



# Schmidt-Schule Jerusalem

## Schulcurriculum

unter Berücksichtigung der Absprachen in der Region 12 (Kairo)

**Biologie (bilingual)**

für die Sekundarstufe II  
(Jahrgangsstufe 11 und 12)

Stand: 20.09.2013



## Vorwort zum schuleigenen Curriculum

### **Sprachliche Ausbildung und bilingualer Fachunterricht**

In einer Welt, in der gesellschaftlicher und wissenschaftlicher Diskurs und nicht zuletzt wirtschaftliche Beziehungen vermehrt auf internationaler Ebene ablaufen, gehört die Ausbildung in mehreren Fremdsprachen und die Verknüpfung und Anwendung der Sprachkompetenz im Zusammenhang mit fachlich-inhaltlichen Kompetenzen, gerade aus den oben genannten Bereichen, zur Grundlage einer Ausbildung, die die Werkzeuge für ein selbstbestimmtes und reflektiertes Leben in der Gemeinschaft (auf nationaler wie internationaler Ebene) liefern möchte.

An der Schmidt-Schule, Ost-Jerusalem, wird dieser Notwendigkeit damit begegnet, dass bereits ab der Vorschule zusätzlich zur Muttersprache Arabisch, das Fach Englisch als 1. Fremdsprache unterrichtet wird. Dies sichert das Erreichen des in der heutigen Zeit vorauszusetzenden hohen Niveaus in der englischen Sprache und bildet die Voraussetzung für den Zugang zu allen international angelegten schulischen wie nachschulischen Bildungswegen.

Deutsch als Fremdsprache setzt an der Schmidt-Schule seit dem Schuljahr 2011/12 ab der 2. Klasse ein. Ab der 7. Klasse erhalten die Schülerinnen Unterricht im Fach Hebräisch, das ihnen die notwendige sprachliche Qualifikation liefert, um am Prozess der regionalen Entwicklung teilzuhaben sowie den regionalen Diskurs selbstbewusst und autonom verfolgen und mitgestalten zu können.

### **Bilingualer Unterricht im Fach Biologie**

Die Vorteile, sich über die fachlichen Inhalte eines naturwissenschaftlichen Fachs in mehreren Sprachen auf hohem Niveau austauschen und sich mit ihnen auseinandersetzen zu können, ergeben sich aus der Tatsache der Internationalität in der Forschung. Fachwissenschaftliche Artikel werden auf Englisch veröffentlicht, ebenso die einschlägigen Lehr- und Fachbücher.

Speziell das Fach Biologie eignet sich aus verschiedenen Gründen sehr dafür, bilingual unterrichtet zu werden. Biowissenschaften bewegen sich heutzutage fast ausschließlich in einem englischsprachigen Kontinuum. Der vielseitige Einsatz visueller Stützen und repetitiver Arbeitsformen im Unterricht (Experimentieren, Beobachten, Protokollieren, Beschreiben, Analysieren, etc.), in denen redundante Sprachelemente verwendet werden, erleichtert das Erlernen des englischen Fachvokabulars. Durch authentische, schülermotivierende Arbeitsumgebungen (Phänomen orientierter Unterricht, Experimente, ...) entsteht eine mitteilungsbezogene, d.h. inhaltlich relevante Kommunikation, die den Schülerinnen eine erhöhte Chance auf eine intrinsische Motivation des Sprachgebrauchs aus persönlichem oder thematischem Interesse bietet. Die große Anzahl populärwissenschaftlicher Texte und die Aktualität der Themen in gesellschaftlichen Diskursen motiviert und rechtfertigt eine intensive Auseinandersetzung mit der Fachsprache auf Englisch wie auf Deutsch, um diese Entwicklungen verfolgen, an ihnen teilhaben und in diesen Diskurs einsteigen zu können.



Zu erwähnen ist an dieser Stelle, dass der Unterricht für die Schülerinnen sogar „trilingual“ ist, wenn man bedenkt, dass die beiden Unterrichtssprachen im bilingualen Unterricht nicht muttersprachlicher Art sind und so ein weiterer kognitiver Vorgang im Übersetzen und Gegenüberstellen mit der Muttersprache Arabisch stattfindet.

Der „bilinguale“ Unterricht im Fach Biologie erfolgt ab der 7. Klasse und bereits hier erfolgt die Erarbeitung der fachlichen Inhalte auf Deutsch mit Hilfe der englischen Sprache, die für Vokabellisten für Fach- wie für die Unterrichtssprache usw. als Referenzsprache immer zur Verfügung steht. So wird hier die Basis geschaffen, auf welcher in der Sekundarstufe II aufgebaut werden kann.

Das Fach Biologie in der Sekundarstufe II umfasst durch die Themenvielfalt des Faches - mehr noch als die anderen Naturwissenschaften - eine große Anzahl gesellschaftlich hoch relevanter Themen, von der Ökologie über die Gentechnik und Mikrobiologie bis zur Krebsforschung und anderen medizinischen Themen.

### **Durchführung und Strukturierung**

Die Vermittlung der Inhalte soll an der Schmidt-Schule in bilingualen Inseln bzw. Modulen erfolgen. Jeder Themenbereich soll sprachlich zunächst an eine der beiden Sprachen gebunden vermittelt werden. Diese stellt als Unterrichtssprache die Kommunikation, sowie das Medium für die Vermittlung der Inhalte dieses Moduls. Das fachspezifische Vokabular wird auf dieser Unterrichtssprache vermittelt.

Die Module sollen, um eine lernpsychologisch sinnvolle Bindung einer Sprache an einen Themenkomplex zu ermöglichen, den Themen der Oberstufe entsprechen und nicht halbjährig oder monatlich geplant werden.

Hinsichtlich der Erweiterung des Vokabulars und der sprachlichen Mittel soll das jeweilige Modul zum Ende hin mit der jeweils anderen Sprache erweitert werden. Dies soll durch das Zur-Verfügung-Stellen des fachspezifischen Vokabulars (Vokabellisten) und durch Bearbeitung weiterreichender Themen erfolgen. Als Grundlage für die Arbeit an bestimmten Fragestellungen können hier fachspezifische und populärwissenschaftliche Artikel sowie Fernsehbeiträge herangezogen werden, was für die Anwendung der Inhalte des Moduls im „internationalen Zusammenhang“ motiviert. (Hierzu können methodisch des weiteren Rollenspiele zu Podiumsdiskussionen, wissenschaftlichen Konferenzen, Vorträgen, etc. durchgeführt werden.) In Vorbereitung auf das Abitur sollen die fachlichen Inhalte auf beiden Sprachen wiederholt werden, wobei bei der Auswahl der Aufgaben zu den Themengebieten die Zuordnung der Sprache zu den Modulen berücksichtigt werden soll.

Die Verknüpfung der Module mit der jeweils anderen Sprache bietet sich insoweit an, als dass das fachspezifische Vokabular sehr eng verwandt ist und sich bereits während des Moduls die Lexik häufig aus der jeweils anderen Sprache ergibt. Relevante Fachtexte der jeweils anderen Sprache sollen vermehrt auch während eines Moduls miteingebracht werden. In der Jgst 1.1. soll dies noch vereinzelt, vorwiegend aus Gründen der besonderen Relevanz heraus, ab der Jgst 1.2 jedoch häufiger geschehen, um die sprachliche Flexibilität weiter zu erhöhen.

Bezüglich der Zuordnung der Themengebiete zur Unterrichtssprache sollen die folgenden Empfehlungen gemacht werden, die in der Folge begründet werden. Diese Empfehlungen sind nicht verbindlich, sollen aber bei der Auswahl als Richtlinie genutzt werden können (E= Englisch, D=Deutsch).



| JAHRGANGS<br>-<br>STUFE | THEMA (ENTSPRICHT MODUL)  | EMPFOHL<br>ENE ZEIT<br>IN<br>WOCHEN | UNTERRICHTSSPRAC<br>HE |
|-------------------------|---|-------------------------------------|------------------------|
| 1.1                     | Die Zelle als Organisationsebene des Lebens                               | 4                                   | E                      |
| 1.1                     | Enzyme als Biokatalysatoren   | 4                                   | D                      |
| 1.1                     | Reproduktion und Entwicklung der Zelle                                    | 6                                   | E                      |
| 1.2                     | Gentechnik  | 3                                   | E                      |
| 1.2                     | Information und Kommunikation   | 5                                   | D                      |
| 1.2                     | Der Organismus als Organisationsebene des Lebens                          | 4                                   | D                      |
| 2.1                     | Evolutionstheorie   | 8                                   | E(D)                   |
| 2.1/2.2                 | Das Ökosystem als Organisationseinheit des Lebens                         | 9                                   | E(D)                   |
| 2.2                     | Organisationsebenen des Lebens  | 5                                   | E/D                    |
| <b>1.1-2.2</b>          | <b>Anwendung von biologischen Kenntnissen (siehe Erläuterung im Text)</b> |                                     | <b>E/D</b>             |

Das Modul „Die Zelle als Organisationsebene des Lebens“ stellt das einführende Modul in der Jahrgangsstufe 1.1 dar. Die in der Sek I auf Deutsch unterrichteten Inhalte zur Cytologie werden nun erweitert und auf Oberstufenniveau vertieft. Da das fachspezifische Vokabular auf Deutsch zur Verfügung steht und vom Wortstamm her dem Englischen sehr ähnlich ist, soll dieses Modul auf Englisch erfolgen und am Ende wieder mit dem deutschen Fachvokabular zusammengeführt werden. Ein weiteres Argument liegt darin, dass viele Artikel zur Cytologie auf Englisch vorliegen und die Zellbiologie ihre Wurzeln im englischsprachigen Raum hat (Robert Hooke). Es soll jedoch die Möglichkeit genutzt werden, auf die vielen wichtigen Beiträgen deutscher Forscher zur Cytologie hinzuweisen (Schleiden, Schwann, Virchow) und hierbei authentisches Material in deutscher Sprache zu nutzen.



Das Modul „Enzyme als Biokatalysatoren“ sollte auf Deutsch unterrichtet werden. Das Vokabular aus dem vorigen Modul taucht teilweise wieder auf und die Thematik wird so auch mit der deutschen Sprache vernetzt. Das Thema lässt sich wiederum gegen Ende der Einheit auf Englisch festigen und schafft den Übergang zum englischsprachigen Modul „Reproduktion und Entwicklung der Zelle“, das wiederum einen Teil des Fachvokabulars des vorigen Themas aufgreift. Dieser Bereich der Biologie besitzt seinen Ursprung im englischsprachigen Raum (Watson, Crick usw.). Durch seinen bedeutsamen aktuellen Bezug wird das Thema in der internationalen Fachliteratur vorwiegend auf Englisch diskutiert.

Ebenso soll das Modul „Gentechnik“ auf Englisch erfolgen. Es baut fachlich auf den Inhalten des vorigen Moduls auf und beinhaltet die Möglichkeit der Diskussion gesellschaftlich relevanter Themen, welche wegen der Aktualität und Internationalität des Themas, die Möglichkeit der Einbindung authentischen Materials aus beiden Sprachen ermöglicht. Hier kann zu Jahrgangsstufe 2 hin die Flexibilität beim Nutzen beider Sprachen verstärkt erhöht werden.

Die Module „Information und Kommunikation“ und „Der Organismus als Organisationsebene des Lebens“ sollen auf Deutsch erfolgen. Das fachspezifische Vokabular ist wiederum sehr eng mit dem Englischen verwandt (in beiden Sprachen verwendetes Vokabular wie *ATP*, *Neuron*, *Axon* und vom Wortstamm verwandtes Vokabular wie *inhibitorisches postsynaptisches Potential- inhibitorypostsynaptic potential* usw.) Auf für die Neurophysiologie wichtige deutsche Biologen soll speziell verwiesen werden (z.B. Schwann).

Die Module „Evolutionstheorie“ und „Das Ökosystem als Organisationseinheit des Lebens“ sollen auf Englisch unterrichtet werden. Die Ursprünge der Evolutionstheorie sind im englischen Raum angesiedelt (Alfred Russel Wallace, Charles Darwin, Linnean Society of London usw.), doch soll wiederum auf bedeutende deutschsprachige Wissenschaftler in diesem Bereich verwiesen (Gregor Mendel, Alexander von Humboldt, Ernst Walter Mayr) und verstärkt auf authentisches Material in beiden Sprachen zurückgegriffen werden. Die sprachliche Flexibilität soll in der Jahrgangsstufe 2 weiter erhöht werden.

Der Themenbereich „Organisationsebenen des Lebens“ dient der Reflexion des Gelernten und der Strukturierung der Fachkenntnisse. Die Gültigkeit der Funktionsprinzipien auf den verschiedenen Organisationsebenen wird verdeutlicht. Die Inhalte der bisherigen Themenbereiche werden miteinander verknüpft und das Verständnis für die Beziehungen zwischen den Organisationsebenen des Lebens (Zelle, Organismus, Ökosystem) wird vertieft. Die Unterrichtssprache soll auch in Anbetracht des nahen Abiturs an dieser Stelle flexibel an die Bedürfnisse der Schülerinnen angepasst werden.

Da Erkenntnisse der Naturwissenschaften und die Entwicklung neuer technologischer Verfahren Eingriffe in biologische Strukturen und Prozesse ermöglichen, sind Risiken und Chancen abzuwägen. Naturwissenschaftliche Erkenntnis bilden zusammen mit ethischen Grundsätzen eine Grundlage zur Bildung von Werten und Normen, die für ein verantwortliches Handeln unerlässlich sind. Der Themenbereich „Anwendung von



biologischen Kenntnissen“ ist deshalb sinnvollerweise an passender Stelle in die jeweils anderen Themenbereiche der Sek II integriert und in der Tabelle des schuleigenen Curriculums mit \*\*\* gekennzeichnet. Die Unterrichtssprache variiert je nach Modul.

### **Abiturprüfung im bilingualen Fach Biologie**

In Vorbereitung auf das Abitur soll die Vorbereitung der Themen auf beiden Sprachen erfolgen.

Hinsichtlich der Abiturprüfungen soll die Wahl der Sprache der Fragen im Abitur zu den einzelnen Themengebieten unter Berücksichtigung der empfohlenen Zuordnung der Sprache zu den Modulen getroffen werden.

### **Anmerkungen zum schuleigenen Curriculum**

#### **Fachspezifische Methoden**

Die fachspezifischen Methoden in der Biologie (Betrachten, Beobachten, Untersuchen und Experimentieren, Beschreiben, Erläutern, Erklären, Vergleichen, Definieren, Begründen, Analysieren, Interpretieren, Werten, Anwenden naturwissenschaftlicher Arbeitsmethoden und -techniken, Anwenden wissenschaftlicher Methoden zur Überprüfung (induktive und deduktive Methode, experimentelle Methode, Modellmethode)) sowie überfachliche Methoden (Sachgerechtes und situationsbezogenes Auswählen und Anwenden von Lernstrategien und –techniken, selbstständiges Transferieren auf neue Sachverhalte bzw. vergleichbare Anwendungssituationen, selbstständiges Erschließen, Aneignen und Präsentieren mit geeigneten Techniken, Versprachlichung und kontroverse Diskussion gesellschaftlich relevanter Themen) sind integraler Teil einer jeden Unterrichtsstunde (siehe Spalte Themenbereiche / Kompetenzen) und werden im Curriculum nicht in einer gesonderten Spalte aufgeführt. Wo ihnen im Unterricht hinsichtlich Vorbereitung, Material-, Zeit- oder Arbeitsaufwand eine besondere Bedeutung zukommt, sind sie (kursiv formatiert) in den tabellarischen Inhalten des Curriculums unter „schulspezifische Erweiterung“ aufgeführt.

#### **Operatoren**

Aus Gründen der Ökonomie und zur besseren Lesbarkeit werden die Operatoren im tabellarischen Teil des Curriculums im zentralen Bereich Themenbereiche / Kompetenzen aufgeführt. Dort sind sie durch eine kursive Formatierung des Wortes ausgewiesen. Dem bilingualen Anspruch des Schulcurriculums wird dadurch Rechnung getragen, dass die englische Übersetzung der Operatoren in Klammern und kursiv formatiert hinter dem entsprechenden Absatz zu finden ist.

#### **Fachverbindender Unterricht**

Hinweise zu fachverbindenden Unterrichtsbereichen werden kursiv formatiert im tabellarischen Teil des Curriculums (Basiskonzepte/ fachverbindender Unterricht) dargestellt.



# Schulcurriculum

|              |           |
|--------------|-----------|
| Fach         | Biologie  |
| Klassenstufe | 11 und 12 |

| Sem. | Themenbereiche / Kompetenzen  | regionale Absprachen (Inhalte)  | Basiskonzept / fächerverbindender Unterricht  | Zeit | schulspezifische Erweiterung / fachspezifische Methoden  |
|------|---|---|---|------|--|
| 1.1  | <p><b>Die Zelle als Organisationsebene des Lebens (Englisch)</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler können...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>die Bedeutung der Zellbestandteile für das Leben der Zelle <i>erläutern (illustrate, exemplify)</i></li> <li>den Zusammenhang zwischen Struktur und Funktion von Zellbestandteilen am Beispiel von Chloroplasten und Mitochondrien <i>erläutern (exemplify)</i></li> <li>Frischpräparate pflanzlicher Zellen herstellen und mikroskopieren, mikroskopische Bilder <i>zeichnerisch darstellen (depict)</i> mikroskopische</li> </ul> | <p>entspricht „Struktur u. Funktion“ Zellbestandteile = Zellorganellen auf EM-Niveau, Biomembran, Cytosol</p> <p>Kompartimentierung</p> <p>nur auf dem Niveau der Handskizze (LM/ EM)</p> | <p>Kompartimentierung</p> <p>Struktur und Funktion</p> <p><i>Physik (7. Klasse) „Optische Geräte“ Das Mikroskop</i></p> | 5 Wo | <p>Vergleich von Eukaryonten und Prokaryonten</p> <p>Endosymbiontentheorie</p> <p><i>Frischpräparate herstellen. mikroskopieren biologische Zeichnungen anfertigen und auswerten</i></p> |



|   |  |  |   |  |  |
|---|--|--|---|--|--|
|   | Zeichnungen <i>auswerten (analyse)</i>   |  |   |  |  |
| <b>kurze, reproduktive Leistungskontrolle (Quiz):</b> |  |  |   |  |  |
| Aufbau der Zelle                                      |  |  |   |  |  |
|   | <ul style="list-style-type: none"> <li>die Bedeutung von Stoffaufbau und Energieumsatz für die Zelle <i>erläutern (exemplify)</i></li> <li>den Zusammenhang zwischen Assimilation und Dissimilation <i>erklären (explain)</i></li> <li>verschiedene Formen der Assimilation (autotrophe und heterotrophe Assimilation) sowie verschiedene Formen der Dissimilation (Zellatmung, Gärung) <i>vergleichen (compare)</i> und Fachtermini <i>definieren (define)</i></li> <li>Struktur-Funktions-Beziehungen am Beispiel der Biomembran <i>erläutern (exemplify)</i> ; Funktion und Grenzen des Flüssig-Mosaik-Modells <i>begründen (explain)</i></li> <li>passive u. aktive Stofftransporte (Diffusion, Osmose, Ionenpumpe) an der Zelle <i>erklären (explain)</i> und deren Bedeutungen <i>erläutern (illustrate)</i></li> <li>Plasmolyse und Deplasmolyse</li> </ul> | <p>Stoffaufbau = CALVIN-Zyklus<br/>Energieumsatz = Zellatmung am Beispiel der Glucose als Substrat, Ablauf bis Atmungskette</p> <p>keine Abläufe, nur auf Basis der Definitionen und Reaktionsgleichungen mit Summenformeln</p> <p>Periphere und integrale Proteine (keine Strukturebenen)</p> | <p>Stoff- und Energiewechsel</p> <p>Struktur und Funktion</p> <p>Steuerung und Regulation</p> |  | <p><i>Arbeit an Modellen</i></p> <p>Die Bedeutung des Protonengradienten</p> |





|  |  |  |  |      |  |
|--|--|--|--|------|--|
|  | <p><i>erklären (explain)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Plasmolyse und Deplasmolyse pflanzlicher Zellen mikroskopisch darstellen, Diffusion und Osmose <i>demonstrieren (showcase)</i></li> </ul>  |  |  |      | <p><i>Frischpräparate herstellen, mikroskopieren, zeichnen</i></p>                                   |
| <p><b>kurze, reproduktive Leistungskontrolle (Quiz):</b><br/>Steuerung und Regulation in der Zelle</p> |  |  |  |      |  |
| 1.1  | <p><b>Enzyme als Biokatalysatoren (Deutsch)</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler können...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Enzyme als Struktur-Funktions-Einheit <i>darstellen (illustrate, depict)</i> (Bedeutung von aktivem Zentrum, Coenzymen und Cofaktoren für Reaktions- und Substratspezifität)</li> <li>den Ablauf von Enzymreaktionen <i>beschreiben (describe)</i>, die Bedeutung von Enzymen <i>erläutern (exemplify)</i> (Beeinflussung der Aktivierungsenergie und Reaktionsgeschwindigkeit chemischer Reaktionen), Grafiken zur Abhängigkeit enzymatischer Reaktionen von der Temperatur und vom pH-Wert <i>interpretieren (interpret)</i></li> <li>die Regulation von Enzymreaktionen durch Inhibitoren <i>erklären (explain)</i></li> </ul> | <p>mechanistisches Enzymmodell</p> <p>Kompetitive und allosterische Hemmung</p> <p>Experimentelles Arbeiten,</p> | <p>Struktur und Funktion</p> <p>Steuerung und Regelung</p> <p>Steuerung und Regelung</p> <p>Steuerung und Regelung</p> | 4 Wo | <p>reversible und irreversible Hemmung</p> <hr/> <p><i>Experimentelles Arbeiten z.B. mit den</i></p> |



|  |   |   |   |      |   |
|--|---|---|---|------|---|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>die Enzymwirkung <i>nachweisen (prove)</i>, die Abhängigkeit der Enzymaktivität von Temperatur oder pH-Wert <i>nachweisen (verify)</i></li> </ul>  | Protokollieren, Auswertung mit Hilfe von Graphiken  | Steuerung und Regelung  |      | <i>Enzymen Katalase und Urease</i>  |
| <b>kurze, reproduktive Leistungskontrolle (Quiz): Enzyme</b> |   |   |   |      |   |
| 1.1  | <p><b>Reproduktion und Entwicklung der Zelle (Englisch)</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler können...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>die Zellteilung beschreiben und deren Bedeutung als Grundlage für Reproduktion <i>erläutern (exemplify)</i></li> <li>den Zusammenhang zwischen der Struktur des Zellkerns und seinen Funktionen <i>erklären (explain)</i></li> <li>zelluläre und molekulare Grundlagen der Vererbung <i>erläutern (illustrate)</i>, Struktur von DNA und RNA <i>beschreiben (describe)</i></li> <li>die Weitergabe von genetischer Information <i>erklären (explain)</i></li> <li>die Weitergabe genetischer Informationen bei ungeschlechtlicher und bei geschlechtlicher Fortpflanzung <i>vergleichen (compare)</i></li> </ul> | Speicherung der Erbinformation und deren Ablesen<br><br>Zelluläre Grundlagen der Vererbung = Chromosomentheorie der Vererbung<br><br>*1 | Entwicklung Geschichte und Verwandtschaft<br><br>Struktur und Funktion<br><br>Struktur und Funktion<br><br>Reproduktion | 6 Wo | Ablauf der Mitose und Meiose<br><br><i>Arbeit an Modellen</i><br><br>Gemeinsamkeiten von und Unterschiede zwischen DNA und RNA im Zusammenhang mit ihrer Funktion beleuchten. |



|   |  |  |   |  |
|---|--|--|---|--|
|   | <ul style="list-style-type: none"> <li>den Verlauf der identischen Replikation <i>beschreiben (describe)</i> und ihre Bedeutung <i>erläutern (illustrate)</i></li> </ul>   |  |   |  |
|   | <ul style="list-style-type: none"> <li>die Realisierung der genetischen Information <i>erklären (explain)</i></li> <li>die Funktion des genetischen Codes <i>erklären (explain)</i></li> <li>den prinzipiellen Verlauf der Proteinbiosynthese <i>beschreiben (describe)</i></li> <li>die Bedeutung von Proteinen <i>erläutern (illustrate)</i></li> <li>Konstanz und Variabilität bei der Fortpflanzung und Entwicklung <i>erklären (explain)</i> (Bedeutung von Meiose, Mitose, identische Replikation, Rekombination, Mutation, Modifikation)</li> </ul> | <p>- Proteinbiosynthese: ohne Transkriptionsfaktoren, ohne Genregulation, Spleißen ohne Details, bis „Faltung“ ohne Erklärung der Strukturebenen</p> | <p>Information und Kommunikation</p> <p>Reproduktion</p> <p>10. Klasse<br/>Physik<br/>(Kernphysik)<br/>Wirkung von Strahlung auf Organismen</p> | <p>Besprechung des allgemeinen Aufbaus (Strukturformel) von Aminosäuren</p> <p>Vergleich und Diskussion der Anzahl der möglichen Triplets und der zu codierenden Aminosäuren</p> |
| <p><b>Leistungskontrolle (Arbeit)</b><br/>Thema: Die Zelle als Organisationsebene des Lebens (Struktur, Funktion, Steuerung, Regulation, Entwicklung, Reproduktion)</p> |  |  |   |  |



|            |   |   |  |             |  |
|------------|---|---|--|-------------|--|
| <p>1.2</p> | <p><b>Gentechnik (Englisch)</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler können...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Verfahrensschritte zur Herstellung transgener Bakterien (auf molekularbiologischer Grundlage) an einem Beispiel <i>erklären (explain)</i> und die Bedeutung transgener Bakterien <i>erläutern (exemplify)</i>***</li> </ul> <p>Die Schülerinnen und Schüler können...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• weitere gentechnische Verfahren und deren Bedeutung <i>erklären (explain)</i> :<br/>***                     <ul style="list-style-type: none"> <li>- die Polymerase-Ketten-Reaktion (PCR) und genetischer Fingerabdruck</li> <li>- Marker in der Medizin</li> <li>- Prinzip der Gendiagnostik an einem Beispiel</li> <li>- Prinzip des Klonens <i>erläutern (illustrate)</i> ***</li> </ul> </li> <li>• embryonale und differenzierte Zellen vergleichen und deren Bedeutung in der Medizin (als Stammzellen) <i>erläutern (exemplify)</i> ***</li> <li>• sich mit den ethischen Dimensionen der Gentechnik und der Reproduktionsbiologie auseinandersetzen***</li> </ul> | <p>- keine Marker,<br/>- keine Gendiagnostik</p> <p>- keine ethischen Dimensionen</p> | <p>Information und Kommunikation</p> <p><i>Oberstufe<br/>Englisch<br/>Visions of the Future - modern technologies, Blessing or curse? GM food, genetic engineering</i></p> | <p>5 Wo</p> | <p>Bedeutung transgener Bakterien in der Medizin kennen **</p> <p><i>Schülerpräsentationen zu ausgewählten Themen</i></p> <p><i>Diskussionsrunde</i></p> |
|------------|---|---|--|-------------|--|



Kurze **reproduktive Leistungskontrolle (Quiz):**  
 PCR, Klonen, genetischer Fingerabdruck

|            |  |   |  |             |  |
|------------|--|---|--|-------------|--|
| <p>1.2</p> | <p><b>Information und Kommunikation (Deutsch)</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler können...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Bedeutung der Informationsaufnahme und -verarbeitung durch Organismen und die Bedeutung der Kommunikation zwischen Organismen <i>erläutern (exemplify)</i></li> <li>• elektrochemische und molekularbiologische Vorgänge bei der Reizaufnahme und Transformation in elektrische Impulse an einer Sinneszelle <i>erläutern (illustrate)</i></li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Art der Sinneszelle nicht festgelegt</li> <li>- einschließlich saltatorischer und kontinuierlicher Weiterleitung</li> <li>- Schüler müssen Bsp. zu Reaktionen kennen, aber keine Reaktionen aus dem Mat. definieren</li> </ul> | <p>Information und Kommunikation</p> <p><i>7. Klasse Physik Bildentstehung an Linsen</i></p> | <p>5 Wo</p> | <p><i>Präparation eines Rinder- oder Schafsauges</i></p>   |
|            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• das Membranpotenzial als Grundlage für Informationsübertragungen <i>erklären (explain)</i></li> <li>• Zustandekommen und Aufrechterhaltung des Ruhepotenzials an Membranen <i>erklären (explain)</i></li> <li>• Auslösung und Weiterleitung des Aktionspotenzials <i>erklären (explain)</i></li> </ul>  |   | <p>Steuerung und Regelung</p> <p>Kompartimentierung</p>                                      |             | <p>die S. kennen die Bedeutung der Riesenaxone von Tintenfischen für die Forschung in der Neurophysiologie</p> <p>die S. kennen die Unterschiede und</p> |



|   |   |  |                             |    |   |
|---|---|--|-----------------------------|----|---|
|   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reaktionen pflanzlicher und tierischer /menschlicher Organismen auf Erregung an Beispielen <i>nennen (state)</i></li> <li>• die Spezifik der Informationsübertragung im tierischen/ menschlichen Zentralnervensystem <i>erläutern (illustrate)</i></li> </ul>  |  | Steuerung und Regelung      |    | Orte des Zustandekommens von digitaler (frequenzmodulierter) und analoger (amplitudenmodulierter) Kodierung   |
|   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Struktur-Funktions-Beziehungen am Beispiel eines Neurons <i>erläutern (exemplify)</i></li> <li>• die Übertragung von Erregungen an Synapsen <i>erklären (explain)</i></li> <li>• die Wirkung von psychoaktiven Stoffen und Nervengiften (an je einem Beispiel) auf Synapsen bzw. Nervenzellen <i>erklären (explain)***</i></li> </ul> <p>Gesundheitsgefährdung durch psychoaktive Stoffe <i>begründen (explain)</i> und damit im Zusammenhang stehende persönliche und gesellschaftliche Probleme <i>diskutieren (discuss) ***</i></p> | - anatomischer Aufbau ist als Struktur gemeint / mit räumlicher und zeitlicher Summation | Struktur - Funktion         |    | <p>inhibitorisches und exzitatorisches postsynaptisches Potential</p> <p><i>Interpretation und Auswertung von Graphen zur Konzentration von Stoffen im synaptischen Spalt/ Einstrom von Stoffen in den synaptischen bezüglich des Wirkungsortes des Giftes interpretieren</i></p> |
| <b>Leistungskontrolle (Arbeit): Thema</b> |   |  |                             |    |   |
| Nerven und Nervensystem,                  |   |  |                             |    |   |
| 1.2                                       | <b>Der Organismus als Organisationsebene des Lebens (Deutsch)</b>   |  | Stoff und Energieumwandlung | 4W |   |



|   |  |   |  |             |   |
|---|--|---|--|-------------|---|
|   | <p>Die Schülerinnen und Schüler können...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Bedeutung von Stoffaufbau und Energieumsatz für den Organismus <i>erläutern (exemplify)</i></li> <li>• Stoff- und Energieumwandlungen am Beispiel der Fotosynthese und der Zellatmung <i>beschreiben (describe)</i></li> <li>• Beziehungen zwischen Assimilation und Zellatmung bei Organismen (am Beispiel grüner Pflanzen und heterotropher Tiere / Mensch) <i>erläutern (exemplify)</i></li> <li>• die Funktion von ATP als universeller Energieträger <i>erklären (explain)</i></li> <li>• grafische Darstellungen zur Beeinflussung von Fotosynthese und Atmung durch abiotische Faktoren <i>interpretieren (interpret)</i></li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fotosynthese: Z-Schema ohne Lichtsammelkomplexe, CALVIN in drei Phasen</li> <li>- Zellatmung als einfache Bilanz</li> <li>- Einfaches Modell (z.B. „Apfelbaum-Fahrradfahrer-Modell“)</li> <li>- GTP nicht erwähnen</li> <li>- <math>ATP \leftrightarrow ADP + P</math></li> <li>- Energieumwandlung in andere Formen</li> <li>- ohne Atmung im schriftlichen Abitur</li> </ul> |  |             | <p>Die Bedeutung des Stoffauf- und Stoffabbaus wird in einen größeren Zusammenhang gebracht/ökologische Bezüge.</p> |
|   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Glukose, Stärke in pflanzlichen Produkten <i>nachweisen (detect)</i></li> <li>• die enzymatische Spaltung von Stärke <i>nachweisen (verify)</i></li> </ul>  | <p>Iod-Kaliumiodid-Lösung, Glucoseteststreifen als Minimum</p>  | <p>Stoff und Energieumwandlung</p>     |             | <p><i>Experimentales Arbeiten</i></p>   |
| <p><b>kurze, reproduktive Leistungskontrolle (Quiz):</b><br/>Photosynthese und Zellatmung</p> |  |   |  |             |   |
| <p>2.1</p>  | <p><b>Evolutionstheorie (Englisch)</b></p>   |   | <p>E ntwicklung<br/>Geschichte und</p> | <p>9 Wo</p> |   |



|     |  |   |   |  |
|-----|--|---|---|--|
|     | <p>Die Schülerinnen und Schüler können...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zusammenhänge zwischen der Evolution der Lebewesen und Veränderungen von Ökosystemen <i>erläutern (illustrate)</i></li> <li>• die Theorien von Lamarck und Darwin zur Entwicklung von Lebewesen <i>vergleichen (compare)</i></li> <li>• den Begriff „Art“ <i>definieren (define)</i></li> </ul>   |   | Verwandtschaft                                  |  |
| 2.1 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Entwicklung von Arten nach der Synthetischen Theorie der Evolution <i>erklären (explain)</i> (Zusammenwirken von Evolutionsfaktoren: Veränderung des Genpools durch Mutation, Rekombination, Gendrift bzw. Isolation sowie die Bedeutung von Selektion und Coevolution)</li> <li>• Methoden der Stammesgeschichtsforschung beschreiben, Bedeutung und Grenzen naturwissenschaftlicher Belege für die „Untermauerung“ einer Theorie <i>erläutern (exemplify)</i></li> </ul> <p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Evolution des Menschen <i>beschreiben (describe)</i>. ***</li> </ul> | Methoden: Homologie/Analogie, Kladistik | Entwicklung<br>Geschichte und<br>Verwandtschaft | <i>die S. kennen als Beispiel den Forschungsgegenstand der Darwin-Finken auf den Galapagosinseln</i> |





|   |  |                               |  |            |  |
|---|--|-------------------------------|--|------------|--|
|   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Bedeutung von Erkenntnissen über die Evolution für ein naturwissenschaftlich begründetes Weltbild <i>erläutern (illustrate) ***</i></li> <li>• weitere Erklärungen zur Entwicklung der Lebewesen aus naturwissenschaftlicher Sicht <i>analysieren (analyse)</i> (z.B. Entwicklung des Blutkreislaufes und der Lunge) <i>***</i></li> <li>•</li> </ul>   |                               |  |            |  |
| <p><b>Leistungskontrolle (Arbeit)Thema:</b><br/>Evolution, Theorien, Faktoren</p> |  |                               |  |            |  |
| <p>2.1/2.<br/>2</p>   | <p><b>Das Ökosystem als Organisationseinheit des Lebens (Englisch)</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler können...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• entsprechend den regionalen Möglichkeiten geeignete Untersuchungen (z. B. Untersuchung und Analyse eines Ökosystems (z. B. hinsichtlich Struktur, Bestand, Faktoren) mikroskopische Untersuchungen (z. B. Laubblattquerschnitte) Bestimmungsübungen <i>durchführen (carry out)</i></li> <li>• die Bedeutung der Strukturierung der Biosphäre <i>erläutern (exemplify)</i></li> </ul> | <p>Ökosystem frei wählbar</p> | <p>Struktur – Funktion</p> <p><i>Physik 8. Klasse (Thermodynamik ) Verhalten der Körper bei Temperaturänderung</i></p> | <p>9 W</p> | <p><i>projektorientiertes Arbeiten</i></p> <p><i>experimentelles Arbeiten</i></p> <p><i>mikroskopieren</i></p> |



|     |  |  |   |   |  |
|-----|--|--|---|---|--|
|     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ökosysteme als Struktur- und Funktionseinheit <i>beschreiben</i> (<i>describe</i>)</li> <li>• die ökologische Potenz einer Art <i>erklären</i> (<i>explain</i>) und grafisch <i>darstellen</i> (<i>illustrate</i>)</li> </ul>   |  | Information und Kommunikation   |   |  |
| 2.2 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Angepasstheiten (z. B. Licht- und Schattenpflanzen) und Anpassungen (z.B. Licht- und Schattenblätter einer Pflanze) an unterschiedliche Faktoren <i>erklären</i> (<i>explain</i>) und deren ökologische Bedeutung <i>erläutern</i> (<i>illustrate</i>)</li> <li>• ein Ökosystem in seinen Ernährungsstufen <i>beschreiben</i> (<i>describe</i>)</li> <li>• den Stoff- und Energiestrom in einem Ökosystem am Beispiel des Kohlenstoffkreislaufs <i>beschreiben</i> (<i>describe</i>)</li> <li>• die relative Stabilität von Ökosystemen durch Selbstregulation <i>erklären</i> (<i>explain</i>)</li> <li>• die Entwicklung von Populationen mit Hilfe der Volterra-Gesetze <i>erklären</i></li> </ul> |  | Struktur und Funktion<br><br>Stoff und Energieumwandlung<br><br>Steuerung und Regelung<br><br>Reproduktion<br><br>Information und | <i>experimentelles Arbeiten</i><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><i>Arbeit mit Modellen</i> |  |



|   |  |                   |   |     |  |
|---|--|-------------------|---|-----|--|
|   | <p><i>(explain)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>die Regulation der Populationsdichte durch das Zusammenwirken verschiedener inter- und intraspezifische Faktoren <i>erklären (explain)</i></li> <li>die Sensibilität unterschiedlicher Ökosysteme auf Einflüsse diskutieren</li> </ul>  |                   | Kommunikation                                   |     |  |
| 2.2   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Veränderungen von Ökosystemen in unterschiedlichen Zeiträumen <i>vergleichen (compare)</i></li> <li>Aspektfolgen und Sukzession <i>beschreiben (describe) bzw. erläutern (exemplify)</i> sowie evolutive Entwicklungen <i>erklären (explain)</i></li> </ul> <p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Eingriffe des Menschen in Ökosysteme und ihre Folgen (an aktuellen Beispielen) sachgerecht und kritisch <i>bewerten. (evaluate, assess)***</i></li> <li>Maßnahmen zum Umweltschutz (Begriffe Biodiversität, Nachhaltigkeit) <i>bewerten (evaluate) ***</i></li> </ul> |                   | Entwicklung<br>Geschichte und<br>Verwandtschaft |     | <p>S und S sollen den Einfluss des Menschen auf Ökosysteme beleuchten und den Aspekt der „Globalen Erwärmung“ kennen ***</p> <p><i>Den Menschen in seiner Doppelrolle als Teil der Natur und als Gestalter der Natur wahrnehmen.</i></p> |
| <b>kurze, reproduktive Leistungskontrolle (Quiz):</b> |  |                   |   |     |  |
| Ökosystem (Überblick)                                 |  |                   |   |     |  |
| 2.2   | <b>Organisationsebenen des Lebens (Reflexion des Gelernten und</b>   | nicht als eigener |   | 6 W |  |



|  |  |                                     |  |                                     |
|--|--|-------------------------------------|--|-------------------------------------|
|  | <p><b>Strukturierung der Fachkenntnisse)</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Gültigkeit der Funktionsprinzipien auf den verschiedenen Organisationsebenen diskutieren (discuss).</li> </ul>  | <p>Themenbereich abiturrelevant</p> |  |                                     |
|  | <p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zellen , Organismen und Ökosysteme als lebende Systeme <i>kennzeichnen (identify)</i>, die folgende Merkmale aufweisen:                     <ul style="list-style-type: none"> <li>- die Struktur, die Bedingungen und die Organisation in dem System gewährleisten die Lebensprozesse</li> <li>- Lebende Systeme sind offene Systeme</li> </ul> </li> <li>• die Beziehungen zwischen den Organisationsebenen des Lebens <i>erläutern (exemplify)</i></li> <li>• die Basiskonzepte an verschiedenen Organisationsebenen des Lebens <i>anwenden (make use of)</i>.</li> </ul> |                                     | <p>Struktur und Funktion</p> <p>Steuerung und Regelung</p> <p>Stoff und Energieumwandlung</p> <p>Information und Kommunikation</p> | <p><i>Schülerpräsentationen</i></p> |



### **Regionalabsprachen zum Kerncurriculum**

Allgemeine Absprachen:

- Zeitumfang → allgemein sicheres Minimum von 13 Unterrichtswochen pro Halbjahr
- keine regionale Vergleichsarbeit
- keine regionale Festlegung der Themenbereiche auf Halbjahre

\*1

Angabe für Abbildungen DNA

Der codogene Strang der DNA wird links nach rechts führend dargestellt und wird 3´- 5´abgebildet.

### **Schulspezifische Absprachen**

Fachspezifische Methoden sind unter schulspezifischer Erweiterung kursiv angegeben