

Lehrplan

# **BiologiePlus**

Gymnasium am Stefansberg

Klassenstufe 9

- Stand: Januar 2015 -

## Vorwort zum Lehrplan Biologie Klassenstufe 9

In der Klassenstufe 9 steht die Humanbiologie im Vordergrund. Der zugehörige Themenkreis „Der Mensch als System“ wurde bereits in den Klassenstufen 5, 6 und 7 unterrichtet und wird hier mit den Themenfeldern „Immunsystem und virale Erkrankungen“, „Blut und Blutgruppen“, und „Sinnesorgane, Nervensystem, Suchtmittel und Süchte“ fortgesetzt. Im Laufe der Jahre haben die Schülerinnen und Schüler damit alle bedeutenden Organsysteme des Menschen kennen gelernt und erreichen am Ende der Klassenstufe 9 ein umfassendes Verständnis ihres Körpers. Das Themenfeld „Klassische Genetik I“ wird in der Klassenstufe 10 mit der „Klassischen Genetik II“ und im G-Kurs mit der „Klassischen Genetik III“ fortgesetzt.

Im Themenfeld „Immunsystem des Menschen und virale Erkrankungen“ wird zunächst die menschliche Immunabwehr erarbeitet. Die Begriffe „Antigen“ und „Antikörper“ werden in diesem Zusammenhang eingeführt, ebenso die Antigen-Antikörper-Reaktion und das Schlüssel-Schloss-Prinzip (Basiskonzept **Struktur und Funktion**). Die hierbei erworbenen Kenntnisse werden im darauf folgenden Themenfeld „Blut und Blutgruppen“ angewendet, sodass diese Reihenfolge der Themenfelder verbindlich ist.

Um die Arbeitsweise des Immunsystems bei der Abwehr von Krankheitserregern und die dabei ablaufende Antigen-Antikörper-Reaktion zu veranschaulichen, arbeiten die Schülerinnen und Schüler mit Funktionsmodellen. Die Modelle erlauben darüber hinaus eine Vorhersage, welche Blutgruppen miteinander verträglich sind (Kompetenzbereich **Erkenntnisgewinnung**).

Nachdem in der Klassenstufe 7 bakterielle Erkrankungen betrachtet wurden, sieht der vorliegende Lehrplan die Erarbeitung viraler Erkrankungen vor, exemplarisch hierfür die Krankheit AIDS. Sie zeigt die Grenzen der menschlichen Immunabwehr, und die Schülerinnen und Schüler erkennen die Notwendigkeit von Schutzmaßnahmen gegen eine Infektion. Aus dieser Erkenntnis erwacht eine Verantwortung sowohl für sich selbst als auch gegenüber der Gesundheit anderer Menschen (Kompetenzbereich **Bewertung**). Das Fach Biologie nimmt hier seinen sozialerzieherischen Auftrag wahr.

Das Themenfeld „Sinnesorgane, Nervensystem, Suchtmittel und Süchte“ betrachtet die Reizaufnahme durch Sinnesorgane am Beispiel des Auges (vgl. Lehrplan Physik, Klassenstufe 9: Optische Abbildungen und Farben). Über den Bau und die Funktion hinaus wird das Zusammenwirken von Sinnesorganen und Nervensystem erarbeitet (Basiskonzept **System**). Die Reizphysiologie wird im G-Kurs, Klassenstufe 11, fortgesetzt.

In der Unterrichtseinheit „Suchtmittel und Süchte“ tritt noch einmal der sozialerzieherische Aspekt in den Vordergrund. Die Schülerinnen und Schüler werden dazu befähigt, kompetent über Drogen und Sucht zu diskutieren und Alltagsvorstellungen hierzu in Beziehung zu setzen (Kompetenzbereich **Kommunikation**). Sie bewerten darüber hinaus die Folgen einer Sucht und recherchieren Präventionsmaßnahmen (Kompetenzbereich **Bewertung**).

Erste Merkmale und Gesetzmäßigkeiten der Vererbung werden im Themenfeld „Klassische Genetik I“ eingeführt (Basiskonzept **Entwicklung**). In der Klassenstufe 9 beschränken sie sich auf die Erläuterung von mono- und dihybriden Erbgängen sowie Stammbäumen mit autosomaler Vererbung. Die Mechanismen der Mitose und Meiose werden erst in Klassenstufe 10 erarbeitet, hier sind nur die Ergebnisse dieser Prozesse zu betrachten. Weitere Schwerpunkte dieses Themenfelds liegen auf dem sicheren Gebrauch der Fachsprache (Kompetenzbereich **Kommunikation**) sowie auf der schematischen Darstellung und Auswertung der Erbgänge (Kompetenzbereich **Erkenntnisgewinnung**).

## Themenfelder Klassenstufe 9

| <b>Themenfelder Klassenstufe 9 Biologie</b>   |
|---|
| <b>Der Mensch als System: Immunsystem und virale Erkrankungen 35 %</b>                |
| Immunsystem des Menschen  |
| Virale Erkrankungen   |
| Gewebe- und Organspende   |
| Allergien   |
| Einzeller (Urtierchen)  |
| <b>Der Mensch als System: Blut und Blutgruppen 15 %</b>                               |
| Zusammensetzung des Blutes  |
| Blutgruppen des Menschen  |
| <b>Der Mensch als System: Sinnesorgane, Nervensystem, Suchtmittel und Süchte 25 %</b> |
| Sinnesorgane  |
| Nervensystem  |
| Suchtmittel und Süchte  |
| <b>Klassische Genetik I 25 %</b>  |
| Mitose und Meiose   |
| Mono- und dihybride Erbgänge  |

## Der Mensch als System: Immunsystem und virale Erkrankungen Biologie 9

Der Themenkreis „Der Mensch als System“ wurde bereits in den Klassenstufen 5, 6 und 7 unterrichtet und wird in der Klassenstufe 9 mit den Themenfeldern „Immunsystem und virale Erkrankungen“, „Blut und Blutgruppen“, „Sinnesorgane, Nervensystem, Suchtmittel und Süchte“ und „Klassische Genetik I“ fortgesetzt.

Im Themenfeld „Immunsystem und virale Erkrankungen“ wird auch das Thema „Gewebe- und Organspende“ berücksichtigt.

Bei der Unterrichtseinheit „Immunsystem des Menschen“ kann auf das Vorwissen aus den Klassenstufen 6 (Bestandteile des Blutes und deren Funktionen) und 7 (Bakterien als Krankheitserreger) zurückgegriffen werden. Den Schülerinnen und Schülern ist bereits bekannt, dass es verschiedene Blutzellen gibt und sie haben deren Aufgaben kennengelernt. In der Klassenstufe 9 liegt der Schwerpunkt auf der Betrachtung des Zusammenwirkens dieser Zellen zur Abwehr von Krankheitserregern (**Basiskonzept System**).

Am Beispiel der Immunabwehr wird bei der Antigen-Antikörper-Reaktion das Modell des Schlüssel-Schloss-Prinzips eingeführt (Basiskonzept **Struktur und Funktion**), das die Schülerinnen und Schüler zur Veranschaulichung der Antigen-Antikörper-Reaktion anwenden (Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung). Die hierbei erworbenen Erkenntnisse werden im darauf folgenden Themenfeld „Blut und Blutgruppen“ auf entsprechende Sachverhalte übertragen, sodass in diesem Fall die Reihenfolge der Themenfelder verbindlich ist.

In den Unterrichtseinheiten „Immunsystem des Menschen“ und „Virale Erkrankungen“ lernen die Schülerinnen und Schüler sowohl die Funktionsweise der Immunabwehr als auch – am Beispiel der Krankheit AIDS – deren Grenzen kennen. Daraus ergibt sich die Verantwortung jedes Einzelnen für sich selbst und für die soziale Gemeinschaft (Kompetenzbereich **Bewertung**).

### Kompetenzerwartungen

| Fachwissen  | Erkenntnisgewinnung, Kommunikation und Bewertung   |
|---|--|
| <p><b>Immunsystem des Menschen</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• geben die Organe des Immunsystems (Mandeln, Thymusdrüse, Milz, Lymphknoten mit Lymphgefäßen, Knochenmark, Wurmfortsatz des Blinddarms) und ihre Funktionen (Bildung und Reifung der weißen Blutzellen) an,</li> <li>• geben die Zellen des Immunsystems (weiße Blutzellen), ihren Bildungsort (Knochenmark) und ihre Funktion (Abwehr von Krankheitserregern) an,</li> <li>• nennen verschiedene Typen von weißen Blutzellen: Riesenfresszellen, T-Helferzellen, T-Killerzellen (Zytotoxische T-Zellen), B-Zellen, Plasmazellen, Gedächtniszellen,</li> <li>• geben an, dass weiße Blutzellen die Krankheitserreger an bestimmten Oberflächenstrukturen (= Antigene) erkennen,</li> </ul> | <p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• beschreiben anhand von Abbildungen die Lage der Organe des Immunsystems,</li> </ul> |

## Der Mensch als System: Immunsystem und virale Erkrankungen Biologie 9

### Kompetenzerwartungen

| Fachwissen   | Erkenntnisgewinnung, Kommunikation und Bewertung  |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• geben die Funktion von Haut und Schleimhäuten als natürliche Barriere des Körpers gegen Krankheitserreger an,</li> <li>• geben Hygienemaßnahmen und ihre Wirkungsweise an,</li> <li>• ordnen die natürlichen Barrieren des Körpers und die Aktivitäten der Riesenfresszellen der unspezifischen Immunabwehr zu,</li> <li>• beschreiben die Vorgänge bei der spezifischen Immunabwehr durch die Bildung von Antikörpern und geben die Funktionen der daran beteiligten weißen Blutzellen an,</li> <br/> <li>• erklären die Immunität gegen Krankheiten als Folge der spezifischen Immunabwehr bei der Erstinfektion,</li> <li>• vergleichen die unspezifische und spezifische Immunabwehr bezüglich der Bildung von Gedächtniszellen und dem Erwerb von Immunität,</li> <li>• beschreiben die Vorgänge bei der aktiven und passiven Immunisierung (Schutzimpfungen),</li> <li>• vergleichen die aktive und passive Immunisierung bezüglich der Bildung von Gedächtniszellen,</li> <li>• untersuchen ihren Impfpass und vergleichen ihn mit dem Impfkalender der STIKO</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• bewerten Hygienemaßnahmen zur Vermeidung von Infektionen,</li> <li>• erläutern anhand von Abbildungen die Vorgänge bei der unspezifischen Immunabwehr,</li> <li>• wenden das Modell des Schlüssel-Schloss-Prinzips auf die Antigen-Antikörper-Reaktion an,</li> <li>• erläutern anhand eines Pfeildiagramms die Vorgänge bei der spezifischen Immunabwehr,</li> <br/> <li>• recherchieren Krankheiten, gegen die eine Immunisierung möglich ist,</li> <li>• diskutieren Vorteile und Risiken im Zusammenhang mit Impfungen,</li> <li>• bewerten die Bedeutung einer gesunden Lebensweise für die Stärkung des Immunsystems,</li> <li>• diskutieren die Bedeutung aktueller Infektionskrankheiten.</li> </ul> |
| <p><b>Virale Erkrankungen</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• nennen Beispiele für bakteriell und viral bedingte Krankheiten,</li> <li>• beschreiben den Bau eines Virus (Eiweißhülle und Erbgut),</li> <li>• geben an, dass Viren bei ihrer Vermehrung auf Wirtszellen angewiesen sind,</li> <li>• begründen anhand der Kennzeichen des Lebens, dass Viren keine Lebewesen sind,</li> <li>• erläutern die Bedeutungen der Abkürzungen HIV und AIDS bzw. Aids,</li> <li>• geben Infektionswege des HIV an,</li> </ul>   | <p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• recherchieren bakteriell und viral bedingte Krankheiten, deren Infektionswege und Krankheitsbilder,</li> <li>• vergleichen anhand von Abbildungen den Bau eines Virus mit dem einer Pflanzenzelle, einer Tierzelle und eines Bakteriums,</li> <li>• beschreiben anhand von Abbildungen die Virusvermehrung.</li> </ul>   |

## Der Mensch als System: Immunsystem und virale Erkrankungen Biologie 9

### Kompetenzerwartungen

| Fachwissen  | Erkenntnisgewinnung, Kommunikation und Bewertung  |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• geben die Wirtszellen des HIV (T-Helferzellen und Riesenfresszellen) an,</li> <li>• erläutern die Gefährlichkeit einer HIV-Infektion,</li> <li>• beschreiben Symptome einer HIV-Erkrankung ohne medikamentöse Behandlung,</li> <li>• geben an, dass Antikörper gegen HIV erst nach einem bestimmten Zeitraum im Blut nachweisbar sind,</li> <li>• geben Schutzmaßnahmen gegen eine HIV-Infektion an,</li> <li>• geben an, dass die medikamentöse Behandlung derzeit lediglich die Vermehrung der Viren hemmt, aber nicht zu einer Heilung führt,</li> <li>• geben an, dass es derzeit keine Impfung gegen HIV gibt.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• bewerten die Aussagekraft eines HIV-Antikörpertests unter Berücksichtigung der verzögerten Nachweisbarkeit der Antikörper im Blut,</li> <li>• bewerten und diskutieren die Anwendung von Schutzmaßnahmen im Hinblick auf die eigene Gesundheit und die anderer Menschen.</li> </ul>  |
| <p><b>Gewebe- und Organspende</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• nennen transplantierbare Gewebe und Organe,</li> <li>• geben an, dass in Deutschland die Transplantation von Geweben und Organen dem Transplantationsgesetz unterliegt,</li> <li>• geben an, dass das Immunsystem körpereigene und körperfremde Gewebe und Organe anhand spezifischer Antigene unterscheidet,</li> <li>• erläutern die Abstoßungsreaktion gegen körperfremde Gewebe und Organe mit Hilfe der spezifischen Immunabwehr,</li> <li>• erklären die Notwendigkeit lebenslanger Medikamenteneinnahme für den Empfänger eines Spenderorgans,</li> <li>• beschreiben den Verlauf einer Organ- und Gewebespende von der Spende bis zur Transplantation,</li> <li>• geben an, dass die eigene Entscheidung zur Spendenbereitschaft oder zur Nichtbereitschaft in einem Organspendeausweis dokumentiert werden kann.</li> </ul> | <p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• diskutieren Vorteile und Risiken im Zusammenhang mit einer Gewebe- und Organtransplantation,</li> <li>• bewerten die Organspende unter ethischen Aspekten,</li> <li>• bewerten die Gewebe und Organspende unter dem Aspekt der eigenen Spendenbereitschaft und Empfängerbereitschaft.</li> </ul> |

## Der Mensch als System: Immunsystem und virale Erkrankungen Biologie 9

### Kompetenzerwartungen

| Fachwissen   | Erkenntnisgewinnung, Kommunikation und Bewertung   |
|--|--|
| <p><b>Allergien und Autoimmunreaktion</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• beschreiben den Ablauf einer allergischen Reaktion (Erstkontakt mit Fremdeiweiß (Antigen) → Antikörperbildung → Sensibilisierung; Zweitkontakt mit dem gleichen Antigen → allergische Reaktion (Freisetzung von Histamin → z.B. Heuschnupfen))</li> <li>• geben die Zellen des Immunsystems (weiße Blutzellen), ihren Bildungsort (Knochenmark) und ihre Funktion (Abwehr von Krankheitserregern) an,</li> <li>• geben Auslöser und Symptome einer Allergie an,</li> <li>• beschreiben Behandlungsmöglichkeiten von Allergien.</li> </ul> |  |
| <p><b>Einzeller (Urtierchen)</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• beschreiben Bau und Lebensweise eines parasitisch lebenden Einzellers am Beispiel des Malariaerregers (Bau, Vorkommen, Vermehrung, Krankheitsbild)</li> <li>• erläutern Schutzmaßnahmen vor dem Überträger und dem Erreger</li> <li>• beschreiben Bau und Lebensweise von Paramecium und Amöbe (amöboide Fortbewegung)</li> </ul>  | <p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• recherchieren die Verbreitung der Malaria,</li> </ul> |
| <p><b>Hinweise</b></p>   |  |
| <p>Hinweise zu den prozessbezogenen Kompetenzen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Faktoren, die das Immunsystem stärken können: z.B. gesunde Ernährung, regelmäßige Bewegung, ausreichend Schlaf</li> <li>– Faktoren, die das Immunsystem schwächen können: z.B. Alkohol, Nikotin, einseitige Ernährung, unzureichende Bewegung, zu wenig Schlaf, permanente Angstzustände</li> </ul>   |  |
| <p>Hinweise zu den inhaltsbezogenen Kompetenzen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Ausschneidemodelle (als Kopie oder Overheadfolie) von Krankheitserregern mit Antigenen und passenden Antikörpern.</li> <li>– Virusvermehrung: Andocken des Virus an der Wirtszelle, Einschleusen des Viruserbguts in das Erbgut der Wirtszelle, Produktion und Zusammenbau von Virusbausteinen (Hülle und Erbgut) durch die Wirtszelle, Freisetzung zahlreicher Viren und Zerstörung der Wirtszelle</li> </ul>  |  |
| <p>Rechtliche Bestimmungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Richtlinien zur Sexualerziehung an den Schulen des Saarland (<a href="http://www.saarland.de/13167.htm">www.saarland.de/13167.htm</a>)</li> </ul>  |  |

|  |
|--|
| <p><b>Außerschulische Lernorte und Experten</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gesundheitsämter, AIDS-Hilfe Saar (vgl. <a href="http://www.saarland.de/13167.htm">www.saarland.de/13167.htm</a>)</li> <li>- Unterrichtsmaterialien der Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung (BZgA): Infektionskrankheiten vorbeugen - Schutz durch Hygiene und Impfung (Bestellnummer 20500000)</li> <li>- Hinweise zum Thema Gewebe- und Organspende unter <a href="http://www.saarland.de/104239.htm">www.saarland.de/104239.htm</a></li> </ul> |
| <p><b>Weiterführende Inhalte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hygiene</li> <li>- Epidemie und Pandemie</li> <li>- Organspendeausweis</li> <li>- Trypanosoma</li> </ul>  |

**Der Mensch als System: Blut und Blutgruppen Biologie 9**

Das Themenfeld „Blut und Blutgruppen“ ist untergliedert in die Unterrichtseinheiten „Zusammen-setzung des Blutes“, die an die Inhalte aus der Klassenstufe 6 anknüpft, und „Blutgruppen des Menschen“.

Das Basiskonzept **Struktur und Funktion** ist von zentraler Bedeutung bei den Blutgruppen (AB0-System und Rhesus-System) und Ihrer Verträglichkeit in Bezug auf Bluttransfusionen und Schwangerschaft. Hierbei wenden die Schülerinnen und Schüler die aus dem vorangegangenen Themenfeld bekannten Modelle zur Antigen-Antikörper-Reaktion an. Sie erlauben eine detaillierte Vorhersage der Blutgruppenverträglichkeit. Das Modell wird dadurch zu einem Instrument der **Erkenntnisgewinnung**.

**Kompetenzerwartungen**

| Fachwissen   | Erkenntnisgewinnung, Kommunikation und Bewertung   |
|--|--|
| <p><b>Zusammensetzung des Blutes</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• benennen feste (Blutzellen), gelöste (Fibrinogen) und flüssige (Blutplasma) Blutbestandteile und geben deren Funktionen an,</li> <li>• unterscheiden zwischen Blutplasma und Blutserum.</li> </ul>   | <p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• beschreiben anhand einer Abbildung ein Experiment zur Trennung von festen und flüssigen Blutbestandteilen.</li> </ul> |
| <p><b>Blutgruppen des Menschen</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• beschreiben die Experimente von Karl Landsteiner zur Entdeckung der Blutgruppen,</li> <li>• geben die Blutgruppen des Menschen (AB0-System) an,</li> <li>• unterscheiden die Blutgruppen (AB0-System) in Bezug auf Antigene und Antikörper,</li> </ul> | <p>Die Schülerinnen und Schüler</p>  |

|  |  |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• geben an, dass sich die Antigene der Blutgruppen auf den roten Blutzellen und die Antikörper im Blutserum befinden,</li> <li>• unterscheiden das AB0-Blutgruppensystem und das Rhesussystem in Bezug auf Antigene und Antikörper,</li> <li>• geben an, dass Rhesusantikörper erst nach Kontakt mit Rhesusantigenen im Blut gebildet werden,</li> <li>• erläutern die Gefährdung für das ungeborene Kind bei Vorliegen einer Rhesusunverträglichkeit von Mutter und Kind in der Schwangerschaft,</li> <li>• nennen die Rhesusprophylaxe als Maßnahme zur Vermeidung einer Gefährdung.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• erklären mit Hilfe des Schlüssel-Schloss-Prinzips die Antigen-Antikörper-Reaktion bei der Blutgruppenunverträglichkeit (AB0-System),</li> <li>• erläutern anhand von Abbildungen einen Test zur Blutgruppenbestimmung (AB0-System),</li> <li>• erläutern mit Hilfe des Modells der Antigen-Antikörper-Reaktion das Modell vonUniversalspender und Universalempfänger (bei der Transfusion von roten Blutzellen)</li> <li>• erklären mit Hilfe des Schlüssel-Schloss-Prinzips die Antigen-Antikörper-Reaktion bei der Rhesusunverträglichkeit,</li> <li>• erläutern anhand von Abbildungen die Rhesusunverträglichkeit in der Schwangerschaft,</li> <li>• erläutern mit Hilfe des Modells der Antigen-Antikörper-Reaktion die Wirkungsweise der Rhesusprophylaxe.</li> </ul> |
|--|--|

**Hinweise**

Hinweise zu den prozessbezogenen Kompetenzen

- Ausschneidemodelle (als Kopie oder Overheadfolie) von roten Blutzellen ohne und mit Antigenen sowie passenden Antikörpern.
- Lernzirkel zur Wiederholung der Blutbestandteile.
- Rhesusprophylaxe: Eine rhesusnegative Mutter wird während der Schwangerschaft oder kurz nach der Geburt mit Rhesusantikörpern (Anti-D-Immunglobulin-Spritze) geimpft. Sie sollen eventuell vorhandene oder nachgewiesene Antigene binden, die während der Schwangerschaft (durch Läsionen in der Plazenta) oder bei der Geburt vom rhesuspositiven Kind auf die Mutter übertragen wurden.

Hinweise zu den inhaltsbezogenen Kompetenzen

- Vollbluttransfusionen(mit Ausnahme der Eigenblutspende) sind selten. Überwiegend wird das Spenderblut in seine Bestandteile aufgetrennt und nur der benötigte Anteil (z. B. die roten Blutzellen) übertragen.

Das Themenfeld umfasst die Unterrichtseinheiten „Sinnesorgane“, „Nervensystem“ sowie „Suchtmittel und Süchte“. Die Aufnahme von Reizen durch Sinnesorgane wird zunächst allgemein erarbeitet und danach durch die exemplarische Betrachtung des Baus des Auges sowie des Sehvorganges vertieft. Dabei entwickeln die Schülerinnen und Schüler ein erstes Verständnis für das Zusammenwirken von Sinnes- und Nervenzellen (Basiskonzept **System**), das in der Unterrichtseinheit „Nervensystem“ vertieft wird.

In der Unterrichtseinheit „Suchtmittel und Süchte“ erhalten die Schülerinnen und Schüler ein fundiertes Fachwissen über Merkmale und Formen von süchtigem Verhalten, sodass sie in der Lage sind, kompetent über dieses Thema zu diskutieren und Alltagsvorstellungen hierzu in Beziehung zu setzen (Kompetenzbereich **Kommunikation**). Darauf aufbauend bewerten sie die Folgen der Sucht sowohl für den Süchtigen selbst als auch für sein soziales Umfeld (Kompetenzbereich **Bewertung**) und diskutieren Präventionsmaßnahmen.

**Kompetenzerwartungen**

| Fachwissen  | Erkenntnisgewinnung, Kommunikation und Bewertung   |
|---|--|
| <p><b>Sinnesorgane</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• geben Beispiele für Sinnesorgane, die jeweiligen Rezeptoren und ihren adäquaten Reiz an,</li> <li>• erläutern am Beispiel verschiedener Rezeptoren das Reiz-Reaktions-Schema (Rezeptor, Weiterleitung, Verarbeitung, Reaktion),</li> <li>• beschreiben den Bau des Auges und geben die Funktionen der Bestandteile an,</li> <li>• geben an, dass die Netzhaut aus Lichtsinneszellen und Nervenzellen besteht,</li> <li>• beschreiben die Funktionen von Lichtsinneszellen und Nervenzellen,</li> <li>• unterscheiden zwischen Stäbchen und Zapfen,</li> <li>• erläutern die Funktion des Sehfärbstoffs (Rhodopsin aus Vorstufe Vitamin A),</li> <li>• beschreiben Bau und Funktion der Netzhaut (Lichtsinneszellen: Aufnahme des Lichtreizes und Umwandlung in elektrische Signale (Erregung); Nervenzellen: Weiterleitung der elektrischen Signale an das ZNS (Erregungsweiterleitung)),</li> <li>• unterscheiden zwischen Adaptation und Akkommodation,</li> <li>• nennen Kurz- und Weitsichtigkeit als Beispiele für Sehfehler,</li> <li>• erläutern Ursachen und Folgen der Altersweitsichtigkeit,</li> </ul> | <p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• beurteilen die Bedeutung der Sinnesorgane,</li> <li>• beschreiben anhand einer Abbildung oder eines Funktionsmodells die Bestandteile des Auges,</li> <li>• führen ein Experiment zum Nachweis des blinden Flecks durch,</li> <li>• ermitteln mit Hilfe von perimetrischen Versuchen die Verteilung der Lichtsinneszellen in der Netzhaut,</li> <li>• zeichnen den Strahlengang für die Abbildung eines Objekts auf der Netzhaut,</li> <li>• planen ein Experiment zum Zusammenhang zwischen Pupillengröße und Lichteinfall und führen es durch,</li> <li>• beschreiben anhand von Abbildungen oder Funktionsmodellen die Vorgänge bei der Adaptation und Akkommodation,</li> <li>• messen ihre Nahpunktentfernung</li> </ul> |

**Kompetenzerwartungen**

| <b>Fachwissen</b>  | <b>Erkenntnisgewinnung, Kommunikation und Bewertung</b>  |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• geben jeweils eine Möglichkeit für die Korrektur von Kurz- und Weitsichtigkeit an.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• erklären anhand von Abbildungen oder Funktionsmodellen die Entstehung von Sehfehlern (Kurz- und Weitsichtigkeit) und die korrigierende Wirkung von Streu- und Sammellinse.</li> </ul>   |
| <p><b>Nervensystem</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• geben an, dass Sinnesorgane bzw. Sinneszellen Reize in elektrische Signale (Erregung) umwandeln, die vom Nervensystem weitergeleitet und verarbeitet werden,</li> <li>• beschreiben den Bau einer Nervenzelle (= Neuron) und geben die Funktionen der Bestandteile an,</li> <li>• beschreiben die Vorgänge an der Synapse,</li> <li>• nennen die Bestandteile des ZNS (Gehirn und Rückenmark) und geben deren Funktionen an,</li> <li>• geben an, dass willkürliche Bewegungen der Skelettmuskulatur durch das Großhirn gesteuert werden,</li> <li>• geben an, dass Reflexe ohne Verarbeitung durch das Großhirn und dadurch schnell und unwillkürlich ablaufen,</li> <li>• beschreiben anhand einer Abbildung den Kniescheibensehnenreflex als Beispiel für einen Reflexbogen,</li> <li>• wenden das Reiz-Reaktions-Schema auf die Entstehung von Reflexen an,</li> <li>• ordnen Sympathikus und Parasympathikus dem autonomen (vegetativen) Nervensystem zu,</li> <li>• erläutern anhand eines Beispiels die antagonistische und unwillkürliche Arbeitsweise von Sympathikus und Parasympathikus.</li> </ul> | <p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• beschreiben anhand einer Abbildung oder eines Funktionsmodells die Funktionsweise einer Nervenzelle,</li> <li>• beschreiben anhand einer Abbildung oder eines Modells die Gliederung des Gehirns und den Bau des Rückenmarks,</li> <li>• führen einen Versuch zum Lidschlussreflex durch</li> <li>• erläutern anhand von Beispielen die Funktion von Reflexen,</li> </ul> |

**Der Mensch als System: Sinnesorgane, Nervensystem, Suchtmittel und Süchte** **Biologie 9**

**Kompetenzerwartungen**

| Fachwissen | Erkenntnisgewinnung, Kommunikation und Bewertung |
|------------|--|
|------------|--|

|  |  |
|--|--|
| <p><b>Suchtmittel und Süchte</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• beschreiben Sucht als unabweisbares Verlangen nach einem bestimmten Erlebniszustand,</li> <li>• unterscheiden stoffgebundene und stoffungebundene Süchte,</li> <li>• unterscheiden legale und illegale Suchtmittel,</li> <li>• geben an, dass riskantes Verhalten in Bezug auf Suchtstoffe und suchtpotente Medien sich schädigend auswirken kann,</li> <li>• geben gesundheitliche und soziale Beeinträchtigungen als Folgen von Suchtmittelmissbrauch an,</li> <li>• geben an, dass Suchtprävention auf die Verhinderung der Entwicklung riskanten bzw. süchtigen oder abhängigen Verhaltens zielt und dazu befähigen soll, verantwortungsvoll mit Suchtstoffen und suchtpotenten Medien umzugehen.</li> </ul> | <p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• diskutieren Merkmale der Sucht und setzen sie in Beziehung zu Alltagsvorstellungen,</li> <li>• bewerten „Komatrinken“ als Beispiel für riskantes Verhalten in Bezug auf den Suchtstoff „Alkohol“,</li> <li>• diskutieren die Folgen von Suchtmittelmissbrauch für die Gesundheit und die soziale Situation des/der Konsumierenden und für seine Mitmenschen,</li> <li>• diskutieren persönliche und schulische Präventionsmaßnahmen,</li> <li>• recherchieren vorhandene Beratungs- und Hilfsangebote.</li> </ul> |
|--|--|

**Hinweise**

Hinweise zu den inhaltsbezogenen Kompetenzen

- Kniescheibensehnenreflex: Muskelspindel => sensorische Bahn => Rückenmark => motorische Bahn => Unterschenkelstreckmuskel
- Zu Suchtmitteln zählen Substanzen wie zum Beispiel Alkohol, Nikotin, Medikamente und alle im Betäubungsmittelgesetz (BtmG) aufgeführten illegalen Drogen. Ein Suchtmittelmissbrauch liegt vor, wenn durch den Konsum gesundheitliche oder soziale Beeinträchtigungen bei dem/der Konsumierenden oder weiteren Personen zu erwarten sind. Dies ist insbesondere der Fall, wenn illegale Suchtmittel konsumiert werden oder wenn durch den Konsum legaler Suchtmittel geltende rechtliche Regelungen zum Beispiel des Jugendschutzgesetzes oder des Nichtraucherschutzgesetzes verletzt werden. Missbräuchliches Verhalten liegt auch vor, wenn sich das problematische Verhalten nicht auf Substanzen bezieht, sondern auf Tätigkeiten wie zum Beispiel den Gebrauch von Glücksspielen, von elektronischen Medien sowie des PC, problematisches Kaufverhalten sowie die verschiedenen Formen der Essstörungen als psychosomatische Erkrankungen mit Suchtcharakter.

**Hinweise**

Rechtliche Bestimmungen

- Erlass über die Suchtprävention und die Vorgehensweise bei Suchtmittelmissbrauch an Schulen
- Richtlinien zur Suchtprävention an den Schulen des Saarlandes – <http://www.saarland.de/93934.htm>

Außerschulische Lernorte und Experten

- Beratungsstellenvgl. <http://www.saarland.de/93934.htm>

Weiterführende Inhalte

- Grauer und Grüner Star
- Versuche mit der Umkehrbrille
- Gedächtnismodelle
- Lernen und Gedächtnis
- Versuche mit der Rauschbrille

Kooperation mit anderen Fächern

- Lehrplan Physik, Klassenstufe 9: Optische Abbildungen und Farben

Das Themenfeld „Klassische Genetik I“ beinhaltet eine Einführung in die Vererbungslehre und in den grundlegenden Ablauf von Zellteilungsmechanismen. Die Schülerinnen und Schüler betrachten mono- und dihybride Erbgänge sowie deren Gesetzmäßigkeiten (Basiskonzept **Entwicklung**). Ein Schwerpunkt der Unterrichtseinheit liegt auf dem Erlernen und der korrekten Anwendung der Fachsprache (Kompetenzbereich **Kommunikation**). Darauf aufbauend werden Erbgänge in Form von Erbschemata dargestellt und ausgewertet (Kompetenzbereich **Erkenntnisgewinnung**).

**Kompetenzerwartungen**

| Fachwissen   | Erkenntnisgewinnung, Kommunikation und Bewertung   |
|--|--|
| <p><b>Zellteilungsmechanismen:</b></p> <p><b>Mitose</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• geben an, dass die Chromosomen die Träger der Erbinformation sind und sich im Zellkern befinden und beschreiben ihren Aufbau (Chromatiden, Zentromer),</li> <li>• beschreiben den Ablauf der Mitose: Zentrosom aus zwei Centriolen, Polkappen, Teilungsspindel, Pro-, Meta- (Äquatorialplatte), Ana-, Telophase, Interphase (Verdopplung der DNA), Zellzyklus (G1, S, G2)</li> <li>• beschreiben das Ergebnis der Mitose: Entstehung zweier identischer Zellen</li> <li>• geben die Bedeutung der Mitose bei Wachstum, Regeneration und ungeschlechtlicher Vermehrung an</li> </ul> <p><b>Meiose</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• geben an, dass die Gene der Eltern durch Verschmelzung von Ei- und Spermienzelle an die Nachkommen weitergegeben werden,</li> <li>• geben an, dass Geschlechtszellen (Gameten) einen einfachen und Körperzellen einen doppelten Chromosomensatz besitzen,</li> <li>• beschreiben die Stadien der 1. und 2. Reifeteilung (Reduktionsteilung und mitotische Teilung): Prophase (Chromatidentetraden), Metaphase, Anaphase, Telophase, Interphase</li> <li>• geben die Bedeutung der Meiose für die geschlechtliche Fortpflanzung an</li> <li>• nennen Unterschiede zwischen Mitose und Meiose in Ablauf und Ergebnis</li> <li>• beschreiben Unterschiede in der Meiose</li> </ul> | <p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• beschreiben anhand eines Karyogramms den Chromosomensatz einer Körperzelle des Menschen,</li> </ul><br><ul style="list-style-type: none"> <li>• begründen anhand eines Karyogramms die Notwendigkeit der Reduktion des Chromosomensatzes in Geschlechtszellen,</li> <li>• erläutern die Reduktion und Rekombination durch Zufallsverteilung in der Metaphase I und Crossover in der Prophase I</li> </ul> |

|  |   |
|--|---|
| <p>in männlichem und weiblichem Geschlecht</p> <p><b>Mono- und dihybride Erbgänge</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erklären die Begriffe Gen und Allel,</li> <li>• geben an, dass eine Art eine Gruppe von Individuen ist, die untereinander fortpflanzungsfähig sind und fruchtbare Nachkommen haben können,</li> <li>• geben an, dass eine Art Rassen (Tiere) bzw. Sorten (Pflanzen) umfasst,</li> <li>• beschreiben dominant-rezessive Erbgänge unter Verwendung folgender Fachbegriffe: Genotyp, Phänotyp, dominant, rezessiv, intermediär, kodominant, monohybrid, dihybrid, homozygot und heterozygot,</li> <li>• beschreiben intermediäre Erbgänge unter Verwendung des Fachbegriffs Codominanz</li> </ul><br><ul style="list-style-type: none"> <li>• werten einfache Stammbäume aus.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• beschreiben die Mendelschen Kreuzungsexperimente (Auswahl der Erbse als Untersuchungsobjekt, Arbeitstechniken Mendels; Auswertung der Experimente),</li> <li>• stellen Erbgänge entsprechend der Mendelschen Regeln nach einem vorgegebenen Schema dar,</li> <li>• erläutern anhand eines Erbschemas das Verfahren der Rückkreuzung,</li> <li>• stellen die Vererbung der Blutgruppen (ABO-System, Rhesusfaktor) und des Geschlechts als Erbschemata dar,</li> <li>• erläutern das Phänomen der Genkopplung,</li> <li>• schließen von einem vorgegebenen Stammbaum auf die Eigenschaft (dominant oder rezessiv) eines Allels.</li> </ul> |
| <p>Hinweise zu den prozessbezogenen Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Folgende Symbole müssen verwendet werden: P, K, F<sub>1</sub>, F<sub>2</sub>, Rechtecke für Körperzellen, Kreise für Keimzellen, Großbuchstaben für dominante, Kleinbuchstaben für rezessive Allele, gleiche Buchstaben für gleiche Gene beim dominant-rezessiven Erbgang.</li> <li>– Einführung des Kombinationsquadrates</li> <li>– Es sind nur autosomal vererbte Merkmale zu betrachten, heterosomale Erbgänge folgen in der Klassenstufe 10.</li> </ul> <p>Weiterführende Inhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Vererbung des Rhesusfaktors</li> </ul>   |   |