

# **Ernst – Barlach – Gymnasium**

**Castrop - Rauxel**



# **Schulinterner Lehrplan**

## **Biologie**

**Sekundarstufe I/G9**

**Stand: März 2021**

## Inhalt

	Seite
1 Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit	3
2 Entscheidungen zum Unterricht	5
2.1 Unterrichtsvorhaben	6
2.2 Grundsätze der fachmethodischen und fachdidaktischen Arbeit	26
2.3 Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung	29
2.4 Lehr- und Lernmittel	36
3 Entscheidungen zu fach- und unterrichtsübergreifenden Fragen	38
4 Individuelle Förderung	39
5 Qualitätssicherung und Evaluation	40

## 1 Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit

Das EBG ist ein in der Regel vierzütiges Gymnasium mit gebundenem Ganzttag, an dem zurzeit ca. 900 Schülerinnen und Schüler von ca. 80 Lehrpersonen und ca. 10 ReferendarInnen unterrichtet werden. Es liegt am Rande des inneren Bereichs der Kleinstadt Castrop-Rauxel mit ca. 75.000 Einwohnern. In relativer Nähe befindet sich eine Gesamtschule sowie ein weiteres Gymnasium ohne Ganzttag.

Das Fach Biologie wird in Unter- und Mittelstufe zweistündig, bzw. in der MINT Klasse in der Jahrgangsstufe 5 vierstündig und in der Oberstufe in Form von dreistündigen Grundkursen und regelmäßig stattfindenden fünfständigen Leistungskursen angeboten.

Aufgrund der Lage können Exkursionen innerhalb des Ruhrgebiets problemlos mit dem öffentlichen Nahverkehr durchgeführt werden. Das Schulgebäude verfügt über drei Biologiefachräume, welche mit Beamer, Elmo und teilweise mit internetfähigen Laptops/Standcomputern und AppleTV ausgestattet sind. In der Sammlung sind in ausreichender Anzahl regelmäßig gewartete Lichtmikroskope und Fertigpräparate zu verschiedenen Zell- und Gewebetypen vorhanden, sowie ein Klassensatz Binokulare. Zudem verfügt die gut sortierte Sammlung über diverse Modelle, wie ein DNA-Modell, Zellmodelle und ein Analyse-Koffer zur physikalischen und chemischen Untersuchung von Gewässern. Die Fachkonferenz Biologie stimmt sich bezüglich in der Sammlung vorhandener Gefahrstoffe mit der dazu beauftragten Lehrkraft der Schule ab.

### Die Fachgruppe Biologie

Insgesamt umfasst die Fachgruppe Biologie zurzeit 10 Lehrkräfte. Die Fachkonferenz tritt zweimal pro Schulhalbjahr zusammen, um notwendige Absprachen zu treffen. In der Regel nimmt auch mindestens ein Mitglied der Elternpflegschaft sowie der Schülervertretung an den Sitzungen teil. Außerdem finden innerhalb der Fachgruppe zu bestimmten Aufgaben weitere Dienstbesprechungen statt.

Die Lehrerbesetzung und die übrigen Rahmenbedingungen der Schule ermöglichen einen ordnungsgemäßen laut Stundentafel der Schule vorgesehen Biologieunterricht.

Das Fach Biologie ist in der Einführungsphase in der Regel mit ca. 4 Grundkursen vertreten. In der Qualifikationsphase können auf Grund der Schülerwahlen regelmäßig ein- bis zwei Leistungskurse und 2-3 Grundkurse gebildet werden.

Die Verteilung der Wochenstundenzahlen in der Sekundarstufe I und II ist wie folgt:

<b>Jg.</b>	<b>Fachunterricht von 5 bis 6</b>
<b>5</b>	BI (2)/MINT Zweig (4)
<b>6</b>	BI (2)
	<b>Fachunterricht von 7 bis 10</b>
<b>8</b>	Bi (2)
<b>9</b>	<i>Differenzierung Biologie als Wahlpflichtfach</i>
<b>10</b>	BI (2) <i>Differenzierung Biologie als Wahlpflichtfach</i>
	<b>Fachunterricht in der EF und in der QPH</b>
<b>11</b>	BI (3)
<b>12</b>	BI (3/5)
<b>13</b>	BI (3/5)

#### Beitrag zur Erreichung der Erziehungsziele der Schule sowie fachspezifische Ziele

In nahezu allen Unterrichtsvorhaben wird den Schülerinnen und Schülern die Möglichkeit gegeben, Schülerexperimente durchzuführen. Insgesamt werden überwiegend kooperative, die Selbstständigkeit des Lernalters fördernde Unterrichtsformen genutzt, sodass ein individualisiertes Lernen in der Sekundarstufe I kontinuierlich unterstützt wird. Hierzu eignen sich besonders Doppelstunden. Um die Qualität des Unterrichts nachhaltig zu entwickeln, vereinbart die Fachkonferenz vor Beginn jedes Schuljahres neue unterrichtsbezogene Entwicklungsziele. Aus diesem Grunde wird am Ende des Schuljahres überprüft, ob die bisherigen Entwicklungsziele weiterhin gelten und ob Unterrichtsmethoden, Diagnoseinstrumente und Fördermaterialien ersetzt oder ergänzt werden sollen. Nach Veröffentlichung des neuen Kernlehrplans steht dessen unterrichtliche Umsetzung im Fokus. Hierzu werden sukzessive exemplarisch konkretisierte Unterrichtsvorhaben und darin eingebettet Überprüfungsformen entwickelt und erprobt.

Der Biologieunterricht soll Interesse an naturwissenschaftlichen Fragestellungen wecken und die Grundlage für das Lernen in Studium und Beruf in diesem Bereich vermitteln. Dabei werden fachlich und bioethisch fundierte Kenntnisse die Voraussetzung für einen eigenen Standpunkt und für verantwortliches Handeln gefordert und gefördert. Hervorzuheben sind hierbei die Aspekte Ehrfurcht vor dem Leben in seiner ganzen Vielfalt, Nachhaltigkeit, Umgang mit dem eigenen Körper und ethische Grundsätze.

Ein Leitgedanke des Schulkonzepts ist die Nachhaltigkeit. Dementsprechend nimmt die Schule an verschiedenen Wettbewerben teil. Hier wurden unter anderem mehrmals der EUV-Umweltpreis Castrop – Rauxel gewonnen. Die Organisation liegt dabei hauptverantwortlich bei der Fachschaft Biologie. Weiterhin gibt es die Deinighauser – Bach/Teich – AG, welche sich um den Schulteich und nahe gelegenen Deinighauser Bach kümmert. Seit dem Schuljahr 2014/2015 gibt es einen eigenen Schulgarten am EBG, welcher durch die Neigungskurse bewirtschaftet wird.

## **2 Entscheidungen zum Unterricht**

Die Darstellung der Unterrichtsvorhaben im schulinternen Lehrplan besitzt den Anspruch, im Kernlehrplan angeführten Kompetenzbereiche- und Erwartungen auszuweisen. Dies entspricht der Verpflichtung jeder Lehrkraft, den Lernenden Gelegenheiten zu geben, alle Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans auszubilden und zu entwickeln.

Der ausgewiesene Zeitbedarf versteht sich als grobe Orientierungsgröße, die nach Bedarf über- oder unterschritten werden kann. Um Spielraum für Vertiefungen, besondere Schülerinteressen, aktuelle Themen bzw. die Erfordernisse anderer besonderer Ereignisse (z.B. Praktika, Kursfahrten o.ä.) zu erhalten, wurden im Rahmen dieses schulinternen Lehrplans nur ca. 75 Prozent der Bruttounterrichtszeit verplant.

## 2.1 Unterrichtsvorhaben

Legende: **Medienbildung**, **Verbraucherbildung**, **KAoA**, **Europacurriculum**

JAHRGANGSSTUFE 5			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
<p><b>UV 5.1:</b> <b>Die Biologie erforscht das Leben</b></p> <p><i>Welche Merkmale haben alle Lebewesen gemeinsam?</i></p> <p><i>Wie gehen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler bei der Erforschung der belebten Natur vor?</i></p> <p style="text-align: right;">ca. 12 Ustd.</p>	<p><b>IF1:</b> <b>Vielfalt und Anpassungen von Lebewesen</b></p> <p>Naturwissenschaft Biologie – Merkmale von Lebewesen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kennzeichen des Lebendigen</li> <li>• Organisationsebenen des Lebendigen</li> <li>• Schritte der naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinnung (Forscherkreislauf)</li> </ul>	<p>UF3: Ordnung und Systematisierung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kriterien anwenden</li> </ul> <p>E7: Naturwissenschaftliches Denken und Arbeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung an einem einfachen Experiment</li> </ul> <p>K1: Dokumentation</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Heftführung</li> <li>• einfaches Protokoll</li> </ul>	<p><i>...zur Schwerpunktsetzung</i> Organisationsebenen des Lebendigen (Zelle → Organismus)</p> <p><i>...zur Vernetzung</i> → UV 10.1: Kennzeichen des Lebendigen: Viren / Bakterien</p> <p><i>...zu Synergien</i> Einführung in naturwissenschaftliches Denken und Arbeiten, Protokoll: → Physik UV 6.1 → Chemie UV 7.1, 7.4</p>

JAHRGANGSSTUFE 5			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
<p><b>UV 5.2: Tiergerechter Umgang mit Nutztieren</b></p> <p><i>Wie sind Lebewesen durch Züchtung gezielt verändert worden?</i></p> <p><i>Wie können Landwirte ihr Vieh tiergerecht halten?</i></p> <p style="text-align: right;">ca.16 Ustd.</p>	<p><b>IF1: Vielfalt und Anpasstheiten von Lebewesen</b></p> <p>Vielfalt und Anpasstheiten von Wirbeltieren</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Züchtung</li> <li>• Nutztierhaltung</li> <li>• Tierschutz</li> </ul>	<p>B1: Fakten- und Situationsanalyse</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interessen beschreiben</li> </ul> <p>B2: Bewertungskriterien und Handlungsoptionen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Werte und Normen</li> </ul> <p>K2: <b>Informationsverarbeitung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Recherche</b> (Informationsrecherche zielgerichtet durchführen, Suchstrategien anwenden)</li> <li>• <b>Informationsentnahme</b> (Themenrelevante Daten aus Medienangeboten filtern)</li> </ul>	<p><i>...zur Schwerpunktsetzung</i></p> <p>Auswahl eines Nutztieres mit verschiedenen Zuchtformen für unterschiedliche Nutzungsziele (z.B. Hund, Schwein), Anbahnung des Selektions- und Vererbungskonzepts</p> <p><i>...zur Vernetzung</i></p> <p><b>Züchtung und Artenwandel</b> → IF5 Evolution</p> <p><i>... zu Synergien</i></p> <p>→ Erdkunde → <b>Lernzeitprojekt „Wölfe“</b> → <b>Ggf. Besuch eines landwirtschaftlichen Betriebes z.B. Dingebauer (Unterrichtsgang)</b></p>

<b>JAHRGANGSSTUFE 5</b>			
<b>Unterrichtsvorhaben</b>	<b>Inhaltsfelder</b> Inhaltliche Schwerpunkte	<b>Schwerpunkte der</b> <b>Kompetenzentwicklung</b>	<b>Weitere Vereinbarungen</b>
<p><b>UV 5.3: Bewegung – Die Energie wird genutzt</b></p> <p><i>Wie arbeiten Knochen und Muskeln bei der Bewegung zusammen?</i></p> <p><i>Wie hängen Nahrungsaufnahme, Atmung und Bewegung zusammen?</i></p> <p>ca. 14 Ustd.</p>	<p><b>IF2: Mensch und Gesundheit</b></p> <p>Bewegungssystem</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Abschnitte des Skeletts und ihre Funktionen</li> <li>Grundprinzip von Bewegungen</li> </ul> <p>Zusammenhang körperliche Aktivität-Nährstoffbedarf-Sauerstoffbedarf-Atemfrequenz-Herzschlagfrequenz</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Prävention von Haltungsschäden</li> </ul>	<p>E4: Untersuchung und Experiment</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Experiment planen und Handlungsschritte nachvollziehen</li> </ul> <p>E5: Auswertung und Schlussfolgerung</p> <p>E6: Modell und Realität</p> <p>K1: <b>Dokumentation</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Diagramm (Medienprodukte adressatengerecht gestalten und präsentieren)</b></li> </ul>	<p><i>...zur Vernetzung</i> ← UV 5.6: Energie aus der Nahrung</p> <p><i>... zu Synergien</i> Sport Energieumwandlung → Physik UV 6.2, 9.4 → Chemie UV 9.2</p>
<p><b>UV 5.4: Nahrung – Energie für den Körper</b></p> <p><i>Woraus besteht unsere Nahrung?</i></p> <p><i>Wie ernähren wir uns gesund?</i></p>	<p><b>IF2: Mensch und Gesundheit</b></p> <p>Ernährung und Verdauung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Nahrungsbestandteile und ihre Bedeutung</li> <li><b>ausgewogene Ernährung</b></li> <li>Verdauungsorgane und Verdauungsvorgänge</li> </ul>	<p>E4: Untersuchung und Experiment</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Nachweisreaktionen</li> </ul> <p>E6: Modell und Realität</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Modell als Mittel zur Erklärung</li> </ul> <p>B4: Stellungnahme und Reflexion</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Bewertungen begründen</li> </ul> <p>K1: Dokumentation</p>	<p><i>...zur Schwerpunktsetzung</i> Ausgewählte Experimente zu Nährstoffnachweisen</p> <p><i>...zur Vernetzung</i> → <b>IF7 Mensch und Gesundheit</b> (Mittelstufe: Diabetes)</p> <p><i>... zu Synergien</i></p>

<b>JAHRGANGSSTUFE 5</b>			
<b>Unterrichtsvorhaben</b>	<b>Inhaltsfelder</b> Inhaltliche Schwerpunkte	<b>Schwerpunkte der</b> <b>Kompetenzentwicklung</b>	<b>Weitere Vereinbarungen</b>
<p><i>Was geschieht mit der Nahrung auf ihrem Weg durch den Körper?</i></p> <p style="text-align: right;">ca. 14 Ustd.</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Protokoll</li> </ul>	Sport

JAHRGANGSSTUFE 6			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
<p><b>UV 6.1: Atmung und Blutkreislauf – Nahrungsaufnahme allein reicht nicht</b></p> <p><i>Warum ist Atmen lebensnotwendig?</i></p> <p><i>Wie kommt der Sauerstoff in unseren Körper und wie wird er dort weiter transportiert?</i></p> <p><i>Wie ist das Blut zusammengesetzt und welche weiteren Aufgaben hat es?</i></p> <p><i>Warum ist Rauchen schädlich?</i></p> <p style="text-align: right;">ca. 12 Ustd.</p>	<p><b>IF2: Mensch und Gesundheit</b></p> <p>Atmung und Blutkreislauf</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bau und Funktion der Atmungsorgane</li> <li>• Gasaustausch in der Lunge</li> <li>• Blutkreislauf</li> <li>• Bau und Funktion des Herzens</li> <li>• Zusammensetzung und Aufgaben des Blutes</li> <li>• <b>Gefahren von Tabakkonsum</b></li> </ul>	<p>UF4: Übertragung und Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alltagsvorstellungen hinterfragen</li> </ul> <p>E6: Modell und Realität</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modell als Mittel zur Erklärung</li> </ul> <p>B4: Stellungnahme und Reflexion</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entscheidungen begründen</li> </ul> <p>K2: Informationsverarbeitung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Fachtexte, Abbildungen, Schemata (Themenrelevante Informationen und Daten aus Medienangeboten filtern, strukturieren, umwandeln und aufbereiten)</b></li> </ul>	<p><i>...zur Schwerpunktsetzung</i></p> <p>Demonstrationsexperiment zum Rauchen</p> <p><b>Einfache Versuche zu Atem- und Herzfrequenz, Berechnung von Mittelwerten und Erstellung von Diagrammen (Medienproduktion und Präsentation)</b></p> <p><i>...zur Vernetzung</i></p> <p>Fach Sport: Ausdauersport</p> <p>Sauerstoff und Kohlenstoffdioxid ← IF1 Vielfalt und Anpasstheiten von Lebewesen: Bedeutung der Fotosynthese → IF 7 Mensch und Gesundheit (Mittelstufe): Diabetes und Immunbiologie← IF1 Vielfalt und Anpasstheiten von Lebewesen</p> <p>Blut→ IF7 Mensch und Gesundheit (Mittelstufe): Immunbiologie</p> <p><i>... zu Synergien</i></p> <p>↔ Anknüpfung an das Schulprogramm: soziales Lernen (z.B. <b>Lions Quest, Be Smart, Don't Start</b>)</p>

<b>JAHRGANGSSTUFE 6</b>			
<b>Unterrichtsvorhaben</b>	<b>Inhaltsfelder</b> Inhaltliche Schwerpunkte	<b>Schwerpunkte der</b> <b>Kompetenzentwicklung</b>	<b>Weitere Vereinbarungen</b>
<p><b>UV 6.2</b> <b>Pubertät – Erwachsen werden</b></p> <p><i>Wie verändern sich Jugendliche in der Pubertät?</i></p> <p><i>Wozu dienen die Veränderungen?</i></p> <p style="text-align: right;">ca. 6 Ustd.</p>	<p><b>IF 3:</b> <b>Sexualerziehung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• körperliche und seelische Veränderungen in der Pubertät</li> <li>• Bau und Funktion der Geschlechtsorgane</li> <li>• <b>Körperpflege und Hygiene</b></li> </ul>	<p>UF1: Wiedergabe und Erläuterung</p> <p>K3: Präsentation</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• bildungssprachlich angemessene Ausdrucksweise</li> </ul>	<p><i>...zur Schwerpunktsetzung</i></p> <p>Einstieg mit Bezug zu Alltagsgegenständen (Quasselsack)</p> <p><b>Nach Möglichkeit Kooperation mit GynäkologInnen</b>, dabei teilweise Arbeit in getrenntgeschlechtlichen Gruppen</p> <p><i>...zur Vernetzung</i></p> <p>Entwicklung ← UV 5.4: Keimung, Wachstum</p> <p><i>... zu Synergien</i></p> <p>→ Deutsch: Sprachbewusstsein → Religion und Praktische Philosophie: psychische Veränderung/Erwachsenwerden, Geschlechterrollen, Nähe und Distanz → Politik/Wirtschaft: Rollenbewusstsein</p>

<b>JAHRGANGSSTUFE 6</b>			
<b>Unterrichtsvorhaben</b>	<b>Inhaltsfelder</b> Inhaltliche Schwerpunkte	<b>Schwerpunkte der</b> <b>Kompetenzentwicklung</b>	<b>Weitere Vereinbarungen</b>
<p><b>UV 6.3</b> <b>Fortpflanzung – Ein Mensch entsteht</b></p> <p><i>Wie beginnt menschliches Leben?</i></p> <p><i>Wie entwickelt sich der Embryo?</i></p> <p style="text-align: right;">ca. 10 Ustd.</p>	<p><b>IF3:</b> <b>Sexualerziehung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geschlechtsverkehr</li> <li>• Befruchtung</li> <li>• Empfängnisverhütung</li> <li>• Schwangerschaft</li> <li>• Geburt</li> </ul>	<p>UF 4: Übertragung und Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zusammenhang der Organisationsebenen: Wachstum durch Vermehrung von Zellen</li> </ul> <p>K3: Präsentation Medienprodukte und Präsentation (Medienprodukte adressatengerecht planen, gestalten und präsentieren)</p> <p>K2: Informationsverarbeitung (Informationsrecherche zielgerichtet durchführen und dabei Suchstrategien anwenden)</p>	<p><i>...zur Schwerpunktsetzung</i> Ggf. Film: Wunder des Lebens – Faszination Liebe</p> <p><i>...zur Vernetzung</i> Entwicklung ← UV 5.3: Wachstum, sexuelle Fortpflanzung, Vererbung ← UV 5.3: Züchtung ← UV 6.4: Blütenpflanzen</p> <p><i>... zu Synergien</i> → Religion und Praktische Philosophie: Übernahme von Verantwortung</p>
<p><b>UV 6.4:</b> <b>Vielfalt der Blüten – Fortpflanzung von Blütenpflanzen</b></p> <p><i>Welche Funktion haben Blüten?</i></p>	<p><b>IF1:</b> <b>Vielfalt und Anpassungen von Lebewesen</b></p> <p>Vielfalt und Anpassungen von Samenpflanzen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundbauplan der Pflanzen</li> <li>• Aufbau der Blüte</li> </ul>	<p>E2: Wahrnehmung und Beobachtung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Präparation von Blüten</li> </ul> <p>E4: Untersuchung und Experiment</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bestimmung</li> </ul> <p>E7: Naturwissenschaftliches Denken und Arbeiten</p>	<p><i>...zur Schwerpunktsetzung</i> Kennübungen: Blütenpflanzen im Schulumfeld und Anlegen eines Herbariums Untersuchung einer Blüte Keimungsversuche</p> <p><i>...zur Vernetzung</i></p>

<b>JAHRGANGSSTUFE 6</b>			
<b>Unterrichtsvorhaben</b>	<b>Inhaltsfelder</b> Inhaltliche Schwerpunkte	<b>Schwerpunkte der</b> <b>Kompetenzentwicklung</b>	<b>Weitere Vereinbarungen</b>
<p><i>Wie erreichen Pflanzen neue Standorte, obwohl sie sich nicht fortbewegen können?</i></p> <p><i>Wie lässt sich die Vielfalt von Blütenpflanzen im Schulumfeld erkunden?</i></p> <p style="text-align: right;">ca. 12 Ustd.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vom Samen zur Pflanze (Fortpflanzung)</li> <li>• Verbreitung von Samen und Früchten</li> <li>• Artenkenntnis</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bestimmungsschlüssel</li> </ul> <p>K2: Informationsverarbeitung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbeit mit Abbildungen und Schemata</li> </ul>	<p>Angepasstheiten bzgl. Bestäubung und Ausbreitung → IF4 Ökologie</p> <p style="color: green;">Algorithmen in einem Bestimmungsschlüssel erkennen</p>
<p><b>UV 6.5:</b> <b>Erforschung von Bau und Funktionsweise der Pflanzen</b></p> <p><i>Was brauchen Pflanzen zum Leben und wie versorgen sie sich?</i></p> <p><i>Wie entwickeln sich Pflanzen?</i></p> <p style="text-align: right;">ca. 12 Ustd.</p>	<p><b>IF1:</b> <b>Vielfalt und Angepasstheiten von Lebewesen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vielfalt und Angepasstheiten von Samenpflanzen</li> <li>• Funktionszusammenhang der Pflanzenorgane</li> <li>• Bedeutung der Fotosynthese</li> <li>• Keimung</li> </ul>	<p>E2: Wahrnehmung und Beobachtung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• genaues Beschreiben</li> </ul> <p>E4: Untersuchung und Experiment</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Faktorenkontrolle bei der Planung von Experimenten</li> </ul> <p>E7: Naturwissenschaftliches Denken und Arbeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schritte der Erkenntnisgewinnung</li> </ul>	<p>...zur <i>Schwerpunktsetzung</i> Mikroskopierführerschein Experiment zur Abhängigkeit der Fotosynthese von äußeren Faktoren (z.B. Bläschenzählversuch)</p> <p>...zur <i>Vernetzung</i> Zelle als Grundeinheit ← UV 5.1 Bedeutung der Fotosynthese → IF4 Ökologie → IF2 <span style="color: cyan;">Mensch und Gesundheit: Ernährung und Verdauung, Atmung</span></p>

<b>JAHRGANGSSTUFE 6</b>			
<b>Unterrichtsvorhaben</b>	<b>Inhaltsfelder</b> Inhaltliche Schwerpunkte	<b>Schwerpunkte der</b> <b>Kompetenzentwicklung</b>	<b>Weitere Vereinbarungen</b>
<p><b>UV 6.6:</b> <b>Wirbeltiere in meiner Umgebung</b></p> <p><i>Welche spezifischen Merkmale kennzeichnen die unterschiedlichen Wirbeltierklassen?</i></p> <p><i>Wie sind Wirbeltiere an ihre Lebensweisen angepasst?</i></p> <p style="text-align: right;">ca. 10 Ustd.</p>	<p><b>IF1:</b> <b>Vielfalt und Anpassungen von Lebewesen</b></p> <p>Vielfalt und Anpassungen von Wirbeltieren</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Überblick über die Wirbeltierklassen</li> <li>• Charakteristische Merkmale und Lebensweisen ausgewählter Organismen</li> </ul>	<p>UF3: Ordnung und Systematisierung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kriteriengeleiteter Vergleich</li> </ul> <p>UF4: Übertragung und Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konzeptbildung zu Wirbeltierklassen</li> </ul> <p>E5: Auswertung und Schlussfolgerung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Messdaten vergleichen (Daten aus Medienangeboten filtern strukturieren)</b></li> </ul> <p>K3: <b>Präsentation</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Darstellungsformen (Medienprodukte adressatengerecht präsentieren)</b></li> </ul>	<p><i>...zur Schwerpunktsetzung</i> vertiefende Betrachtung weiterer Wirbeltierklassen: exemplarische Betrachtung ausgewählter Wirbeltierklassen und deren Anpassung</p> <p><i>...zur Vernetzung</i> Anpassungen → IF4 Ökologie und IF5 Evolution</p>

<b>JAHRGANGSSTUFE 8</b>			
<b>Unterrichtsvorhaben</b>	<b>Inhaltsfelder</b> Inhaltliche Schwerpunkte	<b>Schwerpunkte der</b> <b>Kompetenzentwicklung</b>	<b>Weitere Vereinbarungen</b>
<p><b>UV 8.1:</b> <b>Erkunden eines Ökosystems</b></p> <p><i>Woraufhin können wir „unser“ Ökosystem untersuchen?</i></p> <p><i>Wie ist der Lebensraum strukturiert?</i></p> <p><i>Welche abiotischen Faktoren wirken in verschiedenen Teilbiotopen?</i></p> <p><i>Welche Arten finden sich in verschiedenen Teilbiotopen?</i></p> <p><i>Wie beeinflussen abiotische Faktoren das Vorkommen von Arten?</i></p> <p><i>Wie können Arten in ihrem Lebensraum geschützt werden?</i></p> <p style="text-align: right;">ca. 8 Ustd.</p>	<p><b>IF 4:</b> <b>Ökologie und Naturschutz</b></p> <p>Merkmale eines Ökosystems</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erkundung eines heimischen Ökosystems,</li> <li>• charakteristische Arten und ihre jeweiligen Anpasstheiten an den Lebensraum</li> <li>• biotische Wechselwirkungen</li> <li>• Artenkenntnis</li> </ul> <p>Naturschutz und Nachhaltigkeit</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Biotop- und Artenschutz</li> </ul>	<p>E2: Wahrnehmung und Beobachtung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beschreiben von Ökosystemstruktur und Habitaten</li> <li>• Messen von abiotischen Faktoren</li> </ul> <p>E4: Untersuchung und Experiment</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Planung der Untersuchung: Auswahl der zu messenden Faktoren, Festlegung der Datenerfassung, Auswahl der Messmethoden</li> </ul>	<p><i>...zur Schwerpunktsetzung</i></p> <p>Exkursion oder Unterrichtsgang, z.B. Schulhof, Ökosystem Teich, Deininghauser Bach</p> <p>Angepasstheiten: Fokus auf zwei abiotische Faktoren und biotischen Faktor Konkurrenz  <b>→ Schulteich</b></p> <p>Biotopschutz: Betrachtung einer Leitart, z.B. Molche im Teich, <b>alpiner Steingarten Pflanzen und Insekten</b></p> <p><i>...zur Vernetzung</i></p> <p>← IF 1 Vielfalt und Anpasstheiten von Lebewesen</p> <p>→ IF 5 Evolution</p>

<b>JAHRGANGSSTUFE 8</b>			
<b>Unterrichtsvorhaben</b>	<b>Inhaltsfelder</b> Inhaltliche Schwerpunkte	<b>Schwerpunkte der</b> <b>Kompetenzentwicklung</b>	<b>Weitere Vereinbarungen</b>
<p><b>UV 8.2:</b> <b>Pilze und ihre Rolle im Ökosystem</b></p> <p><i>Wie unterscheiden sich Pilze von Pflanzen und Tieren?</i></p> <p><i>Wo kommen Pilze im Ökosystem vor und in welcher Beziehung stehen sie zu anderen Lebewesen?</i></p> <p style="text-align: right;">ca. 6 Ustd.</p>	<p><b>IF 4:</b> <b>Ökologie und Naturschutz</b></p> <p>Merkmale eines Ökosystems</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erkundung eines heimischen Ökosystems</li> <li>• Einfluss der Jahreszeiten</li> <li>• charakteristische Arten und ihre Anpasstheiten an den Lebensraum</li> <li>• biotische Wechselwirkungen</li> <li>• ökologische Bedeutung von Pilzen und ausgewählten Wirbellosen</li> <li>• Artenkenntnis</li> </ul>	<p>UF3: Ordnung und Systematisierung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vergleich Pilz – Tier – Pflanze</li> <li>• verschiedene biotische Beziehungen</li> </ul>	<p><i>...zur Schwerpunktsetzung</i> biotische Wechselwirkungen: Parasitismus, Symbiose und saprobiontische Lebensweise Bau der Pilze: nur grundlegend im Kontrast zu Pflanzen und Tieren Artenkenntnis: Fokussierung auf wenige, häufige Arten <b>→ Pilzprojekt</b></p> <p><i>...zur Vernetzung</i> ← UV 5.1: Bau der Pflanzenzelle → UV 8.3, UV 8.8 Stoffkreisläufe, Destruenten</p>
<p><b>UV 8.3:</b> <b>Bodenlebewesen und ihre Rolle im Ökosystem</b></p> <p><i>Warum wächst der Waldboden nicht jedes Jahr höher?</i></p> <p><i>Welche Wirbellosen finden wir im Falllaub?</i></p> <p><i>Welche ökologische Bedeutung haben Wirbellose im Waldboden?</i></p>	<p><b>IF 4:</b> <b>Ökologie und Naturschutz</b></p> <p>Merkmale eines Ökosystems</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• charakteristische Arten und ihre Anpasstheiten an den Lebensraum,</li> <li>• ausgewählte Wirbellosen-Taxa</li> <li>• ökologische Bedeutung von Pilzen und ausgewählten Wirbellosen</li> </ul>	<p>UF3: Ordnung und Systematisierung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Überblick über in der Streu lebende Taxa</li> </ul>	<p><i>...zur Schwerpunktsetzung</i> z.B. Untersuchung von Streu</p> <p><i>...zur Vernetzung</i> ← UV 8.2 Pilze als Destruenten → UV 8.8 Stoffkreisläufe: Destruenten</p>

JAHRGANGSSTUFE 8			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
ca. 4 Ustd.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Artenkenntnis</li> </ul>		
<p><b>UV 8.4: Mechanismen der Evolution</b></p> <p><i>Wie lassen sich die Anpassungen von Arten an die Umwelt erklären?</i></p> <p>ca. 8 Ustd.</p>	<p><b>IF 5: Evolution</b></p> <p>Grundzüge der Evolutionstheorie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Variabilität</li> <li>• natürliche Selektion</li> <li>• Fortpflanzungserfolg</li> </ul> <p>Entwicklung des Lebens auf der Erde</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• biologischer Artbegriff</li> </ul>	<p>UF4: Übertragung und Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mechanismus der Artumwandlung</li> </ul> <p>E2: Wahrnehmung und Beobachtung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Veränderungen wahrnehmen</li> </ul> <p>E6 Modell und Realität</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modellvorstellung (Züchtung) zur Erklärung anwenden</li> </ul>	<p><i>...zur Schwerpunktsetzung</i> Fokussierung auf gegenwärtig beobachtbare evolutive Prozesse der Artumwandlung</p> <p><i>...zur Vernetzung</i> ← UV 5.3 Nutztiere, Züchtung ← UV 8.1 Anpassungen → UV 10.4/10.5 Genetik</p>
<p><b>UV 8.5: Der Stammbaum des Lebens</b></p> <p><i>Wie hat sich das Leben auf der Erde entwickelt?</i></p> <p>ca. 6 Ustd.</p>	<p><b>IF 5: Evolution</b></p> <p>Entwicklung des Lebens auf der Erde</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• zeitliche Dimension der Erdzeitalter</li> <li>• Leitfossilien</li> <li>• natürliches System der Lebewesen</li> <li>• Evolution der Landwirbeltiere</li> </ul>	<p>E2 Wahrnehmung und Beobachtung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Veränderungen wahrnehmen</li> </ul> <p>E5: Auswertung und Schlussfolgerung</p> <p>K4: Argumentation</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• naturwissenschaftliche Denkweise</li> </ul>	<p><i>... zur Schwerpunktsetzung</i> Rekonstruktion von Stammbaumhypothesen</p> <p><i>...zur Vernetzung</i> ← UV 5.2: Wirbeltiere in meiner Umgebung</p> <p><i>...zu Synergien</i> ↔ Geschichte</p>

<b>JAHRGANGSSTUFE 8</b>			
<b>Unterrichtsvorhaben</b>	<b>Inhaltsfelder</b> Inhaltliche Schwerpunkte	<b>Schwerpunkte der</b> <b>Kompetenzentwicklung</b>	<b>Weitere Vereinbarungen</b>
<p><b>UV 8.6:</b> <b>Evolution des Menschen</b></p> <p><i>Wie entstand im Laufe der Evolution der heutige Mensch?</i></p> <p><i>Evolution – nur eine Theorie?</i></p> <p style="text-align: right;">ca. 5 Ustd.</p>	<p><b>IF 5:</b> <b>Evolution</b></p> <p>Evolution des Menschen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Merkmalsänderungen im Verlauf der Hominidenevolution</li> </ul>	<p>E2: Wahrnehmung und Beobachtung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• anatomische Veränderungen wahrnehmen</li> </ul> <p>E5: Auswertung und Schlussfolgerung</p> <p>E7: Naturwissenschaftliches Denken und Arbeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Theoriebegriff</li> </ul>	<p><i>...zur Schwerpunktsetzung</i> Fokussierung auf <i>Australopithecus, Homo erectus</i> und <i>Homo sapiens/Homo neanderthalensis</i></p> <p><i>...zu Synergien</i> ↔ Geschichte → Religion</p>
<p><b>UV 8.7:</b> <b>Ökologie im Labor</b></p> <p><i>Wie lässt sich Angepasstheit unter Laborbedingungen untersuchen?</i></p> <p style="text-align: right;">ca. 4 Ustd.</p>	<p><b>IF 4:</b> <b>Ökologie und Naturschutz</b></p> <p>Merkmale eines Ökosystems</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erkundung eines heimischen Ökosystems</li> <li>• charakteristische Arten und ihre Angepasstheiten an den Lebensraum</li> </ul>	<p>E2: Wahrnehmen, Beobachten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• (Mikroskopie) Untersuchung Pflanzenzelle</li> </ul> <p>E3: Vermutung und Hypothese</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• begründete Vermutungen zur Blattstruktur und zur Habitatpräferenz</li> </ul> <p>E4: Untersuchung und Experiment</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wiederholung des Umgangs mit dem Mikroskop</li> <li>• Faktorenkontrolle bei Überprüfung der Habitatpräferenz</li> </ul>	<p><i>...zur Schwerpunktsetzung</i></p> <p>Toleranzversuche mit Kellerrasseln (Temperatur, Helligkeit, Feuchtigkeit)</p> <p><i>...zur Vernetzung</i></p> <p>← UV 5.1 Einführung in das Mikroskopieren ← UV 8.4: mögliche evolutive Erklärung von Angepasstheiten</p>

<b>JAHRGANGSSTUFE 8</b>			
<b>Unterrichtsvorhaben</b>	<b>Inhaltsfelder</b> Inhaltliche Schwerpunkte	<b>Schwerpunkte der</b> <b>Kompetenzentwicklung</b>	<b>Weitere Vereinbarungen</b>
			← UV 8.1: Angepasstheiten
<p><b>UV 8.8:</b> <b>Energiefluss und Stoffkreisläufe im Ökosystem</b></p> <p><i>Wie lässt sich zeigen, dass Pflanzen energiereiche Stoffe aufbauen können?</i></p> <p><i>Welche Bedeutung hat die Fotosynthese für Pflanzen und Tiere?</i></p> <p style="text-align: right;">ca. 8 Ustd.</p>	<p><b>IF 4:</b> <b>Ökologie und Naturschutz</b></p> <p>Energiefluss und Stoffkreisläufe</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundprinzip der Fotosynthese und des Kohlenstoffkreislaufs</li> <li>• Nahrungsbeziehungen und Nahrungsnetze</li> <li>• Energieentwertung</li> </ul>	<p>E6: Modell und Realität</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vereinfachung in Schemata</li> <li>• kritische Reflexion</li> </ul> <p>E5: Auswertung und Schlussfolgerung</p> <p>E7: Naturwissenschaftliches Denken und Arbeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nutzung von Schemata und Experimenten</li> </ul>	<p><i>...zur Schwerpunktsetzung</i> Historische Experimente: VAN HELMONT o.a.</p> <p><i>...zur Vernetzung</i> ← UV 5.4: Bedeutung der Fotosynthese</p> <p><i>... zu Synergien</i> → Physik UV 9.4: Energieumwandlungsketten ← Chemie UV 7.2: Energieumwandlung bei chemischen Reaktionen Kohlenstoffkreislauf → Chemie UV 10.6</p>
<p><b>UV 8.9:</b> <b>Biodiversität und Naturschutz</b></p> <p><i>Wie entwickelt sich ein Lebensraum ohne menschlichen Einfluss?</i></p> <p><i>Wieso ist der Schutz von Biodiversität so wichtig?</i></p>	<p><b>IF 4:</b> <b>Ökologie und Naturschutz</b></p> <p>Naturschutz und Nachhaltigkeit</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Veränderungen von Ökosystemen durch Eingriffe des Menschen</li> <li>• Biotop- und Artenschutz</li> </ul>	<p>B1: Fakten- und Situationsanalyse</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vielfalt der Einflussfaktoren auf das Insektensterben</li> </ul> <p>B2: Bewertungskriterien und Handlungsoptionen</p>	<p><i>...zur Schwerpunktsetzung</i> Sukzession am Beispiel der Entwicklung einer Brache Begründung des Naturschutzes, z.B. Schulgarten konkrete Beispiele für Handlungsoptionen mit lokalem Bezug, z.B. Insektenschutz</p>

<b>JAHRGANGSSTUFE 8</b>			
<b>Unterrichtsvorhaben</b>	<b>Inhaltsfelder</b> Inhaltliche Schwerpunkte	<b>Schwerpunkte der</b> <b>Kompetenzentwicklung</b>	<b>Weitere Vereinbarungen</b>
<p><i>Wie muss eine Landschaft strukturiert sein, damit Insektenvielfalt möglich ist?</i> ca. 7 Ustd.</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>individuelle, gesellschaftliche und politische Handlungsmöglichkeiten</li> </ul>	<p><b>Nutzung des Biotopkatasters (Informationsauswertung)</b></p> <p>...zur Vernetzung</p> <p>← UV 8.1: Zusammenhang von Biotop- und Artenschutz</p>
<p><b>UV 8.10: Menschliche Sexualität</b></p> <p><i>Worin besteht unsere Verantwortung in Bezug auf sexuelles Verhalten und im Umgang mit unterschiedlichen sexuellen Orientierungen und Identitäten?</i></p> <p>ca. 4 Ustd. + Sexualitätsprojekt</p>	<p><b>IF 8: Sexualerziehung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Umgang mit der eigenen Sexualität</li> <li><b>Verhütung</b></li> </ul>	<p>B1: Fakten- und Situationsanalyse</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Unterscheidung von Fakten und Wertungen (geschlechtliche Orientierung und Identität)</li> </ul> <p>B4: Stellungnahme und Reflexion</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Verantwortung für sich selbst und Verantwortung der Anderen</li> </ul>	<p>...zur Schwerpunktsetzung</p> <p>altersgemäßes Grundwissen über Verhütungsmethoden</p> <p>Sexualitätsprojekt in Kooperation mit externem Partner, dabei teilweise Arbeit in getrenntgeschlechtlichen Gruppen</p> <p>...zur Vernetzung</p> <p>← UV 6.3: körperliche und psychische Veränderungen in der Pubertät</p> <p>← UV 6.4: Verhütung</p> <p>→ UV 10.3: Verhütung, <b>Thematisierung der Datenerhebung</b>, hormonelle Details</p>

JAHRGANGSSTUFE 10			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
<p><b>UV 10.1</b> <b>Immunbiologie – Abwehr und Schutz vor Erkrankungen</b></p> <p><i>Wie unterscheiden sich Bakterien und Viren?</i></p> <p><i>Wie wirken Antibiotika und weshalb verringert sich in den letzten Jahrzehnten deren Wirksamkeit?</i></p> <p><i>Wie funktioniert das Immunsystem?</i></p> <p><i>Wie kann man sich vor Infektionskrankheiten schützen?</i></p> <p style="text-align: right;">ca. 14 Ustd.</p>	<p><b>IF7:</b> <b>Mensch und Gesundheit</b></p> <p>Immunbiologie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• virale und bakterielle Infektionskrankheiten</li> <li>• Bau der Bakterienzelle</li> <li>• Aufbau von Viren</li> <li>• Einsatz von Antibiotika</li> <li>• unspezifische und spezifische Immunreaktion</li> <li>• <b>Organtransplantation</b></li> <li>• Allergien</li> <li>• <b>Impfungen</b></li> </ul>	<p>UF4 Übertragung und Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• variable Problemsituationen lösen</li> </ul> <p>E1 Problem und Fragestellung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fragestellungen z.B. zu historischen Experimenten formulieren</li> </ul> <p>E5 Auswertung und Schlussfolgerung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beobachtungen interpretieren</li> </ul> <p>K4: Argumentation</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• faktenbasiert, rational und schlüssig argumentieren</li> </ul> <p>B3 Abwägung und Entscheidung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nach Abschätzung der Folgen Handlungsoption auswählen</li> </ul> <p>B4 Stellungnahme und Reflexion</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bewertungen argumentativ vertreten</li> </ul>	<p><i>...zur Schwerpunktsetzung</i></p> <p><b>Auswertung von Abklatschversuchen und historischen Experimenten</b> (FLEMING, JENNER, BEHRING o. a.)</p> <p><b>Einüben von Argumentationsstrukturen in Bewertungssituationen anhand von Positionen zum Thema <b>Impfung</b> mit Hilfe einer Internetrecherche (Medienanalyse, Meinungsbildung, Informationsrecherche, Informationsbewertung)</b></p> <p><i>...zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>← UV 5.1 Kennzeichen des Lebendigen</li> <li>← UV 5.6 Muttermilch als passive Immunisierung</li> <li>← UV 6.1 Blut und Bestandteile</li> <li>→ UV 10.2 Schlüssel-Schloss-Modell</li> <li>→ UV 10.5 Blutgruppenvererbung</li> </ul>

<b>JAHRGANGSSTUFE 10</b>			
<b>Unterrichtsvorhaben</b>	<b>Inhaltsfelder</b> Inhaltliche Schwerpunkte	<b>Schwerpunkte der</b> <b>Kompetenzentwicklung</b>	<b>Weitere Vereinbarungen</b>
<p><b>UV 10.2</b> <b>Hormonelle Regulation der Blutzuckerkonzentration</b></p> <p><i>Wie wird der Zuckergehalt im Blut reguliert?</i></p> <p><i>Wie funktionieren Insulin und Glukagon auf Zellebene?</i></p> <p><i>Wie ist die hormonelle Regulation bei Diabetikern verändert?</i></p> <p style="text-align: right;">ca. 8 Ustd.</p>	<p><b>IF7:</b> <b>Mensch und Gesundheit</b></p> <p>Hormonelle Regulation</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hormonelle Blutzuckerregulation</li> <li>• Diabetes</li> </ul>	<p>E5: Auswertung und Schlussfolgerung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Messdaten vergleichen (Blutzuckerkonzentration, Hormonkonzentration), Schlüsse ziehen</li> </ul> <p>E6: Modell und Realität</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schlüssel-Schloss-Modell als Mittel zur Erklärung</li> <li>• Kritische Reflexion</li> </ul> <p>K1: Dokumentation</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachtypische Darstellungsformen (Pfeildiagramme mit „je, desto“-Beziehungen)</li> </ul>	<p><i>...zur Schwerpunktsetzung</i></p> <p>Erarbeitung der Blutzuckerregulation als Beispiel einer Regulation durch negatives Feedback, Übertragung auf andere Regulationsvorgänge im menschlichen Körper</p> <p>Nutzung des eingeführten Schlüssel-Schloss-Modells zur Erklärung der beiden verschiedenen Diabetes-Typen</p> <p><i>...zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>← UV 5.6 Bestandteile der Nahrung, gesunde Ernährung</li> <li>← UV 6.1 Blut und Bestandteile, Zellatmung</li> <li>← UV 6.2 Gegenspielerprinzip bei Muskeln</li> <li>← UV 10.1 Schlüssel-Schloss-Passung bei Antikörpern und Antigenen</li> </ul>

<b>JAHRGANGSSTUFE 10</b>			
<b>Unterrichtsvorhaben</b>	<b>Inhaltsfelder</b> Inhaltliche Schwerpunkte	<b>Schwerpunkte der</b> <b>Kompetenzentwicklung</b>	<b>Weitere Vereinbarungen</b>
<p><b>UV 10.3:</b> <b>Fruchtbarkeit und Familienplanung</b></p> <p><i>Welchen Einfluss haben Hormone auf die zyklisch wiederkehrenden Veränderungen im Körper einer Frau?</i></p> <p><i>Wie lässt sich die Entstehung einer Schwangerschaft hormonell verhüten?</i></p> <p><i>Wie entwickelt sich ein ungeborenes Kind?</i></p> <p><i>Welche Konflikte können sich bei einem Schwangerschaftsabbruch ergeben?</i></p> <p style="text-align: right;">ca. 8 Ustd.</p>	<p><b>IF 8:</b> <b>Sexualerziehung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• hormonelle Steuerung des Zyklus</li> <li>• Verhütung</li> <li>• Schwangerschaftsabbruch</li> <li>• Umgang mit der eigenen Sexualität</li> </ul>	<p>B1 Fakten- und Situationsanalyse</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• relevante Sachverhalte identifizieren</li> <li>• gesellschaftliche Bezüge beschreiben</li> </ul> <p>B2 Bewertungskriterien und Handlungsoptionen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• gesetzliche Regelungen</li> <li>• ethische Maßstäbe</li> </ul> <p>K4 Argumentation</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• faktenbasierte Argumentation,</li> <li>• respektvolle, konstruktiv-kritische Rückmeldungen zu kontroversen Positionen</li> </ul>	<p><i>...zur Schwerpunktsetzung</i></p> <p style="color: green;">Thematisierung der Datenerhebung zur Sicherheit von Verhütungsmitteln, digitale Recherche (Medienanalyse, Informationsrecherche, Informationsbewertung)</p> <p><i>...zur Vernetzung</i></p> <p>← UV 6.3 Keimzellen, Ablauf des weiblichen Zyklus, Voraussetzungen für eine Schwangerschaft</p> <p>← UV 6.4 Befruchtung und Schwangerschaft, Entwicklung des Ungeborenen</p> <p>← UV 10.2 Hormonelle Regulation, Regelkreise, negatives Feedback</p>

<b>JAHRGANGSSTUFE 10</b>			
<b>Unterrichtsvorhaben</b>	<b>Inhaltsfelder</b> Inhaltliche Schwerpunkte	<b>Schwerpunkte der</b> <b>Kompetenzentwicklung</b>	<b>Weitere Vereinbarungen</b>
<p><b>UV 10.4:</b> <b>Die Erbinformation- eine Bauanleitung für Lebewesen</b></p> <p><i>Woraus besteht die Erbinformation und wie entstehen Merkmale?</i></p> <p><i>Welcher grundlegende Mechanismus führt zur Bildung von Tochterzellen, die bezüglich ihres genetischen Materials identisch sind?</i></p> <p style="text-align: right;">ca. 10 Ustd.</p>	<p><b>IF6:</b> <b>Genetik</b></p> <p>Cytogenetik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• DNA</li> <li>• Chromosomen</li> <li>• Zellzyklus</li> <li>• Mitose und Zellteilung</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Karyogramm</li> <li>• artspezifischer Chromosomensatz des Menschen</li> </ul>	<p>E6: Modell und Realität</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modell zur Erklärung und zur Vorhersage</li> <li>• kritische Reflexion</li> </ul> <p>E7: Naturwissenschaftliches Denken und Arbeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bedeutung und Weiterentwicklung biologischer Erkenntnisse</li> </ul> <p>K1: Dokumentation</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• fachtypische Darstellungsformen (z.B. Karyogramm)</li> </ul>	<p><i>...zur Schwerpunktsetzung</i></p> <p>Vereinfachte, modellhafte Darstellung der Proteinbiosynthese zur Erklärung der Merkmalsausbildung; deutliche Abgrenzung zur thematischen Komplexität im Oberstufenunterricht</p> <p>Sachstruktur (DNA – Proteinbiosynthese – Genorte auf Chromosomen – Karyogramm – Mitose) beachten, um KKE „mithilfe von Chromosomenmodellen eine Vorhersage über den grundlegenden Ablauf der Mitose treffen“ ansteuern zu können.</p> <p>Mitose: Fokussierung auf Funktion, grundsätzlichen Ablauf und Ergebnisse</p> <p><i>...zur Vernetzung</i></p>

<b>JAHRGANGSSTUFE 10</b>			
<b>Unterrichtsvorhaben</b>	<b>Inhaltsfelder</b> Inhaltliche Schwerpunkte	<b>Schwerpunkte der</b> <b>Kompetenzentwicklung</b>	<b>Weitere Vereinbarungen</b>
			← UV 10.1 Blutgruppenvererbung ← UV 10.1 Schlüssel-Schloss-Modell, Proteine  <i>... zu Synergien</i> einfache Teilchenvorstellung ← Physik UV 6.1 ← Chemie UV 7.1
<p><b>UV 10.5:</b> <b>Gesetzmäßigkeiten der Vererbung</b></p> <p><i>Nach welchem grundlegenden Mechanismus erfolgt die Vererbung bei der sexuellen Fortpflanzung?</i></p> <p><i>Welche Ursache und welche Folgen hat eine abweichende Chromosomenzahl?</i></p> <p><i>Welche Vererbungsregeln lassen sich aus den Erkenntnissen zur</i></p>	<p><b>IF6:</b> <b>Genetik</b></p> <p>Cytogenetik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Meiose und Befruchtung</li> <li>• Karyogramm</li> <li>• Genommutation</li> <li>• <b>Pränataldiagnostik</b></li> </ul> <p>Regeln der Vererbung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gen- und Allelbegriff</li> <li>• Familienstammbäume</li> </ul>	<p>UF2 Auswahl und Anwendung</p> <p>UF4 Übertragung und Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Systemebenenwechsel</li> </ul> <p>E5 Auswertung und Schlussfolgerung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analyse von fachtypischen Darstellungen</li> </ul> <p>B1 Fakten- und Situationsanalyse</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• relevante Sachverhalte identifizieren</li> <li>• Informationsbeschaffung</li> </ul> <p>B2 Bewertungskriterien und Handlungsoptionen</p> <p>B3 Abwägung und Entscheidung</p>	<p><i>...zur Schwerpunktsetzung</i></p> <p>Meiose: Fokussierung auf Funktion, grundsätzlichen Ablauf und Ergebnisse</p> <p>Erbgutveränderung: Fokussierung auf zytologisch sichtbare Veränderungen (numerische Chromosomenaberrationen durch Meiosefehler) am Beispiel Trisomie 21, <b>Pro/Contra Pränataldiagnostik mit Hilfe des Internets recherchieren (Informationsrecherche, -auswertung – und bewertung)</b></p>

<b>JAHRGANGSSTUFE 10</b>			
<b>Unterrichtsvorhaben</b>	<b>Inhaltsfelder</b> Inhaltliche Schwerpunkte	<b>Schwerpunkte der</b> <b>Kompetenzentwicklung</b>	<b>Weitere Vereinbarungen</b>
<p><i>sexuellen Fortpflanzung ableiten?</i></p> <p style="text-align: right;">ca. 12 Ustd.</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>nach Abschätzung der Folgen Handlungsoption auswählen</li> </ul>	<p><i>...zur Vernetzung</i></p> <p>← UV 8.4 Evolution</p> <p>← UV 10.3 Fruchtbarkeit und Familienplanung</p> <p>← UV 10.1 Immunbiologie, Blutgruppenvererbung</p>
<p><b>UV 10.6:</b> <b>Neurobiologie-Signale senden, empfangen und verarbeiten</b></p> <p><i>Wie steuert das Nervensystem das Zusammenwirken von Sinnesorgan und Effektor?</i></p> <p><i>Welche Auswirkungen des Drogenkonsums lassen sich auf neuronale Vorgänge zurückführen?</i></p> <p><i>Wie entstehen körperliche Stresssymptome?</i></p> <p style="text-align: right;">ca. 8 Ustd.</p>	<p><b>IF7:</b> <b>Mensch und Gesundheit</b></p> <p>Neurobiologie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Reiz-Reaktions-Schema</li> <li>einfache Modellvorstellungen zu Neuron und Synapse</li> <li>Auswirkungen von Drogenkonsum</li> <li>Reaktionen des Körpers auf Stress</li> </ul>	<p>UF3 Ordnung und Systematisierung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>zentrale biologische Konzepte</li> </ul> <p>E6 Modell und Realität</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Erklärung von Zusammenhängen</li> <li>kritische Reflexion</li> </ul> <p>K3 Präsentation</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>fachtypische Visualisierung</li> </ul> <p>B1 Fakten- und Situationsanalyse</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Sachverhalte und Zusammenhänge identifizieren</li> </ul>	<p><i>... zur Schwerpunktsetzung</i></p> <p>didaktische Reduktion: Erregung = elektrisches Signal, Analogie Neuron-Stromkabel</p> <p>Bei einer Unterrichtszeit von 8 Stunden: Kombination der inhaltlichen Schwerpunkte „Stress und Drogenkonsum“ zu einem alltagsnahen Kontext (z.B. Schulstress und Nikotinkonsum)</p> <p><i>...zur Vernetzung</i></p> <p>← UV 10.1 Schlüssel-Schloss-Modell (Synapse)</p> <p>← UV10.1 Immunbiologie (Stress)</p> <p>← UV 10.2 Hormone (Stress)</p>

## 2.2 Grundsätze der fachdidaktischen Arbeit

Die Lehrerkonferenz des EBG hat unter Berücksichtigung des Schulprogramms als überfachliche Grundsätze für die Arbeit im Unterricht beschlossen, dass als Maßstab für die kurz- und mittelfristige Entwicklung der Schule die im Referenzrahmen Schulqualität NRW formulierten Kriterien und Zielsetzungen gelten sollen. Gemäß dem Schulprogramm sollen insbesondere die Lernenden als Individuen mit jeweils besonderen Fähigkeiten, Stärken und Interessen im Mittelpunkt stehen. Die Fachgruppe vereinbart, der individuellen Kompetenzentwicklung (Referenzrahmen Kriterium 2.2.1) besondere Aufmerksamkeit zu widmen. Die Planung und Gestaltung des Unterrichts soll sich deshalb an der Heterogenität der Schülerschaft orientieren (Kriterium 2.6.1). In Verbindung mit dem fachlichen Lernen legt die Fachgruppe außerdem besonderen Wert auf die kontinuierliche Ausbildung von überfachlichen personalen und sozialen Kompetenzen (Kriterium 1.2.1).

In Absprache mit der Lehrerkonferenz sowie unter Berücksichtigung des Schulprogramms hat die Fachkonferenz Biologie die folgenden fachmethodischen und fachdidaktischen Grundsätze beschlossen. In diesem Zusammenhang beziehen sich die Grundsätze 1 bis 14 auf fächerübergreifende Aspekte, die auch Gegenstand der Qualitätsanalyse sind, die Grundsätze 15 bis 25 sind fachspezifisch angelegt.

### Überfachliche Grundsätze:

- 1.) Geeignete Problemstellungen zeichnen die Ziele des Unterrichts vor und bestimmen die Struktur der Lernprozesse.
- 2.) Inhalt und Anforderungsniveau des Unterrichts entsprechen dem Leistungsvermögen der Lerner.
- 3.) Die Unterrichtsgestaltung ist auf die Ziele und Inhalte abgestimmt.
- 4.) Medien und Arbeitsmittel sind lernernah gewählt.
- 5.) Die Schülerinnen und Schüler erreichen einen Lernzuwachs.
- 6.) Der Unterricht fördert und fordert eine aktive Teilnahme der Lerner.
- 7.) Der Unterricht fördert die Zusammenarbeit zwischen den Lernenden und bietet ihnen Möglichkeiten zu eigenen Lösungen.
- 8.) Der Unterricht berücksichtigt die individuellen Lernwege der einzelnen Lerner.
- 9.) Die Lerner erhalten Gelegenheit zu selbstständiger Arbeit und werden dabei unterstützt.
- 10.) Der Unterricht fördert strukturierte und funktionale Einzel-, Partner- bzw. Gruppenarbeit sowie Arbeit in kooperativen Lernformen.
- 11.) Der Unterricht fördert strukturierte und funktionale Arbeit im Plenum.
- 12.) Die Lernumgebung ist vorbereitet; der Ordnungsrahmen wird eingehalten.
- 13.) Die Lehr- und Lernzeit wird intensiv für Unterrichtszwecke genutzt.
- 14.) Es herrscht ein positives pädagogisches Klima im Unterricht.

### Fachliche Grundsätze:

- 15.) Der Biologieunterricht orientiert sich an den im gültigen Kernlehrplan ausgewiesenen, obligatorischen Kompetenzen.
- 16.) Der Biologieunterricht ist problemorientiert und an Unterrichtsvorhaben und Kontexten ausgerichtet.
- 17.) Der Biologieunterricht ist lerner- und handlungsorientiert, d.h. im Fokus steht das Erstellen von Lernprodukten durch die Lerner.
- 18.) Der Biologieunterricht ist kumulativ, d.h. er knüpft an die Vorerfahrungen und das Vorwissen der Lernenden an und ermöglicht das Erlernen von neuen Kompetenzen.
- 19.) Der Biologieunterricht fördert vernetzendes Denken und zeigt dazu eine über die verschiedenen Organisationsebenen bestehende Vernetzung von biologischen Konzepten und Prinzipien mithilfe von Basiskonzepten auf.

- 20.) Der Biologieunterricht folgt dem Prinzip der Exemplarizität und gibt den Lernenden die Gelegenheit, Strukturen und Gesetzmäßigkeiten möglichst anschaulich in den ausgewählten Problemen zu erkennen.
- 21.) Der Biologieunterricht bietet nach Produkt-Erarbeitungsphasen immer auch Phasen der Metakognition, in denen zentrale Aspekte von zu erlernenden Kompetenzen reflektiert werden.
- 22.) Der Biologieunterricht ist in seinen Anforderungen und im Hinblick auf die zu erreichenden Kompetenzen für die Lerner transparent.
- 23.) Im Biologieunterricht werden Diagnoseinstrumente zur Feststellung des jeweiligen Kompetenzstandes der Schülerinnen und Schüler durch die Lehrkraft, aber auch durch den Lerner selbst eingesetzt.
- 24.) Der Biologieunterricht bietet immer wieder auch Phasen der Übung.

### **Strukturierung und Vernetzung von Wissen und Konzepten**

- Herausstellung zentraler Ideen und Konzepte, auch unter Nutzung von Synergien zwischen den naturwissenschaftlichen Fächern
- Orientierung am Prinzip des exemplarischen Lernens
- Anschlussfähigkeit (fachintern und fachübergreifend)
- Herstellen von Zusammenhängen statt Anhäufung von Einzelfakten

### **Lehren und Lernen in sinnstiftenden Kontexten**

- eingegrenzte und altersgemäße Komplexität
- authentische, motivierende und tragfähige Problemstellungen, auch als Grundlage für problemlösendes Vorgehen

### **Einbindung von Experimenten und Untersuchungen**

- Verdeutlichung der verschiedenen Funktionen von Experimenten in den Naturwissenschaften und des Zusammenspiels zwischen Experiment und konzeptionellem Verständnis
- überlegter und zielgerichteter Einsatz von Experimenten: Einbindung in Erkenntnisprozesse und in die Klärung von Fragestellungen
- schrittweiser und systematischer Aufbau von der reflektierten angeleiteten Arbeit hin zur Selbstständigkeit bei der Planung, Durchführung und Auswertung von Untersuchungen
- wenn möglich, authentische Begegnung mit dem lebendigen Objekt (z. B. durch Realobjekte im Unterricht) und Aufbau einer unmittelbaren Beziehung zur Natur (z. B. auch durch Unterrichtsgänge und Exkursionen)
- Entwicklung der Fähigkeiten zur Dokumentation der Experimente und Untersuchungen (Versuchsprotokoll) in Absprache mit den Fachkonferenzen der anderen naturwissenschaftlichen Fächer

### **Individuelle Förderung**

- Variation der Lernaufgaben und Lernformen mit dem Ziel einer kognitiven Aktivierung aller Lernenden, ggf. mit gestuften Lernhilfen für unterschiedliche Leistungsanforderungen

- Einsatz von digitalen Medien und Werkzeugen zur Verständnisförderung und zur Unterstützung und Individualisierung des Lernprozesses
- Beachtung von Aspekten der Sprachsensibilität bei der Erstellung von Materialien
- unterstützende zusätzliche Maßnahmen bei Lernschwierigkeiten
- herausfordernde zusätzliche Angebote für besonders leistungsstarke Schülerinnen und Schüler

### **Kooperation**

- Einbeziehen von kooperativen Lernformen zur Förderung der Interaktion und Kommunikation von Schülerinnen und Schülern in fachlichen Kontexten
- gemeinsame Entwicklung, Erprobung und Evaluation von Lernarrangements und binnendifferenzierenden Materialien durch die Lehrkräfte zur Qualitätssicherung und Arbeitsentlastung

## 2.3 Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung

### Grundsätze der Leistungsbewertung in den naturwissenschaftlichen Fächern (Biologie, Chemie, Physik)

Grundlage der Leistungsbewertung stellen das Schulgesetz sowie die Allgemeinen Prüfungsordnungen für die Sekundarstufen I und II dar. Die Fachkonferenzen legen Grundsätze zu Verfahren und Kriterien der Leistungsbewertung fest und evaluieren sie jährlich.

Die Leistungsbewertung bezieht sich auf die im Unterricht erworbenen Kompetenzen, die in den Kernlehrplänen beschrieben sind. Den Schülerinnen und Schülern wird im Unterricht hinreichend Gelegenheit gegeben, diese Kompetenzen anspruchsgerecht zu erwerben.

#### Allgemeine Kriterien der Leistungsbewertung:

- Verfügbarkeit naturwissenschaftlichen Grundwissens,
- mündliche Beiträge, wie z.B. Hypothesenbildung und Lösungsvorschläge,
- Darstellen von fachlichen Zusammenhängen oder Bewerten von Ergebnissen,
- Analyse und Interpretation von Texten, Graphiken oder Diagrammen,
- qualitatives und quantitatives Beschreiben von Sachverhalten unter korrekter Verwendung der Fachsprache,
- selbstständige Planung von Experimenten,
- Verhalten beim Experimentieren, Grad der Selbstständigkeit, Beachtung der Vorgaben, Genauigkeit bei der Durchführung,
- effektives Arbeit durch Teamfähigkeit bei Schülerexperimenten und anderen Partner- und Gruppenarbeiten,
- Erstellen von Protokollen und schriftliche Bearbeitung von Aufgaben auch in Form von Plakaten oder digitalen Medien, Anfertigung von Modellen,
- Erstellen und Vortragen eines Referates,
- Zielgerichtetheit bei der themenbezogenen Auswahl von Informationen und Sorgfalt und Sachrichtigkeit beim Belegen von Quellen,
- Führung eines Heftes, Lerntagebuchs oder Portfolios (z.B. Sauberkeit, Vollständigkeit, Übersichtlichkeit der Unterrichtsdokumentation),
- Beiträge zur gemeinsamen Gruppenarbeit,
- kurze schriftliche Überprüfungen,
- verschiedene Aufgabentypen in Bezug auf die Anforderungen (Text, Berechnung, Zeichnung, Diagramm, Versuch) und den Schwierigkeitsgrad enthalten.

Die drei Kompetenzbereiche Kommunikation, Bewertung und Erkenntnisgewinnung sollen dabei in hinreichender Form berücksichtigt werden.

**Grundsätze der Leistungsrückmeldung und Beratung:**

Für Klausuren und Präsentationen, Arbeitsprotokolle, Dokumentationen und andere Lernprodukte der sonstigen Mitarbeit erfolgt eine Leistungsrückmeldung, bei der inhalts- und darstellungsbezogene Kriterien angesprochen werden. Hier werden zentrale Stärken als auch Optimierungsperspektiven für jede Schülerin bzw. jeden Schüler hervorgehoben. Diese Rückmeldung erfolgt z.B. über Vorstellung des Erwartungshorizontes.

Die Leistungsrückmeldungen bezogen auf die mündliche/sonstige Mitarbeit erfolgen auf Nachfrage der Schülerinnen und Schüler außerhalb der Unterrichtszeit, spätestens aber in Form von mündlichem Quartalsfeedback oder Eltern-/Schülersprechtagen. Auch hier erfolgt eine individuelle Beratung im Hinblick auf Stärken und Verbesserungsperspektiven.

Es wird darauf hingewiesen, dass die nachfolgenden Kriterien nicht alle gleichermaßen Gegenstand des Unterrichts sein können. Ihre Verwendung ist abhängig von den jeweils vorgegebenen Themen/Inhalten. Weiterhin ist ihre Realisierung von den Lerngruppen (Altersbezug, individuelle Besonderheiten) und den Randbedingungen abhängig. Für die SII wird im Übrigen auf die Richtlinien und Lehrpläne für die Sekundarstufe II Gymnasium/Gesamtschule des Ministeriums für Schule und Bildung verwiesen.

Kriterien für die S I	Kriterien für den Wahlpflichtbereich II (Differenzierungskurse)
<p>A. Mitarbeit in Arbeitsphasen</p> <p>z.B.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Experimente, Untersuchungen,</li> <li>• Beobachtungen</li> <li>• Einzelarbeit</li> <li>• Partnerarbeit</li> <li>• Gruppenarbeit</li> <li>• kooperatives Arbeiten</li> <li>• längere Beiträge</li> <li>• Präsentation von Ergebnissen</li> </ul> <p><b>Gewichtung: ca. 80 %</b></p>	<p>A. Mitarbeit in Arbeitsphasen</p> <p>z.B.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Experimente, Untersuchungen,</li> <li>• Beobachtungen</li> <li>• Einzelarbeit</li> <li>• Partnerarbeit</li> <li>• Gruppenarbeit</li> <li>• kooperatives Arbeiten</li> <li>• längere Beiträge</li> <li>• Präsentation von Ergebnissen</li> </ul> <p><b>Gewichtung: ca. 40 %</b></p>
<p>B. Weitere (schriftliche) Lernleistungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• schriftliche Übung/Test</li> <li>• Referat</li> <li>• Präsentation</li> <li>• Heft/Mappe</li> <li>• Lernplakat</li> <li>• Protokoll</li> <li>• Portfolio/Tagebuch</li> <li>• Zeichnungen</li> </ul> <p><b>1 –2 Aspekte sollten in jedem Halbjahr berücksichtigt werden.</b></p> <p><b>Gewichtung: ca. 20 %</b></p>	<p>B. Weitere Lernleistungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• schriftliche Übung/Test</li> <li>• Referat</li> <li>• Präsentation</li> <li>• Protokoll</li> </ul> <p><b>1 – 2 Aspekte sollten in jedem Halbjahr berücksichtigt werden</b></p> <p><b>Gewichtung: ca. 10 %.</b></p>
	<p>C. WP II: schriftliche Arbeit</p> <p><b>Gewichtung: ca. 50 %</b></p>

<b>Kriterien für die S II als schriftliches Fach</b>	<b>Kriterien für die S II als mündliches Fach</b>
<p>A. Sonstige Mitarbeit im Unterricht</p> <p>Mitarbeit in Arbeitsphasen</p> <p>z.B.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Experimente, Untersuchungen, Beobachtungen</li> <li>• Einzelarbeit</li> <li>• Partnerarbeit</li> <li>• Gruppenarbeit</li> <li>• kooperatives Arbeiten</li> <li>• längere Beiträge</li> <li>• Präsentation von Ergebnissen</li> </ul> <p><b>Gewichtung: ca. 40 %</b></p>	<p>A. Sonstige Mitarbeit im Unterricht</p> <p>Mitarbeit in Arbeitsphasen</p> <p>z.B.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Experimente, Untersuchungen, Beobachtungen</li> <li>• Einzelarbeit</li> <li>• Partnerarbeit</li> <li>• Gruppenarbeit</li> <li>• kooperatives Arbeiten</li> <li>• längere Beiträge</li> <li>• Präsentation von Ergebnissen</li> </ul> <p><b>Gewichtung: ca. 80 %</b></p>
<p>B. Zusätzliche Lernleistungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• schriftliche Übung/Test</li> <li>• Referat</li> <li>• Präsentation</li> <li>• Protokoll</li> </ul> <p><i>1 – 2 Aspekte sollten in jedem Halbjahr berücksichtigt werden</i></p> <p><b>Gewichtung: ca. 10 %.</b></p>	<p>B. Zusätzliche Lernleistungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• schriftliche Übung/Test</li> <li>• Referat</li> <li>• Präsentation</li> <li>• Protokoll</li> </ul> <p><i>1 – 2 Aspekte sollten in jedem Halbjahr berücksichtigt werden.</i></p> <p><b>Gewichtung: ca. 20 %</b></p>
<p>SII: Klausur</p> <p><b>Gewichtung: ca. 50 %</b></p>	

Anhang 1: Kriterien zur Beurteilung

	Häufigkeit der Mitarbeit	Qualität der Mitarbeit	Beherrschen der Fachmethoden und der Fachsprache	Zusammenarbeit im Team	Andere Leistungen (Referate, Protokolle, Materialien, schriftliche Überprüfungen)	Bereithalten der Arbeitsmaterialien, Pünktlichkeit
<p><b>sehr gut</b></p> <p>Die Leistung entspricht in diesem Bereich den Anforderungen in besonderem Maße.</p>	<p>stetige und freiwillige Mitarbeit in jeder Stunde</p>	<p>Erkennen des Problems und Einordnung schwieriger Sachverhalte in einen Gesamtzusammenhang;</p> <p>Gelerntes kann sehr sicher wiedergegeben und angewendet werden</p>	<p>umfangreiche Fachsprache;</p> <p>sehr sicheres Anwenden gelernter Methoden;</p> <p>Methoden können kritisch reflektiert werden; häufiges Auffinden neuer Lösungswege</p>	<p>Bereitschaft und Fähigkeit mit anderen an einem Problem zu arbeiten und die Tätigkeit in einem vorgegebenen Zeitrahmen zum Abschluss zu bringen;</p> <p>freiwillige Bereitschaft Verantwortung im Team zu übernehmen</p>	<p>häufiges Bereitwilligkeit zusätzliche Leistungen in den Unterricht einzubringen;</p> <p>sehr gute Struktur und häufige Anwendung von Prinzipien der Anschaulichkeit; Anwendung einer fundierten und lerngruppengerechten Fachsprache;</p> <p>Einsatz neuer Medien</p>	<p>alle Materialien sind immer vorhanden;</p> <p>immer auf den Unterricht vorbereitet und kann immer pünktlich mit der Arbeit beginnen</p>
<p><b>gut</b></p> <p>Die Leistung entspricht in diesem Bereich voll den Anforderungen.</p>	<p>regelmäßige und freiwillige Mitarbeit in jeder Stunde</p>	<p>Verständnis für ein dargestelltes Problem und Einordnung derer in einen größeren Sachverhalt;</p> <p>Unterscheidung zwischen Wesentlichem und Unwesentlichem;</p> <p>es sind Kenntnisse vorhanden, auf frühere Unterrichtsreihen zurückgreifen</p>	<p>sichere Anwendung der Fachsprache;</p> <p>Gelerntes kann sicher wiedergegeben und angewendet werden; gelegentliches Auffinden neuer Lösungswege.</p>	<p>meist sachlicher zielbezogener Umgang mit den anderen Teammitgliedern;</p> <p>Bereitschaft zuzuhören und auf andere einzugehen</p>	<p>Regelmäßiges Einbringen freiwilliger Leistungen in den Unterricht; gute Struktur und Prinzipien der Anschaulichkeit werden beachtet; die Fachsprache wird weitgehend beherrscht und für die jeweiligen Schülergruppen verständliche angewendet;</p> <p>unter Anleitung werden neue Medien eingesetzt</p>	<p>alle Materialien sind fast immer vorhanden;</p> <p>meist auf den Unterricht vorbereitet und kann pünktlich mit der Arbeit beginnen</p>
<p><b>befriedigend</b></p> <p>Die Leistung entspricht in diesem</p>	<p>regelmäßige und freiwillige Mitarbeit in vielen Stunden; teilweise auf Aufforderung</p>	<p>Gelerntes kann wiedergegeben und meist auch angewendet werden;</p>	<p>die gelernten</p>	<p>prinzipiell kann mit anderen an einer Sache gearbeitet und zum</p>	<p>Bereitschaft nach Aufforderung zusätzliche Leistungen in den Unterricht einzubringen</p>	<p>Materialien sind in der Regel vollständig;</p>

<p>Bereich im Allgemeinen den Anforderungen.</p>		<p>gelegentliche Verknüpfungen der Sachinhalte mit den Stoffgebieten der gesamten Unterrichtsreihe und häufige Verknüpfungen mit den fachlichen Zusammenhängen des unmittelbar behandelten Stoffgebietes</p>	<p>Methoden können vom Prinzip her angewendet werden;  Fachsprache wird im Wesentlichen beherrscht;  neue Lösungswege werden ansatzweise vorgeschlagen</p>	<p>Abschluss gebracht werden;  Verantwortung für die Gruppe kann nach Aufforderung eingehalten werden</p>		<p>in der Regel auf den Unterricht vorbereitet und kann pünktlich mit der Arbeit beginnen</p>
<p><b>ausreichend</b>  Die Leistung zeigt in diesem Bereich  Mängel, entspricht im Ganzen  jedoch den Anforderungen.</p>	<p>Mitarbeit auf Aufforderung</p>	<p>Aussagen beschränken sich auf die Wiedergabe einfacher Fakten; gelegentliche Verknüpfungen mit dem unmittelbar behandelten Stoffgebiet</p>	<p>die gelernten Methoden können mit Hilfestellung angewendet werden; Fachsprache wird nicht immer beherrscht;  die Übertragung auf andere Situationen gelingt selten;  neue Lösungswege werden nicht gefunden</p>	<p>geringe Bereitschaft mit Anderen zusammenzuarbeiten;  auch auf Aufforderung Schwierigkeiten Verantwortung für ein Gruppenergebnis zu übernehmen</p>	<p>geringe Bereitschaft auch nach Aufforderung zusätzliche Leistungen zu erbringen;  falls zusätzliche Leistungen eingebracht werden, sind Strukturierungsprinzipien oberfächlich beachtet worden</p>	<p>Materialien sind nicht immer vollständig;  selten auf den Unterricht vorbereiten und kann selten pünktlich mit der Arbeit beginnen</p>
<p><b>mangelhaft</b>  Die Leistung entspricht in diesem Bereich nicht den Anforderungen.  Grundkenntnisse sind vorhanden, Mängel können in absehbarer Zeit behoben werden.</p>	<p>keine freiwillige Mitarbeit, geringe auf Aufforderung</p>	<p>Äußerungen nach Aufforderung nur teilweise fachlich korrekt; Verknüpfungen mit dem unmittelbar behandeltem Stoffgebiet können nicht erbracht werden</p>	<p>die gelernten Methoden können auch mit Hilfestellung schlecht angewendet werden; die Übertragung auf andere Situationen gelingt nicht</p>	<p>sehr geringe Bereitschaft auf andere einzugehen und zuzuhören;  auch auf Aufforderung gelingt es nicht Verantwortung für ein Gruppenergebnis zu übernehmen</p>	<p>keine Bereitschaft auch nach Aufforderung zusätzliche Leistungen einzubringen</p>	<p>Materialien sind selten vollständig  nicht auf den Unterricht vorbereitet und kann nicht pünktlich mit der Arbeit beginnen</p>
<p><b>ungenügend</b>  Die Leistung entspricht den Anforderungen nicht. Selbst Grundkenntnisse sind so lückenhaft, dass</p>	<p>keine Mitarbeit</p>					

die Mängel in absehbarer Zeit nicht behebbar sind.						
--	--	--	--	--	--	--

**Anhang 2: Ergänzungen zur gymnasialen Oberstufe**

	Häufigkeit der Mitarbeit	Qualität der Mitarbeit	Beherrschen der Fachmethoden und der Fachsprache	Zusammenarbeit im Team	Andere Leistungen (Referate, Protokolle, Materialien, schriftliche Überprüfungen)	Bereithalten der Arbeitsmaterialien, Anfertigen der Hausaufgaben, Pünktlichkeit
		behandelte Sachinhalte können mit Vorwissen auch aus der Mittelstufe verknüpft werden;  Gegenstände können in einen komplexen Sachzusammenhang erörtert werden	Fachsprache muss sicher und vollständig angewendet werden; ein Problembewusstsein muss erkennbar sein;  Lösungsansätze müssen mit Hilfe des Vorwissens formuliert werden; kritisches Hinterfragen von Versuchsergebnissen auch aus dem Forschungsbereich;  sicheres Planen und Durchführen von Experimenten	verantwortungsbewusster Umgang mit Teamkollegen und -kolleginnen;  Übernahme von Rollen; Verantwortung für ein gemeinsames Gruppenergebnis tragen	Selbständiges Recherchieren zu bestimmten Unterrichtsgegenständen;  Vorbereitung und Durchführung von Referaten unter Berücksichtigung wissenschaftspropädeutischer Grundlagen	inhaltliche Richtigkeit; Vollständigkeit, Art der Darstellung

## 2.4 Lehr- und Lernmittel

Die Schülerinnen und Schüler arbeiten die im Unterricht behandelten Inhalte in häuslicher Arbeit nach. Hierzu dient in besonderer Weise das eingeführte Lehrwerk.

Sek I: Biologie heute 1, Westermann/Schroedel Jgst. 5/6 und 7/9

Sek II: Biologie heute Einführungsphase, Westermann/Schroedel Verlag, Jgst. 10

Sek II: Biologie heute Qualifikationsphase, Westermann/Schroedel Verlag, Jgst. 11/12

Die Fachkolleginnen und Kollegen werden ermutigt, die Materialangebote des Ministeriums für Schule und Weiterbildung und andere Quellen (z.B. Fachzeitschrift „Unterricht Biologie“, welche von der Fachschaft Biologie abonniert und für alle FachkollegInnen zur Verfügung gestellt wird) regelmäßig zu sichten und ggf. in den eigenen Unterricht oder die Arbeit der Fachkonferenz einzubeziehen. Z.B. sind die folgenden Seiten dabei hilfreich:

### Der Lehrplannavigator:

<http://www.standardsicherung.schulministerium.nrw.de/lehrplaene/lehrplannavigator-s-ii/>

### Die Materialdatenbank:

<http://www.standardsicherung.schulministerium.nrw.de/materialdatenbank/>

### Die Materialangebote von SINUS-NRW:

<http://www.standardsicherung.nrw.de/sinus/>

### Digitale Werkzeuge / digitales Arbeiten

Umgang mit Quellenanalysen:

<https://medienkompetenzrahmen.nrw/unterrichtsmaterialien/detail/informationen-aus-dem-netz-einstieg-in-die-quellenanalyse/> (Datum des letzten Zugriffs: 31.01.2020)

Erstellung von Erklärvideos:

<https://medienkompetenzrahmen.nrw/unterrichtsmaterialien/detail/erklavideos-im-unterricht/> (Datum des letzten Zugriffs: 31.01.2020)

Erstellung von Tonaufnahmen:

<https://medienkompetenzrahmen.nrw/unterrichtsmaterialien/detail/das-mini-tonstudio-aufnehmen-schneiden-und-mischen-mit-audacity/> (Datum des letzten Zugriffs: 31.01.2020)

Kooperatives Schreiben: <https://zumpad.zum.de/> (Datum des letzten Zugriffs: 31.01.2020)

## **Rechtliche Grundlagen**

Urheberrecht – Rechtliche Grundlagen und Open Content:

<https://medienkompetenzrahmen.nrw/unterrichtsmaterialien/detail/urheberrecht-rechtliche-grundlagen-und-open-content/> (Datum des letzten Zugriffs: 31.01.2020)

Creative Commons Lizenzen:

<https://medienkompetenzrahmen.nrw/unterrichtsmaterialien/detail/creative-commons-lizenzen-was-ist-cc/> (Datum des letzten Zugriffs: 31.01.2020)

Allgemeine Informationen Daten- und Informationssicherheit:

<https://www.medienberatung.schulministerium.nrw.de/Medienberatung/Datenschutz-und-Datensicherheit/> (Datum des letzten Zugriffs: 31.01.2020)

### 3 Entscheidungen zu fach- und unterrichtsübergreifenden Fragen

Die Fachkonferenz Biologie hat sich im Rahmen des Schulprogramms für folgende zentrale Schwerpunkte entschieden:

- Überfachliche Absprachen
- Zusammenarbeit mit anderen Fächern
- Fachübergreifende Jahrgangspartitur
- Kooperation mit außerschulischen Partnern
- Nutzung außerschulischer Lernorte
- Verknüpfung mit dem Ganztagsangebot

#### Überfachliche Absprachen

Überfachliche Absprachen dienen der Verknüpfung der Inhaltsfelder der Fächer Biologie, Chemie, Physik, Informatik und Mathe, insbesondere im Kontext der MINT-Angebote bzw. des MINT-Profil-Unterrichts. Verknüpfungen sollen zudem zu anderen Fächern, wie Sport, Englisch und Deutsch, im Rahmen der Unterrichtsrealisierung hergestellt werden. Prozessbezogene Kompetenzen werden mit den jeweiligen Fachbereichen abgesprochen.

Konkrete Beispiele für die Umsetzung finden sich im Anhang:

- von den Naturwissenschaften gemeinsam benutzte Grundbegriffe,
- Operatoren der Naturwissenschaften für den bilingualen Biologieunterricht,
- allgemeine Operatoren der Naturwissenschaften und beispielhaften Arbeitsanweisungen.

#### Zusammenarbeit mit anderen Fächern

Die Zusammenarbeit mit anderen Fächern gestaltet sich wie folgt:

- gemeinsame Fachkonferenzen,
- gemeinsame Arbeitsgruppen an Pädagogischen Tagen,
- gemeinsam besuchte Fortbildungen zu überfachlichen Themen,
- individueller Austausch im Kollegium.

#### Fachübergreifende Jahrgangspartitur

Eine Jahrgangs-Partitur ist die Grundlage für alle Absprachen im Team der Kollegen und Kolleginnen, die eine Lerngruppe /einen Jahrgang gemeinsam unterrichten. Der Grad der Verbindlichkeit der Absprachen wird bei der Erarbeitung der Jahrgangspartitur geklärt. Weiterhin ermöglicht eine fachübergreifende Jahrgangs-Partitur Schülern und

Schülerinnen ein verbessertes strukturiertes und vernetztes Lernen, bietet mehr aktive Lernzeit für fächerübergreifende Themen und fördert fächerverbindendes Denken. Den tabellarischen Beschreibungen im Schulcurriculum Biologie sind die aktuellen fachübergreifenden Vernetzungen zu entnehmen

### **Kooperation mit außerschulischen Partnern**

Die im Fach Biologie unterrichtenden Kolleginnen und Kollegen nehmen nach Möglichkeit regelmäßig an Fortbildungsveranstaltungen der umliegenden Universitäten, Zoos oder der Bezirksregierungen teil. Die dort bereitgestellten oder entwickelten Materialien werden von den Kolleginnen und Kollegen in den Fachkonferenzsitzungen vorgestellt und der Biologiesammlung zum Einsatz im Unterricht bereitgestellt.

### **Nutzung außerschulischer Lernorte**

Während des Unter- und Mittelstufenunterrichts sollen nach Möglichkeit und in Absprache mit der Stufenleitung unterrichtsbegleitende Exkursionen zu Themen des gültigen KLP durchgeführt werden.

Aus Sicht der Biologie sind folgende Exkursionsziele denkbar (die Liste wird aufbauend vervollständigt):

- Besuch der zoologischen Schule in Münster, Dortmund, Bottrop etc. (Jahrgangsstufe 5 oder 6)
- Besuch des Neanderthalmuseums (Jahrgangsstufe 7)
- Besuch der Schule Natur in der Gruga Essen (Jahrgangsstufe 5 – 11)
- Besuch des Alfred Krupp Schülerlabors (Jahrgangsstufe 9 -11)

### **Verknüpfung mit dem Ganztagsangebot**

Im Ganztagsangebot implementiert sind folgende Angebote, die fachübergreifende Aspekte aufgreifen:

- Schulgarten-AG
- Science Clubs

## **4 Individuelle Förderung**

In der Mittel und Unterstufe sollen Maßnahmen zur individuellen Förderung integraler Bestandteil des Unterrichtes sein.

Ziel der individuellen Förderung soll es sein, den Schülerinnen und Schülern das Erreichen der Kompetenzerwartungen zu erleichtern sowie eine darüber hinausgehende Erweiterung der Kompetenzen zu ermöglichen.

Möglichkeiten einer solchen Förderung sind neben dem binnendifferenzierten Unterricht alle differenzierten sozialen Arbeitsformen und –methoden.

Möglichkeiten der individuellen Stärkung durch z.B. (Kurz-) Referate, Präsentation von Arbeitsergebnissen, Protokolle, die außerunterrichtliche, freiwillige Bearbeitung bzw. Bearbeitung selbstgewählter Themen für Präsentationen u.a.m.

Individuelle Förderung soll sich hierbei nicht nur auf leistungsschwächere Schülerinnen und Schüler fokussieren, sondern auf alle Lerner richten.

Die Aufgabe der Unterrichtenden ist es dabei, im Sinne sowohl der Förderung als auch der Forderung Schülerinnen und Schüler für eine an den individuellen Fähigkeiten und Fertigkeiten orientierte, zielgerichtete Übernahme von Aufgaben zu motivieren und deren Wahrnehmung beratend zu begleiten.

Hierbei sind spezielle Interessen der einzelnen Schülerinnen und Schüler sowie besondere Vorkenntnisse der Schüler (z.B. aus dem Wahlpflichtbereich II oder den Neigungskursen) verstärkt zu berücksichtigen.

## **5 Qualitätssicherung und Evaluation**

### Evaluation des schulinternen Curriculums

Das schulinterne Curriculum stellt keine starre Größe dar, sondern ist als „lebendes Dokument“ zu betrachten. Dementsprechend werden die Inhalte stetig überprüft, um ggf. Modifikationen vornehmen zu können. Die Fachkonferenz (als professionelle Lerngemeinschaft) trägt durch diesen Prozess zur Qualitätsentwicklung und damit zur Qualitätssicherung des Faches Biologie bei. Der Prüfmodus erfolgt regelmäßig oder nach Erfordernis.

Der Prüfmodus erfolgt jährlich am ersten Pädagogischen Tag eines Schuljahres. Die Erfahrungen des vergangenen Schuljahres werden in der Fachschaft gesammelt, bewertet und eventuell notwendige Konsequenzen und Handlungsschwerpunkte formuliert.

## Anhang Zusammenarbeit mit anderen Fächern

### A1 Von den Naturwissenschaften gemeinsam benutzte Grundbegriffe

#### *Arbeit und Wärme*

Der alltagssprachlich verwendete Begriff Arbeit unterscheidet sich vom naturwissenschaftlichen Begriff Arbeit, mit dem die durch Ausüben einer Kraft längs eines Weges übertragene Energie gemeint ist.

Mit Wärme, einem Begriff der sowohl umgangssprachlich als auch fachlich mehrfach unterschiedlich besetzt ist, meint man fachlich genau die mittels Entropie übertragene Energie.

Eine bei Verzicht auf den Entropiebegriff denkbare fachliche Reduzierung ist die Formulierung: Wärme bezeichnet die von einem heißen auf einen kalten Körper bei Berührung übertragene Energie.

Arbeit und Wärme stehen für Energie im Übergang, sind also Prozessgrößen.

Die Begriffe Arbeit und Wärme sind umgangssprachlich und innerfachlich so vielfältig besetzt, dass die Benutzung dieser Begriffe im Unterricht zu Lernschwierigkeiten führen kann.

Die Bezeichnung Wärmeenergie ist aus diesen Gründen nicht sinnvoll.

#### *Atommodell für den Sekundarbereich I*

Ein Atom besteht aus Kern und Hülle. Im Kern befinden sich die positiv geladenen Protonen und die ungeladenen Neutronen, in der Hülle die negativ geladenen Elektronen. Es ist unmöglich, eine Bewegung von Elektronen in der Hülle zu verfolgen oder zutreffend zu beschreiben. Sinnvoll ist allein die Angabe von Energieniveaus. Jedes Elektron in einem Atom kann nur bestimmte Energieniveaus einnehmen. Diese sagen nichts über den Aufenthaltsort des Elektrons in der Hülle aus.

#### *Dichte*

Die Dichte ist eine Stoffeigenschaft. In der Physik kann es Situationen geben, in denen man explizit von der Dichte eines einzelnen – ggf. inhomogenen – Körpers spricht.

Bei allen homogenen Körpern sind Volumen und Masse zueinander proportional, zusammengehörige Paare aus Masse und Volumen sind also quotientengleich.

#### *Druck*

Der Druck  $p$  beschreibt den Zustand eines Gases oder einer Flüssigkeit, der durch eine Art Gepresstsein veranschaulicht werden kann. Für ein Gas kann dieser Zustand z. B. in einer

Teilchenvorstellung durch „Teilchengeprassel auf die begrenzenden Wände“ veranschaulicht werden.

Dieses Teilchengeprassel bewirkt eine Kraft, die senkrecht auf jedem Teilstück der Begrenzungsfläche steht. Sie ist proportional zum Druck und zum Flächeninhalt des Flächenstücks.

Dem Druck kommt keine Richtung zu. Nur die durch ihn hervorgerufene Kraft hat eine Richtung, nämlich senkrecht zur Begrenzungsfläche.

### *Elektrische Stromstärke*

Elektrische Anlagen dienen der Energieübertragung. Um die alltagssprachlich oft vorkommende Verwechslung von elektrischer Stromstärke und Energiestromstärke zu vermeiden, ist es sinnvoll, das Wort „Stromstärke“ nur mit dem jeweiligen Zusatz zu verwenden.

Die elektrische Stromstärke  $I$  wird als Grundgröße eingeführt. Sie ist interpretierbar als Maß für die Anzahl der Elektronen, die je Sekunde durch einen Leiterquerschnitt fließen.

### *Energie*

Die Energie wird eingeführt als eine mengenartige Größe, die gespeichert und transportiert werden kann. Je nach Betrachtungsweise spricht man davon, dass sie zwischen verschiedenen Erscheinungsformen umgewandelt bzw. auf verschiedene Träger umgeladen werden kann. Sie spielt in den Naturwissenschaften die Rolle einer zentralen Bilanzgröße quer durch alle Bereiche der Physik, Chemie und Biologie. Energie lässt sich nicht definieren, man kann aber Energie immer dann messend erfassen, wenn sie von einem Gegenstand auf einen anderen übertragen wird. Für diese Aufgabe gibt es eine Fülle moderner Messinstrumente, sodass eine Einführung als Grundgröße möglich ist. Als Ergebnis einer Energieübertragung auf einen Körper kann dieser z. B. seinen Bewegungszustand oder seine Lage ändern, verformt oder erwärmt werden. Immer sind Energieübertragungen mit der Abgabe von Energie an die Umgebung verbunden.

Als Einheit der Energie  $E$  bzw. deren Änderung  $\Delta E$  soll im Anfangsunterricht ausschließlich 1 J verwendet werden. Wenn man Energieübertragungen in technischen Systemen betrachtet, benutzt man auch 1 kWh = 3 600 000 J.

Hinweis: Wenn man Energieformen zur Beschreibung verwendet, sollten mindestens Höhenenergie, Bewegungsenergie, Spannenergie, elektrische Energie, innere Energie und Lichtenergie unterschieden werden.

### *Energiestromstärke/Leistung*

Die Energiestromstärke/Leistung  $P$  ist ein Maß dafür, wie schnell Energie übertragen wird.

### *Gewicht*

Der Begriff Gewicht sollte im naturwissenschaftlichen Unterricht spätestens nach der ersten Unterrichtseinheit über Mechanik nicht mehr verwendet werden.

An seiner Stelle sollen je nach Bedeutung die Begriffe Massestück, Masse bzw. Gewichtskraft verwendet werden.

### *Kraft*

Der Begriff Kraft kann auf drei grundsätzlich verschiedene, untereinander austauschbare Weisen beschrieben werden:

1. Man erkennt das Wirken einer Kraft auf einen Körper an einer Verformung des Körpers oder einer Änderung von Betrag oder Richtung seiner Geschwindigkeit. 2. Man erkennt das Wirken einer Kraft auf einen Körper an einer Änderung des Impulses dieses Körpers. 3. Der Betrag einer Kraft auf einen Körper ist ein Maß für die je Meter Wegstrecke auf diesen Körper übertragene Energie.

Während im Fall 1 die Krafteinheit 1 N als Grundgröße eingeführt wird, setzt Fall 3 einen Energiebegriff voraus. In diesem Fall wäre  $1\text{N} = 1\text{ J/m}$ . Da der Kraftbegriff mit den Alltagsvorstellungen der Schülerinnen und Schüler kollidiert, sollte der Begriff von den statischen Aspekten unabhängig eingeführt werden. Statt der irreführenden Sprechweise: „Ein Körper hat Kraft“ ist richtigerweise davon zu sprechen, dass ein Körper eine Kraft  $F$  auf einen anderen ausübt.

### *Magnetische und elektrische Wechselwirkung*

Gelegentlich wird im Chemieunterricht die Wechselwirkung zwischen zwei Magneten als Modell für die elektrostatische Wechselwirkung benutzt. Dieses Vorgehen sollte vermieden werden, weil es sonst für den Physikunterricht im Sekundarbereich II schwierig wird, hinreichend klar herauszuarbeiten, dass Wechselwirkungen zwischen Magneten und Ladungen nur dann auftreten, wenn beide in geeigneter Weise relativ zueinander in Bewegung sind.

### *Masse*

Die Masse eines Körpers beschreibt dessen Eigenschaft, träge und unter dem Einfluss von Gravitation auch schwer zu sein.

Die Einheit der Masse  $m$  ist 1 kg, sie wird bisher durch einen weltweit benutzten Vergleichskörper festgelegt. Der Begriff Masse ist sowohl von dem Begriff Gewichtskraft als auch der Bezeichnung Massenstück zu unterscheiden (vgl. „Gewicht“ und „Gewichtskraft“). Das kann sinnvoll dann geschehen, wenn bei der Untersuchung beschleunigter Bewegungen erkannt wurde, dass Körper träge sind (auch im schwebefreien Raum).

**A2 Operatoren für Aufgabenstellungen in den Naturwissenschaften**

Die Operatoren sind alphabetisch geordnet. Sie gelten übergreifend für die Naturwissenschaften.

Operator	Beschreibung der erwarteten Leistung
abschätzen	durch begründetes Überlegen Näherungswerte angeben
analysieren	wichtige Bestandteile oder Eigenschaften auf eine bestimmte Fragestellung hin herausarbeiten
anwenden	einen bekannten Sachverhalt oder eine bekannte Methode auf etwas Neues beziehen
ein Experiment aufbauen	Objekte und Geräte zielgerichtet anordnen und kombinieren
eine Hypothese aufstellen	eine begründete Vermutung auf der Grundlage von Beobachtungen, Untersuchungen, Experimenten oder Aussagen formulieren
eine Reaktionsgleichung aufstellen (nur Chemie)	vorgegebene chemische Informationen in eine Reaktionsgleichung übersetzen
auswerten	Daten, Einzelergebnisse oder andere Elemente in einen Zusammenhang stellen und ggf. zu einer Gesamtaussage zusammenführen
begründen	Sachverhalte auf Regeln und Gesetzmäßigkeiten bzw. kausale Beziehungen von Ursachen und Wirkung zurückführen
berechnen / bestimmen	numerische Ergebnisse von einem Ansatz ausgehend gewinnen
beschreiben	Strukturen, Sachverhalte oder Zusammenhänge strukturiert und fachsprachlich richtig mit eigenen Worten wiedergeben
bestätigen	die Gültigkeit einer Aussage (z. B. einer Hypothese, einer Modellvorstellung, eines Naturgesetzes) zu einem Experiment, zu vorliegenden Daten oder zu Schlussfolgerungen feststellen.
beurteilen / Stellung nehmen	zu einem Sachverhalt ein selbstständiges Urteil unter Verwendung von Fachwissen und Fachmethoden formulieren und begründen
bewerten	einen Gegenstand an erkennbaren Wertkategorien oder an bekannten Beurteilungskriterien messen

darstellen	Sachverhalte, Zusammenhänge, Methoden etc. strukturiert und ggf. fachsprachlich wiedergeben
deuten	Sachverhalte in einen Erklärungszusammenhang bringen
diskutieren / erörtern	Argumente, Sachverhalte und Beispiele zu einer Aussage oder These einander gegenüberstellen und abwägen
dokumentieren	bei Verwendung eines elektronischen Rechners den Lösungsweg nachvollziehbar darstellen
durchführen eines Experiments	an einer Experimentieranordnung zielgerichtete Messungen und Änderungen vornehmen oder eine Experimentieranleitung umsetzen
entwickeln	Sachverhalte und Methoden zielgerichtet miteinander verknüpfen. Eine Hypothese, eine Skizze, ein Experiment, ein Modell oder eine Theorie schrittweise weiterführen und ausbauen
erklären	einen Sachverhalt nachvollziehbar und verständlich zum Ausdruck bringen mit Bezug auf Regeln, Gesetzmäßigkeiten und Ursachen
erläutern	einen Sachverhalt durch zusätzliche Informationen veranschaulichen und verständlich machen
ermitteln	einen Zusammenhang oder eine Lösung finden und das Ergebnis formulieren
herleiten	aus Größengleichungen durch mathematische Operationen eine Bestimmungsgleichung einer naturwissenschaftlichen Größe erstellen
nennen	Elemente, Sachverhalte, Begriffe, Daten ohne Erläuterungen angeben
ein Experiment planen	zu einem vorgegebenen Problem eine Experimentieranordnung finden oder zu einem vorgegebenen Problem eine Experimentieranleitung erstellen
protokollieren	Beobachtungen oder die Durchführung von Experimenten zeichnerisch bzw. fachsprachlich richtig wiedergeben
skizzieren	Sachverhalte, Strukturen oder Ergebnisse auf das Wesentliche reduziert grafisch übersichtlich darstellen
überprüfen / prüfen	Sachverhalte oder Aussagen an Fakten oder innerer Logik messen und eventuelle Widersprüche aufdecken
verallgemeinern	aus einem erkannten Sachverhalt eine erweiterte Aussage formulieren

vergleichen	Gemeinsamkeiten, Ähnlichkeiten und Unterschiede feststellen
zeichnen	eine anschauliche und hinreichend exakte grafische Darstellung beobachtbarer oder gegebener Strukturen anfertigen
zusammenfassen	das Wesentliche in konzentrierter Form herausstellen

### A3 Operatoren für den bilingualen Biologieunterricht

Die folgende Tabelle erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit; andere Aufgabenstellungen sind denkbar und möglich.

Beschreibung und Beispiel

Operator (EN)	Operator (DE)	Beschreibung und Beispiel
estimate	abschätzen	durch begründetes Überlegen Näherungswerte angeben A biologist collected 1 gallon of pond water and counted 50 paramecia. Based on the sampling technique, estimate how many paramecia could be found in the pond if the pond were 1,000 gallon (1 gallon = 4 litres)?
analyse	analysieren	wichtige Bestandteile oder Eigenschaften auf eine bestimmte Fragestellung hin herausarbeiten Analyse the data you have collected by comparing your findings with your hypotheses (ideas)
apply	anwenden	einen bekannten Sachverhalt oder eine bekannte Methode auf etwas Neues beziehen Apply the concept of surface enlargement to ...
set up an experiment	ein Experiment aufbauen	Objekte und Geräte zielgerichtet anordnen und kombinieren Set up the experiment following the illustrations provided.
set up a hypothesis, hypothesize	eine Hypothese aufstellen	eine begründete Vermutung auf der Grundlage von Beobachtungen, Untersuchungen, Experimenten oder Aussagen formulieren Set up hypotheses to explain the observation provided in the text.
evaluate (data, experiments,	auswerten	Daten, Einzelergebnisse oder andere Elemente in einen Zusammenhang stellen und ggf. zu einer

results), interpret		Gesamtaussage zusammenführen Evaluate the experiments on the factors influencing the growth of bean plants. Interpret the graph and find reasons to explain the decline in population growth rate.
give reasons for	begründen	Sachverhalte auf Regeln und Gesetzmäßigkeiten bzw. kausale Beziehungen von Ursachen und Wirkung zurückführen Experts recommend the use of condoms to everyone. Give reasons for this recommendation.
calculate	berechnen, bestimmen	numerische Ergebnisse von einem Ansatz ausgehend gewinnen Calculate the ratio between dark and white peppered moths.
describe	beschreiben	Strukturen, Sachverhalte oder Zusammenhänge strukturiert und fachsprachlich richtig mit eigenen Worten wiedergeben Describe the tasks of the white blood cells.
confirm, certify	bestätigen	die Gültigkeit einer Aussage (z. B. einer Hypothese, einer Modellvorstellung, eines Naturgesetzes) zu einem Experiment, zu vorliegenden Daten oder zu Schlussfolgerungen feststellen. Confirm your hypothesis using your results.
comment on, give an opinion	beurteilen, Stellung nehmen	zu einem Sachverhalt ein selbstständiges Urteil unter Verwendung von Fachwissen und Fachmethoden formulieren und begründen Comment on the population growth of the snow foxes and give reasons for your opinion. Give your opinion on the benefits of hunting rabbits.
judge, give a judgement	bewerten	einen Gegenstand an erkennbaren Wertkategorien oder an bekannten Beurteilungskriterien messen Give a judgement on the ethical impacts of pre-implantation diagnostics.
present	darstellen	Sachverhalte, Zusammenhänge, Methoden etc. strukturiert und ggf. fachsprachlich wiedergeben Present your findings by drawing a bar chart.
interpret	deuten	Sachverhalte in einen Erklärungszusammenhang bringen Interpret the results of van Helmont's experiments.
discuss	diskutieren, erörtern	Argumente, Sachverhalte und Beispiele zu einer Aussage oder These einander gegenüberstellen und abwägen Discuss why the social acceptance of alcohol is questionable.

determine	dokumentieren	Bei Verwendung eines elektronischen Rechners den Lösungsweg nachvollziehbar darstellen Determine the average pulse rate from the graph.
carry out an experiment	ein Experiment durchführen	an einer Experimentieranordnung zielgerichtete Messungen und Änderungen vornehmen oder eine Experimentieranleitung umsetzen Carry out the following experiment.
develop	entwickeln	Sachverhalte und Methoden zielgerichtet miteinander verknüpfen. Eine Hypothese, eine Skizze, ein Experiment, ein Modell oder eine Theorie schrittweise weiterführen und ausbauen. Develop a way to classify the plants.
explain	erklären	einen Sachverhalt nachvollziehbar und verständlich zum Ausdruck bringen mit Bezug auf Regeln, Gesetzmäßigkeiten und Ursachen Explain the distribution of the different penguin species.
illustrate	erläutern	einen Sachverhalt durch zusätzliche Informationen veranschaulichen und verständlich machen Illustrate the role of the hypothalamus for the menstruation cycle.
identify	ermitteln	einen Zusammenhang oder eine Lösung finden und das Ergebnis formulieren Identify the factors influencing growth.
derive, deduce	herleiten	auf der Grundlage wesentlicher Merkmale oder bekannter Gesetzmäßigkeiten sachgerechte Schlüsse ziehen, um eine neue Aussage zu erhalten Using the facts provided, deduce the degree of relationship between the two persons.
name, list, enumerate	nennen	Elemente, Sachverhalte, Begriffe, Daten ohne Erläuterungen angeben Name the parts of the respiratory system. List the steps needed to carry out the experiment.
plan / design / devise an experiment	ein Experiment planen	zu einem vorgegebenen Problem eine Experimentieranordnung finden oder zu einem vorgegebenen Problem eine Experimentieranleitung erstellen Design an experiment to examine the influence of temperature on the germination of cress seeds.
record, write a lab report	protokollieren	Beobachtungen oder die Durchführung von Experimenten zeichnerisch bzw. fachsprachlich richtig wiedergeben Write the lab report for your

		experiments. Record your observations of the microscopic examination of the onion cell.
sketch	skizzieren	Sachverhalte, Strukturen oder Ergebnisse auf das Wesentliche reduziert grafisch übersichtlich darstellen Using the information provided in the text, sketch the desert food web.
examine, verify	überprüfen, prüfen	Sachverhalte oder Aussagen an Fakten oder innerer Logik messen und eventuelle Widersprüche aufdecken Verify your results by repeating the test as often as necessary.
generalize	verallgemeinern	aus einem erkannten Sachverhalt eine erweiterte Aussage formulieren Generalize the influence of photosynthesis on oxygen levels in Earth's atmosphere.
compare	vergleichen	Gemeinsamkeiten, Ähnlichkeiten und Unterschiede feststellen Compare the digestion of a cow to that of a horse.
draw	zeichnen	eine anschauliche und hinreichend exakte grafische Darstellung beobachtbarer oder gegebener Strukturen anfertigen Draw a diagram to show the different heart rates of mammals using the data provided in the table.
sum up, outline	zusammenfassen	das Wesentliche in konzentrierter Form herausstellen Sum up the information on contraceptives. Outline the development of whales starting from the ancient terrestrial form.