

Die Sekundarstufe I im Land Bremen

---

# Naturwissenschaften

Biologie, Chemie, Physik

Bildungsplan für die  
Oberschule

**Herausgeber**

Die Senatorin für Bildung und Wissenschaft,  
Rembertiring 8 – 12  
28195 Bremen  
<http://www.bildung.bremen.de>  
Stand: 2010

**Curriculumentwicklung**

Landesinstitut für Schule  
Abteilung 2 – Qualitätssicherung und Innovationsförderung  
Am Weidedamm 20  
28215 Bremen  
Ansprechpartnerin: Beate Vogel

Nachdruck ist zulässig

Bezugsadresse: <http://www.lis.bremen.de>

---

## Inhaltsverzeichnis

Vorbemerkung	4
<b>Naturwissenschaft</b>	<b>5</b>
1. Aufgaben und Ziele	6
2. Themen und Inhalte	9
3. Standards	16
3.1 Anforderungen am Ende der Jahrgangsstufe 6	16
3.2 Anforderungen am Ende der Jahrgangsstufe 8	20
4. Leistungsbeurteilung	25
<b>Biologie</b>	<b>27</b>
1. Aufgaben und Ziele	28
2. Themen und Inhalte	31
3. Standards	35
Anforderungen am Ende der Jahrgangsstufe 10	35
<b>Chemie</b>	<b>41</b>
1. Aufgaben und Ziele	42
2. Themen und Inhalte	45
3. Standards	47
Anforderungen am Ende der Jahrgangsstufe 10	47
<b>Physik</b>	<b>51</b>
1. Aufgaben und Ziele	52
2. Themen und Inhalte	54
3. Standards	57
Anforderungen am Ende der Jahrgangsstufe 10	57
Anhang	61
Liste der Operatoren für die naturwissenschaftlichen Fächer	62

## Vorbemerkung

Der vorliegende Bildungsplan für das Fach Naturwissenschaft und die Fächer Biologie, Chemie, Physik ab Jahrgangsstufe 9 gilt für die Sekundarstufe I der Oberschule im Land Bremen.

Die Bildungspläne dienen als Grundlage für die Entwicklung schulinterner Curricula, in denen Festlegungen über Unterrichtsinhalte und Unterrichtsgestaltung (z.B. fächerübergreifende Projekte) an der Einzelschule getroffen werden.

Die Bremer Bildungspläne orientieren sich an Standards, in denen die erwarteten Lernergebnisse als verbindliche Anforderungen formuliert sind. Die Anforderungen sind als fachbezogene Kompetenzen beschrieben, denen fachdidaktisch begründete Kompetenzbereiche zugeordnet sind. Die Kompetenzen und Kompetenzbereiche orientieren sich in den Fächern an den Bildungsstandards, die die Kultusministerkonferenz für alle Bundesländer vereinbart hat.

Mit den Bildungsplänen werden so die Voraussetzungen geschaffen, ein klares Anspruchsniveau an der Einzelschule und den Schulen im Lande Bremen zu sichern.

Die Oberschule bereitet auf die folgenden Abschlüsse und Berechtigungen vor, die am Ende der 10. Jahrgangsstufe vergeben werden:

- Erweiterte Berufsbildungsreife
- Mittlerer Schulabschluss
- Zugang zur Gymnasialen Oberstufe (Abitur nach 9 Jahren)

An Oberschulen, an denen ein Bildungsgang angeboten wird, der nach acht Jahren zum Abitur führt, können die Schülerinnen und Schüler nach Jahrgangsstufe 9 in die Gymnasiale Oberstufe versetzt werden. Im Rahmen der Binnendifferenzierung und über zusätzlichen Unterricht in den Jahrgangsstufen 7 bis 9 werden weiter vertiefende Anforderungen gestellt, die sich auf komplexere Situationen beziehen und ein höheres Maß an Abstraktion erfordern und sich an den Anforderungen im gymnasialen Bildungsgang orientieren.

Die Anforderungen werden am Ende der Jahrgangsstufe 6 und 8 auf einem, nach 10 auf zwei Anforderungsniveaus beschrieben. Die notwendigen Kompetenzen, die zur Erweiterten Berufsbildungsreife führen, werden in den **grundlegenden Anforderungen** festgelegt; die Kompetenzen, die für den Mittleren Schulabschluss bzw. für die Versetzung in die Gymnasiale Oberstufe gelten, sind in **zusätzlichen bzw. erweiterten Anforderungen** ausgewiesen.

Dabei beschränken sich die Festlegungen auf die wesentlichen Kenntnisse und Fähigkeiten und die damit verbundenen Inhalte und Themenbereiche, die für den weiteren Bildungsweg und in der Arbeitswelt unverzichtbar sind.

Der Einsatz elektronischer Medien und Informationstechniken im Unterricht ist in einem gesonderten Plan beschrieben, der die Bildungspläne um den Bereich der Medienpädagogik ergänzt.

Für den Bereich der sonderpädagogischen Förderung liegt ein gesonderter Rahmenplan „Sonderpädagogische Förderung an Bremer Schulen“ vor. Zusammen mit den Bildungsplänen ist er die Grundlage für die sonderpädagogische Förderung in der Oberschule.

Unabdingbare Voraussetzung für den schulischen Erfolg und die gesellschaftliche Integrationsfähigkeit ist die Entwicklung von Sprachkompetenz. Ihre Förderung und Stärkung ist somit verbindliche Aufgabe aller Fächer. Dies beinhaltet insbesondere die Entwicklung einer umfassenden Lesekompetenz („reading literacy“).

# **Naturwissenschaft**

## **Jahrgangsstufe 5 - 8**

# 1. Aufgaben und Ziele

## Naturwissenschaftliche Bildung

In den Bildungsstandards<sup>1</sup> werden die Aufgaben und Ziele des naturwissenschaftlichen Unterrichts wie folgt beschrieben:

„Naturwissenschaft und Technik prägen unsere Gesellschaft in allen Bereichen und bilden heute einen bedeutenden Teil unserer kulturellen Identität. Das Wechselspiel zwischen naturwissenschaftlicher Erkenntnis und technischer Anwendung bewirkt Fortschritte auf vielen Gebieten, beispielsweise bei der Entwicklung und Anwendung von neuen Verfahren in der Medizin, der Bio- und Gentechnologie, der Neurowissenschaften und Umwelt- und Energietechnologie, bei der Weiterentwicklung von Werkstoffen und Produktionsverfahren sowie der Nanotechnologie und der Informationstechnologie. Andererseits birgt die naturwissenschaftlich technische Entwicklung auch Risiken, die erkannt, bewertet und beherrscht werden müssen. Hierzu ist Wissen aus den naturwissenschaftlichen Fächern nötig.

Naturwissenschaftliche Bildung ermöglicht dem Individuum eine aktive Teilhabe an gesellschaftlicher Kommunikation und Meinungsbildung über technische Entwicklung und naturwissenschaftliche Forschung und ist deshalb wesentlicher Bestandteil von Allgemeinbildung.

Ziel naturwissenschaftlicher Grundbildung ist es, Phänomene erfahrbar zu machen, die Sprache und Historie der Naturwissenschaften zu verstehen, ihre Ergebnisse zu kommunizieren sowie sich mit ihren spezifischen Methoden der Erkenntnisgewinnung und deren Grenzen auseinander zu setzen. Dazu gehört das theorie- und hypothesengeleitete naturwissenschaftliche Arbeiten, das eine analytische und rationale Betrachtung der Welt ermöglicht. Darüber hinaus bietet naturwissenschaftliche Grundbildung eine Orientierung für naturwissenschaftlich-technische Berufsfelder und schafft Grundlagen für anschlussfähiges, berufsbezogenes Lernen.“

## Schüler- und handlungsorientiertes Lernen

Leitbild des Lernens im Fach Naturwissenschaft ist ein Unterricht, der naturwissenschaftliche Phänomene, ausgehend von dem Erfahrungshorizont und den Vorstellungen der Schülerinnen und Schüler, betrachtet.

Hierzu werden naturwissenschaftliche Phänomene und Fragestellungen in Rahmenthemen strukturiert. Der Erkenntnisgewinnung in den Naturwissenschaften dienen das Beobachten und Entdecken, Untersuchen und Experimentieren, Messen und Berechnen sowie das Herstellen und Nutzen einfacher Modelle. In einem methodisch vielseitigen Unterricht bilden das Problematisieren und Diskutieren, das gegenseitige Informieren und das Präsentieren von Ergebnissen einen weiteren Schwerpunkt. Immanent werden personale und soziale 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 des Lernbereichs Naturwissenschaften.

---

<sup>1</sup> Bildungsstandards im Fach Biologie, Chemie, Physik; (2005); Beschlüsse der KMK vom 16.12.2004. Luchterhand.

Bei der Erarbeitung des fachlichen Wissens und der Fachsprache haben die Assoziationen, Sichtweisen und Vorstellungen der Schülerinnen und Schüler eine besondere Bedeutung. Sie werden benannt und in ihren jeweiligen Kontext gestellt. Aus der Gegenüberstellung bzw. Abgrenzung wird das Verständnis für den Fachinhalt gestärkt.

### Grundlegende Kompetenzen

Der naturwissenschaftliche Unterricht befähigt die Lernenden, 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 können die Schülerinnen und Schüler 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 Sammeln von Daten und der Umgang mit Diagrammen sind weitere zu entwickelnde naturwissenschaftliche Kompetenzen.

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

Darüber hinaus erwerben sie die Fähigkeit, Probleme zu erkennen, sich kritisch mit bestehenden Meinungen und Urteilen auseinanderzusetzen und sich eine eigene Meinung auf der Grundlage gesicherter naturwissenschaftlicher Erkenntnisse zu bilden.

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

Die im naturwissenschaftlichen Unterricht angestrebten Kompetenzen sind von der Kultusministerkonferenz in vier Bereichen gebündelt:

<b>Kompetenzbereiche</b>	
<b>Fachwissen</b>	Lebewesen, Phänomene, Begriffe, Prinzipien, Fakten, Gesetzmäßigkeiten kennen und Fachkonzepten zuordnen
<b>Erkenntnisgewinnung</b>	Beobachten, Vergleichen, Experimentieren, Modelle nutzen und Arbeitstechniken anwenden
<b>Kommunikation</b>	Informationen sach- und fachbezogen erschließen und austauschen
<b>Bewertung</b>	Sachverhalte in verschiedenen Kontexten erkennen und bewerten

Darüber hinaus ist die Entwicklung und Förderung einer umfassenden Sprach- und Lesekompetenz wesentlicher Bestandteil des Faches Naturwissenschaft.

## Basiskonzepte als Strukturierungselemente

Das Fachwissen in den Naturwissenschaften erschöpft sich nicht in der Aneinanderreihung von Phänomenen, Beispielen, Fakten und Fachbegriffen. Es lässt sich zurückführen auf Basiskonzepte, die sich wie ein roter Faden durch die Rahmenthemen ziehen. Die Konzepte werden in variablen Kontexten entwickelt, machen Arbeitsschwerpunkte deutlich und werden im Unterricht systematisch betont, so dass kumulatives Lernen möglich wird.

In den Jahrgangsstufen 5 und 6 sind das *Stoffkonzept*, das *Konzept des Lebendigen* und das *Energiekonzept* für den Unterricht tragend und in den Rahmenthemen verankert.

In den Jahrgängen 7 bis 10 werden diese Konzepte ausdifferenziert (s. Tabelle).

Basiskonzepte Biologie <sup>2</sup>	Basiskonzepte Chemie <sup>3</sup>	Basiskonzepte Physik <sup>4</sup>
System	Stoff-Teilchen-Beziehungen	Materie
Struktur und Funktion	Struktur-Eigenschaft-Beziehung	Wechselwirkung
Entwicklung	Chemische Reaktion	System
	Energetische Betrachtung bei Stoffumwandlungen	Energie

<sup>2</sup> Bildungsstandards im Fach Biologie für den mittleren Bildungsabschluss – Jahrgangsstufe 10 (2005). Beschluss vom 16.12.2004, Luchterhand.

<sup>3</sup> Bildungsstandards im Fach Chemie für den mittleren Bildungsabschluss – Jahrgangsstufe 10 (2005). Beschluss vom 16.12.2004, Luchterhand.

<sup>4</sup> Bildungsstandards im Fach Physik für den mittleren Bildungsabschluss – Jahrgangsstufe 10 (2005). Beschluss vom 16.12.2004, Luchterhand.



## 2. Themen und Inhalte

Alle Rahmenthemen sind verbindlich und sollten in einem zusammenhängenden Abschnitt unterrichtet werden. Ihre Abfolge ist durch den Bildungsplan nicht festgelegt. Sie wird durch die Fachkonferenz Naturwissenschaft der Schule in Übereinstimmung mit dem Schulprogramm und unter Berücksichtigung jahreszeitlicher und regionaler Bedingungen bestimmt.

Eine Sonderstellung nehmen die Rahmenthemen „Erwachsen werden“ und „Entwicklung und Verantwortung“ ein. Da die Sexualerziehung kein rein biologisches, sondern vor allen Dingen ein gesellschaftliches Anliegen ist, soll die inhaltliche und organisatorische Zusammenarbeit mit den Klassenlehrern angestrebt werden, um fächerübergreifend und eventuell auch projektorientiert arbeiten zu können. Ebenso ist bei bestimmten Themen eine Trennung in geschlechtsspezifische Lerngruppen sinnvoll bzw. notwendig.

Rahmenthemen	Jahrgangsstufe
<b>Naturwissenschaft</b>	
Stoffe erkunden	<b>5/6</b>
Gesund bleiben	
Pflanzen und Tiere in ihrem Lebensraum kennen lernen	
Energie der Sonne nutzen	
Mit dem Wasser leben	
Elektrische Energie nutzen	
Erwachsen werden	
Schätze der Erde	
Atmung und Luftqualität	
Vom Acker	
Alles in Bewegung	
Von Sinnen	
Kleidung – die zweite Haut	

**Stoffe erkunden****5/6**

„Stoffe erkunden“ dient als Einstieg für den Unterricht in den Jahrgängen 5 und 6. Anhand dieses Rahmenthemas werden Arbeitsweisen des naturwissenschaftlichen Unterrichts vermittelt.

Die Schülerinnen und Schüler erfahren, dass Experimente und selbstständiges Experimentieren in Verknüpfung mit den unterschiedlichen naturwissenschaftlichen Arbeitsmethoden ein wesentlicher Bestandteil des Unterrichts sind.

Das Protokollieren von Experimenten wird als wichtige und effektive Arbeitstechnik eingeführt und an geeigneten Beispielen geübt. Durch einfache, auch selbst entwickelte Modelle vollziehen die Lernenden hier bereits einen Wechsel von der erfahrungsbedingten phänomenologischen Sicht zur submikroskopischen Betrachtungsweise.

**Basiskonzepte**

- Stoffkonzept
- Energiekonzept

**Gesund bleiben****5/6**

„Gesund bleiben“ soll Schülerinnen und Schüler unterstützen, ein positives Verhältnis zu Bewegung und gesunder Lebensführung zu entwickeln.

Ausgehend von zunehmendem Bewegungsmangel und häufiger Fehlernährung bei Schülerinnen und Schülern kommt Schule in diesem Prozess eine bedeutende Vermittlerfunktion zu. Zum einen soll positiv auf Ernährungsgewohnheiten eingewirkt werden, zum anderen können in Zusammenarbeit mit dem Sportunterricht und Projekten wie „gesundheitsfördernde Schule“ konkrete Bewegungsangebote gemacht werden.

Die handelnde Auseinandersetzung mit diesem Thema und der Spaß am gemeinsamen Sport befähigen die Schülerinnen und Schüler, langfristig eine bewusste, positive und eigenverantwortliche Haltung ihrem eigenen Körper gegenüber aufzubauen.

Das Verständnis für die Funktionsweise des Bewegungsapparates und seiner Leistungsmöglichkeiten ist dazu ebenso wichtig wie die Bewertung der Notwendigkeit gesunder Ernährung und Bewegung.

**Basiskonzepte**

- Konzept des Lebendigen
- Energiekonzept

**Pflanzen und Tiere in ihrem Lebensraum kennen lernen** 5/6

Menschen sind ein Teil der sie umgebenden Natur, besitzen aber die Fähigkeit, die Lebewesen und die dazugehörigen Ökosysteme als „Gegenüber“ zu betrachten.

Die Arbeit im Freien lässt die Schülerinnen und Schüler die Natur als Lebensraum für Pflanzen und Tiere erleben. Sie hilft dauerhaftes Interesse und Freude an der Natur zu entwickeln und sich für den Erhalt der natürlichen Lebensgrundlagen einzusetzen.

Zur Untersuchung geeignet sind Garten, Park, Ruderalfläche, Wiese, Teich, Schulgelände aber auch und besonders die Stadt. Schülerinnen und Schüler entdecken und erkunden Pflanzen und Tiere. Sie strukturieren die Vielfalt, indem sie Pflanzen oder/und Tiere vergleichen und nach selbstgefundenen Kriterien ordnen. Durch ergänzende Informationen oder Experimente erkennen die Schülerinnen und Schüler, dass Lebensraumbedingungen und Lebensweise der Lebewesen aufeinander abgestimmt sind. Über Experimente zu Keimung und Wachstum erarbeiten die Schülerinnen und Schüler sich Grundlagen über die Entwicklung von Pflanzen und die Bedeutung der Böden.

Die Arbeit im Freiland muss unter Beachtung von Natur- und Artenschutzbestimmungen sowie Sicherheitsaspekten sorgfältig vorbereitet werden.

**Basiskonzepte**

- Konzept des Lebendigen

**Energie der Sonne nutzen** 5/6

Die „Lichtenergie“ der Sonne ist Voraussetzung für das Leben auf der Erde. Sie erwärmt verschiedene Gebiete auf der Erdoberfläche unterschiedlich stark und ist damit Ursache für Klima, Wettererscheinungen und Meeresströmungen.

Die Schülerinnen und Schüler beobachten die Wirkungen des Sonnenlichts. Sie untersuchen und beschreiben die Umwandlung der „Lichtenergie“ der Sonne in verschiedene andere Energieformen (Wärme-, Bewegungs- und elektrische Energie). Damit lernen sie vielfältige Möglichkeiten kennen, Sonnenenergie zur Deckung unseres Energiebedarfs zu nutzen.

Am Beispiel der Bedeutung der Sonnenenergie für das Leben auf der Erde wird bei den Schülerinnen und Schülern menschengerechtes und naturverträgliches Handeln gefördert.

**Basiskonzepte**

- Energiekonzept
- Stoffkonzept
- Konzept des Lebendigen

**Mit dem Wasser leben****5/6**

„Mit dem Wasser leben“ fordert den bewussten Umgang und die Auseinandersetzung mit dem „alltäglichen“ Stoff Wasser. Die Schülerinnen und Schüler erkennen, wie das Wasser ihr Leben, die Natur und die Umwelt beeinflusst und mitgestaltet.

Aus dieser Kenntnis lassen sich die Notwendigkeit von Erhaltung und Schutz der Wasserqualität in unterschiedlichen Lebensräumen und der sorgsame und sparsame Umgang mit Wasser ableiten. Dabei ist es wichtig zu erkennen, dass die Verfügbarkeit von Wasser begrenzt ist.

**Basiskonzepte**

- Stoffkonzept
- Konzept des Lebendigen
- Energiekonzept

**Elektrische Energie nutzen****5/6**

Eine große Vielfalt elektrischer Geräte, insbesondere im Haushalt, im Auto und bei den Kommunikationssystemen gehört zu den Selbstverständlichkeiten unseres Alltags. Den Annehmlichkeiten der Elektrizitätsnutzung steht eine nicht zu unterschätzende Abhängigkeit von der elektrischen Energieversorgung gegenüber. Dieser Bedeutung der Elektrizität für unsere Lebensgestaltung ist durch verantwortungsvollen Umgang Rechnung zu tragen. Dazu gehören neben dem grundlegenden Verständnis einfacher Schaltungen die Kenntnis der Sicherheitsregeln beim Umgang mit Elektrizität sowie die effiziente Nutzung elektrischer Energie. Die Thematisierung einfacher Stromkreise eignet sich insbesondere für die Einführung in die Modellbildung („Kreislauf“, „bewegte elektrische Ladungen“).

**Basiskonzepte**

- Energiekonzept
- Stoffkonzept

**Erwachsen werden****5/6**

Sexualität betrifft jeden Menschen. Eine emanzipatorische Sexualerziehung muss neben dem Erwerb biologischer Kenntnisse die emotionale und soziale Entwicklung berücksichtigen.

Schülerinnen und Schüler des Jahrgangs 5/6 befinden sich in einem Spannungsfeld: Sie nehmen die eigenen körperlichen Veränderungen und damit verbunden ihre eigene Geschlechtlichkeit wahr. Die Entwicklung eines positiven Verhältnisses zum eigenen Körper steht im Zentrum des Unterrichts.

Schülerinnen und Schüler sollen lernen, miteinander angemessen über Sexualität zu kommunizieren und die individuelle Verantwortlichkeit gegenüber sich selbst, den Freundinnen und Freunden sowie der Familie zu erkennen. Der Respekt vor den Beiträgen der Mitschülerinnen und Mitschüler muss stets gewahrt bleiben.

Besondere Aufmerksamkeit soll die Stärkung des Selbstwertgefühls von Schülerinnen und Schülern erfahren, weil dies eine wichtige präventive Maßnahme ge-

gen sexuelle Übergriffe darstellt. Bereits im Vorfeld dieses Problemkreises ist eine Sensibilisierung gegen Übergriffe sprachlicher Art erforderlich.

### **Basiskonzept**

- Konzept des Lebendigen

## **Schätze der Erde**

**7/8**

Die Schülerinnen und Schüler setzen sich mit der Luft als Gasgemisch auseinander, wobei das Hauptinteresse dem Sauerstoff gilt. Seine Rolle als Partner bei der Verbrennung wird experimentell erarbeitet und dient als Grundlage für das Verständnis von Verbrennungsvorgängen im häuslichen Alltag und in der Technik.

Einfache Reaktionsprozesse werden als Wortgleichungen formuliert. Element und Verbindung werden als Begriffe eingeführt.

Im Rahmen der Sicherheitserziehung werden der Umgang mit brennbaren Stoffen und Feuer sowie die Brandbekämpfung erarbeitet.

Die Schülerinnen und Schüler lernen die Rohstoffe der Erde kennen. Fachliche Schwerpunkte bilden die Gewinnung von Metallen durch Redoxvorgänge und die Verarbeitung fossiler Rohstoffe zu Brennstoffen. Die Ausbeutung der Lagerstätten hat wirtschaftliche und ökologische Konsequenzen. Die ausgewählten Unterrichtsbeispiele sollen verdeutlichen, dass nur nachhaltige Nutzung der Ressourcen die Lebensgrundlagen sichert.

Fossile Rohstoffe sind in erdgeschichtlich weit zurückliegenden Zeiten entstanden, die damals existierenden Lebewesen spiegeln einen Abschnitt im Evolutionsprozess wider. Ausgehend vom Carbon kann die Entwicklung der Lebewesen durch Wechselbeziehungen untereinander und mit der Umwelt erarbeitet werden.

### **Basiskonzepte**

- Stoff-Teilchen-Beziehungen
- Chemische Reaktion
- Entwicklung

## **Atmung und Luftqualität**

**7/8**

Die Schülerinnen und Schüler lernen die menschlichen Atmungsorgane in ihrer Struktur und Funktion kennen. Sauerstoff und Kohlenstoffdioxid stehen als Atemgase im Zentrum der Betrachtung.

Bei Verbrennungsvorgängen im häuslichen Alltag und in der Technik gelangen Nichtmetalloxide in die Atmosphäre und führen zu erheblichen Umwelt- und Gesundheitsproblemen.

Die Auseinandersetzung mit den Umweltauswirkungen und den gesundheitlichen Belastungen durch Schadstoffe in der Luft sind geeignet, ein Bewusstsein dafür zu vermitteln, dass jeder durch sein Verhalten zur Reinhaltung der Luft und Erhaltung der eigenen Gesundheit beitragen kann.

Zur Erkundung der Organstruktur wären Untersuchungen an der Schweinelunge sinnvoll. Emotionale Reaktionen bei der Arbeit mit dem Originalobjekt müssen reflektiert werden.

**Basiskonzepte**

- Struktur und Funktion, System
- Stoff-Teilchen-Beziehungen
- Chemische Reaktion
- Energetische Betrachtung bei Stoffumwandlungen

**Vom Acker****7/8**

Grüne Pflanzen bilden die Grundlage der Ernährung. Sie produzieren unter bestimmten Bedingungen die energiereichen Stoffe Glucose und Stärke. Nur gelöste Stoffe sind an Stoffwechselprozessen beteiligt. „Lösen“ wird hier vereinfacht als Zerfall von Stoffen in kleinste „Bausteine“ und/oder Verteilung im Lösemittel aufgefasst.

Die Sicherung der landwirtschaftlichen Produktion erfolgt unter Einsatz von Mineralsalzen. Die erhöhte Konzentration von Nitrat und Phosphat in Pflanzen(teilen) kann beim Menschen zu gesundheitlichen Schäden führen.

Schülerinnen und Schüler erkunden die Inhaltsstoffe von unverarbeiteten Lebensmitteln und von industriellen Produkten. Sie informieren sich über deren Herstellung sowie über Zusatzstoffe und stellen Zusammenhänge zur Nahrungsmittelqualität her. Es soll deutlich werden, dass Verbraucher sich für eine bestimmte Qualität von Nahrungsmitteln entscheiden können.

**Basiskonzepte**

- Stoff-Teilchen-Beziehungen
- Struktur und Funktion
- System

**Alles in Bewegung****7/8**

Ausgehend von Phänomenen des Alltags beobachten, messen, dokumentieren und vergleichen Schülerinnen und Schüler Bewegungen. Grundlage der Analyse sind physikalische Konzepte und Begriffe. Sie lassen sich auch benutzen, um physiologische Prozesse im Körper zu erklären, wie das Strömen des Blutes im Blutkreislauf.

Das Herz ist als Pumporgan im Kreislaufsystem ständig in Bewegung. Ausgewogene Ernährung und körperliches Training dienen seiner Gesunderhaltung.

**Basiskonzepte**

- System
- Struktur und Funktion
- Materie
- Wechselwirkung

**Von Sinnen****7/8**

Hören und Sehen stehen im Mittelpunkt dieses Themas. Die Schülerinnen und Schüler machen Erfahrungen mit diesen Sinnen, bringen Erfahrungen aus ihrer Lebenswelt mit in den Unterricht ein, lernen ihre Wahrnehmungsmöglichkeiten und deren individuelle Grenzen kennen.

Der physikalische Aspekt der Thematik schließt die Entstehung von Schall sowie die Ausbreitung von Schall und Licht mit ein. Hier werden zur Erklärung Modelle genutzt. Darstellungen in Diagrammen und Mathematisierungen sind gezielt einzusetzen.

Im Zusammenhang mit der Lebenswelt der Schülerinnen und Schüler ist der gesundheitliche Aspekt zu betonen. Insbesondere Lärm wird nur von Wenigen als gesundheitlich problematisch angesehen.

**Basiskonzepte**

- Struktur und Funktion
- Materie
- Wechselwirkung

**Kleidung – die zweite Haut****7/8**

Kleidung und Haut dienen dem Schutz des Organismus. Die Haut wird als Organ der Thermoregulation und als Grenze zur Umwelt betrachtet.

Der Säureschutzmantel der Haut wird durch Reinigungs- und Kosmetikprodukte angegriffen. Die Schülerinnen und Schüler ordnen den Begriff „hautneutral“ als schwach sauer und damit hautfreundlich ein, indem sie Säuren und Laugen mithilfe von Indikatoren und pH-Wert unterscheiden.

Kleidung als „zweite Haut“ verstärkt die Schutzfunktion der ersten. Die Schülerinnen und Schüler ermitteln experimentell Eigenschaften verschiedener Kleiderstoffe und setzen diese in Beziehung zum Bau und zu den physikalischen und chemischen Eigenschaften der Faser.

Gliedertiere produzieren neben Fasern wie Seide andere nützliche Stoffe wie Wachs und Farbe, z. B. für Kosmetikprodukte und Kleidung. Andererseits können Gliedertiere die erste und die zweite Haut als Lebensraum nutzen und sie dabei schädigen.

**Basiskonzepte**

- System
- Struktur und Funktion
- Entwicklung
- Stoff-Teilchen-Beziehungen
- Chemische Reaktion

### 3. Standards

In den Standards werden die Kompetenzen beschrieben, die Schülerinnen und Schüler am Ende der Jahrgangsstufen 6 und 8 erworben haben sollen. Die Standards legen die Anforderungen im Fach Naturwissenschaft fest. Sie gliedern sich nach inhaltsbezogenen und prozessbezogenen Kompetenzen und beschreiben den Kern der fachlichen Anforderungen. Der Unterricht ist nicht auf ihren Erwerb beschränkt, er soll den Schülerinnen und Schülern ermöglichen, darüber hinausgehende Kompetenzen zu erwerben und weiter zu entwickeln.

Eine thematisch-inhaltliche Reihenfolge innerhalb der Doppeljahrgangsstufe wird durch die Standards nicht festgeschrieben.

Im Rahmen der Binnendifferenzierung werden zusätzliche Anforderungen gestellt, die sich auf komplexere Situationen beziehen und ein höheres Maß an Abstraktion erfordern. Schülerinnen und Schüler werden so auf den Besuch der Gymnasialen Oberstufe vorbereitet.

#### 3.1 Anforderungen am Ende der Jahrgangsstufe 6

##### Stoffe erkunden

###### *Inhaltsbezogene Kompetenzen*

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- Stoffe aus dem Alltag anhand experimentell ermittelbarer Eigenschaften überprüfen, erkennen und ordnen,
- Gefahrensymbole interpretieren,
- aus den Stoffeigenschaften geeignete Trennverfahren (Filtration, Destillation, Chromatographie) ableiten und auf unterschiedliche Gemische anwenden,
- den Zusammenhang zwischen Temperatur und Teilchenbewegung erklären,
- die Aggregatzustände (fest, flüssig und gasförmig) mithilfe eines einfachen Teilchenmodells beschreiben,

###### *Prozessbezogene Kompetenzen*

- in Gruppen nach Anweisung experimentieren,
- zwischen Versuchsbeobachtung und Deutung unterscheiden,
- mit Hilfe ein Versuchsprotokoll erstellen,
- Hypothesen experimentell überprüfen,
- Sicherheitsvorschriften im Labor anwenden,
- sicher mit dem Gasbrenner umgehen.



## Gesund bleiben

### *Inhaltsbezogene Kompetenzen*

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- das Zusammenspiel von Knochen, Sehnen, Gelenken und Muskeln erklären,
- die Lage und die Funktion ausgewählter innerer Organe benennen,
- die Qualität der eigenen Mahlzeiten mithilfe der Ernährungspyramide überprüfen,
- Normwerte von Puls- und Atemfrequenz mit selbst ermittelten Daten vergleichen und in Beziehung zu sportlichen Aktivitäten setzen,

### *Prozessbezogene Kompetenzen*

- Modelle herstellen und ihre Brauchbarkeit bewerten,
- Daten ermitteln.

## Pflanzen und Tiere in ihrem Lebensraum kennen lernen

### *Inhaltsbezogene Kompetenzen*

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- Bedingungen für das Vorkommen von Pflanzen und Tieren benennen,
- die Vielfalt der Lebewesen nach (selbst)bestimmten Kriterien ordnen und systematisieren,
- einen Zusammenhang zwischen Körperbau, Lebensraum und Lebensweise herstellen und diesen Zusammenhang als Anpasstheit benennen,
- Bedingungen für Keimung und Wachstum experimentell ermitteln,
- Aufbau und Funktion einer Blütenpflanze erklären,

### *Prozessbezogene Kompetenzen*

- Lebewesen beobachten und beschreiben,
- ein Beobachtungsprotokoll führen,
- zwischen Beobachtung und Deutung unterscheiden,
- optische Geräte als Hilfe bei der Erkundung von Lebewesen nutzen,
- Bestimmungshilfen benutzen,
- Ergebnisse in geeigneter Form präsentieren.

## Energie der Sonne nutzen

### *Inhaltsbezogene Kompetenzen*

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- Beispiele für die Nutzung des Sonnenlichts als Energiequelle benennen,
- Energieumwandlungsprozesse beschreiben,
- den Zusammenhang von Sonneneinstrahlung und Wetterphänomenen erklären,
- Wärmetransportarten ermitteln und beschreiben,
- den Schutz vor Wärmeverlusten an Beispielen aus Natur und Technik darstellen,
- die Gefahren der Sonnenstrahlen für den Menschen benennen und daraus gesundheitsbewusstes Handeln ableiten,

### *Prozessbezogene Kompetenzen*

- Phänomene beobachten und beschreiben,
- Daten sammeln,
- Diagramme erstellen und interpretieren,
- Modelle herstellen und ihre Grenzen reflektieren.

## Mit dem Wasser leben

### *Inhaltsbezogene Kompetenzen*

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- an ausgewählten Beispielen die Bedeutung der Wasserqualität für das Leben von Menschen und anderen Lebewesen darstellen,
- die Temperaturabhängigkeit des Aggregatzustandes experimentell ermitteln,
- einige physikalische und chemische Eigenschaften des Wassers untersuchen,
- die Dichte verschiedener Körper vergleichen und damit die Zustände „Schwimmen, Schweben und Sinken“ beschreiben,
- den Wasserkreislauf mithilfe von Abbildungen erklären,
- an ausgesuchten Beispielen die begrenzte Verfügbarkeit des Wassers ableiten,
- anhand von lebensnahen Beispielen (Haushalt/Schule) den Wasserverbrauch untersuchen und Einsparmöglichkeiten benennen,
- den eigenen Umgang mit Wasser als Ressource bewerten,

### *Prozessbezogene Kompetenzen*

- Daten ermitteln, sie grafisch darstellen und interpretieren.

## Elektrische Energie nutzen

### *Inhaltsbezogene Kompetenzen*

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- den Nutzen der elektrischen Energie im täglichen Leben benennen und die Notwendigkeit des effizienten Umgangs diskutieren,
- Gefahren beim Umgang mit Elektrizität angeben und entsprechende Sicherheitsregeln und -maßnahmen ableiten,
- Leiter und Nichtleiter unterscheiden,
- Eigenschaften von Parallel- und Reihenschaltung nennen,
- den Haushaltsstromkreis mit einem Modellstromkreis vergleichen,
- die Haushaltssicherung als Schutz vor Kurzschlussfolgen nennen,
- den Stromkreis als Energie übertragendes Kreislaufsystem mit strömenden elektrisch geladenen Teilchen am Modell beschreiben,
- Schaltskizzen von Stromkreisen zeichnen und Schaltungen nach Skizzen aufbauen,
- Sicherheitsvorkehrungen erkennen, benennen und beachten,

### *Prozessbezogene Kompetenzen*

- symbolische Darstellungen benutzen und sie interpretieren,
- Hypothesen bilden und Modelle nutzen.

## Erwachsen werden

### *Inhaltsbezogene Kompetenzen*

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- Liebe, Freundschaft und Sexualität als wesentliche Merkmale zwischenmenschlicher Beziehungen benennen,
- Andersgeschlechtlichkeit in ihrer Besonderheit verstehen und akzeptieren,
- unterschiedliches Rollenverhalten von Jungen und Mädchen untersuchen und bewerten,
- Bau und Funktion der Geschlechtsorgane beschreiben,
- die individuellen und geschlechtsspezifischen Veränderungen während der Pubertät beschreiben,
- die besondere Bedeutung von Körperpflege und Hygiene während der Pubertät erklären,
- den Verlauf von Schwangerschaft und Geburt beschreiben,
- den Schutz vor ungewollter Schwangerschaft und ansteckenden Krankheiten durch Kondome benennen,

### *Prozessbezogene Kompetenzen*

- sich rücksichtsvoll und einfühlsam gegenüber Mitmenschen zeigen und in angemessener Form kommunizieren,
- verantwortlich mit dem eigenen Körper umgehen,
- sich durch erworbene Ich-Stärke eindeutig gegenüber unerwünschten Annäherungsversuchen bzw. Übergriffen mit geeigneten Mitteln zur Wehr setzen, unterschiedliche Verhaltensformen angemessen bewerten.

### 3.2 Anforderungen am Ende der Jahrgangsstufe 8

Im Rahmen der Binnendifferenzierung werden ab Jahrgangsstufe 8 zusätzliche Anforderungen gestellt, die sich auf komplexere Situationen beziehen und ein höheres Maß an Abstraktion erfordern. Diese zusätzlichen Anforderungen sind kursiv gedruckt. Schülerinnen und Schüler werden so auf den Besuch der Gymnasialen Oberstufe vorbereitet.

#### Schätze der Erde

##### *Inhaltsbezogene Kompetenzen*

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- Verbrennungsvoraussetzungen nennen und daraus Löschtechniken ableiten,
- Gefahren im Umgang mit brennbaren, leicht entflammbaren und explosiven Stoffen benennen,
- Luft als Gasgemisch beschreiben und die Rolle des Sauerstoffs bei der Verbrennung erklären,
- einfache Oxidations- und Reduktionsreaktionen von Metallen mit Hilfe der Fachsprache beschreiben,
  - *an Beispielen Energieumwandlungen mit eigenen Worten beschreiben,*
- ein einfaches Teilchenmodell zur Unterscheidung von Elementen und Verbindungen anwenden,
- unterschiedliche Verfahren der Gewinnung von Metallen erklären,
- Wortgleichungen zu einfachen Oxidations-, Reduktions- und Redoxreaktionen formulieren,
- Symbole für chemische Elemente nennen
  - *und ihre Wertigkeiten zuordnen,*
- das Gesetz von der Erhaltung der Masse beschreiben und es auf Alltagssituationen übertragen,
- die wesentlichen biotischen und abiotischen Bedingungen zur Entstehung fossiler Rohstoffe darstellen,
- die nachhaltige Nutzung von Rohstoffen als wichtige Grundlage unseres Lebens erläutern,

##### *Prozessbezogene Kompetenzen*

- einfache Experimente sicherheitsgerecht durchführen, protokollieren und auswerten,
  - *die Elementsymbole zur Aufstellung einfacher Symbolgleichungen nutzen,*
- technische Verfahrensabläufe verbalisieren und/oder schematisieren.

## Atmung und Luftqualität

### *Inhaltsbezogene Kompetenzen*

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- Lage, Bau und Funktion der Atmungsorgane beschreiben,
- die Grenzflächenvergrößerung als raumsparendes Phänomen beschreiben,
  - *den Zusammenhang zwischen dem Gasaustausch in der Lunge und der Zellatmung erklären,*
  - *Diffusion als Konzentrationsausgleich darstellen,*
- Nachweisverfahren für Gase aus dem Luftgemisch benennen,
- einfache Oxidationsreaktionen von Nichtmetallen mithilfe der Fachsprache beschreiben und Wortgleichungen aufstellen,
- unterschiedliche Luftqualitäten ermitteln und deren schädliche Auswirkungen auf Umwelt und Gesundheit beschreiben,

### *Prozessbezogene Kompetenzen*

- Strukturen und Funktionen mithilfe von Modellen erklären und ihre Brauchbarkeit reflektieren,
- geeignete Nachweisverfahren anwenden,
- Schadstoffbelastungen der Luft aus Tabellen und Grafiken ablesen, vergleichen und sie bewerten.

## Vom Acker

### *Inhaltsbezogene Kompetenzen*

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- den typischen Aufbau eines Laubblattes beschreiben,
  - *die Bedeutung der Spaltöffnungen für den Gasaustausch erklären,*
- den Bau der Pflanzenzelle und die Funktion der Chloroplasten erklären
  - *sowie die Funktion der weiteren Bestandteile erklären,*
- den Prozess der Fotosynthese unter Einbeziehung von Ausgangsstoffen, Bedingungen und Produkten erklären,
- Bedeutung der Fotosynthese für das Leben auf der Erde erläutern,
  - *Zusammenhänge zwischen der Fotosyntheserate und der Intensität einzelner Faktoren benennen,*
- die Bedeutung von Mineralstoffen für die Erzeugung von Nahrungsmitteln beschreiben,
  - *die Auswirkungen phosphat- und nitrathaltiger Düngemittel auf die Qualität von Nahrungsmitteln beschreiben,*
- erklären, dass Stoffe, die in Pflanzen transportiert werden, in Wasser gelöst sind,
- die Qualität von Nahrungsmitteln anhand der Verarbeitungsstufe und der Inhaltsstoffe beurteilen,
  - *Zellorgane, Zelle, Gewebe, Organ und Organismus als Organisationsniveaus des Lebendigen unterscheiden,*

### *Prozessbezogene Kompetenzen*

- Experimente zu einzelnen Fotosynthesefaktoren durchführen und den Weg der Erkenntnis von der Fragestellung bis zur Auswertung protokollieren,
  - *aus der Wortgleichung für die Fotosynthese die Formelgleichung entwickeln,*
- Untersuchungen zum Nachweis von Stärke in grünen Blättern und Speicherorganen planen und durchführen,
  - *Untersuchungen zum Nachweis von Nitrat und Phosphat in Lebensmitteln und Wasser durchführen und protokollieren,*
- Pflanzengewebe mikroskopieren und skizzieren,
  - *Diagramme zum Vorkommen von Mineralstoffen in biotischen und abiotischen Systemen lesen.*

## **Alles in Bewegung**

### *Inhaltsbezogene Kompetenzen*

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- Bewegungen in Weg-Zeit-Diagrammen beschreiben und vergleichen,
- Kraft als Ursache für Geschwindigkeitsänderung und Verformung beschreiben,
  - *den Zusammenhang zwischen Masse und Gewichtskraft beschreiben,*
  - *Kräfte bezüglich Angriffspunkt, Betrag und Richtung als Vektorpfeile darstellen,*
- Alltagsphänomene mithilfe der Begriffe „Trägheit“ und „Reibung“ erläutern,
- den Zusammenhang zwischen Arbeit, Kraft und Weg erläutern,
- körperliche Voraussetzungen für Bewegung beim Menschen beschreiben,
- das Blut in Bewegung durch den Körper erklären,
- Bedingungen für die Fließgeschwindigkeit des Blutes benennen,
- Zusammenhänge zwischen körperlicher Bewegung und der Gesunderhaltung des Herz-Kreislaufsystems aufzeigen und bewerten,

### *Prozessbezogene Kompetenzen*

- eine Blutdruckmessung mit manuellem Messgerät durchführen,
- Volumen, Weg, Zeit messen, als zusammengesetzte Größen berechnen, in Diagrammen darstellen und interpretieren,
  - *videografierte Bewegungsabläufe mit Hilfe eines Computerprogramms in Weg-Zeit-Diagrammen darstellen und die Geschwindigkeit ermitteln,*
- die Bedeutung der Farben in schematischen Darstellungen nutzen.

## Von Sinnen

### *Inhaltsbezogene Kompetenzen*

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- die Entstehung und Ausbreitung von Licht und Schall erklären,
- einfache optische und akustische Phänomene mit Hilfe physikalischer Gesetzmäßigkeiten erklären,
  - *Farbentstehung und –wahrnehmung anhand von Modellen erläutern,*
- Eigenschaften eines Tons mithilfe von Fachbegriffen erklären,
- erklären, wie der Bau der Sinnesorgane Ohr und Auge die Sinnesleistung gewährleistet,
  - *Ursachen von Fehlleistungen sowie deren Korrekturmöglichkeiten erläutern,*
- die Funktion des Gehirns bei der Wahrnehmung von Sinnesleistungen erklären und als individuellen und erfahrungsgeleiteten Prozess beschreiben,
- Gefahren für die Sinnesorgane einschätzen und Schutzmaßnahmen bewerten,

### *Prozessbezogene Kompetenzen*

- die Funktion von Modellen bewerten,
- einfache Abbildungsvorgänge exemplarisch an Linsen darstellen,
  - *Schallgeschwindigkeiten und Lautstärken experimentell messen und auswerten,*
  - *an ausgewählten Beispielen Phänomene mathematisch beschreiben.*

## Kleidung – die zweite Haut

### *Inhaltsbezogene Kompetenzen*

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- den Aufbau der Haut beschreiben und die Aufgaben ausgewählter Bestandteile benennen,
- Säuren und Laugen mithilfe von Indikatoren und pH-Wert unterscheiden und ihre Bedeutung für die Gesunderhaltung der Haut und die Pflege der Kleidung einordnen,
- Herkunft von Fasern für Kleidung erläutern,
  - *darstellen, in welcher Phase des Entwicklungszyklus Gliedertiere verwertbare Fasern produzieren,*
- die Entwicklung künstlicher und Ausrüstung natürlicher Fasern als Ergebnis naturwissenschaftlicher Technologie beschreiben und bewerten,
  - *am Beispiel den Zusammenhang zwischen geforderten Gebrauchseigenschaften von Werkstoffen und ihrer Weiterentwicklung erklären,*
- die Beziehung des Menschen zu den Gliedertieren aufzeigen und die ökologische und wirtschaftliche Bedeutung von Insekten und anderen Gliedertieren erkennen,
- Gliedertiere nennen, welche die erste und zweite Haut schädigen und Schutzmaßnahmen dagegen nennen,

- *Unterschiede in der Entwicklung, im Körperbau und der Lebensweise von Insekten und anderen Gliedertieren beschreiben,*

*Prozessbezogene Kompetenzen*

- Verfahrensabläufe verbalisieren und/oder schematisieren,
- Experimente und Untersuchungen durchführen, Beobachtungen und Versuchsergebnisse von Deutungen und Schlussfolgerungen unterscheiden sowie Fehlerquellen benennen,
- Eigenschaften verschiedener Fasern und Kleiderstoffe untersuchen,
- Artenkenntnis durch Vergleichen und Bestimmen erwerben.



## 4. Leistungsbeurteilung

Die Dokumentation und Beurteilung der individuellen Entwicklung des Lern- und Leistungsstandes der Schülerinnen und Schüler berücksichtigt nicht nur die Produkte sondern auch die Prozesse schulischen Lernens und Arbeitens. Leistungsbeurteilung dient der Rückmeldung für Lernende, Erziehungsberechtigte und Lehrkräfte. Sie ist eine Grundlage verbindlicher Beratung sowie der Förderung der Schülerinnen und Schüler.

Grundsätze der Leistungswertung:

- Bewertet werden die im Unterricht und für den Unterricht erbrachten Leistungen der Schülerinnen und Schüler.
- Die Leistungsbewertung bezieht sich auf die im Unterricht vermittelten Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten, wie sie in den „Anforderungen“ (Standards) beschrieben sind.
- Leistungsbewertung muss für Schülerinnen und Schüler sowie Erziehungsberechtigte transparent sein, die Kriterien der Leistungsbewertung müssen zu Beginn des Beurteilungszeitraums bekannt sein.
- Die Kriterien für die Leistungsbeurteilung und die Gewichtung zwischen den Beurteilungsbereichen werden in der Fachkonferenz festgelegt.
- Die Form der Leistungsbewertung wird durch die Schule festgelegt. Sie kann in Ziffern oder in Textform, z.B. als Lernerentwicklungsbericht, erfolgen.

Die beiden notwendigen Beurteilungsbereiche sind:

1. Schriftliche Arbeiten unter Aufsicht und ihnen gleichgestellte Arbeiten
2. Laufende Unterrichtsarbeit

Bei der Festsetzung der Noten werden zunächst für die beiden Bereiche Noten festgelegt, danach werden beide Bereiche angemessen zusammengefasst. Die Noten dürfen sich nicht überwiegend auf die Ergebnisse des ersten Beurteilungsbereichs stützen.

### *Schriftliche Arbeiten unter Aufsicht*

Schriftliche Arbeiten unter Aufsicht dienen der Überprüfung der Lernergebnisse eines Unterrichtsabschnittes. Weiter können sie zur Unterstützung kumulativen Lernens auch der Vergewisserung über die Nachhaltigkeit der Lernergebnisse zurückliegenden Unterrichts dienen. Sie geben Aufschluss über das Erreichen der Ziele des Unterrichts.

### *Laufende Unterrichtsarbeit*

Dieser Beurteilungsbereich umfasst alle von den Schülerinnen und Schülern außerhalb der schriftlichen Arbeiten unter Aufsicht und den ihnen gleichgestellten Arbeiten erbrachten Unterrichtsleistungen wie

- mündliche und schriftliche Mitarbeit,
- Hausaufgaben,
- längerfristig gestellte häusliche Arbeiten (z.B. Referate),
- Gruppenarbeit und Mitarbeit in Unterrichtsprojekten (Prozess - Produkt - Präsentation),
- Versuchsprotokolle,
- Mappenführung,
- Planung, Durchführung und Auswertung von Experimenten.



# **Biologie**

Jahrgangsstufe 9-10

## 1. Aufgaben und Ziele

Ziel des Biologieunterrichts ist, die lebendige Natur lesbar zu machen. Grundlage dazu sind unterschiedliche Phänomene des Lebendigen sowie die vorhandene (Arten-) Vielfalt. Das ursprüngliche Interesse an den Lebewesen und den positiven emotionalen Bezug zur belebten Natur gilt es zu erhalten und zu stärken. Deshalb kommt der Biologieunterricht nicht ohne die Arbeit im Freien aus.

Die Schülerinnen und Schüler sollen die Komplexität der Biosphäre erkennen. Das ist die Voraussetzung dafür, dass sie einen verantwortungsbewussten, naturverträglichen und nachhaltigen Umgang mit den Ressourcen der Erde pflegen.

In dieses System ist der Mensch eingebunden – und zwar in seiner Eigenart als Teil der Natur und als ihr Gegenüber.

Das Selbstverständnis jedes einzelnen Schülers und jeder einzelnen Schülerin entwickelt sich, wenn der menschliche Körper als Ganzes oder in seinen Organfunktionen zum Gegenstand des Unterrichts wird. Die Schülerinnen und Schüler sollen die erworbenen Kenntnisse im Umgang mit sich selbst und mit anderen anwenden. Selbstverständnis und Selbstkompetenz sind die Grundlage für ein gesundheitsbewusstes und emanzipiertes Handeln auch in gesellschaftlicher Verantwortung.

Im Biologieunterricht des 9. und 10. Jahrgangs soll die spezifische Art und Weise der Welterschließung, nach der in den Biowissenschaften gedacht und gearbeitet wird, vermittelt werden. Die verwendeten Methoden dienen der Erkenntnisgewinnung sowie der Darstellung und Veranschaulichung von Ergebnissen. Das Beobachten, Untersuchen und Experimentieren ist auf Fragen gerichtet, die die Schülerinnen und Schüler aus beobachtbaren Phänomenen oder Problemstellungen entwickeln.

Das Sammeln, Beschreiben, Vergleichen und Ordnen von Tier- und Pflanzenarten hat insbesondere für die Wahrnehmung der Artenvielfalt und die Erarbeitung evolutionärer Aspekte eine besondere Bedeutung. Bei der Arbeit sind die gesetzlichen Arten- und Tierschutzbestimmungen zu beachten.

Naturobjekte oder Teile davon, die mit bloßem Auge schwer oder gar nicht sichtbar sind, werden mit Hilfe optischer Geräte wie Lupe, Mikroskop, Binokular oder Fernglas der Betrachtung zugänglich gemacht.

So kann der Blick auf unterschiedliche Komplexitätsebenen des Lebendigen gerichtet werden. Das Verständnis biologischer Systeme setzt die Fähigkeit voraus, zwischen den verschiedenen Organisationsniveaus bzw. Komplexitätsebenen vom Atom bis zur Biosphäre gedanklich zu wechseln und unterschiedliche Perspektiven einnehmen zu können.

In biologischen Systemen sind die Ursache-Wirkungsbeziehungen vielfältig, so dass die Auseinandersetzung damit das Denken in Zusammenhängen fördert.

Modelle werden eingesetzt, um Strukturen und Prozesse zu veranschaulichen. Im Zusammenhang mit der Erkenntnisgewinnung sind Möglichkeiten und Grenzen der Aussagekraft zu reflektieren und Analogien zwischen dem Modell und dem Original herzustellen.

Indem die Schülerinnen und Schüler Einsicht in die Voraussetzungen und Bedingungen sowie den Weg der Erkenntnisgewinnung kennen lernen, werden sie eingeführt in einen wichtigen Teil der menschlichen Kultur – in die Naturwissenschaft Biologie.

Das Wechselspiel zwischen biologischer Erkenntnis und technischer Anwendung bewirkt Fortschritte auf vielen Gebieten, beispielsweise der Bio- und Gentechnik, der Medizin, der Kriminalistik, der Umwelttechnik, der Lebensmitteltechnik oder der Neurokognition. Die Entwicklungen verändern nicht nur die Sichtweise auf die Natur, sondern auch das Umweltbewusstsein sowie die Bedingungen für Gesundheit und Lebensqualität und damit auch auf die gesellschaftliche Kultur. Entscheidungen im Zusammenhang mit Forschung und erst recht mit Anwendung erfordert nicht nur Sachkompetenz, sondern auch Bewertungskompetenz. Die Schülerinnen und Schüler sollen im Biologieunterricht ein entsprechendes Problembewusstsein und die Bereitschaft entwickeln, sich zu interessieren und zu engagieren.

Daraus leiten sich zentrale Aufgaben des Biologieunterrichtes ab:

- Entwicklung eines bleibenden Interesses an der Natur sowie der Bereitschaft zu ihrem Schutz und zur Gesunderhaltung des Menschen beizutragen,
- Vermittlung von biologischen Kenntnissen und Fähigkeiten, die zum Verständnis der lebendigen Natur und für die Bewältigung von Lebenssituationen nötig sind,
- Beitrag zur Entwicklung eines begründeten Welt- und Selbstverständnisses,
- Einführung in biologische Erkenntnismethoden, Verfahren und Theoriebildung,
- Vermittlung von Kenntnissen über die Anwendung biologischer Erkenntnisse und Reflexionen über deren ethische Implikationen,
- Einbringen von Mehrperspektivität um die Entwicklung einer eigenen Meinung und der Bewertungsfähigkeit zu fördern.

Die im Biologieunterricht anzustrebenden Kompetenzen sind den nachfolgenden Kompetenzbereichen zugeordnet. Sie tragen bei gleichwertiger Berücksichtigung im Unterricht zur schrittweisen Entwicklung anschlussfähigen Wissens, Könnens und Verhaltens für die spätere Berufswahl bei.

<b>Kompetenzbereiche</b>	
<b>Fachwissen</b>	Lebewesen, Phänomene, Begriffe, Prinzipien, Fakten, Gesetzmäßigkeiten kennen und Basiskonzepte anwenden
<b>Erkenntnisgewinnung</b>	Beobachten, Vergleichen, Experimentieren, Modelle nutzen und Arbeitstechniken anwenden
<b>Kommunikation</b>	Informationen sach- und fachbezogen erschließen und austauschen
<b>Bewertung</b>	Sachverhalte in verschiedenen Kontexten erkennen und bewerten

Darüber hinaus ist die Entwicklung und Förderung einer umfassenden Sprach- und Lesekompetenz wesentlicher Bestandteil des Faches Biologie.

## Basiskonzepte

Das Basiswissen erschöpft sich nicht in der Aneinanderreihung von Phänomenen, Beispielen, Fakten und Fachbegriffen. Deren Auswahl soll sich zurückführen lassen auf Konzepte der Biologie, die biologische Erklärungsprinzipien und Gesetzmäßigkeiten beinhalten. Sie lassen sich als roter Faden durch die Rahmenthemen ziehen, machen Arbeitsschwerpunkte deutlich und ermöglichen die Wiederaufnahme von Erkenntnissen in späteren Jahrgangsstufen.

Die nachfolgende Tabelle zeigt, bei welchen Rahmenthemen die Fachkonzepte im Unterricht betont werden. Mit Hilfe der Fachkonzepte lassen sich die Themen untereinander vernetzen, kumulatives Lernen wird möglich. Die fachgemäßen Erkenntnismethoden und Arbeitstechniken leiten den Unterricht grundsätzlich und sind bei jedem Rahmenthema zu berücksichtigen.

<b>Basiskonzepte</b>	<b>Rahmenthemen</b>
Struktur und Funktion, - mit Anpasstheit - mit Variabilität und Vielfalt der Organismen	Lernen, Wahrnehmung und Verhalten Immunität und Immunisierung
System - mit Steuerung und Regelung - mit Stoffwechsel und Energieumwandlung - mit Wechselwirkungen	Lernen, Wahrnehmung und Verhalten Leistungsfähigkeit durch energiereiche Stoffe Immunität und Immunisierung Zusammenhänge im Ökosystem
Entwicklung - mit Reproduktion - mit Evolution	Entwicklung und Verantwortung Leben auf der Erde – woher, wohin?

## 2. Themen und Inhalte

Für den Biologieunterricht sind sechs fachspezifische Rahmenthemen für die Jahrgangsstufen 9 und 10 verbindlich. Die Durchführung muss jahreszeitlich koordiniert werden. Die Rahmenthemen unterscheiden sich im Umfang. Die Fachkonferenzen legen im Rahmen des Schulprogramms den Umfang der Themen fest. Durch eine geschickte Wahl der Beispiele sind in einem Kontext mehrere Standards zu bearbeiten.

Rahmenthemen	Jahrgangsstufe
Lernen, Wahrnehmung und Verhalten	<b>9/10</b>
Entwicklung und Verantwortung	
Leistungsfähigkeit durch energiereiche Stoffe	
Immunität und Immunisierung	
Zusammenhänge im Ökosystem	
Leben auf der Erde – woher, wohin?	

### Lernen, Wahrnehmung und Verhalten

**9/10**

Lebewesen nehmen Informationen mit Hilfe unterschiedlicher Sinnesorgane aus ihrer Umwelt auf, verarbeiten sie und reagieren darauf. Wahrnehmung unterliegt individuellen Grenzen, lässt sich aber schulen. Dies kann gut an einem Beispiel zur Bewegungskoordination verdeutlicht werden.

Von der Ebene des Organismus in einer bestimmten Situation ausgehend soll die Betrachtung des Zentralen Nervensystems (einschließlich des Gehirns) die zelluläre und die stofflich-molekulare Ebene erreichen. Zur Erklärung der Nervenfunktion und der Erregungsleitung ist der Einsatz von Modellen (Strukturmodelle, Funktionsmodelle und Erklärungsmodelle), an denen das neuronale Geschehen in seinen Grundlagen dargestellt werden kann, sinnvoll.

Erkenntnisse über Bedingungen für das Lernen und die Gedächtnisleistungen sollen auf das eigene schulische Lernen angewendet werden. Es ist sinnvoll, konkrete methodische Lernhilfen mit den Schülerinnen und Schülern zu entwickeln.

Eine interdisziplinäre Herangehensweise ist zur Bearbeitung der Auswirkungen von Alkohol- und Drogengenuss auf das Verhalten erforderlich.

#### Basiskonzepte

- Struktur und Funktion
- System: mit Steuerung und Regelung; mit Wechselwirkungen

**Entwicklung und Verantwortung****9/10**

Der Themenkomplex Wachstum und Entwicklung hat einen Bezug zu den altersgemäßen Erfahrungen der Schülerinnen und Schüler. Sie erleben unbewusst, dass körpereigene Botenstoffe das Befinden, das Verhalten und die biologischen Funktionen beeinflussen. Die komplexen Regelungsgeschehen können an Hand von Wirkpfeildiagrammen veranschaulicht werden.

Genetische Zusammenhänge sind für die Schülerinnen und Schüler von großem Interesse. Kenntnisse darüber tragen zur Förderung des individuellen Selbstverständnisses bei. Außerdem werden hier zusammen mit grundlegenden Kenntnissen über Mitose und Meiose fachliche Grundlagen gelegt, die den späteren Zugang zu molekulargenetischen Fragestellungen vorbereiten.

Entscheidungen zur Familienplanung setzen ein ausgeprägtes Verantwortungsbewusstsein voraus. Die Frage nach dem Beginn menschlichen Lebens ist eine grundsätzliche, um Bewertungen hinsichtlich der Stammzellforschung und des Schwangerschaftsabbruchs vornehmen zu können.

Am Beispiel der Entwicklungsphasen von Kleinkindern soll erarbeitet werden, welche Bedeutung die Umwelt für eine umfassende körperliche, geistige und seelische Entwicklung hat.

Bei der Bearbeitung dieses Themas werden die Grenzen naturwissenschaftlich-biologischer Betrachtungen überschritten und Grundwerte menschlichen Zusammenlebens bewusst gemacht: Partnerbeziehungen sind verantwortungsbewusst, verständnisvoll, gewaltfrei und gleichberechtigt zu gestalten.

**Basiskonzepte**

- Struktur und Funktion
- Entwicklung
- System
  - mit Steuerung und Regelung
  - mit Wechselwirkungen

**Leistungsfähigkeit durch energiereiche Stoffe****9/10**

Eine ausgewogene und vollwertige Ernährung ist die Grundlage für den Erhalt der eigenen Gesundheit und für körperliches und seelisches Wohlbefinden. Die Schülerinnen und Schüler lernen, dass Lebensfunktionen auf Stoffumsätzen beruhen, die ohne Enzyme nicht möglich sind. Die Bereitstellung energieliefernder Stoffe ist hormonell geregelt. Die Zunahme ernährungsbedingter Krankheiten (z. B. Mager-sucht, Übergewicht, Ess-Brech-Sucht, Diabetes) erfordert eine entsprechende unterrichtliche Berücksichtigung. Die individuelle Verantwortung für das eigene Ernährungsverhalten soll bewusst werden.

**Basiskonzepte**

- System
  - mit Stoffwechsel und Energieumwandlung



**Immunität und Immunisierung****9/10**

Gesundheit und Krankheit gehören zum unmittelbaren Erfahrungsbereich der Schülerinnen und Schüler. Die Arbeitsschwerpunkte in diesem Rahmenthema betreffen verschiedene Organisationsniveaus des Lebendigen: den Organismus des Menschen, die Funktion seiner Organe sowie die Zusammensetzung des Blutes und die Funktion der Blutzellen.

Eine wesentliche Erkenntnis ist die Tatsache, dass körperfremde Stoffe, die in einen Organismus eindringen, eine Immunreaktion auslösen. Es bietet sich an, einen Überblick über verschiedene Infektionskrankheiten zu erarbeiten. Dabei sind die Übertragungswege, die Inkubationszeit und Schutzmaßnahmen zu berücksichtigen. Mit Medikamenten oder Impfstoffen wird die Reaktion des Körpers unterstützt. Das Thema AIDS zeigt die Grenzen der Immunabwehr und die Begrenztheit medizinischer Hilfe auf. Notwendige Hygienemaßnahmen sind zu thematisieren.

Die Bearbeitung des Themas ist die Grundlage dafür, dass Schülerinnen und Schüler den eigenen Körper als komplexes System wahrnehmen, Risiken erkennen und sich für die Gesunderhaltung einsetzen.

**Basiskonzepte**

- System
  - mit Steuerung und Regelung
  - mit Wechselwirkungen

**Zusammenhänge im Ökosystem****9/10**

Der Mensch steht in Wechselwirkung mit anderen Lebewesen und ist abhängig von der ihn umgebenden Natur. Er steht in besonderer Verantwortung, naturverträglich und Ressourcen schonend zu handeln. Grundlegende Einsichten sind an einem ausgewählten, erreichbaren Ökosystem zu erarbeiten. Dies können auch einzelne Bäume, eine Rasenfläche, Pflasterritzen oder Steinhaufen bzw. eine Mauer sein. Die Schülerinnen und Schüler lernen Organismen des Ökosystems und deren Wechselwirkungen, insbesondere Nahrungsbeziehungen, kennen. Nahrungsketten werden an überschaubaren Beispielen zu Nahrungsnetzen erweitert. Es muss deutlich werden, welche Auswirkungen Eingriffe des Menschen haben.

Die Arbeit im Freien lässt die Schülerinnen und Schüler die Natur als Lebensraum für Pflanzen und Tiere erleben. Sie hilft dauerhaftes Interesse und Freude an der Natur zu entwickeln. Deshalb ist eine Bestandsaufnahme von Organismen, die Erfassung von abiotischen Faktoren oder eine Langzeitbeobachtung sinnvoll. Die genannten Arbeitsmethoden erweitern das Repertoire der fachspezifischen Arbeitsweisen. Die Arbeit im Freiland muss unter Beachtung von Natur- und Artenschutzbestimmungen sowie Sicherheitsaspekten sorgfältig vorbereitet werden.

Je nach Ausstattung der Schule können Datenerhebung, Datenverarbeitung und Präsentation der Ergebnisse mit Hilfe elektronischer Informations- und Kommunikationsmedien erfolgen.

**Basiskonzepte**

- Struktur und Funktion
  - mit Anpassbarkeit
- System
  - mit Wechselwirkungen

**Leben auf der Erde – woher, wohin?****9/10**

Die Vielfalt der Lebewesen hat sich im Verlauf der Erdgeschichte entwickelt. Das Zusammenspiel von Mutation, Variabilität und Selektion erklärt den Evolutionsprozess. Auch der Mensch ist Ergebnis dieses Prozesses. Zum Verständnis der Eigenart des Menschen gehört dessen Fähigkeit Kultur zu schaffen.

Menschen sind Teil des Ökosystems Erde, gleichzeitig aber auch ein Gegenüber, weil sie in der Lage sind, das System zu verändern. Sie züchten Lebewesen und verändern sie gentechnisch, bringen mutagene Substanzen in die Umwelt, vernichten Lebensräume. Biologische Forschung und technische Entwicklungen beeinflussen und fördern sich wechselseitig. Bewertungen erfolgen nicht allein auf biologischer Grundlage, sondern berühren ethische Fragestellungen. Damit einher geht eine Verantwortung für die Zukunft der Biosphäre, denn menschliches Handeln hat Wirkungen auf Lebensräume und Artenvielfalt, Treibhauseffekt und Klimaveränderungen, Luftbelastungen und Ozonvorkommen.

**Basiskonzepte**

- System
  - mit Steuerung und Regelung
  - mit Wechselwirkungen
- Entwicklung

### 3. Standards

In den Standards werden die Kompetenzen beschrieben, die Schülerinnen und Schüler am Ende der Jahrgangsstufe 10 erworben haben sollen. Die Standards legen die Anforderungen im Fach Biologie fest. Sie gliedern sich nach inhaltsbezogenen und prozessbezogenen Kompetenzen und beschreiben den Kern der fachlichen Anforderungen. Der Unterricht ist nicht auf ihren Erwerb beschränkt, er soll es den Schülerinnen und Schülern ermöglichen, darüber hinausgehende Kompetenzen zu erwerben und weiter zu entwickeln.

Eine thematisch-inhaltliche Reihenfolge innerhalb der Doppeljahrgangsstufe wird durch die Standards nicht festgeschrieben.

## Anforderungen am Ende der Jahrgangsstufe 10

### Lernen, Wahrnehmung und Verhalten

Grundlegendes Anforderungsniveau	Erweitertes Anforderungsniveau
Die Schülerinnen und Schüler können ...	
<p><i>Inhaltsbezogene Kompetenzen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- den Grundbauplan einer Nervenzelle beschreiben,</li> <li>- das Zusammenwirken von sensorischen und motorischen Nervenzellen sowie den Bau und die Funktion des Gehirns und des Rückenmarks beschreiben,</li> <li>- die Erregungsleitung in Nervenzellen durch elektrische Impulse und chemische Botenstoffe darstellen,</li> <li>- Reflexe beschreiben,</li> <li>- die Wirkung von Alkohol und Drogen auf Reaktionsvermögen und Verhalten beschreiben,</li> <li>- den Umgang mit Stoffen bewerten, die auf das Nervensystem wirken,</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- zwischen Reizen und Erregungen sowie Wahrnehmungen unterscheiden,</li> <li>- einen Reflexbogen darstellen und erläutern,</li> <li>- die Wirkung von Alkohol und Drogen auf zellulärer Ebene beschreiben,</li> </ul>
<p><i>Prozessbezogene Kompetenzen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- einzelne Ursache-Wirkungszusammenhänge durch Kausalketten darstellen,</li> <li>- Symbole als Modelle reflektieren, die Strukturen und Prozesse veranschaulichen,</li> <li>- Erkenntnisse zu Lernen und Gedächtnis auf das eigene Arbeitsverhalten anwenden,</li> <li>- bei Experimenten und Übungen besonders ernsthaft sowie rücksichts- und verantwortungsvoll zusammenarbeiten,</li> <li>- Fachsprache und Umgangssprache unterscheiden.</li> </ul>	

## Entwicklung und Verantwortung

Grundlegendes Anforderungsniveau	Erweitertes Anforderungsniveau
Die Schülerinnen und Schüler können ...	
<p><i>Inhaltsbezogene Kompetenzen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- die Wirkung der Geschlechtshormone auf den Körper beschreiben,</li> <li>- die Geschlechtsorgane und deren Funktion benennen,</li> <li>- die Zellteilung als Voraussetzung für Wachstum (Mitose) und Fortpflanzung (Meiose) beschreiben,</li> <li>- Chromosomen als Träger der Erbanlagen/Gene beschreiben und zwischen Anlage und Merkmalen unterscheiden,</li> <li>- Gesetzmäßigkeiten der Vererbung (Erbgänge/Familiendiagramm) anwenden und das Auftreten von Merkmalen voraussagen,</li> <li>- verschiedene Möglichkeiten der Familienplanung einschließlich der Reproduktionsbiologie unterscheiden,</li> <li>- den Verlauf der embryonalen und frühkindlichen Entwicklung darstellen,</li> <li>- die Benutzung von Kondomen zur Vermeidung von Infektionen (sexuell übertragbarer Krankheiten) und ungewollter Schwangerschaft - auch vor dem Hintergrund kultureller und religiöser Wertvorstellungen - diskutieren,</li> <li>- unterschiedliche Standpunkte und Entscheidungen zu Schwangerschaftsabbruch und genetischer Beratung unter Einbeziehung gesetzlicher Regelungen erkennen und bewerten,</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- einzelne Phasen der Zellteilungsprozesse beschreiben,</li> <li>- die Grundprinzipien der Rekombination (Reduktion und Neukombination der Chromosomen bei Meiose und Befruchtung) erläutern,</li> <li>- Fehler bei Zellteilungsprozessen beschreiben und ihre Auswirkungen erklären,</li> <li>- Unterschiede im Phänotyp mit der Kombination verschiedener Allele eines Gens (Genotyp) erklären,</li> <li>- genetische Zusammenhänge modellhaft mit Kreuzungsschemata verdeutlichen,</li> </ul>
<p><i>Prozessbezogene Kompetenzen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- biologische Zusammenhänge mithilfe von Diagrammen auch mit Wirkpfeilen darstellen,</li> <li>- in bestimmten Lebenssituationen professionelle Unterstützung einholen,</li> <li>- in angemessener Form über Gefühle, Wünsche und Abneigungen sprechen,</li> <li>- Bereitschaft entwickeln, die Verantwortung für sich, den Partner und die Entwicklung der Nachkommen zu übernehmen,</li> </ul>	

	- Normen, Werte und Fakten unterscheiden.
--	---

### Leistungsfähigkeit durch energiereiche Stoffe

Grundlegendes Anforderungsniveau	Erweitertes Anforderungsniveau
Die Schülerinnen und Schüler können ...	
<i>Inhaltsbezogene Kompetenzen</i>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Faktoren gesunder Ernährung darstellen und in Bezug auf die eigenen Ernährungsgewohnheiten bewerten,</li> <li>- Essstörungen aus unterschiedlichen Perspektiven bewerten,</li> <li>- Stoffe aus der Nahrung und deren Aufgabe im Körper benennen,</li> <li>- den Weg von Glucose zu den Zellen beschreiben,</li> <li>- den Zusammenhang zwischen der Verfügbarkeit von Glucose und der Leistungsfähigkeit beschreiben,</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- erklären, wie Hormone die Verfügbarkeit von Glucose regulieren,</li> <li>- den Zusammenhang zwischen Photosynthese und Zellatmung erläutern,</li> <li>- den Zusammenhang zwischen dem Blutzuckerspiegel und der Leistungsfähigkeit beschreiben,</li> </ul>
<i>Prozessbezogene Kompetenzen</i>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- einen Versuch zur Wirkungsweise von Enzymen planen, durchführen und auswerten,</li> <li>- Beobachtungen und Versuchsergebnisse formulieren und Deutungen ableiten,</li> <li>- biologische Zusammenhänge anhand von Kurvendiagrammen darstellen,</li> </ul>	
	- das Prinzip der Black-Box zur Erklärung von Prozessen anwenden.



## Immunität und Immunisierung

Grundlegendes Anforderungsniveau	Erweitertes Anforderungsniveau
Die Schülerinnen und Schüler können ...	
<i>Inhaltsbezogene Kompetenzen</i>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Blutzellen und ihre Aufgabe benennen,</li> <li>- am Beispiel eines banalen Infekts Krankheitssymptome erklären,</li> <li>- typische Infektionskrankheiten sowie deren Übertragungswege und Hygienemaßnahmen benennen,</li> <li>- die Immunreaktion auf Fremdkörper und Mikroorganismen, die in den Körper gelangen, darstellen,</li> <li>- die Grenzen der Immunabwehr sowie medizinischer Hilfe beschreiben,</li> <li>- die Antikörperreaktion mithilfe des Schlüssel-Schloss-Prinzips erklären,</li> <li>- die Wirkungen von Antibiotika und Impfungen als Schutz- und Heilmaßnahme beschreiben,</li> <li>- den Umgang mit Medikamenten bewerten,</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Unterschiede zwischen Bakterien und Viren beschreiben und erklären,</li> </ul>
<i>Prozessbezogene Kompetenzen</i>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Informationen über Krankheiten beschaffen und verarbeiten: Internetrecherche, Befragung von Fachleuten, Aufsuchen von Institutionen.</li> </ul>	

## Zusammenhänge im Ökosystem

Grundlegendes Anforderungsniveau	Erweitertes Anforderungsniveau
Die Schülerinnen und Schüler können ...	
<i>Inhaltsbezogene Kompetenzen</i>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elemente benennen, die in einem Ökosystem zusammen- bzw. wechselwirken,</li> <li>- an ausgewählten Beispielen die Anpasstheiten von Pflanzen oder Tieren an die Lebensbedingungen beschreiben,</li> <li>- in Nahrungsketten bzw. Nahrungsnetzen Produzenten, Konsumenten sowie Destruenten unterscheiden und den Energiefluss beschreiben,</li> <li>- Eingriffe des Menschen in Ökosysteme beschreiben und bewerten,</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- an ausgewählten Beispielen Wechselwirkungen in Populationen beschreiben und erläutern,</li> <li>- Initiativen zum Schutz von Ökosystemen in ihren Wirkungen beschreiben und bewerten,</li> <li>- an Beispielen „Entwicklung“, „System“, „Struktur und Funktion“ als Konzepte der Biologie reflektieren,</li> </ul>
<p><i>Prozessbezogene Kompetenzen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- qualitative physikalisch-chemische Untersuchungen und Messungen (im Freien) durchführen,</li> <li>- Diagramme und Schemata nutzen, um Arbeitsergebnisse anschaulich darzustellen.</li> </ul>	

### Leben auf der Erde – woher, wohin?

Grundlegendes Anforderungsniveau	Erweitertes Anforderungsniveau
Die Schülerinnen und Schüler können ...	
<p><i>Inhaltsbezogene Kompetenzen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bedingungen für die Entstehung von Lebewesen auf der Erde darstellen,</li> <li>- das Zusammenwirken der Evolutionsfaktoren Mutation, Variabilität und Selektion bei der Entwicklung der Arten beschreiben,</li> <li>- in Grundzügen die stammesgeschichtliche und kulturelle Entwicklung des Menschen beschreiben und dessen Variabilität und Individualität erläutern,</li> <li>- die Veränderung von Organismus durch Züchtung und gentechnische Maßnahmen an geeigneten Beispielen beschreiben,</li> <li>- an einem Beispiel die Folgen menschlichen Handelns für die Gesundheit der Menschen und für die Biosphäre beschreiben und erklären,</li> <li>- Zusammenhänge zwischen Klimafaktoren beschreiben,</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- das Zusammenwirken der Evolutionsfaktoren Mutation, Variabilität und Selektion bei der Entwicklung der Arten beschreiben und erläutern,</li> <li>- Prognosen zum Klimawandel darstellen und bewerten,</li> </ul>
<p><i>Prozessbezogene Kompetenzen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Stammbäume oder Abbildungen als Modelle nutzen,</li> <li>- aus aktuellen Nachrichten Informationen entnehmen und auswerten,</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Stammbäume oder Abbildungen als Modelle nutzen und evolutionäre Entwicklungen ableiten.</li> </ul>





# **Chemie**

Jahrgangsstufe 9-10

## 1. Aufgaben und Ziele

Der Chemieunterricht in den Jahrgängen 9 und 10 der Oberschule hat die Aufgabe, Schülerinnen und Schülern die stoffliche Umwelt zu erschließen sowie Verständnis und Verantwortung im alltäglichen Umgang mit Stoffen zu vermitteln.

Diese Verantwortung soll sich - über die Schulzeit hinaus - auf das Handeln im privaten wie im beruflichen Leben erstrecken. Besondere Bedeutung gewinnt sie, wenn mit solchen Stoffen umgegangen wird, die heute oder zukünftig durch ihr Gefahrenpotenzial Auswirkungen für den Einzelnen, die Gemeinschaft oder das globale Gefüge besitzen. Durch intensive Auseinandersetzung mit der Nutzung von Stoffen, auch unter ökonomischen und ökologischen Aspekten liefert der Chemieunterricht einen Beitrag zur Nachhaltigkeit. Die Interessen der Wissenschaft Chemie, ökonomische Interessen bei der Produktion von und im Umgang mit Stoffen und das grundsätzliche Interesse am Fortbestand der Natur lassen sich nicht immer miteinander vereinbaren. Durch die unterschiedlichen Interessen entstehen gesellschaftliche Konflikte, deren Einschätzung nicht nur an Fachwissen, sondern auch an Wertebewusstsein gebunden ist.

Der Chemieunterricht hat die Aufgabe, Problembewusstsein auch in diesem Sinne zu wecken. Daraus lassen sich folgende Ziele ableiten:

- Kenntnisse erlangen über
  - die Eigenschaften, Reaktionen und den Aufbau von Stoffen,
  - die alltägliche bzw. technische Nutzung von Stoffen,
  - gefahrenbewussten und sicheren Umgang mit Stoffen,
  - Systematik und Sprache der Chemie,
  - Stoffkreisläufe in Produktion/Entsorgung/Recycling,
  - die Einbindung von Stoffen in das Kreislaufgeschehen der Ökosphäre,
- Verantwortung gegenüber der Natur entwickeln,
- Engagement zum Schutz der Umwelt anbahnen,
- Entscheidungen aus verschiedenen Perspektiven hinterfragen und bewerten.

Die Kompetenzen, die eine naturwissenschaftliche Grundbildung ausmachen, bieten Anknüpfungspunkte für fachübergreifendes und fächerverbindendes Arbeiten. Sie werden ohne Berücksichtigung ihrer Vernetzung vier Bereichen zugeordnet und für das Fach Chemie spezifiziert:

<b>Fachwissen</b>	chemische Phänomene, Begriffe, Gesetzmäßigkeiten kennen und Basiskonzepten zuordnen
<b>Erkenntnisgewinnung</b>	experimentelle und andere Untersuchungsmethoden sowie Modelle nutzen
<b>Kommunikation</b>	Informationen sach- und fachbezogen erschließen und austauschen
<b>Bewertung</b>	Sachverhalte in verschiedenen Kontexten erkennen und bewerten

Gemeinsam mit den Fächern Biologie, Physik und anderen trägt der Unterricht dazu bei, Grundlagen für das Verständnis naturwissenschaftlicher und ökologischer Fragestellungen zu schaffen. Auch wenn die originären Aufgaben des Chemieunterrichts im Mittelpunkt des Faches zu stehen haben, dürfen die zum Verständnis von Problemzusammenhängen notwendigen Bereiche aus Nachbarfächern nicht ausgegrenzt werden.

Darüber hinaus ist die Entwicklung und Förderung einer umfassenden Sprach- und Lesekompetenz wesentlicher Bestandteil des Faches Chemie.

## Basiskonzepte

Die nachfolgende Tabelle zeigt, bei welchen Rahmenthemen die Basiskonzepte im Unterricht betont werden. Mit Hilfe der Basiskonzepte lassen sich die Themen untereinander vernetzen, kumulatives Lernen wird möglich. Die fachgemäßen Erkenntnismethoden und Arbeitstechniken leiten den Unterricht grundsätzlich und sind bei jedem Rahmenthema zu berücksichtigen.

Basiskonzepte	Rahmenthemen
Stoff-Teilchen-Beziehung	Chemie im Alltag Wasser - ein besonderer Stoff Energie und Umwelt Stoffe aus Natur und Technik
Struktur-Eigenschafts-Beziehung	Chemie im Alltag Wasser – ein besonderer Stoff Stoffe aus Natur und Technik
Chemische Reaktion	Chemie im Alltag Wasser - ein besonderer Stoff Energie und Umwelt Stoffe aus Natur und Technik
Energetische Betrachtung bei Stoffumwandlungen	Energie und Umwelt

Die im Unterricht wiederkehrenden Basiskonzepte erleichtern Schülerinnen und Schülern ihr Wissen zu strukturieren. Mit ihrer Hilfe lassen sich fachwissenschaftliche Inhalte vertikal und horizontal miteinander vernetzen.

Der Chemieunterricht ist in den letzten Jahrzehnten hauptsächlich durch die Naturwissenschaft Chemie geprägt worden. Sie diene als Orientierungsrahmen, stellte ein kognitives Gerüst mit geordneten Sachinformationen, Modellen, Erkenntnissen, spezifischem Methodenwissen und einer Fachsprache zur Verfügung. Auch heute muss der Chemieunterricht auf diese Basis zurückgreifen, aber nur in dem Maße, wie es Aufgabenstellung und Ziele des Schulfachs erfordern.

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. Daneben haben heuristische Verfahren Berechtigung.

Der Lernprozess in den Naturwissenschaften basiert auf spezifischen Erkenntnis-  
methoden wie Forschen durch Beobachten, Untersuchen und Experimentieren,  
Vergleichen und Modellbildung und Simulation.

Durch die Arbeit mit Informationsträgern und die Befragung von Fachleuten wer-  
den Methoden der Informationsverarbeitung und der Dokumentation geübt, au-  
ßerdem werden Informationen und Argumente auf ihre sachlichen und ideologi-  
schen Anteile geprüft. Nur so kann eine sachgerechte, verantwortungsbewusste  
Bewertung vorgenommen werden.

Im naturwissenschaftlichen Unterricht finden Darstellungs- und Präsentationsfor-  
men wie Rollenspiel, Protokoll, Zeichnung, Sammlungen und Ausstellungen Ver-  
wendung. Der Gebrauch von fachlich angemessener Sprache in Text und Vortrag  
ist ein wichtiges Element.

## 2. Themen und Inhalte

Für den Chemieunterricht sind vier fachspezifische Rahmenthemen in den Jahrgängen 9 und 10 verbindlich. Die Reihenfolge der Rahmenthemen legen die Fachkonferenzen fest.

Rahmenthemen	Jahrgangsstufe
Chemie im Alltag	<b>9/10</b>
Wasser – ein besonderer Stoff	
Energie und Umwelt	
Stoffe aus Natur und Technik	

### Chemie im Alltag

**9/10**

Ausgehend von den Alltagserfahrungen der Schülerinnen und Schüler werden die wichtigsten Säuren, Laugen und Salze behandelt. Typische Eigenschaften und Reaktionen dieser Stoffgruppen werden erarbeitet und ihre Bedeutung in Haushalt, Natur und Technik deutlich gemacht.

Chemische Reaktionen werden auf der Teilchenebene betrachtet, um ein Verständnis für Struktur-Eigenschaftsbeziehungen zu entwickeln. Dazu wird ein erweitertes Atommodell, das Schalenmodell, eingeführt, mit dem die Ionenbildung erklärt werden kann. Ionenbindung und Gitterstruktur der Salze werden verständlich.

Die Schülerinnen und Schüler lernen, wichtige Elemente anhand ihrer Eigenschaften in Elementfamilien zu ordnen und stellen einen Zusammenhang zum Atombau her.

#### Basiskonzepte

- Stoff-Teilchen-Beziehung
- Struktur-Eigenschafts-Beziehung
- Chemische Reaktion

### Wasser – ein besonderer Stoff

**9/10**

Die außergewöhnlichen Eigenschaften des Wassers sind auf den molekularen Aufbau zurückzuführen. Die Analyse und Synthese von Wasser verdeutlichen den Schülerinnen und Schülern, dass Wasser ein Oxid des Wasserstoffs ist. Zur Begründung und Vertiefung der Formelsprache dienen quantitative Experimente.

Elektronenpaarbindungen und polare Bindungen werden mithilfe der Elektronegativität eingeführt und modellhaft erklärt. Das Wassermolekül ist ein Dipol, weil die Elektronenpaarbindungen polar sind und die räumliche Molekülstruktur aufgrund

der größtmöglichen Abstoßung von bindenden und nicht-bindenden Elektronenpaaren (Elektronenpaarabstoßungsmodell) gewinkelt ist.

Die Fähigkeit zur Ausbildung von Wasserstoffbrückenbindungen wird als Ursache für die besonderen Eigenschaften des Wassers erkannt.

#### **Basiskonzepte**

- Stoff-Teilchen-Beziehung
- Struktur-Eigenschafts-Beziehung
- Chemische Reaktion

## **Energie und Umwelt**

**9/10**

Netzunabhängige Energiewandler haben ihren festen Platz im Alltag von Schülerinnen und Schülern. Am Beispiel von Batterien und Akkus können sie die Umwandlung von chemischer in elektrische Energie erarbeiten. Die Verwendungsmöglichkeiten dieser Energiewandler sollen unter ökonomischen und ökologischen Gesichtspunkten kritisch betrachtet werden. Viele Gegenstände aus Alltag und Technik erhalten zum Schutz vor Umwelteinflüssen oder aus optischen Gründen Metallüberzüge durch Elektrolyse.

Die begrenzte Verfügbarkeit fossiler Energieträger macht den Einsatz alternativer Energietechnologien erforderlich, ebenso den Einsatz von nachwachsenden Energieträgern und Wasserstoff. Bei der kritischen Betrachtung der Einsatzmöglichkeiten stehen Energieumwandlung und Wirkungsgrad im Vordergrund.

#### **Basiskonzepte**

- Chemische Reaktion
- Energetische Betrachtung bei Stoffumwandlungen

## **Stoffe aus Natur und Technik**

**10**

Viele organische Stoffe wie Alkohole, Aromastoffe, Nährstoffe oder organische Säuren sind den Schülern aus ihrem Alltag bekannt. Daran anknüpfend wird beispielhaft an einer organischen Stoffklasse Verwendung, Eigenschaften und molekularer Aufbau erklärt, um ein besseres Verständnis für den Nutzen und die Risiken dieser Stoffe im täglichen Umgang zu erwerben.

Kunststoffe sind Werkstoffe nach Maß, die aufgrund ihrer benötigten Gebrauchseigenschaften und ökonomischer Gesichtspunkte hergestellt werden.

Am Beispiel der halogenierten Kohlenwasserstoffe kann deutlich gemacht werden, dass für uns wirkungsvolle synthetische Verbindungen nicht vorhersehbare Schäden verursachen können.

Durch technische Verfahren entstehen Produkte, die nicht in die natürlichen Stoffkreisläufe eingegliedert werden können (Müll). Wiederverwertungsmöglichkeiten bedeuten oft Downcycling.

#### **Basiskonzepte**

- Stoff-Teilchen-Beziehung
- Struktur-Eigenschafts-Beziehung
- Chemische Reaktion

### 3. Standards

In den Standards werden die Kompetenzen beschrieben, die Schülerinnen und Schüler am Ende der Jahrgangsstufe 10 erworben haben sollen. Die Standards legen die Anforderungen im Fach Chemie fest. Sie gliedern sich nach inhaltsbezogenen und prozessbezogenen Kompetenzen und beschreiben den Kern der fachlichen Anforderungen. Der Unterricht ist nicht auf ihren Erwerb beschränkt, er soll es den Schülerinnen und Schülern ermöglichen, darüber hinausgehende Kompetenzen zu erwerben und weiter zu entwickeln.

## Anforderungen am Ende der Jahrgangsstufe 10

### Chemie im Alltag

Grundlegendes Anforderungsniveau	Erweitertes Anforderungsniveau
Die Schülerinnen und Schüler können ...	
<i>Inhaltsbezogene Kompetenzen</i>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elemente in Elementfamilien ordnen und das PSE als Ordnungsprinzip anwenden,</li> <li>- das Schalenmodell darstellen und die Ionenbildung und –bindung damit erklären,</li> <li>- Eigenschaften, Verwendung und Herstellung von Säuren, Laugen und Salzen im Alltag beschreiben,</li> <li>- den sparsamen Umgang mit Reinigungsmitteln als Beitrag zum Gewässerschutz begreifen,</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Wortgleichungen formulieren,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- den Zusammenhang zwischen dem Bau von Atomen und der Anordnung der Elemente im PSE herstellen,</li> <li>- Reaktionen bei Salzbildungsarten beschreiben,</li> <li>- Symbolgleichungen formulieren,</li> </ul>
<i>Prozessbezogene Kompetenzen</i>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- experimentelle Untersuchungen von Alltagschemikalien planen, durchführen und auswerten,</li> <li>- Nachweisverfahren anwenden.</li> </ul>	

## Wasser - ein besonderer Stoff

Grundlegendes Anforderungsniveau	Erweitertes Anforderungsniveau
Die Schülerinnen und Schüler können ...	
<i>Inhaltsbezogene Kompetenzen</i>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- die Analyse und Synthese von Wasser unter Benutzung der Formelsprache beschreiben,</li> <li>- das Schalenmodell zur Erklärung der Atombindung nutzen,</li> <li>- die physikalischen Eigenschaften des Wassers mithilfe der Wasserstoffbrückenbindung erklären,</li> <li>- Lösevorgänge von Salzen in Wasser erläutern,</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- die Polarität des Wassermoleküls mithilfe der Elektronegativität und des Elektronenpaarabstoßungsmodells erklären,</li> <li>- wässrige Lösungen von Säuren und Basen als Protonenübertragungsreaktionen beschreiben,</li> </ul>
<i>Prozessbezogene Kompetenzen</i>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- chemische und physikalische Phänomene mithilfe anschaulicher Atommodelle interpretieren,</li> <li>- den Zusammenhang zwischen der Struktur von Molekülen und ihrer Funktion herstellen.</li> </ul>	

## Energie und Umwelt

Grundlegendes Anforderungsniveau	Erweitertes Anforderungsniveau
Die Schülerinnen und Schüler können ...	
<i>Inhaltsbezogene Kompetenzen</i>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- die Leitfähigkeit und Verformbarkeit von Metallen mithilfe der Metallbindung erklären,</li> <li>- Redoxreaktionen als Abgabe und Aufnahme von Elektronen beschreiben,</li> <li>- die Elektrolyse auf der Teilchenebene erklären,</li> <li>- die Redoxreihe beschreiben und ihre Nutzung zur Ausbildung galvanischer Elemente erklären,</li> <li>- technische Verfahren zum Korrosionsschutz beschreiben,</li> <li>- erläutern, dass Energieumwandlungen mit Energieverlusten verbunden sind und daraus Ideen für ihr eigenes Handeln ableiten,</li> </ul>	



	<ul style="list-style-type: none"><li>- das Funktionsprinzip von Batterien und Akkumulatoren erläutern,</li><li>- am Beispiel der Brennstoffzelle die Bedeutung des Wasserstoffs als Energieträger beschreiben,</li><li>- fossile mit regenerierbaren Energieträgern vergleichen und bewerten,</li><li>- die Nomenklatur organischer Verbindungen anwenden,</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>- Kohlenwasserstoffe als Energieträger und Rohstoffe beschreiben,</li><li>- Prozesse der Verarbeitung fossiler Rohstoffe nennen,</li><li>- die Vielfalt und Reaktionsfähigkeit der Kohlenwasserstoffe mithilfe der Fachsprache an Beispielen erklären,</li></ul>	
<i>Prozessbezogene Kompetenzen</i>	
<ul style="list-style-type: none"><li>- Ressourcen schonende und umweltbewusste Maßnahmen erörtern,</li></ul>	
	<ul style="list-style-type: none"><li>- eine Batterie selber bauen.</li></ul>

## Stoffe aus Natur und Technik

Grundlegendes Anforderungsniveau	Erweitertes Anforderungsniveau
Die Schülerinnen und Schüler können ...	
<i>Inhaltsbezogene Kompetenzen</i>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- am Beispiel einer organischen Stoffklasse deren Entstehung, Vorkommen und Verwendung beschreiben und deren Eigenschaften mit ihrer Molekülstruktur erklären,</li> <li>- den chemischen Aufbau von Makromolekülen aus Monomeren beschreiben,</li> <li>- die Gebrauchseigenschaften von Kunststoffen mit ihrem chemischen Aufbau erklären,</li> <li>- Werkstoffkreisläufe mit natürlichen Kreisläufen vergleichen,</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Substitution und Addition bei Kohlenwasserstoffen beschreiben,</li> <li>- organische Verbindungen an Hand ihrer funktionellen Gruppen einordnen,</li> <li>- Eigenschaften verschiedener Stoffe aufgrund ihrer unterschiedlichen zwischenmolekularen Kräfte analysieren,</li> <li>- Eigenschaften und Verwendung von Halogen-Kohlenwasserstoffen und ihre Auswirkungen auf die Ozonschicht darstellen,</li> <li>- die Ambivalenz der chlorierten Kohlenwasserstoffe und Kunststoffe hinsichtlich Nutzen und Umweltbelastung bewerten,</li> </ul>
<i>Prozessbezogene Kompetenzen</i>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Experimente planen, durchführen und auswerten,</li> <li>- bei Kauf und Verwendung von Werkstoffen die Gebrauchstauglichkeit und Umweltverträglichkeit überprüfen.</li> </ul>	

# **Physik**

## Jahrgangsstufe 9-10

## 1. Aufgaben und Ziele

Ziel des Physikunterrichts ist es, Schülerinnen und Schülern dazu zu befähigen, die erfahrbare Welt, das heißt im Wesentlichen ihre Alltags- und Lebenswelt, aus einer physikalischen Perspektive heraus zu interpretieren. Die physikalische Betrachtungsweise ist in der Alltags- und Lebenswelt hilfreich. Kommunikations-, Umwelt-, Energie- und Verkehrstechnik sind ohne sie nicht zu verstehen.

Folgende im Physikunterricht zu vermittelnde Kompetenzen tragen bei gleichwertiger Berücksichtigung im Unterricht zur schrittweisen Entwicklung anschlussfähigen Wissens und Verhaltens auch im Hinblick auf die spätere Berufswahl bei.

<b>Fachwissen</b>	Physikalische Phänomene, Begriffe, Prinzipien, Fakten, Gesetzmäßigkeiten kennen und Basiskonzepte zuordnen
<b>Erkenntnisgewinnung</b>	Experimentelle und andere Untersuchungsmethoden sowie Modelle nutzen
<b>Kommunikation</b>	Informationen sach- und fachbezogen erschließen und austauschen
<b>Bewertung</b>	Physikalische Sachverhalte in verschiedenen Kontexten erkennen und bewerten

Durch Auseinandersetzung mit Erscheinungen und Problemen aus der Lebenswelt und aus Alltagssituationen werden Beiträge zum Erkennen und Wahrnehmen der persönlichen Verantwortung gegenüber Natur und Gesellschaft geleistet. Hier ist der direkte persönliche Bezug der Schülerinnen und Schüler zur vorhandenen Umweltproblematik ausschlaggebend für die Ausbildung von Verantwortungsgefühl. Durch Herstellen von Beziehungen zwischen Physik und verschiedenen naturwissenschaftlichen und gesellschaftlichen Bereichen erkennen die Schülerinnen und Schüler zunehmend selbstständig, dass Ergebnisse der Wissenschaft Physik das gesamte persönliche und gesellschaftliche Leben durchdringen.

Indem Schülerinnen und Schüler ihre Alltags- und Lebenswelt aus einer physikalischen Perspektive heraus betrachten, lernen sie, entsprechende Problemfelder zu erkennen, Lösungsansätze zu finden und zu diskutieren und sich kritisch mit bestehenden Meinungen und Vorurteilen auseinander zu setzen. Sie lernen, sich eine eigene Meinung auf der Grundlage gesicherter naturwissenschaftlicher Erkenntnisse zu bilden.

Im Unterricht soll zunehmend auf die Verwendung von Fachbegriffen und die Nutzung mathematischer Beschreibungen geachtet werden.

### Basiskonzepte

Physikalisches Fachwissen erschöpft sich nicht in der Aneinanderreihung von Phänomenen, Beispielen, Fakten und Fachbegriffen. Deren Auswahl soll sich zurückführen lassen auf die Basiskonzepte der Physik. Sie lassen sich als roter Faden durch die Rahmenthemen ziehen, machen Arbeitsschwerpunkte deutlich und ermöglichen die Wiederaufnahme von Erkenntnissen in späteren Jahrgangsstufen.

Die nachfolgende Tabelle zeigt, bei welchen Rahmenthemen die Basiskonzepte im Unterricht betont werden können. Mit Hilfe der Basiskonzepte lassen sich die Themen untereinander vernetzen, kumulatives Lernen wird möglich. Die fachgemäßen Erkenntnismethoden und Arbeitstechniken leiten den Unterricht grundsätzlich und sind bei jedem Rahmenthema zu berücksichtigen.

<b>Basiskonzepte</b>	<b>Rahmenthemen</b>
Materie	Elektrostatik – vom Phänomen zum Modell Energie Radioaktivität und Kernenergie
Wechselwirkung	Elektrostatik – vom Phänomen zum Modell
System	Der elektrische Stromkreis als System Elektromagnetismus
Energie	Elektrostatik – vom Phänomen zum Modell Der elektrische Stromkreis als System Energie Elektromagnetismus Radioaktivität und Kernenergie

Darüber hinaus ist die Entwicklung und Förderung einer umfassenden Sprach- und Lesekompetenz wesentlicher Bestandteil des Faches Physik.

## 2. Themen und Inhalte

Für den Physikunterricht sind fünf fachspezifische Rahmenthemen in den Jahrgängen 9 und 10 verbindlich. Die Reihenfolge und Gewichtungen der Rahmenthemen legen die Fachkonferenzen fest.

Die Rahmenthemen sind so angelegt, dass sie die Zusammenarbeit mit anderen naturwissenschaftlichen Fächern ermöglichen.

Rahmenthemen	Jahrgangstufe
Elektrostatik – vom Phänomen zum Modell	<b>9/10</b>
Der elektrische Stromkreis als System	
Elektromagnetismus	
Energie	
Radioaktivität und Kernenergie	

### **Elektrostatik – vom Phänomen zum Modell**

**9/10**

Die Elektrostatik liefert Grundlagen zum Verständnis vieler Umweltphänomene, Stromkreisvorgänge, elektrodynamischer Vorgänge sowie zum Atombau und Radioaktivität. Die Elektrostatik eignet sich in besonderer Weise zur Modellbildung, die aus experimentellen Erfahrungen der Schüler mit einfachsten Mitteln entwickelt werden kann.

Die Explikation der Methode „Modellbildung“ als typische und erfolgreiche Vorgehensweise von Naturwissenschaftlern ist neben der Erarbeitung der mikroskopischen Grundlagen der Elektrizität sowie der anschaulichen Grundlegung der Begriffe Spannung (Ausgleichsbestreben zwischen unterschiedlich geladenen Körpern) und Strom (bewegte Ladung) Schwerpunkt dieses Rahmenthemas.

Sinnvoll ist es auch hier, das Energiekonzept zur Strukturierung der Phänomene einzusetzen: Die Ungleichverteilung von Ladungen – Ladungstrennung oder Ladungskonzentration – erfordert Arbeit und führt damit zu elektrischer Energie.

#### **Basiskonzepte**

- Wechselwirkung
- Materie
- Energie

**Der elektrische Stromkreis als System****9/10**

Elektrische Stromkreise spielen in unserer technisierten Welt, bei der Energieübertragung, der Steuerung und Regelung und in elektrischen Geräten eine wesentliche Rolle.

Sie eignen sich in besonderer Weise dazu, das Systemdenken von Schülerinnen und Schülern zu fördern. Die geringe Anschaulichkeit der dabei in Beziehung zu setzenden Begrifflichkeiten Spannung, Stromstärke und Widerstand lassen es sinnvoll erscheinen, hierbei eine adäquate Analogiebildung zu leichter erfassbaren Begriffen, wie z.B. Druckunterschied, Wasserstrom und Strombehinderung im geschlossenen Stromkreis, vorzunehmen. Mit einer analogiegeleiteten Vorgehensweise wird dabei nicht nur eine erfolgreiche und trennscharfe Erarbeitung der elektrischen Begriffe unterstützt sondern auch die Auseinandersetzung mit häufig auftretenden Schülervorstellungen – gesellschaftlich geprägten Alltagsvorstellungen – wie „Stromverbrauch“, „Stromspannung“ und „Konstantstromvorstellung“, die eine adäquate Aneignung häufig verhindern.

Neben der Entwicklung eines Systemverständnisses von elektrischen Stromkreisen liegt es nahe, die dabei angewendete Analogiebildung als (auch historisch) erfolgreiche Methode der Erkenntnisgewinnung zu thematisieren.

**Basiskonzepte**

- Energie
- System

**Elektromagnetismus****9/10**

Dieser Themenbereich greift die Erfahrungen der Schüler mit der Elektrostatik und dem System des elektrischen Stromkreises auf und entwickelt sie mit dem neu zu erarbeitenden Magnetismus zum Elektromagnetismus.

Das Thema bietet viele Anknüpfungsmöglichkeiten an die von elektromagnetischen Anwendungen geprägte Alltagswelt der Schülerinnen und Schüler (beispielsweise bei Mikrofon, Lautsprecher, Telefon und magnetischer Datenverarbeitung).

Diese, aber auch einfachere Alltagsanwendungen wie Türklingel, Relaischaltung u.a., werden als Grundlage für die fachspezifische Betrachtungsweise genommen. Hierzu gehören die Entwicklung von Modellvorstellungen, die Nutzung von mathematischen Hilfsmitteln und eine zunehmende Herausbildung der Fachsprache, die aber moderat verwendet wird.

Schwerpunktsetzungen beim Rahmenthema Elektromagnetismus sind unumgänglich; dabei sind die verbindlichen Fachinhalte in jeweils angemessener Vertiefung zu erarbeiten.

**Basiskonzepte**

- Energie
- System

**Energie****9/10**

Ein Schwerpunkt innerhalb dieses Rahmenthemas ist die Auseinandersetzung mit Fragen der Energieversorgung. Dies beinhaltet Umwelt- und Zukunftsthemen wie regenerative Energienutzung und Klimaschutz.

Ein zweiter Schwerpunkt liegt bei der Ausformung des Energiebegriffs, der alle Teilbereiche der Physik und alle Naturwissenschaften verbindet: Transport und Energienutzung sind in der Regel mit einem Wechsel der Energieform und des Energieträgers verbunden. Dabei kann nur ein Teil der eingesetzten Energie genutzt werden – bei Erhaltung der Gesamtheit der Energien.

**Basiskonzepte**

- Materie
- Energie

**Radioaktivität und Kernenergie****9/10**

Dieses Rahmenthema beschäftigt sich mit dem Aufbau der Materie und zeigt die Nutzungsmöglichkeiten von Kernenergie und radioaktiven Stoffen, aber auch die Probleme, die damit verbunden sind.

Das Thema fordert zu fachübergreifender Bearbeitung heraus: die Entwicklung von Atomvorstellungen auch mit historischen Bezügen; Grundaussagen des Strahlenschutzes und biologische Strahlenwirkungen; Einblicke in die Verwendung radioaktiver Stoffe in Medizin, Biologie und Technik; Sicherheitsaspekte bei Kernkraftwerken und bei der Entsorgung radioaktiver Abfälle.

**Basiskonzepte**

- Materie
- Energie



### 3. Standards

In den Standards werden die Kompetenzen beschrieben, die Schülerinnen und Schüler am Ende der Jahrgangsstufe 10 erworben haben sollen. Die Standards legen die Anforderungen im Fach Physik fest. Sie gliedern sich nach inhaltsbezogenen und prozessbezogenen Kompetenzen und beschreiben den Kern der fachlichen Anforderungen. Der Unterricht ist nicht auf ihren Erwerb beschränkt, er soll es den Schülerinnen und Schülern ermöglichen, darüber hinausgehende Kompetenzen zu erwerben und weiter zu entwickeln.

Eine thematisch-inhaltliche Reihenfolge innerhalb der Doppeljahrgangsstufe wird durch die Standards nicht festgeschrieben.

## Anforderungen am Ende der Jahrgangsstufe 10

### Elektrostatik – vom Phänomen zum Modell

Grundlegendes Anforderungsniveau	Erweitertes Anforderungsniveau
Die Schülerinnen und Schüler können ...	
<i>Inhaltsbezogene Kompetenzen</i>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- elektrostatische Phänomene auf der Modellebene unter Verwendung der Begriffe Ladungstrennung, Ladungsunterschied, Ladungsausgleichsbestreben, Ladungsbewegung erklären,</li> <li>- auf Modellebene Leiter und Nichtleiter unterscheiden,</li> <li>- Elektronen als bewegliche Ladungen in Leitern benennen,</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ladungstrennung als physikalische Arbeit beschreiben, die zu elektrischer Energie führt,</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- die Gewitterentstehung mit Ladungstrennung durch Luftreibungsvorgänge erklären,</li> <li>- Schutzmaßnahmen bei Gewitter beschreiben,</li> </ul>	
<i>Prozessbezogene Kompetenzen</i>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- einfache elektrostatische Experimente beschreiben, durchführen und auswerten,</li> <li>- Skizzen auf Modellebene zur Beschreibung von Versuchen anfertigen.</li> </ul>	

## Der elektrische Stromkreis als System

Grundlegendes Anforderungsniveau	Erweitertes Anforderungsniveau
Die Schülerinnen und Schüler können ...	
<i>Inhaltsbezogene Kompetenzen</i>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- in anschaulicher Form die Stromkreisbegriffe Spannung, Stromstärke und Widerstand beschreiben,</li> <li>- das Zusammenwirken der Größen Spannung, Stromstärke und Widerstand an einfachen Beispielen für Reihen- und Parallelschaltung erläutern,</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Teil- und Gesamtwiderstände, -stromstärken und -spannungen in komplexen Schaltungen berechnen,</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Strom-Spannungs-Diagramme zeichnen,</li> <li>- ohmsche und nichtohmsche elektrische Widerstände vergleichen,</li> <li>- Stromkreise zur Steuerung und Regelung an einfachen Beispielen beschreiben,</li> <li>- die Gefahren beim Umgang mit Elektrizität sowie Sicherheitsmaßnahmen benennen,</li> </ul>	
<i>Prozessbezogene Kompetenzen</i>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Stromstärken und Spannungen in einfachen Schaltungen messen und auswerten,</li> <li>- sich sicherheitsgerecht beim Umgang mit Elektrizität verhalten,</li> <li>- beim Umgang mit Stromkreisen Alltagsvorstellungen von elektrischen Größen diskutieren,</li> <li>- Analogiebildung zur Beschreibung und Erklärung elektrischer Stromkreise nutzen (z.B. Wassermodell),</li> <li>- beim Umgang mit physikalischen Größen mit sinnvollen Genauigkeitsangaben rechnen.</li> </ul>	

## Elektromagnetismus

Grundlegendes Anforderungsniveau	Erweitertes Anforderungsniveau
Die Schülerinnen und Schüler können ...	
<i>Inhaltsbezogene Kompetenzen</i>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- magnetische Grundphänomene beschreiben und sie mithilfe des Elementarmagnetenmodells erklären,</li> <li>- das Magnetfeld um bewegte Ladungen mithilfe der „Linke-Faust-Regel“ beschreiben (Oersted-Versuch),</li> <li>- Aufbau und Funktion eines Elektromagneten beschreiben,</li> <li>- Elektromagnetische Vorgänge bei technischen Geräten wie Türklingel, Relais, Drehspulinstrument erklären,</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Funktionsweisen elektromagnetische Geräte wie Elektromotor, Generator und Transformator erklären,</li> <li>- Induktionserscheinungen mit der „Drei-Finger-Regel“ erklären,</li> </ul>
<p><i>Prozessbezogene Kompetenzen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- einen Elektromagneten mit einfachen Mitteln bauen,</li> <li>- Hypothesen zu elektromagnetischen Grunderscheinungen auf der Grundlage von Beobachtungen, Untersuchungen und Experimenten entwickeln.</li> </ul>	

## Energie

Grundlegendes Anforderungsniveau	Erweitertes Anforderungsniveau
Die Schülerinnen und Schüler können ...	
<p><i>Inhaltsbezogene Kompetenzen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- das Energieerhaltungsprinzip beschreiben,</li> <li>- den physikalischen Energiebegriff vom alltäglichen Energiebegriff unterscheiden und in physikalischen Aussagen anwenden,</li> <li>- Energieträger, verschiedene Arbeits- und Energieformen und deren Zusammenwirken benennen,</li> <li>- regenerative Energietechnologien in einfachen Anwendungszusammenhängen beschreiben,</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Energieflussdiagramme erläutern und Wirkungsgrade an einfachen Beispielen wie Glühlampe-Energiesparlampe und konventionelles Kraftwerk - Wärmekraftkopplung vergleichen,</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Energieeffizienz als zukunftsfähiges Kriterium für Nutzung von Energien benennen,</li> <li>- die Energieumwandlungen wichtiger Prozesse aus Natur und Technik wie Photosynthese und Verbrennung sowie Energieumwandlungen in Geräten des täglichen Lebens erläutern,</li> </ul>	
<p><i>Prozessbezogene Kompetenzen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Experimente zum Wärmetransport und zu regenerativen Energien durchführen,</li> <li>- elektrische Energien und Leistungen messen,</li> <li>- Informationen zur effizienten Energienutzung bei Haushaltsgeräten beschaffen und diskutieren,</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- das Teilchenmodell bei der Veranschaulichung thermodynamischer Vorgänge nutzen.</li> </ul>

## Radioaktivität und Kernenergie

Grundlegendes Anforderungsniveau	Erweitertes Anforderungsniveau
Die Schülerinnen und Schüler können ...	
<p><i>Inhaltsbezogene Kompetenzen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- die Bestandteile eines Atomkerns anhand eines entsprechenden Modells benennen,</li> <li>- radioaktive Zerfallsprozesse mithilfe von Kernumwandlungsprozessen beschreiben,</li> <li>- die drei Strahlungsarten vergleichen,</li> <li>- den statistischen Charakter von Zerfallsprozessen nennen,</li> <li>- das Zerfallsgesetz grafisch darstellen und daran die „Halbwertszeit“ erklären,</li> <li>- die Funktionsweise eines Geiger-Müller-Zählrohrs beschreiben,</li> <li>- biologische Strahlenwirkungen sowie Grundregeln zum Schutz vor Strahlen angeben,</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- weitere Nachweismöglichkeiten für radioaktive Strahlung exemplarisch beschreiben,</li> <li>- Chancen und Risiken der Kernenergienutzung bewerten,</li> </ul>
<p><i>Prozessbezogene Kompetenzen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aussagen zur Strahlenbelastung des Menschen durch medizinische Anwendungen ionisierender Strahlen erarbeiten und präsentieren,</li> <li>- sich kritisch mit Informationsquellen auseinandersetzen,</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- mathematische Modelle zur Beschreibung von Zerfallsprozessen nutzen.</li> </ul>

# Anhang

## Liste der Operatoren für die naturwissenschaftlichen Fächer

Die in den zentralen schriftlichen Abituraufgaben verwendeten Operatoren (Arbeitsaufträge) werden in der folgenden Tabelle definiert und die erwartete Leistung beschrieben.

Operator	Beschreibung der erwarteten Leistung
<b>Ableiten</b>	Auf der Grundlage wesentlicher Merkmale sachgerechte Schlüsse ziehen
<b>Abschätzen</b>	Durch begründete Überlegungen Größenordnungen physikalischer Größen angeben
<b>Analysieren/ Untersuchen</b>	Wichtige Bestandteile oder Eigenschaften auf eine bestimmte Fragestellung hin ausarbeiten Untersuchen beinhaltet gegebenenfalls zusätzliche praktische Anteile
<b>Angeben/ Nennen</b>	Elemente, Sachverhalte, Begriffe, Daten ohne Erläuterung aufzählen
<b>Anwenden</b>	Einen bekannten Sachverhalt oder eine bekannte Methode auf etwas Neues beziehen
<b>Aufbauen (Experimente)</b>	Objekte und Geräte zielgerichtet anordnen und kombinieren
<b>Auswerten</b>	Daten, Einzelergebnisse oder sonstige Elemente in einen Zusammenhang stellen und ggf. zu einer abschließenden Gesamtaussage zusammenführen
<b>Begründen</b>	Sachverhalte auf Regeln, Gesetzmäßigkeiten bzw. kausale Zusammenhänge zurückführen
<b>Berechnen/ Bestimmen</b>	Mittels Größengleichung eine biologische, chemische oder physikalische Größe ermitteln
<b>Beschreiben</b>	Strukturen, Sachverhalte oder Zusammenhänge strukturiert und fachsprachlich richtig mit eigenen Worten wiedergeben
<b>Bestätigen oder verwerfen</b>	Die Gültigkeit einer Aussage, z. B. einer Hypothese, einer Modellvorstellung oder eines Naturgesetzes durch ein Experiment verifizieren
<b>Beurteilen</b>	Zu einem Sachverhalt ein selbständiges Urteil unter Verwendung von Fachwissen und Fachmethoden formulieren und begründen
<b>Bewerten</b>	Einen Gegenstand (Sachverhalt, Methode, Ergebnis etc.) an erkennbaren Wertekategorien oder an bekannten Beurteilungskriterien messen
<b>Darstellen</b>	Sachverhalte, Zusammenhänge, Methoden und Bezüge strukturiert in angemessenen Kommunikationsformen (ggf. graphisch) wiedergeben
<b>Diskutieren/ Erörtern</b>	Im Zusammenhang mit Sachverhalten, Aussagen oder Thesen unterschiedliche Positionen bzw. Pro- und Contra-Argumente einander gegenüberstellen und abwägen
<b>Dokumentieren</b>	Alle notwendigen Erklärungen, Herleitungen und Skizzen darstellen

<b>Operator</b>	<b>Beschreibung der erwarteten Leistung</b>
<b>Durchführen (Experimente)/ Messen (Experimente)</b>	Eine vorgegebene oder eigene Experimentieranleitung umsetzen bzw. Messungen vornehmen
<b>Erklären</b>	Einen Sachverhalt nachvollziehbar und verständlich zum Ausdruck bringen
<b>Erläutern</b>	Einen Sachverhalt durch zusätzliche Informationen veranschaulichen und verständlich machen
<b>Ermitteln</b>	Einen Zusammenhang oder eine Lösung finden und das Ergebnis formulieren
<b>Entwerfen/ Planen Experimente</b>	Zu einem vorgegebenen Problem eine Experimentieranordnung oder Experimentieranleitung erstellen
<b>Herleiten</b>	Aus Größengleichungen durch mathematische Operationen eine physikalische Größe freistellen
<b>Hypothesen entwickeln/ Hypothesen aufstellen</b>	Begründete Vermutungen auf der Grundlage von Beobachtungen, Untersuchungen, Experimenten oder Aussagen formulieren
<b>Interpretieren</b>	Ergebnisse bzw. kausale Zusammenhänge im Hinblick auf Erklärungsmöglichkeiten untersuchen und abwägend herausstellen
<b>Skizzieren</b>	Sachverhalte, Strukturen oder Ergebnisse auf das Wesentliche reduziert übersichtlich darstellen
<b>Stellung nehmen</b>	Zu einem Gegenstand, der an sich nicht eindeutig ist, nach kritischer Überprüfung und sorgfältiger Abwägung ein begründetes Urteil abgeben
<b>Strukturieren/ Ordnen</b>	Vorliegende Objekte oder Sachverhalte kategorisieren und hierarchisieren
<b>Verallgemeinern</b>	Aus einem erkannten Sachverhalt eine erweiterte Aussage formulieren
<b>Vergleichen</b>	Gemeinsamkeiten, Ähnlichkeiten und Unterschiede ermitteln
<b>Überprüfen/ Prüfen/Testen</b>	Sachverhalte oder Aussagen an Fakten oder innerer Logik messen und eventuelle Widersprüche aufdecken
<b>Zeichnen</b>	Eine möglichst exakte graphische Darstellung beobachtbarer oder gegebener Strukturen anfertigen
<b>Zusammenfassen</b>	Das Wesentliche in konzentrierter Form herausstellen

