

Lehrplan

# Naturwissenschaften

Gymnasium

Klassenstufen 5 und 6

Schuljahr 2012/13

Erprobungsphase

# Inhalt

## **Vorwort**

### **Jahrgangsübergreifender Teil**

Der Beitrag des Faches Naturwissenschaften zur gymnasialen Bildung

Kompetenzmodell

Kompetenzorientierung

Schülerzentriertes und handlungsorientiertes Lernen

### **Jahrgangsbezogener Teil**

Zum Umgang mit dem Lehrplan

Themenfelder Klassenstufe 5

Themenfelder Klassenstufe 6

## **Anhang**

Operatorenliste

# Vorwort

## Kompetenzorientierte Lehrpläne für das Gymnasium

Das saarländische Gymnasium als eine der beiden Säulen des allgemeinbildenden Sekundarbereichs bietet den Schülerinnen und Schülern in einem achtjährigen Bildungsgang eine ihren Neigungen und Fähigkeiten entsprechende Erziehung und Bildung. Neben der Vermittlung fachlicher Kenntnisse sowie sozialer, methodischer, sprachlicher, interkultureller und ästhetischer Kompetenzen liegt sein Auftrag in der Entwicklung und Stärkung der Persönlichkeit der Schülerinnen und Schüler. Mit dem Abschluss des gymnasialen Bildungsgangs sollen sie in der Lage sein, ihr privates und berufliches Leben sinnbestimmt zu gestalten und als mündige Bürgerinnen und Bürger verantwortungsvoll am gesellschaftlichen Leben sowie an demokratischen Willensbildungs- und Entscheidungsprozessen mitzuwirken.

Der Bildungsgang am Gymnasium umfasst die Jahrgangsstufen 5 bis 12. Er ist wissenschaftspropädeutisch angelegt und führt zur Allgemeinen Hochschulreife. Aufbauend auf den in der Grundschule erworbenen Fähigkeiten und Fertigkeiten vermittelt er Schülerinnen und Schülern, die erhöhten Anforderungen gerecht werden, unabhängig von sozialen und kulturellen Voraussetzungen eine vertiefte allgemeine Bildung. Die gymnasiale Bildung bereitet auf ein Hochschulstudium vor, befähigt aber ebenso zum Eintritt in berufsbezogene Bildungsgänge.

Der Unterricht berücksichtigt individuelle Lern- und Entwicklungsvoraussetzungen der Schülerinnen und Schüler. Durch das Angebot verschiedener Profile sowie Wahl- und Zusatzangebote bietet das Gymnasium die Möglichkeit, eigene Schwerpunkte zu setzen. Dabei kommt der Förderung leistungsschwächerer ebenso wie besonders leistungsstarker Schülerinnen und Schüler hohe Bedeutung zu. Der Unterricht soll so angelegt sein, dass die Kinder und Jugendlichen die Freude am Lernen und zunehmend auch die Anstrengungsbereitschaft, die Konzentrationsfähigkeit und die Genauigkeit entwickeln, die eine vertiefte Beschäftigung mit anspruchsvollen bis hin zu wissenschaftlichen Aufgabenstellungen ermöglichen.

Der stetige Zuwachs an wissenschaftlichen Erkenntnissen erfordert in zunehmendem Maße lebenslanges Lernen. Der Unterricht trägt dem Rechnung durch die besondere Betonung methodischer Kompetenzen und durch exemplarisches Lernen. Damit verbunden sind inhaltliche Reduktion sowie der zunehmende Einsatz schülerzentrierter Sozialformen, die eigenständiges Lernen und Teamfähigkeit fördern.

Auch die Verfügbarkeit moderner Medien zur Informationsbeschaffung und zur Kommunikation stellt an die Ausgestaltung des Unterrichts neue Anforderungen. Es ist grundsätzlich Aufgabe aller Fächer, den Schülerinnen und Schülern einen sachgerechten und verantwortungsvollen Umgang mit den neuen Medien zu vermitteln.

Der Unterricht am Gymnasium berücksichtigt die im Rahmen der Kultusministerkonferenz (KMK) vereinbarten Bildungsstandards. Die Standards umfassen neben inhaltsbezogenen Kompetenzen auch allgemeine Kompetenzen wie zum Beispiel Beurteilungskompetenz und Kommunikationskompetenz sowie methodische Kompetenzen und Lernstrategien, über die die Schülerinnen und Schüler verfügen sollen, um die inhaltsbezogenen Kompetenzen erwerben zu können.

Die vorliegenden Lehrpläne gehen jeweils von einem fachspezifischen Kompetenzmodell aus, um inhaltsbezogene und allgemeine Kompetenzerwartungen zu formulieren. Die verbindliche Festlegung der allgemeinen Kompetenzen eröffnet Chancen für eine Weiterentwicklung der Unterrichtskultur. Dabei kommt individuellen und kooperativen Lernformen, die selbstorganisiertes Handeln sowie vernetztes Denken fördern, besondere Bedeutung zu.

Die Lehrpläne greifen die schulformübergreifenden Vorgaben der KMK-Bildungsstandards auf und tragen gleichzeitig durch die Auswahl und den Anspruch der inhaltlichen Vorgaben dem besonderen Anforderungsprofil des Gymnasiums Rechnung. Sie beschränken sich auf wesentliche Inhalte und Themen, die auch Bezugspunkte für schulische und schulübergreifende Leistungsüberprüfungen sind, und enthalten darüber hinaus Hinweise und Vorschläge zur Unterrichtsgestaltung.

Unabhängig von den durch die KMK vereinbarten Bildungsstandards werden sukzessive für alle Fächer kompetenzorientierte Lehrpläne entwickelt. Die Ausrichtung an Kompetenzen ist entscheidend dadurch begründet, dass der Blick auf den Lernprozess und die zu erwerbenden Fähigkeiten und Fertigkeiten der Schülerinnen und Schüler gerichtet wird. Damit wird eine schülerzentrierte und offene Gestaltung des Unterrichtes gefördert.

Lehrplan Naturwissenschaften  
Gymnasium  
**Jahrgangsübergreifender Teil**

## **Der Beitrag des Faches Naturwissenschaften zur gymnasialen Bildung**

Naturwissenschaftliche Erkenntnisse und ihre Anwendung sind unverzichtbare Mittel für die Gestaltung, Erhaltung und Entwicklung gegenwärtiger und künftiger Lebens- und Umweltbedingungen. Die Naturwissenschaften tragen dazu bei, dass die Schülerinnen und Schüler sich in unserer durch Naturwissenschaft und Technik geprägten Gesellschaft zurecht finden und aktiv daran teilhaben können. Der kontinuierliche Wissenszuwachs auf diesen Gebieten erfordert eine naturwissenschaftliche Grundbildung, die die Aneignung neuer Wissensbestände in der weiteren schulischen und außerschulischen Ausbildung ermöglicht und somit eine Basis für lebenslanges Lernen ist.

Der naturwissenschaftliche Unterricht in den Klassenstufen 5 und 6 findet seinen Ausgangspunkt in der natürlichen Neugier der Schülerinnen und Schüler und der Freude bei der Entmystifizierung und Deutung von Naturphänomenen. Diese emotionalen Dispositionen müssen nicht nur bewahrt, sondern gestärkt und durch ein hohes Maß an Fachwissen und Fachmethoden ergänzt werden, so dass die Schülerinnen und Schüler in die Lage versetzt werden, im Alltag naturwissenschaftliche Phänomene zu erkennen und mit adäquaten Methoden zu klären. Auf der Basis gesicherter naturwissenschaftlicher Erkenntnisse können sie Aussagen und Urteile anderer kritisch hinterfragen und sich eine eigene, begründete Meinung bilden.

Diese Meinungsbildung umfasst nicht nur den naturwissenschaftlichen Diskurs, sondern insbesondere auch die Folgen menschlichen Handelns in Natur und Technik. Über alle kulturellen Unterschiede hinweg bietet das Prinzip der Nachhaltigkeit einen Bewertungsmaßstab für die ökologischen, ökonomischen und sozialen Aspekte dieses Handelns.

Phänomene der natürlichen und der vom Menschen beeinflussten Umwelt begegnen den Schülerinnen und Schülern in allen Bereichen ihres Lebens. In der Regel erleben sie diese Phänomene als ganzheitlich und komplex, so dass eine interdisziplinäre Herangehensweise für ein schülerorientiertes, erfahrungsoffenes und anschlussfähiges Lernen sinnvoll ist. Die systematischen und rationalen Denk- und Arbeitsweisen, die erkenntnistheoretischen Hintergründe sowie konzeptionelle und methodische Gemeinsamkeiten der Wissenschaftsdisziplinen Biologie, Chemie und Physik werden in den Klassenstufen 5 und 6 in dem Fach Naturwissenschaften zusammengefasst und integriert unterrichtet.

## Kompetenzmodell

Der vorliegende Lehrplan für das Fach Naturwissenschaften in den Klassenstufen 5 und 6 ist kompetenzorientiert und berücksichtigt die Bildungsstandards für die Fächer Biologie, Physik und Chemie für den Mittleren Schulabschluss (Beschluss der KMK vom 16.12.2004). Nach dem Kompetenzmodell, das sich auf alle drei naturwissenschaftlichen Fächer bezieht, sind neben dem inhaltsbezogenen Kompetenzbereich **Fachwissen** auch die Entwicklung der prozessbezogenen Kompetenzbereiche **Erkenntnisgewinnung**, **Kommunikation** und **Bewertung** verbindliche Vorgaben für den naturwissenschaftlichen Unterricht und von besonderer Bedeutung für das Erreichen des Ziels einer anschlussfähigen naturwissenschaftlichen Grundbildung.



Kompetenzmodell für das Fach Naturwissenschaften

## Kompetenzorientierung

Kompetenz umfasst sowohl inhaltliches Wissen als auch fachliches Können. Im Unterschied zu schnell erlernbaren isolierten Inhalten sind Kompetenzen nicht kurzfristig trainierbar; sie werden in einem Prozess erworben, der in den folgenden Klassenstufen fortgesetzt wird. Durch die Kompetenzorientierung soll die Nachhaltigkeit schulischen Lernens gefördert werden.

**Inhaltsbezogene Kompetenzen** beschreiben das Verstehen, die Anwendung und die Entwicklung naturwissenschaftlicher Konzepte, begründender Prinzipien, Modelle und Vorstellungen, Begriffe und Erkenntnis leitender Ideen, mit Hilfe derer Phänomene beschrieben und in bestehendes Wissen eingeordnet werden. Sie bilden die Wissensbasis, die Schülerinnen und Schüler benötigen, um die natürliche und die durch den Menschen veränderte Welt zu verstehen, zu erklären und mitzugestalten.

Schon im Sachunterricht der Grundschule machen Kinder Erfahrungen mit Naturphänomenen und versuchen dabei, ihre Erkenntnisse für sich und andere zu formulieren. Dabei gewonnene Einsichten führen zu ersten Verallgemeinerungen und bilden den Ansatz für die weitere Entwicklung naturwissenschaftlicher Sichtweisen im Fach Naturwissenschaften. Diese an Phänomenen orientierten Erfahrungen werden im Fach Naturwissenschaften aufgenommen und weiter ausgeformt. Für die Erschließung, Ordnung und Bewertung noch unbekannter Phänomene und Fragestellungen ist es sinnvoll, die zu untersuchenden Phänomene und Gegenstände in Unterrichtseinheiten, den Themenfeldern, und die wissenschaftlichen Aspekte der Untersuchungen mithilfe Erkenntnis leitender Ansätze, den sogenannten **Basiskonzepten**, zu strukturieren. Diese beziehen sich in den Jahrgangsstufen 5 und 6 auf Phänomene, einfache Prinzipien und Strukturen, die eine naturwissenschaftliche Sicht auf die Welt ermöglichen und eine Grundlage für das Lernen in den folgenden Jahrgangsstufen bilden. Sie begünstigen kumulatives und kontextbezogenes Lernen. Sie systematisieren und strukturieren Inhalte so, dass der Erwerb eines grundlegenden, vernetzten Wissens erleichtert wird.

Der große Anteil des biologischen Wissens kann auf der Grundlage von drei Basiskonzepten erarbeitet werden, die das bis zum mittleren Bildungsabschluss zu erwerbende biologische Wissen strukturieren: **System, Struktur und Funktion** sowie **Entwicklung**. Aus dem Bereich der Physik und der Chemie sind die Basiskonzepte **Materie, Energie** und **Chemische Reaktion** für den Unterricht in den Klassenstufen 5 und 6 von Bedeutung. Weitere Basiskonzepte dieser Disziplinen treten erst im Fachunterricht ab der Klassenstufe 7 bzw. 8 auf. Sie setzen bei den Schülerinnen und Schülern ein höheres mathematisches und modellbezogenes Abstraktionsvermögen voraus als es in den Klassenstufen 5 und 6 in der Regel vorhanden ist.

**Prozessbezogene Kompetenzen** beschreiben die Handlungs- Kommunikations- und Bewertungsfähigkeit der Schülerinnen und Schüler in Situationen, die die Nutzung naturwissenschaftlicher Denk- und Arbeitsweisen erfordern. Diese Handlungsdimension der Kompetenzen bezieht sich auf grundlegende Elemente der naturwissenschaftlichen **Erkenntnisgewinnung**, also auf experimentelles und theoretisches Arbeiten, auf **Kommunikation** und auf die Anwendung und **Bewertung** naturwissenschaftlicher Sachverhalte in fachlichen und gesellschaftlichen Kontexten. In den Klassenstufen 5 und 6 beziehen sich prozessbezogene Kompetenzen auf das Entwickeln und Reflektieren naturwissenschaftlicher Fragestellungen, auf das Nutzen einfacher naturwissenschaftlicher Untersuchungsmethoden und auf das Anwenden von Denk- und Argumentationsweisen einschließlich erster Vorstellungen über ihre Besonderheiten und Grenzen. Die Ausprägung dieser Aktivitäten wird in einer Form erwartet, die altersgemäß ist und dem Entwicklungsstand von Schülerinnen und Schülern der Jahrgangsstufen 5 und 6 entspricht.

Die im Lehrplan mit konkreten Inhalten verknüpften prozessbezogenen Kompetenzen erheben nicht den Anspruch, die jeweiligen Kompetenzbeschreibungen in den Bildungsstandards bereits in vollem Umfang abzubilden, sondern sie stellen vielmehr Teilschritte im Hinblick auf die vollständige Entwicklung dieser Kompetenz bis zum Mittleren Bildungsabschluss dar.



## **Schülerzentriertes und handlungsorientiertes Lernen**

Naturwissenschaftlicher Anfangsunterricht in den Klassenstufen 5 und 6 führt in eine naturwissenschaftliche Sichtweise der Welt ein. Ausgangspunkt eines ersten Verstehens von Zusammenhängen sind die bereits vorhandenen Vorstellungen der Schülerinnen und Schüler, die behutsam in Richtung tragfähiger naturwissenschaftlicher Konzepte erweitert, umgeformt oder durch diese ersetzt werden müssen.

Der Unterricht in den Klassenstufen 5 und 6 soll einen kumulativen Kompetenzaufbau einleiten, der an den Erfahrungen der Schülerinnen und Schüler anknüpft und auf den Ergebnissen des Unterrichts in der Grundschule aufbaut. Die zu entwickelnden Kompetenzen werden beim weiteren Lernen in den kommenden Schuljahren kontinuierlich erweitert. Dabei müssen Lerninhalte miteinander verknüpft werden und der Unterricht darf nicht bei der Wissensvermittlung stehen bleiben, sondern muss den Schülerinnen und Schülern hinreichend Gelegenheit zum handlungsorientierten Kompetenzerwerb und zur Anwendung der bereits erworbenen Kompetenzen geben. Der Erkenntnisgewinnung in den Naturwissenschaften dienen vor allem das Beobachten und Entdecken, Untersuchen und Experimentieren, Messen und Berechnen sowie das Herstellen und Nutzen einfacher Funktionsmodelle. Darüber hinaus bilden das Problematisieren und Diskutieren, das gegenseitige Informieren und das Präsentieren von Ergebnissen einen weiteren Schwerpunkt. Immanent werden auch weitere Kompetenzen wie Lesekompetenz und Teamfähigkeit weiterentwickelt.

Eigenes Erleben und Handeln sowie eigenständiges Fragen und Recherchieren stärken Schülerinnen und Schüler in ihrem altersgemäßen Interesse, naturwissenschaftliche Zusammenhänge aufzuspüren. Die Erfahrung, dass naturwissenschaftliche Erkenntnisse und deren Anwendungen viele Lebensbereiche beeinflussen, steigert die Akzeptanz der Naturwissenschaften.

Der naturwissenschaftliche Unterricht befähigt die Schülerinnen und Schüler, ihre natürliche und technische Umwelt aus einer naturwissenschaftlichen Perspektive zu erschließen.

Die Grundlage naturwissenschaftlichen Denkens und Handelns ist grundsätzlich die Fähigkeit, Fragen zu beobachteten Phänomenen oder Versuchsabläufen zu formulieren, Hypothesen aufzustellen und Versuche zur Überprüfung zu planen. Mit zunehmendem Alter sollen die Schülerinnen und Schüler Fragestellungen entwickeln und geeignete Versuche selbst planen. Der Lernprozess in den Naturwissenschaften basiert auf spezifischen Erkenntnismethoden wie Forschen durch Beobachten, Untersuchen und Experimentieren, Vergleichen sowie Modellbildung und Simulation.

Das experimentelle Arbeiten erfordert planvolles Vorgehen, Beständigkeit, Teamfähigkeit und kommunikatives Verhalten. Die Schülerinnen und Schüler übernehmen dabei Verantwortung für sich und andere.

Um lebenslanges Weiterlernen vorzubereiten, sollten gezielt Methoden des selbstständigen Kenntniserwerbs eingesetzt werden.



Lehrplan Naturwissenschaften

Gymnasium

**Jahrgangsbezogener Teil**

## Zum Umgang mit dem Lehrplan

In den Themenfeldern der jahrgangsbezogenen Teile des Lehrplans werden Kompetenzbeschreibungen, die sich auf fachwissenschaftlichen Inhalte aus der Biologie, Chemie und Physik beziehen mit Kompetenzbeschreibungen aus den Bereichen Erkenntnisgewinnung, Kommunikation und Bewertung verknüpft, so dass der Erwerb von Fachwissen prinzipiell mit dem Erwerb prozessbezogener Kompetenzen verbunden wird. Der Lehrplan trägt somit sowohl den prozessbezogenen Kompetenzen als auch einem fachsystematisch orientierten Unterricht in Rechnung.

Eine Sonderstellung nimmt das Themenfeld „Der Mensch als System: Erwachsen werden“ ein. Da die Sexualerziehung kein rein biologisches, sondern auch ein gesellschaftliches Anliegen ist, soll die inhaltliche und organisatorische Zusammenarbeit mit den Fachlehrkräften anderer Fächer angestrebt werden, um fächerübergreifend und eventuell auch projektorientiert arbeiten zu können.

Als Richtwerte für die Gewichtung der verbindlich zu behandelnden Themenfelder bei der Planung des Unterrichts werden Prozentwerte angegeben. Diese geben den geschätzten Zeitbedarf für den Unterricht zum jeweiligen Themenfeld in Bezug zum Zeitbedarf für die Behandlung aller Themenfelder einer Jahrgangsstufe an. Da nicht alle rechnerisch zur Verfügung stehenden Unterrichtsstunden verbindlich verplant sind, lässt der Lehrplan darüber hinaus ausreichend Zeit für Vertiefungen, individuelle Schwerpunktsetzungen, fächerübergreifende Bezüge und die Einbeziehung aktueller Fragestellungen.

Den einzelnen Themenfeldern sind kurze Einleitungstexte vorangestellt, die Bezug nehmen auf Gliederung und Inhalte des Themenfelds sowie auf die Basiskonzepte und die Kompetenzbereiche, die in dem betreffenden Themenfeld schwerpunktmäßig entwickelt werden sollen.

In den beiden darauf folgenden Spalten werden verbindliche Kompetenzerwartungen formuliert. Die linke Spalte beschreibt Erwartungen hinsichtlich des Kompetenzbereichs Fachwissen. In der rechten Spalte werden Erwartungen aus den Kompetenzbereichen Erkenntnisgewinnung, Kommunikation und Bewertung angegeben. Bei der Formulierung der Kompetenzerwartungen werden die im Anhang aufgelisteten und jeweils umschriebenen Operatoren verwendet. Sie verdeutlichen das jeweils zu erreichende Anspruchsniveau. In einzelnen Fällen werden statt dieser Operatoren von Schülern auszuführende Handlungen angegeben. Diese sind ebenfalls verbindlich.

Die inhaltsbezogenen Kompetenzerwartungen sind bewusst detailliert beschrieben. Dies geschieht mit dem Ziel, die Tiefe der Bearbeitung eines Inhalts möglichst präzise festzulegen. Diese detaillierte Beschreibung sollte daher nicht als Stofffülle missverstanden werden. Sie trägt vielmehr dazu bei, dass Themenbereiche weder zu tiefgehend noch zu oberflächlich behandelt werden. Der Lehrplan insgesamt beschränkt sich auf die wesentlichen Themen und Inhalte, die auch Bezugspunkte für schulische und schulübergreifende Leistungsüberprüfungen sind.

Erläuternde Hinweise z. B. auf die Handreichung, auf wichtige Fachbegriffe, Umschreibungen, besonders geeignete Experimente, einsetzbare Medien vervollständigen die Themenfelder.

## Themenfelder Klassenstufe 5

<b>Themenfelder Klassenstufe 5</b>	<b>Naturwissenschaften</b>
<b>Grundlagen der Naturwissenschaften</b>	<b>20 %</b>
Kennzeichen des Lebens	
Grundlagen des Lebens	
Unbelebte Stoffe	
<b>Der Mensch als System: Bewegung</b>	<b>20 %</b>
Aufbau und Funktion des Skeletts	
Aufbau und Zusammensetzung des Knochens	
Gelenke	
Muskulatur	
<b>Der Mensch als System: Ernährung</b>	<b>20 %</b>
Energiebereitstellung	
Nährstoffe	
Verdauung	
Stoffwechsel	
Gesunde Ernährung	
<b>Säugetiere in ihrem Lebensraum</b>	<b>20 %</b>
Hauskatze oder Haushund	
Rind oder Pferd	
Tierzucht und Tierhaltung	
Säugetiere erobern Lebensräume	
<b>Samenpflanzen: Bau und Fortpflanzung</b>	<b>20 %</b>
Pflanzenfamilien als Teil des Systems der Pflanzen	
Fortpflanzung und Vermehrung bei Samenpflanzen	
Kulturgräser	

Den Einstieg in das Fach Naturwissenschaften bildet wie bisher die Hinführung zu den Kennzeichen des Lebens. Dabei begegnen die Schülerinnen und Schüler gleich zu Beginn einer Vielzahl von naturwissenschaftlichen Methoden der **Erkenntnisgewinnung**: sie sammeln Objekte aus der belebten und/oder unbelebten Natur, beobachten diese mit und ohne optische Hilfsmittel und sortieren sie nach eigenen und vorgegebenen Kriterien. Beim Aufstellen der Kriterien und bei der Präsentation vor der Klasse üben die Schülerinnen und Schüler erste Formen der adressatengerechten **Kommunikation**. Möglichst viele dieser Schritte sollen an „eigenem Material“ durchgeführt werden. In diesem Sinne kommt der verbindlichen Exkursion eine zentrale Rolle zu.

Zu einer Einführung in das Fach Naturwissenschaften wird das Themenfeld allerdings erst durch die Betrachtung der abiotischen Faktoren, die für das Leben notwendig sind: Luft, Wasser und Boden. Die vermeintlich einfachen „Stoffe“ werden unter der Leitfrage „Was ist eigentlich ...?“ genauer untersucht.

Die folgenden Experimente bilden den eigentlichen Schwerpunkt des Themenfeldes. Diese sind so ausgewählt, dass an ihnen die exakte empirische Arbeitsweise und das Experiment als zentrale Methode naturwissenschaftlicher **Erkenntnisgewinnung** eingeführt und eingeübt werden können. Gleichzeitig wird **Fachwissen** generiert, das für die folgenden Themenfelder relevant ist, wie z. B. die Zusammensetzung der Luft für Atmung und Fotosynthese.

Wo immer sinnvoll und möglich sollen Schüleraktivitäten, die der **Erkenntnisgewinnung** dienen, nach einem festen Schema gegliedert werden:

Fragestellung – Material/Aufbau – Ablauf – Beobachtung – Auswertung/Ergebnis

Die Durchführung der Schülerexperimente, aber auch das Protokollieren von Lehrerexperimenten folgen diesem Schema.

**Kompetenzerwartungen**

<b>Fachwissen</b>	<b>Erkenntnisgewinnung, Kommunikation und Bewertung</b>
<p><b>Kennzeichen des Lebens</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• nennen Verhaltensregeln beim Sammeln und Beobachten von biologischen Objekten,</li> <li>• begründen die Notwendigkeit von Vergrößerungsgeräten mit den Grenzen des menschlichen Sehvermögens,</li> <li>• nennen die Linse als den wesentlichen Bestandteil von Lupe und Mikroskop, der die Vergrößerung bewirkt,</li> <li>• nennen die für die Handhabung eines Lichtmikroskops wesentlichen Bestandteile und ihre Funktion,</li> <li>• geben an, dass die Zelle die Grundbaueinheit aller Lebewesen ist,</li> </ul>	<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sammeln Objekte aus der belebten und unbelebten Natur, ordnen sie nach eigenen Kriterien und stellen ihr Ergebnis in einer Tabelle dar,</li> <li>• ermitteln mit Hilfe einer Lupe weitere Details an einem geeigneten Objekt,</li> <li>• mikroskopieren ein selbst hergestelltes Präparat oder ein Fertigpräparat eines geeigneten Objektes und ermitteln die bei verschiedenen Vergrößerungen sichtbar gewordenen Details,</li> <li>• ermitteln mit Hilfe des Mikroskops Unterschiede zwischen pflanzlichen und tierlichen Zellverbänden,</li> </ul>

Grundlagen der Naturwissenschaften		Naturwissenschaften 5
Kompetenzerwartungen		
Fachwissen	Erkenntnisgewinnung, Kommunikation und Bewertung	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• beschreiben den allgemeinen Aufbau einer Zelle (Zellkern, Zellmembran, Zellplasma) und nennen die Besonderheiten der Pflanzenzelle (Zellwand, Blattgrünkörner und großer Zellsaft-raum),</li> <li>• nennen die Kennzeichen des Lebens.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• fertigen ein plastisches Modell einer Zelle an und beschriften deren Bestandteile,</li> <li>• ordnen Objekte nach den Kriterien „von Lebewesen stammend“ und „nicht von Lebewesen stammend“ und stellen die Ergebnisse in einer Tabelle dar.</li> </ul>	
<p><b>Grundlagen des Lebens</b> Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• begründen, warum Lebewesen andere Lebewesen zum Überleben brauchen (z. B. Schutz, Körperpflege, Ernährung, Vermehrung),</li> <li>• nennen unbelebte Stoffe, die Lebewesen zum Überleben brauchen (z. B. Luft, Wasser, Boden).</li> </ul>	<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• zeichnen ein Pfeildiagramm, aus dem hervorgeht, dass Lebewesen andere Lebewesen und unbelebte Stoffe zum Überleben brauchen.</li> </ul>	
<p><b>Unbelebte Stoffe</b> Die Schülerinnen und Schüler</p> <p><b>Luft</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• geben an, dass Luft ein Stoffgemisch aus den Reinstoffen Sauerstoff, Stickstoff, Kohlenstoffdioxid und weiteren Stoffen ist,</li> </ul> <p><b>Wasser</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• nennen Beispiele für Stoffe, die sich gut in Wasser lösen lassen und solche, die nicht/kaum in Wasser löslich sind,</li> <li>• benennen die Aggregatzustände des Wassers und die Übergänge zwischen fest und flüssig sowie zwischen flüssig und gasförmig,</li> <li>• geben an, dass der Aggregatzustand eines Stoffes von seiner Temperatur abhängt,</li> <li>• geben für die Größe Temperatur das Formelzeichen T und die Einheit 1°C an,</li> <li>• geben die Schmelz- und die Siedetemperatur des Wassers an und erläutern ihre Bedeutung für die Celsiusskala,</li> </ul>	<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• protokollieren Lehrerexperimente zum Nachweis bzw. zur Unterscheidung der Luftbestandteile Sauerstoff, Stickstoff und Kohlenstoffdioxid,</li> <li>• führen Experimente zur Löslichkeit verschiedener Stoffe in Wasser durch,</li> <li>• protokollieren ein Lehrerexperiment zur Wiedergewinnung eines in Wasser gelösten Stoffes,</li> <li>• führen Experimente zur Umkehrbarkeit des Übergangs zwischen fest und flüssig durch,</li> <li>• recherchieren die Schmelz- und Siedetemperaturen anderer Stoffe,</li> </ul>	

Grundlagen der Naturwissenschaften		Naturwissenschaften 5
Kompetenzerwartungen		
Fachwissen	Erkenntnisgewinnung, Kommunikation und Bewertung	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• geben die Siedetemperatur als charakteristische Stoffeigenschaft an,</li> </ul> <p><b>Boden</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• geben typische Bodenschichten an (aufliegende Pflanzenreste, Humusschicht, unterliegendes Gestein),</li> <li>• geben für die Größe Länge das Formelzeichen <math>s</math> und die Einheit 1 m an,</li> <li>• geben für die Größe Volumen das Formelzeichen <math>V</math> und die Einheit <math>1 \text{ m}^3</math> an,</li> <li>• geben für die Größe Masse das Formelzeichen <math>m</math> und die Einheit 1 kg an.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• messen das Volumen von Flüssigkeiten mit Hilfe von Messzylindern,</li> <li>• führen Experimente zur Trennung der in Wasser schwimmenden, schwebenden und absinkenden Bestandteile einer Bodenprobe durch (Abschütten, Filtrieren),</li> <li>• messen die Masse von Körpern mit Hilfe von Waagen,</li> <li>• führen ein Experiment zur Bestimmung des Wassergehalts einer Bodenprobe durch.</li> </ul>	
Vorschläge und Hinweise		
<p>Hinweise zu den prozessbezogenen Kompetenzen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Exkursion Auf die Verhaltensregeln beim Aufenthalt außerhalb des Schulgeländes soll hingewiesen werden.</li> <li>– Plastisches Zellmodell Man verwendet z. B. Ausschneidebögen oder Schuhkartons. Die fertigen Zellmodelle lassen sich zu einem Zellverband zusammenfügen.</li> <li>– HR „Zusammensetzung der Luft – Versuchsreihe 2“</li> <li>– Aggregatzustände Die exakte Realisierung der Temperaturen <math>0^\circ\text{C}</math> und <math>100^\circ\text{C}</math> soll im Unterricht nicht erfolgen.</li> <li>– Löslichkeit (→HR „Löslichkeit von Stoffen in Wasser“)</li> <li>– Sedimentieren, Filtern, Trocknen Die Schülerinnen und Schüler führen zum ersten Mal verpflichtend quantitative Messungen durch (Differenzwägung vor und nach dem Trocknen der Bodenprobe). Auf den sicheren und korrekten Umgang mit den Messgeräten und das Protokollieren und Auswerten der erfassten Messwerte nach dem im Vorwort angegebenen Schema ist besondere Sorgfalt zu verwenden.</li> </ul>		
<p>Hinweise zu den inhaltsbezogenen Kompetenzen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Steckbrief Temperatur (→ HR „Steckbriefe von Größen“)</li> <li>– Steckbrief Länge (→ HR „Steckbriefe von Größen“)</li> <li>– Steckbrief Volumen (→ HR „Steckbriefe von Größen“)</li> <li>– Steckbrief Masse (→ HR „Steckbriefe von Größen“) Die Größe Dichte soll hier <b>nicht</b> eingeführt werden.</li> </ul>		
<p>Außerschulische Lernorte und Experten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Schulgarten, Park, offene naturnahe Wasserflächen, Wald, ungemähte Wiesen</li> </ul>		



Der Themenkreis „Mensch als System“ ist untergliedert in die Themenfelder „Bewegung“, „Ernährung“, „Erwachsen werden“ und „Atmung und Blutkreislauf“. Ein grundlegendes **Fachwissen** über den eigenen Körper zu erhalten ist ein wichtiges Ziel. Die Schülerinnen und Schüler lernen aber nicht nur wie die einzelnen Organe gebaut sind, sondern vor allem, wie dieser Bau die Funktion des betreffenden Organs gewährleistet. Das zugrunde liegende Basiskonzept **Struktur und Funktion** durchzieht viele Inhalte des Lehrplans.

Über den Bau und die Funktion der einzelnen Organe hinaus liegt der Fokus auf deren Zusammenwirken im jeweiligen Organsystem. Am Ende der Klassenstufe 6 werden dann die Organsysteme ihrerseits zum System Mensch zusammengeführt. Zusammen mit den Kompetenzen des Themenfeldes „Grundlagen der Naturwissenschaften“ können nun die Systemebenen

Organismus – Organsystem – Organ – Zelle

gemäß des Basiskonzeptes **System** dargestellt werden.

Das Themenfeld „Bewegung“ umfasst den Aufbau und die Funktion des menschlichen Skeletts einschließlich Knochen und Gelenke sowie der Muskulatur. Bei der Betrachtung des Skeletts führen die Schülerinnen und Schüler eine Reihenmessung durch und lernen adäquate Methoden der Darstellung und Auswertung. Sie erweitern damit ihr Repertoire an Kompetenzen aus den Bereichen **Erkenntnisgewinnung** und **Kommunikation**.

Das Bewegungssystem des Menschen bietet viele Beispiele zur Verdeutlichung des Zusammenhangs zwischen dem anatomischen Bau und der Funktion eines Organs und seiner Bestandteile. Die Anatomie der Knochen, der Gelenke und der Muskeln lässt sich bis in die Feinstruktur unter diesem Aspekt betrachten. An diesen kurz aufeinander folgenden Inhalten kann sich damit ein erstes Verständnis für das Basiskonzept **Struktur und Funktion** entwickeln.

**Kompetenzerwartungen**

<b>Fachwissen</b>	<b>Erkenntnisgewinnung, Kommunikation und Bewertung</b>
<p><b>Aufbau und Funktion des Skeletts</b> Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• unterscheiden im menschlichen Skelett Schädel-, Rumpf- und Extremitätenskelett,</li> <li>• benennen wichtige Knochen und geben deren Lage im Skelett an,</li> <li>• geben wichtige Funktionen von Knochen an,</li> <li>• beschreiben Erkrankungen/Verletzungen des Skelettes.</li> </ul>	<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• messen ihre Körperlänge, stellen die Messwerte in Tabellenform dar und errechnen den Mittelwert,</li> <li>• stellen die in einer Klasse gemessenen Körperlängen als Häufigkeitsdiagramm dar,</li> <li>• unterscheiden Röhren- und Plattenknochen hinsichtlich Form und Funktion,</li> <li>• demonstrieren verschiedene Sitz- und Körperhaltungen und erläutern ihre Bedeutung für die Gesunderhaltung des Menschen.</li> </ul>
<p><b>Aufbau und Zusammensetzung des Knochens</b> Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• beschreiben den Aufbau eines Röhrenknochens (Knochenhaut, Knochensubstanz, Knochenbälkchen, Markhöhle und Knochenmark),</li> <li>• beschreiben den Zusammenhang zwischen Bau und Stabilität von Röhrenknochen,</li> </ul>	<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• recherchieren technische Lösungen, bei denen Bauprinzipien des Röhrenknochens realisiert sind,</li> <li>• protokollieren Lehrereperimente zum Nachweis von Knochenknorpel und Knochenerde,</li> </ul>

Der Mensch als System: Bewegung		Naturwissenschaften 5
Kompetenzerwartungen		
Fachwissen	Erkenntnisgewinnung, Kommunikation und Bewertung	
<ul style="list-style-type: none"> <li>nennen die Baumaterialien von Knochen (Knochenerde und Knochenknorpel).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ordnen auf Grund der Experimente Knochenknorpel und Knochenerde die Eigenschaften Festigkeit und Elastizität zu.</li> </ul>	
<p><b>Gelenke</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>beschreiben den Bau eines Gelenks und geben die Funktionen der einzelnen Bestandteile an,</li> <li>erklären für die Gelenktypen Kugelgelenk und Scharniergelenk den Zusammenhang zwischen Bau und Beweglichkeit bzw. Stabilität der Gelenke.</li> </ul>	<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ermitteln in ihrer Lebenswelt Anwendungen von technischen Gelenken und vergleichen diese mit den biologischen Gelenktypen.</li> </ul>	
<p><b>Muskulatur</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>beschreiben den Aufbau eines Skelettmuskels aus Muskelfasern,</li> <li>nennen wichtige Muskeln und deren Angriffspunkte über Sehnen am Skelett,</li> <li>geben an, dass sich ein Muskel aktiv nur zusammenziehen kann,</li> <li>nennen ein Beispiel für ein antagonistisches Muskelpaar.</li> </ul>	<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>erklären mit Hilfe eines Modells, wie die aktive Verkürzung und passive Dehnung antagonistisch arbeitender Muskeln die Bewegung von Knochen im Gelenk ermöglichen.</li> </ul>	
Vorschläge und Hinweise		
Hinweise zu den prozessbezogenen Kompetenzen		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Längenmessungen (→ HR „Längen- und Massenbestimmungen“)</li> <li>Häufigkeitsdiagramme (→ HR „Diagramme“)</li> <li>HR „Nachweis der Zusammensetzung eines Knochens“</li> <li>Experimenteller Vergleich der Bruchfestigkeit von Stab und Röhre (gleiche Länge, gleiche Masse und vergleichbares Material): z. B. Spaghetti und Makkaroni</li> </ul>		
Hinweise zu den inhaltsbezogenen Kompetenzen		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Wichtige Funktionen von Knochen: Schutz, Stütze und Ansatzstelle für Muskeln</li> </ul>		
Außerschulische Lernorte und Experten		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Orthopädie eines benachbarten Krankenhauses</li> </ul>		
Weiterführende Inhalte		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Diagramme in Kinderuntersuchungsheften (Vorsorgeuntersuchungen U1 - U9)</li> <li>Bildgebende Verfahren in der modernen Diagnostik</li> </ul>		

Das Themenfeld „Ernährung“ umfasst die Nährstoffe in Lebensmitteln sowie deren Energiegehalt, die Verdauung, den Stoffwechsel und die gesunde Ernährung des Menschen. Zu Beginn wird auf altersgemäßem Niveau die Größe „Energie“ eingeführt, um die Grundlage für ein Verständnis der Nährstoffe als Energieträger zu schaffen. Im weiteren Verlauf des vorliegenden Lehrplans begegnet sie den Schülerinnen und Schülern nochmals bei der Zellatmung und der Fotosynthese als Begleiter jeder chemischen Reaktion. Energie begegnet den Schülerinnen und Schülern aber auch im Alltag in vielen verschiedenen Formen. Ein gutes Verständnis des Basis-konzeptes **Energie** ist deshalb unabdingbar für die naturwissenschaftliche Grundbildung.

Bei der Betrachtung der „gesunden Ernährung“ quantifizieren die Schülerinnen und Schüler den Energiegehalt verschiedener Lebensmittel und erhalten dadurch die Möglichkeit, die eigene Ernährung mit Ernährungsstandards zu vergleichen. Ernährungs- und Bewegungsgewohnheiten haben für die Schülerinnen und Schüler eine gut nachvollziehbare Bedeutung für die Gesunderhaltung des Körpers, so dass sie bereits in dieser Altersstufe ihre eigenen Verhaltensweisen beurteilen können. Diese Reflexion ist eine individuelle Schülerleistung, durch die ein erster Schritt in den Kompetenzbereich **Bewertung** gelingt.

Am Beispiel der Nährstoffe werden chemische Nachweisreaktionen exemplarisch eingeführt. Die Schülerinnen und Schüler erweitern dadurch ihre Kompetenz im Bereich der **Erkenntnis-gewinnung**.

Die Dokumentation der Experimente folgt auch hier dem bereits bekannten Schema: Fragestellung – Material/Aufbau – Ablauf – Beobachtung – Auswertung/Ergebnis.

**Kompetenzerwartungen**

<b>Fachwissen</b>	<b>Erkenntnisgewinnung, Kommunikation und Bewertung</b>
<p><b>Energiebereitstellung</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• definieren Energie als die Fähigkeit Arbeit zu verrichten,</li> <li>• geben für die Größe Energie das Formelzeichen E und die Einheit 1 J („Joule“) an,</li> <li>• geben ein Beispiel für den Gebrauch der Einheit 1 J an,</li> <li>• geben an, dass Lebewesen nur dann dauerhaft arbeiten können, wenn man ihnen geeignete Energieträger zuführt,</li> <li>• vergleichen den Energiebedarf bei unterschiedlichen Aktivitäten,</li> <li>• vergleichen den Energiegehalt verschiedener Lebensmittel.</li> </ul>	<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• recherchieren den Energiebedarf für eine sportliche Übung, führen diese durch und wiegen die Masse eines Lebensmittels ab, die diesen Energiebedarf deckt.</li> </ul>
<p><b>Nährstoffe</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• nennen die drei Grundnährstoffe (Kohlenhydrate, Fette und Eiweiße),</li> </ul>	<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• führen die Fettfleckprobe und den Stärkenachweis durch und stellen ihre Auswertungen in der Klasse vor,</li> </ul>

Der Mensch als System: Ernährung		Naturwissenschaften 5
Kompetenzerwartungen		
Fachwissen	Erkenntnisgewinnung, Kommunikation und Bewertung	
<ul style="list-style-type: none"> <li>nennen Beispiele für Kohlenhydrate (Traubenzucker und Stärke),</li> <li>nennen weitere wichtige Bestandteile der Nahrung (Vitamine, Mineralsalze, Ballaststoffe und Wasser),</li> <li>beschreiben die Zusammensetzung wichtiger Lebensmittel hinsichtlich ihres Nährstoffgehaltes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>protokollieren ein Lehrerexperiment zum Eiweißnachweis.</li> </ul>	
<p><b>Verdauung</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>nennen und erläutern Regeln zur Erhaltung der Zahngesundheit,</li> <li>beschreiben den Weg der Nahrung durch den Körper,</li> <li>geben Funktionen der Verdauungsorgane an.</li> </ul>	<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>beurteilen die eigene Zahnhigiene im Hinblick auf die Gesunderhaltung der Zähne.</li> </ul>	
<p><b>Stoffwechsel</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>beschreiben Stoffwechsel als Aufnahme, Umwandlung und Abgabe von Stoffen,</li> <li>unterscheiden zwischen Bau- und Energiestoffwechsel (= Betriebsstoffwechsel) hinsichtlich ihrer Funktionen und der hauptsächlich notwendigen Nährstoffe.</li> </ul>		
<p><b>Gesunde Ernährung</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>nennen und erläutern Regeln für eine gesunde, vollwertige Ernährung,</li> <li>nennen und erläutern ernährungsbedingte Krankheiten.</li> </ul>	<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ermitteln die Mengen an Lebensmitteln, die im Hinblick auf die Zusammensetzung und den Energiegehalt der Lebensmittel den täglichen Bedarf decken,</li> <li>beurteilen die Bilanz der zugeführten und der umgesetzten Energie im Hinblick auf den Auf- oder Abbau von Körperfett, (</li> <li>bewerten die eigenen Ernährungs- und Bewegungsgewohnheiten im Hinblick auf die Gesunderhaltung ihres Körpers.</li> </ul>	

**Vorschläge und Hinweise**

## Hinweise zu den prozessbezogenen Kompetenzen

- HR „Nachweis von Nährstoffen – Versuchsreihe“
- Protokollieren von konsumierten Lebensmitteln, z. B. täglichem Naschwerk, Limo
- Kritische Bewertung von „Lightprodukten“ im Hinblick auf Zusammensetzung und Energiegehalt
- Der Energiebedarf eines Schülers von 40 kg Körpermasse beträgt bei einer Laufgeschwindigkeit von 8 km/h ungefähr 28 kJ für jede gelaufene Minute. Das entspricht ungefähr dem Energiegehalt von 1,2 g Vollmilchschokolade.

## Hinweise zu den inhaltsbezogenen Kompetenzen

- Steckbrief Energie (→ HR „Steckbriefe von Größen“)
- Verwendung der Einheit 1 Joule aufgrund der späteren Verwendung in den naturwissenschaftlichen Fächern
- Erläuterung der Einheit 1 Kilokalorie aufgrund der weiten Verbreitung
- Versteckter Zucker in Lebensmitteln (z. B. in Ketchup, Kakao)

## Außerschulische Lernorte und Experten

- Ernährungsberater/-in

## Weiterführende Inhalte

- Grund- und Leistungsumsatz
- Vitaminmangelkrankheiten
- Bedeutung von regionalen und saisonalen Lebensmitteln
- Bedeutung der Oberflächenvergrößerung durch die Darmzotten für eine effektive Nährstoffaufnahme

Die Betrachtung des Haushundes oder der Hauskatze ist ein idealer Einstieg in dieses Themenfeld, weil diese Tiere sehr beliebt und vielen Schülerinnen und Schülern aus ihrem alltäglichen Leben vertraut sind. Begriffe aus der Systematik wie Stamm, Klasse und Ordnung werden hier noch nicht eingeführt. Auch der Begriff „Säugetier“ soll erst erwähnt werden, wenn die wichtigsten gemeinsamen Merkmale von Raubtieren und Huftieren bekannt sind und zusammengefasst werden. Ein systematischer Überblick über den Tierstamm Wirbeltiere mit seinen 5 Wirbeltierklassen ist erst in der Klassenstufe 6 sinnvoll, wenn genügend Vergleichskriterien vorliegen.

In diesem Themenfeld bietet sich die Gelegenheit, Bewertungskompetenzen am Beispiel einer artgerechten Tierhaltung zu fördern. In diesem Zusammenhang wird altersgemäß der Kompetenzbereich **Kommunikation** durch das Zusammentragen von Informationen zu Heimtieren aus den Schülerinnen und Schülern zur Verfügung stehenden Quellen mit anschließender Präsentation entwickelt.

Durch das vergleichende Betrachten verschiedener Säugetierarten wird die Anpassbarkeit an den Lebensraum als Voraussetzung für das Überleben einer Art und erste Erkenntnisse zur stammesgeschichtlichen Verwandtschaft von Organismen gewonnen (Basiskonzept **Entwicklung**).

**Kompetenzerwartungen**

Fachwissen	Erkenntnisgewinnung, Kommunikation und Bewertung
<p><b>Hauskatze oder Haushund</b> Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• geben an, dass Hunde bzw. Katzen Fleischfresser sind,</li> <li>• nennen Fang- und Reißzähne als typische Kennzeichen eines Fleischfressergebisses und geben deren Funktionen an,</li> <li>• beschreiben den Aufbau des Beinskeletts,</li> <li>• beschreiben den Gebrauch der Krallen,</li> <li>• beschreiben typische Verhaltensweisen und die bevorzugten Sinnesorgane.</li> </ul>	<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• recherchieren die Lebensweise eines Haus- oder Wildtieres nach Wahl und präsentieren ihre Ergebnisse in der Klasse,</li> <li>• vergleichen die Funktionen der Fang- und Reißzähne mit denen von Werkzeugen,</li> <li>• vergleichen den Bau des Beinskeletts mit dem des menschlichen Beinskeletts und schließen daraus auf die Fortbewegungsweise als Zehengänger.</li> </ul>
<p><b>Rind oder Pferd</b> Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• beschreiben die anatomischen Besonderheiten von Rind oder Pferd.)</li> </ul>	<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• vergleichen Hauskatze oder Haushund mit Rind oder Pferd bezüglich Gebiss und Gliedmaßen.</li> </ul>

Säugetiere in ihrem Lebensraum		Naturwissenschaften 5
Kompetenzerwartungen		
Fachwissen	Erkenntnisgewinnung, Kommunikation und Bewertung	
<p><b>Tierzucht und Tierhaltung</b> Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>nennen die Wildformen, von denen die ausgewählten Haustiere abstammen,</li> <li>beschreiben die Vorgehensweise bei der Züchtung von Tierrassen mit gewünschten Merkmalen,</li> <li>erläutern die Kriterien einer artgerechten Tierhaltung an einem ausgewählten Beispiel.</li> </ul>	<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>recherchieren die Einsatzmöglichkeiten verschiedener Tierrassen einer Art als Nutztiere,</li> <li>bewerten ausgesuchte Zuchtmerkmale im Hinblick auf die Lebensqualität der Tiere,</li> <li>beschreiben und bewerten die unterschiedlichen Haltungsbedingungen von Haus- und Nutztieren.</li> </ul>	
<p><b>Säugetiere erobern Lebensräume</b> Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>beschreiben die Anpasstheit von Großohriger Fledermaus oder Blauwal an ihren Lebensraum,</li> <li>beschreiben Überlebensstrategien der Säugetiere in kalten Lebensräumen (Fell, Fettschicht, Winterschlaf),</li> <li>geben für die Größe Zeit das Formelzeichen <math>t</math> und die Einheit <math>1\text{ s}</math> an.</li> </ul>	<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>fassen Gemeinsamkeiten der Säugetiere zusammen (Haare, Milchdrüsen, gleichbleibende Körpertemperatur, lebendgebärend),</li> <li>beurteilen die Auswirkungen menschlicher Eingriffe in den Lebensraum wildlebender Tiere,</li> <li>planen ein Experiment zur Isolationswirkung des Felles und führen es durch,</li> <li>stellen die Messwerte als Temperatur-Zeit-Diagramm dar und werten die Messergebnisse aus,</li> <li>erklären die Notwendigkeit des Wechsels von Sommerfell und Winterfell mit der Abhängigkeit der Isolationswirkung von der Felldichte.</li> </ul>	
Vorschläge und Hinweise		
Hinweise zu den prozessbezogenen Kompetenzen		
<ul style="list-style-type: none"> <li>HR „Isolationswirkung von Fell“</li> <li>Temperatur – Zeit – Diagramm (→ HR „Diagramme“)</li> </ul>		
Hinweise zu den inhaltsbezogenen Kompetenzen		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Steckbrief Zeit (→ HR „Steckbriefe von Größen“)</li> </ul> <p><b>Katze</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Verhalten: Schleichjäger, Einzelgänger</li> <li>Bevorzugte Sinnesorgane: Augen und Ohren</li> </ul> <p><b>Hund</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Verhalten: Hetzjäger, Rudeltier</li> <li>Bevorzugte Sinnesorgane: Nase und Ohren</li> <li>Nutzung durch den Menschen: Spürhund, Blindenhund</li> </ul>		

## Vorschläge und Hinweise

**Rind**

- Anatomische Besonderheiten: Zehenspitzenläufer, Paarhufer, Hornträger, Pflanzenfressergebiss, wiederkäuender Pflanzenfresser, Bau des Verdauungssystems
- Nutzung durch den Menschen: Fleischrind, Milchrind
- Stier, Ochse, Kuh, Kalb

**Pferd**

- Anatomische Besonderheiten: Zehenspitzenläufer, Unpaarhufer, Pflanzenfresser, nicht wiederkäuend, Pflanzenfressergebiss, Blinddarm
- Verhalten: Soziales Herdentier, Lauf- und Fluchttier
- Nutzung durch den Menschen: Reittier, Zugtier, Fleischlieferant
- Hengst, Wallach, Stute, Fohlen

**Großohrige Fledermaus**

- Vorderextremität als Flugorgan, Orientierung durch Echopeilung, Anpasstheit des Skeletts an die Lebensweise

**Blauwal**

- Anpasstheit an das Leben im polaren Gewässer durch besonderen Körperbau: Stromlinienform, Rück- und Umbildungen des Skeletts, Flossen, Speckschicht, Haarlosigkeit, fehlende Ohrmuschel, Barten, Größe, „Blasen“

## Außerschulische Lernorte und Experten

- Zoohandlung
- Zoo (Zoopädagogische Materialien und Unterrichtshilfen sind bei der Beratungsstelle ZOOPÄDAGOGIK am Landesinstitut für Pädagogik und Medien erhältlich.)
- Bauernhof / Reiterhof
- Private Tierhalter



Der erste Teil des Themenkreises „Samenpflanzen“ umfasst das Themenfeld „Bau und Fortpflanzung“. In Klassenstufe 6 folgt das Themenfeld „Keimung und Stoffwechsel“. Die Kennzeichen pflanzlicher Zellen mit Zellwand, Zellsaftraum und Blattgrünkörnern wurden bereits innerhalb des Themenfelds „Grundlagen der Naturwissenschaft“ beschrieben. Darauf soll in diesem Themenfeld aufgebaut werden.

Zunächst sollen die Schülerinnen und Schüler grundlegendes **Fachwissen** über den Bau von Samenpflanzen erwerben. Besonderes Augenmerk gilt dabei dem Basiskonzept **Struktur und Funktion**. Der Vergleich verschiedener Pflanzenarten führt zur Klassifizierung der Pflanzen in Pflanzenfamilien. Dabei bieten sich Pflanzen sehr gut als Realobjekte zur Verwendung im Unterricht an, wodurch die Schülerinnen und Schüler die vergleichende Betrachtung als grundlegende Methode naturwissenschaftlicher **Erkenntnisgewinnung** kennenlernen.

Die Erarbeitung der Fotosynthese erfolgt erst in Klassenstufe 6. Als Funktion des Laubblattes soll neben der Verdunstung von Wasser nur allgemein die Herstellung von Nährstoffen genannt werden.

Anhand der Fortpflanzung und Vermehrung bei Samenpflanzen werden die Grundlagen der sexuellen Fortpflanzung erarbeitet.

Bei den Verbreitungsarten von Früchten wird nochmals der enge Zusammenhang zwischen **Struktur und Funktion** deutlich.

Bei der Zuordnung der Fruchtformen zu den alltagssprachlich verwendeten Begriffen, z. B. Hülsenfrucht – Erbse, Bohne; Schote – Raps, geht es darum, für die Verwendung der Fachsprache zu sensibilisieren, indem die den Schülerinnen und Schülern gebräuchlichen Fruchtbezeichnungen den botanischen Bezeichnungen gegenübergestellt werden (z. B. Die Früchte von Erbsen sind nicht Schoten, sondern Hülsen, die Erdnuss ist keine Nuss, sondern der Samen einer Hülsenfrucht).

Wegen der Bedeutung der Kulturgräser für die Ernährung des Menschen werden diese gesondert betrachtet. Der Nachweis der Stärke im Getreidekorn erfordert von den Schülerinnen und Schülern die eigenständige Auswahl und Anwendung der schon bekannten experimentellen Methode.

**Kompetenzerwartungen**

<b>Fachwissen</b>	<b>Erkenntnisgewinnung, Kommunikation und Bewertung</b>
<p><b>Pflanzenfamilien als Teil des Systems der Pflanzen</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• nennen die Organe einer Pflanze und geben deren Funktion an,</li> <li>• geben an, dass seit Carl von Linné Pflanzen mit gemeinsamen Merkmalen im Bauplan der Blüte zu Pflanzenfamilien zusammengefasst werden,</li> <li>• geben an, dass alle Lebewesen in das Natürliche System eingeordnet werden.</li> </ul>	<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• untersuchen mit optischen Hilfsmitteln den Bau einer Blüte,</li> <li>• vergleichen den Bau verschiedener Blütenpflanzen und stellen Gemeinsamkeiten dar,</li> <li>• stellen den Grundbauplan einer Blütenpflanze in Form einer Skizze dar,</li> <li>• ermitteln mithilfe eines geeigneten Bestimmungsschlüssels häufig vorkommende heimische Blütenpflanzen,</li> <li>• vergleichen den Blütenaufbau verschiedener Arten aus exemplarischen Pflanzenfamilien (z. B. Kreuzblütler, Liliengewächse),</li> </ul>

Samenpflanzen: Bau und Fortpflanzung		Naturwissenschaften 5
Kompetenzerwartungen		
Fachwissen	Erkenntnisgewinnung, Kommunikation und Bewertung	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>ordnen die untersuchten Pflanzenarten entsprechend dem Blütenaufbau Pflanzenfamilien zu.</li> </ul>	
<p><b>Fortpflanzung und Vermehrung bei Samenpflanzen</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>nennen die typischen Bestandteile einer Blüte und geben deren Funktionen an,</li> <li>geben an, dass bei Pflanzen die männlichen Geschlechtszellen in den Pollen der Staubblätter und die weiblichen Geschlechtszellen in den Samenanlagen der Fruchtblätter gebildet werden,</li> <li>nennen als Merkmal der geschlechtlichen Fortpflanzung die Verschmelzung von weiblichen und männlichen Geschlechtszellen (Befruchtung),</li> <li>stellen die Vorgänge der Bestäubung und der Befruchtung mit Hilfe von Modellen, bzw. Abbildungen dar,</li> <li>geben an, dass Früchte Samen enthalten, aus denen neue Pflanzen der gleichen Art wachsen,</li> <li>nennen Fruchtformen wie Nuss, Beere, Steinfrucht, Schote, Hülsenfrucht,</li> <li>nennen Früchte, die durch Tiere bzw. durch Wind verbreitet werden,</li> <li>geben an, dass sich Pflanzen auch ungeschlechtlich vermehren können, z. B. durch Zwiebeln, Knollen, Ausläufer, Stecklinge,</li> <li>nennen Früchte, die durch Tiere bzw. Wind verbreitet werden.</li> </ul>	<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>stellen den Bauplan einer Blüte als Legebild und Blütendiagramm dar,</li> <li>stellen in einer Mappe mit Hilfe von Legebildern, Zeichnungen oder Fotos einheimische blühende Pflanzen dar,</li> <li>nennen einfache Beispiele für die alltags-sprachliche Bezeichnung von Früchten und die botanische Bezeichnung der jeweiligen Fruchtform,</li> <li>ermitteln einen Zusammenhang zwischen dem Bau der Früchte und der Verbreitungsart,</li> <li>stellen die verschiedenen Arten der ungeschlechtlichen Vermehrung am Beispiel heimischer Pflanzenarten dar,</li> <li>ermitteln einen Zusammenhang zwischen dem Bau der Früchte und der Verbreitungsart.</li> </ul>	
<p><b>Kulturgräser</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>beschreiben den Bau der Sprossachse (Halm und Knoten) und erläutern die Bedeutung dieser Bauweise für deren Stabilität,</li> <li>erklären den Begriff „Windblütigkeit“,</li> </ul>	<p>Die Schülerinnen und Schüler</p>	

Samenpflanzen: Bau und Fortpflanzung		Naturwissenschaften 5
Kompetenzerwartungen		
Fachwissen	Erkenntnisgewinnung, Kommunikation und Bewertung	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• beschreiben den Bau eines Getreidekorns und erklären die Bedeutung des Stärkevorrats für den Keimling.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• planen ein Experiment zum Nachweis von Stärke im Getreidekorn und führen es durch,</li> <li>• recherchieren die Bedeutung von Wild- und Kulturgräsern für Mensch, Tier und Umwelt und präsentieren ihre Ergebnisse in der Klasse.</li> </ul>	
Vorschläge und Hinweise		
Hinweise zu den prozessbezogenen Kompetenzen		
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Die angelegte Mappe soll Angaben über Bezeichnung, Größe, Fundort, Funddatum usw. der Pflanze enthalten. Eine Computerbearbeitung ist nicht zweckmäßig. Im Herbst können Blätter von einheimischen Bäumen und Sträuchern in die Mappe aufgenommen werden (getrocknet oder besser als Foto). Gepresste Pflanzenpräparate haben erfahrungsgemäß nur eine kurze Lebensdauer. Diese Mappe soll als individuelles Werk der Schülerinnen und Schüler in Klassenstufe 6 den Jahreszeiten entsprechend weitergeführt werden.</li> <li>– Fallzeiten von Früchten mit Flügeln oder Fallschirmen messen, protokollieren und auswerten</li> </ul>		
Hinweise zu den inhaltsbezogenen Kompetenzen		
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Systematik Erste Systematisierung von Pflanzen durch Carl von Linné aufgrund des Blütenbaus (auf Gattungs- und Artebene größtenteils noch heute gültig), seit Darwin Entwicklung des „Natürlichen Systems“ aufgrund von Gemeinsamkeiten im Erbgut.</li> <li>– Bei der Zuordnung der Fruchtformen zu den Alltagssprachlich verwendeten Begriffen, z. B. Hülsenfrucht – Erbse, Bohne; Schote – Raps, geht es lediglich darum, für die Verwendung der Fachsprache zu sensibilisieren. Kompetenzen, die die Schüler/innen in die Lage versetzen sollen, einer Frucht die botanisch korrekte Fruchtform zuzuordnen sind hier nicht verlangt.</li> <li>– Blüte- und Fruchtzeiten bekannter, als Realobjekt geeigneter Wild- und Kulturpflanzen (Abweichungen je nach Lage möglich): <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kirsche: Blüte im April, Fruchtreife im Sommer</li> <li>- Apfel: Blüte im April, Fruchtreife im Herbst</li> <li>- (Wald-) Erdbeere: Blüte von April bis Juni, Fruchtreife im Sommer</li> <li>- Raps: Blüte im April, Fruchtreife bis zum Frühsommer</li> </ul> </li> <li>– Früchte, die besonders deutlich ihre Verbreitung durch den Wind erkennen lassen, sind z. B. die Früchte von Ahorn, Linde oder Löwenzahn.</li> <li>– Wiederholung des Vergleichs der Bruchfestigkeit von Stab und Röhre (siehe Röhrenknochen), eventuell Stabilitätsvergleich von Vollholzstab und Bambus</li> </ul>		
Außerschulische Lernorte		
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Wiesen und Wälder in der Umgebung des Schulgeländes zur Hauptblütezeit vieler heimischer Blütenpflanzen von April bis September.</li> <li>– Angebote im Garten Reden, Schiffweiler, OT Landsweiler-Reden</li> </ul>		



## Themenfelder Klassenstufe 6

<b>Themenfelder Klassenstufe 6</b>	<b>Naturwissenschaften</b>
<b>Samenpflanzen: Keimung und Stoffwechsel</b>	<b>30 %</b>
Bau und Keimung von Samen	
Stoffwechselprozesse bei Pflanzen	
<b>Wirbeltiere in ihrem Lebensraum</b>	<b>30 %</b>
Fische, Amphibien, Reptilien, Vögel	
Individual- und Stammesentwicklung	
Artenschutz und Tierschutz	
<b>Der Mensch als System: Erwachsen werden I</b>	<b>15 %</b>
<b>Der Mensch als System: Atmung und Blutkreislauf</b>	<b>25 %</b>
Atmung	
Blutkreislauf	
Der Mensch als System	

Dieses Themenfeld baut inhaltlich und methodisch auf den Themenkreis „Samenpflanzen“ und das Themenfeld „Ernährung“ in Klassenstufe 5 auf.

Nach der in diesem Zusammenhang erarbeiteten Bildung von Früchten treten nun deren Verbreitung und die Keimung der Samen sowie die dem weiteren Wachstum zugrunde liegenden Stoffwechselprozesse in den Vordergrund.

Zur Vermeidung von Fehlvorstellungen soll beim Stoffwechsel der Pflanzen besonders darauf hingewiesen werden, dass Pflanzen auch Zellatmung und nicht nur Fotosynthese betreiben.

Durch eine Reihe von Experimenten wird der Kompetenzbereich **Erkenntnisgewinnung** besonders betont. Dabei können die Schülerinnen und Schüler einerseits auf den aus Klassenstufe 5 bereits bekannten Stärkenachweis zurückgreifen. Andererseits bieten die Experimente zum Wassertransport, zur Verdunstung und zum Sauerstoffnachweis Gelegenheit, Stoffwechsellvorgänge am Realobjekt nachzuweisen. Die Schülerinnen und Schüler erhalten hier außerdem die Möglichkeit, weitere Experimente selbstständig zu planen, durchzuführen und auszuwerten. Insbesondere die Keimungsexperimente, bei denen ein Faktor verändert wird, während die übrigen konstant gehalten werden, sind von grundlegender Bedeutung für naturwissenschaftliches Arbeiten. Die Notwendigkeit von Kontrollversuchen in naturwissenschaftlichen Experimenten soll auf diese Weise im Bewusstsein der Schülerinnen und Schüler verankert werden.

Darüber hinaus bietet die verbindliche Besprechung des Experiments von Priestley die Möglichkeit, den Weg naturwissenschaftlicher **Erkenntnisgewinnung** an einem wissenschaftshistorischen Beispiel kennen zu lernen. Die Anwendung der in dem Themenfeld „Grundlagen der Naturwissenschaften“ (Grundlagen des Lebens) erworbenen Kompetenzen an einem konkreten Beispiel wirkt zusätzlich motivierend.

**Kompetenzerwartungen**

<b>Fachwissen</b>	<b>Erkenntnisgewinnung, Kommunikation und Bewertung</b>
<p><b>Bau und Keimung von Samen</b> Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>nennen die Bestandteile eines Samens und ihre Funktionen,</li> <li>geben Wasser und Wärme als entscheidende Faktoren für die Keimung von Samen an,</li> <li>erklären die Bedeutung der Quellung für die Keimung,</li> <li>beschreiben die Stadien der Keimung.</li> </ul>	<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>untersuchen mit optischen Hilfsmitteln den Bau eines Samens und fertigen Schemazeichnungen an,</li> <li>planen ein Experiment zur Quellung von Bohnensamen und führen es durch,</li> <li>planen eine Reihe von Experimenten zur Untersuchung der Keimungsbedingungen bei Bohnensamen und führen diese durch,</li> <li>führen ein Experiment zu den Keimungsstadien von Samen durch und protokollieren den täglichen Längenzuwachs des Sprosses.</li> </ul>
<p><b>Stoffwechselprozesse bei Pflanzen</b> Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>geben die Funktionen des Laubblattes an (Gasaustausch, Verdunstung und Fotosynthese),</li> </ul>	<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>planen ein Experiment zum Nachweis des Wassertransports durch die Sprossachse oder zur Verdunstung durch die Laubblätter und führen es durch,</li> </ul>

Kompetenzerwartungen

Fachwissen	Erkenntnisgewinnung, Kommunikation und Bewertung
<ul style="list-style-type: none"> <li>• beschreiben die Fotosynthese als den grundlegenden Stoffwechselprozess zum Aufbau energiereicher Stoffe bei der Pflanze,</li> <li>• geben an, dass die Fotosynthese mit Hilfe von Chlorophyll und unter Zufuhr von Lichtenergie in den Blattgrünkörnern abläuft,</li> <li>• geben die Wortgleichung der Fotosynthese an: Kohlenstoffdioxid + Wasser → Traubenzucker + Sauerstoff,</li> <li>• beschreiben die Zellatmung als den grundlegenden Stoffwechselprozess bei Pflanze, Tier und Mensch zum Abbau energiereicher Stoffe,</li> <li>• geben an, dass die Zellatmung unter Freisetzung von Energie in den Zellen abläuft,</li> <li>• geben die Wortgleichung der Zellatmung an: Traubenzucker + Sauerstoff → Kohlenstoffdioxid + Wasser,</li> <li>• erläutern den Zusammenhang zwischen Zellatmung und Fotosynthese,</li> <li>• beschreiben und erläutern das Experiment von Priestley.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• protokollieren ein Experiment zum Nachweis der Stärke in einem Blatt unter Lichteinwirkung,</li> <li>• protokollieren ein Experiment zur Gasbildung bei der Wasserpest unter Lichteinwirkung und zum Nachweis des produzierten Sauerstoffs,</li> <li>• schließen ausgehend von der Wortgleichung der Fotosynthese auf die Bedeutung der Fotosynthese für den Kohlenstoffdioxid- und Sauerstoffgehalt der Luft,</li> <li>• erläutern die Bedeutung der Fotosyntheseprodukte für das Leben auf der Erde,</li> <li>• begründen ausgehend vom Experiment von Priestley, warum Lebewesen andere Lebewesen zum Überleben brauchen,</li> <li>• bewerten das historische Experiment von Priestley unter ethischen Aspekten.</li> </ul>

Vorschläge und Hinweise

Hinweise zu den prozessbezogenen Kompetenzen

- HR „Quellung von Bohnensamen – Versuch 1“
- HR „Quellung von Bohnensamen – Versuch 2“
- HR „Keimung von Bohnensamen unter verschiedenen Bedingungen“
- HR „Wassertransport durch die Sprossachse“
- HR „Verdunstung von Wasser über die Laubblätter“
- HR „Einfluss des Lichtes auf Keimung und Wachstum von Kresse“

Dieses Themenfeld greift Inhalte und Kompetenzen aus dem Themenfeld „Säugetiere in ihrem Lebensraum“ wieder auf, entwickelt diese weiter und vertieft sie. Durch das vergleichende Betrachten der Wirbeltierklassen Fische, Amphibien, Reptilien und Vögel werden die ersten Erkenntnisse zur Systematik der Tiere, die in der Klassenstufe 5 an Säugetierordnungen gewonnen wurden, erweitert.

Im Rahmen des Basiskonzeptes **Entwicklung** lernen die Schülerinnen und Schüler Grundzüge der Individual- und Stammesentwicklung kennen. Auf der Grundlage des Vergleiches der Wirbeltierklassen sollen Hinweise auf die stammesgeschichtliche Verwandtschaft der Wirbeltiere erarbeitet werden.

### Kompetenzerwartungen

Fachwissen	Erkenntnisgewinnung, Kommunikation und Bewertung
<p><b>Fische, Amphibien, Reptilien, Vögel</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>nennen Beispiele für Wirbeltiere,</li> <li>ordnen die Tiere nach ihrer Körperbedeckung den Wirbeltierklassen zu,</li> <li>beschreiben für jede Wirbeltierklasse den Bau und die Funktionsweise des Atmungs- und Fortbewegungssystems und vergleichen diese,</li> <li>beschreiben und erklären die Anpassung der Wirbeltiere an ihren Lebensraum (Wasser, Land, Luft),</li> <li>erklären die Atmung der Fische mit der Löslichkeit von Sauerstoff in Wasser.</li> </ul>	<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>recherchieren und referieren Körperbau und Lebensweise eines Wirbeltiers aus den genannten Wirbeltierklassen,</li> <li>führen ein Experiment zur Abhängigkeit des Wasserwiderstands von der Körperform durch (Stromlinienform),</li> <li>protokollieren ein Experiment zur Löslichkeit von Gasen in Wasser.</li> </ul>
<p><b>Individual- und Stammesentwicklung</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>nennen und beschreiben Unterschiede in der Art der Fortpflanzung bei Wirbeltieren,</li> <li>vergleichen die artspezifische Individualentwicklung bei Wirbeltieren,</li> <li>unterscheiden zwischen Individual- und Stammesentwicklung,</li> <li>stellen die Individualentwicklung des Frosches als ein Indiz für die stammesgeschichtliche Entwicklung der Wirbeltiere vom Wasser zum Land dar.</li> </ul>	<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ordnen den Phasen der Individualentwicklung bei Wirbeltieren naturgetreue Abbildungen oder idealtypische Bilder zu,</li> <li>begründen die nahe stammesgeschichtliche Verwandtschaft von Fischen und Amphibien mit der Individualentwicklung einer Kaulquappe.</li> </ul>



Wirbeltiere in ihrem Lebensraum		Naturwissenschaften 6
Kompetenzerwartungen		
Fachwissen	Erkenntnisgewinnung, Kommunikation und Bewertung	
<b>Artenschutz und Tierschutz</b> Die Schülerinnen und Schüler <ul style="list-style-type: none"> <li>• beschreiben Eingriffe des Menschen in die Natur und die Maßnahmen, die zum Artenschutz erforderlich sind (z. B. Straßenbau, Krötentunnel und Krötenzaun; Schutz von Arten der Roten Liste).</li> </ul>	Die Schülerinnen und Schüler <ul style="list-style-type: none"> <li>• beschreiben und bewerten unterschiedliche Haltungsbedingungen von Nutztieren (z. B. Massentierhaltung von Hühnern und Mastung bei Gänsen) unter naturwissenschaftlichen, ethischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten,</li> <li>• diskutieren über die Probleme bei der Massentierhaltung und den möglichen Einfluss des Verbraucherverhaltens.</li> </ul>	
Vorschläge und Hinweise		
Hinweise zu den prozessbezogenen Kompetenzen <ul style="list-style-type: none"> <li>– Abhängigkeit des Wasserwiderstands von der Körperform: Verschiedene aus Knetmasse geformte geometrische Körper (z. B. Quader, Zylinder, Kugel) gleicher Masse lässt man (nacheinander) in einem möglichst hohen Standzylinder, der mit Wasser gefüllt ist, zu Boden sinken. Die Sinkzeiten werden mit einer Stoppuhr gemessen. Die Körper können nach abnehmendem Sinkzeiten (= zunehmender Stromlinienform) geordnet werden. Zum Schluss dürfen die Schülerinnen und Schüler versuchen, einen Körper mit optimaler Stromlinienform zu formen.</li> <li>– Löslichkeit von Gasen in Wasser: Beobachtung beim Öffnen einer Sprudelflasche</li> </ul>		
Außerschulische Lernorte <ul style="list-style-type: none"> <li>– Teich / Tümpel zur Laichzeit der Amphibien</li> <li>– Zoo (Zoopädagogische Materialien und Unterrichtshilfen sind bei der Beratungsstelle ZOOPÄDAGOGIK am Landesinstitut für Pädagogik und Medien erhältlich.)</li> <li>– Bauernhof, Hühnerfarm</li> <li>– Gondwana – Das Praehistorium</li> </ul>		
Weiterführende Inhalte <ul style="list-style-type: none"> <li>– Selbst gebastelte Modelle zur Veranschaulichung der Fortbewegung bei Reptilien</li> <li>– Saurier als fossile Reptilien in erdgeschichtlichen Epochen, Angebote zum Thema am „Zukunftsort Garten Reden“. Die Motivation der Schülerinnen und Schüler für dieses Thema kann für Präsentationen genutzt werden.</li> </ul>		
Gesetzliche Bestimmungen Schutz der Amphibien <ul style="list-style-type: none"> <li>– Alle europäischen Amphibien sind aufgrund des Bundesnaturschutzgesetzes vom 29.7.2009 in Verbindung mit der Bundesartenschutzverordnung vom 16.2.2005, zuletzt geändert am 21.7.2009, besonders geschützte Arten.</li> <li>– Auch Frösche in einem künstlich angelegten Garten- oder Schulteich sind nach § 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG i.V. mit § 1 Anlage 1 BArtSchVO geschützt. Dies gilt auch für Frösche, die dort ausgesetzt worden sind. Das Nachstellen und das Fangen der Frösche sowie die Entnahme des Laiches sind ohne Rücksicht auf den damit verfolgten Zweck grundsätzlich verboten.</li> </ul>		

Nachdem in der Klassenstufe 5 die Bewegung und Ernährung des Menschen betrachtet wurden, rückt dieses Themenfeld die Fortpflanzung und Sexualität des Menschen in den Vordergrund. In der Klassenstufe 7 wird das Themenfeld weitergeführt und vertieft und durch das Themenfeld „Entwicklung des Menschen“ ergänzt.

Fällt es den Schülerinnen und Schülern meist noch leicht, über die Geschlechtlichkeit der Pflanzen und Tiere zu sprechen, so stellt das Reden über das eigene und das andere Geschlecht eine Herausforderung dar. Ein besonderer Schwerpunkt des Unterrichts liegt deshalb auf dem Kompetenzbereich **Kommunikation**.

**Kompetenzerwartungen**

**Fachwissen**

**Erkenntnisgewinnung, Kommunikation und Bewertung**

Die Schülerinnen und Schüler

- beschreiben körperliche Veränderungen während der Pubertät,
- unterscheiden zwischen primären und sekundären Geschlechtsmerkmalen,
- geben die Funktionen der weiblichen und männlichen Geschlechtsorgane an,
- geben an, dass die Eizelle die weibliche und das Spermium die männliche Geschlechtszelle ist,
- beschreiben grundlegende Vorgänge (ohne hormonelle Vorgänge) beim weiblichen Zyklus (Menstruationszyklus),
- beschreiben die Vorgänge beim Geschlechtsverkehr und die Befruchtung der Eizelle durch das Spermium,
- beschreiben Selbstbefriedigung als Form der Sexualität,
- nennen Vor- und Nachteile von Pille und Kondom als Verhütungsmethoden,
- beschreiben verschiedene Formen der Partnerschaft und des Zusammenlebens,
- beschreiben Sexualität als Teil der Gesamtpersönlichkeit,
- nennen Homosexualität, Heterosexualität, Trans-, Inter- und Bisexualität als Formen der Sexualität,

Die Schülerinnen und Schüler

- recherchieren und diskutieren über körperliche und seelische Veränderungen während der Pubertät,
- beschreiben anhand von Abbildungen Bau und Lage der weiblichen und männlichen Geschlechtsorgane,
- begründen die Notwendigkeit der Intimhygiene bei Jungen und Mädchen,
- ordnen den Vorgängen beim weiblichen Zyklus idealtypische Bilder zu,
- beschreiben anhand von Abbildungen den Weg der Eizelle und des Spermiums vom Bildungsort zum Ort der Befruchtung,
- beurteilen die möglichen Folgen von ungeschütztem Geschlechtsverkehr im Hinblick auf die eigene Gesundheit und bezüglich einer sozialen Verantwortung,
- bewerten die Bedeutung von gegenseitigem Respekt für eine verantwortungsvolle Partnerschaft,
- diskutieren über geschlechtstypische Verhaltensweisen und Rollenbilder,
- diskutieren vorurteilsfrei über verschiedene Formen sexueller Orientierung (Homosexualität, Heterosexualität, Bisexualität),

## Kompetenzerwartungen

Fachwissen	Erkenntnisgewinnung, Kommunikation und Bewertung
<ul style="list-style-type: none"> <li>• beschreiben Formen sexueller Belästigung und sexuellen Missbrauchs.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• bewerten sexuelle Belästigung und sexuellen Missbrauch als sexuelle Gewalt,</li> <li>• bewerten sexuellen Missbrauch als Verletzung des Grundrechtes auf Selbstbestimmung,</li> <li>• diskutieren Maßnahmen zur Prävention von sexueller Gewalt.</li> </ul>

## Vorschläge und Hinweise

## Hinweise zu den inhaltsbezogenen Kompetenzen

- Grundlegende Vorgänge beim weiblichen Zyklus:  
Aufbau der Gebärmutter Schleimhaut, Eireifung im Eierstock, Eisprung;  
ohne Befruchtung der Eizelle: Abstoßung der Gebärmutter Schleimhaut und Monatsblutung (Menstruation);  
mit Befruchtung der Eizelle: Einnistung des Keims in der Gebärmutter Schleimhaut.

## Gesetzliche Bestimmungen

- Schulordnungsgesetz, §15a, Abs. 4:  
„Die Erziehungsberechtigten sind über Ziel, Inhalt und Form der Sexualerziehung rechtzeitig zu unterrichten.“
- Die „Richtlinien zur Sexualerziehung an den Schulen des Saarlandes“ sind zu beachten. Sexualerziehung gehört zum Unterrichts- und Erziehungsauftrag der Schule. Für Schülerinnen und Schüler besteht eine Pflicht zur Teilnahme am Unterricht. Dessen ungeachtet wird Sexualerziehung als gemeinsame Aufgabe von Elternhaus und Schule verstanden. Die Schule soll in ihren sexualpädagogischen Bemühungen Rücksicht auf unterschiedliche Lebensstile und unterschiedliche kulturelle und religiöse Bindungen nehmen. Sie ist zwar nicht auf die Zustimmung der Erziehungsberechtigten angewiesen, muss die Erziehungsberechtigten jedoch rechtzeitig über Ziel, Inhalt und Form der Sexualerziehung unterrichten. So haben die Eltern – dem Erziehungsrecht entsprechend – die Möglichkeit, mit ihren Kindern die jeweils zu behandelnden Themen vorher oder parallel zum Unterricht zu besprechen. Den Erziehungsberechtigten ist darüber hinaus Gelegenheit zu geben, ihre Erfahrungen und Vorstellungen in die schulische Arbeit einzubringen.  
Zeitweise getrenntgeschlechtlicher Unterricht, projektorientiertes, fächerübergreifendes Arbeiten und die Einbeziehung externer Fachleute sind sinnvoll.

Das Themenfeld umfasst die menschliche Atmung, den Blutkreislauf und schließlich den ganzen Menschen als System.

Die Kompetenzen im Bereich der **Erkenntnisgewinnung** werden anhand mehrerer Experimente in kurzer zeitlicher Folge vertieft. Nachdem in der Klassenstufe 5 die Grundlagen für das Experimentieren eingeübt wurden, können die Schülerinnen und Schüler zu größerer Selbständigkeit bei der Durchführung und Dokumentation der Experimente angeleitet werden. Dabei hilft ihnen das bekannte Schema:

Fragestellung – Material/Aufbau – Ablauf – Beobachtung – Auswertung/Ergebnis.

Zum Abschluss des Themenkreises „Mensch als System“ werden die Organsysteme in ihrem Zusammenwirken und damit der Mensch als Ganzes betrachtet. Dem Basiskonzept **System** folgend wechseln die Schülerinnen und Schüler zwischen den Systemebenen Zelle, Organ, Organsystem und Organismus.

**Kompetenzerwartungen**

<b>Fachwissen</b>	<b>Erkenntnisgewinnung, Kommunikation und Bewertung</b>
<p><b>Atmung</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• beschreiben den Bau der Atmungsorgane und geben deren Funktionen beim Stoffwechsel gasförmiger Stoffe an,</li> <li>• beschreiben den Gasaustausch zwischen Lungenbläschen und Blutkapillaren,</li> <li>• erläutern den Zusammenhang zwischen äußerer Atmung und (innerer) Zellatmung,</li> <li>• vergleichen den Sauerstoff- und Kohlenstoffdioxidanteil der eingeatmeten Luft mit dem der ausgeatmeten Luft,</li> <li>• beschreiben und vergleichen Brustatmung und Bauchatmung,</li> <li>• geben für die Größe Frequenz das Formelzeichen <math>f</math> und die Einheit 1 Hz („Hertz“) an,</li> <li>• erklären den Zusammenhang zwischen erhöhter Atemfrequenz und körperlicher Anstrengung,</li> <li>• beschreiben Gesundheitsschädigungen durch das Rauchen.</li> </ul>	<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erläutern die Bedeutung der Oberflächenvergrößerung durch die Lungenbläschen für einen effektiven Gasaustausch zwischen Lunge und Blutkapillaren,</li> <li>• führen ein Experiment zum Nachweis von Kohlenstoffdioxid in der ausgeatmeten Luft durch und protokollieren dieses,</li> <li>• ermitteln mit Hilfe eines Spirometers das maximale Volumen der ausgeatmeten Luft,</li> <li>• führen ein Experiment zum Zusammenhang zwischen Atemfrequenz und körperlicher Anstrengung durch,</li> <li>• recherchieren die Warnhinweise auf den Verpackungen von Tabakwaren und diskutieren deren Bedeutung,</li> <li>• protokollieren ein Demonstrationsexperiment zur Darstellung der Teerstoffe im Tabakrauch,</li> <li>• bewerten die Folgen des aktiven und passiven Rauchens für die Gesunderhaltung ihres Körpers.</li> </ul>

Kompetenzerwartungen

Fachwissen	Erkenntnisgewinnung, Kommunikation und Bewertung
<p><b>Blutkreislauf</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• beschreiben Bestandteile des Blutes und geben deren Funktionen an,</li> <li>• erläutern Lungen- und Körperkreislauf (doppelter Blutkreislauf),</li> <li>• beschreiben den Bau und die Arbeitsweise des Herzens,</li> <li>• erklären den Zusammenhang zwischen erhöhter Herzschlagfrequenz und körperlicher Anstrengung,</li> <li>• nennen und erläutern Herz-Kreislauf-Erkrankungen.</li> </ul>	<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• messen den oberen und unteren Blutdruckwert in Ruhe und nach körperlicher Anstrengung,</li> <li>• erklären anhand eines Modells die Arbeitsweise des Herzens,</li> <li>• führen ein Experiment zum Zusammenhang zwischen Herzschlagfrequenz und körperlicher Anstrengung durch,</li> <li>• bewerten Maßnahmen zur Gesunderhaltung des Körpers (Bewegung, Ausdauertraining, gesunde Ernährung, ausreichend Schlaf, nicht rauchen).</li> </ul>
<p><b>Der Mensch als System</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erklären die Bedeutung des Atmungs-, Kreislauf- und Verdauungssystems für die Zellatmung,</li> <li>• unterscheiden die am Organismus Mensch beteiligten Systemebenen: Zelle – Organ – Organsystem – Organismus.</li> </ul>	<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ordnen Strukturen des menschlichen Organismus den entsprechenden Systemebenen zu.</li> </ul>
<p><b>Vorschläge und Hinweise</b> <span style="float: right;"><b>Stundenansatz: 25 %</b></span></p>	
<p>Hinweise zu den prozessbezogenen Kompetenzen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– HR „Zusammensetzung der Luft – Versuchsreihe 1“</li> <li>– HR „Zusammensetzung der Luft – Versuchsreihe 2“</li> <li>– HR „Darstellung der Teerstoffe im Zigarettenrauch“</li> </ul> <p>Teerstoffe sind auch dann darstellbar, wenn man eine Zigarette mit Filter verwendet.</p>	
<p>Hinweise zu den inhaltsbezogenen Kompetenzen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Wiederholung der Wortgleichung der Zellatmung</li> <li>– Steckbrief Frequenz (→ HR „Steckbriefe von Größen“)</li> <li>– wichtige Bestandteile des Blutes             <ul style="list-style-type: none"> <li>- feste Bestandteile: rote Blutzellen, weiße Blutzellen, Blutplättchen</li> <li>- flüssige Bestandteile: Wasser mit darin gelösten Stoffen</li> </ul> </li> </ul>	

**Vorschläge und Hinweise**

Außerschulische Lernorte und Experten

- Drogenberatungsstelle
- Innere Abteilung eines benachbarten Krankenhauses

Weiterführende Inhalte

- Atembewegungen nach dem Druck-Saug-Prinzip
- Atemwegserkrankungen
- Nichtraucher attraktiv machen: Initiative „Be smart, don't start!“
- Blut als Organ
- Herzschlag nach dem Druck-Saug-Prinzip
- körperliches Training und Größe des Herzens
- Erste Hilfe: Maßnahmen zur Wiederbelebung

# Lehrplan Naturwissenschaften

Gymnasium

**Anhang**

<b>Operatorenliste</b>	
<b>Operator</b>	<b>Beschreibung der erwarteten Leistung</b>
angeben nennen benennen	Elemente, Sachverhalte, Komponenten, Begriffe, Daten ohne nähere Erläuterungen aufzählen
auswerten	Daten, Einzelergebnisse oder sonstige Sachverhalte in einen Zusammenhang stellen
begründen	Sachverhalte auf Regeln, Gesetzmäßigkeiten bzw. kausale Zusammenhänge zurückführen
beschreiben	Strukturen, Sachverhalte oder Zusammenhänge strukturiert und fachsprachlich richtig mit eigenen Worten wiedergeben
beurteilen	zu einem Sachverhalt eine selbstständige Einschätzung unter Verwendung von Fachwissen und Fachmethoden begründet formulieren
bewerten	einen Gegenstand oder einen Sachverhalt an erkennbaren Wertkategorien oder an bekannten Beurteilungskriterien messen
darstellen	Sachverhalte, Zusammenhänge, Methoden und Verfahren in fachty- pischer Weise strukturiert wiedergeben
diskutieren	in Zusammenhang mit Sachverhalten, Aussagen oder Thesen unterschiedliche Positionen bzw. Pro- und Contra-Argumente einander gegenüberstellen und abwägen
durchführen (Experimente)	an einer Experimentieranordnung zielgerichtete Handlungen, Messungen und Änderungen vornehmen und diese protokollieren
erklären	einen Sachverhalt auf Regeln und Gesetzmäßigkeiten zurückführen sowie ihn nachvollziehbar und verständlich machen
erläutern	einen Sachverhalt durch zusätzliche Informationen veranschaulichen und verständlich machen
ermitteln	einen Zusammenhang oder eine Lösung finden und das Ergebnis formulieren
ordnen einordnen zuordnen	vorliegende Objekte oder Sachverhalte kategorisieren / hierarchisieren
planen	zu einem vorgegebenen Problem eine Experimentieranordnung finden bzw. eine Experimentieranleitung erstellen



<b>Operatorenliste</b>	
<b>Operator</b>	<b>Beschreibung der erwarteten Leistung</b>
protokollieren	Fragestellung, Aufbau, Ablauf und Beobachtung von Experimenten detailgenau zeichnerisch einwandfrei bzw. fachsprachlich richtig wiedergeben und auswerten
recherchieren	gezieltes Ermitteln von Informationen mit Hilfe von Quellen
schließen auf	Aus bekannten / vorgegebenen Fakten eine logisch begründete Folgerung ableiten
unterscheiden	diskriminieren von Sachverhalten oder Objekten anhand von Kriterien, die bei beiden nicht übereinstimmen
vergleichen	Gemeinsamkeiten, Ähnlichkeiten und Unterschiede ermitteln
zeichnen	eine möglichst exakte grafische Darstellung beobachtbarer oder gegebener Strukturen anfertigen