

# Schulinterner Stoffverteilungsplan für den Unterricht im Fach Biologie in den Jahrgängen 5 – 10 am TGG

beschlossen von der Fachkonferenz Biologie am 22. April 2008

## Vorwort

Der vorliegende schulinterne Stoffverteilungsplan basiert auf dem vorläufigen Stoffverteilungsplan vom 24. September 2007. Er beinhaltet die Vorgaben des neuen Kerncurriculums Biologie für die Fächer 5-10.

Über den schulinternen Stoffverteilungsplan hinaus sind die Vorgaben und Hinweise zu beachten, die im Kerncurriculum für das Gymnasium, Schuljahrgänge 5-10, Naturwissenschaften - herausgegeben vom Niedersächsischen Kultusministerium, dargestellt sind.

Der Aufbau für die einzelnen Schulhalbjahre folgt diesem Schema:

<i>I - Thema der Unterrichtseinheit</i>	
<i>- hier stehen die Themen, die am TGG den verbindlichen Minimalkatalog darstellen</i>	<b>FW:</b> <i>hier werden die Fachkompetenzen aus dem Kerncurriculum den einzelnen Themenblöcken zugeordnet</i>
<i>Methoden</i>	
<i>- hier sind die Methoden aufgelistet, die einen Schwerpunkt am TGG in diesem Schuljahr bilden sollen</i>	

## Kompetenzbereich Kommunikation (KK)

- *Hier werden die Aspekte aufgelistet, die laut Kerncurriculum in den jeweiligen Doppelhalbjahren durchgeführt werden müssen. Die Kompetenzen aus zwei Schuljahren wurden jeweils auf ein Schuljahr verteilt.*

## Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung (EG)

- *Hier werden die Aspekte aufgelistet, die laut Kerncurriculum in den jeweiligen Doppelhalbjahren durchgeführt werden müssen. Die Kompetenzen aus zwei Schuljahren wurden jeweils auf ein Schuljahr verteilt.*

## Kompetenzbereich Bewertung (BW)

- *Hier werden die Aspekte aufgelistet, die laut Kerncurriculum in den jeweiligen Doppelhalbjahren durchgeführt werden müssen. Die Kompetenzen aus zwei Schuljahren wurden jeweils auf ein Schuljahr verteilt.*

# Jahrgang 5

[2 Halbjahre]

## I - Säugetiere haben Gemeinsamkeiten

- Hund, Katze, Mensch
- Merkmale von Säugetieren
- Körpergliederung
- Skelett, Muskeln, Muskelaufbau durch Sport
- Fortpflanzung und Jungenaufzucht
- Züchtung - vom Wolf zum Hund
- Ausdrucksformen und Sozialverhalten
- Ernährung, Vergleich von Gebissen, Jagdverhalten, Beutpektrum

**FW1:** beschreiben den Zusammenhang zwischen einfachen makroskopischen Strukturen von Organen und ihrer Funktion.

**FW5:** beschreiben die Verständigung von Tieren gleicher Art mit artspezifischen Signalen.

**FW6:** beschreiben die Individualentwicklung von Mensch und Tieren.

**FW6:** beschreiben die Tatsache, dass die Merkmale eines Individuums von Veranlagung und Umwelteinflüssen bestimmt werden.

**FW7:** beschreiben Individualität und das Phänomen der Variation innerhalb einer Art.

**FW7:** erläutern, dass Individuen einer Art jeweils von Generation zu Generation ungerichtet variieren.

**FW7:** erläutern das Verfahren der Züchtung durch Auswahl von geeigneten Varianten (Zuchtwahl).

**FW7:** beschreiben individuelle Veränderungen auf der Ebene von Organen (z. B. Muskeln) durch Beanspruchung bzw. Nichtbeanspruchung dieser Organe. (*Bezüge zu Sport*)

**FW8:** deuten Ähnlichkeiten in der Familie als Indiz für Verwandtschaft.

**FW8:** deuten Ähnlichkeiten durch stammesgeschichtliche Verwandtschaft.

<b>II - Tiere im Jahresverlauf; wechselwarme und gleichwarme Tiere</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Wärmeisolationseinrichtungen</li> <li>- Überwinterungsstrategien</li> <li>- Versuche zur Isolationswirkung</li> </ul>	<p><b>FW3:</b> ordnen Tiere gemäß ihrer Fähigkeit zur Regelung der Körpertemperatur als gleich- oder wechselwarm ein.</p> <p><b>FW4:</b> nennen die Notwendigkeit der Aufnahme von Energie zur Aufrechterhaltung von Lebensvorgängen wie Bewegung, Körperwärme und Wachstum.</p> <p><b>FW4:</b> beschreiben den Einfluss der Jahreszeiten auf Lebewesen.</p> <p><b>FW4:</b> beschreiben den Zusammenhang von Körpertemperatur und Schnelligkeit der Bewegung.</p> <p><b>FW7:</b> erläutern, dass Merkmale von Organismen zu ihrer spezifischen Lebensweise passen.</p>
<b>III - Lebewesen zeigen Ähnlichkeiten</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiere lassen sich nach ihren Merkmalen ordnen</li> <li>- Ähnlichkeit und Verwandtschaft am Beispiel der Familien</li> <li>- Unterschiede und Gemeinsamkeiten in der Morphologie und Entwicklung der Wirbeltierklassen (Körpergliederung, Kreislauf, Atmung, Jugendstadien, Metamorphose)</li> </ul>	<p><b>FW8:</b> nennen wichtige Unterscheidungsmerkmale und Gemeinsamkeiten von Wirbeltiergruppen (Säugetiere – Vögel – Reptilien – Amphibien – Fische).</p>
<b>IV - Pflanzen sind Lebewesen (Keimung und Wachstum)</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bau und Funktion der Blütenpflanzen</li> <li>- geschlechtliche und ungeschlechtliche Vermehrung (Befruchtung, Samenbildung)</li> <li>- Wachstumsbedingungen</li> <li>- Keimungsversuche</li> </ul>	<p><b>FW1:</b> stellen den Zusammenhang zwischen Oberflächenvergrößerungen und deren Funktion am Beispiel von makroskopischen Strukturen dar.</p> <p><b>FW2:</b> beschreiben am Beispiel ausgewählter Organe die Funktions- teilung im Organismus.</p> <p><b>FW4:</b> nennen die Notwendigkeit der Aufnahme von Licht, Mineralstoffen und Wasser für das Leben von Pflanzen.</p> <p><b>FW6:</b> beschreiben die Individualentwicklung von Blütenpflanzen.</p> <p><b>FW6:</b> unterscheiden zwischen geschlechtlicher und ungeschlechtlicher Fortpflanzung.</p>

## *Methoden*

- Merkmalstabellen erstellen
- Zeichnungen
- Durchführung und Protokollieren von Experimenten
- Auswerten von einfachen Diagrammen

### **Kompetenzbereich Kommunikation (KK)**

### **Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung (EG)**

- beschreiben unmittelbar erfahrbare Phänomene auf der Basis sorgfältiger Beobachtung auf der Ebene von Organismen und Organen.
- geben die wesentlichen Aussagen von einfachen Diagrammen wieder.
- vergleichen Anatomie und Morphologie von Organismen an einfachen Beispielen.
- ordnen nach vorgegebenen Kriterien.
- zeichnen einfache Versuchsaufbauten sowie einfache biologische Strukturen.
- formulieren problembezogene Fragen und Vermutungen auf der Basis phänomenologischer Betrachtungen.
- planen mit Hilfen einfache einfaktorielle Versuche unter Einbeziehung von Kontrollexperimenten.
- führen Untersuchungen und Experimente unter Anleitung durch (z. B. Keimungsexperimente).
- wenden einfache Arbeitstechniken sachgerecht unter Anleitung an.
- erstellen Versuchsprotokolle unter Anleitung (Trennung von Durchführung/ Beobachtung/Deutung).
- ziehen Schlussfolgerungen aus einfacher Datenlage.
- beschreiben die Rolle von Experimenten für die Überprüfung von Vermutungen.
- verwenden einfache Struktur- und Funktionsmodelle auf makroskopischer Ebene.
- vergleichen Strukturmodelle und Realobjekte.

### **Kompetenzbereich Bewertung (BW)**

# Jahrgang 6

[1 Halbjahr]

<b><i>I - Insektenleben</i></b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>- Morphologie der Insekten</li><li>- Metamorphose und Insektenzucht</li><li>- Sozialverbände</li><li>- Wechselbeziehungen mit Pflanzen</li></ul>	
<b><i>II - Untersuchungen in einem Land-Ökosystem</i></b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>- Lebensweise und Anpasstheit von Tieren und Pflanzen in Wäldern oder Hecken (Frühblüher, Stockwerkbau)</li><li>- Nahrungsbeziehungen (Nahrungsketten, Nahrungsnetz, Destruenten)</li></ul>	<p><b>FW3:</b> beschreiben einfache Wechselwirkungen zwischen Populationen.</p> <p><b>FW4:</b> beschreiben Nahrungsbeziehungen in einem Ökosystem als Nahrungskette bzw. als Nahrungsnetz.</p>
<b><i>III - Sexualität des Menschen</i></b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>- Bau und Funktion der äußeren und inneren Geschlechtsorgane</li><li>- Pubertät</li><li>- Menstruationszyklus</li><li>- Schwangerschaft und Entwicklung des Kindes</li><li>- Methoden der Empfängnisverhütung</li></ul>	<p><b>FW6:</b> beschreiben grundlegende Aspekte der sexuellen Fortpflanzung (Verschmelzung von Ei- und Samenzelle nach der Begattung) beim Menschen.</p>
<b><i>Methoden</i></b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>- Planung, Durchführung und Protokollieren von Experimenten</li><li>- Tabellarische und graphische Darstellung von Messwerten-</li></ul>	

## **Kompetenzbereich Kommunikation (KK)**

- geben die Beiträge anderer sachgerecht wieder.
- lösen kooperativ Aufgaben in kleinen Gruppen bei vorgegebener Zeit und Aufgabenstellung.
- veranschaulichen einfache Messdaten in Grafiken mit vorgegebenen Achsen.
- dokumentieren ihre Arbeitsschritte und Ergebnisse und nutzen vorgegebene einfache Medien zur Präsentation.
- referieren mündlich oder schriftlich mit Strukturierungshilfen.
- verwenden Fachwörter im korrekten Zusammenhang.

## **Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung (EG)**

- unterscheiden zwischen der individuellen Ebene des Organismus und der Populationsebene.
- werten Informationen zu biologischen Fragestellungen aus wenigen Quellen aus.
- recherchieren mit Hilfe vorgegebener Suchbegriffe.

## **Kompetenzbereich Bewertung (BW)**

- benennen Problem- und Entscheidungssituationen, die ethische Aspekte berühren.
- beschreiben den eigenen Standpunkt und den Standpunkt anderer (Freunde, Familie, Nachbarn).
- beschreiben die kurz- und langfristigen Folgen eigenen Handelns für sich und andere (z. B. Freunde, Familie, Haustiere).
- wählen relevante Sachinformationen für einfache Problem- und Entscheidungssituationen aus.
- wenden unter Anleitung Strategien zur Bewertung in Entscheidungsfindungsprozessen an.

# Jahrgang 7

[2 Halbjahre]

## *I - Aspekte zur Evolution und Klassifizierung von Lebewesen*

<ul style="list-style-type: none"><li>- Bestimmungsschlüssel</li><li>- hierarchisches Ordnungssystem</li><li>- Artbegriff</li><li>- Merkmale als Ergebnis von Selektionsprozessen</li></ul>	<p><b>FW7:</b> unterscheiden zwischen verschiedenen Arten unter Verwendung eines einfachen Artbegriffs (Art als Fortpflanzungsgemeinschaft).</p> <p><b>FW7:</b> erklären die Anpassung in Populationen an die Lebensbedingungen durch Selektionsprozesse.</p> <p><b>FW8:</b> ordnen Lebewesen anhand von Vergleichen der Bauplan- und Funktionsähnlichkeiten in ein hierarchisches System ein (z. B. Stamm, Klasse, Art).</p>
---	---

## *II - Fotosynthese und Zellatmung*

<ul style="list-style-type: none"><li>- Vergleich Pflanzen- und Tierzellen</li><li>- Aufbau und Handhabung Mikroskop</li><li>- Mikroskopieren Pflanzenzellen und Mundschleimhautzellen</li><li>- historische Versuche zu Fotosynthese und Zellatmung (Priestley, van Helmont)</li><li>- Nachweisverfahren von Stoffen</li><li>- lichtmikroskopischer Aufbau von Pflanzen</li></ul>	<p><b>FW2:</b> beschreiben die Funktionsteilung von verschiedenen Gewebetypen.</p> <p><b>FW2:</b> beschreiben Zellen als Grundeinheiten.</p> <p><b>FW2:</b> beschreiben Organellen als kleinere Funktionseinheiten in der Zelle: Zellkern, Zellmembran, Cytoplasma, Chloroplasten.</p> <p><b>FW2:</b> vergleichen Tier- und Pflanzenzelle auf lichtmikroskopischer Ebene.</p> <p><b>FW4:</b> erläutern die Fotosynthese als Prozess, mit dem Pflanzen durch Aufnahme von Lichtenergie ihre eigenen energiereichen Nährstoffe und Sauerstoff herstellen. (<i>Bezüge zu Chemie, Physik</i>)</p> <p><b>FW4:</b> erläutern die Funktion der Zellatmung (Wortgleichung) als Prozess, der Energie für den Organismus verfügbar macht. (<i>Bezüge zur Chemie, Physik</i>)</p> <p><b>FW4:</b> erläutern die Fotosynthese als Energiebereitstellungsprozess für alle Lebewesen (Differenzierung Produzenten-Konsumenten).</p>
--	--

<b>III - Stoffwechsel des Menschen</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Atmung</li> <li>- Blutkreislauf</li> <li>- Oberflächenvergrößerung</li> </ul>	<p><b>FW1:</b> begründen das Auftreten von Strukturen mit vergrößerter relativer Oberfläche an Stoffaustauschflächen zwischen Organen mit dem dadurch maximierten Stoffdurchfluss. (<i>Bezüge zu Physik und Chemie</i>)</p> <p><b>FW2:</b> erläutern das Zusammenspiel verschiedener Organe im Gesamtsystem (z. B. Atmungs-, Verdauungsorgane, Kreislaufsystem).</p> <p><b>FW3:</b> erläutern die Funktion und die Funktionsweise von physiologischen Regelmechanismen.</p> <p><b>FW7:</b> erläutern die individuelle Anpassung von Organen an unterschiedliche Lebensbedingungen.</p>
<b>Methoden</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mikroskopieren</li> <li>- Präparieren</li> <li>- Planung, Durchführung und Protokollieren von Experimenten</li> </ul>	

### **Kompetenzbereich Kommunikation (KK)**

- stellen vorgegebene oder selbst ermittelte Messdaten eigenständig in Diagrammen dar und wählen dazu eine geeignete Diagrammform.
- formulieren biologische Sachverhalte in der Fachsprache.

### **Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung (EG)**

- beschreiben Strukturen auf zellulärer Ebene sowie Versuchsabläufe.
- unterscheiden zwischen Beobachtung und Deutung.
- vergleichen kriteriengeleitet differenziertere Strukturen von Organen verschiedener Organismen.
- bestimmen Lebewesen mithilfe von Bestimmungsschlüsseln.
- unterscheiden beim Ordnen zwischen geeigneten (kriteriensteten) und ungeeigneten Kriterien (z. B. fliegend – schwimmend – im Haus lebend).
- zeichnen lichtmikroskopische Präparate unter Einhaltung von Zeichenregeln.
- entwickeln naturwissenschaftliche Fragen und begründen Hypothesen.
- planen systematisch Versuchsreihen mit geeigneten qualifizierenden Verfahren.
- führen Untersuchungen und Experimente (auch Nachweisverfahren) mit qualifizierenden und quantifizierenden Verfahren eigenständig durch.
- mikroskopieren einfache selbst erstellte Präparate.
- präparieren ein Organ.
- erstellen eigenständig Versuchsprotokolle.
- deuten komplexe Sachverhalte.
- nennen mögliche Fehler beim Experimentieren.
- unterscheiden Ursache und Wirkung.
- erläutern den naturwissenschaftlichen Erkenntnisweg an ihnen bekannten Beispielen.
- unterscheiden zwischen der Zell-, der Gewebe- und der Organebene.
- verwenden Modelle zur Veranschaulichung von Strukturen auf mikroskopischer Ebene.
- verwenden Funktionsmodelle zur Erklärung komplexerer Prozesse.
- beurteilen die Aussagekraft von Modellen.

### **Kompetenzbereich Bewertung (BW)**

# Jahrgang 8

[2 Halbjahre]

## I - Stoffwechsel des Menschen

- Nahrungsgruppen
- Nachweisverfahren von Nahrungsgruppen
- Ernährung und Verdauung
- Grundlagen der Enzymatik

**FW1:** erläutern den Zusammenhang zwischen der Struktur von Geweben sowie Organen und ihrer Funktion.

**FW1:** begründen das Auftreten von Strukturen mit vergrößerter relativer Oberfläche an Stoffaustauschflächen zwischen Organen mit dem dadurch maximierten Stoffdurchfluss. (*Bezüge zu Physik und Chemie*)

**FW1:** erklären die Spezifität von Prozessen modellhaft mit dem Schlüssel-Schloss-Prinzip der räumlichen Passung.

**FW4:** erläutern die biologische Bedeutung von Verdauung als Prozess, bei dem Nährstoffe zu resorbierbaren Stoffen abgebaut werden.

**FW4:** beschreiben Enzyme als Hilfsstoffe, die Stoffwechselprozesse ermöglichen.

**FW4:** erläutern die Temperaturabhängigkeit von Stoffwechselprozessen. (*Bezüge zu Chemie*)

## II - Bau und Leistung von Sinnesorganen

- Erregungsleitung in Nerven
- Beispiele für Signaltransduktion
- Aufbau und Funktion des Auges
- Regelkreis
- Vergleich Sinnesorgan Tier - Mensch

**FW5:** beschreiben den Weg vom adäquaten Reiz über die Auslösung der Erregung und die Erregungsweiterleitung zum Gehirn.

**FW5:** erläutern die Funktion von Sinnesorganen, Informationen aus der Umwelt als Reize aufzunehmen und in Nervensignale umzuwandeln.

**FW5:** erläutern Sinnesorgane als Fenster zur Umwelt.

**FW5:** stellen durch Vergleiche von Sinnesleistungen Vermutungen über die verschiedenen Wahrnehmungswelten von Mensch und Tieren auf.



<b>III - Sexualität des Menschen</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Geschlechtskrankheiten</li> <li>- Menstruation als Folge der hormonellen Regelung</li> <li>- Empfängnisverhütung</li> <li>- Hormone (Menstruationszyklus)</li> <li>- Sexualität und Verantwortung</li> </ul>	<p><b>FW5:</b> erläutern die grundlegende Funktion von Hormonen als Botenstoffe.</p> <p><b>FW5:</b> erläutern Liebe und Sexualität als komplexe menschliche Verhaltensmuster, die neben der Reproduktion auch der sozialen Bindung dienen. (<i>Bezüge zu Religion, Werte und Normen</i>)</p>
<b>IV - Energie und ökologische Zusammenhänge</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Biomassepyramide</li> <li>- Energiefluss im Ökosystem</li> <li>- Wechselwirkungen von Arten</li> <li>- Veränderungen im Ökosystem</li> <li>- Bestimmungsschlüssel</li> </ul>	<p><b>FW4:</b> erläutern einfache Veränderungen in einem Ökosystem.</p> <p><b>FW6:</b> unterscheiden genetisch bedingte und umweltbedingte Merkmale.</p> <p><b>FW7:</b> erklären die Koexistenz von verschiedenen Arten anhand der unterschiedlichen Ansprüche an ihren Lebensraum.</p>
<b>Methoden</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Funktionsmodelle</li> <li>- Planung, Durchführung und Protokollieren von Experimenten</li> </ul>	

### **Kompetenzbereich Kommunikation (KK)**

- beziehen die Beiträge anderer in ihre Darstellungen mit ein.
- referieren mit eigener Gliederung über ein biologisches Thema.
- verwenden geeignete Symbole: Molekülsymbole, Wirkungspfeile.

### **Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung (EG)**

#### **Kompetenzbereich Bewertung (BW)**

- nennen von einer Problem- bzw. Entscheidungssituation betroffene Werte und Normen.
- unterscheiden zwischen Fakten und Meinungen.
- begründen den eigenen Standpunkt.
- beschreiben kurz- und langfristige persönliche und gesellschaftliche Folgen eigenen Handelns.
- wählen relevante Sachinformationen für komplexe Problem- und Entscheidungssituationen aus.
- wenden weitgehend selbständig Strategien zur Bewertung in Entscheidungsfindungsprozessen an.

# Jahrgang 9

[1 Halbjahr]

## I - Grundlagen der Ökologie

<ul style="list-style-type: none"><li>- Biomassepyramiden</li><li>- Stoffkreisläufe</li><li>- menschliche Einflüsse</li></ul>	<p><b>FW3:</b> erläutern die Auswirkungen menschlicher Eingriffe in Ökosysteme auf den Menschen selbst.</p> <p><b>FW4:</b> stellen den Energiefluss zwischen Produzenten und Konsumenten verschiedener Ordnung dar. (<i>Bezüge zu Physik</i>)</p> <p><b>FW4:</b> erläutern die Rolle von Produzenten, Konsumenten und Destruenten für den Stoffkreislauf.</p> <p><b>FW4:</b> leiten grundlegende Aspekte der nachhaltigen Entwicklung ab (z. B. Kohlenstoffkreislauf). (<i>Bezüge zur Chemie</i>)</p> <p><b>FW4:</b> beschreiben die Auswirkungen von Eingriffen des Menschen in Ökosysteme. (<i>Bezüge zu Physik, Chemie</i>)</p> <p><b>FW8:</b> stellen den Zusammenhang zwischen physiologischen Prozessen, ökologischen Beziehungen und Erdgeschichte her (z. B. Sauerstoff-, Kohlenstoffdioxidhaushalt der Erde). (<i>Bezüge zu Erdkunde, Chemie</i>)</p>
---	--

## II - Grundlagen der Cytologie

<ul style="list-style-type: none"><li>- Vergleich Pro- und Eukaryoten</li><li>- Mitose</li><li>- Meiose</li><li>- Biomembran und Transportvorgänge</li></ul>	<p><b>FW1:</b> stellen bei Strukturen mit vergrößerter relativer Oberfläche eigenständig Hypothesen über die Funktion als Stoffaustausch- oder Adsorptionsfläche auf.</p> <p><b>FW2:</b> beschreiben Unterschiede zwischen prokaryotischen und eukaryotischen Zellen.</p> <p><b>FW2:</b> erläutern die Bedeutung der Zellverdopplung für das Wachstum von Organismen.</p>
--	---

## Methoden

- Arbeiten mit Modellen

### Kompetenzbereich Kommunikation (KK)

### Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung (EG)

- suchen und benutzen verschiedene Quellen bei der Recherche naturwissenschaftlicher Informationen.
- unterscheiden zwischen relevanten und irrelevanten Informationen.

### Kompetenzbereich Bewertung (BW)

# Jahrgang 10

[2 Halbjahre]

## *I - Grundlagen der Molekulargenetik und Aspekte der Evolution*

<ul style="list-style-type: none"><li>- Stammbaumanalysen</li><li>- Zusammenhang Genetik und Evolution an Beispielen (Züchtung und weitere) Chromosomen beim Menschen und Ursachen der Variabilität (Bezug zu Mendelschen regeln)</li><li>- DNA-Replikation</li><li>- Protein-Biosynthese</li><li>- Mutation und Mutagene</li><li>- Gene und Umwelt prägen den Phänotyp</li><li>- Klonen</li></ul>	<p><b>FW1:</b> wenden die Frage nach Struktur und Funktion eigenständig auf neue Sachverhalte an.</p> <p><b>FW6:</b> begründen die Erbgleichheit von Körperzellen eines Vielzellers mit der Mitose und der semikonservativen Replikation der DNA.</p> <p><b>FW6:</b> erläutern das Grundprinzip des technischen Klonens als Kerntransfer.</p> <p><b>FW6:</b> erläutern die Grundprinzipien der Rekombination (Reduktion und Neukombination der Chromosomen bei Meiose und Befruchtung).</p> <p><b>FW6:</b> erläutern die Folgen von Diploidie (Möglichkeit der Rekombination und Möglichkeit des Überspringens von Merkmalen in der Generationenfolge).</p> <p><b>FW6:</b> beschreiben Gene als DNA-Abschnitte, die Informationen zur Herstellung von Genprodukten enthalten.</p> <p><b>FW6:</b> erläutern modellhaft vereinfacht die Übersetzung der DNA-Sequenz in eine Aminosäuresequenz (ohne Berücksichtigung chemischer Eigenschaften).</p> <p><b>FW6:</b> erläutern exemplarisch den Zusammenhang zwischen Genen und der Ausprägung des Phänotyps (z. B. Zusammenhang Gen-Enzym-Farbstoff).</p> <p><b>FW6:</b> erklären die Auswirkungen von Mutationen auf den Phänotyp.</p> <p><b>FW6:</b> beschreiben, dass Umweltbedingungen und Gene bei der Ausprägung des Phänotyps zusammenwirken.</p> <p><b>FW7:</b> erklären Variabilität durch Rekombination und Mutation.</p>
--	--

<b>II - Grundlagen Enzyme</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- RGT - Regel</li> <li>- Substrat und Wirkungsspezifität</li> <li>- molekularer Aufbau und Funktion von Enzymen</li> </ul>	<p><b>FW1:</b> wenden das Schlüssel-Schloss-Prinzip eigenständig auf neue Fälle von Spezifität an.</p> <p><b>FW3:</b> erläutern negative Rückkopplung als eine Voraussetzung für Regulation.</p> <p><b>FW4:</b> erläutern Enzyme als substrat- und wirkungsspezifische Biokatalysatoren von Abbau- und Aufbauprozessen. (<i>Bezüge zu Chemie</i>)</p>
<b>Methoden</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Arbeiten mit Modellen (einschließlich Modellkritik)</li> <li>- Hypothesen und Modellvorstellungen entwickeln und prüfen</li> <li>- Erfahrungen im Arbeiten mit Statistiken</li> <li>- ethische Reflexion</li> </ul>	

### **Kompetenzbereich Kommunikation (KK)**

- reflektieren die Beiträge anderer und nehmen dazu Stellung.
- lösen komplexere Aufgaben in Gruppen, treffen dabei selbständig Absprachen in Bezug auf Aufgabenverteilung und Zeiteinteilung.
- präsentieren Ergebnisse mit angemessenen Medien.

### **Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung (EG)**

- beschreiben komplexe Zusammenhänge strukturiert und sachgerecht.
- beschreiben strukturiert komplexe Diagramme.
- vergleichen komplexe Vorgänge auf zellulärer und modellhaft vereinfachter Molekülebene.
- unterscheiden kausale und funktionale Fragestellungen (Frage nach der unmittelbaren Ursache – Frage nach der biologischen Funktion).
- reflektieren die gewählten Untersuchungsmethoden und diskutieren die Aussagekraft der Ergebnisse.
- unterscheiden zwischen naturwissenschaftlichen Erklärungen und Alltagserklärungen.
- wenden den naturwissenschaftlichen (hypothetisch-deduktiven) Erkenntnisweg zur Lösung neuer Probleme an.
- unterscheiden zwischen der cytologischen Ebene und der Molekülebene.
- verwenden einfache modellhafte Symbole zur Beschreibung molekularer Strukturen und Abläufe.
- wenden einfache Modellvorstellungen auf dynamische Prozesse an.

### **Kompetenzbereich Bewertung (BW)**

- unterscheiden Werte, Normen und Fakten.
- erläutern die Standpunkte anderer.
- reflektieren die Sachinformationen für Problem- und Entscheidungssituationen in Hinblick auf Korrektheit und Begrenztheit der Aussagekraft.
- reflektieren die Wertentscheidung im Entscheidungsfindungsprozess.