



Anregungen für die Überarbeitung der schuleigenen Arbeitspläne im Fach Biologie der Orientierungsstufe/Sekundar- stufe I

während der Corona-Pandemie



Hinweise und Anregungen für Schwerpunktsetzungen in den Unterrichtsfächern

Die vorliegenden Dokumente der einzelnen Unterrichtsfächer sind als Hinweise und Anregungen für die Unterrichtsgestaltung zu verstehen und sollen den Lehrkräften eine schnelle Orientierung bieten. Die Gültigkeit der Lehr- und Rahmenpläne wird davon nicht berührt. Inwieweit es notwendig sein wird, Unterrichtsinhalte zu konzentrieren und zeitliche Strukturen zur Erreichung von Standards anzupassen, hängt ab vom Umfang der Schulöffnung nach den Sommerferien. Gleichwohl können diese Hinweise und Anregungen den Fachlehrkräften, den Fachkonferenzen und den Gesamtkonferenzen in jedem Fall wichtige Impulse für die Weiterentwicklung des Unterrichts während der Corona-Pandemie geben.

Bei der Erstellung der Hinweise und Anregungen haben sich die Regionalen Fachberaterinnen und Fachberater, das Pädagogische Landesinstitut sowie die beiden kirchlichen Fortbildungsinstitute an vier einheitlichen Leitlinien orientiert, bei denen der didaktischen Reduktion und dem exemplarischen Arbeiten ein besonderer Stellenwert zukommt:

1. Kernkompetenzen berücksichtigen

Die Unterrichtsinhalte sollen so ausgewählt werden, dass die Kernkompetenzen erworben und eingeübt werden können.

2. Exemplarisches Lernen fördern – Grundkenntnisse erwerben

Im Unterricht soll das exemplarische Lernen an zentralen Inhalten der einzelnen Fächer im Vordergrund stehen. Alle Schülerinnen und Schüler sollen die Grundkenntnisse erwerben, die für eine erfolgreiche weitere Arbeit im jeweiligen Fach unerlässlich sind.

3. Abschlussbezogene Lehrplaninhalte bevorzugen

Die Berufsreife, der Qualifizierte Sekundarabschluss I und das Abitur qualifizieren Schülerinnen und Schüler für den weiteren beruflichen Weg. Die Kompetenzen und Kenntnisse, die für den jeweils angestrebten Abschluss erforderlich sind, haben im Unterricht Priorität.

4. Zeitintensive Projekte prüfen

Unterricht an anderem Ort oder auch fachübergreifende Projekte sind selbstverständlich weiterhin sinnvoll und möglich. Insbesondere dann, wenn andere Fächer beispielsweise durch Ausfall von Pflichtunterricht betroffen sind, muss sehr genau abgewogen werden, ob Aufwand und Nutzen in einem ausgewogenen Verhältnis zueinander stehen.



Schwerpunktsetzungen

Der Lehrplan im Fach Biologie der Sekundarstufe I wurde auf drei Säulen aufgebaut (vgl. LP, S. 9). Kompetenzen, Kontexte und Fachwissen bilden dabei zusammen das Grundgerüst der naturwissenschaftlichen Grundbildung und leisten ihren Beitrag zur Entwicklung der Basiskonzepte. Die **Basiskonzepte** strukturieren dabei das Fachwissen und werden in den verschiedenen naturwissenschaftlichen Fächern gemeinsam aufgebaut (vgl. ebd., S. 10f).

Die im Lehrplan definierten fachrelevanten **Kompetenzen** orientieren sich an den Bildungsstandards für den Mittleren Schulabschluss und sind somit verbindlich zu entwickeln (vgl. ebd.). Der Lehrplan definiert diese Kompetenzen, legt den Weg dorthin jedoch nicht zwingend fest (vgl. ebd., S. 127). Dieser kompetenzorientierte Lehrplan ermöglicht *„die kumulative Entwicklung von Kompetenzen, Konzepten und die Fähigkeit des Jugendlichen zur Bewertung und Stellungnahme“* (vgl. ebd., S. 17). Inhalte werden dabei spiralförmig aufgebaut und inhaltlich miteinander verknüpft (s. auch Abb.1, vgl. LP S. 149).

Zur Aufarbeitung des Unterrichtsstoffes des Schuljahres 2020/21 sollte daher der **Fokus auf** die entsprechenden **Kernkompetenzen** (s. Abb. 2, vgl. LP S. 166 und „Tabelle zur Anregung für die Arbeitspläne“) und **Basiskonzepte** (s. Abb. 3, vgl. LP S. 132) gelegt werden. Es können Schwerpunktsetzung innerhalb der Themenfelder erfolgen.

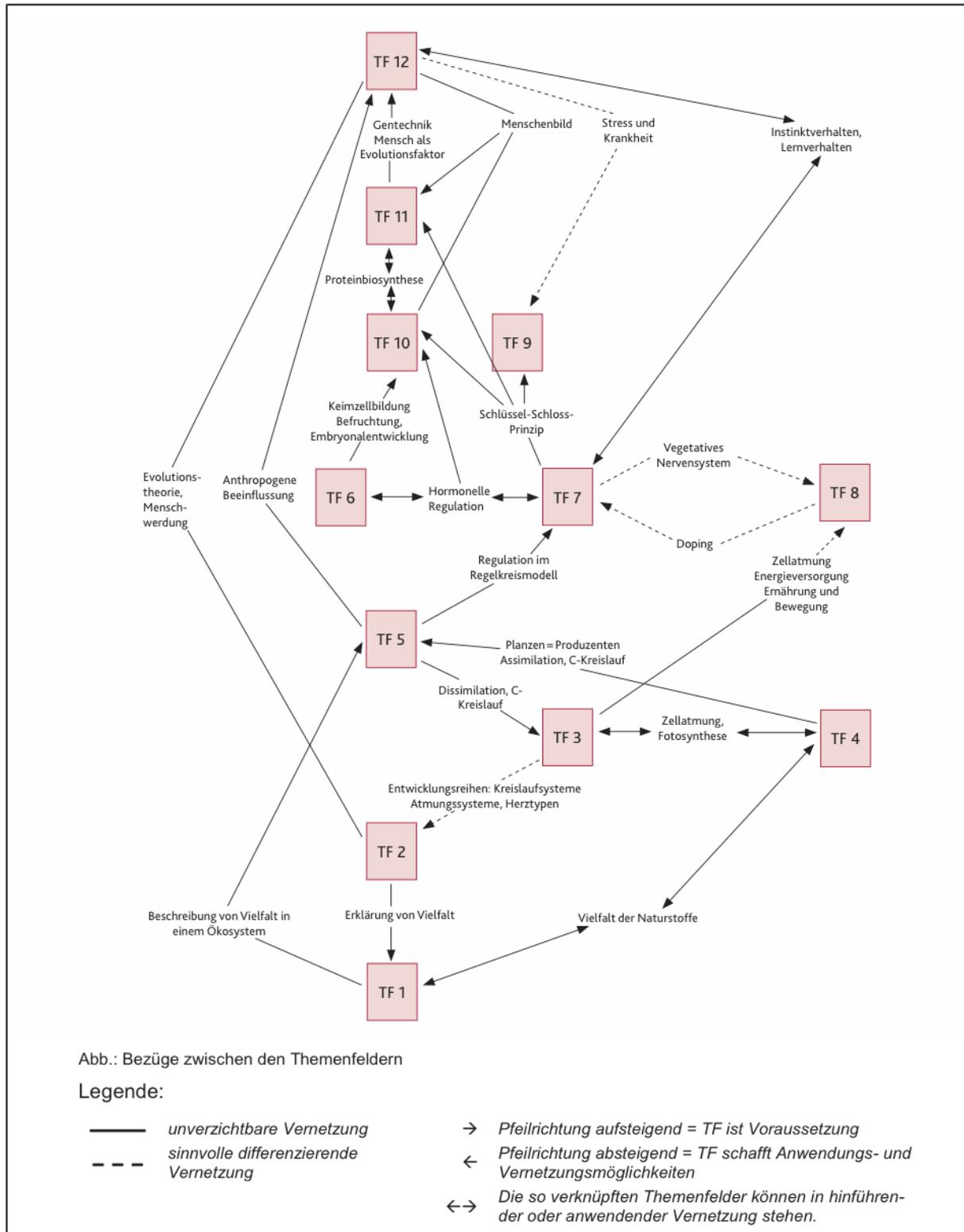


Abb.1: Bezüge zwischen den Themenfeldern (s. LP, S. 149)

Eine Übersicht zu den Kompetenzschwerpunkten gibt einen Überblick (s. Abb. 2, vgl. LP S. 166)

Die Schülerinnen und Schüler können...		TF 1	TF 2	TF 3	TF 4	TF 5	TF 6	TF 7	TF 8	TF 9	TF 10	TF 11	TF 12
... naturwissenschaftliche Konzepte zur Problemlösung nutzen.	Umgang mit Fachwissen		■	■	■		■	■		■			
... mit Geräten, Stoffen, Verfahren umgehen.				■	■								
... Fachwissen strukturieren und Erklärungszusammenhänge herstellen.		■				■		■	■	■	■	■	■
... naturwissenschaftlich untersuchen, experimentieren.	Erkenntnisgewinnung	■	■	■	■	■							
... modellieren.				■		■		■	■	■	■		
... naturwissenschaftliche Erkenntnisse bzw. den naturwissenschaftlichen Erkenntnisprozess reflektieren.		■	■		■					■	■	■	
... Informationen sachgerecht entnehmen.	Kommunikation	■				■						■	
... sach- und adressatengerecht präsentieren und dokumentieren.		■		■	■	■						■	
... naturwissenschaftlich argumentieren und diskutieren.			■									■	
... Bewertungskriterien festlegen und anwenden.	Bewertung					■							
... Handlungsoptionen erkennen und aufzeigen.							■						
... Sachverhalte naturwissenschaftlich einordnen und (multiperspektivisch) bewerten.									■	■			

Abb. 2: Kompetenzschwerpunkte in den verschiedenen Themenfeldern im Fach Biologie

Eine Übersicht zum kumulativen Aufbau der Basiskonzepte insgesamt und die Schwerpunkte im Fach Biologie schaffen einen Überblick (s. Abb. 3, vgl. LP S. 132).

Basiskonzept	TF 1	TF 2	TF 3	TF 4	TF 5	TF 6	TF 7	TF 8	TF 9	TF 10	TF 11	TF 12
Energie			■	■	■			■				
System				■	■	■		■	■			
Teilchen-Materie/Stoff	■	■	■		■		■					
Struktur-Eigenschaft-Funktion		■	■	■	■	■	■					
Chemische Reaktion	■		■	■	■	■		■			■	■
Wechselwirkung	■	■		■	■	■						
Entwicklung										■	■	■

Basiskonzept verpflichtend im Fach

Biologie ■

Chemie ■

Physik ■

Basiskonzept fakultativ

jeweils in Fachfarbe

|||||

Abb. 3: Basiskonzepte



Anregung der Arbeitspläne in Biologie

In der Übersicht zu den Themenfeldern sind neben den notwendigen Fachbegriffen das entsprechende Fachwissen sowie die Kernkompetenzen aufgeführt (Tabelle).

Weitere Materialien und Medien hierzu sind in einer Linkliste, ebenfalls nach Themenfeldern geordnet, detailliert aufgeführt (online zu finden unter <https://naturwissenschaften.bildung-rp.de/faecher/biologie.html>). Sie bieten sich auch für den **Fernunterricht** bzw. für den **Wechsel zwischen Präsenz- und Onlineunterricht** an. Neben Filmen sind interaktive Materialien sowie online zu Verfügung stehende Arbeitsblätter, interaktive Materialien, Versuche und Modelle verlinkt.

Da Schülerexperimente derzeit nach aktuellen Corona-Regelungen nicht zulässig sind, können praktische Unterrichtsanteile z.B. durch Filme oder durch Internetressourcen (Animationen zu Experimenten) angeboten werden. Versuche können von den Schülerinnen und Schülern theoretisch ausgewertet werden. Für den Fernunterricht eignen sich auch kleine experimentelle Aufgaben, die zu Hause mit leicht zu beschaffendem Material durchgeführt werden können.

Die Arbeit mit Modellen kann durch Aufgaben zum Bau eines Modells mit einfachen Materialien ebenfalls auch zuhause unterstützt werden. Auch das Erstellen von Erklärvideos in einfacher Legetechnik ist gut von den zu Hause zu leisten.

Die Handreichungen zum Lehrplan Biologie liefern ebenfalls Ideen zur Umsetzung dessen (<https://naturwissenschaften.bildung-rp.de/faecher/biologie/unterricht/sekundarstufe-i.html>).



Tabelle für die Anregung der Arbeitspläne in Biologie

TF	Notwendige Fachbegriffe	Grundkenntnisse	Kernkompetenz Schülerinnen und Schüler ...	Material und Medien
1	Artenvielfalt Taxonomie Systematik Reich (Bakterien, Einzeller, Pilze, Pflanzen, Tiere) Wirbeltierklassen	Kennzeichen des Lebendigen Unterscheidung von anatomischen Merkmalen Systematik Wirbeltierklassen	...vergleichen Organismen Kriterien geleitet miteinander ...lernen Kennzeichen verschiedener Organismengruppen kennen	Bestimmungsschlüssel (z.B. von Blättern, Tierbildern) zu Hause selbst erstellen
2	Mutation Variabilität Angepasstheit Selektion Evolution Stammbaum	Mutation, Variabilität, Selektion als Auslöser der Evolution aus einfachen Formen entwickeln sich spezialisierte Formen	...vergleichen anatomische Merkmale ...lernen die Evolutionsgeschichte kennen	Erdzeitalterscheibe Zeitleine Modelle zur Selektion
3	Zelle Organ Organismus Herz-Kreislaufsystem Blut (Zellen) Atmung Verdauung Ausscheidung Organe der Systeme	Organismen bestehen aus Zellen und Organen Organe sind in Organismen zusammengefasst Organismen tauschen Stoffe mit der Umwelt aus Organismen benötigen Energie	...lernen den Aufbau der Organe aus Zellen kennen ...erschließen bei den Organsystemen den Zusammenhang aus Struktur und Funktion ...erkennen, dass Organismen Energie benötigen	Untersuchungen und Experimente zum Stoffaustausch (Pulsmessung, Zusammenhang Ruhepuls und Aktivitätspuls) können auch zu Hause durchgeführt werden Freiarbeit/Wochenplan zu den Organsystemen
4	Fotosynthese Chloroplast Chlorophyll Fotosynthesereaktion (CO ₂ , H ₂ O, Glukose, O ₂) Wasserhaushalt der Pflanzen Grundorgane der Pflanze Pflanzenzelle	Nutzung der Lichtenergie zur Herstellung energiereicher Nährstoffe Blatt als Organ der Fotosynthese Bau der grünen Pflanzenzellen Vorgänge am Chloroplast Stoffaustausch zwischen Pflanze und Umwelt	...nennen die Bestandteile einer Pflanzenzelle ...beschreiben den Laubblattquerschnitt ...erläutern den Zusammenhang von Bau und Funktion des Blattes ...erläutern die Stoff- und Energieumwandlung bei der Fotosynthese ...beschreiben den Stoffaustausch zwischen Pflanze und Umwelt	Experimente für zuhause: Wasserhaushalt (Nachweis der Transpiration bei Zimmerpflanze, Abhängigkeit der Transpiration von der Anzahl der Blätter: Anleitung siehe Schulbuch Grundorgane der Pflanze: Bohnen/Kressekeimling „Durch die Blume“ - Didaktische Blumenmischung (https://www.biologiedidaktik.uni-mainz.de/durch-die-blume/)



5	Ökosystem Biomasse Artenvielfalt Umweltfaktoren Produzenten-Konsumenten-Destruenten Stoffkreislauf Energie Nachhaltigkeit	Ökosysteme als offene Systeme, die mit Organismen und Umweltfaktoren in Wechselwirkung stehen Fotosynthese liefert Energie, Biomasse überträgt diese auf unterschiedlichen Trophiestufen. Dabei geht Energie als Wärme für den Organismus/Ökosystem verloren Ökosysteme sind sich entwickelnde Systeme, Mensch nimmt großen Einfluss	...entwickeln ein Grundverständnis zu den Kennzeichen und Wechselwirkungen in Ökosystemen und stellen diese schematisch dar ...bilanzieren Stoff- und Energieflüsse ...bewerten die (anthropogenen) Einflüsse auf Ökosysteme	Erstellung eines Flaschengartens
6	Geschlechtsmerkmale Pubertät Hypophyse Sexualhormone Keimdrüsen Keimzellen Ovulation und Spermienbildung Menstruation und Zyklus Geschlechtsverkehr Befruchtung Schwangerschaft Homosexualität	Informationen werden im Organismus zwischen Organen ausgetauscht Hormone bewirken Veränderungen im Verhalten und bei Körpervorgängen Organismen durchlaufen eine Entwicklung, die mit der Befruchtung der Eizelle durch die Samenzelle beginnt	...recherchieren über hormonelle Einflüsse im Körper ...erlernen und verwenden beim Sprechen über Sexualität Begriffe der Fachsprache ...wenden biologisches Wissen an, um eigenverantwortlich handeln zu können	Informationsmaterialien: https://www.love-line.de/startseite/ https://schule.loveline.de Aufklärung: https://www.aufklaerungsstunde.de Film von Lennard Nielson "Faszination Liebe"
7	Reiz Sinneszelle Nervenzelle chemische Synapse Schlüssel-Schloss-Prinzip Drogen	Reize aus der Umwelt werden von den Sinneszellen in den Sinnesorganen aufgenommen, in elektrische Impulse umgewandelt, die mithilfe von Nervenzellen weitergeleitet und im Gehirn verarbeitet werden Die Synapsen arbeiten nach dem Schlüssel-Schloss-Prinzip Wirkung von Drogen auf Synapsen	...erschließen den Zusammenhang von Struktur und Funktion eines Sinnesorgans und Neuronen (anhand von Modellen) ...wenden das Schlüssel-Schloss-Prinzip zur Erklärung der Informationsübertragung an Synapsen an	Bau eines Modells einer Nervenzelle Stopp-Motion-Film oder Erklärfilm zur Informationsweiterleitung an Synapsen Modelle in Form von Funktionsmodellen oder Anschauungsmodellen



8	Energieträger Energieerhaltung Energiebilanz Zellatmung ATP Muskel	Bedeutung der Inhaltsstoffe von Nahrungsmitteln für den Körper Ernährungsgewohnheiten: Wird mehr Energie durch Nahrung zugeführt, bildet der Körper Fettdepots Bau und Funktion von Muskeln Zellatmung liefert Energie in Form von ATP	...bewerten Bewegungs- und Ernährungsgewohnheiten ...wenden ihr Wissen über Muskelaufbau und Zellatmung an, um Leistungssteigerung zu erklären ... erstellen Energiebilanzen, z.B. in Zusammenhang mit dem Körpergewicht	s. u.
9	Erreger Bakterien Viren Parasiten Immunreaktion Antigen Antikörper Antibiotikum Immunisierung	Erreger und Infektionskrankheiten Krankheitserreger dringen in den Organismus ein und verursachen eine Immunreaktion Die Regulationsmaßnahmen erfordern einen Informationsaustausch zwischen den Zellen Erklärung der Wirkweise der Antikörper mithilfe des Schlüssel-Schloss-Prinzips	...recherchieren zu verschiedenen Erregertypen ...lernen den Aufbau von Erregern kennen ...erlernen, wie Antibiotika wirken ...verstehen die Immunabwehr ...bewerten die Möglichkeit der Impfung	Modelle zur Infektion: Stopp-Motion-Video dazu erstellen Modelle zur Immunabwehr (Stopp-Motion-Videos) Film "Meilensteine der Naturwissenschaft und Technik – Robert Koch, Louis Pasteur und die Bakteriologie" https://www.br.de/alphalernen/faecher/biologie/meilensteine-louis-pasteur-robert-koch-bakteriologie100.html

10	Keimzelle Zygote Befruchtung Mitose Meiose Genotyp/Phänotyp DNA Chromosom Proteinbiosynthese Gen-Protein-Merkmal	Bau der DNA Chromosomen sind die Transportform der DNA In der Meiose bilden sich Keimzellen durch Halbierung des Chromosomensatzes Aus der befruchteten Keimzelle (Zygote) entsteht ein Individuum mit neuen Eigenschaften durch Neukombination von Genvarianten Transkription und Translation bei der Proteinbiosynthese Der Genotyp bestimmt den Phänotyp	...beschreiben den Bau von DNA und Chromosomen im Zellkern. ...lernen, wie durch Mitose zwei identische Zellen entstehen. ...wenden Modelle an, um den Weg vom Gen zum Merkmal zu erklären. ...erschließen die Ursachen der Individualität durch modellhafte Darstellung von Meiose und Befruchtung (Neukombination von Genvarianten). ...nutzen Regeln zur Vererbung, um die Wahrscheinlichkeit von Geno- und Phänotypen vorherzusagen.	Zeichnung/ Bau eines DNA-Modells mit vorgegebenen Symbolen und Erstellung eines Stopp-Motion-Video dazu DNA Reflexionswürfel von www.lehrermarktplatz.de Lernvideos zur Mitose und Meiose Modelle zur Transkription und Translation von www.lehrermarktplatz.de
11	Reproduktionsmedizin (molekulare Diagnostik) Gentechnik Genetischer Fingerabdruck	Es gibt verschiedene Methoden der Tier- und Pflanzenzucht Die DNA ist Träger der genetischen Information: Eine veränderte Basenfolge kann bestimmte Eigenschaften im Organismus verändern Gentechnik ist eine Art gesteuerte Mutation	...argumentieren zu Chancen und Risiken biotechnologischer Anwendungen (z.B. Reproduktionsbiologie, Gentechnik, Gen Diagnostik) ...wenden biologisches Fachwissen an, um Technologien zu erklären oder zu beurteilen	s. u.
12	Pandemie Anthropozän Instinktverhalten Stressreaktion	Die Evolution des Menschen bestimmt dessen Verhalten und Anatomie Das menschliche Handeln wirkt auf die Biosphäre (Anthropozän)	...werten Daten zur Anatomie, Genetik oder Immunbiologie aus, um Verwandtschaftsbeziehungen zu erkennen ...wenden Wissen über die Abstammung des Menschen an, um ausgewählte Verhaltensweisen des Menschen (z.B. Stressreaktion) zu erklären	Selbstlernkurs zur Evolution des Menschen http://www.michelhepp.de/umaterial/humanevol/index.html



Linkliste für die Anregung der Arbeitspläne in Biologie (Medien: Links zu Filmen, Dokumentationen, Animationen, ...)

Themenfeld 1	
Filme	<p>Faszination Insekten (15 Min) https://www.planet-schule.de/sf/filme-online.php?reihe=85&film=10980</p> <p>Von der Raupe zum Falter – Der Schwalbenschwanz (15 Min) https://www.planet-schule.de/sf/php/sendungen.php?sendung=8853</p> <p>Basiswissen Bienen (15 Min) https://www.planet-schule.de/sf/filme-online.php?film=11096&reihe=1679</p> <p>Im Staat aus Wachs und Honig – Bienen (15 Min) https://www.planet-schule.de/sf/filme-online.php?film=747&reihe=85</p> <p>Bienen in Gefahr (15 Min) https://www.planet-schule.de/sf/php/sendungen.php?sendung=11097</p> <p>Geliebt und gefürchtet – Spinnen (30 Min) https://www.planet-schule.de/sf/php/sendungen.php?sendung=3968</p> <p>Keine Angst vor großen Brummern – Hornissen (15 Min) https://www.planet-schule.de/sf/php/sendungen.php?sendung=754</p> <p>Über-leben in zwei Welten – Froschlurche (30 Min) https://www.planet-schule.de/sf/php/sendungen.php?sendung=805</p> <p>Regenmännchen im Laubwald – der Feuersalamander (15 Min) https://www.planet-schule.de/sf/php/sendungen.php?sendung=751</p> <p>Ganz schön behämmert – Spechten auf der Spur (15 Min) https://www.planet-schule.de/sf/filme-online.php?film=4892&reihe=85&seite=2</p> <p>Jäger in der Nacht – der Igel (15 Min) https://www.planet-schule.de/sf/php/sendungen.php?sendung=746</p>
Interaktive Materialien und Arbeitsblätter	<p>Der Verwandtschaft auf der Spur http://www.evolution-of-life.com/de/erforschen/simulation/fiche/a-family-resemblance.html</p> <p>Bienen live beobachten (mit Unterrichtsmaterialien) https://www.hobos.de/mit-hobos-lernen/startseite/</p> <p>Die Honigbiene https://www.planet-schule.de/sf/multimedia-interaktive-animationen-detail.php?projekt=honig-bienen</p> <p>Honigbiene in 3D https://www.planet-schule.de/sf/multimedia-interaktive-animationen-detail.php?projekt=honig-biene_3d</p> <p>Arbeitsblätter Bienen https://deutscherimkerbund.de/userfiles/Kinder_Jugendseite/Bienen_Extras/Honigbiene_Stationen_lernen_Web.pdf</p> <p>Entdecke den Wald - Die kleine Waldfibel (Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft) https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/Broschueren/Waldfibel.html</p>



Themenfeld 2

Filme

- Sternstunden der Evolution 1 (45 Min)
<https://www.zdf.de/dokumentation/terra-x/sternstunden-der-evolution-teil-1-der-anfang-von-allem-mit-100.html>
- Sternstunden der Evolution – 2 (45 Min)
<https://www.zdf.de/dokumentation/terra-x/sternstunden-der-evolution-teil-2-untergang-und-neubeginn-100.html>
- Terra X, Expedition Deutschland 1 (45 Min)
<https://www.zdf.de/dokumentation/terra-x/expedition-deutschland-geologische-zeitreise-mit-colin-devey-102.html>
- Terra X, Expedition Deutschland 2 (45 Min)
<https://www.zdf.de/dokumentation/terra-x/expedition-deutschland-geologische-zeitreise-mit-colin-devey-100.html>
- Dinosaurier/Archaeopteryx (5 Min)
<https://www.wdrmaus.de/filme/sachgeschichten/dinosaurier.php5>
- Darwins Reise zur Evolution (15 Min)
<https://www.planet-schule.de/sf/filme-online.php?film=8146>
- Darwin auf den Spuren der Evolution (9:38 Min)
<http://www.evolution-of-life.com/de/beobachten/video/fiche/darwin-on-the-evolution-trail.html>
- Evokids – Wie funktioniert Evolution? (8 Min)
https://www.youtube.com/watch?time_continue=98&v=P5zD6HtTCp4&feature=emb_logo
- Big Family - Die phantastische Reise in die Vergangenheit (18 Min)
<https://www.youtube.com/watch?v=R3HnPLNMAHs>
- Terra X „Die Geschichte von Pferd und Mensch“ (Sequenz 4:50 – 12:50)
<https://www.zdf.de/dokumentation/terra-x/equus-die-geschichte-von-mensch-und-pferd-100.html>
- Neue Urpferdchen im Hessischen Landesmuseum (2 Min)
<https://www.youtube.com/watch?v=opBdYuHCGuE>
- Hessisches Landesmuseum in Darmstadt zeigt fertig präparierte Urpferdchen (3 Min)
<https://www.youtube.com/watch?v=BV59DiBjHM8>
- Der Quastenflosser – Tauchfahrt in die Urzeit (15 Min)
<https://www.planet-schule.de/sf/filme-online.php?film=8391>
- Verschiedene Filme zu Dinosauriern
<https://www.youtube.com/watch?v=JvOiNu7CwSg>
<https://www.planet-wissen.de/geschichte/urzeit/dinosaurier/index.html>
- Das Tier in Dir (2/3) - Vom Fisch zum Lurch
<https://www.planet-schule.de/sf/php/sendungen.php?sendung=8439>



Interaktive Materialien und Arbeitsblätter	Die Erde verändert ihre Gestalt http://www.evolution-of-life.com/de/erforschen/simulation/fiche/the-earth-changes-its-appearance.html	
	Experiment Verwandtschaft – Tiernavigator https://www.planet-schule.de/sf/multimedia-interaktive-animationen-detail.php?projekt=tier-navigator	
	Stammbaum des Lebens (recht anspruchsvoll – Verwandtschaft der Tiere kann gezeigt werden) https://www.planet-schule.de/sf/multimedia-interaktive-animationen-detail.php?projekt=stammbaum-des-lebens	
	Simulation zur natürlichen Selektion http://www.vinckensteiner.com/museum/evolution-in-aktion/tarnung.php	
	Interaktive Simulation zum Industriemelanismus https://www.planet-schule.de/sf/multimedia-interaktive-animationen-detail.php?projekt=industriemelanismus	
	Interaktive Simulation zum Industriemelanismus http://www.homes.uni-bielefeld.de/avzwww/Darwin/falterspiel.html	
	Arbeitsblätter Senckenberg https://www.biofrankfurt.de/fileadmin/website/download/Unterrichtsmaterialien/AB_Senckenberg_web.pdf	
	Experiment Verwandtschaft - Tiernavigator https://www.planet-schule.de/sf/multimedia-interaktive-animationen-detail.php?projekt=tier-navigator	
	Themenfeld 3	
	Filme	Aus Kost wird Kot (15 Min) https://www.planet-schule.de/sf/php/sendungen.php?sendung=7433
Karl Landsteiner und die Blutgruppen (15 min.) https://youtu.be/33u3XL7FF7M		
“Meilensteine der Naturwissenschaft und Technik – Karl Landsteiner und die Blutgruppen” https://www.br.de/fernsehen/ard-alpha/sendungen/schulfernsehen/meilensteine-landsteiner-blutgruppen102.html		
Planet Schule (zahlreiche Videos zu den Organsystemen)		
Interaktive Animation und Arbeitsblätter	Zellatmung (Interaktive Animationen) https://www.planet-schule.de/sf/multimedia-interaktive-animationen-detail.php?projekt=zellatmung	
	Bilinguale Übung zu Organsystemen von www.lehrermarktplatz.de	
Experimente/ Versuche	Messung der Pulsfrequenz (Material zur Handreichung: Dokument: Bio HR TF3 LE13 Puls.doc) https://naturwissenschaften.bildung-rp.de/faecher/biologie/unterricht/sekundarstufe-i/themenfeld-3.html	



Themenfeld 4	
Filme	Das geheimnisvolle Leben der Waldpflanzen (30 Min) https://www.planet-schule.de/sf/filme-online.php?film=8656 Wie ernähren sich Pflanzen (2:15 Min) https://www.planet-schule.de/frage-trifft-antwort/video/detail/wie-ernaehren-sich-pflanzen.html Die Fotosynthese kinderleicht erklärt - Nationalpark Bayerischer Wald (5:13 Min) https://www.youtube.com/watch?v=5clbo326Svc Aufbau der Zelle: Bio leicht gemacht! – Biologie Duden Learnattack (3:52 Min) https://www.youtube.com/watch?v=JvOiNu7CwSg
Interaktive Materialien	Fotosynthese – Interaktive Animation https://www.planet-schule.de/sf/multimedia-interaktive-animationen-detail.php?projekt=wald-fotosynthese Wie ernähren sich Pflanzen? (2 Min + Quiz + Spiel) https://www.planet-schule.de/frage-trifft-antwort/video/detail/wie-ernaehren-sich-pflanzen.html
Experimente/ Versuche	Experimente für zuhause: Wasserhaushalt (Nachweis der Transpiration bei Zimmerpflanze, Abhängigkeit der Transpiration von der Anzahl der Blätter) http://www.biologieunterricht.info/unterrichtsmaterialien/transpiration_blaetter.html Abhängigkeit der Transpiration von der Anzahl der Blätter http://www.biologieunterricht.info/unterrichtsmaterialien/transpiration_blaetter.html
Themenfeld 5	
Filme	Wer frisst wen? (2 Min + Quiz + Spiel) https://www.planet-schule.de/frage-trifft-antwort/video/detail/wer-frisst-wen.html Gartenkosmos (30 Min) https://www.planet-schule.de/sf/php/sendungen.php?sendung=9218 Leben im Garten (15 Min) https://www.planet-schule.de/sf/filme-online.php?film=9219 Leben in der Wiese (15 Min) https://www.planet-schule.de/sf/filme-online.php?film=8297 Lebensraum Hecke (15 Min) https://www.planet-schule.de/sf/filme-online.php?reihe=85&film=741 Lebensraum Feuchtwiese (15 Min) https://www.planet-schule.de/sf/filme-online.php?reihe=85&film=10980 Lebensraum Bannwald (15 Min) https://www.planet-schule.de/sf/filme-online.php?reihe=85&film=10980 Lebensraum Ödland (15 Min) https://www.planet-schule.de/sf/filme-online.php?reihe=85&film=750 Überleben nach dem Sturm (15 Min) https://www.planet-schule.de/sf/php/sendungen.php?sendung=4894 Bach der Nasen (30 Min) https://www.planet-schule.de/sf/php/sendungen.php?sendung=6542



Interaktive Materialien	Lebensraum Teich - Nahrungskreislauf (sehr einfache Informationen zu Nahrungsbeziehungen) https://www.planet-schule.de/mm/lebensraum/teich-nahrungskette/
	Lebensraum Teich - Überdüngung https://www.planet-schule.de/sf/multimedia-interaktive-animationen-detail.php?projekt=gewasser-ueberduengung
	Lebensraum Meer – Nahrungskreislauf (sehr einfache Informationen zu Nahrungsbeziehungen) https://www.planet-schule.de/sf/multimedia-interaktive-animationen-detail.php?projekt=meer_nahrungskreislauf
	Lebensraum Meer – Symbiosen https://www.planet-schule.de/sf/multimedia-interaktive-animationen-detail.php?projekt=meer_symbiose
	Lebensraum Meer – Gift in der Nahrungskette Meer https://www.planet-schule.de/sf/multimedia-interaktive-animationen-detail.php?projekt=meer_gift_nahrungskette
	Lebensraum Wald– Nahrungskreislauf (sehr einfache Informationen zu Nahrungsbeziehungen) https://www.planet-schule.de/mm/lebensraum/wald-nahrungskette/
	Gift in der Nahrungskette Wald https://www.planet-schule.de/sf/multimedia-interaktive-animationen-detail.php?projekt=gift_nahrungskette
	Der tropische Regenwald https://www.planet-schule.de/sf/multimedia-interaktive-animationen-detail.php?projekt=regenwald
	Recherche zu Palmöl und Palmölplantagen (Material zur Handreichung: Dokument: Bio_HR_TF5_LE5) https://naturwissenschaften.bildung-rp.de/faecher/biologie/unterricht/sekundarstufe-i/themenfeld-5.html
Experimentel/ Versuche	Erstellung eines Flaschengartens (Material zur Handreichung: Dokument: Bio_HR_TF5_LE1) https://naturwissenschaften.bildung-rp.de/faecher/biologie/unterricht/sekundarstufe-i/themenfeld-5.html
	Stoffkreislauf im Flaschengarten (Material zur Handreichung: Dokument: Bio_HR_TF5_LE2) https://naturwissenschaften.bildung-rp.de/faecher/biologie/unterricht/sekundarstufe-i/themenfeld-5.html
	Übungsaufgaben zum Flaschengarten (Material zur Handreichung: Dokument: Bio_HR_TF5_LE3) https://naturwissenschaften.bildung-rp.de/faecher/biologie/unterricht/sekundarstufe-i/themenfeld-5.html
Themenfeld 6	
Filme	40 Wochen – Von der Keimzelle zum Kind (15 Min) https://www.planet-schule.de/sf/filme-online.php?seite=2&film=8834
	https://schule.loveline.de
Interaktive Materialien und Infomaterial	Aufklärung: https://www.aufklaerungsstunde.de
	Jugendportal der BzGA https://www.loveline.de/service/broschueren/



Themenfeld 7		
Filme	Netzwerk Nerven (15 Min) https://www.planet-schule.de/sf/php/sendungen.php?sendung=7113	
	Das Gehirn (15 Min) https://www.planet-schule.de/sf/filme-online.php?film=8487	
	Dein Gehirn 1 – Konzentriere dich! (15 Min) https://www.planet-schule.de/sf/filme-online.php?film=8633	
	Dein Gehirn 2 – Lerne! (15 Min) https://www.planet-schule.de/sf/php/sendungen.php?sendung=8634	
	Dein Gehirn 3 – Erinner dich! (15 Min) https://www.planet-schule.de/sf/php/sendungen.php?sendung=8635	
	Geschmackssinn (15 Min) https://www.planet-schule.de/sf/php/sendungen.php?sendung=7110	
	Tastsinn (15 Min) https://www.planet-schule.de/sf/php/sendungen.php?sendung=7109	
	Supernasen (15 Min) https://www.planet-schule.de/sf/filme-online.php?reihe=614&film=6905	
	Superaugen (15 Min) https://www.planet-schule.de/sf/filme-online.php?reihe=614&film=11023	
	Superohren (15 Min) https://www.planet-schule.de/sf/php/sendungen.php?sendung=6906	
	Interaktive Materialien	Blue Brain Club https://www.bluebrainclub.de/login
		Anatomie der Nase https://www.planet-schule.de/sf/multimedia-interaktive-animationen-detail.php?projekt=nase
		Simulation Blindenschrift https://www.planet-schule.de/sf/php/mmewin.php?id=9
		Blindenschriftkonverter https://www.planet-schule.de/sf/multimedia-simulationen-detail.php?projekt=blindenschriftkonverter
Modelle	Modell einer Nervenzelle basteln (Dokument: Bio_HR_TF7_LE6) https://naturwissenschaften.bildung-rp.de/faecher/biologie/unterricht/sekundarstufe-i/themenfeld-7.html	
	Modell einer Synapse (mögliche Vorlage für Stopp-Motion-Videos; Dokumente: Bio_HR_TF7_LE8_Synapsenspiel) https://naturwissenschaften.bildung-rp.de/faecher/biologie/unterricht/sekundarstufe-i/themenfeld-7.html	
Themenfeld 8		
Filme	Kraftmaschine Mensch (15 Min) https://www.planet-schule.de/sf/php/sendungen.php?sendung=6902	
	Erklärvideo "Wie funktioniert ein Muskel?" (6 Min) https://www.youtube.com/watch?v=yrhduR2ooCM	
Interaktive Materialien	Brennwerte verschiedener Lebensmittel https://www.planet-schule.de/sf/multimedia-simulationen-detail.php?projekt=brennwerte_lebensmittel	



Themenfeld 9	
Filme	Angriff der Viren (15 Min) https://www.planet-schule.de/sf/php/sendungen.php?sendung=8424 Invasion der Viren (15 Min) https://www.planet-schule.de/sf/filme-online.php?film=6556&reihe=614 Welt der Winzlinge – Zecken (30 Min) https://www.planet-schule.de/sf/php/sendungen.php?sendung=3616 HIV – Melissas Geschichte (5 Min) https://www.planet-schule.de/sf/php/sendungen.php?sendung=10562 https://www.br.de/alphalernen/faecher/biologie/meilensteine-louis-pasteur-robert-koch-bakteriologie100.html
Interaktive Materialien	Wie das Immunsystem eine bakterielle Infektion bekämpft https://www.planet-schule.de/sf/multimedia-interaktive-animationen-detail.php?projekt=abwehr_entzuendung Wie das Immunsystem eine Grippe-Infektion bekämpft https://www.planet-schule.de/sf/multimedia-interaktive-animationen-detail.php?projekt=abwehr_grippe Wir Impfungen wirken https://www.planet-schule.de/sf/multimedia-interaktive-animationen-detail.php?projekt=abwehr_immunisierung Lebenszyklus des HI-Virus (einfachere Version) https://www.planet-schule.de/sf/multimedia-interaktive-animationen-detail.php?projekt=hiv_lebenszyklus_einfach Lebenszyklus des HI-Virus (komplexere Version) https://www.planet-schule.de/sf/multimedia-interaktive-animationen-detail.php?projekt=hiv_lebenszyklus_komplex Wie wirken AIDS-Medikamente (einfachere Version) https://www.planet-schule.de/sf/multimedia-interaktive-animationen-detail.php?projekt=aids-medikamente_einfach Wie wirken AIDS-Medikamente (komplexe Version) https://www.planet-schule.de/sf/multimedia-interaktive-animationen-detail.php?projekt=aids-medikamente_komplex Allergie – Eine Immunreaktion des Körpers https://www.planet-schule.de/sf/multimedia-interaktive-animationen-detail.php?projekt=abwehr_allergie Interaktive Karte zur Ausbreitung von Viruserkrankungen https://www.planet-schule.de/sf/multimedia-interaktive-animationen-detail.php?projekt=viren-karte
Themenfeld 10	
Filme	Spur der DNA (15 Min) https://www.planet-schule.de/sf/php/sendungen.php?sendung=6904 Mutationen - Selektion: Bakterien bilden Resistenzen http://www.evolution-of-life.com/de/beobachten/video/fiche/mutations-selection-the-bacteria-resist.html
Interaktive Materialien	Der Fluss der genetischen Information http://www.evolution-of-life.com/de/erforschen/simulation/fiche/the-flow-of-genetic-information.html Interaktives Modul: Bau der DNA sowie Meselson-Stahl-Experiment (Klett) https://www2.klett.de/sixcms/list.php?page=lehrwerk_extra&titelfamilie=&extra=MarkI+Biologie+Oberstufe&inhalt=klett71prod_1.c.843861.de&modul=inhaltssammlung&kapitel=843852



Modelle	Link zu einer Anleitung für ein DNA-Papier-Modell: https://www.yourgenome.org/activities/origami-dna Anleitung zu Erstellung von DNA-Modellen aus verschiedenen Materialien https://de.wikihow.com/Ein-DNA-Modell-mit-gew%C3%B6nlichen-Hilfsmitteln-herstellen
Experimente/ Versuche	Ganz einfache Anleitung zur DNA-Isolation für zuhause (Sicherheitshinweise geben!) http://www.schulbiologiezentrum.info/Bilder%20Ideen/DNA-Extraktion_Ideenexpo.pdf
Arbeits- blätter, ...	http://www.ngfn-2.ngfn.de/genialeinfach/htdocs/ngfn_modul1_arbeitsblatt1.html
Themenfeld 11	
Filme	Klonierung (15 Min) https://www.planet-schule.de/sf/filme-online.php?film=7107&reihe=614 Vom Ende der guten Hoffnung – Die überwachte Schwangerschaft (15 Min) https://www.planet-schule.de/sf/filme-online.php?film=9319 Fortpflanzung heute (3 Min) https://www.swr.de/odyosso/biologie-fortpflanzung-heute/-/id=1046894/did=20485128/nid=1046894/ywzbhc/index.html
Interaktive Materialien	Klonierung im Modell https://www.planet-schule.de/sf/multimedia-simulationen-detail.php?projekt=klonlabor Vaterschaftstest https://www.planet-schule.de/sf/multimedia-simulationen-detail.php?projekt=vaterschaftstest
Themenfeld 12	
Filme	Mensch Affe (30 Min) https://www.planet-schule.de/sf/filme-online.php?film=7446 Angriff der Viren (15 Min) https://www.planet-schule.de/sf/php/sendungen.php?sendung=8424
Interaktive Materialien	Selbstlernkurs zur Evolution des Menschen http://www.michelhepp.de/umaterial/humanevol/index.html Zurück in die Steinzeit – Der Neandertaler https://www.planet-schule.de/wissenspool/zurueck-in-die-steinzeit/inhalt/multimedia.html Stammbaum des Lebens https://www.planet-schule.de/sf/multimedia-interaktive-animationen-detail.php?projekt=stammbaum-des-lebens Auswirkungen der Erderwärmung https://www.planet-schule.de/sf/multimedia-simulationen-detail.php?projekt=kippelemente