

**Arbeitsergebnis der Biologiekommission** (Hans-Dieter Lichtner, Elfriede Schöning, Horst Wewetzer) **zu den**

## **Curricularen Vorgaben für das Gymnasium, Schuljahrgänge 5/6 - Biologie - in Niedersachsen**

**(mit methodischen Anmerkungen und Zeitrichtwerten)**

### **5.2 Themenbereiche**

Die Reihenfolge der Themenbereiche ist als Empfehlung zu verstehen. Alle aufgeführten Kompetenzen sind verbindlich. Die Inhalte sind den Einzelaspekten der Basiskonzepte (Kompetenzbereich Sachkenntnis) zugeordnet. Die Buchstaben in Klammern beziehen sich auf die Auflistung in Kapitel 5.1.2. Die Zuordnung der im Anschluss an jeden Themenbereich genannten Kompetenzen der Bereiche „Methoden der Erkenntnisgewinnung“ und „Kommunikation“ ist als Vorschlag zu verstehen (siehe Kapitel 2). Kompetenzen des Bereichs „Nutzung und Bewertung in Kontexten“ sind je nach Schwerpunktsetzung und Lernsituation auszuwählen.

#### **5.2.1 Säugetiere haben Gemeinsamkeiten**

Die erste Unterrichtseinheit im Schuljahrgang 5 muss in besonderem Maße an den Sachunterricht der Grundschule anknüpfen. Dafür eignet sich das Thema Haustiere gut, da es die Erfahrungen und die altersgemäßen Interessen der Schülerinnen und Schüler in besonderem Maße aufgreift. Die Schüler lernen Merkmale von Säugetieren kennen und erwerben die Fähigkeit und die Bereitschaft zu verantwortlicher, tiergerechter Haltung und Pflege.

Die Einführung der fachmethodischen Arbeitsweise erfolgt behutsam, indem zunächst an einem ausführlicher behandelten Beispiel eines Haustieres nur einfache morphologische Merkmale aufgegriffen werden (5.2.1.1). Mit dem Aspekt der Züchtung wird der Evolutionsgedanke vorbereitet. Aus der genaueren Kenntnis des einen Haustieres ergibt sich der Vergleich mit dem anderen Haustier, wobei das Sozial- und Jagdverhalten in den Mittelpunkt gestellt werden (5.2.1.2). Schließlich lernen die Schülerinnen und Schüler die völlig unterschiedliche Sinneswahrnehmung von Säugern kennen, die am Beispiel des Sehens mit dem Schwerpunkt Gesichtsfeld vertieft behandelt wird (5.2.1.3). Auf anatomische Untersuchungen des Auges, die Darstellung des Strahlengangs, Akkomodation oder Hell-Dunkel-Adaption wird in dieser Jahrgangsstufe verzichtet. Die Einbeziehung des Menschen als Säugetier (5.2.1.4) schließt die Thematik ab.

Mit der Behandlung dieser Thematik wird v. a. beabsichtigt, die Fähigkeit zum genauen Beobachten und sachlichen Beschreiben zu schulen, sie bietet aber auch Möglichkeiten zum Recherchieren und Interviewen.

### 5.2.1.1 Der Hund – ein Säugetier

Verbindlicher Kompetenzbereich Sachkenntnis		Methodische Hinweise, Vertiefungsmöglichkeiten
Inhalte	Basiskonzepte	
Der Hund als Familienmitglied  Verhalten des Hundes zu Familie- angehörigen und zu Fremden		Verhaltensregeln vor allem beim Umgang mit fremden Hunden Wichtigste Intention des Verhaltensthemas ist es, dass die Schülerinnen und Schüler die spezifische Eigenschaft des Hundes respektieren lernen.
Ernährung und Gebiss des Hundes	<b>Struktur und Funktion:</b> Die Form der Zähne steht in engem Zusammenhang zu ihrer Funktion (a) <sup>1</sup>	Zahntypen sind zu unterscheiden, eine „Zahnformel“ ist nicht notwendig
Fortpflanzung und Jungenaufzucht	<b>Reproduktion:</b> Ähnlichkeit von Jungtieren und Eltern; Geschwisterähnlichkeit (a) Hunde pflanzen sich geschlechtlich miteinander fort. (b)  <b>Stoff- und Energieumwandlung:</b> Tiere brauchen Nahrung. (a) Junge Säugetiere brauchen nach der Geburt Muttermilch. (c)	Anthropomorphe Beschreibungen von Verhaltensweisen sollten behutsam auf fachlich korrekte Beschreibungen umgestellt werden
Züchtung vom Wolf zum Hund  Hunderassen  Züchtungsziele und -methoden	<b>Reproduktion:</b> siehe Fortpflanzung und Jungenaufzucht  <b>Variabilität und Anpasstheit:</b> Eignung und Nutzung von Hunderassen (e) Auswahl von geeigneten Individuen zur Zucht (f)	Erfahrungsberichte von professionellen Hundezüchtern

<sup>1</sup> Die Buchstaben in den Klammern beziehen sich auf die einzelnen Aspekte der Basiskonzepte in 5.1.2.

### 5.2.1.2 Hund und Katze – ein Vergleich

Verbindlicher Kompetenzbereich Sachkenntnis		Methodische Hinweise, Vertiefungsmöglichkeiten
Inhalte	Basiskonzepte	
Vergleich des Sozialverhaltens	<b>Information und Kommunikation:</b> Artgenossen verständigen sich mit Signalen. (a) Hund und Katze können ihre gegenseitigen Signale missverstehen, da die Verschlüsselung ihrer Signale verschieden ist (Schwanzbewegung). (c)	Erlebnisberichte von Schülerinnen und Schülern aufgreifen
Beutespektrum der Wildformen  Zusammenhang zwischen Jagdweise und Beutespektrum	<b>Angepasstheit:</b> Unterschiede Beutespektren von Wolf und Wildkatze - Zusammenhang mit Jagdweise: Katze (Einzeljäger) – kleine Beute; Wolf (Rudeljäger) – auch größere Beutetiere (a)  <b>Vorbereitung Kompartimentierung:</b> Konkurrenzvermeidung durch unterschiedliches Beutespektrum (b)	Erarbeitung anhand von Filmmaterial

### 5.2.1.3 Die Sinneswelt ist an die Lebensweise angepasst

Verbindlicher Kompetenzbereich Sachkenntnis		Methodische Hinweise, Vertiefungsmöglichkeiten
Inhalte	Basiskonzepte	
Die Sinnes-/Erlebenswelt von Menschen, Hunden und Katzen unterscheiden sich: verschiedene Hauptsinne		Sinneswelten – Wahrnehmungswelten altersgemäß thematisieren
Die Lage der Augen bestimmt die Größe des Gesichtsfeldes  Überschneidende Gesichtsfelder - räumliches Sehen	<b>Struktur und Funktion:</b> Die Lage der Augen bestimmt die Möglichkeiten des Sehens. (a) Die Überschneidung des Gesichtsfeldes erlaubt räumliches Sehen. (a)	beispielhaft erweitern um geeignete Arten wie Pferd, Schimpanse, Eule, Hase, Huhn

Verbindlicher Kompetenzbereich Sachkenntnis		Methodische Hinweise, Vertiefungsmöglichkeiten
Inhalte	Basiskonzepte	
<p>Lebensweise - Lage der Augen :</p> <p>Fluchttiere brauchen ein weites Gesichtsfeld für den Überblick;  Raubtiere brauchen räumliches Sehen zum Ergreifen der Beute;  der Mensch braucht räumliches Sehen zum Gebrauch der Hände</p>	<p><b>Angepasstheit:</b>  Lage der Augen und arttypische Lebensweise (a)</p> <p>Vorbereitung Kosten – Nutzen-Betrachtung (Optimierungsprinzip):  Vor- und Nachteile der verschiedenen Lage der Augen mit Bezug auf die spezifische Lebensweise (d)</p>	

#### 5.2.1.4 Der Mensch – auch ein Säugetier

Verbindlicher Kompetenzbereich Sachkenntnis		Methodische Hinweise, Vertiefungsmöglichkeiten
Inhalte	Basiskonzepte	
Grobgliederung des Körpers in Kopf, Rumpf und Gliedmaßen Übersicht über den Knochenbau		zu genaue Aufspaltung vermeiden: reduzieren auf im Alltag gängige Begriffe
Bewegung durch Muskeln	<b>Struktur und Funktion:</b> Prinzip des Gegenspielers (b)	
Gelenktypen	<b>Struktur und Funktion:</b> Die Struktur des Gelenkes bestimmt seine Bewegungsmöglichkeiten. (a)	beispielhaft Struktur und Funktion verschiedener Gelenktypen vergleichen
Säugetiermerkmale: Überblick über Gemeinsamkeiten von Hund, Katze und Mensch	<b>Stammesgeschichtliche Verwandtschaft:</b> Verwandtschaftsbegriff vorbereiten: Hund, Katze und Mensch gehören zu den Säugetieren. (a)	keine Vollständigkeit; wichtig sind vor allem Haarkleid, Ähnlichkeiten im Knochenbau, Entwicklung des Kindes im Mutterleib und das Säugen
Training verändert den Körper: Muskeln und Knochen passen sich der individuellen Beanspruchung an	<b>Variabilität und Angepasstheit:</b> Die Muskeln des Menschen reagieren auf Beanspruchung: Anpassung (b)	

<b>Mögliche Integration der anderen Kompetenzbereiche im Thema „Säuger haben Gemeinsamkeiten“</b>	
<b>Methoden der Erkenntnisgewinnung</b>	<b>Kommunikation</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Beschreiben in eigenen Worten (Verhalten des Hundes, der Katze)</li> <li>- Vergleichen (Rassenmerkmale, Verhalten von Hund und Katze)</li> <li>- Darstellen von Merkmalen in Tabellen (Verhalten; Säugervergleich)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Recherchieren (Erfahrungen von Hundehaltern und Hundezüchtern)</li> <li>- Auswählen wesentlicher Informationen (Auswertung von Interviews)</li> </ul>

### **5.2.2 Tiere im Jahresverlauf**

Dieser Komplex kann sich gut an den Vergleich der Säugetiere anschließen. Gleichwarmen Tieren werden mit neuen Vertretern anderer Wirbeltiergruppen wechselwarme Organismen gegenübergestellt. Die Größe ‚Temperatur‘ gestattet einen Fächerübergreif zu den anderen Naturwissenschaften, ‚Wärme‘ wird in einer einfachen Form als aus dem Alltag bekannte Form der Energieübertragung vorgestellt. Den Schülerinnen und Schülern muss bewusst gemacht werden, dass Tiere Energie durch die Verwertung von Nahrung für sich nutzen. (5.2.2.1)

Mit Versuchen zur Bestimmung der Isolationswirkung verschiedener Materialien bzw. der experimentellen Untersuchung von Lebensvorgängen bei verschiedenen Temperaturen lässt sich ein beträchtlicher Kompetenzzuwachs erreichen. Die Gelegenheit sollte genutzt werden, Grundsätze der experimentellen Arbeitsweise (Planung, Durchführung, Protokollführung) einzuführen. Im Ergebnis wird die Abhängigkeit der Lebensprozesse von der Temperatur greifbar, die Darstellung und Präsentation der Resultate bieten weitere Möglichkeiten, wichtige Kompetenzen zu schulen.

Ausgehend von den ungünstigen klimatischen Lebensvoraussetzungen im Winter (5.2.2.2) werden ganz unterschiedliche Wege zur Lösung dieses Problems aufgezeigt: Ausweichen am Beispiel des Vogelzugs, Winterschlaf und Kältestarre als Energiesparprogramme und Erhaltung der Lebensaktivität unter Nutzung von Wärmeschutzeinrichtungen. Hierin wird insbesondere das Prinzip der Angepasstheit sichtbar; über die Winterfütterung werden die Kinder aber auch emotional angesprochen. Gerade das Leben im Winter bietet vielfältige Möglichkeiten, Naturschutzaspekte vorzustellen und Naturverbundenheit auszudrücken.

### 5.2.2.1 Gleichwarme und wechselwarme Tiere

Verbindlicher Kompetenzbereich Sachkenntnis		Methodische Hinweise, Vertiefungsmöglichkeiten
Inhalte	Basiskonzepte	
<p>Säugetiere und Vögel sind gleichwarme Tiere.</p> <p>Alle anderen Tiergruppen sind wechselwarm.</p> <p>Säugetiere und Vögel besitzen spezielle Wärmeisolationseinrichtungen.</p>	<p><b>Steuerung und Regelung:</b> Vergleich Körpertemperaturen; Gleichwarme produzieren bei Abkühlung des Körpers Wärme, bei Überhitzung wird Wärme abgegeben (Schwitzen). (a) Wärmeisolationseinrichtungen (b)</p> <p><b>Struktur und Funktion:</b> Prinzip der Oberflächenvergrößerung: Vergrößerung der Körperoberfläche bei Hitze, Verkleinerung bei Kälte; große Körperflächen (z.B. Ohren) bei Tieren heißer Regionen (c)</p> <p><b>Stoff- und Energieumwandlung:</b> Zusammenhang zwischen Nahrungs- und Energiebedarf (b)</p>	<p>Das Thema erlaubt eine weitgehend experimentelle Erarbeitungen.</p> <p>So kann die Rolle der Körperbedeckungen (Fell, Federn) bei der Wärmeisolation untersucht werden. Dabei lernen die Schülerinnen und Schüler das erste Mal Modellversuche kennen.</p> <p>Bei der Untersuchung von Isolationswirkungen verschiedener Stoffe ist freies Experimentieren mit weitgehend selbständiger Versuchsplanung zu empfehlen.</p>
<p>Die Körpertemperatur bestimmt die Geschwindigkeit eines Tieres</p> <p>Gleichwarme Organismen sind auch bei kühler Außentemperatur beweglich, brauchen aber mehr Nahrung.</p>	<p><b>Stoff- und Energieumwandlung:</b> Körpertemperatur und Beweglichkeit (Vorbereitung RGT-Regel) (f)</p> <p><b>Angepasstheit:</b> Vorbereitung Kosten-Nutzen-Betrachtung (Optimierungsprinzip): Vorteil der Gleichwarmen: bei jeder Außentemperatur schnell; Nachteil: relativ hoher Nahrungsbedarf Vorteil der Wechselwarmen: geringer Nahrungsbedarf; Nachteil: bei Kälte langsam (d)</p>	<p>Die Temperaturabhängigkeit der Beweglichkeit von Tieren kann gut experimentell untersucht werden (Mehlkäfer-, Schabenrennen, Messen der Kiemendeckelbewegung von Fischen in Abhängigkeit von der Außentemperatur ). Dabei können auch Messmethoden eingeführt werden. In Ansätzen ist eine Fehlerdiskussion möglich.</p>

### 5.2.2.2 Strategien im Winter: Kältestarre, Winterschlaf und aktive Überwinterung

Verbindlicher Kompetenzbereich Sachkenntnis		Methodische Hinweise, Vertiefungsmöglichkeiten
Inhalte	Basiskonzepte	
Probleme im Winter: Nahrungs- knappheit und Kälte	<b>Stoff- und Energieumwandlung:</b> hoher Nahrungsbedarf gleichwarmer Tiere im Winter (b)	
Gleichwarme können im Winter auswandern: Vogelzug	<b>Angepasstheit:</b> Vorbereitung Kosten – Nutzen-Betrachtung (Optimierungsprinzip): Vor- und Nachteile des Vogelzugs (d)  evtl. <b>Steuerung und Regelung:</b> Das Zugverhalten wird von einem festen inneren Rhythmus bestimmt (d)	Zugauslöser sind nicht genau zu spezifizieren. Ees reicht die Aussage, dass der Rhythmus angeboren ist; die Rolle der Tageslänge als Zeitgeber kann eventuell angesprochen werden.  Mögliche Erweiterung: Auch Wirbellose (Schmetterlinge) können im Winter nach Süden wandern
Überwinterungsstrategien von Gleichwarmen: Verbesserung der Wärmeisolation (Winterfell, Fett- schicht), Nahrungsumstellung	<b>Regelung und Steuerung:</b> siehe Thema 5.2.2.1  <b>Struktur und Funktion:</b> Prinzip der Oberflächenvergrößerung: siehe Thema 5.2.2.1	Erweiterung: Sinn und Unsinn der Vogelfütterung im Winter; Beobachtungen am Futterhaus als Hausaufgabe  Ergänzungen zum Thema Isolation
Winterschläfer sind besondere gleichwarme Tiere	<b>Angepasstheit / Stoff- und Energieumwandlung:</b> Winterschlaf als Angepasstheit an Nahrungsmangel im Winter (5.1.2.5b / 5.1.2.7b)  <b>Steuerung und Regelung:</b> Winterschläfer regeln die Körpertemperatur (c)	Igel oder Fledermaus bieten sich als Beispiele an  Mögliche Erweiterung: Naturschutzaspekte bei Igel und Fledermaus; Bau von Fledermauskästen
Wechselwarme im Winter: Kältestarre	<b>Angepasstheit / Stoff- und Energieumwandlung:</b> Niedriger Energiebedarf bei Kälte (5.1.2.7 b / 5.1.2.5 f)	Dieser Inhalt kann gut in das Teilthema 5.2.2.1 integriert werden.

<b>Mögliche Integration der anderen Kompetenzbereiche im Thema „Tiere im Jahresverlauf“</b>	
<b>Methoden der Erkenntnisgewinnung</b>	<b>Kommunikation</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Planung und sachgerechte Durchführung von Experimenten (Isolationswirkung, Temperaturabhängigkeit der Beweglichkeit)</li> <li>- Messwerte aufnehmen (Außentemperaturen, Geschwindigkeiten)</li> <li>- Protokollieren mit Trennung von Durchführung, Beobachtung und Deutung</li> <li>- Abschätzen von Fehlermöglichkeiten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dokumentieren und Präsentieren von Versuchsergebnissen</li> </ul>

### 5.2.3 Pflanzen sind Lebewesen (Keimung und Wachstum)

Dieses Thema erlaubt eine weitgehend experimentelle Erarbeitung, womit grundlegende Kompetenzen erworben werden können. Da es sich zum großen Teil um fachtypische Langzeitexperimente handelt, ist eine gute Zeitplanung unerlässlich. Es kann sinnvoll sein, während der Langzeitversuche anderen geeigneten Fragestellungen nachzugehen. Der Entwicklungszyklus der Blütenpflanze wird mit einer Gegenüberstellung von geschlechtlicher und ungeschlechtlicher Fortpflanzung abschließend thematisiert.

Die Schülerinnen und Schüler eignen sich wichtige botanische Grundkenntnisse durch Untersuchungen an Frühblühern an. Durch das Kennenlernen charakteristischer Arten soll die Bereitschaft zum Naturschutz weiter gefördert werden. Die nähere Betrachtung des Lebensraums von Frühblühern leitet zu einer Betrachtung des Stockwerkaufbaus im Wald über, womit wichtiges Grundwissen für später folgende ökologische Untersuchungen vermittelt wird.

<b>Verbindlicher Kompetenzbereich Sachkenntnis</b>		<b>Methodische Hinweise, Vertiefungsmöglichkeiten</b>
<b>Inhalte</b>	<b>Basiskonzepte</b>	
Aufbau eines Pflanzensamens	<b>Struktur und Funktion:</b> Samenschale als Austrocknungsschutz (a)	Begrifflichkeiten auf das Notwendige reduzieren (nur Begriffe, die im folgenden Unterricht dieser Einheit noch gebraucht werden)



Verbindlicher Kompetenzbereich Sachkenntnis		Methodische Hinweise, Vertiefungsmöglichkeiten
Inhalte	Basiskonzepte	
<p>Äußere Bedingungen für Keimung und Wachstum (experimentelle Untersuchung):</p> <p>Die Rolle von Licht, Temperatur, Samengröße, Luft</p> <p>Ansprüche der Pflanzen zum Wachstum (Licht, Mineralsalze, Luft)</p>	<p><b>Angepasstheit:</b> Schnelles Wachstum bei Dunkelheit (Vergeilung) als Anpassung (b)</p> <p><b>Reproduktion:</b> Pflanzensamen unterscheiden sich voneinander: unterschiedliche Reaktionen bei gleichen Außenbedingungen (d)</p> <p>Unterschiedliche Umweltbedingungen führen zu Unterschieden im Wachstum (b)</p> <p><b>Stoff- und Energieumwandlung:</b> Pflanzen brauchen Licht (e) Das Keimblatt des Samens enthält Vorratsstoffe; sie versorgen die junge Pflanze mit Nahrung. (d)</p>	<p>Schwerpunkt soll das Experiment sein.</p> <p>Gut geeignet für Keimversuche sind z. B. Bohnen, Erbsen und Kresse. Ausgehend von Keimversuchen (Hausaufgabe) können Hypothesen über die Ursachen unterschiedlicher Wachstumsverläufe aufgestellt werden (etwa die Größe der Bohnen, Licht, Temperatur). Versuche zur Überprüfung der Hypothesen werden geplant und durchgeführt. Keine Behandlung der Fotosynthese; Licht wird lediglich als lebensnotwendiger Faktor eingeführt bzw. bestätigt.</p> <p>mögliche Vertiefungen: Messungen der Streckungszonen im Wachstumsverlauf; Rolle der Schwerkraft</p>
<p>Bau einer Blütenpflanze: Gliederung in Wurzel – Spross – Blüte, Bau der Blüte</p> <p>Funktion der einzelnen Teile</p> <p>Samenbildung</p>	<p><b>Struktur und Funktion:</b> Prinzip der Oberflächenvergrößerung: große Oberfläche von Wurzelhaaren (c)</p> <p><b>Reproduktion:</b> Sexuelle Fortpflanzung; zwittrig oder getrenntgeschlechtlich (b, g)</p>	<p>Ein- und Zweihäusigkeit muss nicht angesprochen werden.</p> <p>mögliche Erweiterung: Angepasstheit von Blättern an ihren Lebensraum: Prinzip der Oberflächenvergrößerung der Blätter beim „Licht einfangen“; Sukkulente</p>
<p>geschlechtliche und ungeschlechtliche Vermehrung und Fortpflanzung bei Blütenpflanzen</p>	<p><b>Reproduktion:</b> Nachkommen ähneln ihren Eltern. (a) Nachkommen ungeschlechtlicher Fortpflanzung können sich gleichen. (b, c)</p>	<p>Eine geeignete Pflanze für die vegetative Vermehrung ist Tradescantia (Ampelkraut).</p> <p>mögliche Erweiterung: Verbreitung von Samen und Früchten (Struktur und Funktion, Angepasstheit)</p>

Verbindlicher Kompetenzbereich Sachkenntnis		Methodische Hinweise, Vertiefungsmöglichkeiten
Inhalte	Basiskonzepte	
Frühblüher sind an das Leben im Wald angepasst: Zwiebel und Wurzelknolle  Stockwerkbau des Laubwaldes: Kraut-, Strauch-, Baumschicht treiben nacheinander aus; Unterschiede von Kräutern, Sträuchern und Bäumen	<b>Stoff- und Energieumwandlung / Anpasstheit:</b> Reservestoffe ermöglichen das schnelle Austreiben im Frühjahr. (5.1.2.5d) Frühblüher sind damit an das geringe Lichtangebot im Sommer angepasst. (5.1.2.7a)  <b>Kompartimentierung:</b> Die zeitliche Folge des Austreibens vermindert die Konkurrenz um Licht. (b)	es müssen nicht alle möglichen Speicherorgane genannt werden  mögliche Erweiterung: Kosten-Nutzen-Betrachtung: Vor- und Nachteile des frühen und späten Austreibens von Pflanzen im Jahresverlauf

Mögliche Integration der anderen Kompetenzbereiche im Thema „Pflanzen sind Lebewesen“	
Methoden der Erkenntnisgewinnung	Kommunikation
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Anfertigen von Skizzen (Aufbau des Pflanzensamens)</li> <li>- Formulieren von Hypothesen (Keimungsbedingungen)</li> <li>- Selbstständiges Planen von Handlungsschritten (Keimungsversuche)</li> <li>- Systematisches Planen von Versuchsbedingungen (Keimungsversuche; Konstanthalten und Variieren von Versuchsparametern)</li> <li>- Tabellarische und graphische Darstellung von Messwerten (Wachstum)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Absprachen treffen und Aufgaben verteilen (arbeitsteiliges Experimentieren)</li> <li>- Ergebnisse von anderen Gruppen aufnehmen und wiedergeben</li> </ul>

#### 5.2.4 Insektenleben

Diese Thematik lässt sich gut an den vorhergehenden Abschnitt anschließen, indem die Rolle von Insekten als Bestäuber von Pflanzen aufgegriffen wird (Basiskonzept Anpasstheit). Mit dem Bau des Insektenkörpers lernen die Schülerinnen und Schüler einen anderen Typus der tierischen Lebensorganisation kennen. In der Metamorphose zeigt sich eine für Insekten ebenso charakteristische Anpasstheit, wie in der Ausbildung spezieller Körperformen auch Unterschiede zwischen den Lebensformen bestehen.

Mit der Vermittlung der besonderen Lebensgewohnheiten von Honigbienen wird ein für die Schülerinnen und Schüler besonders interessantes Insekt vorgestellt, das nicht nur besondere Bedeutung für den Menschen hat, sondern auch eine besondere Art der Verständigung aufweist (Basiskonzept Information und Kommunikation).

<b>Verbindlicher Kompetenzbereich Sachkenntnis</b>		<b>Methodische Hinweise, Vertiefungsmöglichkeiten</b>
<b>Inhalte</b>	<b>Basiskonzepte</b>	
<p>Insekten als Bestäuber von Blütenpflanzen</p> <p>Die Blütenpflanze ist an bestimmte Bestäuber angepasst.</p>	<p><b>Struktur und Funktion / Angepasstheit:</b> z. B. Schmetterlingsrüssel und Bau der Blütenkelche z. B. Bau der Salbeiblüte (5.1.2.1a / 5.1.2.7a)</p> <p><b>Angepasstheit:</b> Pflanzen und Insekten sind aufeinander angewiesen (Vorbereitung Symbiose). (a)</p>	<p>Ein oder wenige Beispiele genügen (streng exemplarisches Vorgehen).</p> <p>Der Begriff der Symbiose muss nicht eingeführt werden.</p>
<p>Grundaufbau von Insekten: Dreigliederung des Körpers, Antennen, 3 Beinpaare, Chitinpanzer</p>	<p><b>Struktur und Funktion:</b> Außenskelett und Stabilität bzw. Gewährleistung der Beweglichkeit (a)</p>	<p>keine Begriffe, die nicht im weiteren Unterricht dieser Einheit eine wichtige Rolle spielen; keine inneren Organe</p>
<p>Metamorphose bei Insekten</p>	<p><b>Angepasstheit:</b> Larve als Fress- und Wachstumsstadium; Puppe als Ruhe- und Umwandlungsstadium; erwachsenes Tier als Fortpflanzungs- und Verbreitungsstadium (c)</p> <p>Angepasstheit der Körpergestalt an diese Funktionen (a)</p>	<p>Schwerpunkt: vollkommene Umwandlung</p> <p>Die Metamorphose kann auch am Beispiel der Honigbiene eingeführt werden; eine Verallgemeinerung ist allerdings notwendig</p>
<p>Die Honigbiene – ein sozial lebendes Insekt als Haustier</p> <p>Bienensprache</p>	<p><b>Information und Kommunikation:</b> Verständigung mit Signalen, Informationsweitergabe (a)</p>	<p>sinnvolle Erweiterung: Besuch beim Imker</p>

<b>Mögliche Integration der anderen Kompetenzbereiche im Thema „Insektenleben“</b>	
<b>Methoden der Erkenntnisgewinnung</b>	<b>Kommunikation</b>
- Unterscheiden relevanter und nicht relevanter Details (aus einem Film)	- Wiedergeben eines Filminhalts (Biene)

### 5.2.5 Untersuchungen im einem Land-Ökosystem

Die Bearbeitung eines Lebensraumes erfordert Kenntnisse über unterschiedliche Gruppen von Lebewesen. Deshalb muss einerseits auf die im Vorunterricht erarbeiteten Gruppen wie Säugetiere, Vögel und Insekten zurückgegriffen werden, andererseits werden weitere Tier- und Pflanzengruppen bearbeitet. Beim Erstellen kleiner Monographien üben die Schülerinnen und Schüler Recherchieren und Präsentieren. Als Untersuchungsort bietet sich der Wald an, je nach örtlichen Gegebenheiten kann aber auch ersatzweise eine Hecken- oder Parklandschaft erkundet werden. Eine Exkursion bereichert den Unterricht nachhaltig!

Das Basiskonzept Stoff- und Energieumwandlung verdient hier eine besonders intensive Betrachtung, da alle Tiere Nahrung benötigen und viele von ihnen Nahrung für andere Tiere sind. Auf Nahrungspyramiden muss in dieser Altersstufe noch verzichtet werden.

Verbindlicher Kompetenzbereich Sachkenntnis		Methodische Hinweise, Vertiefungsmöglichkeiten
Inhalte	Basiskonzepte	
Kennenlernen ausgewählter Wirbeltiere und Wirbellose im Wald (auch Waldboden)  Überblick über Wirbellose: Regenwurm und Gliederfüßler (Spinnen, Tausendfüßler, Asseln als Krebse) mit wichtigsten morphologischen Kennzeichen (Beinzahl als Erkennungsmerkmal)	<b>Angepasstheit:</b> Angepasstheit von Waldtieren beispielhaft (a)	Hier bieten sich als vorbereitende Hausaufgabe arbeitsteilige Recherchen zu einzelnen Waldtieren an; an diesen Beispielen können Poster erstellt und Kurzreferate gehalten werden.  Gewölleuntersuchungen (Nahrungsspektrum, Wiederholung Skelettmerkmale)  Regenwurm als wichtiger Wirbelloser des Bodens
Nahrungsketten, Nahrungsnetze, Nahrungskreislauf; Bodentiere und Pilze zersetzen Laub und tote Tiere zu Mineralsalzen; diese dienen den Pflanzen als Dünger	<b>Stoff- und Energieumwandlung:</b> Tiere brauchen andere Lebewesen als Nahrung (a)	mögliche Erweiterung: Parallele Vorgänge zwischen Waldboden und Komposthaufen

<b>Verbindlicher Kompetenzbereich Sachkenntnis</b>		<b>Methodische Hinweise, Vertiefungsmöglichkeiten</b>
<b>Inhalte</b>	<b>Basiskonzepte</b>	
<p>Lebensweise ausgewählter Walddiere, z. B. Spechte:</p> <p>Fortpflanzung</p> <p>Revierbildung</p> <p>Angepasstheit körperlicher Strukturen</p> <p>Art als Fortpflanzungsgemeinschaft</p> <p>Rolle von Arterkennungsmerkmalen</p>	<p><b>Struktur und Funktion / Angepasstheit:</b> Spechtschnabel, -zunge, -füße (5.1.2.1a, 5.1.2.7a)</p> <p><b>Stoff- und Energieumwandlung:</b> Brutpflege (c)</p> <p><b>Reproduktion:</b> Spechte, die sich miteinander verpaaren, gehören zu einer Art (e)</p> <p><b>Information und Kommunikation:</b> Arterkennungssignale, z. B. Klopfweise, Rufe, Färbung (b)</p> <p><b>Angepasstheit:</b> Nahrungsspektren und Körpermerkmale (Schnabel, Zunge) (a) Vorbereitung <b>Kompartimentierung:</b> Unterschiede im Beutespektrum vermindern Konkurrenz (b)</p> <p>Revierbildung dient der Nahrungssicherung. (c)</p>	<p>Auch andere Tiergruppen können hier thematisiert werden; es sollten aber besonders Vögel Berücksichtigung finden.</p> <p>Eine ganzheitliche Darstellung einzelner Spechtarten erlaubt eine Behandlung des typischen Fortpflanzungsverhaltens von Vögeln.</p> <p>Der Artbegriff wird hier sehr vereinfacht eingeführt.</p>
<p>Tarnung ausgewählter Waldbewohner</p>	<p><b>Angepasstheit:</b> Tarnung schützt vor Fressfeinden (a)</p>	<p>Waldschnepfe und bestimmte Raupen sind gute Beispiele für Tarnung.</p> <p>mögliche Erweiterung: Warntrachten bei (Wald-) Tieren</p>

<b>Mögliche Integration der anderen Kompetenzbereiche im Thema „Untersuchungen in einem Land-Ökosystem“</b>	
<b>Methoden der Erkenntnisgewinnung</b>	<b>Kommunikation</b>
- Recherchieren in verschiedenen Medien (Tiermonografien, Nahrungsbeziehungen)	- Erstellen von Plakaten und Präsentieren (Tiermonografien, Nahrungsbeziehungen)

### 5.2.6 Lebewesen zeigen Ähnlichkeiten

In diesem Themenbereich steht der Evolutionsgedanke im Vordergrund. Auf der Basis der bisher thematisierten Tiere ist es sinnvoll, Ordnungskriterien zu entwickeln, nach denen Tierarten gegenüber anderen abgegrenzt werden können. Darüber hinaus müssen Ähnlichkeitsstufen hierarchisch geordnet werden, da zwischen zwei Tieren innerhalb einer Klasse mehr Ähnlichkeiten existieren als zwischen Tieren verschiedener Klassen. Der Umgang mit Bestimmungsschlüsseln unterstützt genaues Beobachten und Beschreiben. Amphibien, die als weitere Wirbeltierklasse aufgenommen werden, sind besonders geeignet, um Naturschutzaspekte zu thematisieren. Mit Hilfe von Interviews mit Naturschutzverbänden können Plakate gestaltet werden. Im Exkurs in die Stammesgeschichte der Wirbeltiere unter dem Aspekt „vom Wasser zum Land“ werden auch die Fische und Reptilien überblickartig eingeführt.

Verbindlicher Kompetenzbereich Sachkenntnis		Methodische Hinweise, Vertiefungsmöglichkeiten
Inhalte	Basiskonzepte	
<p>Frösche / Kröten: Metamorphose Zusammenhang von Gestaltwechsel, Funktionswechsel und Wechsel des Lebensraums</p> <p>Kiemens und Lungen als Atmungsorgane (Überblick)</p> <p>Naturschutzaspekte</p>	<p><b>Angepasstheit:</b> Kaulquappen sind an das Leben im Wasser angepasst (Kiemens, Körpergestalt), Frösche sind auch in der Lage an Land zu leben (Lungen, Beine, Schwimmhäute). (a)</p> <p>Wechsel des Lebensraumes und Organveränderung (c)</p>	<p>exemplarische Behandlung eines Froschlurches</p> <p>Interview mit Naturschutzverbänden, Gefährdung von Amphibien durch Verkehr (Krötenwanderung) und Trockenlegung; Krötenschutzzäune</p> <p>mögliche Erweiterung: Vergleich der Metamorphose von Fröschen und Insekten</p>
<p>Tiere lassen sich nach ihren Merkmalen ordnen: Wirbeltierklassen</p> <p>Abgrenzung der Wirbeltiere gegen Wirbellose: Stamm der Wirbeltiere Wirbelsäule als gemeinsames Merkmale von Wirbeltieren</p> <p>Unterschiede in der Morphologie (Extremitäten, Körperbedeckung, gleich- und wechselwarm, Eier legend oder nicht) als Unterscheidungskriterien</p>	<p>Vorbereitung <b>Stammesgeschichtliche Verwandtschaft:</b> Bestimmte Gruppen von Arten haben Gemeinsamkeiten, die sie gegenüber anderen Arten abgrenzen (a)</p>	<p>Merkmale der im Vorunterricht behandelten Tiere nutzen, um Systematik vorzubereiten.</p> <p>Erweiterung: Andere ausgewählte Stämme vom Wirbellosen, etwa Weichtiere, Gliederfüßler; Klassen der Gliederfüßler</p> <p>Keine Organvergleiche außer Lunge/Kiemens</p> <p>Fische und Reptilien: nur für die Abgrenzung zu anderen Klassen wichtige Merkmale wie Körperbedeckung und Extremitäten</p>

Verbindlicher Kompetenzbereich Sachkenntnis		Methodische Hinweise, Vertiefungsmöglichkeiten
Inhalte	Basiskonzepte	
binärer Bestimmungsschlüssel am Beispiel von Wirbeltieren		Auch Bestimmungsschlüssel von Tierspuren sind möglich.  Mögliche Erweiterung: Bestimmungsschlüssel entwickeln lassen
Exkurs in die Stammesgeschichte: Wirbeltiere besiedeln das Land  Entwicklungstrends am Beispiel der Eier: Eiablage im Wasser bei Fischen und Amphibien – Eiablage an Land bei Reptilien und Vögeln  Angepasstheit der Eier (Austrocknungsschutz)	<b>Stammesgeschichtliche Verwandtschaft:</b> Heutige Welt als Ergebnis eines Evolutionsprozesses (c) Erschließung neuer Lebensräume als Ergebnis eines Evolutionsprozesses (d)  <b>Angepasstheit:</b> Bei der Neubesiedlung von Lebensräumen neu auftretende Arten haben andere Organe als ihre Vorfahren. (a).	mögliche Erweiterungen: Fossilien, Fossilienbildung, Dinosaurier

Mögliche Integration der anderen Kompetenzbereiche im Thema „Lebewesen zeigen Ähnlichkeiten“	
Methoden der Erkenntnisgewinnung	Kommunikation
- Beobachten, Beschreiben und Vergleichen (Merkmale von Wirbeltieren) - Verwenden eines Bestimmungsschlüssels	- Planen und Durchführen eines Interviews (Naturschutzmaßnahmen)

### 5.2.7 Sexualität des Menschen

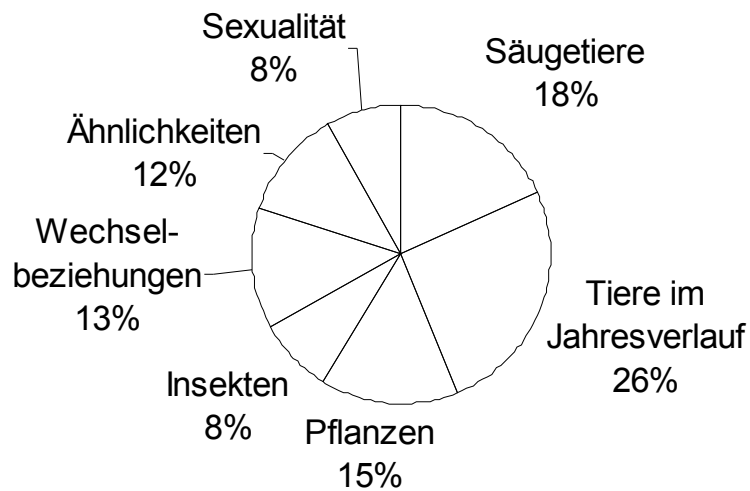
Dieser Themenbereich wird auch in anderen Fächern, z.B. Religion, behandelt, es bietet sich daher eine Zusammenarbeit innerhalb des Klassenkollegiums an. Im Fach Biologie wird man sich dann auf biologische Phänomene konzentrieren können. Bei diesem Thema sind die Lehrerinnen und Lehrer in besonderem Maße gefordert, auf die Fragen ihrer Schülerinnen und Schüler altersgemäß einzugehen.

<b>Verbindlicher Kompetenzbereich Sachkenntnis</b>		<b>Methodische Hinweise, Vertiefungsmöglichkeiten</b>
<b>Inhalte</b>	<b>Basiskonzepte</b>	
Pubertät: Unterschiedliches Verhalten von Jungen und Mädchen		
äußere und innere Geschlechtsorgane: Bau und Funktion	<b>Reproduktion:</b> Menschen als Säugetiere pflanzen sich geschlechtlich fort (b)	Das Thema bietet die Möglichkeit, in einer angemessenen Sprache über Sexualität zu reden.
Menstruationszyklus	<b>Vorbereitung Steuerung und Regelung:</b> zyklischer Rhythmus (d)	nur phänomenologische Betrachtung: keine Hormone
Schwangerschaft und Entwicklung des Kindes im Mutterleib	<b>Stoff- und Energieumwandlung:</b> Der Embryo/Fetus im Mutterleib ist auf die Ernährung durch die Mutter (Plazenta) angewiesen. (c)	Embryo und Fetus müssen nicht begrifflich abgegrenzt werden
Methoden der Empfängnisverhütung		Im Mittelpunkt steht der Aspekt der Verantwortung für sich und den Partner.  Beschränkung auf wenige wichtige Verhütungsmittel (Kondom, Pille)

<b>Mögliche Integration der anderen Kompetenzbereiche im Thema „Sexualität des Menschen“</b>	
<b>Methoden der Erkenntnisgewinnung</b>	<b>Kommunikation</b>
	- Meinungsäußerungen der Mitschüler respektieren



## Empfohlene zeitliche Gewichtung



### 5.3 Der Jahrgang 6 im Schuljahr 2004 / 2005

Für Schülerinnen und Schüler, die noch ein Jahr lang die Orientierungsstufe besucht haben, können diese Empfehlungen nur teilweise gelten. Die Fachkonferenzen der einzelnen Gymnasien müssen in Absprache mit den Orientierungsstufen ihrer Einzugsbereiche abklären, welche Themen im Jahrgang 5 behandelt wurden.

Folgende Themenbereiche sollten am Ende des 6. Jahrgangs bekannt sein:

- 5.2.2.1 Gleichwarme und wechselwarme Tiere (außer Versuche zur Wärmeisolation)
- 5.2.3 Pflanzen sind Lebewesen (Keimung und Wachstum )
- 5.2.4 Insektenleben
- 5.2.5 Untersuchungen im einem Land-Ökosystem (außer Lebensweise ausgewählter Waldtiere, z.B. Spechte)
- 5.2.6 Lebewesen zeigen Ähnlichkeiten (außer Exkurs in die Stammesgeschichte)