

**Markl Biologie 2 für Gymnasien (G9) in Nordrhein-Westfalen** (978-3-12-150030-7)  
**– Stoffverteilungsplan zum Kernlehrplan 2019**

**Übersicht:**

1. I. Vorbemerkungen

II. Übergeordnete Kompetenzerwartungen

III. Zuordnung der konkretisierten Kompetenzerwartungen zu den Buchseiten

1. **Vorbemerkungen**

Liebe Kolleginnen und Kollegen,

Sie halten mit dem Buch Markl Biologie 2 eine Bundesausgabe in der Hand, die die Lehr- und Bildungspläne möglichst aller Bundesländer abdecken soll. So kommt es, dass die Aufeinanderfolge der Buchseiten nicht für alle Inhaltsfelder die Reihenfolge der Inhaltsfelder des Kernlehrplans Biologie für NRW widerspiegelt.

Während in den Inhaltfeldern „Ökologie und Naturschutz“, „Evolution“ und „Genetik“ sowie im Inhaltsfeld „Sexualerziehung“ die Seiten des Schülerbuches nacheinander abgearbeitet werden können (möglicherweise unter Auslassung einzelner Konzepte), sind im Inhaltsfeld „Mensch und Gesundheit“ ein paar Sprünge / Auslassungen notwendig, um den vom Kernlehrplan geforderten Gang einzuhalten.

Die übersprungenen Konzepte bieten nicht nur Ihren Schülerinnen und Schülern gute Möglichkeiten, weitere spannende Aspekte der Biologie kennenzulernen, die der Kernlehrplan nicht explizit vorsieht. Auch Ihren Unterricht können die zusätzlichen Seiten ergänzen und erweitern.

Die vorliegende Übersicht ist eine Zuordnung der Schwerpunkte der konkretisierten Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans zu den Konzepten des Markl Biologie 2. Zusammen mit den obligatorischen inhaltlichen Schwerpunkten der Konzepte soll sie Ihnen dabei helfen, den Markl Biologie 2 in ein schulinternes Curriculum zu integrieren.

Konzepte mit ausgegrauter Schrift wurden eingefügt, obwohl sie keine der konkretisierten Kompetenzen bedienen. Sie hängen jedoch eng im Bereich der Fachinhalte mit den anderen Konzepten zusammen. Ihre Bearbeitung könnte den Unterrichtsverlauf erleichtern.

1. **Übergeordnete Kompetenzerwartungen**

Am Ende der Sekundarstufe I sollen die Schülerinnen und Schüler über die im Folgenden genannten Kompetenzen bezüglich der obligatorischen Inhalte verfügen. Dabei werden zunächst **übergeordnete Kompetenzerwartungen** zu allen Kompetenzbereichen aufgeführt. Während der Kompetenzbereich Kommunikation ausschließlich inhaltsfeldübergreifend angelegt ist, werden in den Bereichen Umgang mit Fachwissen, Erkenntnisgewinnung und Bewertung anschließend inhaltsfeldbezogen **konkretisierte Kompetenzerwartungen** formuliert.

Zur leichteren Orientierung wurden den Kompetenzen innerhalb der Bereiche jeweils Ziffern zugeordnet. Sie geben keine Rangfolge an, sondern stellen nur eine Auflistung dar.

**Umgang mit Fachwissen (UF)**

***Die Schülerinnen und Schüler können ...***

**UF1** erworbenes Wissen über biologische Phänomene unter Verwendung einfacher Konzepte nachvollziehbar darstellen und Zusammenhänge erläutern.

**UF2** das zur Lösung einfacher vorgegebener Aufgaben und Problemstellungen erforderliche biologische Fachwissen auswählen und anwenden.

**UF3** biologische Sachverhalte, Objekte und Vorgänge nach vorgegebenen Kriterien ordnen.

**UF4** neu erworbene biologische Konzepte in vorhandenes Wissen eingliedern und Alltagsvorstellungen hinterfragen.

**Erkenntnisgewinnung (E)**

***Die Schülerinnen und Schüler können ...***

**E1** in einfachen Zusammenhängen Probleme erkennen und Fragen formulieren, die sich mit biologischen Methoden klären lassen.

**E2** bei angeleiteten biologischen Beobachtungen Strukturen und Veränderungen wahrnehmen, ggf. kriteriengeleitet vergleichen sowie zwischen der Beschreibung und der Deutung unterscheiden.

**E3** Vermutungen zu biologischen Fragestellungen auf der Grundlage von Alltagswissen und einfachen fachlichen Konzepten formulieren.

**E4** bei angeleiteten Untersuchungen und Experimenten Handlungsschritte nachvollziehen und unter Beachtung von Sicherheitsaspekten

durchführen, einfache Experimente selbst planen sowie biologische Methoden sachgerecht anwenden.

**E5** Beobachtungen und Messdaten ordnen sowie mit Bezug auf die zugrundeliegende Fragestellung oder Vermutung auswerten und daraus Schlüsse ziehen.

**E6** mit einfachen Struktur- und Funktionsmodellen biologische Phänomene veranschaulichen und erklären.

**E7** in einfachen biologischen Zusammenhängen Schritte der naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinnung nachvollziehen und Aussagen konstruktiv kritisch hinterfragen.

**Kommunikation (K)**

***Die Schülerinnen und Schüler können ...***

**K1** das Vorgehen und wesentliche Ergebnisse bei Untersuchungen und Experimenten in vorgegebenen Formaten (Protokolle, Tabellen, Diagramme, Zeichnungen, Skizzen) dokumentieren.

**K2** nach Anleitung biologische Informationen und Daten aus analogen und digitalen Medienangeboten (Fachtexte, Filme, Tabellen, Diagramme, Abbildungen, Schemata) entnehmen sowie deren Kernaussagen wiedergeben und die Quelle notieren.

**K3** eingegrenzte biologische Sachverhalte, Überlegungen und Arbeitsergebnisse – auch mithilfe digitaler Medien – bildungssprachlich

angemessen und unter Verwendung einfacher Elemente der Fachsprache in geeigneten Darstellungsformen (Redebeitrag, kurze kontinuierliche und diskontinuierliche Texte) sachgerecht vorstellen.

**K4** eigene Aussagen fachlich sinnvoll begründen, faktenbasierte Gründe von intuitiven Meinungen unterscheiden sowie bei Unklarheiten

sachlich nachfragen.

**Bewertung (B)**

***Schülerinnen und Schüler ...***

**B1** in einer einfachen Bewertungssituation biologische Fakten nennen sowie die Interessen der Handelnden und Betroffenen beschreiben.

**B2** Bewertungskriterien und Handlungsoptionen benennen.

**B3** kriteriengeleitet eine Entscheidung für eine Handlungsoption treffen.

**B4** Bewertungen und Entscheidungen begründen.

1. **Zuordnung der konkretisierten Kompetenzerwartungen zu den Buchseiten**

**Inhaltsfeld: Ökologie und Naturschutz**

*Die Kapitel 3 („Lebensraum Wald“) und 4 („Lebensraum Gewässer“) sind so aufgebaut, dass die geforderten inhaltlichen und prozessbezogenen Kompetenzen an einem der beiden Ökosysteme abgearbeitet werden können. Das Ökosystem kann also je nach gegebenen Bedingungen am Schulort ausgewählt werden.*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Konzepte im Markl Biologie 2 Schülerbuch | Inhaltliche Schwerpunkte  (verbindliche Schwerpunkte des Kernlehrplans sind fett gedruckt) | konkretisierte Kompetenzerwartungen  Die Schülerinnen und Schüler können… |
| **Fotosynthese und Zellatmung** |  |  |
| 2.1 Tiere nehmen Sauerstoff auf und geben Kohlenstoffdioxid ab | äußere Atmung |  |
| 2.2 Zellen benötigen Nährstoffe und Sauerstoff zur Energiegewinnung | Zellatmung | das Grundprinzip der Fotosynthese beschreiben und sie als Energiebereitstellungsprozess dem Grundprinzip der Zellatmung gegenüberstellen (UF1, UF4) |
| 2.3 Pflanzen stellen ihre Nährstoffe selbst her | Pflanzen stellen ihren Nährstoff Stärke selbst her  **Fotosynthese** | das Grundprinzip der Fotosynthese beschreiben und sie als Energiebereitstellungsprozess dem Grundprinzip der Zellatmung gegenüberstellen (UF1, UF4)  historische Experimente zur Fotosynthese in Bezug auf zugrundeliegende Hypothesen erklären und hinsichtlich Stoff- und Energieflüssen auswerten (E3, E5, E7, UF3) |
| 2.4 Pflanzen benötigen Licht und Blattgrün zur Stärkeproduktion | **Fotosynthese,** Chloroplasten, Licht | das Grundprinzip der Fotosynthese beschreiben und sie als Energiebereitstellungsprozess dem Grundprinzip der Zellatmung gegenüberstellen (UF1, UF4)  historische Experimente zur Fotosynthese in Bezug auf zugrundeliegende Hypothesen erklären und hinsichtlich Stoff- und Energieflüssen auswerten (E3, E5, E7, UF3) |
| 2.5 Pflanzen nehmen Kohlenstoffdioxid auf und geben Sauerstoff ab | **Fotosynthese**: Sauerstoffabgabe, Kohlenstoffdioxidaufnahme | das Grundprinzip der Fotosynthese beschreiben und sie als Energiebereitstellungsprozess dem Grundprinzip der Zellatmung gegenüberstellen (UF1, UF4)  historische Experimente zur Fotosynthese in Bezug auf zugrundeliegende Hypothesen erklären und hinsichtlich Stoff- und Energieflüssen auswerten (E3, E5, E7, UF3) |
| 2.6 Der Blattaufbau ist der Fotosynthese angepasst | Blattaufbau: Gewebe eines Laubblattes | das Grundprinzip der Fotosynthese beschreiben und sie als Energiebereitstellungsprozess dem Grundprinzip der Zellatmung gegenüberstellen (UF1, UF4)  Angepasstheiten von Pflanzen an einen abiotischen Faktor anhand von mikroskopischen Präparaten beschreiben (E2, E4) |
| **Merkmale eines Ökosystems** |  |  |
| *Lebensraum Wald* | **Erkundung eines heimischen Ökosystems** |  |
| 3.1 Umweltfaktoren bestimmen die Zusammensetzung des Waldes | abiotische und biotische Umweltfaktoren: **biotische Wechselwirkungen**  **Ökosystem**  **Angepasstheit bei Pflanzen** | an einem heimischen Ökosystem Biotop und Biozönose beschreiben sowie die räumliche Gliederung und Veränderungen im Jahresverlauf erläutern (UF1, UF3, K1)  Angepasstheiten von ausgewählten Lebewesen an abiotische und biotische Umweltfaktoren erläutern (UF2, UF4)  ein heimisches Ökosystem hinsichtlich seiner Struktur untersuchen und dort vorkommende Taxa bestimmen (E2, E4) |
| 3.2 Rotbuche und Waldkiefer reagieren unterschiedlich auf Umweltfaktoren | abiotische Umweltfaktoren  Transekt  **Angepasstheit bei Pflanzen** | an einem heimischen Ökosystem Biotop und Biozönose beschreiben sowie die räumliche Gliederung und Veränderungen im Jahresverlauf erläutern (UF1, UF3, K1)  Angepasstheiten von ausgewählten Lebewesen an abiotische und biotische Umweltfaktoren erläutern (UF2, UF4)  ein heimisches Ökosystem hinsichtlich seiner Struktur untersuchen und dort vorkommende Taxa bestimmen (E2, E4)  abiotische Faktoren in einem heimischen Ökosystem, messen und mit dem Vorkommen von Arten in Beziehung setzen (E1, E4, E5)  Angepasstheiten von Pflanzen an einen abiotischen Faktor anhand von mikroskopischen Präparaten beschreiben (E2, E4) |
| 3.3 Wasser ist ein wichtiger abiotischer Faktor | abiotischer Umweltfaktor Wasser  Nacktsamer / Bedecktsamer  **Angepasstheit bei Pflanzen** | an einem heimischen Ökosystem Biotop und Biozönose beschreiben sowie die räumliche Gliederung und Veränderungen im Jahresverlauf erläutern (UF1, UF3, K1)  Angepasstheiten von ausgewählten Lebewesen an abiotische und biotische Umweltfaktoren erläutern (UF2, UF4)  die Bedeutung von abiotischen Faktoren für die Habitatpräferenz von Wirbellosen experimentell überprüfen (E1, E3, E4, E5) |
| 3.4 Ähnliche Tierarten vermeiden Konkurrenz durch unterschiedliche Lebensweise | ökologische Nische  Konkurrenz(-vermeidung)  **Angepasstheit bei Tieren** | an einem heimischen Ökosystem Biotop und Biozönose beschreiben sowie die räumliche Gliederung und Veränderungen im Jahresverlauf erläutern (UF1, UF3, K1)  die Koexistenz von verschiedenen Arten mit ihren unterschiedlichen Ansprüchen an die Umwelt erklären (UF2, UF4) |
| 3.5 Grüne Pflanzen stehen am Anfang der meisten Nahrungsketten | Nahrungskette / **Nahrungsnetz**  Biomasse /**Energiefluss**  Produzenten, Konsumenten | an einem heimischen Ökosystem Biotop und Biozönose beschreiben sowie die räumliche Gliederung und Veränderungen im Jahresverlauf erläutern (UF1, UF3, K1)  ausgehend von einfachen Nahrungsnetzen die Stoff- und Energieflüsse zwischen Produzenten, Konsumenten, Destruenten und Umwelt in einem Ökosystem erläutern (UF3, UF4, E6, K1) |
| 3.6 Im Waldboden werden biologische Abfälle zu Pflanzendünger | Destruenten  **ökologische Bedeutung ausgewählter Wirbellosen-Taxa** | an einem heimischen Ökosystem Biotop und Biozönose beschreiben sowie die räumliche Gliederung und Veränderungen im Jahresverlauf erläutern (UF1, UF3, K1) |
| 3.7 Pilze ernähren sich von toter organischer Substanz, aber auch von Lebewesen | Pilze, Destruenten | an einem heimischen Ökosystem Biotop und Biozönose beschreiben sowie die räumliche Gliederung und Veränderungen im Jahresverlauf erläutern (UF1, UF3, K1)  Parasitismus und Symbiose in ausgewählten Beispielen identifizieren und erläutern (UF1, UF2)  Pilze von Tieren und Pflanzen unterscheiden und an ausgewählten Beispielen ihre Rolle im Ökosystem erklären (UF“, UF3) |
| 3.8 Einzeln lebende und staatenbildende Insekten sind im Wald unverzichtbar | Symbiose, Ameisenstaat  **ökologische Bedeutung ausgewählter Wirbellosen-Taxa**  **Entwicklungsstadien von Insekten**  **Angepasstheit bei Pflanzen** | an einem heimischen Ökosystem Biotop und Biozönose beschreiben sowie die räumliche Gliederung und Veränderungen im Jahresverlauf erläutern (UF1, UF3, K1) |
| 3.9 Ökosysteme verändern sich im Laufe der Zeit von selbst | Veränderung im Ökosystem: Pionierarten, **Sukzession** | die natürliche Sukzession eines Ökosystems beschreiben und anthropogene Einflüsse auf dessen Entwicklung erläutern (UF1, UF4) |
| *Lebensraum Gewässer* | **Erkundung eines heimischen Ökosystems** |  |
| 4.1 Ein See bietet eine Vielfalt an Lebensbedingungen | Biotop, abiotische und biotische Umweltfaktoren**: biotische Wechselwirkungen**  **Ökosystem**, offenes System  **ökologische Bedeutung ausgewählter Wirbellosen-Taxa** | an einem heimischen Ökosystem Biotop und Biozönose beschreiben sowie die räumliche Gliederung und Veränderungen im Jahresverlauf erläutern (UF1, UF3, K1)  ein heimisches Ökosystem hinsichtlich seiner Struktur untersuchen und dort vorkommende Taxa bestimmen (E2, E4) |
| 4.2 Fischarten nutzen den Lebensraum See unterschiedlich | ökologische Nische, Toleranzbereich  **Angepasstheit bei Tieren** | an einem heimischen Ökosystem Biotop und Biozönose beschreiben sowie die räumliche Gliederung und Veränderungen im Jahresverlauf erläutern (UF1, UF3, K1)  Angepasstheiten von ausgewählten Lebewesen an abiotische und biotische Umweltfaktoren erläutern (UF2, UF4) |
| 4.3 Im See stehen Algen am Anfang der Nahrungsketten | Nahrungskette / **Nahrungsnetz**  Biomasse / **Energiefluss**  Produzenten, Konsumenten | an einem heimischen Ökosystem Biotop und Biozönose beschreiben sowie die räumliche Gliederung und Veränderungen im Jahresverlauf erläutern (UF1, UF3, K1)  ausgehend von einfachen Nahrungsnetzen die Stoff- und Energieflüsse zwischen Produzenten, Konsumenten, Destruenten und Umwelt in einem Ökosystem erläutern (UF3, UF4, E6, K1)  die Bedeutung von abiotischen Faktoren für die Habitatpräferenz von Wirbellosen experimentell überprüfen (E1, E3, E4, E5) |
| 4.4 Temperatur und Wind führen zur Durchmischung des Seewassers | See im Jahresverlauf: **Einfluss der Jahreszeiten**  Destruenten | an einem heimischen Ökosystem Biotop und Biozönose beschreiben sowie die räumliche Gliederung und Veränderungen im Jahresverlauf erläutern (UF1, UF3, K1) |
| 4.5 Organismen lassen Seen verlanden | Veränderung im Ökosystem: **Sukzession**, Moorbildung | an einem heimischen Ökosystem Biotop und Biozönose beschreiben sowie die räumliche Gliederung und Veränderungen im Jahresverlauf erläutern (UF1, UF3, K1)  die natürliche Sukzession eines Ökosystems beschreiben und anthropogene Einflüsse auf dessen Entwicklung erläutern (UF1, UF4)  abiotische Faktoren in einem heimischen Ökosystem messen und mit dem Vorkommen von Arten in Beziehung setzen (E1, E4, E5) |
| 4.6 Strömung und Temperatur bestimmen die Zonen von Fließgewässern | Fließgewässer | an einem heimischen Ökosystem Biotop und Biozönose beschreiben sowie die räumliche Gliederung und Veränderungen im Jahresverlauf erläutern (UF1, UF3, K1) |
| 4.7 Die Gewässerströmung erfordert besondere Angepasstheiten | Angepasstheit an Umweltbedingungen  **ökologische Bedeutung ausgewählter Wirbellosen-Taxa** | an einem heimischen Ökosystem Biotop und Biozönose beschreiben sowie die räumliche Gliederung und Veränderungen im Jahresverlauf erläutern (UF1, UF3, K1) |
| 4.8 Von Tieren kann auf die Sauberkeit des Gewässers geschlossen werden | Bioindikatoren / **Zeigerorganismen**  **ökologische Bedeutung ausgewählter Wirbellosen-Taxa**  **Angepasstheit bei Tieren** | an einem heimischen Ökosystem Biotop und Biozönose beschreiben sowie die räumliche Gliederung und Veränderungen im Jahresverlauf erläutern (UF1, UF3, K1)  wesentliche Merkmale im äußeren Körperbau ausgewählter Wirbellosen-Taxa nennen und diesen Tiergruppen konkrete Vertreter begründet zuordnen (UF3) |
| **Lebensraum Erde** |  |  |
| 5.2 Der Kohlenstoffkreislauf wird durch Sonnenenergie angetrieben | **Kohlenstoffkreislauf**  **Energiefluss** | ausgehend von einfachen Nahrungsnetzen die Stoff- und Energieflüsse zwischen Produzenten, Konsumenten, Destruenten und Umwelt in einem Ökosystem erläutern (UF3, UF4, E6, K1) |
| 5.3 Treibhausgase beeinflussen die Temperatur der Erde | Treibhauseffekt | die Notwendigkeit von Naturschutz auch ethisch begründen (B4)  die Umgestaltung der Landschaft durch menschliche Eingriffe unter ökonomischen und ökologischen Aspekten bewerten und Handlungsoptionen im Sinne des Naturschutzes und der Nachhaltigkeit entwickeln (B2, B3, K4) |
| 5.4 Die Verstärkung des Treibhauseffekts verändert global die Umwelt | Folgen des **Treibhauseffekts** | die Notwendigkeit von Naturschutz auch ethisch begründen (B4)  die Umgestaltung der Landschaft durch menschliche Eingriffe unter ökonomischen und ökologischen Aspekten bewerten und Handlungsoptionen im Sinne des Naturschutzes und der Nachhaltigkeit entwickeln (B2, B3, K4) |
| 5.5 Nachhaltigkeit hat ökologische, wirtschaftliche und soziale Aspekte | Nachhaltigkeit | die Notwendigkeit von Naturschutz auch ethisch begründen (B4)  die Umgestaltung der Landschaft durch menschliche Eingriffe unter ökonomischen und ökologischen Aspekten bewerten und Handlungsoptionen im Sinne des Naturschutzes und der Nachhaltigkeit entwickeln (B2, B3, K4) |
| 5.6 Umweltauswirkungen von Produkten lassen sich messen | Ökobilanz, ökologischer Rucksack  virtuelles Wasser | die Notwendigkeit von Naturschutz auch ethisch begründen (B4)  die Umgestaltung der Landschaft durch menschliche Eingriffe unter ökonomischen und ökologischen Aspekten bewerten und Handlungsoptionen im Sinne des Naturschutzes und der Nachhaltigkeit entwickeln (B2, B3, K4) |
| 5.7 Die Weltbevölkerung hat die Grenzen ihres Wachstums erreicht | Bevölkerungsentwicklung | die Notwendigkeit von Naturschutz auch ethisch begründen (B4)  die Umgestaltung der Landschaft durch menschliche Eingriffe unter ökonomischen und ökologischen Aspekten bewerten und Handlungsoptionen im Sinne des Naturschutzes und der Nachhaltigkeit entwickeln (B2, B3, K4) |
| 5.8 Der Mensch verursacht ein weltweites Artensterben | **Einfluss des Menschen auf seine Umwelt** | die Notwendigkeit von Naturschutz auch ethisch begründen (B4)  die Umgestaltung der Landschaft durch menschliche Eingriffe unter ökonomischen und ökologischen Aspekten bewerten und Handlungsoptionen im Sinne des Naturschutzes und der Nachhaltigkeit entwickeln (B2, B3, K4) |
| 5.9 Der Schutz von Ökosystemen ist nachhaltiges Handeln | **Biotop- und Artenschutz**: Schutzgebiete: Nationalpark, **Biosphäre**nreservat, Naturschutzgebiet, Naturparks | die Bedeutung von des Biotopschutzes für den Artenschutz und den Erhalt der biologischen Vielfalt erläutern (B1, B4, K4)  die Notwendigkeit von Naturschutz auch ethisch begründen (B4)  die Umgestaltung der Landschaft durch menschliche Eingriffe unter ökonomischen und ökologischen Aspekten bewerten und Handlungsoptionen im Sinne des Naturschutzes und der Nachhaltigkeit entwickeln (B2, B3, K4) |
| *Jetzt geht´s um alles 5:*  Das Ökosystem Wald reagiert |  | am Beispiel von Insekten Eingriffe des Menschen in die Lebensräume Wirbelloser bewerten (B1, B2) |

**Inhaltsfeld: Evolution**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Konzepte im Markl Biologie 2 Schülerbuch | Inhaltliche Schwerpunkte  (verbindliche Schwerpunkte des Kernlehrplans sind fett gedruckt) | konkretisierte Kompetenzerwartungen  Die Schülerinnen und Schüler können … |
| **Artenwandel und Geschichte des Lebens** |  |  |
| 15.1 Fossilien zeigen, dass früher andere Tiere und Pflanzen lebten | Evolution und **Evolutionstheorien** (Darwin und Lamarck)  Fossilien | die wesentlichen Gedanken der Darwin´schen Evolutionstheorie zusammenfassend darstellen (UF1, UF2, UF3) |
| 15.2 Aus einfachen Zellen entstanden schrittweise kompliziertere Lebewesen | **Erdzeitalter**, **Datierung**  chemische und biologische Evolution  Entstehung von Eukaryoten | Fossilfunde auswerten und ihre Bedeutung für die Evolutionsforschung erklären (E2, E5, UF2) |
| 15.3 Skelette belegen die Abstammung der Landwirbeltiere von Fischen | Stammesentwicklung der Wirbeltiere: Grundbauplan Wirbeltierskelett | den möglichen Zusammenhang zwischen abgestufter Ähnlichkeit von Lebewesen und ihrer Verwandtschaft erklären (UF3, UF4)  Fossilfunde auswerten und ihre Bedeutung für die Evolutionsforschung erklären (E2, E5, UF2)  anhand von anatomischen Merkmalen Hypothesen zur stammesgeschichtlichen Verwandtschaft ausgewählter Wirbeltiere rekonstruieren und begründen (E2, E5, K1) |
| 15.4 Abstammung und Verwandtschaft lassen sich in Stammbäumen darstellen | **Aufstellen von Stammbäumen** | den möglichen Zusammenhang zwischen abgestufter Ähnlichkeit von Lebewesen und ihrer Verwandtschaft erklären (UF3, UF4)  anhand von anatomischen Merkmalen Hypothesen zur stammesgeschichtlichen Verwandtschaft ausgewählter Wirbeltiere rekonstruieren und begründen (E2, E5, K1) |
| 15.5 Die Mitglieder einer biologischen Art sind genetisch vielfältig | **Art**, Artenvielfalt, Artbildung, **genetische Variabilität** | den biologischen Artbegriff anwenden (UF2) |
| 15.6 Umwelt und Artgenossen bestimmen, wer sich wie oft fortpflanzt | Evolutionsmechanismen**: natürliche Selektion**, sexuelle Selektion, Selektionsdruck  **biologische Fitness** | den Zusammenhang zwischen der Angepasstheit von Lebewesen an einen Lebensraum und ihrem Fortpflanzungserfolg an einem gegenwärtig beobachtbaren Beispiel erklären (E1, E2, E5, UF2) |
| 15.7 Evolution beruht auf zufälligen Mutationen und Selektion | Evolutionsmechanismen: Mutationen, Variabilität, Selektion | die wesentlichen Gedanken der Darwin´schen Evolutionstheorie zusammenfassen darstellen (UF1, UF2, UF3)  Angepasstheit vor dem Hintergrund der Selektionstheorie und der Vererbung von Merkmalen erklären (UF2, UF4)  Artenwandel durch natürliche Selektion mit Artenwandel durch Züchtung vergleichen (UF3) |
| 15.8 Durch geografische Isolation können sich neue Arten bilden | Evolutionsmechanismen: Separation (geografische Isolation), ökologische Nische |  |
| 15.9 Der Mensch ist ein wichtiger Selektionsfaktor | Züchtung, künstliche Selektion, Gentechnik | Artenwandel durch natürliche Selektion mit Artenwandel durch Züchtung vergleichen (UF3)  die Eignung von Züchtung als Analogmodell für den Artenwandel durch natürliche Selektion beurteilen (E6) |
| **Evolution des Menschen** |  |  |
| 16.1 Menschen und Menschenaffen sind nahe Verwandte | Mensch und Menschenaffen (Hominiden) |  |
| 16.2 Der aufrechte Gang entstand in Afrika | aufrechter Gang, Analyse von Schädeln  **Stammesentwicklung des Menschen** | eine Stammbaumhypothese zur Evolution des Menschen anhand ausgewählter Fossilfunde rekonstruieren und begründen (E2, E5, K1) |
| 16.3 Der moderne Mensch stammt aus Afrika | Stammesentwicklung des Menschen: Ausbreitung des modernen Menschen |  |
| 16.4 Der Neandertaler ist eine eigene Menschenart | Neandertaler |  |
| 16 *Kombiniere* |  | eine Stammbaumhypothese zur Evolution des Menschen anhand ausgewählter Fossilfunde rekonstruieren und begründen (E2, E5, K1) |
| *Jetzt geht´s um Alles:*  Evolution der Wale |  | anhand von anatomischen Merkmalen Hypothesen zur stammesgeschichtlichen Verwandtschaft ausgewählter Wirbeltiere rekonstruieren und begründen (E2, E5, K1) |

**Inhaltsfeld: Genetik**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Konzepte im Markl Biologie 2 Schülerbuch | Inhaltliche Schwerpunkte  (verbindliche Schwerpunkte des Kernlehrplans sind fett gedruckt) | konkretisierte Kompetenzerwartungen  Die Schülerinnen und Schüler können … |
| **Zelluläre Grundlagen der Vererbung** |  |  |
| 12.2 Zur Zellteilung wird die Erbinformation in Chromosomen verpackt | **Aufbau von Chromosomen**, Karyogramm, haploider und diploider **Chromosomensatz**, Autosomen und Gonosomen | mithilfe von Chromosomenmodellen eine Vorhersage über den grundlegenden Ablauf der Mitose treffen (E3, E6)  Karyogramme des Menschen sachgerecht analysieren sowie Abweichungen vom Chromosomensatz im Karyogramm ermitteln (E5, UF1, UF2) |
| 12.3 Vor der Zellteilung muss die Erbinformation verdoppelt werden | **Mitose**  **Zellzyklus** | den Zellzyklus auf der Ebene der Chromosomen vereinfacht beschreiben und seine Bedeutung für den vielzelligen Organismus erläutern (UF1, UF4)  mithilfe von Chromosomenmodellen eine Vorhersage über den grundlegenden Ablauf der Mitose treffen (E3, E6)  Möglichkeiten und Grenzen der Pränataldiagnostik für ausgewählte Methoden benennen und kritisch reflektieren (B1, B2, B3, B4) |
| 12.4 Geschlechtszellen haben nur einen einfachen Chromosomensatz | **Meiose** | das Prinzip der Meiose und die Bedeutung dieses Prozesses für die sexuelle Fortpflanzung und Variabilität erklären (UF1, UF4) |
| 12.5 Der Chromosomensatz von Geschlechtszellen ist ein Zufallsprodukt | Vielfalt der Geschlechtszellen durch zufällige Verteilung der Chromosomen auf die Keimzellen in der Meiose | das Prinzip der Meiose und die Bedeutung dieses Prozesses für die sexuelle Fortpflanzung und Variabilität erklären (UF1, UF4)  die Reaktionswahrscheinlichkeiten von Allelen modellhaft darstellen (E6, K1) |
| 12.6 Bei der Geschlechtszellbildung können Fehler auftreten | Down-Syndrom / Trisomie 21, polyploide Nutzpflanzen | Ursachen und Auswirkungen einer Genommutation am Beispiel der Trisomie 21 beschreiben (UF1, UF2)  Karyogramme des Menschen sachgerecht analysieren sowie Abweichungen vom Chromosomensatz im Karyogramm ermitteln (E5, UF1, UF2) |
| **Regeln der Vererbung** |  |  |
| 13.1 Erbanlagen treten in mehreren Varianten auf | Erbanlagen: **Gen**, **Allel**, Phänotyp, Genotyp | Gesetzmäßigkeiten der Vererbung auf einfache Beispiele anwenden (UF2) |
| 13.2 Ein rezessives Allel setzt sich nur durch, wenn das dominante Allel fehlt | dominant-rezessive Vererbung  Aufstellen eines Erbschemas | Gesetzmäßigkeiten der Vererbung auf einfache Beispiele anwenden (UF2) |
| 13.3 Manche Allele prägen ein Merkmal gemeinsam | intermediäre und codominante Vererbung | Gesetzmäßigkeiten der Vererbung auf einfache Beispiele anwenden (UF2) |
| 13.4 Reinerbige Eltern haben genetisch identische Nachkommen | 1. Mendel-Regel  Erbgang  Drosophila melanogaster als Modelltier der Genetik | Gesetzmäßigkeiten der Vererbung auf einfache Beispiele anwenden (UF2) |
| 13.5 Nachkommen mischerbiger Eltern zeigen unterschiedliche Phänotypen | 2. Mendel-Regel  Erbgang | Gesetzmäßigkeiten der Vererbung auf einfache Beispiele anwenden (UF2) |
| 13.6 Erbliche Merkmale können ganz neu kombiniert werden | 3. Mendel-Regel  Erbgang | Gesetzmäßigkeiten der Vererbung auf einfache Beispiele anwenden (UF2) |
| 13.7 Auch menschliche Erbgänge folgen den Mendel-Regeln | Auswertung von **Familienstammbäumen**  Albinismus und Marfan-Syndrom | Familienstammbäume mit eindeutigem Erbgang analysieren (UF2, UF4, E5, K1) |
| 13.8 Bestimmte Erbkrankheiten sind an das Geschlecht gebunden | Auswertung von **Familienstammbäumen**  Geschlechtschromosomale Vererbung; Bluterkrankheit | Familienstammbäume mit eindeutigem Erbgang analysieren (UF2, UF4, E5, K1) |
| 13.9 Familienstammbäume und Gentests ermöglichen eine genetische Beratung | Gentest  **Pränataldiagnostik**  Dilemma-Fälle |  |
| **Molekulare Grundlagen** |  |  |
| 14.1 Proteine sind räumlich gefaltete Ketten aus Aminosäuren | Aminosäuren, räumlicher Bau von Proteinen  Denaturierung | das grundlegende Prinzip der Proteinbiosynthese beschreiben und die Bedeutung von Proteinen bei der Merkmalsausprägung anhand ihrer funktionellen Vielfalt darstellen (UF1, E6) |
| 14.2 Proteine erfüllen viele lebenswichtige Aufgaben | Aufgaben von Proteinen im Organismus  Enzyme, Enzymkaskaden | das grundlegende Prinzip der Proteinbiosynthese beschreiben und die Bedeutung von Proteinen bei der Merkmalsausprägung anhand ihrer funktionellen Vielfalt darstellen (UF1, E6) |
| 14.3 Gene sind mit vier Buchstaben geschriebene Baupläne von Proteinen | vom Gen zum Protein: Genwirkkette  genetischer Code  Mutation | das grundlegende Prinzip der Proteinbiosynthese beschreiben und die Bedeutung von Proteinen bei der Merkmalsausprägung anhand ihrer funktionellen Vielfalt darstellen (UF1, E6) |
| 14.4 Der Bau der DNA ermöglicht die schnelle Verdopplung | **Aufbau der DNA**  DNA-Replikation | das grundlegende Prinzip der Proteinbiosynthese beschreiben und die Bedeutung von Proteinen bei der Merkmalsausprägung anhand ihrer funktionellen Vielfalt darstellen (UF1, E6) |
| 14.5 Zur Proteinsynthese wird der Bauplan auf m-RNA umgeschrieben | vom Gen zum Protein: Proteinbiosynthese | das grundlegende Prinzip der Proteinbiosynthese beschreiben und die Bedeutung von Proteinen bei der Merkmalsausprägung anhand ihrer funktionellen Vielfalt darstellen (UF1, E6) |
| 14.7 Eine Genmutation kann zu einem veränderten Protein führen | Veränderungen des Erbguts: Genmutation, **Genommutation** | Ursachen und Auswirkungen einer Genommutation am Beispiel der Trisomie 21 beschreiben (UF1, UF2) |

**Inhaltsfeld: Mensch und Gesundheit**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Konzepte im Markl Biologie 2 Schülerbuch | Inhaltliche Schwerpunkte  (verbindliche Schwerpunkte des Kernlehrplans sind fett gedruckt) | konkretisierte Kompetenzerwartungen  Die Schülerinnen und Schüler können… |
| **Informationen verarbeiten** |  |  |
| 7.1 Jeder unserer Sinne ist auf einen anderen Reiz spezialisiert | **Reiz-Reaktions-Schema** |  |
| 8.1 Nervenzellen sind die Grundeinheiten des Nervensystems | peripheres und zentrales Nervensystem  **Aufbau der Nervenzelle** | Die Unterschiede zwischen Reiz und Erregung sowie zwischen bewusster Reaktion und Reflexen beschreiben (UF1, UF3) |
| 8.2 Zwischen Nervenzellen werden die Informationen chemisch weitergeleitet | **Synapse** | den Vorgang der Informationsübertragung an chemischen Synapsen anhand eines einfachen Modells beschreiben (UF1, E6) |
| 8.3 Das Rückenmark ist Schaltstelle für Reflexe und willentliche Reaktionen | Rückenmark, sensorisches Nervensystem, Reflexe |  |
| 7.1 Jeder unserer Sinne ist auf einen anderen Reiz spezialisiert | Rezeptoren, Sinnesorgane, adäquate Reize, sensorischen und motorische Nervenbahnen | die Wahrnehmung eines Reizes experimentell erfassen (E4, E5) |
| 8.6 Hormone sind Botenstoffe mit spezifischer Wirkung auf Zellen | Hormonsystem, **Hormone** | Das Schlüssel-Schloss-Modell zur Erklärung des Wirkmechanismus von Hormonen anwenden (E6) |
| 8.7 Unsere Körperfunktionen werden über Regelkreise eingestellt | **Regelkreis, negative Rückkopplung** | am Beispiel des Blutzuckergehalts die Bedeutung der Regulation durch negatives Feedback und durch antagonistisch wirkende Hormone erläutern (UF1, UF4, E6) |
| 8.8 Beim Diabetes ist die hormonelle Regelung des Blutzuckerspiegels gestört | **Diabetes,** **Regulation des Blutzuckerspiegels durch Hormone** | am Beispiel des Blutzuckergehalts die Bedeutung der Regulation durch negatives Feedback und durch antagonistisch wirkende Hormone erläutern (UF1, UF4, E6)  Ursachen und Auswirkungen von Diabetes mellitus Typ I und II datenbasiert miteinander vergleichen sowie geeignete Therapieansätze ableiten (UF1, UF2, E5)  Handlungsoptionen zur Vorbeugung von Diabetes Typ II entwickeln (B2) |
| 8.9 Bei Stress arbeiten Hormon- und Nervensystem eng zusammen | **Stress**, vegetatives Nervensystem, Sympathicus, Parasympathicus | körperliche Reaktionen auf Stresssituationen erklären (UF2, UF4)  die Informationsübertragung im Nervensystem mit der Informationsübertragung durch Hormone vergleichen (UF3) |
| 10.6 Das Entstehen einer Sucht beruht auf vielerlei Faktoren | **Auswirkungen von Drogenkonsum** | von Suchtmitteln ausgehende physische und psychische Veränderungen beschreiben und Folgen des Konsums für die Gesundheit beurteilen (UF1, B1) |
| 10.8 Alkohol- und Zigarettenkonsum sind die häufigsten Suchtformen | **Auswirkungen von Drogenkonsum**  Alkohol- und Zigarettenkonsum | von Suchtmitteln ausgehende physische und psychische Veränderungen beschreiben und Folgen des Konsums für die Gesundheit beurteilen (UF1, B1) |
| **Infektionen abwehren** |  |  |
| 9.1 Bakterien können Krankheiten hervorrufen | **Bakterien**, **Antibiotika** | den Bau und die Vermehrung von Bakterien und Viren beschreiben (UF1)  die Bedeutung hygienischer Maßnahmen zur Vermeidung von Infektionskrankheiten erläutern (UF1)  Experimente zur Wirkung von hygienischen Maßnahmen aus dem Wachstum von Mikroorganismen auswerten (E1, E5)  den Einsatz von Antibiotika im Hinblick auf die Entstehung von Resistenzen beurteilen (B1, B3, B4, K4) |
| 9.2 Viren benötigen für ihre Vermehrung lebende Zellen | **Viren**, Vermehrungszyklus Grippevirus | den Bau und die Vermehrung von Bakterien und Viren beschreiben (UF1)  die Bedeutung hygienischer Maßnahmen zur Vermeidung von Infektionskrankheiten erläutern (UF1) |
| 9.3 Auch Parasiten können Infektionen auslösen | Parasiten, Malaria, Wirts- und Generationswechsel | den Bau und die Vermehrung von Bakterien und Viren beschreiben (UF1) |
| 9.4 Das Immunsystem bildet mehrere unspezifische Barrieren gegen Erreger | **Immunsystem**  **unspezifische Immunabwehr** | das Zusammenwirken des unspezifischen und spezifischen Immunsystems an einem Beispiel erklären (UF4) |
| 9.5 Zur spezifischen Immunabwehr gehören Antikörper und Blutzellen | **spezifische Immunabwehr**  Antigen – Antikörper  **Schlüssel-Schloss-Prinzip**  Lymphsystem | das Zusammenwirken des unspezifischen und spezifischen Immunsystems an einem Beispiel erklären (UF4) |
| 9.6 Die spezifische Immunabwehr beruht auf der Zusammenarbeit Weißer Blutzellen | humorale und zelluläre Immunantwort  immunologisches Gedächtnis | das Zusammenwirken des unspezifischen und spezifischen Immunsystems an einem Beispiel erklären (UF4)  die Immunantwort auf körperfremde Gewebe und Organe erläutern (UF2)  die allergische Reaktion mit der Immunantwort bei Infektionen vergleichen (UF2, E2) |
| 9.7 Impfungen helfen dem Körper, Infektionen zu bekämpfen | **Impfung**  aktive und passive Immunisierung | den Unterschied zwischen passiver und aktiver Immunisierung erklären (UF3)  Position zum Thema Impfung auch im Internet recherchieren, auswerten, Strategien und Absichten erkennen und unter Berücksichtigung der Empfehlungen der Ständigen Impfkommission kritisch reflektieren (B1, B2, B3, B4, K2, K4) |
| 9.8 Allergien sind Überreaktionen der spezifischen Immunabwehr | **Allergien** | die allergische Reaktion mit der Immunantwort bei Infektionen vergleichen (UF2, E2) |
| 9.9 Das HI-Virus unterwandert und zerstört die Immunabwehr | **AIDS**, HIV-Infektion |  |
| 6.9 Die Niere schafft Schadstoffe, Salz und Wasser aus dem Körper | **Organtransplantation** |  |

**Inhaltsfeld: Sexualerziehung**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Konzepte im Markl Biologie 2 Schülerband | Inhaltliche Schwerpunkte  (verbindliche Schwerpunkte des Kernlehrplans sind fett gedruckt) | konkretisierte Kompetenzerwartungen  Die Schülerinnen und Schüler können ... |
| 11.1 Hormone bewirken die Veränderungen in der Pubertät | Geschlechtshormone, hormonelle Steuerung der Pubertät |  |
| 11.2 Die Geschlechtsorgane produzieren Eizellen und Spermien | **Bau und Funktion** primäre und sekundäre **Geschlechtsorgane** bei Mann und Frau |  |
| 11.3 Hormone steuern den Ablauf des weiblichen Zyklus | weiblicher Zyklus  **hormonelle Steuerung des Zyklus** | den weiblichen Zyklus unter Verwendung von Daten zu körperlichen Parametern in den wesentlichen Grundzügen erläutern (UF2, E5) |
| 11.4 Aus der befruchteten Eizelle entwickelt sich ein neuer Mensch | Schwangerschaft: **von der Zygote über den Embryo bis zur Geburt**  Versorgung des Embryos über die Plazenta  Entwicklung des Kindes im Mutterleib | die wesentlichen Stadien der Entwicklung von Merkmalen und Fähigkeiten eines Ungeborenen beschreiben (UF1, UF3) |
| 11.5 Sorgfältige Verhütung verhindert eine Schwangerschaft | Familienplanung und **Empfängnisverhütung**:  Hormonelle Verhütung: veränderter Hormonhaushalt durch die Antibabypille  Mechanische Verhütungsmittel  Sicherheit der Verhütungsmittel bezüglich Schwangerschaft und Infektionsrisiko | die Datenerhebung zur Sicherheit von Verhütungsmitteln am Beispiel des Pearl-Index erläutern und auf dieser Grundlage die Aussagen zur Sicherheit kritisch reflektieren (E5, E7, B1)  Verhütungsmethoden in die „Pille danach“ kriteriengeleitet vergleichen und Handlungsoptionen für verschiedene Lebenssituationen begründet auswählen (B2, B3) |
| 11.6 Du darfst deine Wünsche äußern und Grenzen setzen | **Umgang mit der eigenen Sexualität:**  heterosexuell, homosexuell, bisexuell, transsexuell, intersexuell  Grenzüberschreitungen | über die Reproduktionsfunktion hinausgehende Aspekte menschlicher Sexualität beschreiben (UF1)  die Übernahme von Verantwortung für sich selbst und andere im Hinblick auf sexuelles Verhalten an Fallbeispielen diskutieren (B4, K4)  bei Aussagen zu unterschiedlichen Formen sexueller Orientierung und geschlechtlicher Identität Sachinformationen von Wertungen unterscheiden (B1) |
| 11.5 Sorgfältige Verhütung verhindert eine Schwangerschaft | **Schwangerschaftsabbruch** | kontroverse Positionen zum Schwangerschaftsabbruch unter Berücksichtigung ethischer Maßstäbe und gesetzlicher Regelungen gegeneinander abwägen (B1, B2) |