennen deren wesentliche Funktionen.
S 6.4: ... beschreiben die Bedeutung von Licht, Temperatur, Wasser und Mineralsalzen für Pflanzen bzw. Nährstoffen für Tiere.*

S 6.6: ... beschreiben die Bedeutung der Fotosynthese für das Leben von Pflanzen und Tieren.

2. Fortpflanzung und Entwicklung

- **Geschlechtlichkeit** Zwittrige Blüten, z.B. Kirsche und eingeschlechtliche Blüten, z.B. Hasel
S. 140f
- **Bestäubung** **Windbestäubung**, z.B. Hasel, Birke, Gräser, Verweis auf Pollenallergie
Insektenbestäubung, z.B. Kirsche, **Beziehung Tiere – Pflanzen**
Bedeutung der Fremdbestäubung
S. 142f
- **Befruchtung, Samenbildung, Samenaufbau** Beispiel Kirsche
S. 144f
- **Samenverbreitung, Früchte** Beispiel Kirsche, verschiedene Samenverbreitungstypen, Windverbreitung, Tierverbreitung, **Beziehung Tiere – Pflanzen** **S. 144**
- **Keimung, Entwicklung, Wachstum** Versuche zur Keimung, z.B. Kresse, Feuerbohne
S. 146 – 149
- **Vegetative Vermehrung** Stecklingsbildung, z.B. Weide
Ausläuferbildung, z.B. Erdbeere
Brutknospenbildung, z.B. Brutblatt
S. 150f

Ew 6.5: ... beschreiben die Entwicklung von Pflanzen.

Ew 6.6: ... nennen die Verschmelzung von Ei- und Spermienzelle als Merkmal für geschlechtliche Fortpflanzung bei Menschen und Tieren.

Ew 6.7: ... beschreiben Formen geschlechtlicher und ungeschlechtlicher Fortpflanzung bei Pflanzen.

3. Nutzung von Pflanzen

- **Nahrungspflanzen** **Gräser, Pflanzenzucht und ihre Bedeutung** (z.B. Weizen), Bau einer Getreideblüte, Kennübung Getreidearten **S. 162f**
Kohlgewächse
Gemüsepflanzen, z.B. Tomate, Paprika, Zucchini
Zwiebeln
- **Energiepflanzen** Raps, Mais, Holz **so nicht im Markt**
- **Holzlieferanten** Baumarten, Hart- und Weichhölzer, Tropenhölzer, Nordische Urwälder, **Papier / Recyclingpapier so nicht im Markt**
- **Arzneipflanzen** Tees, Gifte, Drogen **so nicht im Markt**
- **Faserpflanzen** Baumwolle **so nicht im Markt**
- **Erholung** Wälder, Parks, Bedeutung von Stadtbäumen **so nicht im Markt**

Ew 6.10: ... beschreiben die Veränderung von Wild- zu Nutzformen an einem Beispiel.

Bi-K-1: ... tauschen sich über biologische Erkenntnisse und deren gesellschafts- oder alltagsrelevanten Anwendungen unter angemessener Verwendung der Fachsprache und fachtypischer Darstellungen aus.

Bi-B-6: ... benennen und beurteilen Auswirkungen der Anwendung biologischer Erkenntnisse und Methoden in historischen und gesellschaftlichen Zusammenhängen an ausgewählten Beispielen.

4. Gefährdung und Schutz Rote-Liste-Arten, Bedeutung der Urwälder (evtl. erst in Jg. 7!)

S 6.8 ... stellen die Veränderungen von Lebensräumen durch den Menschen dar und erläutern die Konsequenzen für einzelne Arten

Bi-B-9: ... beschreiben und beurteilen an ausgewählten Beispielen die Auswirkungen menschlicher Eingriffe in die Umwelt.

Umfang (UEs): ca. 8 UEs
(Empfehlung)

Jahrgang 6

6.1 Vögel sind an das Leben in der Luft angepasst

(Inhaltsfeld / Kontext im KLP Biologie SI: Vielfalt der Lebewesen / Pflanzen und Tieren in verschiedenen Lebensräumen)

Intention

Mit den Vögeln wird die Formenkenntnis im Bereich der Wirbeltiere erweitert. Die Inhalte erlauben immer wieder den vergleichenden Rückgriff auf bei den Säugetieren erarbeitete Aspekte. Mit dem Vogelflug, der Entwicklung aus Eiern werden die Besonderheiten dieser Tiergruppe besonders betont. Die Anpassungen der Schnäbel an die Nahrung erlaubt einen besonderen Einblick in die ökologische Anpassung an die Lebensweise. Bei den Vögeln wird zum ersten Mal auch das Thema Evolution angesprochen. Die Verbindung von Vögeln mit Dinosauriern ist hier motivierend.

Fachinhalte

(Fettdruck: verbindlich, Normaldruck: fakultativ)

- 1. Bau des Vogelkörpers** Prinzip der Leichtbauweise als Leitfaden der anatomischen Betrachtung
- **Körperbau und Skelett** Stromlinienform
Kopf- und Rumpfskelett, Arm- und Beinskelett, pneumatisierte Knochen, evtl.: Besonderheit Pinguin: ölgefüllte Knochen, Vergleich mit dem menschlichen Skelett
S. 68f
 - **Federaufbau und Federtypen** Lupenbetrachtung, mikroskopische Untersuchung **S. 70, 72f**
(Anmerkung: Federsammlung müsste über Förderverein angeschafft werden)
 - **Besonderheiten der Atmung** Betonung der Leistungsfähigkeit der Vogellunge mit Luftsäcken als Anpassung an das Fliegen **S. 68f**
 - **Wärmehaushalt** Versuche zur Wärmeisolation (**Material in der Sammlung, S. 71**)

SF 6.4.a: ... beschreiben Aufbau und Funktion des menschlichen Skeletts und vergleichen es mit dem eines anderen Wirbeltiers.

SF 6.17: ... stellen einzelne Tier- und Pflanzenarten und deren Anpassung an den Lebensraum und seine jahreszeitlichen Veränderungen dar.

Ew 6.11: ... stellen die Anpassung einzelner Tier- und Pflanzenarten an ihren spezifischen Lebensraum dar.

Bi-E-5: ... mikroskopieren und stellen Präparate in einer Zeichnung dar.

2. Vogelflug

- **Mechanismus des Fliegens** Lediglich Behandlung des **Grundprinzips**, keine eingehende physikalische Betrachtung **S. 74f**
- **Flugformen** Beziehung zwischen Flügelform und bevorzugter Flugweise (Ruderflug, Gleitflug, Segelflug, Rüttelflug, Schwirrfly) anhand von Flugbildern, z.B. Vergleich Singvogel, Möwe, Mäusebussard, Turmfalke, Kolibri **S. 74f**

SF 6.17: ... stellen einzelne Tier- und Pflanzenarten und deren Anpassung an den Lebensraum und seine jahreszeitlichen Veränderungen dar.

Ew 6.11: ... stellen die Anpassung einzelner Tier- und Pflanzenarten an ihren spezifischen Lebensraum dar.

3. Fortpflanzung und Entwicklung

- **Revierbildung, Balzverhalten und Gesang** Beobachtung bei einheimischen Vögeln, z.B. Amsel, Stockente **S. 78f**
- **Begattung, Befruchtung, Embryonalentwicklung** Beispiel Haushuhn / Hühnerrei; Problematik der Nutztierhaltung **S. 76f**
- **Brutfürsorge** Nesthocker – Nestflüchter, Fütterung der Jungtiere, Prägung **S. 78f**

Ew 6.3.b: ... beschreiben und vergleichen die Individualentwicklung ausgewählter Wirbelloser und Wirbeltiere.

Ew 6.6: ... nennen die Verschmelzung von Ei- und Spermienzelle als Merkmal für geschlechtliche Fortpflanzung bei Menschen und Tieren.

Bi-B-1: ... beurteilen und bewerten an ausgewählten Beispielen Daten und Informationen kritisch auch hinsichtlich ihrer Grenzen und Tragweiten, u.a. die Haltung von Heim- und Nutztieren.

4. Vielfalt der Vögel

- **Schnabelform und Ernährung** Vergleich von Schnabelformen und Zusammenhang mit der Ernährungsweise **S. 80f**
- Schwimmvögel Ruderfuß, Seihschnabel, Gefiederfettung, Nestflüchter, vergleichende Betrachtung der Ernährungsweise, z.B. Stockente, Reiherente, Haubentaucher, Blässralle **so nicht im Markl**
- Greifvögel Fangfuß, Hakenschnabel, Beutefang, Nesthocker
Kennübungen, Flugbilder **so nicht im Markl**

SF I/II.17 ... erklären Angepasstheiten von Organismen an die Umwelt und belegen diese, z.B. durch Schnabelform – Nahrung, Blüten – Insekt.

S 6.3: ... beschreiben Wechselwirkungen verschiedener Organismen untereinander und mit ihrem Lebensraum.

S I/II.3.a ... beschreiben die für ein Ökosystem charakteristischen Arten und deren Bedeutung im Gesamtgefüge.

SF 6.17 ... stellen einzelne Tier- und Pflanzenarten und deren Angepasstheit an den Lebensraum und seine jahreszeitlichen Veränderungen dar.

SF 6.16: ... beschreiben in einem Lebensraum exemplarisch die Beziehungen zwischen Tier- und Pflanzenarten auf der Ebene der Produzenten und Konsumenten.

5. Vogelzug

- **Jahresvögel** Nahrungsumstellung im Jahresrhythmus. z.B. Meisen
Für- und Wider Winterfütterung **so nicht im Markl**
- **Zugvögel** Zugstrecke, Orientierung, Vogelberingung, Probleme der Vogeljagd **S. 176f**

SF 6.17 ... stellen einzelne Tier- und Pflanzenarten und deren Angepasstheit an den Lebensraum und seine jahreszeitlichen Veränderungen dar.

Ew 6.8 ... beschreiben exemplarisch Organismen im Wechsel der Jahreszeiten und erklären die Angepasstheit (z.B. Überwinterung unter dem Aspekt der Entwicklung)

6. Gefährdung und Schutz

- **Zerstörung des Lebensraumes** Bebauung, intensive Landwirtschaft, bedrohte Arten in NRW **S. 194f**
- Gefährdung durch Windkraftanlagen Für und Wider **so nicht im Markl**
- **Schutzmaßnahmen** Biotopschutz, Bedeutung von Brachflächen und Hecken / Gehölzen **S. 198f**

S 6.8 ... stellen die Veränderungen von Lebensräumen durch den Menschen dar und erläutern die Konsequenzen für einzelne Arten

S I/II.8.b ... beschreiben den Schutz der Umwelt und die Erfüllung der Grundbedürfnisse aller Lebewesen sowie künftiger Generationen als Merkmale nachhaltiger Entwicklung.

Ew I.13 ... beschreiben an einem Beispiel die Umgestaltung der Landschaft durch den Menschen.

Ew II.13 ... bewerten Eingriffe des Menschen im Hinblick auf seine Verantwortung für die Mitmenschen und die Umwelt.

Bi-B-4: ... nutzen biologisches Wissen zum Bewerten von Chancen und Risiken bei ausgewählten Beispielen moderner Technologien und zum Bewerten und Anwenden von Sicherheitsmaßnahmen bei Experimenten und im Alltag.

Bi-B-11: ... erörtern an ausgewählten Beispielen Handlungsoptionen im Sinne der Nachhaltigkeit.

7. Evolution der Vögel

- **Fossilien** Archaeopteryx **S. 82f, Abguss des Fossils in der Sammlung**
- **Abstammung von Dinosauriern** Federn bei Raubsauriern
Vergleich von Skeletten **S. 82f**

**Umfang (UEs): ca. 10 UEs
(Empfehlung)**

6.2 Erfahrung mit den Sinnen

(Inhaltsfeld / Kontext im KLP Biologie SI: Überblick und Vergleich von Sinnesorganen des Menschen / Sicher im Straßenverkehr – Sinnesorgane helfen)

Intention

Am Leibniz-Gymnasium verstehen wir dieses Thema humanbiologisch. Dennoch können Hinweise auf Sinnesleistungen anderer Tiere einfließen. Allerdings wird der Themenbereich im 8. Jahrgang deutlich vertieft, so dass hier eher eine Einführung erfolgt, die auch einen medizinischen Schwerpunkt hat und noch keine Sinnesphysiologischen Inhalte enthält. Aus Gründen der gekürzten Unterrichtszeit sollte sich auf das Beispiel Auge beschränkt werden. Das Ohr kann nur thematisiert werden, wenn die Lerngruppe sehr zeiteffizient arbeitet. Das Sinnesorgan Haut muss laut KLP unter dem Aspekt der Gefährdung durch UV-Strahlung behandelt werden.

Fachinhalte

(Fettdruck: verbindlich, Normaldruck: fakultativ)

1. Sinnesorgan Auge

- **Aufbau** **Schutzeinrichtungen:** Augenbrauen, Wimpern, Tränenflüssigkeit, Augenlid
Schnittbild durch das Auge, wichtigste Strukturen **S. 252f**
- **Funktion** nur Behandlung des Grundprinzips
Bildentstehung, Experimente zur Bildentstehung, Vergleich mit Kamerafunktion
Zusammenwirken mit dem Gehirn **S. 254f**
- **Korrektur von Sehfehlern** Weitsichtigkeit, Kurzsichtigkeit, Brille **S. 254f**
- **Schutz der Augen** Schutzbrille, Sonnenbrille, Schweißbrille
Bindehautentzündung

SF 6.9.a: ... beschreiben Aufbau und Funktion von Auge oder Ohr und begründen Maßnahmen zum Schutz dieser Sinnesorgane.

SF 6.9.b: ... beschreiben die Zusammenarbeit von Sinnesorganen und Nervensystem bei Informationsaufnahme, -weiterleitung und -verarbeitung.

Bi-B-5: ... beurteilen Maßnahmen und Verhaltensweisen zur Erhaltung der eigenen Gesundheit und zur sozialen Verantwortung.

2. Sinnesorgan Ohr

- Behandlung des Themas Ohr ist nicht verpflichtend, alle Kompetenzen können bereits beim Thema Auge erreicht werden.
- **Aufbau** Schnittbild, wichtigste Strukturen **S. 256f**
 - **Funktion** nur Grundprinzip des Gehörsinnes, nicht Gleichgewichts- und Lagesinn
Umwandlung von Schall in elektrische Signale
Zusammenwirken von Trommelfell, Gehörknöchelchen und Schnecke
S. 256f
 - **Lärm** Schäden von Lärm, Auswirkung von Unruhe und Lärm auf die Konzentration im Unterricht

SF 6.9.a: ... beschreiben Aufbau und Funktion von Auge oder Ohr und begründen Maßnahmen zum Schutz dieser Sinnesorgane.

SF 6.9.b: ... beschreiben die Zusammenarbeit von Sinnesorganen und Nervensystem bei Informationsaufnahme, -weiterleitung und -verarbeitung.

Bi-B-5: ... beurteilen Maßnahmen und Verhaltensweisen zur Erhaltung der eigenen Gesundheit und zur sozialen Verantwortung.

3. Sinnesorgan Haut

- Das Thema Haut muss aufgrund der Kompetenz zum UV-Schutz der Haut verpflichtend unterrichtet werden.
- **Aufbau** Schnittbild, Hautschichten und -strukturen **S. 258f**
 - **Funktion** Experiment zum Wärmesinn
Tastsinn
Schmerzsinn
S. 258f
 - **Gefährdung durch UV-Strahlung** Zusammenhang Sonne – UV-Strahlung – Hautkrebs
Bedeutung des Sonnenschutzes, auch für die Augen
S. 258f

SF 6.9.a: ... beschreiben Aufbau und Funktion von Auge oder Ohr und begründen Maßnahmen zum Schutz dieser Sinnesorgane.

SF 6.9.b: ... beschreiben die Zusammenarbeit von Sinnesorganen und Nervensystem bei Informationsaufnahme, -weiterleitung und -verarbeitung.

Bi-B-5: ... beurteilen Maßnahmen und Verhaltensweisen zur Erhaltung der eigenen Gesundheit und zur sozialen Verantwortung.

S 6.7: ... beschreiben die Wirkung der UV-Strahlen auf die menschliche Haut, nennen Auswirkungen und entsprechende Schutzmaßnahmen.

**Umfang (UEs): ca. 8 UEs
(Empfehlung)**

6.3 Drogen widerstehen: Aktiv für ein gesundes Leben

(Inhaltsfeld / Kontext im KLP Biologie SI: Bau und Leistungen des menschlichen Körpers / Aktiv werden für ein gesundheitsbewußtes Leben)

Intention

Trotz der kompletten Ignorierung des Themas durch den Kernlehrplan NRW halten wir es für wichtig für unsere Schülerinnen und Schüler, dass die Gefahren von Sucht und Drogenmissbrauch bekannt sind und sie sich möglichst stark gegen solche Stoffe machen.

Fachinhalte

(Fettdruck: verbindlich, Normaldruck: fakultativ)

1. Alkohol

- **Alkohol als Droge** **Alkoholgehalt von Getränken**
Alcopops / Mischgetränke
Wirkung von Alkohol
Sucht
Jugendschutz
S. 248f

2. Drogen

- **Überblick über weitere Drogen** Haschisch, Kokain, Extasy, Christal Meth
Abhängigkeit und Sucht
Folgen des Drogenmissbrauchs
Stark gegen Drogen

Im Kernlehrplan kommen die Begriffe „Droge“, „Alkohol“ oder „Rauchen“ nicht vor! Es gibt nur eine Kompetenz, die damit zu tun hätte:

Bi-B-5: ... beurteilen Maßnahmen und Verhaltensweisen zur Erhaltung der eigenen Gesundheit und zur sozialen Verantwortung.

Umfang (UEs): ca. 4 UEs
(Empfehlung)

6.4 Mädchen werden zu Frauen, Jungen werden zu Männern

(Inhaltsfeld / Kontext im KLP Biologie SI: Sexualerziehung / Kein Kontext im KLP)

Intention

Der Unterricht geht über die Vermittlung der Organfunktionen hinaus, erfolgt aber mit biologischem Schwerpunkt. In dieser Unterrichtssequenz werden die Grundlagen der Sexualerziehung aus der Grundschule aufgegriffen und vertieft. Im Jahrgang 9 erfolgt dann eine erneute, weiter differenzierte Behandlung. Die pubertären Veränderungen, die die Schülerinnen und Schüler hier direkt betreffen (werden), stellen den Ausgangspunkt dar. Eine Erziehung zum verantwortlichen Umgang mit der Sexualität und der Verhütung muss hier ebenfalls erfolgen.

Fachinhalte

(Fettdruck: verbindlich, Normaldruck: fakultativ)

Elterninformation Zum Beginn des 6. Schuljahres erfolgt die Elterninformation am Elternabend und in schriftlicher Form.

1. Veränderungen in der Pubertät **Einbindung der Veränderungen in die Gesamtentwicklung des Menschen**
Berücksichtigung psychischer Veränderungen
Primäre und sekundäre Geschlechtsmerkmale
Selbstbefriedigung als natürliche Verhaltensweise
S. 262f

*SF 6.11.a: ... beschreiben und vergleichen Geschlechtsorgane von Mann und Frau und erläutern deren wesentliche Funktion.
SF 6.11.b: ... unterscheiden zwischen primären und sekundären Geschlechtsmerkmalen.
Ew 6.3.a: ... beschreiben die Individualentwicklung des Menschen.*

2. Bau und Funktion der Geschlechtsorgane

- **Weibliche Geschlechtsorgane** **Bau und Funktion, Beschriftung einer Abbildung, Eireifung, Regelblutung**
S. 266f, S. 270f
- **Männliche Geschlechtsorgane** **Bau und Funktion, Beschriftung einer Abbildung, Spermienreifung, Ejakulation** **S. 264f**
- **Hygiene der Geschlechtsorgane** Vorstellen von Hygieneartikeln, Experiment zur Aufnahmekapazität von Tampons

*SF 6.11.a: ... beschreiben und vergleichen Geschlechtsorgane von Mann und Frau und erläutern deren wesentliche Funktion.
SF 6.11.b: ... unterscheiden zwischen primären und sekundären Geschlechtsmerkmalen.
Ew 6.3.a: ... beschreiben die Individualentwicklung des Menschen.
Bi-K-1: ... tauschen sich über biologische Erkenntnisse und deren gesellschafts- oder alltagsrelevanten Anwendungen unter angemessener Verwendung der Fachsprache und fachtypischer Darstellungen aus.*

3. Paarbindung Geschlechtsverkehr, Empfängnis

- **Liebe und Partnerschaft** Hinweis auf Bedeutung der Sexualität, die über die reine Fortpflanzungsfunktion hinausgeht
Voraussetzungen für erfüllte Sexualität: Achtung, Vertrauen, Verantwortung
Aufnahme von Schülerbeiträgen oder Diskussion von Filmausschnitten oder Texten
S. 268f
- **Keimzellen, Geschlechtsverkehr, Befruchtung** Einsatz von Medien in Absprache mit den Eltern (verbindliche Elterninformation, s.o.)
Vergleich von Eizelle und Spermium **S. 272f**

*SF 6.12: ... vergleichen Ei- und Spermienzelle und beschreiben den Vorgang der Befruchtung.
Ew 6.6: ... nennen die Verschmelzung von Ei- und Spermienzelle als Merkmal für geschlechtliche Fortpflanzung bei Menschen und Tieren.
Ew 6.3.a: ... beschreiben die Individualentwicklung des Menschen.*

4. Empfängnisverhütung

Nur grober **Überblick über Verwendung, Sicherheit und Wirkung, Kondom, Pille**; ausführlich in Jg. 9
Verhütung von Geschlechtskrankheiten

S. 276f

SF 6.13: ... nennen Möglichkeiten der Empfängnisverhütung.

5. Schwangerschaft und Geburt

- **Embryonale Entwicklung**

Funktion embryonaler Organe, einfacher Modellversuch zur Wirkung des Furchtwassers

Einbeziehung möglicher Gefährdung durch Alkohol-, Nikotin-, Medikamenten- oder Drogenkonsum durch die Mutter

Röteln, Bedeutung Rötelschutzimpfung

S. 274f

- Zwillings- und Mehrlings-schwangerschaft

- **Geburtsvorgang**

Hinweis auf z.B. Fehllagen, Kaiserschnitt **S. 274f**

Ew II.3: ... beschreiben Befruchtung, Keimesentwicklung, Geburt sowie den Alterungsprozess und den Tod als Stationen der Individualentwicklung des Menschen.

6. Entwicklung zum Kleinkind

Bedeutung der Säuglings- und Kleinkindzeit für die Entwicklung und Sozialisierung

Mutter-/Vater-Kind-Beziehung

Pflege und Stillen des Säuglings

so nicht im Markt

Ew II.3: ... beschreiben Befruchtung, Keimesentwicklung, Geburt sowie den Alterungsprozess und den Tod als Stationen der Individualentwicklung des Menschen.

**Umfang (UEs): ca. 10 UEs
(Empfehlung)**

Jahrgang 7

7.1 Ökosystem Wald I: Freiarbeitsprojekt zur Vorbereitung der Unterrichtsreihen

(Inhaltsfelder Energiefluss und Stoffkreisläufe, Angepasstheit von Tieren und Pflanzen an die Jahreszeiten und Vielfalt von Lebewesen / Kontext im KLP Biologie SI: Regeln der Natur)

Intention

In der Jahrgangsstufe 7 wird in Biologie ein Freiarbeitsprojekt durchgeführt, bei dem das Präsentationsprogramm Impress genutzt und angewendet werden soll. Das Projekt nutzt so Inhalte der Computerschulung in Jg. 7. Sollte die Computerschulung erst im zweiten Quartal oder in einem anderen Fach stattfinden, beginnt der Biologieunterricht mit den Themen *Fische*, *Amphibien*, *Reptilien* und *Wirbeltier-Evolution* (s. Kap. 7.7 – 7.10). Erst im Anschluss daran (im dritten Quartal) werden die Themen des Ökosystems Wald (s. Kap. 7.1 – 7.6) behandelt. Die Schülerinnen und Schüler erstellen im Rahmen des Freiarbeitsprojekts in Partnerarbeit oder 3er-Gruppen mit LibreImpress kurze Präsentationen (ca. 10 Minuten) zu einem der Themen im Oberthema „Ökosystem Wald“ sowie mit LibreWriter ein Thesenpapier zu ihrem Thema. Die Vorträge des Freiarbeitsprojekts werden nicht „im Block“ gehalten, sondern als *Einführung* am Beginn der jeweiligen Unterrichtssequenz. Die Kurzvorträge ersetzen nicht den Unterricht zum jeweiligen Thema, da durch einfaches Zuhören die ausgewiesenen, obligatorischen Kompetenzen bei den anderen Schülern keinesfalls erreicht werden können! Bewertet werden im Projekt zum einen die Rechercheleistung und die Gestaltung der Präsentationen und Thesenpapiere. Die Vorträge erfolgen über das gesamte Halbjahr bzw. sogar erst zu Beginn des 2. Halbjahres. Sie sind daher nicht Bestandteil der Projekt-Note, sondern fließen jeweils in die Quartalsnote ein, in der der Vortrag gehalten wird. Die Präsentation der Arbeiten erfolgt am Tag der offenen Tür im Rahmen der Vorstellung der Naturwissenschaften (Laptop mit Dauer-Präsentation in der Aula).

Computerschulung

Unterrichtsgegenstand der Computerschulung können ausgewählte Themen aus den Themengebieten der Jahrgangsstufe 7 sein. Damit eventuell eine bessere Konzentration auf die Inhalte der eigentlichen Computerschulung ermöglicht wird, kann die Lehrkraft als Beispiel für die Vermittlung der Inhalte auch ein Wiederholungsthema aus dem Jahrgang 6 einsetzen.

Fachinhalte

(Fettdruck: verbindlich, Normaldruck: fakultativ)

Bearbeitet wird eines der folgenden Themen, die von der Lehrkraft z.B. über Losverfahren vergeben werden

Die Inhalte können durch die Lehrkraft bei Bedarf geändert und angepasst werden.

1. Stockwerkbau und abiotische Umweltfaktoren im Wald
2. Bäume und Moose – Pflanzen des Waldes
3. Fotosynthese und Nahrungsnetz
4. Pilze als Destruenten, Symbionten und Parasiten
5. Wirbeltiere des Waldes, Konkurrenzvermeidung und Räuber-Beute-Beziehung
6. Insekten
7. Spinnentiere und Krebse
8. Gliederwürmer und Schnecken
9. Einzeller und Bakterien
10. Luftverschmutzung, Saurer Regen und Waldschäden
11. Abholzung von Urwäldern für Papier, Palmöl und Holz
12. Der Wald im Klimawandel

Materialien sind in der Cloud abgelegt und enthalten jeweils nähere Informationen!

Die jeweils enthaltenen Kompetenzen können unten beim jeweiligen Thema eingesehen werden und werden hier nicht extra aufgeführt.

Umfang (67,5-Minuten-UEs): 4 Biologie plus Freiarbeits-Stunden im Projektzeitraum (Empfehlung)

7.2 Ökosystem Wald II: Pflanzen des Waldes

(Inhaltsfelder Energiefluss und Stoffkreisläufe, Anpasstheit von Tieren und Pflanzen an die Jahreszeiten und Vielfalt von Lebewesen / Kontext im KLP Biologie SI: Regeln der Natur)

Intention zu diesem und den folgenden Themen

Der Wald als schulnaher Lebensraum dient der Einführung in die Ökologie. Dabei sollen auch Unterrichtseinheiten im Freiland im schulnahen Wald durchgeführt werden. Wirbellose Tiere und Sporenpflanzen, Pilze und Bakterien werden in diesem Thema integriert behandelt und so der Überblick über die Vielfalt des Lebens erweitert. Die Wirbeltiere werden nur wiederholend, aber nicht vertiefend behandelt. Das Verständnis der Fotosynthese als zentraler Stoffwechselfvorgang mit Bedeutung für (fast) alle Lebewesen wird vertieft. Die Vernetzung von Organismen über Nahrungsnetze, Stoffkreislauf und Energiefluss, Symbiosen und Parasitismus sowie das Räuber-Beute-System wird erarbeitet.

Die Behandlung der Gruppen von Lebewesen erfolgt zwar unter ökologischem Schwerpunkt, aber durchaus systematisch. Eine Reduzierung auf die ökologische Rolle, z.B. Destruenten bei Pilzen, würde verhindern, dass die Schülerinnen und Schüler die Gruppen als ordnende Kategorien wahrnehmen.

Die Wirbellosen und auch andere Aspekte des Themas sind *nur in Markl Band 1* enthalten. Die Schülerinnen und Schüler haben diese Bücher daher die gesamte Jahrgangsstufe 7 lang parallel zum Markl 2 zur Verfügung.

Fachinhalte

(Fettdruck: verbindlich, Normaldruck: fakultativ)

- | | |
|---|--|
| 1. Struktur des Ökosystems | Als Kartengrundlage brauchbar: Sonderpläne und Karten bei der Stadt |
| • Waldtypen | Laub-, Nadel-, Mischwald; Wirtschaftswald / Forst, naturnaher Wald, Urwald
Buchenwald als natürlicher Waldtyp in unserer Heimat <i>Markl 2, S. 56 – 59</i> |
| • Strukturelemente | Wasser; Bodenprofil; Vegetationselemente; Bauelemente durch den Menschen |
| • Zonierung | Horizontale Zonierung der Einzelemente, (un)regelmäßige Parzellierung des Waldes, Gürtelaufbau, Waldrand
Vertikale Zonierung, Stockwerkaufbau
<i>Markl 2, S. 58</i> |
| <i>Ew I.8 ... beschreiben ein ausgewähltes Ökosystem im Wechsel der Jahreszeiten.</i> | |
| 2. abiotische Faktoren | Licht , Durchführung einfacher Messungen (Wald, Freiland), Frühblüher, Schattenpflanzen, Licht im Buchenwald im Vergleich zum Eichenwald, Nadelwald im Vergleich zum Mischwald
Temperatur, Feuchtigkeit, Wasser , Wind, ausgleichendes Waldklima
Boden , Mineralstoffe; Höhenzonierung in den Alpen (auch im Hinblick auf Temperatur und Wasser)
<i>Markl 2, S. 62 – 67</i>
<i>S 6.4. beschreiben die Bedeutung von Licht, Temperatur, Wasser und Mineralsalzen für Pflanzen bzw. Nährstoffen für Tiere.</i>
<i>S I/II.4 erklären die Bedeutung ausgewählter Umweltbedingungen für ein Ökosystem, z.B. Licht, Temperatur, Feuchtigkeit.</i>
<i>S 6.4. beschreiben die Bedeutung von Licht, Temperatur, Wasser und Mineralsalzen für Pflanzen bzw. Nährstoffen für Tiere.</i> |
| 3. Fotosynthese und Nahrungsnetz | Fotosynthese, Autotrophie der Pflanzen , Wiederholung und Vertiefung der Betrachtung aus 5/6, Wortgleichung, Experimente zur Aufklärung der Fotosynthese <i>Markl 2, S. 40 – 49</i>
Pflanzen als Primärproduzenten
Nahrungskette und Nahrungsnetz <i>Markl 2, S. 70f</i>
<i>S 6.4. beschreiben die Bedeutung von Licht, Temperatur, Wasser und Mineralsalzen für Pflanzen bzw. Nährstoffen für Tiere.</i>
<i>S I/II.4 erklären die Bedeutung ausgewählter Umweltbedingungen für ein Ökosystem, z.B. Licht, Temperatur, Feuchtigkeit.</i>
<i>S 6.6 ... beschreiben die Bedeutung der Fotosynthese für das Leben von Pflanzen und Tieren.</i>
<i>SF 6.6 ... beschreiben die Fotosynthese als Prozess zum Aufbau von Glucose aus Kohlenstoffdioxid und Wasser mit Hilfe der Lichtenergie unter Freisetzung von Sauerstoff.</i>
<i>SF I/II.6 ... erklären das Prinzip der Fotosynthese als Prozess der Energieumwandlung von Lichtenergie in chemisch gebundene Energie.</i> |
| 4. Samenpflanzen, Bäume | Artmonographie und Vergleich von Buche und Kiefer , <i>Markl 1 S. 274f</i>
Standortansprüche von Buche und Kiefer <i>Markl 2, S. 60f</i>
Nackt- und Bedecktsamer <i>Markl 1 S. 274f, Markl 2, S. 66f</i>
Blütenpflanzen, z.B. Springkraut
Frühblüher, z.B. Scharbockskraut, Buschwindröschen |

Kennübung Bäume der Schulumgebung (Unterrichtsgang) **so nicht im Markl**

*Bi-E-6: ... ermitteln mit Hilfe geeigneter Bestimmungsliteratur im Ökosystem häufig vorkommende Arten.
S I/II.3.a ... beschreiben die für ein Ökosystem charakteristischen Arten und deren Bedeutung im Gesamtgefüge.
SF I/II.3 ... unterscheiden zwischen Sporen- und Samenpflanzen, Bedeckt- und Nacktsamern und kennen einige typische Vertreter dieser Gruppen.
SF I/II.17 ... erklären Angepasstheiten von Organismen an die Umwelt und belegen diese, z.B. durch Schnabelform – Nahrung, Blüten – Insekt.
SF 6.17 ... stellen einzelne Tier- und Pflanzenarten und deren Angepasstheit an den Lebensraum und seine jahreszeitlichen Veränderungen dar.
Ew 6.8 ... beschreiben exemplarisch Organismen im Wechsel der Jahreszeiten und erklären die Angepasstheit (z.B. Überwinterung unter dem Aspekt der Entwicklung)
S 6.3 ... beschreiben Wechselwirkungen verschiedener Organismen untereinander und mit ihrem Lebensraum.*

- 5. Moose, Sporenpflanzen** Aufbau z.B. Sternmoos
Fortpflanzung, Sporen, Generationswechsel, Befruchtung; es sollte herausgestellt werden, dass die Befruchtung an das Wasser gebunden ist
Ökologische Bedeutung der Moose; Wasserspeicher, Experimente zur Wasseraufnahme; Pionierpflanze z.B. in Pflasterritzen; Lebensraum Moospolster
Markl 2, S. 65f
Formenvielfalt, Kennübung, Beispiel für eine Artmonographie
Moore, Torfbildung
so nicht im Markl

*S I/II.3.a ... beschreiben die für ein Ökosystem charakteristischen Arten und deren Bedeutung im Gesamtgefüge.
SF I/II.3 ... unterscheiden zwischen Sporen- und Samenpflanzen, Bedeckt- und Nacktsamern und kennen einige typische Vertreter dieser Gruppen.
SF I/II.17 ... erklären Angepasstheiten von Organismen an die Umwelt und belegen diese, z.B. durch Schnabelform – Nahrung, Blüten – Insekt.
SF 6.17 ... stellen einzelne Tier- und Pflanzenarten und deren Angepasstheit an den Lebensraum und seine jahreszeitlichen Veränderungen dar.
Ew 6.8 ... beschreiben exemplarisch Organismen im Wechsel der Jahreszeiten und erklären die Angepasstheit (z.B. Überwinterung unter dem Aspekt der Entwicklung)
S 6.3 ... beschreiben Wechselwirkungen verschiedener Organismen untereinander und mit ihrem Lebensraum.*

- 6. Farne, Sporenpflanzen** Aufbau z.B. Wurmfarne
Fortpflanzung, Sporen, Generationswechsel, Vorkeim, Befruchtung; es sollte herausgestellt werden, dass die Befruchtung an das Wasser gebunden ist
Untersuchung von Farnwedeln mit der Lupe, Anfertigen von Sporenbildern der Farnwedel
Standort und Verbreitung: Habitatansprüche (Mauerfarne, Waldfarne), Feuchtigkeit, Schattenverträglichkeit
Angepasstheit an das Landleben, Ausbildung von Wurzeln, Leitungssystem, Transpirationsschutz, Herausstellen des unvollständigen Angepasstseins
Formenvielfalt, Kennübung (Wurmfarne, Adlerfarne, Mauerraute, Hirschzunge), Beispiel für eine Artmonographie; Hinweis auf Bedeutung der Farne in früheren Erdzeitaltern (Baumfarne, Kohlebildung)
so nicht im Markl

*S I/II.3.a ... beschreiben die für ein Ökosystem charakteristischen Arten und deren Bedeutung im Gesamtgefüge.
SF I/II.3 ... unterscheiden zwischen Sporen- und Samenpflanzen, Bedeckt- und Nacktsamern und kennen einige typische Vertreter dieser Gruppen.
SF I/II.17 ... erklären Angepasstheiten von Organismen an die Umwelt und belegen diese, z.B. durch Schnabelform – Nahrung, Blüten – Insekt.
SF 6.17 ... stellen einzelne Tier- und Pflanzenarten und deren Angepasstheit an den Lebensraum und seine jahreszeitlichen Veränderungen dar.
Ew 6.8 ... beschreiben exemplarisch Organismen im Wechsel der Jahreszeiten und erklären die Angepasstheit (z.B. Überwinterung unter dem Aspekt der Entwicklung)
S 6.3 ... beschreiben Wechselwirkungen verschiedener Organismen untereinander und mit ihrem Lebensraum.*

Umfang (67,5-Minuten-UEs): ca. 4 (Empfehlung)

7.3 Ökosystem Wald III: Pilze

(Inhaltsfelder Energiefluss und Stoffkreisläufe, Anpasstheit von Tieren und Pflanzen an die Jahreszeiten und Vielfalt von Lebewesen / Kontext im KLP Biologie SI: Regeln der Natur)

Intention

s.o.

Fachinhalte

(Fettdruck: verbindlich, Normaldruck: fakultativ)

1. Pilze

- **Baumerkmale** **Ständerpilz**, z.B. Champignon, mikroskopische Untersuchung von **Hyphen**, Vergleich mit dem Aufbau tierischer und pflanzlicher Zellen
- **Fortpflanzung** **geschlechtliche Fortpflanzung**, mikroskopische Untersuchung von Lamellenschnitten eines Ständerpilzes, Sporenbild; **ungeschlechtliche Fortpflanzung**, Generationswechsel, mikroskopische Untersuchung von **Hefen**
- **Ernährung** **Heterotrophie**, kurze Wiederholung der autotrophen Ernährung bei Pflanzen und der heterotrophen bei Tieren, Pilze als eigenes Reich; **Saprophytismus**, Demonstration von faulem Holz mit Pilzhyphen, Holzzersetzung und Celluloseabbau; **Pilze als Destruenten**; **Parasitismus**, z.B. Mutterkorn, Pilzkrankheiten bei Bienen, Fußpilz
- **Symbiose** **Mykorrhiza**, Bedeutung für die Ernährung von Pflanze und Pilz
Flechten, Bioindikatoren
- Bedeutung der Pilze für den Menschen Speisepilze; Kennübungen zu heimischen Speise- und Giftpilzen, Warnung vor Pilzsammeln ohne Fachkenntnis
Biotechnische Verfahren, Hefen
Antibiotika, Arzneimittelherstellung
Verderben von Lebensmitteln, Lebensmittelvergiftung

Markl 2, S. 74f, allerdings nicht so ausführlich

S III.3.a ... beschreiben die für ein Ökosystem charakteristischen Arten und deren Bedeutung im Gesamtgefüge.

SF III.3 ... unterscheiden zwischen Sporen- und Samenpflanzen, Bedeckt- und Nacktsamern und kennen einige typische Vertreter dieser Gruppen.

SF III.17 ... erklären Anpasstheiten von Organismen an die Umwelt und belegen diese, z.B. durch Schnabelform – Nahrung, Blüten – Insekt.

SF 6.17 ... stellen einzelne Tier- und Pflanzenarten und deren Anpasstheit an den Lebensraum und seine jahreszeitlichen Veränderungen dar.

Ew 6.8 ... beschreiben exemplarisch Organismen im Wechsel der Jahreszeiten und erklären die Anpasstheit (z.B. Überwinterung unter dem Aspekt der Entwicklung)

S 6.3 ... beschreiben Wechselwirkungen verschiedener Organismen untereinander und mit ihrem Lebensraum.

**Umfang (67,5-Minuten-UEs): ca. 2
(Empfehlung)**

7.4 Ökosystem Wald IV: Tiere des Waldes

(Inhaltsfelder Energiefluss und Stoffkreisläufe, Anpasstheit von Tieren und Pflanzen an die Jahreszeiten und Vielfalt von Lebewesen / Kontext im KLP Biologie SI: Regeln der Natur)

Intention

s.o.

Fachinhalte

(Fettdruck: verbindlich, Normaldruck: fakultativ)

1. Wirbeltiere
Nur Kennübungen und kurzer Überblick, Wiederholung der Merkmale aus Jahrgangsstufe 5 und 6
 - Säugetiere im Wald
Habitatansprüche, Jahresrhythmus, Nahrungsbeziehungen einzelner charakteristischer Arten, z.B. Wildschwein, Reh, Hirsch, Fuchs
so nicht im Markl, z.T. Markl 1 S. 58 – 61
 - Vögel im Wald
Habitatansprüche, Jahresrhythmus, Nahrungsbeziehungen einzelner charakteristischer Arten, z.B. Specht, Habicht
so nicht im Markl

*S I/II.3.a ... beschreiben die für ein Ökosystem charakteristischen Arten und deren Bedeutung im Gesamtgefüge.
SF I/II.17 ... erklären Anpasstheiten von Organismen an die Umwelt und belegen diese, z.B. durch Schnabelform – Nahrung, Blüten – Insekt.
SF 6.17 ... stellen einzelne Tier- und Pflanzenarten und deren Anpasstheit an den Lebensraum und seine jahreszeitlichen Veränderungen dar.
Ew 6.8 ... beschreiben exemplarisch Organismen im Wechsel der Jahreszeiten und erklären die Anpasstheit (z.B. Überwinterung unter dem Aspekt der Entwicklung)
S 6.3 ... beschreiben Wechselwirkungen verschiedener Organismen untereinander und mit ihrem Lebensraum.*
2. Räuber-Beute-Beziehung
Konkurrenzvermeidung, Nahrungsnische, Ökologische Nische
Markl 2 S. 68f
Räuber-Beute-Beziehung, Gleichgewicht Markl 2 S. 106f

*S I/II.3.a ... beschreiben die für ein Ökosystem charakteristischen Arten und deren Bedeutung im Gesamtgefüge.
SF I.16.b ... beschreiben und erklären das dynamische Gleichgewicht in der Räuber-Beute-Beziehung.
S 6.3 ... beschreiben Wechselwirkungen verschiedener Organismen untereinander und mit ihrem Lebensraum.*
3. Insekten
Kennübungen von Insektenordnungen, verbreiteter Arten
 - Bau und Funktion des Insektenkörpers
Herleitung des äußeren Körperbaus, **Körpergliederung, Merkmale der Insekten**, an einem lebenden oder toten Insekt, z.B. Biene, Fliege (Bezugsquelle z.B. Imker, Zoogeschäft), Benutzung der Stereolupe **Markl 1 S. 106 – 109**
Innere Organe, Einsatz des Bienenmodells, Vergleich des Atmungs- und Kreislauf- und Nervensystems bei Wirbeltieren und Wirbellosen
Augen: auf **Funktionsweise beschränkter Vergleich des Facettenauges mit dem Linsenauge** (ausführliche Besprechung des Linsenauges in Jahrgangsstufe 9) **so nicht im Markl**
Mundwerkzeuge, verschiedene Formen **Markl 1 S. 116**
Beine, verschiedene Formen **Markl 1 S. 117**
Flug: indirekte Flugbewegung und direkte Flugsteuerung, Modell für indirekte Flugbewegung, Auswertung von Filmmaterial, z.B. zum Flug von Libellen, Schmetterlingen **so nicht im Markl**
 - Fortpflanzung und Entwicklung
Unvollständige Verwandlung, z.B. Heuschrecke, Blattläuse
Vollständige Verwandlung, z.B. Hautflügler, Schmetterling, Fliegen, Käfer
Markl 1 S. 114ff
Mehlkäferzucht möglich **Markl 1 S. 114ff**
Brutfürsorge, nestbauende Formen, z.B. Wespen, Bienen;
Pflanzengallenbildende Formen, z.B. Wespen, Mücken, Galläuse
 - Staatenbildung
Beispielhafte Erstellung einer Artmonographie am Beispiel einer Ameisenart
Staatendauer: Einjährige Staaten, z.B. Hummeln; mehrjährige Staatenbildung, z.B. Ameisen
Verständigung: Duftstoffe, Tanz, Laute
Markl 2 S. 76f

- **Ökologische Aspekte ausgewählter Insekten** **Ökologische Bedeutung der Ameisen**
Honigbiene, Bestäubung, Bedeutung für den Menschen **Markl 1 S. 118ff**

*S I/II.3.a ... beschreiben die für ein Ökosystem charakteristischen Arten und deren Bedeutung im Gesamtgefüge.
SF I/II.17 ... erklären Anpasstheiten von Organismen an die Umwelt und belegen diese, z.B. durch Schnabelform – Nahrung, Blüten – Insekt.
SF 6.17 ... stellen einzelne Tier- und Pflanzenarten und deren Anpasstheit an den Lebensraum und seine jahreszeitlichen Veränderungen dar.
Ew 6.8 ... beschreiben exemplarisch Organismen im Wechsel der Jahreszeiten und erklären die Anpasstheit (z.B. Überwinterung unter dem Aspekt der Entwicklung)
S 6.3 ... beschreiben Wechselwirkungen verschiedener Organismen untereinander und mit ihrem Lebensraum.
S I/II.2.a ... beschreiben das Zusammenleben in Tiervbänden, z.B. einer Wildtierherde oder eines staatenbildenden Insekts.*

- 4. Spinnentiere** **Markl 1 S. 120f, nicht so ausführlich**
- **Bau und Funktion des Spinnenkörpers** **Äußerer Bau, Körpergliederung, Merkmale** und innere Organe, **Vergleich mit Insekten**
Übersicht über verschiedene Spinnentiergruppen, Kennübungen
 - **Fortpflanzung und Entwicklung** Geschlechtsdimorphismus, Balzverhalten, Begattung
Eiablage, Kokonbau, Brutfürsorge, Brutpflege
 - **Beutefangverhalten und Ernährung** Netzbau, z.B. Kreuzspinne
Vergleichende Gegenüberstellung von aktiver Lauf-/Pirschjagd, Lauerjagd am Beispiel von Wolfs-, Spring-, Krabben- und Kreuzspinnen; Beteiligung der Sinnesorgane, der Giftdrüsen und des Spinnapparates beim Beutefang; Prinzip der Außenverdauung
 - **ökologische Bedeutung von Spinnen**
 - **Milben** Lebensweise und ökologische Bedeutung
- S I/II.3.a ... beschreiben die für ein Ökosystem charakteristischen Arten und deren Bedeutung im Gesamtgefüge.
SF I/II.17 ... erklären Anpasstheiten von Organismen an die Umwelt und belegen diese, z.B. durch Schnabelform – Nahrung, Blüten – Insekt.
S 6.3 ... beschreiben Wechselwirkungen verschiedener Organismen untereinander und mit ihrem Lebensraum.*
- 5. Krebse** **Markl 1 S. 120f, nicht so ausführlich**
- **Asseln** Vergleich mit Insekten und Spinnen
Asseln als Destruenten, Zersetzung der Laubstreu und Humusbildung
Experiment: Verhalten im Licht, Ausschauen von Schatten
Asseln als landlebende Krebse
- S I/II.3.a ... beschreiben die für ein Ökosystem charakteristischen Arten und deren Bedeutung im Gesamtgefüge.
SF I/II.17 ... erklären Anpasstheiten von Organismen an die Umwelt und belegen diese, z.B. durch Schnabelform – Nahrung, Blüten – Insekt.
S 6.3 ... beschreiben Wechselwirkungen verschiedener Organismen untereinander und mit ihrem Lebensraum.*
- 6. Gliederwürmer** **Markl 1 S. 122f, nicht so ausführlich**
- **Bau und Funktion des Körpers** **Äußerer und innerer Körperbau des Regenwurms**, Beobachtungen am lebenden Regenwurm; Hinweis auf Hautatmung
Vergleich mit anderen Gliedertiergruppen
 - **Fortbewegung** Muskelfunktion, Hydroskelett
 - **Fortpflanzung** Zwitterigkeit, Begattung
 - **Lebensraum und ökologische Beziehungen** Anpasstheit an wühlende Lebensweise
Bedeutung für die Verbesserung der Bodenqualität, Destruent, Verarbeitung von organischem Material, Durchlüftung des Bodens, Erhöhung der Bakterienzahl; Hinweis auf Darwin als Forscher
Durchmischungsversuch als Langzeitexperiment
Regenwurmzuchten, Kompostierung
- S I/II.3.a ... beschreiben die für ein Ökosystem charakteristischen Arten und deren Bedeutung im Gesamtgefüge.
SF I/II.17 ... erklären Anpasstheiten von Organismen an die Umwelt und belegen diese, z.B. durch Schnabelform – Nahrung, Blüten – Insekt.
S 6.3 ... beschreiben Wechselwirkungen verschiedener Organismen untereinander und mit ihrem Lebensraum.*
- 7. Schnecken** **Markl 1 S. 124f, nicht so ausführlich**
Bau und Funktion des Schneckenkörpers, äußerer und innerer Körperbau

Fortbewegung, Beobachtung von Schnecken, z.B. Kriechbewegung auf einer Gasscheibe, Rasierklinge

Ernährung, Fütterungsversuche

Fortpflanzung

Lebensraum und ökologische Beziehungen, Kennübungen, Gehäuseschnecken und Nacktschnecken, Schnecken als Feuchtlufttiere, Schleim und Gehäuse als Verdunstungsschutz, Trockenstarre, Winterstarre, Nahrungsbeziehungen, Pflanzenfresser, Fressfeinde wie Igel, Maulwurf, Spitzmäuse, Erdkröte, Singdrossel

S I/II.3.a ... beschreiben die für ein Ökosystem charakteristischen Arten und deren Bedeutung im Gesamtgefüge.

SF I/II.17 ... erklären Angepasstheiten von Organismen an die Umwelt und belegen diese, z.B. durch Schnabelform – Nahrung, Blüten – Insekt.

S 6.3 ... beschreiben Wechselwirkungen verschiedener Organismen untereinander und mit ihrem Lebensraum.

Umfang (67,5-Minuten-UEs): ca. 6
(Empfehlung)

7.5 Ökosystem Wald V: Einzeller und Bakterien

(Inhaltsfelder Energiefluss und Stoffkreisläufe, Anpasstheit von Tieren und Pflanzen an die Jahreszeiten und Vielfalt von Lebewesen / Kontext im KLP Biologie SI: Regeln der Natur)

Intention

s.o.

Fachinhalte

(Fettdruck: verbindlich, Normaldruck: fakultativ)

- 1. Einzeller** Ein Vertreter soll ausführlich behandelt werden. Heuaufguss, Leben im Moospolster, **Markl 2 S. 64, so nicht im Markl**
- **Baumerkmale** Gestalt, Bau und Funktion der Organellen
 - **Fortbewegung** Geißel, Wimpern, Scheinfüßchen
 - **Ernährung** Endocytose, vereinfachte Darstellung (Details in Jahrgangsstufe Ef), Strudeln, Schlingen
 - **Fortpflanzung**
 - **Symbiose** Wiederkäuer (Reh), symbiotische Wimperntierchen beim Aufschluss von Cellulose

S I/II.1.a ... beschreiben einzellige Lebewesen und begründen, dass sie als lebendige Systeme zu betrachten sind (Kennzeichen des Lebendigen).

- 2. Bakterien** **Markl 2 S. 192 – 195**
- Vgl. Bakterien als Krankheitserreger in Jahrgangsstufe 8, keine Dopplungen, hier Beschränkung auf ökologische Rolle
- **Bau und Fortbewegung** Größe und Formen
 - **Ökologische Bedeutung** Bedeutung der Bakterien im Stoffkreislauf (Mineralisierung), Knöllchenbakterien als Beispiel symbiotischer Lebensweise

S I/II.1.a ... beschreiben einzellige Lebewesen und begründen, dass sie als lebendige Systeme zu betrachten sind (Kennzeichen des Lebendigen). SF I/II.2.a: ... beschreiben typische Merkmale von Bakterien (Wachstum, Koloniebildung, Bau).

Umfang (67,5-Minuten-UEs): ca. 2
(Empfehlung)

7.6 Ökosystem Wald VI: Das Ökosystem Wald ist bedroht.

(Inhaltsfelder Energiefluss und Stoffkreisläufe, Anpasstheit von Tieren und Pflanzen an die Jahreszeiten und Vielfalt von Lebewesen / Kontext im KLP Biologie SI: Regeln der Natur)

Intention

s.o.

Fachinhalte

(Fettdruck: verbindlich, Normaldruck: fakultativ)

- 1. Wald als Beispiel für ein Ökosystem** Zusammenfassung und Generalisierung der bisherigen Inhalte unter neuer Strukturierung
Nahrungskette, Nahrungsnetz, Räuber-Beute-Beziehung und Gleichgewicht
Markl 2 S. 106f
Produzenten, Konsumenten, Destruenten; Stoffkreislauf an mindestens einem Beispiel Mineralstoffe: Aufnahme durch Pflanzen und Pilz, Weitergabe an Tiere, Freisetzung durch Bakterien **Markl 2 S. 108f**
Energiefluss, Bedeutung der Fotosynthese, Energieentwertung in der Nahrungskette **Markl 2 S. 108f**
Trophiestufen und Biomasse, ökologische Pyramiden **Markl 2 S. 71**
Ökosystem = Biotop + Biozönose **so nicht im Markl**
Langfristige Veränderungen / Sukzession von Ökosystemen mit Buchenwald als Klimax-Gesellschaft **Markl 2 S. 78f**

S 6.4. beschreiben die Bedeutung von Licht, Temperatur, Wasser und Mineralsalzen für Pflanzen bzw. Nährstoffen für Tiere.

S I/II.6.a ... beschreiben verschiedene Nahrungsketten und -netze.

S I/II.3.b ... beschreiben die stofflichen und energetischen Wechselwirkungen an einem ausgewählten Ökosystem und in der Biosphäre.

SF I/II.8.b ... beschreiben die Nahrungspyramide unter energetischen Aspekten.

SF II.16 beschreiben exemplarisch den Energiefluss zwischen den einzelnen Nahrungsebenen.

S I/II.6.c ... beschreiben den Energiefluss in einem Ökosystem.

SF 6.16 ... beschreiben in einem Lebensraum exemplarisch die Beziehungen zwischen Tier- und Pflanzenarten auf der Ebene der Produzenten und Konsumenten

SF I.16.a ... erklären die Wechselwirkung zwischen Produzenten, Konsumenten und Destruenten und erläutern ihre Bedeutung im Ökosystem.

S I/II.5.a ... beschreiben die Merkmale von biologischen Systemen mit den Aspekten: Systemgrenze, Stoffaustausch und Energieaustausch, Komponenten und Systemeigenschaften.

S I/II.5.c ... erläutern die Zusammenhänge von Organismus, Population, Ökosystem und Biosphäre.

Ew I/II.9.a ... beschreiben die langfristigen Veränderungen von Ökosystemen.

- 2. Gefährdung und Schutz der Wälder** **z.T. Markl 2 S. 125, so nicht im Markl**

- **Luftverschmutzung** Saurer Regen, Ozon, Waldkalkung
- **Abholzung von Wäldern** Beispiel Palmöl, Tropenwald, Konsumentenverantwortung
Umweltvorteil durch Recyclingpapier, Schulhefte aus Recyclingpapier
- **Klimawandel** **Kohlenstoffkreislauf:** Aufnahme von CO₂ durch die Pflanzen, Weitergabe in der Nahrungskette, Freisetzung durch Zellatmung bei Konsumenten und Destruenten
Natürlicher Treibhauseffekt, anthropogener Treibhauseffekt
Rolle der Brandrodung und der Umwandlung von Urwald in Plantagen in den Tropen, Konsumentenverantwortung
CO₂-Bindung in alten, naturnahen heimischen Buchenwäldern
Markl 2 S. 110 – 113

S 6.8 ... stellen die Veränderungen von Lebensräumen durch den Menschen dar und erläutern die Konsequenzen für einzelne Arten

S I/II.8.a ... beschreiben Eingriffe des Menschen in Ökosysteme und unterscheiden zwischen ökologischen und ökonomischen Aspekten.

S I/II.6.b ... beschreiben den Kohlenstoffkreislauf.

S I/II.7 ... beschreiben den Treibhauseffekt, seine Ursachen und beschreiben seine Bedeutung für die Biosphäre.

S I/II.8.b ... beschreiben den Schutz der Umwelt und die Erfüllung der Grundbedürfnisse aller Lebewesen sowie künftiger Generationen als Merkmale nachhaltiger Entwicklung.

Ew I/II.9.b ... beschreiben und bewerten die Veränderungen von Ökosystemen durch Eingriffe des Menschen.

Ew I.13 ... beschreiben an einem Beispiel die Umgestaltung der Landschaft durch den Menschen.

Umfang (67,5-Minuten-UEs): ca. 3
(Empfehlung)

7.7 Fische sind an das Leben im Wasser angepasst

(Inhaltsfelder Angepasstheit von Tieren und Pflanzen an die Jahreszeiten und Vielfalt von Lebewesen/
Kontext im KLP Biologie SI: Pflanzen und Tiere – leben mit den Jahreszeiten)

Intention

Grundwissen über die Wirbeltiere und auch Wirbellose ist unabdingbar, um einen minimalen systematischen Überblick über die Vielfalt des Lebens zu haben. Ohne „Schulbladen“ für Lebewesen, können kaum verallgemeinernde Aussagen oder Vorhersagen zu den Lebensvorgängen unbekannter Lebewesen gemacht werden. Vergleichende Betrachtungen, die für die Biologie zentral sind, werden erschwert. Ein Nachvollziehen der Wirbeltierevolution ist nicht möglich, eine Verwandtschaft kaum verständlich. Die Lebewesen als zentraler Bezugspunkt der Biologie bleiben unbekannt. Das nötige Wissen kann nicht, wie im Kernlehrplan vorgesehen, in Jahrgang 5 und 6 quasi „nebeneinander“ vermittelt werden. Deshalb soll im Unterricht am Leibniz-Gymnasium (wieder) stärker als es der Kernlehrplan hergibt, systematisches Wissen vermittelt werden. Um die Zeit dafür zu gewinnen, werden zum Teil Inhalte des Kernlehrplans auf das obligatorische Minimum reduziert.

Bei der Behandlung der wechselwarmen Wirbeltiere wird die zunehmende Anpassung an das Landleben immer wieder hervorgehoben und so die evolutive Perspektive angebahnt.

Die wechselwarmen Wirbeltiere sind *nur in Markl Band 1* enthalten. Die Schülerinnen und Schüler haben diese Bücher daher die gesamte Jahrgangsstufe 7 lang parallel zum Markl 2 zur Verfügung.

Fachinhalte

(Fettdruck: verbindlich, Normaldruck: fakultativ)

1. Bau und Funktion des Fischkörpers

- **Körperform, Bewegung** **Beobachtung am lebenden Fisch** (Film)
Körperform, Funktion der Flossen, einfache Experimente zur Stromlinienform und zur Funktion der Schwimmblase
Präparation eines Speisefisches *Material in der Cloud, Markl 1 S. 90 – 93*
- **Atmung und Kreislauf** **Funktion der Kiemen, Vergleich mit der Lungenfunktion des Menschen**
Einfacher Blutkreislauf, Vergleich mit doppeltem Blutkreislauf des Menschen
Material in der Cloud, Markl 1 S. 94f
- **Fortpflanzung** **Eiablage, Befruchtung, Entwicklung**; evolutiver Aspekt der Fortpflanzung (Evolutionenlinien von Einzelmerkmalen) *Markl 1 S. 94f*
Laichwanderung, z.B. Aal und Lachs
Brutpflegeverhalten, z.B. Stichling, Buntbarsch, Filmeinsatz
- **Ökologie und Lebensweise**
Fische als Bestandteile der Nahrungskette
Kennübungen heimischer Fischarten, Speisefischarten
Behandlung einer der genannten Gruppen:
Fische verschiedener Süßwasserregionen
Fische verschiedener Meereslebensräume
Fische, die zeitweise außerhalb des Wassers leben können
so nicht im Markl

SF II.17 ... erklären Angepasstheiten von Organismen an die Umwelt und belegen diese, z.B. durch Schnabelform – Nahrung, Blüten – Insekt.

SF 6.17 ... stellen einzelne Tier- und Pflanzenarten und deren Angepasstheit an den Lebensraum und seine jahreszeitlichen Veränderungen dar.

Ew 6.8 ... beschreiben exemplarisch Organismen im Wechsel der Jahreszeiten und erklären die Angepasstheit (z.B. Überwinterung unter dem Aspekt der Entwicklung)

2. Beziehung Fisch – Mensch

- Fischerei; Problematik der Fangmethoden und der Überfischung, Beifang, ökologisch verträgliche Fischerei**
Fischzucht, Angeln
Besuch des Aquazoo in Düsseldorf
Fischhaltung im Aquarium
so nicht im Markl

S 6.8 ... stellen die Veränderungen von Lebensräumen durch den Menschen dar und erläutern die Konsequenzen für einzelne Arten

S II.8.a ... beschreiben Eingriffe des Menschen in Ökosysteme und unterscheiden zwischen ökologischen und ökonomischen Aspekten.

Ew II.13 ... bewerten Eingriffe des Menschen im Hinblick auf seine Verantwortung für die Mitmenschen und die Umwelt.

Umfang (67,5-Minuten-UEs): ca. 3 (Empfehlung)

7.8 Amphibien leben im Wasser und an Land

(Inhaltsfelder Angepasstheit von Tieren und Pflanzen an die Jahreszeiten und Vielfalt von Lebewesen/
Kontext im KLP Biologie SI: Pflanzen und Tiere – leben mit den Jahreszeiten)

Intention

s. bei „Fische sind Wassertiere“; Laich, Larven und erwachsene Tiere dürfen der Umwelt nicht entnommen werden!

Fachinhalte

(Fettdruck: verbindlich, Normaldruck: fakultativ)

- 1. Bau und Funktion des Amphibienkörpers** Durch Vergleich mit den Fischen sollen fischartige Merkmale und die Anpassung an das Landleben deutlich werden.
Körperform, Bewegung bei Schwanz- und Froschlurchen
Atmung, Kiemenatmung im Larvenstadium, Lungen-, Haut- und Mundraumarten bei erwachsenen Tieren
Markl 1 S. 98f
Erarbeitung einer vollständigen Artmonographie eines Amphibiums im Jahreslauf
Bestimmung einheimischer Amphibien (Modelle oder Abbildungen) mithilfe eines Bestimmungsschlüssels
Markl 1 S. 102f
SF I/II.17 ... erklären Angepasstheiten von Organismen an die Umwelt und belegen diese, z.B. durch Schnabelform – Nahrung, Blüten – Insekt.
SF 6.17 ... stellen einzelne Tier- und Pflanzenarten und deren Angepasstheit an den Lebensraum und seine jahreszeitlichen Veränderungen dar.
Ew 6.8 ... beschreiben exemplarisch Organismen im Wechsel der Jahreszeiten und erklären die Angepasstheit (z.B. Überwinterung unter dem Aspekt der Entwicklung)
Bi-E-6: ... ermitteln mit Hilfe geeigneter Bestimmungsliteratur im Ökosystem häufig vorkommende Arten.
- 2. Amphibien im Jahreslauf** Balzverhalten, Paarung; Beispielhaft für einen Frosch- oder Schwanzlurch, Bedeutung der Lautäußerungen, Demonstration der Froschlurchstimmen
Eiablage, Befruchtung, äußere Befruchtung
Entwicklung, Metamorphose
Besonderheiten der Fortpflanzung bei Salamandern, zunehmende Unabhängigkeit der Larvenentwicklung vom Wasser: Teichmolch – Feuersalamander – Alpensalamander
Markl 1 S. 100f
Wärmehaushalt, **wechselwarm**, Überwinterung, **Kältestarre / Winterstarre**
Markl 1 S. 178f
SF I/II.17 ... erklären Angepasstheiten von Organismen an die Umwelt und belegen diese, z.B. durch Schnabelform – Nahrung, Blüten – Insekt.
SF 6.17 ... stellen einzelne Tier- und Pflanzenarten und deren Angepasstheit an den Lebensraum und seine jahreszeitlichen Veränderungen dar.
Ew 6.8 ... beschreiben exemplarisch Organismen im Wechsel der Jahreszeiten und erklären die Angepasstheit (z.B. Überwinterung unter dem Aspekt der Entwicklung)
- 3. Lebensraum und Schutz von Amphibien** Schutzaktionen von örtlichen Naturschutzverbänden, Anregung zur Mitarbeit
Wanderung zum und vom Laichgewässer, Ausbreitung der Jungtiere, Problematik von Wanderungsbarrieren, Gefahren durch den Straßenverkehr, Krötenzäune
Biotopschutz, Gefährdung durch Lebensraumverlust oder -zerschneidung
Markl 1 S. 192f
S 6.8 ... stellen die Veränderungen von Lebensräumen durch den Menschen dar und erläutern die Konsequenzen für einzelne Arten
S I/II.8.a ... beschreiben Eingriffe des Menschen in Ökosysteme und unterscheiden zwischen ökologischen und ökonomischen Aspekten.
Ew II.13 ... bewerten Eingriffe des Menschen im Hinblick auf seine Verantwortung für die Mitmenschen und die Umwelt.

Umfang (67,5-Minuten-UEs): ca. 3
(Empfehlung)

7.9 Reptilien sind an das Landleben angepasst

(Inhaltsfelder Angepasstheit von Tieren und Pflanzen an die Jahreszeiten und Vielfalt von Lebewesen/
Kontext im KLP Biologie SI: Pflanzen und Tiere – leben mit den Jahreszeiten)

Intention

s. bei „Fische sind Wassertiere“

Fachinhalte

(Fettdruck: verbindlich, Normaldruck: fakultativ)

1. Bau und Lebensweise der Reptilien

Markl 1 S. 84 – 87, nicht so ausführlich

Durch einen Vergleich mit den Fischen und den Amphibien sollte das vollständige Angepasstsein an das Landleben deutlich werden.

Behandlung einheimischer Arten: Zauneidechse, Ringelnatter, Kreuzotter, Blindschleiche

Äußerer Bau, Bewegung, Atmung; **Austrocknungsschutz durch Hornschuppen, Schlängellaufen, Schlängeln, ausschließlich Lungenatmung**

Wärmehaushalt, wechselwarmer Organismus, Vergleich mit Amphibien und Säugetieren / Vögeln

Lebensraumbegrenzung, Hinweis auf die große Artenzahl von Reptilien in warmen Lebensräumen bzw. den Tropen

Fortpflanzung, Revierbildung, Balzverhalten; **Begattung, innere Befruchtung; Eiablage, Entwicklung**, Aufbau des Reptilieneis, Brutfürsorge (z.B. Krokodile), lebendgebärende Formen z.B. Kreuzotter, **Vergleich mit Amphibien und Vögeln**

SF I/II.17 ... erklären Angepasstheiten von Organismen an die Umwelt und belegen diese, z.B. durch Schnabelform – Nahrung, Blüten – Insekt.

SF 6.17 ... stellen einzelne Tier- und Pflanzenarten und deren Angepasstheit an den Lebensraum und seine jahreszeitlichen Veränderungen dar.

Ew 6.8 ... beschreiben exemplarisch Organismen im Wechsel der Jahreszeiten und erklären die Angepasstheit (z.B. Überwinterung unter dem Aspekt der Entwicklung)

2. Formenvielfalt bei rezenten Reptilien

Kennübungen zu einheimischen Echsen- und Schlangenarten, keine ausführliche Behandlung, nur charakteristische Merkmale der einzelnen Formengruppen

Echsen

Schlangen, Einsatz eines Kiefermodells, Fortbewegung und Nahrungserwerb (giftlose und giftige Arten)

Schildkröten, Unterschiede im Körperbau und Nahrungserwerb bei Wasser- und Landschildkröten

Krokodile, Körperbau, Nahrungserwerb, Brutpflege, Hinweise auf nahe Verwandtschaft zu den Dinosauriern und Vögeln

so nicht im Markl

Umfang (67,5-Minuten-UEs): ca. 3
(Empfehlung)

7.10 Vielfalt und Veränderung – Wirbeltiere im Laufe der Evolution

(Inhaltsfeld / Kontext im KLP Biologie SI: Evolutionäre Entwicklung / Vielfalt und Veränderung – eine Reise durch die Erdgeschichte)

Intention

Die Evolution wurde bisher nur bei den Vögeln kurz angesprochen. Der Übergang vom Wasser- zum Landleben als eine große Transformation hat immense Bedeutung und macht das Wirken der Evolution gut deutlich. Es bietet sich an, das im Zusammenhang mit den wechselwarmen Wirbeltieren zu thematisieren. Leider ist das im KLP so nicht mehr vorgesehen und daher in den Lehrbüchern auch so nicht mehr enthalten. In älteren Biologiebüchern findet sich zwar Material dazu, aber leider ist hier der Quastenflosser als Übergangsform zu den Landwirbeltieren angegeben, eine Sichtweise, die heute überholt ist. Das Thema kann daher nur mit eigenem, auf der Basis von alten Büchern aktualisiertem Material erfolgen. Dieses Material soll über die Cloud allen zur Verfügung stehen. Denkbar wäre auch ein Moodle-Kurs, der von den Klassen im Computerraum online bearbeitet wird.

Fachinhalte

(Fettdruck: verbindlich, Normaldruck: fakultativ)

- 1. Fischformen der Urzeit** **Erdzeitalter, Zeitmessung, Fossilienentstehung**; Behandlung in Form einer groben Übersicht **Markl 2 S. 316f**
Wirbeltierformen des Unter-/ Mitteldevons: Fische als einzige Wirbeltierform
Grobe Einordnung einzelner Fischformen: kieferlose Fische, Panzerfische, Knorpelfische, Strahlflosser, Quastenflosser, Lungenfische **so nicht im Markl**
Übergangsformen zwischen Fischen und Amphibien am Ende des Devons, Rekonstruktionsbilder zum Aufbau eines Wirbeltierstammbaums
Markl 2 S. 322f (eher zum komplex)
Ew II.11.a ... nennen Fossilien als Belege für Evolution
Ew I/II/ ... beschreiben und erklären die stammesgeschichtliche Verwandtschaft ausgewählter Pflanzen und Tiere.
- 2. Amphibien der Urzeit** Rekonstruktionsbilder zum Aufbau eines Wirbeltierstammbaums
Übergangsformen zwischen Amphibien und Reptilien
so nicht im Markl
Ew II.11.a ... nennen Fossilien als Belege für Evolution
Ew I/II/ ... beschreiben und erklären die stammesgeschichtliche Verwandtschaft ausgewählter Pflanzen und Tiere.
- 3. Reptilien der Urzeit** **Unterschiedliche Anpassungsfähigkeit ausgestorbener Reptilien**; Dinosaurier, Pflanzen-, Fleischfresser; Flugsaurier, Paddelsaurier, Fischesaurier;
Verdeutlichung des vielfältigen Anpassungsseins an Boden, Wasser und Luft
Vergleich mit konvergenten Säugetierformen: Kuh, Pferd, Großkatzen, Flattertiere, Robben, Wale und konvergenten Vogelformen: Laufvögel, Alken, Pinguine
Sammlung von Rekonstruktionsbildern zur Erstellung eines Wirbeltierstammbaums
so nicht im Markl
Ew II.11.a ... nennen Fossilien als Belege für Evolution
Ew I/II/ ... beschreiben und erklären die stammesgeschichtliche Verwandtschaft ausgewählter Pflanzen und Tiere.
- 4. Evolution der Wirbeltiere** Der **Wirbeltierstammbaum** lässt sich durch Ordnen der besprochenen ausgestorbenen und rezenten Formen (Rekonstruktionsbilder) entlang der Zeitachse im Überblick erstellen
Zusammenfassende Betrachtung aller Wirbeltierklassen, Aufgreifen der Inhalte aus 5/6: Merkmale von Säugern und Vögeln
Problematik der „Reptilien“ als künstliche Gruppe, vereinfachter Hinweis auf heutige Systematik und heute bekannte Verwandtschaftsverhältnisse
so nicht im Markl, aber hinterer Umschlag
Ew II.11.a ... nennen Fossilien als Belege für Evolution
Ew I/II/ .. beschreiben und erklären die stammesgeschichtliche Verwandtschaft ausgewählter Pflanzen und Tiere.
- 5. Zusammenfassende Entwicklungsrichtungen** **Evolutionslinien von Einzelmerkmalen; Nur Wiederholung und Zusammenfassung von Merkmalen, Lebensweisen; keine ausführliche Behandlung von neuen Einzelaspekten.**
Eroberung von Lebensräumen: Wasser – Feuchträume – Land – Luft – zurück ins Wasser
Entwicklungslinie „Fortbewegung“: Schwimmen, Kriechen, Laufen, Fliegen

Entwicklungslinie „Atmung“: Kiemenatmung, Hautatmung, Lungenatmung, einfache und komplexere Lungen

Entwicklungslinie „Fortpflanzung“: Äußere und innere Befruchtung, Entwicklung im Wasser, im beschalten Ei, im Mutterleib

Entwicklungslinie „Wärmehaushalt“: wechselwarm – gleichwarm

so nicht im Markl

Systematische Entwicklungslinie: Fischartige – Amphibienartige – Reptilienartige – Säugetiere / Vögel

Ew I/II/ .. beschreiben und erklären die stammesgeschichtliche Verwandtschaft ausgewählter Pflanzen und Tiere.

6. Entwicklung zum Menschen

Nur einführende Behandlung des Themas, Vertiefung in Jahrgangsstufe 9 und in Q2

Einordnung des Menschen in das natürliche System

Menschenarten der Urzeit, Reduktion auf wenige Vorformen entlang der Zeitachse, vereinfachter Stammbaum

so nicht im Markl

Ew II.11.a ... nennen Fossilien als Belege für Evolution

Ew/II.10.b ... beschreiben die Abstammung des Menschen

Ew I/II/ .. beschreiben und erklären die stammesgeschichtliche Verwandtschaft ausgewählter Pflanzen und Tiere.

7. Ursachen der Evolution

Nur einführende Behandlung des Themas, Vertiefung in Jahrgangsstufe 9 und in Q2

Grundaussagen der Selektionstheorie, Leistung Darwins

so nicht im Markl

Ew II.11.b ... erläutern an einem Beispiel Mutationen und Selektion als Beispiele von Mechanismen der Evolution (z.B. Vogelschnabel)

**Umfang (67,5-Minuten-UEs): ca. 6
(Empfehlung)**

Jahrgang 8

Themen der Gesundheitserziehung werden unter Berücksichtigung der Interessenlage der Schülerinnen und Schüler integriert behandelt.

8.1 Der Mensch – ein lebendes System

(Inhaltsfeld / Kontext im KLP Biologie SI: nicht wirklich vorhanden)

Intention

Empfohlen wird eine ganzheitliche, zusammenfassende Darstellung der Zusammenhänge von Atmung, Ernährung, Verdauung, Stofftransport, Ausscheidung und Bewegung als Einstieg und/oder als abschließende Zusammenfassung. Dazu dient diese Unterrichtsreihe. Hier werden zudem die biologischen Systemebenen in Zusammenhang gebracht und Grundlagen der Zellbiologie (wiederholend) erarbeitet. Die Zellbiologie ist Voraussetzung für das Verständnis der Aspekte Zellatmung, Fortpflanzung, Zellteilung und Cytogenetik. Es bietet sich daher an, sie hier zu Beginn der Humanbiologie zu behandeln.

Ein passendes Inhaltsfeld gibt es im KLP nicht, wohl aber sehr viele Kompetenzen, die in diesem Zusammenhang erfüllt werden müssen (s.u.).

Fachinhalte

(Fettdruck: verbindlich, Normaldruck: fakultativ)

1. Organismus als ganzheitliches System

Unterrichtsgespräch anhand des **Torsos**

Zusammenhang der Körperfunktionen Atmung, Verdauung, Stofftransport, Informationsübertragung und Bewegung unter Aufgreifen des Vorwissens aus früheren Jahrgangsstufen (5/6)

Organsysteme: Bewegungssystem, Herz-Kreislauf-System, Atmungssystem, Verdauungssystem, Nervensystem

Organe: Überblick: Lage und Benennung zentraler Organe, Zuordnung zu den Organsystemen, Angaben zur Funktion, wo Vorwissen vorhanden ist, Begriff der Arbeitsteilung; Die Funktion einzelner Organe wird in den folgenden Unterrichtsreihen vertiefend erarbeitet, keine Vorwegnahme dieser Inhalte.

Gewebe: Beispielhaft Aufbau eines Organs aus Geweben, Gewebe als Verband gleichartiger Zellen, Begriff der Arbeitsteilung

Markl 2 S. 130f

S I/II.5.b: erklären Zusammenhänge zwischen den Systemebenen Molekül, Zellorganell, Zelle, Gewebe, Organ, Organsystem, Organismus.

S 6.5: ... beschreiben Merkmale der Systeme Zelle, Organ und Organismus insbesondere in Bezug auf die Größenverhältnisse und setzen verschiedene Systemebenen miteinander in Beziehung.

S I/II.5.a: beschreiben die Merkmale von biologischen Systemen mit den Aspekten: Systemgrenze, Stoffaustausch und Energieaustausch, Komponenten und Systemeigenschaften.

2. Zellen als Grundbausteine des menschlichen Körpers

Mikroskopie von Fertigpräparaten und gefärbten eigenen Mundschleimhautzellen

Bestandteile menschlicher Zellen im Lichtmikroskop **Markl 2 S. 22f**

Vergleich tierischer / pflanzlicher Zellen im lichtmikroskopischen Bild

Markl 2 S. 24f (20f)

Zelle als lebendes System: Stoffaustausch (Stoffaufnahme und –abgabe, keine Vorwegnahme des SII-Stoffs zu Membranbau und Membrantransport),

Zellatmung, Angaben zur Funktion von **Zellmembran, Zellkern, Mitochondrien und Cytoplasma** (detaillierte Darstellung ist dem Unterricht in Ef vorbehalten)

Markl 2 S. 24f

Bi-E-5: ... mikroskopieren und stellen Präparate in einer Zeichnung dar.

SF 6.1: ... bezeichnen die Zellen als funktionellen Grundbaustein von Organismen.

S 6.1: ... beschreiben Zellen als räumliche Einheiten, die aus verschiedenen Bestandteilen aufgebaut sind.

S I/II.1.b: ... beschreiben die Zelle und die Funktion ihrer wesentlichen Bestandteile ausgehend vom lichtmikroskopischen Bild einer Zelle.

SF I/II.1: ... beschreiben verschieden differenzierte Zellen von Pflanzen und Tieren und deren Funktion innerhalb von Organen.

SF 6.2: ... beschreiben die im Lichtmikroskop beobachtbaren Unterschiede und Gemeinsamkeiten zwischen tierlichen und pflanzlichen Zellen und beschreiben die Aufgaben der sichtbaren Bestandteile: Zellkern, Zellplasma, Zellmembran, Zellwand, Vakuole, Chloroplasten.

S 6.5: ... beschreiben Merkmale der Systeme Zelle, Organ und Organismus insbesondere in Bezug auf die Größenverhältnisse und setzen verschiedene Systemebenen miteinander in Beziehung.

S I/II.5.a: beschreiben die Merkmale von biologischen Systemen mit den Aspekten: Systemgrenze, Stoffaustausch und Energieaustausch, Komponenten und Systemeigenschaften.

S I/II.5.b: erklären Zusammenhänge zwischen den Systemebenen Molekül, Zellorganell, Zelle, Gewebe, Organ, Organsystem, Organismus.

SF I/II.5: ... beschreiben und erklären das Prinzip der Zellatmung als Prozess der Energieumwandlung von chemisch gebundener Energie in andere Energieformen.

Umfang (UEs): ca. 4
(Empfehlung)

8.2 Grundlagen gesundheitsbewusster Ernährung

(Inhaltsfeld / Kontext im KLP Biologie SI: Individualentwicklung des Menschen, Schwerpunkt: Grundlagen gesundheitsbewusster Ernährung / Verantwortung für das Leben)

Intention

Bau und Funktion zentraler Organe des Menschen werden erarbeitet. Der Vorgang der Verdauung soll im Zusammenhang mit der Funktion der Ernährung deutlich werden. Die Rolle der Ernährung bei Übergewicht und im Zusammenhang mit Krankheiten und Gesundheit bildet einen Schwerpunkt.

Fachinhalte

(Fettdruck: verbindlich, Normaldruck: fakultativ)

1. Bestandteile der Nahrung

Gruppenpuzzle und Experiment in der Cloud
(so nicht im Markl 2, z.T. S. 134f, S. 214 – 219)

Keine Formeldarstellung

Kohlenhydrate, Fette, Proteine

Einsatz einfacher Modelldarstellungen des Molekülaufbaus

Einfache Experimente zu Nachweisen der Nährstoffgruppen, auch als Schülerübung (z.B. mit Milch, die auch für Vitamin-C-Nachweis mit Teststäbchen geeignet ist)

Bedeutung der Nährstoffe für den **Energiestoffwechsel** und den **Baustoffwechsel**

Auswertung von Nährwerttabellen, **vergleichende Betrachtung des Energiegehaltes**, Energie in zuckerhaltigen Getränken, physiologischer und physikalischer Brennwert

Energiespeicherung

Energieentwertung durch Umwandlung in Wärme, z.B. bei Bewegung

Bedeutung essentieller Aminosäuren und Fettsäuren, unterschiedliche biologische Wertigkeit von Nahrungsmitteln

Vitamine, Bedeutung von Vitaminen, historische Aspekte, Vitaminmangelerkrankungen, Überdosierung, Empfindlichkeit gegen Licht bzw. Wärme und Ableitung von Empfehlungen zur Nahrungslagerung und -zubereitung, zweifelhafter Nutzen Nahrungsergänzungsmittel

Mineralstoffe, Bedeutung (keine detaillierte Darstellung)

Ballaststoffe, Bedeutung von Ballaststoffen und Vollkornprodukten für eine gesunde Ernährung

Versorgung mit essentiellen Nährstoffen, Vitaminen bei Vegetarismus / Veganismus

SF 6.8.a: ... beschreiben die Bedeutung von Nährstoffen, Mineralstoffen, Vitaminen, Wasser und Ballaststoffen für eine ausgewogene Ernährung und unterscheiden Bau- und Betriebsstoffe.

SF I/II.8.a: ... vergleichen den Energiegehalt von Nährstoffen.

SF I/II.8.b: ... beschreiben die Nahrungspyramide unter energetischen Aspekten.

Bi-B-6: ... benennen und beurteilen Auswirkungen der Anwendung biologischer Erkenntnisse und Methoden in historischen und gesellschaftlichen Zusammenhängen an ausgewählten Beispielen.

SF 6.8.b: ... beschreiben die Bedeutung einer vielfältigen und ausgewogenen Ernährung und körperlicher Bewegung.

2. Gesundheitsbewusste Ernährung

so nicht im Markl 2, S. 214 – 219

Beitrag falscher Ernährung zu ernährungsbedingten Krankheiten

Übergewicht und seine Folgen, z.B. Belastung des Bewegungsapparates, Zusammenhang mit Diabetes, Herz-Kreislaufkrankungen

Regeln einer gesunden Ernährung, z.B. Regeln der DGE, Nahrungspyramiden, Wandel von Ernährungsregeln im Laufe der Zeit, z.B. Cholesterin

Bi-B-5: ... beurteilen Maßnahmen und Verhaltensweisen zur Erhaltung der eigenen Gesundheit und zur sozialen Verantwortung.
Bi-B-6: ... benennen und beurteilen Auswirkungen der Anwendung biologischer Erkenntnisse und Methoden in historischen und gesellschaftlichen Zusammenhängen an ausgewählten Beispielen.

SF 6.8.a: ... beschreiben die Bedeutung von Nährstoffen, Mineralstoffen, Vitaminen, Wasser und Ballaststoffen für eine ausgewogene Ernährung und unterscheiden Bau- und Betriebsstoffe.

SF 6.8.b: ... beschreiben die Bedeutung einer vielfältigen und ausgewogenen Ernährung und körperlicher Bewegung.

SF I/II.8.a: ... vergleichen den Energiegehalt von Nährstoffen.

SF I/II.8.b: ... beschreiben die Nahrungspyramide unter energetischen Aspekten.

3. Verdauung

Prinzip der Verdauung: Zerlegung von Nährstoffen in Bausteine zur Aufnahme und zum Aufbau körpereigener Stoffe, mechanische Zerkleinerung – chemischer Aufschluss – Resorption **Markl 2, S. 134f**

Verdauung im Mund, Wiederholung Bau und Funktion der Zähne, Gesunderhaltung der Zähne, Speicheldrüsen, Funktion des Speichels, Verdauung von Kohlenhydraten, einfaches Experiment zum chemischen Aufschluss, z.B. Speichel-Amylase, Darstellung des chemischen Aufschlusses und des **allgemeinen Enzymfunktionsprinzips anhand einfacher Modellvorstellungen** **Markl 2, S. 132f**

Verdauung im Magen, Lage, Bau und Funktion des Magens, Schleimhaut, Peristaltik, Schutz vor Selbstverdauung, Magensäure, Protein-Verdauung, Experiment zur Pepsin-Wirkung, erläuternde Information zum Thema Krebs, Magenschleimhautentzündung, Magengeschwür kann sinnvoll sein **Markl 2, S. 134f**

Verdauung im Dünndarm, Lage und Bau von Zwölffingerdarm und Dünndarm, Galle und Bauchspeichel, Bauchspeicheldrüse (nur orientierend), Bedeutung von Enzymvorstufen als Schutz vor Selbstverdauung, Verdauung von Proteinen, Fetten, Kohlenhydraten **Markl 2, S. 134f**

Resorption der Nährstoffe, Prinzip der Oberflächenvergrößerung, Einsatz von Mikroskop und Fertigpräparaten, Veranschaulichung des Diffusionsprinzips, Bedeutung des Lymphgefäßsystems beim Stofftransport **Markl 2, S. 136f**

Resorption im Dickdarm, Lage, Bau und Funktion des Dickdarms, Wasserresorption, Mineralstoffe und Vitamine, Bedeutung symbiontischer Bakterien in der Darmflora, Wirkung von Antibiotika, erläuternde Information zu Dickdarmkrebs und Blinddarmentzündung **Markl 2, S. 136f**

Zusammenfassende Übersicht der Verdauungsvorgänge der drei Nährstoffgruppen **Markl 2, S. 135**

S 6.2: ... beschreiben Organe und Organsysteme als Bestandteile des Organismus und erläutern ihr Zusammenwirken, z. B. bei Atmung, Verdauung, Muskeln.

SF 6.7: ... beschreiben den Weg der Nahrung bei der Verdauung und nennen die daran beteiligten Organe.

SF III.7: ... stellen modellhaft die Wirkungsweise von Enzymen das (Schlüssel-Schloss-Modell).

4. Die Leber als Stoffwechselzentrale

Arbeitsblatt in der Cloud (so nicht im Markl 2, z.T. S. 130f, S. 228f)

Lage und Bau der Leber

Darstellung der zentralen Leberfunktionen für den Stoffwechsel, Glykogenspeicherung, Umbau von Proteinen, Produktion der Galle, Abbau Blutkörperchen, Entgiftungsfunktion

Leberschäden durch Alkoholmissbrauch, hier ist ein Eingehen auf Blutalkoholgehalt und allgemeine Alkoholwirkung sinnvoll. Diese Aspekte können aber auch im Zusammenhang mit dem Nervensystem behandelt werden.

Hepatitis, Leberzirrhose, virusbedingte Krankheiten

Bi-B-5: ... beurteilen Maßnahmen und Verhaltensweisen zur Erhaltung der eigenen Gesundheit und zur sozialen Verantwortung.
S 6.2: ... beschreiben Organe und Organsysteme als Bestandteile des Organismus und erläutern ihr Zusammenwirken, z. B. bei Atmung, Verdauung, Muskeln.

Umfang (UEs): ca. 6
(Empfehlung)

8.3 Herz, Blut und Kreislauf

(Inhaltsfeld / Kontext im KLP Biologie SI: nur in 5/6 vorgesehen (s.o.))

Intention

Auch wenn das Thema nicht vorgesehen ist, kann es angesichts der Bedeutung im Zusammenhang mit gesunder Lebensweise wohl kaum nicht behandelt werden. Herz-Kreislauf-Erkrankungen sind die Todesursache Nr.1, das Risikofaktorenmodell ist Allgemeinbildung, der Zusammenhang von Gesundheit oder Krankheit mit dem eigenen Verhalten kaum deutlicher herausstellbar. Es ist nicht sinnvoll, diesen Themenkomplex nur in Jg. 5/6 zu behandeln.

Fachinhalte

(Fettdruck: verbindlich, Normaldruck: fakultativ)

1. Zusammensetzung des Blutes

Blutzellen, Blutplasma, Nutzung von Fertigpräparaten **Markl 2, S. 138f**

Blutgruppen, ABO-System, Rhesusfaktor, Blutgruppenbestimmung, Bedeutung Blutspende, detaillierte Behandlung der Blutgruppen könnte auch im Thema Genetik erfolgen, besser ist sicher ein wiederholtes Aufgreifen.

so nicht im Markl 2, z.T. S. 277

Blut als Löse- und Transportmittel, Transport von Blutzellen, Sauerstoff, Nährstoffen, Hormonen, Stoffwechselprodukten, Wärme **Markl 2, S. 144f**

Blutgerinnung, nur Grundprinzip des Wundverschlusses, auch hier: Bezug zur Genetik (Bluterkrankheit, gentechnische Produktion von Gerinnungsfaktoren) **Markl 2, S. 139**

S 6.2: ... beschreiben Organe und Organsysteme als Bestandteile des Organismus und erläutern ihr Zusammenwirken, z. B. bei Atmung, Verdauung, Muskeln.

SF 6.5: ... beschreiben und erklären den menschlichen Blutkreislauf und die Atmung sowie deren Bedeutung für den Nährstoff-, Gas- und Wärmetransport durch den Körper.

2. Bau und Funktion des Herzens

Markl 2, S. 140f

Vertiefende Betrachtung der Inhalte aus 5/6

Einsatz von Modellen und des Herz-Präparates aus der Sammlung

Bau: Gliederung in Herzhälften, Herzscheidewand, Vor- und Hauptkammern, Klappen als Ventile

Funktion: Pumpbewegung, Herzzyklus, Steuerung der Herzbewegung, Herzschrittmacher

S 6.2: ... beschreiben Organe und Organsysteme als Bestandteile des Organismus und erläutern ihr Zusammenwirken, z. B. bei Atmung, Verdauung, Muskeln.

3. Kreislauf

Markl 2, S. 141

Doppelter Blutkreislauf, Lungen- und Körperkreislauf

Arterien und **Venen**, der Fluss des Blutes durch den Kreislauf wird komplett nachvollzogen, **Kapillaren, Stoffaustausch** in Lunge und Gewebe, sauerstoffreiches und sauerstoffarmes Blut

SF 6.5: ... beschreiben und erklären den menschlichen Blutkreislauf und die Atmung sowie deren Bedeutung für den Nährstoff-, Gas- und Wärmetransport durch den Körper.

S 6.2: ... beschreiben Organe und Organsysteme als Bestandteile des Organismus und erläutern ihr Zusammenwirken, z. B. bei Atmung, Verdauung, Muskeln.

4. Krankheiten des Herz-Kreislaufsystems

so nicht im Markl, z.T. Markl 2 S. 148

Herzinfarkt und seine Ursachen, Arterienverkalkung

Verletzungen und Erste-Hilfe-Maßnahmen bei blutenden Wunden, Maßnahmen zum Stoppen der Blutung (Anlegen von Verbänden, Lagerung), Erkennen von Schockzuständen, Wiederbelebungsmaßnahmen, Motivation zur Teilnahme an Erste-Hilfe-Kursen, Defibrillator in der Schule, Schulsanitätsdienst

Bi-B-3: ... stellen aktuelle Anwendungsbereiche und Berufsfelder dar, in denen biologische Kenntnisse bedeutsam sind.

Bi-B-5: ... beurteilen Maßnahmen und Verhaltensweisen zur Erhaltung der eigenen Gesundheit und zur sozialen Verantwortung.

Umfang (UEs): ca. 5
(Empfehlung)

8.4 Atmung und Gaswechsel

(Inhaltsfeld / Kontext im KLP Biologie SI: nur in 5/6 vorgesehen, s.o.)

Intention

s. Herz und Kreislauf

Fachinhalte

(Fettdruck: verbindlich, Normaldruck: fakultativ)

1. Atmungsorgane und Atmungsvorgang

Markl 2, S. 142f

Vertiefende Betrachtung der Inhalte aus 5/6

Bau und Funktion der Lunge, Verwendung von Torsomodell und Präparaten aus der Sammlung, Atemsystem, Bronchien, Bronchiolen, Alveolen / Lungenbläschen, Schleim und Flimmerhärchen

Einfaches Experiment zum Lungenvolumen

Atembewegung, Bauchatmung, Brustatmung, Einsatz des Zwerchfellatmungsmodells

Gas Austausch in den Alveolen; detaillierte Darstellung ist der SII vorbehalten, Wiederholung Zellatmung, Zusammenhang mit den Atemgasen

S 6.2: ... beschreiben Organe und Organsysteme als Bestandteile des Organismus und erläutern ihr Zusammenwirken, z. B. bei Atmung, Verdauung, Muskeln.

SF I/II.5: ... beschreiben und erklären das Prinzip der Zellatmung als Prozess der Energieumwandlung von chemisch gebundener Energie in andere Energieformen.

2. Erkrankungen des Atmungssystems, Schädigung durch Rauchen

So nicht im Markl, z.T. Markl 2, S. 228f

Schadstoffe im Zigarettenrauch, Experimente zum Nachweis von **Teerstoffen** im Zigarettenrauch, **Nikotin** und Kohlenstoffmonooxid

Folgen des Rauchens, zumindest erläuternde Informationen zu Raucherhusten, Krebs, Herz-Kreislauf-Erkrankungen

Sucht durch Nikotin, Gründe für das Rauchen und **Verhaltensalternativen**, Berücksichtigung von Aussagen von Rauchern, z.B. über Filmeinsatz (Film „Frühraucher“)

E-Zigaretten und Gründe für das Verbot für Jugendliche

Teilnahme an Wettbewerben wie „Be smart – don't start!“

Bi-B-5: ... beurteilen Maßnahmen und Verhaltensweisen zur Erhaltung der eigenen Gesundheit und zur sozialen Verantwortung.
S 6.2: ... beschreiben Organe und Organsysteme als Bestandteile des Organismus und erläutern ihr Zusammenwirken, z. B. bei Atmung, Verdauung, Muskeln.

Umfang (UEs): ca. 3
(Empfehlung)

8.5 Schutz vor Krankheiten

(Inhaltsfeld / Kontext im KLP Biologie SI: Individualentwicklung des Menschen, Schwerpunkt: Verantwortung für das Leben)

Intention

In dieser Unterrichtseinheit sollen Aspekte der Gesundheitserziehung im Vordergrund stehen. Es wird auch Wissen im Hinblick auf z.B. Laborwerte und analytische Verfahren vermittelt. Häufige Krankheiten wie Infektionskrankheiten, Allergien und Diabetes werden thematisiert. Das Problem der Organspende und der zu geringen Anzahl von Organspendern wird diskutiert. Die Bakterien, Viren, Pilze werden hier in der Rolle als Krankheitserreger angesprochen.

Fachinhalte

(Fettdruck: verbindlich, Normaldruck: fakultativ)

1. Volkskrankheit Diabetes

- **Glucosetest im Harn** Experiment mit Teststäbchen und „künstlichem Harn“ (Glucoselösungen)
- **Harnbildung** **Markl 2, S. 146f**
Bau und Funktion der Niere
Evtl. Präparation von Schlachttiernieren
Ultrafiltration, Primärharn, Vergleich mit Endharn
Vereinfachte Darstellung der Rückresorption ohne Osmose und Transportvorgänge
- **Regulation des Blutzuckerspiegels** **Bauchspeicheldrüse als Hormondrüse Markl 2, S. 182f**
Allgemeines Wirkprinzip von Hormonen, Hormondrüse, Hormone als Botenstoffe, Transport im Blut, Schlüssel-Schloss-Prinzip / Rezeptorbindung
Markl 2, S. 182f
Insulinwirkung verschiedener Nahrungsmittel, Zusammenhang Insulinspiegel und Gewichtszunahme **so nicht im Markl**
Freisetzung und Speicherung von Glucose (Leber), Verbrauch von Glucose (Muskel), Zellatmung (Wiederholung) **so nicht im Markl**
Funktion der Bauchspeicheldrüse, Regelkreis am Beispiel Blutzuckerregulierung so nicht im Markl, z.Z. Markl 2 S. 184f
Markl 2, S. 186f
- **Symptome, Folgen, Behandlung und Prävention von Diabetes** **Diabetes**, Typ I und II
Zusammenhang mit Übergewicht, Ernährung, Zunahme von Typ-II-Diabetes in jüngerem Alter
Medikamentöse Behandlung
Insulin, Hinweis auf gentechnische Erzeugung, Einstellung der Ernährung
Problematik Fruchtzucker im Wandel der Erkenntnisse

*Bi-B-5: ... beurteilen Maßnahmen und Verhaltensweisen zur Erhaltung der eigenen Gesundheit und zur sozialen Verantwortung.
Bi-B-6: ... benennen und beurteilen Auswirkungen der Anwendung biologischer Erkenntnisse und Methoden in historischen und gesellschaftlichen Zusammenhängen an ausgewählten Beispielen.*

S 6.2: ... beschreiben Organe und Organsysteme als Bestandteile des Organismus und erläutern ihr Zusammenwirken, z. B. bei Atmung, Verdauung, Muskeln.

SF 6.5: ... beschreiben und erklären den menschlichen Blutkreislauf und die Atmung sowie deren Bedeutung für den Nährstoff-, Gas- und Wärmetransport durch den Körper.

SF I/II.5: ... beschreiben und erklären das Prinzip der Zellatmung als Prozess der Energieumwandlung von chemisch gebundener Energie in andere Energieformen.

S I/II.2.b: ... stellen das Zusammenwirken von Organen und Organsystemen beim Informationsaustausch dar, u. a. bei einem Sinnesorgan und bei der hormonellen Steuerung.

SF I/II.15: ... erklären die Wirkungsweise der Hormone bei der Regulation zentraler Körperfunktionen am Beispiel Diabetes mellitus und Sexualhormone (Sexualerziehung). Bi-B-3: ... stellen aktuelle Anwendungsbereiche und Berufsfelder dar, in denen biologische Kenntnisse bedeutsam sind.

Ew II.4: ... beschreiben vereinfacht diagnostische Verfahren in der Medizin.

Bi-K-1: ... tauschen sich über biologische Erkenntnisse und deren gesellschafts- oder alltagsrelevanten Anwendungen unter angemessener

Bi-B-4: ... nutzen biologisches Wissen zum Bewerten von Chancen und Risiken bei ausgewählten Beispielen moderner Technologien und zum Bewerten und Anwenden von Sicherheitsmaßnahmen bei Experimenten und im Alltag.

ACHTUNG: Zur Niere gibt es keine Kompetenz im KLP, Bau und Funktion der Niere und die Niere als Transplantationsorgan sind allerdings verbindliche inhaltliche Schwerpunkte!

- **2. Organspende und Organtransplantation** **Markl 2, S. 146f**
Verfahren der **Dialyse**

Diskussion der Bedeutung und der Problematik von Organspenden und –transplantationen

Spenderausweis, Hinweis auf Möglichkeit, „Nein“ anzukreuzen, Sinnhaftigkeit auch für Nicht-Spender

Blutspende, Blutuntersuchung und Blutwerte

Knochenmarkspende

Keine Kompetenz im KLP, aber verbindlicher Schwerpunkt: Bau und Funktion der Niere und Bedeutung als Transplantationsorgan!

Bi-B-3: ... stellen aktuelle Anwendungsbereiche und Berufsfelder dar, in denen biologische Kenntnisse bedeutsam sind.

Bi-B-4: ... nutzen biologisches Wissen zum Bewerten von Chancen und Risiken bei ausgewählten Beispielen moderner Technologien und zum Bewerten und Anwenden von Sicherheitsmaßnahmen bei Experimenten und im Alltag.

Bi-B-6: ... benennen und beurteilen Auswirkungen der Anwendung biologischer Erkenntnisse und Methoden in historischen und gesellschaftlichen Zusammenhängen an ausgewählten Beispielen.

3. Erreger von Infektionskrankheiten

• Bakterien

Markl 2, S. 192 – 195

Grundaufbau von Bakterien, Kokken, Bazillen, Vibrionen, Spirillen, Begeißelung, **Bakterienzelle im Vergleich zur Tierzelle**

Bakterienzucht zur Diagnose, Wachstum, Koloniebildung, Färbeverfahren

Bakteriell bedingte Infektionskrankheiten, z.B. Scharlach, Salmonelleninfektion, Tuberkulose, sexuell übertragbare Krankheiten wie Syphilis; z.B. als Gruppenpuzzle

Exemplarische Analyse eines Krankheitsverlaufs (Fieberkurve) bei Infektionskrankheiten

Allgemeine Wirkung von Antibiotika, Bedeutung der sachgerechten Anwendung, Antibiotikaresistenzen, evtl. Zusammenhang mit Antibiotika in der Tierzucht

• Viren

Markl 2, S. 196f

Schematischer Bau eines Virus (Hülle und Erbgut)

Umprogrammierung der Zelle zur Virenproduktion

Virusbedingte Infektionskrankheiten, z.B. Grippe, Herpes, Röteln

• Pilze

Hautpilze, Fußpilz **so nicht im Markl**

Bi-B-4: ... nutzen biologisches Wissen zum Bewerten von Chancen und Risiken bei ausgewählten Beispielen moderner Technologien und zum Bewerten und Anwenden von Sicherheitsmaßnahmen bei Experimenten und im Alltag.

Bi-B-6: ... benennen und beurteilen Auswirkungen der Anwendung biologischer Erkenntnisse und Methoden in historischen und gesellschaftlichen Zusammenhängen an ausgewählten Beispielen.

SF I/II.2.a: ... beschreiben typische Merkmale von Bakterien (Wachstum, Koloniebildung, Bau).

SF I/II.2.b: ... beschreiben Bau (Hülle, Andockstelle, Erbmaterial) und das Prinzip der Vermehrung von Viren (benötigen Wirt und seinen Stoffwechsel).

Ew II.4: ... beschreiben vereinfacht diagnostische Verfahren in der Medizin.

4. Immunsystem

Markl 2, S. 200 – 205

• humorale – zelluläre Abwehr

Grundfunktion von Makrophagen, B- und T-Lymphozyten, Plasmazellen, Gedächtniszellen

• Antigen-Antikörper-Reaktion

Schlüssel-Schloss-Prinzip

Vergleich mit Enzym-Reaktion

Hinweis auf Blutgruppen (Wiederholung)

• aktive und passive Immunisierung

Betonung der Notwendigkeit von Schutzimpfungen, Impfpass

Evtl. Diskussion der Argumente von Impfgegnern

• Schädigung des Immunsystems

Markl 2, S. 210f

HIV und AIDS

Infektionswege, Krankheitsverlauf

Risikoverhalten und Schutz vor Ansteckung

Therapie, Sozialproblematik

SF I/II.14.a: ... nennen wesentliche Bestandteile des Immunsystems und erläutern ihre Funktionen (humorale und zelluläre Abwehr).

SF I/II.14.b: ... beschreiben die Antigen-Antikörper-Reaktion und erklären die aktive und passive Immunisierung.

5. Allergien

Markl 2, S. 208f

Pollenallergie, Pollenkalender, echte Lebensmittelallergien

Pricktest

SF II/14.a: ... nennen wesentliche Bestandteile des Immunsystems und erläutern ihre Funktionen (humorale und zelluläre Abwehr).

SF II/14.b: ... beschreiben die Antigen-Antikörper-Reaktion und erklären die aktive und passive Immunisierung.

Ew II.4: ... beschreiben vereinfacht diagnostische Verfahren in der Medizin.

6. Parasiten

Markl 2, S. 198f

Beispiel Malaria (Plasmodium als Erreger), Entwicklungskreislauf, Wirts- und Generationswechsel, Krankheitsverlauf, Weltweite Verbreitung (Tourismus), Problematik der Bekämpfung

Ew II.7: ... erklären die Bedeutung des Generations- und Wirtswechsels am Beispiel eines ausgewählten Endoparasiten z. B. Malariaerreger.

**Umfang (UEs): ca. 10
(Empfehlung)**

8.6 Sinne und Nervensystem

(Inhaltsfeld / Kontext im KLP Biologie SI: Kommunikation und Regulation / Erkennen und reagieren)

Intention

Das Auge als Sinnesorgan und evtl. auch das Ohr werden hier von Jahrgangsstufe 6 erneut aufgegriffen. Manche Aspekte können hier vertieft werden, so z.B. die Akkommodation und das räumliche Sehen sowie das Farbsehen. Solche Inhalte sind in der Unterstufe nicht vermittelbar, sollten aber exemplarisch die Komplexität von Sinnesorganen zeigen. Im Markl sind diese Themen leider nicht enthalten, so dass auf andere Materialien, z.B. ältere Lehrbücher zurückgegriffen werden muss. Hier sollte Material in der Cloud allen zur Verfügung stehen. In dieser Sequenz geht es im Schwerpunkt dann aber um das Nervensystem und seine Funktion, inklusive des Gehirns und des Lernens sowie des vegetativen Nervensystems.

Fachinhalte

(Fettdruck: verbindlich, Normaldruck: fakultativ)

1. Sinnesorgan Auge

So nicht im Markl 2

Einstieg über Sinnestäuschungen möglich

Vergleich Wirbeltierauge-Kamera

Bau des Auges, Funktion von Hornhaut, Linse, Glaskörper, Netzhaut, Aderhaut, Lederhaut

Bildentstehung, Akkommodation, Kurz- und Weitsichtigkeit sowie ihre Korrektur

Räumliches Sehen; Experimente zum räumlichen Sehen

Zapfen und Stäbchen, Sehnerv; Experimente zur Farbwahrnehmung (Farbtafel)

Schutz des Auges, z.B. Schutzbrille

SF 6.9.a: ... beschreiben Aufbau und Funktion von Auge oder Ohr und begründen Maßnahmen zum Schutz dieser Sinnesorgane.

S III.2.b: ... stellen das Zusammenwirken von Organen und Organsystemen beim Informationsaustausch dar, u. a. bei einem Sinnesorgan und bei der hormonellen Steuerung.

Bi-B-5: ... beurteilen Maßnahmen und Verhaltensweisen zur Erhaltung der eigenen Gesundheit und zur sozialen Verantwortung.

2. Sinnesorgan Ohr

So nicht im Markl 2

Bau und Funktion des Ohres

Verarbeitung akustischer Signale

Experimente zum Richtungshören

Ursachen und Folgen der Lärmbelastung im täglichen Leben

Dreh- und Lagesinnesorgan, Ursachen für Fehlorientierung (z.B. Seekrankheit, Drogeneinfluss)

SF 6.9.a: ... beschreiben Aufbau und Funktion von Auge oder Ohr und begründen Maßnahmen zum Schutz dieser Sinnesorgane.

S III.2.b: ... stellen das Zusammenwirken von Organen und Organsystemen beim Informationsaustausch dar, u. a. bei einem Sinnesorgan und bei der hormonellen Steuerung.

Bi-B-5: ... beurteilen Maßnahmen und Verhaltensweisen zur Erhaltung der eigenen Gesundheit und zur sozialen Verantwortung.

3. Aufbau und Funktion des Nervensystems

Markl 2, S. 170 – 173

Gliederung des Nervensystems; ZNS, PNS; Gehirn und Rückenmark, sensorische und motorische Nerven

Reiz-Reaktions-Schema (Wiederholung)

Bau und Funktion der Nervenzelle, nur Grundprinzip, keine neurophysiologischen Einzelheiten

Reflexe; Selbstversuche zu ausgewählten Reflexen, z.B. Kniesehnenreflex, Lidschlussreflex, Pupillenreflex; Funktion von Reflexen **Markl 2, S. 174f**

Bedeutung des Rückenmarks; Querschnittslähmung, Bandscheibenvorfall

Bau und Funktion des Gehirns; nur **vergleichender Überblick über die Hirnabschnitte**, Vorstellen eines EEGs als diagnostische Methode zur Beurteilung der Hirnfunktion, Hirnströme; **Bedeutung der Konzentration und des Gedächtnisses für das Lernen**, Kurz- und Langzeitgedächtnis; Möglichkeiten zur Verhütung von Gehirnverletzungen, Sturzhelm beim Zweirad

Markl 2, S. 176 – 181

SF II.9.a: ... beschreiben den Aufbau des Nervensystems einschließlich ZNS und erklären die Funktion im Zusammenwirken mit Sinnesorganen und Effektor (Reiz-Reaktionsschema).

SF 6.9.b: ... beschreiben die Zusammenarbeit von Sinnesorganen und Nervensystem bei Informationsaufnahme, -weiterleitung und -verarbeitung.

SF II.9.b: ... beschreiben das Prinzip des eigenen Lernvorganges über einfache Gedächtnismodelle.

Ew II.4: ... beschreiben vereinfacht diagnostische Verfahren in der Medizin.

S I/II.2.b: ... stellen das Zusammenwirken von Organen und Organsystemen beim Informationsaustausch dar, u. a. bei einem Sinnesorgan und bei der hormonellen Steuerung.

Bi-B-5: ... beurteilen Maßnahmen und Verhaltensweisen zur Erhaltung der eigenen Gesundheit und zur sozialen Verantwortung.

4. Neuronale Steuerung und Regulation der Körperfunktionen

Markl 2, S. 188f

Vegetatives Nervensystem, nur grobes antagonistisches Prinzip zur Steuerung von Leistungssteigerung und Erholung

Stress

SF II.9.a: ... beschreiben den Aufbau des Nervensystems einschließlich ZNS und erklären die Funktion im Zusammenwirken mit Sinnesorganen und Effektor (Reiz-Reaktionsschema).

**Umfang (UEs): ca. 8
(Empfehlung)**

Jahrgang 9

9.1 Sexualität, Fortpflanzung und Entwicklung

(Inhaltsfeld / Kontext im KLP Biologie SI: Individualentwicklung des Menschen / Stationen eines Lebens)

Intention

Im Sinne des Spiralcurriculums werden die Unterrichtsinhalte aus Jahrgangsstufe 6 aufgegriffen und altersentsprechend vertieft. Ein biologischer Schwerpunkt, der neu hinzukommt, ist die hormonelle Steuerung des weiblichen Zyklus. Insbesondere die Methoden der Empfängnisverhütung werden detailliert dargestellt.

Fachinhalte

(Fettdruck: verbindlich, Normaldruck: fakultativ)

1. Mensch und Partnerschaft

Markl 2, S. 248f, so nicht im Markl

- Formen des Zusammenlebens
- Sexualität in der Partnerschaft
- Sexualität ohne Partnerbindung

Betonung einer toleranten Einstellung gegenüber der Vielfalt und Individualität von sexuellen Ausdrucksformen; Hinweis auf Wahrung der Intimsphäre
Freundschaft, Partnerschaft, Familie, Ehe, eingetragene Lebenspartnerschaft
Gleichberechtigung
Biologisches Geschlecht und Rollenbilder
Vertrauen und Zärtlichkeit
Hetero-, Homo-, Bi-Sexualität; Diskriminierung und Toleranz
Prostitution, Promiskuität

Ew 6.3.a: ... beschreiben die Individualentwicklung des Menschen.

Ew II.3: ... beschreiben Befruchtung, Keimesentwicklung, Geburt sowie den Alterungsprozess und den Tod als Stationen der Individualentwicklung des Menschen.

Bi-K-1: ... tauschen sich über biologische Erkenntnisse und deren gesellschafts- oder alltagsrelevanten Anwendungen unter angemessener Verwendung der Fachsprache und fachtypischer Darstellungen aus.

2. Bau und Funktion der Geschlechtsorgane

Markl 2, S. 246f

- Pubertät und Geschlechtsreife
- Monatszyklus und Spermienbildung

Kurze Wiederholung der entsprechenden Inhalte aus der Jgst. 6

Physische und psychische Veränderungen bei Mädchen und Jungen

Hormonelle Steuerung der Menstruation (Aufgreifen der Inhalte beim Thema Blutzuckerregulierung) **Markl 2, S. 238f**

SF 6.11.a: ... beschreiben und vergleichen Geschlechtsorgane von Mann und Frau und erläutern deren wesentliche Funktion.

SF 6.11.b: ... unterscheiden zwischen primären und sekundären Geschlechtsmerkmalen.

Ew 6.3.a: ... beschreiben die Individualentwicklung des Menschen.

Ew II.3: ... beschreiben Befruchtung, Keimesentwicklung, Geburt sowie den Alterungsprozess und den Tod als Stationen der Individualentwicklung des Menschen.

Bi-K-1: ... tauschen sich über biologische Erkenntnisse und deren gesellschafts- oder alltagsrelevanten Anwendungen unter angemessener Verwendung der Fachsprache und fachtypischer Darstellungen aus.

S III.2.b: ... stellen das Zusammenwirken von Organen und Organsystemen beim Informationsaustausch dar, u. a. bei einem Sinnesorgan und bei der hormonellen Steuerung.

SF III.15: ... erklären die Wirkungsweise der Hormone bei der Regulation zentraler Körperfunktionen am Beispiel Diabetes mellitus und Sexualhormone (Sexualerziehung).

3. Fortpflanzung und Entwicklung

Markl 2, S. 240 – 243

- Geschlechtsverkehr, Befruchtung
- Embryonal-entwicklung
- Aufbau und Funktion der Plazenta
- Geburt
- Entwicklung des Säuglings

Auch Funktion des Geschlechtsverkehrs zur Paarbindung

Nur grober Überblick über fortlaufende Entwicklungs- und Differenzierungsstadien

Bedeutung von Schwangerschafts-Vorsorgeuntersuchungen
Ultraschall-Untersuchung

Einbeziehung möglicher Gefährdungen des Embryos durch Alkohol-, Drogen-, Medikamenten, Nikotin-Konsum sowie durch Infektionen, z.B. Röteln

SF 6.11.a: ... beschreiben und vergleichen Geschlechtsorgane von Mann und Frau und erläutern deren wesentliche Funktion.

SF 6.12: ... vergleichen Ei- und Spermienzelle und beschreiben den Vorgang der Befruchtung.

Ew 6.3.a: ... beschreiben die Individualentwicklung des Menschen.

Ew II.3: ... beschreiben Befruchtung, Keimesentwicklung, Geburt sowie den Alterungsprozess und den Tod als Stationen der Individualentwicklung des Menschen.

Ew 6.6: ... nennen die Verschmelzung von Ei- und Spermienzelle als Merkmal für geschlechtliche Fortpflanzung bei Menschen und Tieren.

Bi-K-1: ... tauschen sich über biologische Erkenntnisse und deren gesellschafts- oder alltagsrelevanten Anwendungen unter angemessener Verwendung der Fachsprache und fachtypischer Darstellungen aus.

SF I/II.15: ... erklären die Wirkungsweise der Hormone bei der Regulation zentraler Körperfunktionen am Beispiel Diabetes mellitus und Sexualhormone (Sexualerziehung).

Ew II.4: ... beschreiben vereinfacht diagnostische Verfahren in der Medizin.

4. Familienplanung und Empfängnisregelung

Markl 2, S. 244 – 247

Kinderwunsch und Empfängnisverhütung als gleichberechtigte Aspekte der Familienplanung; Bedeutung der Geburtenkontrolle im Zusammenhang mit der Bevölkerungsentwicklung

- **Empfängnisregelung, Kinderwunsch, Empfängnisverhütung**

Bestimmung der fruchtbaren und unfurchtbaren Zyklusabschnitte

Temperaturmessung und Zeitwahlmethode mit ihren Gefahren

Hormonelle, chemische, mechanische Empfängnisverhütung; **Vergleich der Verhütungsmethoden hinsichtlich Wirkungsweise, Zuverlässigkeit und Verträglichkeit**; Wirkung der Pille im Zusammenhang mit hormoneller Regelung des Monatszyklus möglich

Sterilisation

- Schwangerschaftsabbruch

Diskussion der medizinisch-biologischen, rechtlichen und ethischen Aspekte

SF 6.13: ... nennen Möglichkeiten der Empfängnisverhütung.

SF I/II.13: ... benennen Vor- und Nachteile verschiedener Verhütungsmethoden.

Bi-K-1: ... tauschen sich über biologische Erkenntnisse und deren gesellschafts- oder alltagsrelevanten Anwendungen unter angemessener Verwendung der Fachsprache und fachtypischer Darstellungen aus.

SF I/II.15: ... erklären die Wirkungsweise der Hormone bei der Regulation zentraler Körperfunktionen am Beispiel Diabetes mellitus und Sexualhormone (Sexualerziehung).

**Umfang (UEs): ca. 6
(Empfehlung)**

9.2 Grundlagen der Vererbung beim Menschen

(Inhaltsfeld / Kontext im KLP Biologie SI: Grundlagen der Vererbung / Gene – Bauanleitungen für Lebewesen)

Intention

Der Schwerpunkt der Behandlung liegt auf der Klassischen Genetik und der Cytogenetik. Viele Aspekte (Mitose, Meiose, Molekulargenetik, Gentechnik) werden erst in der SII vertiefend behandelt. So sind der Bau der DNA, die Replikation und die Zellteilungen Thema in der Ef, die Proteinbiosynthese in Q1. Eine Vorwegnahme um ein bzw. zwei Jahre sollte vermieden werden, auch wenn alle diese Themen – sehr detailliert – im Mark enthalten sind, davon sollte man sich nicht verleiten lassen, hier eine verkürzte Oberstufe zu unterrichten. Es kann statt mit der klassischen Genetik auch mit der Molekulargenetik begonnen werden.

Fachinhalte und Kompetenzen

(Fettdruck: verbindlich, Normaldruck: fakultativ)

- 1. Genetik als Wissenschaft** *so nicht im Markl*
 - Fragestellungen und Bedeutung der Genetik
 - Familienähnlichkeit und Weitergabe von Erbinformation an die Nachkommen (Klassische Genetik)
 - Umsetzung der Erbinformation in die Ausprägung der Merkmale (Molekulargenetik)
 - Analyse und Veränderung der Erbinformation (Angewandte Genetik)
- 2. Chromosomen als Träger der Erbinformationen**
 - Zellkern **Bedeutung des Zellkerns für die Vererbung** *Markl 2, S. 258f*
 - Zellteilung **Chromosomen**
 - Karyogramm des Menschen, Chromosomenpaare, Geschlechtschromosomen** *Markl 2, S. 260f*
 - Summarische Darstellung der Mitose** *Markl 2, S. 262f*
 - Vertiefende Darstellung der Mitosestadien erst in der Oberstufe
 - Aufteilung der genetisch identischen Chromatiden auf die Tochterzellen zur Gewährleistung der Erbgleichheit**
 - DNA als Erbsubstanz**, keine Behandlung der molekularen Struktur

Ew. III.1: ... beschreiben vereinfacht den Vorgang der Mitose und erklären ihre Bedeutung.
SF III.12.a: ... beschreiben Chromosomen als Träger der genetischen Information und deren Rolle bei der Zellteilung.
- 3. Chromosomen des Menschen**
 - Bildung der Keimzellen **Halbierung der Chromosomenzahl durch Meiose**; Reduktion auf das **Prinzip der Meiose**, detaillierte Darstellung der Phasen erst in Jahrgang Ef *Markl 2, S. 264f*
 - Befruchtung zur Verschmelzung der Chromosomensätze der Eltern**
 - Vererbung des Geschlechts beim Menschen**
 - Rekombination und genetische Variabilität** *Markl 2, S. 266f*
 - Trisomie 21 **Fehlverteilung von Chromosomen** *Markl 2, S. 268f*

SF III.12.a: ... beschreiben Chromosomen als Träger der genetischen Information und deren Rolle bei der Zellteilung.
Ew III.2: ... beschreiben das Prinzip der Meiose am Beispiel des Menschen und erklären ihre Bedeutung.
- 4. Die Mendelschen Regeln** Betonung des statistischen Charakters, evtl. statistische Modellversuche
 - **Monohybrider Erbgang** **Phänotyp – Genotyp, Gene und Allele, homozygot – heterozygot** *Markl 2, S. 272f*
 - Kreuzungsschemata unter Betonung von Erbgängen beim Menschen**, z.B. Ohrläppchen, Zungenrollen, Albinismus, Phenylketonurie *Markl 2, S. 274f*
 - Mendels experimentelles Vorgehen, Filmeinsatz, z.B.: Gregor Mendel – Sein Werk
 - Auswertung der Ergebnisse monohybrider Kreuzungen, Ableitung der 1. und 2. Mendelschen Regel** *Markl 2, S. 278 – 281 (im Markl am Beispiel Fruchtfliegen, alternativ mit Mendelschen Versuchen – so nicht im Markl)*

Vererbung der Blutgruppen als Beispiel für Kodominanz, multiple Allelie
Markl 2, S. 276f

- Dihybrider Erbgang 3. Mendelsche Regel *Markl 2, S. 282f*
Nur orientierende Behandlung, keine ausführlichen Übungen zu komplexen Kreuzungsschemata
- **Chromosomentheorie der Vererbung** *so nicht im Markl*
Übereinstimmung mit den Mendelschen Regeln
Chromosomen als Kopplungsgruppen, 3. Mendelsche Regel
- Bedeutung Mendels *so nicht im Markl*
Mendel als Begründer der Genetik
Eigenschaften eines Wissenschaftler: Genauigkeit, Akribie, Geduld, Neugier
Unübliche Anwendung mathematischer Verfahren in der Biologie
Nutzung der Ergebnisse für z.B. Zucht und Humangenetik (angewandte Genetik)

SF II.11.a: ... beschreiben und erläutern typische Erbgänge an Beispielen.

SF II.11.b: ... wenden die Mendelschen Regeln auf einfache Beispiele an.

5. Methoden der Humangenetik

- **Stammbäume** einfache Stammbaumanalyse, z.B. Albinismus, Marfan-Syndrom
Markl 2, S. 284f
- **geschlechts-chromosomale Vererbung** *Markl 2, S. 286f*
Bluterkrankheit, einfache Stammbaumanalyse
Rot-Grün-Blindheit
- **Genests und genetische Beratung** Einfache Fallbeispiele *Markl 2, S. 288 – 291*

Ew II.4: ... beschreiben vereinfacht diagnostische Verfahren in der Medizin.

SF II.11.a: ... beschreiben und erläutern typische Erbgänge an Beispielen.

Bi-B-4: ... nutzen biologisches Wissen zum Bewerten von Chancen und Risiken bei ausgewählten Beispielen moderner Technologien und zum Bewerten und Anwenden von Sicherheitsmaßnahmen bei Experimenten und im Alltag.

6. Vom Gen zum Merkmal

- Umsetzung genetischer Information *Material in der Cloud (im Markl 2 zu detailliert, S. 294 – 297, 302 – 305)*
Keine Vorwegnahme des Oberstufenwissens, vereinfachte Darstellung
Bedeutung der Proteine (z.B. als Enzyme) für die Ausprägung von Merkmalen am Beispiel Blütenfarbe oder Haarfarbe
Vereinfachte Darstellung der Proteinbiosynthese, z.B. Beschriftung einer Abbildung mit Textinformationen und/oder Erstellung eines Flussdiagramms aus Textinformationen

SF III.12.b: ... beschreiben vereinfacht den Vorgang der Umsetzung vom Gen zum Merkmal an einem Beispiel (Blütenfarbe, Haarfarbe).

7. Veränderung des Erbguts

- Veränderung der Chromosomenstruktur Katzenschreisyndrom
- **Genmutationen und Mutagene** *Markl 2, S. 306f*
Keine vertiefte Behandlung der Mutationen auf der Ebene der DNA-Struktur (der SII vorbehalten), lediglich Mutation als Änderung der Bedeutung der DNA durch Schaden / Veränderung in einzelnen Genen
UV-Strahlung und Hautkrebs, Auslöser für Mutationen, Gefahrenpotential energiereicher Strahlung und mutagener Stoffe, **Schutzmaßnahmen, Mutation als Ursache bereits behandelter Erbkrankheiten**, z.B. PKU
so nicht im Markl 2, z.T. S. 167
Hinweis: Bedeutung von Mutationen für die Evolution (positiver Aspekt der Mutation), Behandlung später bei Evolution
Unterscheidung von Mutation und Modifikation, Zusammenwirken von Erbgut und Umwelt *so nicht im Markl, z.T. Markl 2 S. 327*

S 6.7: ... beschreiben die Wirkung der UV-Strahlen auf die menschliche Haut, nennen Auswirkungen und entsprechende Schutzmaßnahmen.

Ew II.12: ... beschreiben den Unterschied zwischen Mutation und Modifikation.

Umfang (UEs): ca. 18
(Empfehlung)

9.3 Evolution des Menschen

(Inhaltsfeld / Kontext im KLP Biologie SI: Evolutionäre Entwicklung / Vielfalt und Veränderung – Eine Reise durch die Erdgeschichte)

Intention

In Jahrgang 9 werden die Inhalte zur Evolution aus Jahrgang 7 vertieft. Der Schwerpunkt liegt auf der Evolution des Menschen. Bei den Evolutionsfaktoren liegt das größte Gewicht auf der Selektion und der Mutation, die aus Genetik nun grundsätzlich bekannt ist. Auch hier ist eine zu detaillierte, die Oberstufe vorwegnehmende Betrachtung, die der Markl an manchen Stellen nahe legt, zu vermeiden.

Fachinhalte

(Fettdruck: verbindlich, Normaldruck: fakultativ)

1. Evolution der Wirbeltiere

- **Erdzeitalter, Zeitmessung** Nur grobe Übersicht, Veranschaulichung z.B. durch Zeitband **Markl 2, S. 320**
- **Fossilienentstehung** Erinnerung an Stoffkreislauf, Fossilienbildung als seltenes Ereignis **Markl 2, S. 316f**
- **Fossilienfunde** Exemplarische Beispiele und ihre zeitliche Einordnung von Wirbeltierfossilien, z.B. Archaeopteryx **Markl 2, S. 316f, 320f**

(SF I.16.a: ... erklären die Wechselwirkung zwischen Produzenten, Konsumenten und Destruenten und erläutern ihre Bedeutung im Ökosystem.)

Ew II.11.a: ... nennen Fossilien als Belege für Evolution.

- **Übergang vom Wasser- zum Landeleben** **Entwicklungslinien** „Atmung“, „Fortpflanzung“ und „Fortbewegung“ **so nicht im Markl 2, z.T. S. 322 – 325**
- **Übergang vom Land- zum Wasserleben** z.B. Evolution der Wale **Markl 2, S. 349**

Ew I/II.10.a: ... beschreiben und erklären die stammesgeschichtliche Verwandtschaft ausgewählter Pflanzen oder Tiere.

Bi-E-10: ... interpretieren Daten, Trends, Strukturen und Beziehungen, erklären diese und ziehen geeignete Schlussfolgerungen.

SF I/II.17: ... erklären Angepasstheiten von Organismen an die Umwelt und belegen diese, z.B. an Schnabelformen – Nahrung, Blüten - Insekten.

(S 6.2: ... beschreiben Organe und Organsysteme als Bestandteile des Organismus und erläutern ihr Zusammenwirken, z. B. bei Atmung, Verdauung, Muskeln.)

(Ew 6.3.b: ... beschreiben und vergleichen die Individualentwicklung ausgewählter Wirbelloser und Wirbeltiere.)

2. Ursachen der Evolution

- **Selektionstheorie** Variabilität durch **Mutation** **Markl 2, S. 326f, 330f**
Konkurrenz um Ressourcen, Wirken der natürlichen **Selektion, Fitness** **Markl 2, S. 328f, 330f**
Zucht **Markl 2, S. 334f**

Ew II.11.b: ... erläutern an einem Beispiel Mutationen und Selektion als Beispiele von Mechanismen der Evolution (z. B. Vogelschnäbel).

- **Artbildung** Vereinfachte Darstellung, **Artbildung durch räumliche Isolation und getrennte Evolution von Teilpopulationen** **Markl 2, S. 332f**
Makroevolution durch Addition kleiner Evolutionschritte

3. Evolution des Menschen

- **Einordnung des Menschen in das natürliche System** **Vergleich Schimpanse – Mensch** **Markl 2, S. 338f**

SF 6.4.a: ... beschreiben Aufbau und Funktion des menschlichen Skeletts und vergleichen es mit dem eines anderen Wirbeltiers.

Bi-E-3: ... analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen.

- **Vorfahren des Jetztmenschen** **Markl 2, S. 340 – 345, 348**
Der Eindruck einer linearen Entwicklung muss vermieden werden!
Mensch als (Zwischen-)Ergebnis der Evolution
Reduktion auf wenige Vorformen entlang der Zeitachse, vereinfachter Stammbaum
Entstehung des Menschen in Afrika
Mensch als soziales Gruppenwesen, Kommunikation
Rassismus, historische Rassenkunde und heutige Sichtweise

Ew I/II.10.b: ... beschreiben die Abstammung des Menschen.

Bi-K-1: ... tauschen sich über biologische Erkenntnisse und deren gesellschafts- oder alltagsrelevanten Anwendungen unter angemessener Verwendung der Fachsprache und fachtypischer Darstellungen aus.

Bi-B-1: ... beurteilen und bewerten an ausgewählten Beispielen Daten und Informationen kritisch auch hinsichtlich ihrer Grenzen und Tragweiten, u.a. die Haltung von Heim- und Nutztieren.

Bi-B-2: ... unterscheiden auf der Grundlage normativer und ethischer Maßstäbe zwischen beschreibenden Aussagen und Bewertungen.

Bi-B-6: ... benennen und beurteilen Auswirkungen der Anwendung biologischer Erkenntnisse und Methoden in historischen und gesellschaftlichen Zusammenhängen an ausgewählten Beispielen.

(S I/II.2.a: ... beschreiben das Zusammenleben in Tierverbänden, z. B. einer Wirbeltierherde oder eines staatenbildenden Insekts.)

• **Kulturelle Evolution** **Besonderheiten und Verantwortung des Menschen** *Markl 2, S. 346f*

Evolutionfaktor Mensch (Beispiel Fischerei) *so nicht im Markl 2*

(S 6.8: ... stellen die Veränderungen von Lebensräumen durch den Menschen dar und erläutern die Konsequenzen für einzelne Arten.)

(S I/II.8.a: ... beschreiben Eingriffe des Menschen in Ökosysteme und unterscheiden zwischen ökologischen und ökonomischen Aspekten.)

(S I/II.8.b: ... beschreiben den Schutz der Umwelt und die Erfüllung der Grundbedürfnisse aller Lebewesen sowie künftiger Generationen als Merkmale nachhaltiger Entwicklung.)

Bi-B-9: ... beschreiben und beurteilen an ausgewählten Beispielen die Auswirkungen menschlicher Eingriffe in die Umwelt.

Bi-B-10: ... bewerten an ausgewählten Beispielen die Beeinflussung globaler Kreisläufe und Stoffströme unter dem Aspekt der nachhaltigen Entwicklung.

Bi-B-11: ... erörtern an ausgewählten Beispielen Handlungsoptionen im Sinne der Nachhaltigkeit.

Umfang (UEs): ca. 12
(Empfehlung)

Grundsätze zur Leistungsbewertung

Grundsätzliches

Die hier verfassten Grundsätze gelten auch für den Bereich der Differenzierung Biologie/Chemie in den Jahrgängen 8 und 9.

Die rechtlich verbindlichen Hinweise zur Leistungsbewertung sowie zu Verfahrensvorschriften sind im Schulgesetz § 48 (1) (2) und § 70 (4) dargestellt.

Die Leistungsbewertung im Fach Biologie bezieht sich auf die im Zusammenhang mit dem Unterricht erworbenen **Kompetenzen des Kernlehrplans** SI und das gelernte Fachwissen. Da das Ziel des Unterrichts der **Erwerb dauerhaft verfügbaren Wissens** ist, ist das auswendig, das heißt ohne Hilfsmittel, anzugebende Wissen der Schülerinnen und Schüler grundlegend für die Leistungsbewertung im Fach Biologie.

Grundlage der Leistungsbewertung sind die Beobachtung von Schülerhandlungen und die Ergebnisse selbstständiger Beiträge der Schülerinnen und Schüler im Unterricht. Die Beobachtungen erfassen die **Qualität, Quantität und Kontinuität** der Beiträge, die die Schülerinnen und Schüler im Unterricht einbringen. Die Beiträge umfassen in der Regel mündliche, schriftliche und ggf. praktische Übungen. In der Regel stellen sie einen längeren, abgegrenzten, zusammenhängenden Unterrichtsbeitrag einer einzelnen Schülerin, eines einzelnen Schülers bzw. einer Gruppe von Schülerinnen und Schülern dar.

Kumulatives Lernen bedingt auch, dass Unterricht und Lernerfolgsüberprüfungen darauf ausgerichtet sein müssen, Schülerinnen und Schülern Gelegenheit zu geben, grundlegende Kompetenzen, die sie in den vorangegangenen Jahren erworben haben, wiederholt anzuwenden.

Droht eine mangelhafte Note auf dem Zeugnis, sehen wir es als unsere Aufgabe an, durch gezielte Aufforderung und Angebote die Schülerin bzw. den Schüler bis zu einer ausreichenden Leistung zu bringen. Dazu können z.B. schriftlich eingereichte Referate oder Zusammenfassungen zu Unterrichtsthemen dienen, die eine reproduktive Beschäftigung mit den Themen nachweisen. Eine solche einmalige Zusatzleistung kann allerdings eine durchgehend mangelhafte Leistung im Unterricht und mangelhaftes Wissen nicht alleine ausgleichen, sondern muss von erkennbarem Bemühen um mehr Mitarbeit und dem Schließen von Wissenslücken begleitet sein.

Verstöße gegen die **Verpflichtung Hausaufgaben anzufertigen** gehen als Arbeitsverhalten in die Benotung ein. Das Anfertigen der Hausaufgaben gehört nach § 42 (3) SchulG zu den Pflichten der Schülerinnen und Schüler. **Unterrichtsbeiträge auf der Basis der Hausaufgaben** können in der Sekundarstufe I zur Leistungsbewertung herangezogen werden.

Störungen des Unterrichts gehen in der Regel damit einher, dass Schülerinnen und Schüler in dieser Zeit dem Unterricht nicht folgen und nicht an den Unterrichtszielen arbeiten. Solche **Zeiten der Minder- oder Nicht-Leistung** werden bei der Leistungsbewertung berücksichtigt. (Nach § 42 (3) SchG sind die Schülerinnen und Schüler verpflichtet, „daran mitzuarbeiten, dass die Aufgabe der Schule erfüllt und das Bildungsziel erreicht werden kann. Sie sind insbesondere verpflichtet, sich auf den Unterricht vorzubereiten, sich aktiv daran zu beteiligen, die erforderlichen Arbeiten anzufertigen und die Hausaufgaben zu erledigen.“) Die Erreichung der Bildungsziele setzt Konzentration und ablenkungsfreien Unterricht im Interesse aller Schülerinnen und Schüler voraus.

Beiträge, bei denen eine selbstständige Leistung nicht erkennbar ist, z.B. Lösungen aus dem Internet werden mit ungenügend bewertet, sofern es sich um einen Leistungsnachweis (Referate, Projektarbeit oder Ähnliches) handelt. Durch Täuschung zustande gekommene Ergebnisse sind ebenfalls mit ungenügend zu bewerten, wobei die rechtlichen Vorgaben zu berücksichtigen sind. Bringt ein Schüler unaufgefordert zum Thema passendes Material aus z.B. dem Internet oder Büchern mit, ist das natürlich positiv zu sehen.

Es werden nicht in jeder Lerngruppe in jedem Halbjahr alle Möglichkeiten zur Leistungsbewertung angeboten werden können. Die Fachlehrerin / der Fachlehrer trifft eine **angemessene Auswahl** und macht sie den Schülerinnen und Schülern zum Halbjahresbeginn transparent. In der Regel nimmt z.B. die Bedeutung der Heftführung in den höheren Jahrgängen ab, die von schriftlichen Beiträgen und Referaten zu. In der Regel wird im Halbjahr (mind.) eine schriftliche Lernzielkontrolle geschrieben.

Für die **Zeugnisnote** werden alle im Zusammenhang mit dem Unterricht erbrachten Leistungen angemessen berücksichtigt. Die Ergebnisse schriftlicher Überprüfungen haben keine bevorzugte Stellung innerhalb der Notengebung, Biologie ist in der SI ein **mündliches Fach**.

Die Lehrerinnen und Lehrer gewährleisten eine **angemessene Transparenz** zum Leistungsstand. Die Schülerinnen und Schüler haben Verständnis dafür, dass bei spontaner Nachfrage die Lehrkraft nach Prüfung ihrer Aufzeichnungen u.U. erst in der nächsten Stunde eine genaue Aussage zum Leistungsstand macht. Zur Mitte des Halbjahres wird den Schülerinnen und Schülern ein **Zwischenstand der Note** mitgeteilt. Ziel ist hier, dass eine bessere Selbsteinschätzung der Schülerinnen und Schüler gefördert und eine Verbesserung in den kommenden Schulwochen ermöglicht wird. Ein Mitteilen der Zeugnisnote unmittelbar vor den Zeugnissen macht dagegen nicht immer Sinn, da keine Verbesserung mehr möglich ist.

Konkrete Verfahren und Kriterien der Leistungsbewertung im Fach Biologie

Bei der Konkretisierung der Vorgaben muss beachtet werden, dass Biologie in den Jahrgangsstufen 5 bis 9 nur einstündig pro Woche mit Schülerzahlen von 25 bis 34 Schülerinnen und Schülern unterrichtet wird, was der Beobachtung der Schülerleistung natürliche Grenzen setzt. Dennoch sind im Folgenden typische bewertbare Schülerleistungen mit Hinweisen auf Aspekte für eine gute Bewertung versehen (eine schlechte Bewertung folgt jeweils bei gegenteiliger Ausprägung).

a) Mündliche Mitarbeit / Unterrichtsgespräch

Beispiele: Wiedergabe von Lerninhalten, Hypothesenbildung, Lösungsvorschläge, Darstellen von Zusammenhängen oder Bewerten von Ergebnissen, Analyse und Interpretation von Texten, Grafiken oder Diagrammen, qualitatives und quantitatives Beschreiben von Sachverhalten, Einbringen von Fragen

Aspekte, die zu einer guten Bewertung führen:

- Häufige, regelmäßige Meldung und Beteiligung
- durchgehende Konzentration, keine Ablenkung
- korrekte Fachsprache
- sicheres Wissen bekannter Inhalte

b) Schriftliche Lösungen von Aufgaben

Beispiele: schriftliche Wiederholungen; zu einem Fachinhalt werden in einer Arbeitsphase Buchaufgaben bearbeitet; schriftliche Übungen („Tests“)

Aspekte, die zu einer guten Bewertung führen:

- korrekte Fachsprache
- sicheres Wissen bekannter Inhalte
- sichere und korrekte Leistung bei Transfer und Problemlösung

Schriftliche Übungen („Tests“) werden anhand eines transparenten Punktesystems bewertet. Es gelten folgende Notengrenzen:

sehr gut	gut	befriedigend	ausreichend	mangelhaft	ungenügend
90 – 100 %	75 – 89 %	60 – 74 %	45 – 59 %	20 – 44 %	0 – 19 %

Zum Beispiel bei 20 Punkten Gesamtpunktzahl

sehr gut	gut	befriedigend	ausreichend	mangelhaft	ungenügend
18 – 20	15 – 17	12 – 14	9 – 11	5 – 8	0 – 4

c) Praktisches Arbeiten

Beispiele: Durchführen eines Schülerexperimentes, Planung eines Experimentes, Protokollieren eines Experimentes, Mikroskopieren, Herstellen von Strukturmodellen

Aspekte, die zu einer guten Bewertung führen:

- aktive Beteiligung in der Gruppe, Nutzung der Arbeitszeit
- Einhaltung von Ordnung, Sauberkeit und Gewissenhaftigkeit
- gute und vollständige Protokollführung sowie Beteiligung bei der Auswertung

d) Durchführung einer Projektarbeit, die in der Anfertigung einer Projektmappe und einer Präsentation abschließt

Aspekte, die zu einer guten Bewertung führen (bei Projekten werden Bewertungskriterien vorab transparent gemacht, da sie altersangemessen unterschiedlich sind):

während der Projektarbeit:

- konzentriertes, gewissenhaftes, selbstständiges Arbeiten
- **sinnvolle, zielgerichtete und kritische Auswertung von Material im Hinblick auf die Aufgabenstellung bzw. Fragestellung**
- **sachgerechte Strukturierung von Informationen bei Rechercheaufgaben**

bezüglich der Projektmappe:

- vollständige Mappe entsprechend der inhaltlichen und formalen Vorgaben, die vorab bekannt gegeben werden.

bezüglich des Vortrags

- s. e) Kurzvorträge

e) Kurzvorträge und Referate

Beispiele: Kurzvortrag zur Stundenwiederholung, Referat zu einem Fachthema

Aspekte, die zu einer guten Bewertung führen (bei Referaten werden Bewertungskriterien vorab transparent gemacht, da sie altersangemessen unterschiedlich sind):

- freier Vortrag (kein Ablesen)
- Verwendung von Fachsprache
- Blickkontakt, laute und deutliche Rede
- sprachliche Fehlerfreiheit
- angemessene inhaltliche Vollständigkeit und Tiefe, Eigenleistung (kein Copy und Paste)
- Aufbau, Struktur, Gliederung
- Angemessene Visualisierung / Veranschaulichung
- Einhaltung von Zeitvorgaben
- Evtl. Thesenpapier (Struktur, Layout, Inhalt, Fehlerfreiheit)

Hausaufgaben im Fach Biologie

Hausaufgaben ergänzen die Arbeit im Unterricht. Sie dienen der Festigung und Sicherung des im Unterricht Erarbeiteten sowie der Vorbereitung des Unterrichts. Die vollständige und fristgerechte Erarbeitung der Hausaufgaben ist die Regel.

Nach dem Hausaufgabenkonzept am Leibniz-Gymnasium gelten für den Biologie-Unterricht folgende **Hausaufgabenzeiten**:

- **Jahrgänge 5 und 9: 5 Minuten / Woche**

Wie viel Zeit die einzelne Schülerin/der einzelne Schüler für die Hausaufgaben benötigt, hängt von einer Reihe verschiedener Faktoren ab:

- persönliche Motivation
- Konzentrationsfähigkeit
- Arbeitsorganisation (Schaffung eines geeigneten Arbeitsumfelds, Arbeitstempo, Arbeitsplanung)
- Aufmerksamkeit im Unterricht, auf den die Hausaufgaben sich beziehen
- eigene Fähigkeiten, Begabungen und Eignung

Es wird daher ein Durchschnittswert für die Zeit der Hausaufgabenanfertigung angenommen.

Aufgrund dieser nur sehr geringen Hausaufgabenzeit kommen im Fach Biologie häufig nur das Nacharbeiten, Wiederholen und Lernen der Unterrichtsinhalte als Vorbereitung auf die nächste Stunde in Betracht. Auch (Internet-)Recherche-Aufträge können Hausaufgaben sein.

Bei nicht vollständiger Erledigung müssen die Schülerinnen und Schüler zeigen, dass sie sich mit der Aufgabenstellung auseinandergesetzt haben, indem sie ihre Probleme mit der Lösung darlegen. Bei rein wiederholenden Aufgaben sollen die Schülerinnen und Schüler entsprechend notieren, was ihnen unklar geblieben ist. Fehlerhafte bzw. unvollständige Hausaufgaben werden von den Schülerinnen und Schülern im Unterricht oder zuhause korrigiert bzw. ergänzt.

Im Abschnitt „Grundsätze zur Leistungsbewertung“ wurde darauf hingewiesen, dass Beiträge auf der Basis der Hausaufgaben in der SI in die Leistungsbewertung einfließen. Daher können schriftliche oder mündliche Beiträge bei der Stundenwiederholung benotet werden.