

**Klasse 5:**

<b>Inhaltsfelder</b>	<b>Fachliche Kontexte</b>	<b>Konzeptbezogene Kompetenzen</b>
<p><b>1. Bau und Leistungen des menschlichen Körpers</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bewegungssystem: Skelett und Knochenbau, Gelenkbau und Gelenktypen, Muskelbau und Muskelbewegung, Zusammenspiel von Skelett, Muskeln, Sehnen und Bändern bei der Bewegung Energieaspekt bei der Muskelarbeit.</li> <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <li>- Ernährung und Verdauung: Nahrungsmittel und Nährstoffe, Brennwert und Energieinhalt von Nährstoffen (z.B. Brennbarkeit von Zucker, Schokolade und Kartoffelchips), Energiebedarf des Körpers (Grundumsatz und Umsatz bei unterschiedlichen Tätigkeiten) Fettspeicherung bei zu hoher Energiezufuhr über die Nahrung, Zusammenstellung von gesunden Mahlzeiten, Bau und Funktion der Verdauungsorgane (einschließlich Gebiss und Zahnpflege)</li> <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <li>- Atmung und Blutkreislauf: Bau und Funktion der Atemorgane, Blut und Blutkreislauf, der Blutkreislauf als Transportsystem von Sauerstoff, Kohlendioxid und Nährstoffen, Anpassung der Atem- und Pulsfrequenz an unterschiedliche Belastungen, Gesundheitsbewusste Ernährung und Bedeutung ausreichender Bewegung für die körperliche Fitness</li> <li>- Suchtprophylaxe: Nikotin und Alkohol, Zigaretten sind out (Folgen des Nikotinkonsums), keine Macht dem Alkohol (Alkoholismus: wie Alkohol die Macht übernimmt. Feiern ohne Alkohol.</li> </ul>	<p><b>Gesundheitsbewusstes Leben</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bewegung – Teamarbeit für den ganzen Körper</li> <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <li>- Lecker und gesund</li> <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <li>- Aktiv werden für ein gesundheitsbewusstes Leben</li> </ul>	<p>Die Schülerinnen und Schüler...</p> <p>SF4: beschreiben Aufbau und Funktion des menschlichen Skeletts und vergleichen es mit dem eines anderen Wirbeltiers.</p> <p>S2: beschreiben Organe und Organsysteme als Bestandteile des Organismus und erläutern ihr Zusammenwirken, z. B. bei Atmung, Verdauung, Muskeln.</p> <p>S7: beschreiben die Wirkung der UV-Strahlen auf die menschliche Haut nennen Auswirkungen und entsprechende Schutzmaßnahmen.</p> <p>SF9: beschreiben die Bedeutung von Nährstoffen, Mineralsalzen, Vitaminen, Wasser und Ballaststoffe für eine ausgewogene Ernährung und unterscheiden Bau- und Betriebsstoffe.</p> <p>SF8: beschreiben den Weg der Nahrung bei der Verdauung und nennen die daran beteiligten Organe.</p> <p>SF10: beschreiben die Bedeutung einer vielfältigen und ausgewogenen Ernährung und körperlicher Bewegung.</p> <p>SF6 beschreiben und erklären den menschlichen Blutkreislauf und die Atmung sowie deren Bedeutung für den Nährstoff-, Gas- und Wärmetransport durch den Körper.</p>

## 2. Vielfalt von Lebewesen

- Angepasstheit von Tieren an verschiedene Lebensräume (Aspekte Ernährung und Fortbewegung):

**Säugetiere:** Bau und Lebensweise von Raubtieren (Hund, Wolf, Fuchs, Katze, Luchs, Steinmarder, Fischotter), Insektenfressern (Igel, Maulwurf), Fledermäusen, Huftieren (Rind, Reh, Wildschwein), Hasenartigen (Feldhase, Wildkaninchen), Nagetieren (Waldmaus, Wanderratte, Feldmaus), Robben (Seehund) und Walen. Spezialisierte Gebisse. Spezialisierte Extremitäten zur Fortbewegung.

**Vögel:** Bau des Flügels und der Feder. Leichtbauweise des Vogelkörpers. Schnabelformen und Ernährung. Vogelarten in der Nachbarschaft (Amsel, Haussperling, Buchfink, Kohlmeise, Hausrotschwanz, Mönchs-Grasmücke, Mehl-Schwalbe, Rabenkrähe, Elster, Eichelhäher, Buntspecht, Mäusebussard, Stockente etc.), Zugvögel und Vogelzug.

**Reptilien:** Körperbau, Fortbewegung und Ernährung (Berg-Eidechse, Zaun-Eidechse, Blindschleiche, Ringelnatter, Schlingnatter, Kreuzotter, Europäische Sumpfschildkröte und Griechische Landschildkröte)

**Amphibien:** Körperbau, Fortbewegung und Lebensweise der Amphibien (Grasfrosch, Erdkröte, Feuersalamander, Teichmolch, Bergmolch etc.)

**Fische:** Körperbau, Fortbewegung und Lebensweise. Fische der Fließgewässer: Bachforelle. Fischregionen mit Leitfischarten. Fische stehender Gewässer: Karpfen.

- Systematik der Wirbeltiere

---

- **Fakultativ:** Unterscheidung von Wirbeltieren und Wirbellosen

## Pflanzen und Tiere in verschiedenen Lebensräumen

- Was lebt in einer Nachbarschaft?

Vielfalt und Ordnung

---

Was lebt in meiner Nachbarschaft?

SF19: stellen einzelne Tier- und Pflanzenarten und deren Angepasstheit an den Lebensraum und seine jahreszeitlichen Veränderungen dar.

S3: beschreiben Wechselwirkungen verschiedener Organismen untereinander und mit ihrem Lebensraum.

S4: beschreiben die Bedeutung von Licht Temperatur, Wasser und Mineralsalzen für Pflanzen bzw. Nährstoffen für Tiere.

SF13 beschreiben Vorgänge der Kommunikation zwischen Lebewesen an einem Beispiel (z.B. innerhalb eines Rudels).

E9: stellen die Angepasstheit einzelner Tier- und Pflanzenarten an ihren spezifischen Lebensraum dar.

E3: beschreiben und vergleichen die Individualentwicklung ausgewählter *Wirbelloser* und Wirbeltiere.

E10: nennen die Vererbung als Erklärung für Ähnlichkeiten und Unterschiede von Eltern und Nachkommen auf phänotypischer Ebene.

SF5: beschreiben exemplarisch den Unterschied zwischen einem Wirbeltieren und Wirbellosen, z.B. Insekten, Schnecken.

<p><b>Der Regenwurm</b>, ein kriechender Wirbelloser (Körperbau, Fortbewegung und Ernährung)  <b>Insekten:</b> Der Insektenbauplan. Anpassung von Insektenbeinen und Mundwerkzeugen an Lebensraum und Lebensweise. Vielfalt und Ordnung bei den Insekten, Vergleich mit Bauplan der Wirbeltiere.</p> <hr/> <p>- Bauplan der Blütenpflanzen, Fortpflanzung, Entwicklung und Verbreitung der Samenpflanzen. Vielfalt und Ordnung der Samenpflanzen</p> <hr/> <p>- Nutzpflanzen und Nutztiere:  Nutzpflanzen: Kartoffel und Getreide (Weizen, Roggen, Gerste, Hafer, Mais), Obst (Apfel, Birne, Pflaume, Kirsche, Erdbeere etc.) und Gemüse (Weißkohl, Zwiebel, Möhre, Erbse, Bohne etc.). Anbau und biologische Schädlingsbekämpfung.  Nutztiere: Rind (Milch- und Fleischvieh, Hausschwein, Huhn, Ente, Gans. Tierschutzaspekt: Artgerechte Tierhaltung</p> <hr/> <p>Biotop- und Artenschutz: Gefährdung von Pflanzen- und Tierarten und ihre Ursachen (Zerstörung von Lebensräumen durch den Menschen, z. B. Siedlungs- und Straßenbau, intensive landwirtschaftliche und forstwirtschaftliche Nutzung, Ausbau von Gewässern etc. Die Problematik soll an wenigen geeigneten Beispielen dargelegt werden. Naturschutzgebiete und Programme zur naturverträglichen Bewirtschaftung landwirtschaftlicher Flächen als Maßnahmen gegen den Artenschwund, Renaturierung von Gewässern</p>	<hr/> <p>- Exemplarische Pflanzenfamilien und Anlage eines Herbariums im Zeitrahmen von Jgst. 5.II bis 6.II</p> <hr/> <p>- Pflanzen und Tiere, die nützen</p> <hr/> <p>Naturschutz unter Einbezug des Erhalts von Kulturlandschaften durch extensive Nutzung durch die Landwirtschaft (Naturlehrgarten)</p>	<p>SF3: nennen verschiedene Blütenpflanzen, unterscheiden ihre Grundorgane und nennen deren wesentliche Funktionen.</p> <p>E4: beschreiben die Entwicklung von Pflanzen.</p> <p>S4: beschreiben die Bedeutung von Licht Temperatur, Wasser und Mineralsalzen für Pflanzen bzw. Nährstoffen für Tiere.</p> <p>E6: beschreiben Formen geschlechtlicher und ungeschlechtlicher Fortpflanzung bei Pflanzen.</p> <p>E8: beschreiben die Veränderung von Wild- zu Nutzformen an einem Beispiel.</p> <p>S8: stellen die Veränderungen von Lebensräumen durch den Menschen dar und erläutern die Konsequenzen für einzelne Arten.</p>
--	---	---

Methoden: Erstellen eines Versuchsprotokolls schematisiert gemäß Absprache NW. Durchführen einfacher Experimente. Anfertigung von biologischen Zeichnungen und Skizzen. Anlage eines Herbariums, biologische Filme, Bestimmungsübungen. Präsentationen (z.B. Plakate).

Leistungsüberprüfungen: Mündliche Beiträge: Unterrichtsgespräch, vorgetragene Hausaufgaben.  
Schriftliche Beiträge: Protokolle, Filmzusammenfassungen, Präsentationen (z.B. Plakate).  
Praktische Beiträge: Herbarium, Experimentieren

**Klasse 6:**

Inhaltsfelder	Fachliche Kontexte	Konzeptbezogene Kompetenzen
<p><b>1.Überblick und Vergleich von Sinnesorganen des Menschen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aufbau und Funktion des Auges des Menschen: Entstehung des Bildes auf der Netzhaut, Kurz- und Weitsichtigkeit, Korrektur durch Brillengläser,</li> <li>- Aufbau und Funktion des menschlichen Ohres (nur Hörsinn): Ohrmuschel, Gehörgang, Trommelfell, Mittelohr mit Eustachischer Röhre und Gehörknöchelchen, Schnecke und Hörnerv. Schädigung des Hörsinns durch zu große Lautstärken (Schallschutzmaßnahmen am Arbeitsplatz, Probleme bei Stereo-Anlagen und Besuch von Diskotheken und Pop-Konzerten</li> <li>- Reizaufnahme und Informationsverarbeitung: Sehen mit Auge und Gehirn (Optische Täuschungen), Reiz und Reaktion im Straßenverkehr (als Fußgänger, als Radfahrer)</li> </ul> <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sinnesleistungen bei Tieren (im Vergleich zum Menschen): Der Adlerblick der Greifvögel, Fledermäuse, die Ultraschallspezialisten, der Hund (Fuchs, Wolf), ein „Riechriese“. Bedeutung dieser Sinnesleistungen für das Überleben in der Natur</li> </ul>	<p><b>Die Umwelt erleben: die Sinnesorgane</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sicher im Straßenverkehr – Sinnesorgane helfen</li> </ul> <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiere als Sinnesspezialisten</li> </ul>	<p>SF11: beschreiben Aufbau und Funktion von Auge oder Ohr und begründen Maßnahmen zum Schutz dieser Sinnesorgane.</p> <p>SF12: beschreiben die Zusammenarbeit von Sinnesorganen und Nervensystem bei Informationsaufnahme, -weiterleitung und -verarbeitung.</p>

<p><b>2. Sexualerziehung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Veränderungen in der Pubertät</li> <li>- Bau und Funktion der männlichen und weiblichen Geschlechtsorgane</li> <li>- Der Menstruationszyklus und Menstruationskalender</li> <li>- Paarbindung, Geschlechtsverkehr, Empfängnis</li> <li>- Schwangerschaft und Geburt</li> <li>- Entwicklung vom Säugling bis zum Kleinkind</li> <li>- Empfängnisverhütung: Kondom, Pessar, Spermien abtötende Cremes (Gels), Spirale, Ovulationshemmer (Pille), Geschlechtsverkehr an unfruchtbaren Tagen (Menstruationskalender)</li> </ul>		<p>SF14: beschreiben und vergleichen Geschlechtsorgane von Mann und Frau und erläutern deren wesentliche Funktion</p> <p>SF15: unterscheiden zwischen primären und sekundären Geschlechtsmerkmalen.</p> <p>SF16: vergleichen Ei- und Spermienzelle und beschreiben den Vorgang der Befruchtung.</p> <p>SF17: nennen Möglichkeiten der Empfängnisverhütung.</p> <p>SF1: bezeichnen die Zelle als funktionellen Grundbaustein von Organismen.</p> <p>S1: beschreiben Zellen als räumliche Einheiten, die aus verschiedenen Bestandteilen aufgebaut sind.</p> <p>E1: erklären die Bedeutung von Zellteilung für das Wachstum.</p> <p>S5: beschreiben Merkmale der Systeme Zelle, Organ und Organismus insbesondere in Bezug auf die Größenverhältnisse und setzen verschiedene Systemebenen miteinander in Beziehung.</p> <p>E2: beschreiben die Individualentwicklung des Menschen.</p> <p>E5: nennen die Verschmelzung von Ei- und Spermienzelle als Merkmal für geschlechtliche Fortpflanzung bei Menschen und Tieren.</p> <p>E10: nennen die Vererbung als Erklärung für Ähnlichkeiten und Unterschiede von Eltern und Nachkommen auf phänotypischer Ebene.</p>
<p><b>3. Angepasstheit von Pflanzen und Tieren an die Jahreszeit</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bau tierischer und pflanzlicher Zellen: Arbeiten mit dem Mikroskop und Skizzierung der Präparate. Gemeinsamkeiten und Unterschiede beider Zelltypen</li> <li>- Fotosynthese (nur in Worten): Bedeutung der Umwandlung von Lichtenergie in stoffliche Energie für die Lebewesen</li> </ul>	<p><b>Tiere und Pflanzen im Jahreslauf</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ohne Sonne kein Leben</li> </ul>	<p>SF1: bezeichnen die Zelle als funktionellen Grundbaustein von Organismen.</p> <p>SF2: beschreiben die im Lichtmikroskop beobachtbaren Unterschiede und Gemeinsamkeiten zwischen tierischen und pflanzlichen Zellen und beschreiben die Aufgaben der sichtbaren Bestandteile: Zellkern, Zellplasma, Zellmembran, Zellwand, Vakuole, Chloroplasten.</p> <p>S1: beschreiben Zellen als räumliche Einheiten, die aus verschiedenen Bestandteilen aufgebaut sind.</p>

<p>- Produzenten und Konsumenten: Beziehung zwischen Produzenten und Konsumenten, Fotosynthese und Zellatmung, Energieumwandlung. Vereinfachtes Schema zu den Nahrungsbeziehungen (z.B. im Wald, in einer Wiese oder in einem Gewässer)</p> <p>-----</p> <p>- Angepasstheit von Pflanzen an den Jahresrhythmus: Frühblüher, Sommerblüher und Herbstblüher, einjährige, zweijährige und mehrjährige Pflanzenarten, Obstbäume und Beerensträucher im Jahreslauf, Überwinterung verschiedener Arten (Frühblüher, einjährige, zweijährige und mehrjährige Krautpflanzenarten, Laubgehölzarten und Nadelholzarten)</p> <p>-----</p> <p>- Wärmehaushalt (Wärmeregulation) und Überwinterung bei Säugetieren und Vögeln (Winterfell, Wintergefieder bei Standvögeln), Vorratshaltung in Verstecken (Eichhörnchen, Eichelhäher), Winterruhe (Igel, Murmeltier) mit Herabsenkung der Körpertemperatur etc.), Wegzug (Zugvögel)</p> <p>- Wärmehaushalt (Wärmeregulation bei wechselwarmen Wirbeltieren und Wirbellosen), Winterstarre bei Amphibien, Reptilien und Insekten, Überwinterung bei Fischen</p> <p>- Entwicklung exemplarischer Vertreter der Wirbeltierklassen und eines Vertreters der Gliedertiere: z.B.: Entwicklung des Hundes (Nesthocker), des Pferdes (Nestflüchter), des Haushuhns (Nestflüchter), der Amsel (Nesthocker), der Zaun-Eidechse, des Grasfrosches, der Bachforelle, eines Schmetterlings (z.B. Kleiner Fuchs) und einer Heuschrecke (z.B. Grünes Heupferd)</p> <p>-----</p> <p>- Tiere der Arktis und Antarktis: Eisbär und Polarfuchs, Anpassung an das arktische Klima, Kaiserpinguin (Antarktis)</p>	<p>-----</p> <p>- Pflanzen und Tiere – Leben mit den Jahreszeiten Fortführung des Herbariums (von Jgst. 5.II bis 6.II)</p> <p>-----</p> <p>- Pflanzen und Tiere – Leben mit den Jahreszeiten</p> <p>-----</p> <p>- Extreme Lebensräume – Lebewesen aus aller Welt</p>	<p>E1: erklären die Bedeutung von Zellteilung für das Wachstum.</p> <p>SF7: beschreiben die Fotosynthese als Prozess zum Aufbau von Glucose aus Kohlenstoffdioxid und Wasser mit Hilfe von Lichtenergie unter Freisetzung von Sauerstoff.</p> <p>S6: beschreiben die Bedeutung der Fotosynthese für das Leben von Pflanzen und Tieren.</p> <p>S5: beschreiben Merkmale der Systeme Zelle, Organ und Organismus insbesondere in Bezug auf die Größenverhältnisse und setzen verschiedene Systemebenen miteinander in Beziehung.</p> <p>SF18: beschreiben in einem Lebensraum exemplarisch die Beziehung zwischen Tier- und Pflanzenarten auf der Ebene der Produzenten und Konsumenten.</p> <p>S3: beschreiben Wechselwirkungen verschiedener Organismen untereinander und mit ihrem Lebensraum.</p> <p>SF19: stellen einzelne Tier- und Pflanzenarten und deren Angepasstheit an den Lebensraum und seine jahreszeitlichen Veränderungen dar.</p> <p>S4: beschreiben die Bedeutung von Licht Temperatur, Wasser und Mineralsalzen für Pflanzen bzw. Nährstoffen für Tiere.</p> <p>E3: beschreiben und vergleichen die Individualentwicklung ausgewählter Wirbelloser und Wirbeltiere.</p> <p>E7: beschreiben exemplarisch Organismen im Wechsel der Jahreszeiten und erklären die Angepasstheit (z.B. Überwinterung unter dem Aspekt der Entwicklung).</p> <p>E6: beschreiben Formen geschlechtlicher und ungeschlechtlicher Fortpflanzung bei Pflanzen.</p>
--	---	--

- |   |  |  |
|---|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Leben im Hochgebirge: Anpassung der Pflanzen an die alpine Höhenstufe (z.B. Alpenmannsschild, Gletscher-Hahnenfuß, Edelweiß etc.), Schneehuhn</li> <li>- Überleben in der Wüste (z.B. Kamel, Kaktus etc.)</li> </ul> |  |  |
|---|--|--|

**SF 1 bis 19** : konzeptbezogene Kompetenzen zum **Basiskonzept „Struktur und Funktion“**

**E 1 bis E 10** : konzeptbezogene Kompetenzen zum **Basiskonzept „Entwicklung“**

**S 1 bis S 8** : konzeptbezogene Kompetenzen zum **Basiskonzept „System“**

Methoden: wie in Jgst. 5

Leistungsüberprüfungen: wie in Jgst.5, zusätzlich Kurzreferate und schriftliche Übungen

**Vernetzung der Naturwissenschaften bei folgenden Inhaltsfeldern:**

**Jgst. 6**

mit Physik: **Überblick und Vergleich von Sinnesorganen des Menschen,**

- Aufbau und Funktion des menschlichen Ohres (nur Hörsinn): Ohrmuschel, Gehörgang, Trommelfell, Mittelohr mit Eustachischer Röhre und Gehörknöchelchen, Schnecke und Hörnerv.
- Aufbau und Funktion des Auges des Menschen: Entstehung des Bildes auf der Netzhaut, Kurz- und Weitsichtigkeit, Korrektur durch Brillengläser.

**Angepasstheit von Pflanzen und Tieren an die Jahreszeit:** Jahreszeiten werden in der Physik behandelt.

**Vernetzung mit Sport bei folgenden Inhaltsfeldern:**

**Jgst. 5**

- Bewegungssystem: Skelett und Knochenbau, Gelenkbau und Gelenktypen, Muskelbau und Muskelbewegung, Zusammenspiel von Skelett, Muskeln, Sehnen und Bändern bei der Bewegung. Energieaspekt bei der Muskelarbeit.

**Sport behandelt Funktion der Körperhaltung für die Gesundheit.**

- Atmung und Blutkreislauf: Bau und Funktion der Atemorgane, Blut und Blutkreislauf, der Blutkreislauf als Transportsystem von Sauerstoff, Kohlendioxid und Nährstoffen, Anpassung der Atem- und Pulsfrequenz an unterschiedliche Belastungen, Gesundheitsbewusste Ernährung und Bedeutung ausreichender Bewegung für die körperliche Fitness

**Sport behandelt die Durchführung von Messungen der Pulsfrequenz und Atemfrequenz im Ruhezustand und bei sportlicher Belastung.**

**Klasse 8:**

Inhaltsfelder	Fachliche Kontexte	Konzeptbezogene Kompetenzen
<p><b>1. Energiefluss und Stoffkreisläufe</b></p> <p>- Erkundung und Beschreibung eines ausgewählten Biotops (Wald bzw. Feldgehölzhecke) in Form einer ökologischen Facharbeit: Produzenten, Konsumenten, Destruenten, Nahrungsbeziehungen, Stoffkreislauf, Energiefluss, offene Systeme. Dreitägiges Waldpraktikum: Pflegeeinsatz im NSG Loher Tal in Kredenbach (1. Halbjahr) und Besuch des Historischen Haubergs in Fellinghausen, Stationenwanderung Birkelbach – Helberhausen (jeweils 2. Halbjahr).</p>	<p><b>Regeln der Natur</b></p> <p>- Erkunden eines Ökosystems</p>	<p>Die Schülerinnen und Schüler...</p> <p>SF 1: beschreiben verschieden differenzierte Zellen von Pflanzen und Tieren und deren Funktion innerhalb von Organen</p> <p>SF 4: unterscheiden zwischen Sporen- und Samenpflanzen, Bedeckt- und Nacktsamern und kennen einige typische Vertreter dieser Gruppen</p> <p>SF 5: beschreiben und erklären das Prinzip der Zellatmung als Prozess der Energieumwandlung von chemisch gebundener Energie in andere Energieformen</p> <p>SF 6: erklären das Prinzip der Fotosynthese als Prozess der Energieumwandlung von Lichtenergie in chemisch gebundene Energie</p> <p>SF 9: beschreiben die Nahrungspyramide unter energetischem Aspekt</p> <p>SF 20 a: erklären die Wechselwirkung zwischen Produzenten, Konsumenten und Destruenten und erläutern ihre Bedeutung im Ökosystem.</p> <p>SF 20 b: beschreiben exemplarisch den Energiefluss zwischen den einzelnen Nahrungsebenen</p> <p>SF 21: beschreiben und erklären das dynamische Gleichgewicht in der Räuber-Beute-Beziehung</p> <p>E 6: beschreiben ein ausgewähltes Ökosystem im Wechsel der Jahreszeiten</p> <p>S 1: beschreiben einzellige Lebewesen und begründen, dass sie als lebendige Systeme zu betrachten sind (Kennzeichen des Lebendigen)</p> <p>S 2: beschreiben die Zelle und die Funktion ihrer wesentlichen Bestandteile ausgehend vom lichtmikroskopischen Bild einer Zelle</p> <p>S 3: beschreiben das Zusammenleben in Tierverbänden, z. B. einer Wirbeltierherde oder eines staatenbildenden Insekts</p> <p>S 5: beschreiben die für ein Ökosystem charakteristischen Arten und erklären deren Bedeutung im Gesamtgefüge.</p> <p>S 6: beschreiben die stofflichen und energetischen Wechselwirkungen an einem ausgewählten Ökosystem und in der Biosphäre</p> <p>S 7: erklären die Bedeutung ausgewählter Umweltbedingungen für ein Ökosystem z. B. Licht, Temperatur, Feuchtigkeit</p> <p>S 8: beschreiben die Merkmale von biologischen Systemen mit den Aspekten: Systemgrenze, Stoffaustausch und Energieaustausch, Komponenten und Systemeigenschaften</p> <p>S 9: erklären Zusammenhänge zwischen den Systemebenen</p>



- Veränderungen von Ökosystemen durch Eingriffe des Menschen anhand typischer Beispiele aus dem heimischen Raum.  
 - Biotop- und Artenschutz an ausgewählten Beispielen: z.B. NSG Loher Tal in Kredenbach (Feuchtwiesen etc.), NSG Trupbacher Heide, NSG Heinsberger Hochheide, NSG Hangmoor am Giller, NSG Gernsdorfer Weidekämpfe, NSG Sinnerbachtal in Walpersdorf, Vertragsnaturschutz im Walpersdorfer Kütschenlangenbachtal (Magerwiese), Naturlehrgarten Stift Keppel Teiche und Wiesen, NSG Mahlscheid (Silbersee).

- Treibhauseffekt und Nachhaltigkeit: Ursachen des anthropogen bedingten Treibhauseffektes (Fossile Brennstoffe als Energieträger, CO<sub>2</sub>-Ausstoß, Methan und Lachgas als Treibhausgase bei der Massentierhaltung – Fleischproduktion), neue wärmeliebende Arten in Mitteleuropa (z.B. Wespenspinne), früherer Beginn der Vegetationsperiode und der Brutsaison der Standvögel, zeitliche Verschiebung des Vogelzugs bei einer Reihe von Arten etc. als Folgen der

-----  
 - Treibhauseffekt – die Biosphäre verändert sich

Molekül, Zellorganell, Zelle, Gewebe, Organ, Organsystem, Organismus

S 10: erläutern die Zusammenhänge von Organismus, Population, Ökosystem und Biosphäre

S 11: beschreiben verschiedene Nahrungsketten und –netze

S 12: beschreiben den Kohlenstoffkreislauf

S 13: beschreiben den Energiefluss in einem Ökosystem

SF 22: erklären Angepasstheiten von Organismen an die Umwelt und belegen diese, z. B. an Schnabelformen - Nahrung, Blüten – Insekten

E 7: beschreiben die langfristigen Veränderungen von Ökosystemen.

E 8: beschreiben und bewerten die Veränderungen von Ökosystemen durch Eingriffe des Menschen

S 15: beschreiben Eingriffe des Menschen in Ökosysteme und unterscheiden zwischen ökologischen und ökonomischen Aspekten

E 14 a: beschreiben an einem Beispiel die Umgestaltung der Landschaft durch den Menschen

E 14 b: bewerten Eingriffe des Menschen im Hinblick auf seine Verantwortung für die Mitmenschen und die Umwelt

S 16: beschreiben den Schutz der Umwelt und die Erfüllung der Grundbedürfnisse aller Lebewesen sowie künftiger Generationen als Merkmale nachhaltiger Entwicklung

S 14: beschreiben den Treibhauseffekt, seine bekannten Ursachen und beschreiben seine Bedeutung für die Biosphäre

S 15: beschreiben Eingriffe des Menschen in Ökosysteme und unterscheiden zwischen ökologischen und ökonomischen Aspekten

S 16: beschreiben den Schutz der Umwelt und die Erfüllung der Grundbedürfnisse aller Lebewesen sowie künftiger Generationen als Merkmale nachhaltiger Entwicklung

<p>schleichenden Klimaerwärmung. Für und Wider der Produktion von Bio-Ethanol. Nutzung erneuerbarer Energien (Solarenergie, Windkraft, Gezeiten, Holzabfälle), Energieeinsparung durch effizienteren Energieeinsatz. Nachhaltige Landwirtschaft ohne Mineraldünger- und Pestizideinsatz (erfordert hohen Energieverbrauch bei der Produktion) etc.</p>		
<p><b>2. Fakultativ: Evolutionäre Entwicklung</b></p> <p>- Erdzeitalter und Datierung: relative Altersbestimmung über die geologischen Formationen, Altersbestimmung an Hand von Leitfossilien, absolute Altersbestimmung mit Hilfe von radioaktiven Zerfallsprodukten und ihren Halbwertszeiten (z.B. Radiocarbon-Verfahren)</p> <p>- Stammesentwicklung der Wirbeltiere und des Menschen: Erstellung eines Stammbaums zur Hominiden-Evolution mit Hilfe der zeitlichen und geographischen Zuordnung der Fossilfunde.</p> <p>-----</p> <p>- Evolutionsmechanismen: Grundlagen der Darwinschen Evolutionstheorie: Population als Grundeinheit evolutiver Entwicklung. Erbliche Veränderungen (Mutationen) als Ursachen für eine Variationsbreite in den Populationen. Natürliche Auslese als Ursache für die Anpassung an sich ändernde Umweltbedingungen und somit als Richtung gebender Faktor für die Veränderung von Arten bzw. die Neuentstehung von Arten. Bedeutung der geschlechtlichen Fortpflanzung für die Erhöhung der Variationsbreite in den Populationen (neue Merkmalskombinationen möglich).</p> <p>-----</p> <p>- Wege der Erkenntnisgewinnung am Beispiel evolutionsbiologischer Forschung</p>	<p><b>Vielfalt und Veränderung – eine Reise durch die Erdgeschichte</b></p> <p>- den Fossilien auf der Spur</p> <p>-----</p> <p><b>Lebewesen und Lebensräume – dauernd in Veränderung</b></p> <p>-----</p> <p>- Vielfalt der Lebewesen als Ressource</p>	<p>E 11: nennen Fossilien als Belege für Evolution</p> <p>E 9: beschreiben und erklären die stammesgeschichtliche Verwandtschaft ausgewählter Pflanzen oder Tiere.</p> <p>E 10: beschreiben die Abstammung des Menschen</p> <p>E 7: beschreiben die langfristigen Veränderungen von Ökosystemen</p> <p>SF 22: erklären Angepasstheiten von Organismen an die Umwelt und belegen diese, z. B. an Schnabelformen - Nahrung, Blüten – Insekten</p> <p>E 12: erläutern an einem Beispiel Mutationen und Selektion als Beispiele von Mechanismen der Evolution (z.B. Vogel-Schnäbel)</p> <p>E 13: beschreiben den Unterschied zwischen Mutation und Modifikation</p>

Methoden: Durchführen einfacher Experimente. Anfertigung von biologischen Zeichnungen und Skizzen. Biologische Filme. Erfassung von Umweltfaktoren und graphische Darstellung von Messergebnissen. Arbeiten mit Pflanzenzeigerwerten. Dokumentation von Langzeitarbeitsergebnissen (speziell: Ökologische Facharbeit). Präsentationen.

Leistungsüberprüfungen: Mündliche Beiträge: Unterrichtsgespräch, vorgetragene Hausaufgaben, Kurzreferate

**Klasse 9:**

Inhaltsfelder	Fachliche Kontexte	Konzeptbezogene Kompetenzen
<p><b>1. Kommunikation und Regulation</b></p> <p>- <b>Fakultativ:</b> <i>Bau und Funktion des Nervensystems mit ZNS im Zusammenhang mit Sinnesorgan und Effektor: Bau einer Nervenzelle, Verknüpfung von Nervenzellen über Synapsen, Ruhe und Aktionspotential, Nervenimpulse und Übertragung von Nervenimpulsen durch Neurotransmitter an den Synapsen, Sensorische und motorische Nerven, das Motoneuron und seine Funktion im Zusammenhang mit Muskelzellen. Reflexbogen des Kniesehnenreflexes.</i></p> <hr/> <p>- <b>Fakultativ:</b> <i>Regulation durch Hormone, Regelkreis: Die Langerhansschen Inseln der Bauchspeicheldrüse als Ort der Insulin- und Glukagonproduktion. Wirkungsweise von Insulin und Glukagon. Regulation des Glukosegehaltes im Blut über die beiden Hormone. Darstellung der Regulation des Blutzuckerspiegels über die beiden Hormone anhand eines Regelkreisschemas.</i></p> <hr/> <p>- Parasiten (Malariaerreger), Bakterien und Viren als Krankheitserreger. - Funktionsweise des Immunsystems. - Impfung: aktive und passive Immunisierung. - Allergie am Beispiel des Heuschnupfens. Methode der Hyposensibilisierung.</p>	<p><b>Erkennen und reagieren</b></p> <p>- <i>Signale: senden, empfangen und verarbeiten</i></p> <hr/> <p>- <i>Nicht zu viel und nicht zu wenig: Zucker im Blut</i></p> <hr/> <p>- <b>Krankheitserreger erkennen und abwehren</b></p>	<p>SF 10: <i>beschreiben den Aufbau des Nervensystems einschließlich ZNS und erklären die Funktion im Zusammenwirken mit Sinnesorganen und Effektor (Reiz-Reaktionsschema)</i></p> <p>SF 11: <i>beschreiben das Prinzip des eigenen Lernvorganges über einfache Gedächtnismodelle</i></p> <p>S 4: <i>stellen das Zusammenwirken von Organen und Organsystemen beim Informationsaustausch dar, u. a. bei einem Sinnesorgan und bei der hormonellen Steuerung</i></p> <hr/> <p>S 4: <i>stellen das Zusammenwirken von Organen und Organsystemen beim Informationsaustausch dar, u. a. bei einem Sinnesorgan und bei der hormonellen Steuerung</i></p> <p>SF 19: <i>erklären die Wirkungsweise der Hormone bei der Regulation zentraler Körperfunktionen am Beispiel Diabetes mellitus und Sexualhormone (Sexualerziehung)</i></p> <hr/> <p>SF 2: <i>beschreiben typische Merkmale von Bakterien (Wachstum, Koloniebildung, Bau).</i></p> <p>SF 3: <i>beschreiben Bau (Hülle, Andockstelle, Erbmaterial) und das Prinzip der Vermehrung von Viren (benötigen Wirt und seinen Stoffwechsel)</i></p> <p>E 5: <i>erklären die Bedeutung des Generations- und Wirtswechsels am Beispiel eines ausgewählten Endoparasiten z. B. Malariaerreger</i></p> <p>SF 17: <i>nennen wesentliche Bestandteile des Immunsystems und erläutern ihre Funktionen (humorale und zelluläre Immunabwehr)</i></p> <p>SF 18: <i>beschreiben die Antigen-Antikörper-Reaktion und erklären die aktive und passive Immunisierung</i></p> <p>E 4: <i>beschreiben vereinfacht diagnostische Verfahren in der Medizin.</i></p>

<p><b>2. Sexualerziehung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mensch und Partnerschaft</li> <li>- Bau und Funktion der männlichen und weiblichen Geschlechtsorgane</li> <li>- Der Menstruationszyklus und seine Regulation über Hormone</li> <li>- Familienplanung und Methoden zur Empfängnisverhütung mit Sicherheitsangabe: Geschlechtsverkehr nur an unfruchtbaren Tagen (s. Menstruationskalender), Kondom, Pessar, Spermien tötende Cremes oder Gels, Spirale, Ovulationshemmer (Pille), Sterilisation.</li> <li>- AIDS-Prophylaxe (Blockkurs, durchgeführt von außerschulischem Kooperationspartner)</li> </ul>		<p>SF 19: erklären die Wirkungsweise der Hormone bei der Regulation zentraler Körperfunktionen am Beispiel Diabetes mellitus und Sexualhormone (Sexualerziehung)</p> <p>SF 16: benennen Vor- und Nachteile verschiedener Verhütungsmethoden</p> <p>SF 17: nennen wesentliche Bestandteile des Immunsystems und erläutern ihre Funktionen (humorale und zelluläre Immunabwehr)</p> <p>SF 18: beschreiben die Antigen-Antikörper-Reaktion und erklären die aktive und passive Immunisierung</p>
<p><b>3. Individualentwicklung des Menschen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fortpflanzung und Entwicklung: Befruchtung, Embryonalentwicklung, Geburt, Entwicklung bis zum Erwachsenen, Altern, Tod</li> <li>- Anwendung moderner medizintechnischer Verfahren: Künstliche Befruchtung (In-Vitro-Fertilisation). Stammzellen-Therapie und Stammzellenforschung. Ethische Fragen zum Embryonenschutz. Gesetzliche Grundlagen.</li> </ul> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen gesundheitsbewusster Ernährung Der Bedarf des Körpers an Kohlenhydraten, Fetten, Proteinen, Vitaminen und Mineralien. Energiedichte verschiedener Lebensmittel. Auswahl zur gesunden Ernährung.</li> <li>- Gefahren von Drogen: Drogen-Prophylaxe als Blockkurs, durchgeführt von außerschulischem Kooperationspartner.</li> </ul> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bau und Funktion der Niere und Bedeutung als Transplantationsorgan.</li> </ul>	<p><b>Stationen eines Lebens – Verantwortung für das Leben</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Embryonen und Embryonenschutz</li> </ul> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verantwortlicher Umgang mit dem eigenen Körper</li> </ul> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Organspender werden?</li> </ul>	<p>E 3: beschreiben Befruchtung, Keimesentwicklung, Geburt sowie den Alterungsprozess und den Tod als Stationen der Individualentwicklung des Menschen</p> <p>E 4: beschreiben vereinfacht diagnostische Verfahren in der Medizin.</p> <p>SF 8: vergleichen den Energiegehalt von Nährstoffen.</p> <p>SF 7: stellen modellhaft die Wirkungsweise von Enzymen dar (Schlüssel- Schloss- Prinzip)</p>
<p><b>4. Grundlagen der Vererbung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dominant-rezessive und kodominante Vererbung: Mendels Vererbungsexperimente und die Mendelschen Regeln. Einführung der genetischen Grundbegriffe wie</li> </ul>	<p><b>Gene – Bauanleitungen für Lebewesen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gene – Puzzle des Lebens</li> </ul>	<p>SF 12: beschreiben und erläutern typische Erbgänge an Beispielen.</p> <p>SF 13: wenden die Mendelschen Regeln auf einfache Beispiele an</p>

<p>Gen, Allel, Kreuzung etc. Erstellen von Kreuzungsschemata.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vererbung der Blutgruppen beim Menschen (hierbei auch das AB0-System, der Rhesusfaktor und das Verfahren zur Bestimmung der Blutgruppen und des Rhesusfaktors).</li> <li>- Stammbaumanalysen zur Ermittlung von Erbgängen beim Menschen. Anwendung der genetischen Familienberatung.</li> <li>- Chromosomen als Träger der Gene: Bau eines Chromosoms. Der haploide und diploide Chromosomensatz. Mitose und Meiose. Genotypische Geschlechtsbestimmung beim Menschen (XY-System)</li> <li>- Veränderungen des Erbgutes: Down-Syndrom als Folge der Veränderung in der Anzahl des Chromosoms 21 (Trisomie 21), Ursache: Meiosefehler. Mutationen einzelner Gene: z.B. Albinismus. Bluterkrankheit.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Genetische Familienberatung</li> <li>- Aspekte der Cytogenetik</li> </ul>	<p>SF 15: beschreiben vereinfacht den Vorgang der Umsetzung vom Gen zum Merkmal an einem Beispiel (Blütenfarbe, Haarfarbe)</p> <p>SF 14: beschreiben Chromosomen als Träger der genetischen Information und deren Rolle bei der Zellteilung</p>
--	--	---

**SF 1 bis 22** : konzeptbezogene Kompetenzen zum **Basiskonzept „Struktur und Funktion“**

**E 1 bis E 14** : konzeptbezogene Kompetenzen zum **Basiskonzept „Entwicklung“**

**S 1 bis S 16** : konzeptbezogene Kompetenzen zum **Basiskonzept „System“**

Methoden:

Anfertigung von biologischen Zeichnungen und Skizzen. Biologische Filme. Präsentationen (Referate, Power-Point-Präsentationen, Plakate).

Leistungsbewertung:

Mündliche Beiträge: Unterrichtsgespräch, vorgetragene Hausaufgaben, Referate

Schriftliche Beiträge: Unterrichtsprotokolle, Filmzusammenfassungen, schriftliche Übungen, Präsentationen.

**Vernetzung der Naturwissenschaften bei folgenden Inhaltsfeldern:**

**Jgst. 8**

mit Chemie: **Energiefluss und Stoffkreisläufe**, Chemie übernimmt vorbereitend Energiekonzept beim Inhaltsfeld Stoff- und Energieumsätze in Jgst. 7, Chemie übernimmt vorbereitend Holzkohleerzeugung in Jgst. 7

mit Chemie und Physik: **Fakultativ : Evolutionäre Entwicklung**

- Erdzeitalter und Datierung: relative Altersbestimmung über die geologischen Formationen, Altersbestimmung an Hand von Leitfossilien, absolute Altersbestimmung mit Hilfe von radioaktiven Zerfallsprodukten und ihren Halbwertszeiten (z.B. Radiocarbon-Verfahren). Chemie übernimmt vorbereitend das Atommodell (Kern-Hülle-Modell). Physik übernimmt Radioaktive Zerfallsprozesse im Rahmen der Kernphysik und Datierung mit Hilfe von Halbwertszeiten.