ZSL

Zentrum für Schulqualität
und Lehrerbildung
Baden-Württemberg

Impulse zur Verknüpfung von Präsenz- und Fernunterricht

Bildungsplan 2016 Gymnasium
Fach Biologie

Klasse 9/10
Bearbeitung des Beispielcurriculums 1

ZSL – 08.2020

Inhaltsverzeichnis

Allgemeines Vorwort zu den Beispielcurricula I
Fachspezifisches Vorwort II
Biologie – Klasse 9/10 1
Ökologie 1
Genetik 10
Evolution 21

Allgemeines Vorwort zu den Beispielcurricula

Beispielcurricula zeigen eine Möglichkeit auf, wie aus dem Bildungsplan unterrichtliche Praxis werden kann. Sie erheben hierbei keinen Anspruch einer normativen Vorgabe, sondern dienen vielmehr als beispielhafte Vorlage zur Unterrichtsplanung und -gestaltung. Diese kann bei der Erstellung oder Weiterentwicklung von schul- und fachspezifischen Jahresplanungen ebenso hilfreich sein wie bei der konkreten Unterrichtsplanung der Lehrkräfte.

Curricula sind keine abgeschlossenen Produkte, sondern befinden sich in einem dauerhaften Entwicklungsprozess, müssen jeweils neu an die schulische Ausgangssituation angepasst werden und sollten auch nach den Erfahrungswerten vor Ort kontinuierlich fortgeschrieben und modifiziert werden. Sie sind somit sowohl an den Bildungsplan als auch an den Kontext der jeweiligen Schule gebunden und müssen entsprechend angepasst werden. Das gilt auch für die Zeitplanung, welche vom Gesamtkonzept und den örtlichen Gegebenheiten abhängig und daher nur als Vorschlag zu betrachten ist.

Der Aufbau der Beispielcurricula ist für alle Fächer einheitlich: Ein fachspezifisches Vorwort thematisiert die Besonderheiten des jeweiligen Fachcurriculums und gibt ggf. Lektürehinweise für das Curriculum, das sich in tabellarischer Form dem Vorwort anschließt.
In den ersten beiden Spalten der vorliegenden Curricula werden beispielhafte Zuordnungen zwischen den prozess- und inhaltsbezogenen Kompetenzen dargestellt. Eine Ausnahme stellen die modernen Fremdsprachen dar, die aufgrund der fachspezifischen Architektur ihrer Pläne eine andere Spaltenkategorisierung gewählt haben. In der dritten Spalte wird vorgeschlagen, wie die Themen und Inhalte im Unterricht umgesetzt und konkretisiert werden können. In der vierten Spalte wird auf Möglichkeiten zur Vertiefung und Erweiterung des Kompetenzerwerbs im Rahmen des Schulcurriculums hingewiesen und aufgezeigt, wie die Leitperspektiven in den Fachunterricht eingebunden werden können und in welcher Hinsicht eine Zusammenarbeit mit anderen Fächern sinnvoll sein kann. An dieser Stelle finden sich auch Hinweise und Verlinkungen auf konkretes Unterrichtsmaterial.

Die verschiedenen Niveaustufen des Gemeinsamen Bildungsplans der Sekundarstufe I werden in den Beispielcurricula ebenfalls berücksichtigt und mit konkreten Hinweisen zum differenzierten Vorgehen im Unterricht angereichert.

Fachspezifisches Vorwort

Der Unterricht im Fach Biologie setzt die im Fächerverbund BNT in den Klassen 5/6 erworbenen Kompetenzen voraus und entwickelt diese weiter. Der Bildungsplan 2016 für das Fach Biologie orientiert sich an den von der Kultusministerkonferenz (KMK) formulierten prozessbezogenen Kompetenzen sowie den Basiskonzepten. Diese werden in den Themenbereichen des Bildungsplans umgesetzt.

Die Themenbereiche sind so angelegt, dass die inhaltlichen Standards sowohl innerhalb eines Themenbereichs als auch themenübergreifend aufeinander aufbauen. Die prozessbezogenen Kompetenzen werden außerdem an verschiedenen Standards geschult und erweitert. Basiskonzepte werden an verschiedenen Inhalten deutlich und durch Vernetzung als biologisches Prinzip erkennbar.

Ein möglicher Unterrichtsgang ist deshalb direkt aus dem Bildungsplan zu entnehmen, da so die im Bildungsplan formulierten Kompetenzen sinnvoll miteinander verknüpft werden. Auch andere Unterrichtsgänge sind möglich. Das vorliegende Beispielcurriculum zeigt eine Möglichkeit auf, die sich am Bildungsplan orientiert und eine Stundenverteilung vorschlägt sowie ergänzende Hinweise gibt. Damit besitzt dieses Beispielcurriculum eine Brückenfunktion zwischen den Bildungsstandards und der konkreten schulischen Umsetzung in Jahresplänen.

Besonderen Wert legt der Bildungsplan Biologie auf die Implementierung der prozessbezogenen Kompetenzen. Im Unterricht soll der Fokus deshalb (auch) auf Erkenntnisgewinnung, Kommunikation und Bewertung in den Naturwissenschaften gelegt werden. Experimente sollen nicht nur durchgeführt werden, sondern anhand einer konkreten Fragestellung hypothesengeleitet von den Schülerinnen und Schülern entwickelt, durchgeführt und ausgewertet werden. Modelle sollen von den Schülerinnen und Schülern nicht nur als Anschauungsobjekt verstanden werden, sondern als Mittel zum Problemlösen begriffen werden. Modellkritik soll geschult werden. Kommunikation meint, dass sowohl die wissenschaftliche als auch die soziale Form erworben werden. Wissenschaftliche Kommunikation schließt das Erschließen und Erstellen von Texten, Diagrammen usw. ein, die soziale Kommunikation bezeichnet hingegen das Arbeiten in Gruppen. Biologische Sachverhalte müssen weiterhin nach verschiedenen Kriterien bewertet werden. Nur dann ist es den Schülerinnen und Schülern möglich, sich in einer komplexeren Welt ein Urteil zu bilden. Um diese prozessbezogenen Kompetenzen an den jeweiligen Standards zu betonen, ist in der vierten Spalte des Beispielcurricula explizit ausgewiesen, an welchen Inhalten bestimmte prozessbezogene Kompetenzen erworben werden können. Hierbei ist zu beachten, dass Kompetenzen sich stets an mehreren Inhalten zeigen und nicht nach der Anwendung auf einen Inhalt als erworben betrachtet werden können.

Auf inhaltlicher Seite kommen die Schülerinnen und Schüler erstmals mit der makromolekularen Ebene (DNA) in Kontakt. Diese Ebene sollte bei den folgenden Themen stets zur Erklärung herangezogen werden, damit die Schülerinnen und Schüler biologische Sachverhalte aufgrund von makromolekularen Vorgängen erklären (z. B. im Themenbereich Genetik: Mutationen). Dadurch gelingt

in Klasse 10 eine vertiefte Deutung von biologischen Strukturen und Abläufen und erleichtert die anschließende Weiterführung der molekularen Ebene in der Kursstufe.

Die Biologie versteht sich heute als eine interdisziplinäre und vernetzte Wissenschaft. Dies wird im Beispielcurricula durch die Verweise auf die Inhalte anderer Fächer deutlich gemacht. Auch der Beitrag des Faches zu den Leitperspektiven des Bildungsplans ist an den entsprechenden Stellen gekennzeichnet.

Die Biologie versteht sich heute als eine interdisziplinäre und vernetzte Wissenschaft. Dies wird im Beispielcurricula durch die Verweise auf die Inhalte anderer Fächer deutlich gemacht. Auch der Beitrag des Faches zu den Leitperspektiven des Bildungsplans ist an den entsprechenden Stellen gekennzeichnet.

Für das Fach Biologie ist folgende Stundenverteilung in der Sekundarstufe I vorgesehen: In den Klassen 7,8 stehen 3 Schülerwochenstunden, in der Klasse 9,10 2 Schülerwochenstunde zur Verfügung.

Hinweis zur Sicherheit im Biologieunterricht

In diesem Curriculum ist der Einsatz von Stoffen, Geräten und Experimenten unter Berücksichtigung der zum Zeitpunkt der Veröffentlichung geltenden Sicherheitsbestimmungen beschrieben. Bei der Umsetzung im Unterricht sind die aktuell gültigen Sicherheitsvorschriften zu beachten und einzuhalten.

Abkürzungen:

I Verweis auf andere Standards für inhaltsbezogene Kompetenzen desselben Fachplans

F Verweis auf andere Fächer

L VB Verbraucherbildung

L PG Prävention und Gesundheitsförderung

L BO Berufsorientierung

L MB Medienbildung

L BNE Bildung für nachhaltige Entwicklung

Biologie – Klasse 9/10

Ökologie

ca. 20 Std.

Generelle Vorbemerkungen zur Unterrichtseinheit:
Die Schülerinnen und Schüler untersuchen und beschreiben ein Ökosystem. Sie erfassen Daten und werten diese aus. Sie erkennen Angepasstheiten an den Lebensraum und Wechselwirkungen zwischen Lebewesen. Sie können den Einfluss des Menschen auf ein Ökosystem im Hinblick auf eine nachhaltige Entwicklung bewerten. Die Schülerinnen und Schüler können globale Herausforderungen erkennen und mit lokalem Handeln verknüpfen.

Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht	Ergänzende Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise, Didaktische Hinweise zur Verzahnung des Präsenzunterrichts und Fernlernunterrichts
Die Schülerinnen und Schüler können		**Einführung in die Ökologie (2 Std.)**	
2.1 (13) Wechselwirkungen mithilfe von Modellen erklären 2.2 (4) biologische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache beschreiben oder erklären	3.3.3 (1) die Biosphäre als System aus Ökosystemen beschreiben 3.3.3 (2) an heimischen Ökosystemen Biotop und Biozönose beschreiben und vergleichen	– Einteilung von Ökosystemen (Land bzw. Gewässerökosysteme) und Klärung des Begriffs Biosphäre als Gesamtheit aller Ökosysteme – Definition der Begriffe Lebensraum (Biotop) und Lebensgemeinschaft (Biozönose) – Definition abiotischer und biotischer Faktoren	<u>Möglichkeit 1:</u> Historischer Zugang Definition Ökologie mit Hilfe von a) Text “Grundgedanke der Ökologie” aus Darwins Buch “Die Entstehung der Arten” 1859 b) Definition Ökologie von Ernst Haeckel (1834-1919) P 2.2 (14) <u>Möglichkeit 2:</u> Vorstellung eines Flaschengartens (*Biosphere 2*) und Ableiten nötiger Bedingungen (Was benötigen wir, wenn wir einen konstruieren wollen?) P 2.1 (13), 2.2 (4) Wiederholung Fotosynthese, (Zell-) Atmung Die Erschließung der entsprechenden Fachbegriffe/Definitionen kann mithilfe der gängigen Schulbücher bzw. mit Erklärvideos erfolgen. Im Rahmen

			einer Videokonferenz können die Begrifflichkeiten gefestigt werden.
Die Schülerinnen und Schüler können		**Praktikum (4 Std.)** Untersuchung abiotischer und biotischer Faktoren in einem nahegelegenen Ökosystem (z. B. Wald, Schulhof, Gewässer, Park…) – Vorstellung der Messinstrumente und Methoden.... – Beispiele für Zeigerorganismen und deren Bedeutung und Beweung	– Erfassung abiotischer Faktoren am Beispiel Wald: Messung der Lichtstärke mit Hilfe des Luxmeters an verschiedenen Stellen, Messung der Temperatur und der Luftfeuchtigkeit; weitere Bestimmung der Gesteine und Beschreibung der Oberflächenbeschaffenheit P 2.1 (3), (4), (7) – Erfassung der Flora mit Hilfe von Lupen und Bestimmungsbüchern P 2.1 (3), (4), (7) – Höhenbestimmung von Bäumen – Erfassung der Fauna mit Hilfe von Insektenkeschern, Pinzetten und Becherlupen z.B. bei geflügelten Insekten, oder mit Hilfe eines Exhausters und Stereolupe bei kleinen Gliederfüßern P 2.1 (3), (4), (7)
2.1 (3) Lebewesen kriteriengeleitet vergleichen und zuordnen 2.1 (4) mit Bestimmungshilfen häufig vorkommende Arten bestimmen 2.2 (6) den Verlauf und die Ergebnisse ihrer Arbeit dokumentieren 2.3 (10) Anwendungen und Folgen biologischer Forschungsergebnisse unter dem Aspekt der Verantwortung für die Natur beurteilen	3.3.3 (3) abiotische Faktoren in einem schulnahen Ökosystem untersuchen und ausgewählte Organismen (zum Beispiel Zeigerorganismen) bestimmen		

			– Filterwirkung des Bodens und Bestimmung der Versickerungsgeschwindigkeit ... P 2.1 (6), (9) – Protokollerstellung P 2.1 (6), (9) – anhand des Protokolls oder mithilfe weiterer Diagramme (z. B. Flechtenkartierung) die Aussagen von Zeigerorganismen erklären und unter dem Aspekt der Verantwortung für die Natur beurteilen P 2.3 (10) F **BNT** 3.1.9 Ökologie F **GEO** 3.2.2.2 Klimazonen der Erde L **BNE** Bedeutung und Gefährdungen einer nachhaltigen Entwicklung Die umfassende Erschließung eines Ökosystems kann nur im Präsenzunterricht erfolgen. Mithilfe geeigneter Materialien und Methoden (z.B. Bestimmungsapps, -literatur etc.) könnten ausgewählte Aspekte auch im Fernlernunterricht behandelt werden.
Die Schülerinnen und Schüler können		**Abiotische Faktoren: Temperatur und Licht (2 Std.)** – Angepasstheit von Organismen an die Temperatur	z. B. – gleich- und wechselwarme Tiere P 2.2 (4) – Bergmannsche und Allensche Regel: Modellexperiment zur Wärmeabgabe I und II (ohne bzw. mit zusätzlichen „Extremitäten“) P 2.1 (13); 2.2 (4)
2.1 (13) Wechselwirkungen mithilfe von Modellen erklären 2.3 (1) in ihrer Lebenswelt biologische Sachverhalte erkennen	3.3.3 (4) die Angepasstheit von Lebewesen an Umweltfaktoren an ausgewählten Beispielen erläutern		

		– Sonnen- und Schattenblätter bei Pflanzen als Angepasstheit an den Faktor Licht	Die theoretischen Grundlagen (gleich- und wechselwarme Tiere, Bergmann-sche und Allensche Regel) kann im Fernunterricht behandelt werden (auch die Planung der entsprechen-den Experimente oder ein entspre-chendes Lernvideo, erstellt durch die Lehrkraft, ist denkbar). Mikroskopie von Sonnen- und Schat-tenblättern und Beschriftung der mik-roskopischen Zeichnungen P 2.2 (4) Bei Vorlage der mikroskopischen Bil-der kann dieser Aspekt auch online behandelt werden. Die Mikroskopier-praxis muss im Präsenzunterricht er-folgen.
Die Schülerinnen und Schüler können			

2.1 (13) Wechselwirkungen mithilfe von Modellen erklären 2.1 (15) die Aussagekraft von Modellen beurteilen 2.2 (5) Zusammenhänge zwischen Alltagssituationen und biologischen Sachverhalten herstellen und dabei bewusst die Fachsprache verwenden 2.3 (10) Anwendungen und Folgen biologischer Forschungsergebnisse unter dem Aspekt der Verantwortung für die Natur beurteilen	3.3.3 (5) Nahrungskette und Nahrungsnetz vergleichend beschreiben und die Rolle von Produzenten, Konsumenten und Destruenten für eine nachhaltige Existenz der Nahrungsbeziehung begründen 3.3.3 (6) Beziehungen zwischen Lebewesen (Konkurrenz, Räuber-Beute-Beziehung, Parasitismus, Symbiose) als Beispiele für biotische Faktoren erläutern	**Biotischer Faktor: Nahrungsbeziehungen (2 Std.)** – Klärung der Begriffe Nahrungskette und Nahrungsnetz sowie der Begriffe Produzenten, Konsumenten und Destruenten und deren Ernährungsstufen – nachhaltige Nahrungsbeziehungen **Weitere Nahrungsbeziehungen (4 Std.)** Klärung der Begriffe Konkurrenz, Parasitismus, Symbiose, Räuber-Beute Beziehung als biotische Faktoren	Am Beispiel Wald, Süßwassersee etc. Destruenten: Warum braucht der Wald keine Nährstoffe, um gut wachsen zu können (Gegensatz: Getreidefeld) Erstellung eines Nahrungsnetzes (z. B. Legetechnik – wer frisst was oder Symbolisierung mithilfe eines Stuhlkreises: Schülerinnen und Schüler stellen Organismen dar. Verschiedenfarbige Schnüre werden zu Nahrungsketten bzw. zum Nahrungsnetz vereint.) P 2.1 (13); 2.2 (5) Veränderungen der Nahrungsbeziehungen im Modell oder Grafiken darstellen und begründen (z. B. Verschwinden aller Konsumenten oder Destruenten) P 2.3 (8) Möglicher Bezug zum Flaschengarten (siehe Std. 1) Beispiele: Parasitismus: Moskito oder Seide Räuber-Beute: Schneeschuhhase und Luchs, Regelung Konkurrenz: P. caudatum und P. Aurelia Symbiose: Flechten, Mykorrhiza

			Methodische Umsetzung: Gruppenpuzzle, Lerntheke Zusätzlich intra bzw. interspezifische Konkurrenz am Beispiel Kormoran und Krähenscharbe bzw. Lotka-Volterra-Regeln 1 und 2; Konkurrenzausschlußprinzip P 2.1 (13); 2.2 (5) Das Thema „Wechselbeziehungen“ könnte mithilfe der gängigen Schulbücher bzw. geeigneter Materialien im Fernlernunterricht erarbeitet und im Rahmen von Videokonferenzen gefestigt werden.
Die Schülerinnen und Schüler können		**Energiefluss in der Nahrungskette (1 Std.)** – Energieumwandlung – Biomasse und Energiefluss	Beispiel Ökosystem Wald im Gegensatz zum See, verschiedene Pyramidenarten: Anzahl, Biomasse, Energiefluss gegenüberstellen 10 Prozent-Regel (hinsichtlich Energiefluss) P 2.2 (3)
2.1 (11) Struktur- und Funktionsmodelle zur Veranschaulichung anwenden 2.1 (13) Wechselwirkungen mithilfe von Modellen erklären	3.3.3 (7) eine Biomassepyramide beschreiben und mit dem Energiefluss erklären 3.3.3 (8) den Kohlenstoff- oder Stickstoffkreislauf beschreiben und unter		

2.2 (2) Informationen zu biologischen Fragestellungen zielgerichtet auswerten und verarbeiten; hierzu nutzen sie auch außerschulische Lernorte 2.2 (3) Informationen aus Texten, Bildern, Tabellen, Diagrammen oder Grafiken entnehmen 2.3 (8) Anwendungen und Folgen biologischer Forschungsergebnisse unter dem Aspekt einer nachhaltigen Entwicklung beschreiben und beurteilen 2.3 (11) den eigenen und auch andere Standpunkte begründen 2.3 (13) ihr eigenes Handeln unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit bewerten	dem Aspekt der Nachhaltigkeit erläutern (zum Beispiel fossile Brennstoffe, Düngung)	**Der Stoffkreislauf (2 Std.)** Kohlenstoffkreislauf – Erstellung eines Schemas – Eingriffe in den Kohlenstoffkreislauf – Klimaveränderung	erhöhtes Pflanzenwachstum, erhöhter Ertrag, limitierender Faktor Fassmodell von Liebig (Minimummodell) P 2.1 (13) Konsequenzen für die Landwirtschaft P 2.2 (3); 2.3 (8), (11), (13) Kreislaufschema P 2.1 (13) anthropogene Einflüsse, Treibhauseffekt, fossile Brennstoffe P 2.2 (3); 2.3 (8), (11), (13) I 3.2.1 Zelle und Stoffwechsel (5) F **CH** 3.2.2.1 Qualitative Aspekte chemischer Reaktionen (8) **L BNE** Bedeutung und Gefährdungen einer nachhaltigen Entwicklung. Die Themen „Energiefluss“ und „Stoffkreislauf“ könnten mithilfe der gängigen Schulbücher bzw. geeigneter Materialien im Fernlernunterricht erarbeitet werden und im Rahmen von Videokonferenzen gefestigt werden.
Die Schülerinnen und Schüler können		**Auswirkungen auf das Ökosystem (4 Std.)** – Sensibilisierung der Schülerinnen und Schüler anhand eines fiktiven oder realen lokalen oder globalen Eingriffs des Menschen in ein Ökosystem	z. B. Wegen einer Krötenwanderung soll eine Straße für eine Woche gesperrt werden. Kühe sind Klimakiller. Die weltweite Ernährung soll auf Soja umgestellt werden.
2.1 (13) Wechselwirkungen mithilfe von Modellen erklären 2.1 (15) die Aussagekraft von Modellen beurteilen 2.2 (1) zu biologischen Themen in unterschiedlichen analogen und digitalen Quellen recherchieren	3.3.3 (9) konkrete Vorschläge für nachhaltiges Handeln an lokalen oder globalen Beispielen darstellen und auf ihre Umsetzungsmöglichkeit hin untersuchen (zum Beispiel Auswirkungen von Neobiota, Erhalt der Biodiversität, Eingriffe des Menschen in ein Ökosystem, lokale Natur- und Artenschutzmaßnahmen)		

2.2 (2) Informationen zu biologischen Fragestellungen zielgerichtet auswerten und verarbeiten; hierzu nutzen sie auch außerschulische Lernorte 2.2 (4) biologische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache beschreiben oder erklären 2.2 (7) komplexe biologische Sachverhalte mithilfe von Schemazeichnungen, Grafiken, Modellen oder Diagrammen anschaulich darstellen 2.2 (8) adressatengerecht präsentieren 2.2 (9) sich selbst und andere in ihrer Individualität wahrnehmen und respektieren 2.2 (10) ihren Standpunkt zu biologischen Sachverhalten fachlich begründet vertreten 2.3 (5) Aussagen zu naturwissenschaftlichen Themen kritisch prüfen 2.3 (7) Anwendungen und Folgen biologischer Forschungsergebnisse unter dem Aspekt des Perspektivenwechsels beschreiben 2.3 (8) Anwendungen und Folgen biologischer Forschungsergebnisse unter dem Aspekt einer nachhaltigen Entwicklung beschreiben und beurteilen 2.3 (10) Anwendungen und Folgen biologischer Forschungsergebnisse unter dem Aspekt der Verantwortung für die Natur beurteilen 2.3 (11) den eigenen und auch andere Standpunkte begründen		– Aufstellen von Hypothesen über die Auswirkungen des Eingriffs – Recherche – Präsentation der Ergebnisse – Bewertung der Ergebnisse – Ableitung konkreter nachhaltiger Maßnahmen	Gruppenarbeit, projektorientiertes Arbeiten P 2.1 (13); 2.3 (7), (11) Hilfestellung (Webquest, Literaturauswahl: digital und analog) P 2.1 (13); 2.2 (1); 2.3 (5) Plakat, digitale Präsentation, Zeitungsartikel usw. Die digitale Präsentation kann z.B. im Rahmen einer Videokonferenz erfolgen. Onlinerecherchen zu aktuellen Pressemitteilungen zum Thema „Auswirkungen auf Ökosysteme“ sowie deren Besprechung/Präsentation ausgewählter Aspekte im Rahmen einer Videokonferenz bieten sich an. P 2.2 (4), (7), (8), (9); 2.3 (11) Erörterung der Faktenlage P 2.1 (13); 2.2 (10); 2.3 (5), (7), (10), (11) nach ökologischen, ökonomischen und sozialen Gesichtspunkten und erneute Vorstellung der Ergebnisse P 2.2 (4), (7), (8), (9), (10); 2.3 (5), (7), (10), (11), (12) F **AES** 3.1.4.3 Konsum in globalen Zusammenhängen F **BNT** 3.1.9 Ökologie F **ETH** 3.2.4.1 Mensch und Umwelt (2), (5) F **GEO** 3.1.5.1 Analyse ausgewählter Räume in Deutschland und Europa F **RRK** 3.2.2 Welt und Verantwortung

2.3 (12) den Einfluss des Menschen auf Ökosysteme im Hinblick auf eine nachhaltige Entwicklung bewerten 2.3 (13) den Einfluss des Menschen auf Ökosysteme im Hinblick auf eine nachhaltige Entwicklung bewerten			**L BNE** Kriterien für nachhaltigkeitsfördernde und -hemmende Handlungen, Werte und Normen in Entscheidungssituationen **L MB** Information und Wissen; Produktion und Präsentation **L VB** Umgang mit eigenen Ressourcen Das Thema „Auswirkungen auf das Ökosystem“ könnte mithilfe der gängigen Schulbücher bzw. geeigneter Materialien im Fernlernunterricht erarbeitet werden.

Genetik

ca. 22 Std.

Generelle Vorbemerkungen zur Unterrichtseinheit.
Die Schülerinnen und Schüler können an einem einfachen Modell die Eigenschaften der DNA erläutern. Sie können die Weitergabe von Erbinformation bei der Mitose und Meiose beschreiben und vergleichen. Die Schülerinnen und Schüler können erklären, wie durch sexuelle Fortpflanzung Variabilität entsteht. Sie können die Vererbungsregeln auf einfache Erbgänge anwenden Stammbaumanalysen durchführen. Sie können Chancen und Risiken der Gentechnik bewerten.

Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht	Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise
Die Schülerinnen und Schüler können		**Chromosomen (1 Std.)**	Einstieg über Ähnlichkeiten bei verschiedenen Generationen (Großeltern, Eltern, Kindern) Leitfrage: Wo sind die Informationen für Merkmale gespeichert und wie werden sie weitergegeben?
2.1 (11) Struktur- und Funktionsmodelle zur Veranschaulichung anwenden 2.1 (14) die Speicherung und Weitergabe von Information mithilfe geeigneter Modelle beschreiben 2.2 (3) Informationen aus Texten, Bildern, Tabellen, Diagrammen oder Grafiken entnehmen	3.3.2 (1) die Chromosomen als Träger der Erbinformation beschreiben	– Bedeutung des Zellkerns: Chromosomen als Träger der Erbinformation – Bau der Chromosomen: Chromatiden – Centromer – Chromosomen des Menschen (Karyogramm) – Anzahl der Chromosomen Unterscheidung Autosomen - Gonosomen	Zellkern enthält die Erbinformation: Experiment von Gurdon (Krallenfrosch) oder Schirmalgen (Acetabularia) P 2.2 (3) Die Erarbeitung der nebenstehenden Aspekte zum Thema „Chromosomen“ kann mithilfe von Schulbüchern bzw. geeigneten Materialien im Fernunterricht erfolgen. Zentrale Inhalte/Kompetenzen können im Rahmen einer Videokonferenz gefestigt werden. <u>Alternative Möglichkeiten:</u> a) Bau von Chromosomenmodellen P 2.1 (11), (14)

	3.3.2 (2) erklären, wie innerhalb des Zellzyklus durch Mitose und Zellteilung Tochterzellen mit identischem Chromosomensatz entstehen	**Zellteilung und Mitose (3 Std.)** Wachstum durch Zellteilung Teilung der Zwei-Chromatid-Chromosomen in zwei identische Einchromatid-Chromosomen Ablauf der Mitose, Mitosestadien (mit Interphase) Mikroskopieren verschiedener Mitose-Stadien	Der Bau geeigneter Chromosomenmodelle kann mit entsprechender Anleitung ggf. zuhause erfolgen. Die Modelle können im Rahmen einer Videokonferenz vorgestellt und einer Modellkritik unterzogen werden. b) Mikroskopieren von Fertigpräparaten, bei denen die Zellkerne (Chromatin /Chromosomen) sichtbar sind. Mikroskopie ist nur im Präsenzunterricht möglich. <u>Schulcurriculum:</u> Auswertung eines Karyogramms (Vorlage zum Ausschneiden und Zuordnen von Chromosomen); hierbei: unterschiedliche Chromosomenformen beachten P 2.2 (3) Herstellung Wurzelspitzen-Präparat (Küchenzwiebel) P 2.2 (3) Mikroskopieren der Wurzelspitzen-Präparate (Küchenzwiebel); alternativ: Fertigpräparate (Mitose-Stadien bei Wurzelspitzen (Küchenzwiebel)) P 2.2 (3) Mikroskopie ist nur im Präsenzunterricht möglich.
	3.3.2 (3) die Struktur der DNA anhand eines einfachen Modells beschreiben und daran Eigenschaften der DNA (Informationsspeicherung, Verdopplungsfähigkeit, Veränderbarkeit) erläutern		
Die Schülerinnen und Schüler können		**Ablauf der Meiose (2 Std.)** Bildung von Keimzellen	

		Homologe Chromosomen Reduktionsteilung Gegenüberstellung diploider haploider Chromosomensatz	Modell zur Darstellung der Mitose-Stadien (Wollfäden, Pfeifenreiniger) P 2.1 (11), (14) Der Bau geeigneter Modelle kann mit entsprechender Anleitung ggf. zuhause erfolgen. Die Modelle können im Rahmen einer Videokonferenz vorgestellt und einer Modellkritik unterzogen werden. Fakultativ: Benennung der Mitosestadien
2.1 (11) Struktur- und Funktionsmodelle zur Veranschaulichung anwenden 2.1 (14) die Speicherung und Weitergabe von Information mithilfe geeigneter Modelle beschreiben 2.2 (7) komplexe biologische Sachverhalte mithilfe von Schemazeichnungen, Grafiken, Modellen oder Diagrammen anschaulich darstellen	3.3.2 (4) den Vorgang und die Bedeutung der Meiose beschreiben und mit der Mitose vergleichen	Vererbung des Geschlechts Verteilung der Geschlechtschromosomen bei der Meiose und Neukombination	Die genannten Aspekte zum Thema „Mitose“ lassen sich auch online im Fernlernunterricht mithilfe der folgenden Internetseite bearbeiten: https://www.schule-bw.de/faecher-und-schularten/mathematisch-naturwissenschaftliche-faecher/biologie/unterrichtsmaterialien/7-10/gen I 3.2.1 Zelle und Stoffwechsel F NWT 3.2.4.3 Informationsverarbeitung (1)
	3.3.2 (5) erklären, wie das Geschlecht beim Menschen durch die Geschlechtschromosomen bestimmt Wird		Vergleich Mitose – Meiose Größe und Form sind gleich, aber Informationsgehalt nicht zwingend gleich Reduktion ist essenziell für die geschlechtliche Fortpflanzung (Beibehaltung der Chromosomenzahl) Erweiterung des Modells der Mitose P 2.2 (11), (14)
Die Schülerinnen und Schüler können		**Einfache Erbgänge (4 Std.)** Erbanlagen treten in verschiedenen Varianten auf Vererbungsregeln bei dominant-rezessiven Erbgängen - Uniformitätsregel	
2.1 (14) die Speicherung und Weitergabe von Information mithilfe geeigneter Modelle beschreiben	3.3.2 (6) an einfachen Erbgängen die Ausprägung des Phänotyps und dessen Vererbung über den Genotyp erklären (dominant-rezessiv, autosomal, gonosomal)		

2.2 (2) Informationen zu biologischen Fragestellungen zielgerichtet auswerten und verarbeiten; hierzu nutzen sie auch außerschulische Lernorte 2.2 (3) Informationen aus Texten, Bildern, Tabellen, Diagrammen oder Grafiken entnehmen 2.3 (9) Anwendungen und Folgen biologischer Forschungsergebnisse unter dem Aspekt der Würde des Menschen bewerten	3.3.2 (7) für einfache Erbgänge beim Menschen Stammbaumanalysen durchführen 3.3.2 (8) Mutationen als Veränderungen der genetischen Information beschreiben und die Folgen an Beispielen erläutern (zum Beispiel Mukoviszidose, Trisomie 21, Katzenschrei-Syndrom) 3.3.2 (9) an einem Beispiel die Bedeutung der genetischen Beratung erläutern	- Spaltungsregel - Unabhängigkeitsregel **Erbgänge beim Menschen (2 Std)** Stammbaumanalysen **Struktur der DNA (3 Std.)** Einfaches Modell der DNA Zucker, Phosphat-Rest, organische Basen (vertiefte Betrachtung erfolgt in der Kursstufe, z. B. hinsichtlich Komplementarität, Antiparallelität, molekularer Bau)	Die Erarbeitung der genannten Inhalte zum Thema „Mitose und Meiose“ kann mithilfe von Schulbüchern bzw. geeigneten Materialien im Fernunterricht erfolgen. Siehe auch https://www.schule-bw.de/themen-und-impulse/individuelles-lernen-und-individuelle-foerderung/allgemein-bildende-schulen/kompetenzraster-2016/biologie/b_nl_56_3_lm_10.pdf Erstellung von Plakaten, die vergleichend die Vorgänge zeigen P 2.2 (7) Unterschiede bei der Entstehung von Eizellen und Spermien mithilfe von Grafiken darstellen P 2.2 (7) Entsprechende Schülerprodukte (Plakate, Animationen etc.) können auch im Rahmen einer Videokonferenz durch die SuS vorgestellt werden. Vergleich der Karyogramme von Frau und Mann P 2.2 (7) Hinweis: Durch crossing-over entstehen vier unterschiedliche haploide Tochterzellen. Das Thema „Erbgänge beim Menschen“ kann mithilfe von Schulbüchern bzw. geeigneten Materialien im Fernunterricht erfolgen. Es kann von der Meiose seinen Ausgang nehmen

			und benötigt im Vorlauf nicht die Behandlung der Mendelschen Regeln ! 3.2.1 Zelle und Stoffwechsel ! 3.2.2.4 Fortpflanzung und Entwicklung
		Basensequenz Basentripletts codieren für eine Aminosäurenabfolge → Proteine → Merkmalsausbildung Verdopplungsfähigkeit Veränderbarkeit	Vergleich verschiedener Blütenfarben, Erbsenfarben oder –formen, Fellfarbe, Zungenrollen Geschichtlicher Bezug: Gregor Mendel und seine Vererbungsregeln P 2.2 (3)
		Mutationen (2 Std.) Veränderung der genetischen Information Erläuterung der Folgen der jeweiligen Krankheiten Unterscheidung der Mutationstypen: Genmutation, Chromosomenmutation, Genommutation	Aufstellen von Kreuzungsschemen/Kombinationsquadrat mit Fachbegriffen (Generationenbezeichnung, Genotyp vs. Phänotyp) Anwendung der Vererbungsregeln, z.B. Blütenfarbe, Samenfarbe bei Erbsen, Fellfarbe, Zungenrollen → Hinführung zur Zucht von Pflanzen und Tieren → Hinweise auf Bezeichnungen von Samenpäckchen (F1-Hybride) P 2.3 (1), (9)
		Genetische Beratung (1 Std) Möglichkeiten der Beratung	Dominant/rezessive bzw. autosomal/gonosomale Erbgänge (z. B. Bluterkrankheit, Albinismus, Rot/Grün-Blindheit)

			Erklärung der Symbole (rund, quadratisch, Merkmalträger) Die Erarbeitung der Inhalte („Struktur der DNA“, „Mutationen“, „Genetische Beratung“) kann mithilfe von Schulbüchern bzw. geeigneten Materialien im Fernunterricht erfolgen. Im Rahmen von Videokonferenzen können die Inhalte gefestigt werden. Darstellung der DNA mit einfachen Symbolen P 2.1 (11), (14) <u>Schulcurriculum:</u> Modellbau und Modellentwicklung Untere folgendem Link finden sich vielfältige Lernmaterialien zum Thema „Genetik“ in Kl. 10 in Verbindung mit Kompetenzrastern, die in geeigneter Weise für den Fernunterricht genutzt werden können (dort vorgesehene Gruppenarbeiten können entsprechend abgewandelt werden). Darunter auch Materialien zu Bau und Funktion der DNA: https://www.schule-bw.de/themen-und-impulse/individuelles-lernen-und-individuelle-foerderung/allgemein-bildende-schulen/kompetenzraster-

			2016/biologie/b_nl_56_3_lm_10.pdf (Stand: 17.07.2020) Abfolge der Basen als Code erkennen, z.B. mithilfe vorgegebener Basensequenzen und AS-Ketten P 2.1 (11), (14) F PH 3.3.4 Struktur der Materie Einstieg über verschiedene Mutationen bei Tieren / Mensch, z.B. Albinismus Vorstellung des Lebens eines Trisomie 21-Kindes / Erwachsenen P 2.2 (3) P 2.3 (1), (9) <u>Mögliche methodische Zugänge:</u> Referate zu verschiedenen Mutationen (z.B. Albinismus, Bluterkrankheit, Rot-Grün-Schwäche) Bezug zur Stammbaumanalyse herstellen Die Referate können zuhause erarbeitet und im Rahmen einer Videokonferenz präsentiert werden. Mögliche Konsequenzen einer Mutation für das Leben von Betroffenen erkennen und darstellen, z.B. mithilfe eines Interviews mit Betroffenen

			Im Fernlernunterricht kann ein geeignetes Onlinevideo zur. Thematik eingesetzt werden. LMZ Humangenetik: Erbkrankheiten Nr. 4670024 P 2.2 (3) P 2.3 (1), (9) Unterscheidung der möglichen Mutationstypen P 2.2 (3) P 2.3 (1), (9) Untere folgendem Link finden sich vielfältige Lernmaterialien zum Thema „Genetik“ in Kl. 10 in Verbindung mit Kompetenzrastern, die in geeigneter Weise für den Fernunterricht genutzt werden können (die dort vorgesehene Methode „Lernzirkel“ kann entsprechend abgewandelt werden). Darunter auch Materialien zu Mutationen und Erbkrankheiten: https://www.schule-bw.de/themen-und-impulse/individuelles-lernen-und-individuelle-foerderung/allgemein-bildende-schulen/kompetenzraster-2016/biologie/b_nl_56_3_lm_10.pdf (Stand: 17.07.2020) Schulcurriculum: Pränataldiagnostik **L BTV** Toleranz, Solidarität, Inklusion, Antidiskriminierung

			L PG Wahrnehmung und Empfindung
Die Schülerinnen und Schüler können		**Gentechnik (4 Std.)**	
2.2 (1) zu biologischen Themen in unterschiedlichen analogen und digitalen Quellen recherchieren 2.2 (2) Informationen zu biologischen Fragestellungen zielgerichtet auswerten und verarbeiten; hierzu nutzen sie auch außerschulische Lernorte 2.2 (4) biologische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache beschreiben oder erklären 2.2 (8) adressatengerecht präsentieren 2.2 (10) ihren Standpunkt zu biologischen Sachverhalten fachlich begründet vertreten 2.3 (4) zwischen naturwissenschaftlichen und ethischen Aussagen unterscheiden 2.3 (7) Anwendungen und Folgen biologischer Forschungsergebnisse unter dem Aspekt des Perspektivenwechsels beschreiben 2.3 (12) den Einfluss des Menschen auf Ökosysteme im Hinblick auf eine nachhaltige Entwicklung bewerten 2.3 (14) ihr eigenes Handeln unter dem Aspekt einer gesunden Lebensführung bewerten	3.3.2 (10) den möglichen Einsatz der Gentechnik beschreiben und beurteilen (zum Beispiel Landwirtschaft, Medikamentenherstellung, Tierzucht)	Definition des Begriffes Gentechnik Einsatzmöglichkeiten der Gentechnik	Darstellung der Chancen und Risiken der Gentechnik anhand eines Beispiels (z.B. Schädlingsbekämpfung (Mais-Zünsler) mithilfe des Bt-Mais <u>Umsetzungsmöglichkeit:</u> Gruppenpuzzle/arbeitsteilige Gruppenarbeit zu drei Einsatzmöglichkeiten der Gentechnik Landwirtschaft: Züchtung in der Landwirtschaft als Ausgangspunkt für veränderte Lebewesen > Einstieg in die Gentechnik Beispiele recherchieren lassen: z.B. Pflanzen (Soja, Bt-Mais, Anti-Matsch-Tomate), Tiere (Lachs) **P** 2.2 (1), (4) Vor- und Nachteile der Gentechnik in der Landwirtschaft anhand eines Fall-Beispiels, z. B. Mais-Zünsler **P** 2.3 (4), (7), (12), (14) Medikamentenherstellung:

			Beispiel: Insulin-Produktion durch gentechnisch veränderte Bakterien Vergleich der Insulin-Produktion, mit und ohne Gentechnik P 2.2 (1), (4), (10) P 2.3 (4), (7), (12), (14) Tierzucht: Beispiele für transgene Tiere: leuchtende Fische, Minischweine Tiere, die Arzneistoffe produzieren (z.B. Ziegen, die Antithrombin produzieren) <u>Nach arbeitsteiliger Gruppenarbeit/Gruppenpuzzle:</u> Pro-/Contra-Diskussion zu gentechnisch veränderten Lebewesen P 2.2 (1), (4), (10) P 2.3 (4), (7), (12), (14) Untere folgendem Link finden sich vielfältige Lernmaterialien zum Thema „Genetik“ in Kl. 10 in Verbindung mit Kompetenzrastern, die in geeigneter Weise für den Fernunterricht genutzt werden können (dort vorgesehene Gruppenarbeiten können entsprechend abgewandelt werden). Darunter auch Materialien zur Gentechnik (grundlegendes Verfahren, Einsatzmöglichkeiten etc.): https://www.schule-bw.de/themen-und-impulse/individuelles-lernen-und-

			individuelle-foerderung/allgemein-bildende-schulen/kompetenzraster-2016/biologie/b_nl_56_3_lm_10.pdf (Stand: 17.07.2020) **F** ETH 3.2.4.1 Mensch und Umwelt (4) **L BNE** Bedeutung und Gefährdungen einer… **L MB** Information und Wissen **L PG** Ernährung **L VB** Qualität der Konsumgüter

Evolution

ca. 9-10 Std.

Generelle Vorbemerkungen zur Unterrichtseinheit.
Die Schülerinnen und Schüler können die Entwicklung des Lebens anhand der Stammesgeschichte der Wirbeltiere nachvollziehen. Sie können die Veränderung von Arten und Entstehung neuer Arten mit Darwins Evolutionstheorie erklären. Sie können die stammesgeschichtliche Entwicklung des Menschen beschreiben.

Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht	Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise
Die Schülerinnen und Schüler können			
2.1 (2) Morphologie und Anatomie von Lebewesen und Organen untersuchen 2.1 (3) Lebewesen kriteriengeleitet vergleichen und zuordnen 2.1 (5) Fragestellungen und begründete Vermutungen zu biologischen Phänomenen formulieren 2.2 (3) Informationen aus Texten, Bildern, Tabellen, Diagrammen oder Grafiken entnehmen 2.2 (1) zu biologischen Themen in unterschiedlichen analogen und digitalen Quellen recherchieren 2.2 (5) Zusammenhänge zwischen Alltagssituationen und biologischen Sachverhalten herstellen und dabei bewusst die Fachsprache verwenden	3.3.1 (1) die unterschiedlichen Angepasstheiten der Wirbeltiere durch evolutive Entwicklung begründen (zum Beispiel Entwicklung der ersten Landwirbeltiere, der Vögel, der Säugetiere, der Blütenpflanzen) 3.3.1 (2) Belege der stammesgeschichtlichen Verwandtschaft erläutern (zum Beispiel Homologie, rudimentäre Organe, Atavismen, Fossilien, Mosaiktypen)	**Einführung: Fossilien als Belege für die Evolution (1 Std.)** – Fossilien betrachten und Ähnlichkeiten mit heute lebenden Organismen vergleichen – Was kann man aus den Fossilien ablesen? – *Leitfrage: Gründe/Ursachen für das Verschwinden/die Veränderung von Lebewesen* **Evolutionsuhr (1 Std.)** – Die „Evolutionsuhr“ betrachten – Zeitleiste vom Urknall bis heute – Entwicklung der ersten Landwirbeltiere beschreiben – Veränderung der Lebensbedingungen als Voraussetzung für den Landgang **Weitere Belege für die stammesgeschichtliche Verwandtschaft (3 Std.)**	Echte Fossilien und heutige Lebewesen mitbringen: Muscheln, Schneckengehäuse Was könnte das sein? Wie alt? Gestein vergleichen Welche Teile des Tiers / der Pflanze wurden versteinert, welche nicht? Schulcurriculum: Praktikum Fossilien, Entstehung der Fossilien, Exkursion (z. B. Holzmaden) P 2.1 (2), (3), (5) Die Erarbeitung der genannten Aspekte („Fossilien als Belege für die Evolution“, „Evolutionsuhr“) kann im Fernunterricht mithilfe geeigneter Materialien und Methoden (Bilder, Erklärvideos erfolgen. Zentrale Inhalte/Kompetenzen können im Rahmen einer Videokonferenz gefestigt werden. Die Zeitleiste mit Straßenmalkreide auf den Schulhof malen, um die Zeitspannen sichtbar zu machen.

		– Homologie – Mosaikform – rudimentäre Organe/Atavismen <u>Alternative Möglichkeiten:</u> Entwicklung der Vögel Entwicklung der Säugetiere Entwicklung der Blütenpflanzen	Entwicklung Wasser – Land Belege für die Entwicklung Wasser – Land Vergleich der Vorderextremitäten der Wirbeltiere (Amphibien, Reptilien, Vögel, Säugetiere) z. B. Quastenflosser z. B. Weisheitszahn, Blinddarm, Nickhaut, Beckenknochen bei den Walen P 2.2 (3) Hinweis: Der Begriff *Mosaikform* hat den Begriff *Brückentiere* ersetzt. →Kritische Prüfung von Aussagen zu naturwissenschaftlichen Themen P 2.3 (1), (5) Entwicklung Saurier-Vogel z. B. Archaeopteryx (Achtung: aktuelle wissenschaftliche Diskussion beachten) Angepasstheiten an verschiedene Lebensräume Koevolution (Blütenpflanze - Bestäuber) Die Erarbeitung der Inhalte („Belege für die stammesgeschichtliche Verwandtschaft) kann mithilfe von Schulbüchern bzw. geeigneten Materialien problemlos im Fernunterricht erfolgen. Zentrale Inhalte/Kompetenzen

			können im Rahmen einer Videokonferenz gefestigt werden. <u>Schulcurriculum:</u> Die Entstehung der Erde als Video oder in Bildern, Ursuppe F GEO 3.2.1.1 Grundlegende exogene Prozesse
Die Schülerinnen und Schüler können		**Darwins Evolutionstheorie (2 Std.)**	
2.2 (4) biologische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache beschreiben oder erklären	3.3.1 (3) die Evolutionstheorie Darwins erläutern (Abstammung, Variabilität, Überproduktion, Konkurrenz, natürliche Auslese, Anpassung)	– Die Evolutionstheorie Darwins aus einem Beispiel ableiten – Dabei Klärung der Begriffe: - Abstammung - Veränderlichkeit/Variabilität - Überproduktion - Konkurrenz - natürliche Auslese - Anpassung – Anwendung der Evolutionstheorie auf den Stammbaum der Pferde	z. B. Giraffenhälse <u>Schulcurriculum:</u> Lamarck im Gegensatz zu Darwin wichtige Erkenntnis: keine aktive Anpassung aufgrund eines inneren Bedürfnisses Bild vom Urpferd in Originalgröße → Tierart? Stammbaum und Lebensraumveränderungen beschreiben, Erläuterung mithilfe der Theorie Darwins Die Erarbeitung der Inhalte („DARWINs Evolutionstheorie“, ggf. „LAMARCK“) kann mithilfe von Schulbüchern bzw. geeigneten Materialien im

			Fernunterricht erfolgen. Zentrale Inhalte/Kompetenzen können im Rahmen einer Videokonferenz gefestigt werden. Siehe auch https://www.schule-bw.de/faecher-und-schularten/mathematisch-naturwissenschaftliche-faecher/biologie/unterrichtsmaterialien/7-10/evo. P 2.2 (4) **L BNE** Komplexität und Dynamik nachhaltiger Entwicklung
Die Schülerinnen und Schüler können		**Evolution des Menschen (3 Std.)**	
2.1 (3) Lebewesen kriteriengeleitet vergleichen und zuordnen 2.1 (5) Fragestellungen und begründete Vermutungen zu biologischen Phänomenen formulieren 2.2 (3) Informationen aus Texten, Bildern, Tabellen, Diagrammen oder Grafiken entnehmen 2.2 (4) biologische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache beschreiben oder erklären	3.3.1 (4) die Evolution zum modernen Menschen anhand ausgewählter Fossilfunde darstellen	gemeinsamer Vorfahre von Menschenaffen und Menschen – Fossilfunde – Skelettvergleich – Evolutive Tendenzen	– z. B. Laetoli, Lucy – Schädel, Hinterhauptsloch, Wirbelsäule → aufrechter Gang – Gehirnentwicklung, Zähne usw. Vorstellung weiterer Hominiden und ihrer Entwicklungen (rudolfensis, heidelbergensis, habilis, Neandertaler) Regionale Funde in die Unterrichtsgestaltung einbeziehen Die Erarbeitung der genannten Inhalte zum Thema „Evolution des Menschen“ kann mithilfe von Schulbüchern bzw. geeigneten Materialien im Fernunterricht erfolgen. Zentrale Inhalte/Kompetenzen können im Rahmen einer Videokonferenz gefestigt werden.

			Schulcurriculum: Exkursion auf die schwäbische Alb (Höhlen des Lohnetals) P 2.1 (3), (5); 2.2 (3), (4) Die Exkursion kann nur im Präsenzunterricht stattfinden.