



# **Hauscurriculum Biologie – Schuleigener Lehrplan**

**Sek II – Einführungsphase Jahrgang 11**

**nach dem Kerncurriculum für das Gymnasium  
- Niedersächsisches Kultusministerium 2022 -**

verabschiedet von der Fachgruppe Biologie am 10.10.2022

## 1. Einleitung

Die Einführungsphase dient dazu, die Fachkompetenzen unterschiedlich vorgebildeter Schülerinnen und Schüler zu schulen, um möglichst einheitliche Eingangsvoraussetzungen für die Qualifikationsphase zu sichern. Der Schwerpunkt liegt dabei auf dem systematischen und kumulativen Aufbau von Kompetenzen, die dazu befähigen, naturwissenschaftliches Wissen problemlösend anzuwenden. Der mit vielfältigen Methodenelementen ausgestattete Unterricht soll dabei Einblicke geben in die Arbeitsweisen der Qualifikationsphase auf unterschiedlichen Anforderungsniveaus, um eine spätere Wahl der Schwerpunktfächer zu erleichtern. Dabei soll fortwährend geprüft werden, inwiefern fachspezifische Kompetenzen mit Instrumenten oder Methoden der digitalen Welt nähergebracht werden können.

## 2. Unterrichtseinheiten für die Einführungsphase

Inhaltsbereiche	Unterrichtseinheiten
EP 1 – Biologie der Zelle	<b>1.1</b> – Biomembranen grenzen Zellkompartimente ab und ermöglichen Stofftransport <b>1.2</b> – Enzyme steuern Lebensvorgänge in Zellen
EP 2 – Zelluläre und molekulare Vorgänge der Immunabwehr	<b>2.1</b> – Bei Immunreaktionen kommunizieren Zellen über Moleküle <b>2.2</b> – Der Kontakt mit spezifischen Antigenen führt zu Immunität

Die folgenden Tabellen stellen Planungshilfen dar, mit denen die Berücksichtigung der verpflichtenden Kompetenzen sowie ihre Verteilung auf die zwei Kurshalbjahre der Einführungsphase überprüft werden können. Die Zuordnung der fachspezifischen Kompetenzen in der digitalen Welt erfolgt beispielhaft und dient als möglicher Vorschlag.

Die Kompetenzbereiche *Sachkompetenz* (rot), *Erkenntnisgewinnungskompetenz* (blau), *Kommunikationskompetenz* (grün) und *Bewertungskompetenz* (gelb) werden in unterschiedlichen Farben hervorgehoben.

## 3. Bewertung und Stundenumfang

Das Fach Biologie wird in der Einführungsphase der Sekundarstufe II in beiden Halbjahren *zweistündig* unterrichtet. Pro Halbjahr findet eine zweistündige schriftliche Lernkontrolle statt, deren Ergebnis einen Anteil von 40 % der Gesamtnote trägt. Der Schwerpunkt der Testaufgaben liegt im Anforderungsbereich II. Die Anforderungsbereiche I und III sind in einem angemessenen Verhältnis zu berücksichtigen, wobei der Anforderungsbereich I stärker als III gewichtet werden sollte. In Testaufgaben dienen Operatoren als Verben zur Beschreibung der geforderten Leistungen. Der Anteil der sonstigen Mitarbeit beträgt 60 %.

#### 4. Inhaltsbereich 1 – Biologie der Zelle

Die Zelle wird als Grundbaustein des Lebens angesehen. Ein Verständnis für die Zusammenhänge zwischen den einzelnen Zellbestandteilen und der Bedeutung der Kompartimentierung bildet die Grundlage für viele biologische Themengebiete. Darüber hinaus stellen die Enzyme auf kleinster Systemebene ein zentrales Steuerungselement dar. Die Unterrichtseinheit „Biologie der Zelle“ ermöglicht in besonderem Maße die Einübung zahlreicher Teilkompetenzen der Erkenntnisgewinnungskompetenz, indem das Experiment einen zentralen Stellenwert einnimmt. Dazu gehören die Herstellung von pflanzlichen Gewebepräparaten und deren lichtmikroskopische Untersuchung sowie die mikroskopische Sichtbarmachung der Vorgänge bei der Plasmolyse und der Deplasmolyse. Der indirekte Nachweis der Bestandteile der Biomembran sowie die Untersuchung der Abhängigkeit der Enzymaktivität sollen zudem geplant, durchgeführt und ausgewertet werden, um den gesamten naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinnungsprozess nachzuvollziehen. Diese Unterrichtseinheit bietet nicht nur Einblicke in die praktischen sowie digitalen Methoden der Biologie, sondern auch zahlreiche fächerübergreifende Verknüpfungsmöglichkeiten.

##### 1.1 Biomembranen grenzen Zellkompartimente ab und ermöglichen Stofftransport.

Fachkompetenzen	Fachspezifische Kompetenzen in der digitalen Welt	Fächerverbindende Aspekte und weitere Hinweise
<ul style="list-style-type: none"> <li>stellen die Struktur einer Pflanze auf Organ-, Gewebe- und Zellebene dar.</li> </ul>		Kumulativer Rückgriff auf die Systemebenen eines Organismus (Basiskonzept Information und Kommunikation)
<ul style="list-style-type: none"> <li>stellen pflanzliche Gewebepräparate her, untersuchen sie lichtmikroskopisch und zeichnen einen geeigneten Zellverband.</li> </ul>		Rückbezug zu Fachinhalten der Sekundarstufe I nötig
<ul style="list-style-type: none"> <li>nutzen Skizzen zur Darstellung der Struktur der pflanzlichen Zelle mit Zellwand, Zellmembran, Vakuole, Zellkern, Chloroplasten, Zellplasma auch im Vergleich zur Tierzelle und unter Berücksichtigung von Größenrelationen.</li> </ul>	Nutzung mobiler Endgeräte zum Aufsuchen von geeigneten Animationen, Filmen oder Abbildungen zu biologischen Sachverhalten in Internetquellen.	Erläuterung der Unterschiede zwischen Skizze und Zeichnung
<ul style="list-style-type: none"> <li>erläutern Diffusion und Osmose.</li> </ul>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>untersuchen Plasmolyse und Deplasmolyse mikroskopisch.</li> </ul>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>stellen Befunde zur Plasmolyse und Deplasmolyse unter Beachtung von Stoff- und Teilchenebene dar.</li> </ul>		Bezug zu korrekter Trennung von Stoff- und Teilchenebene in den Naturwissenschaften
<ul style="list-style-type: none"> <li>beschreiben die Struktur und die daraus resultierenden unpolaren und polaren Eigenschaften von Lipiden und Phospholipiden und erläutern die Struktur der Biomembran mit dem Fluid-Mosaik-Modell.</li> </ul>	Gestaltung gemeinsamer Lern- und Arbeitsergebnisse durch Nutzung von interaktiven, kollaborativen und cloudbasierten Arbeitsumgebungen.	Vertiefung des Basiskonzepts Struktur und Funktion
<ul style="list-style-type: none"> <li>planen ein hypothesengeleitetes Experiment zum indirekten Nachweis von Lipiden und Proteinen als Bestandteile der Biomembran, führen dieses unter Berücksichtigung des Variablengefüges durch, protokollieren die Ergebnisse und werten sie aus.</li> </ul>	Digital gestützte Messwerterfassung beim fachgemäßen Arbeiten: Nutzung von digitalen Endgeräten, verschiedenen Sensoren und spezifischen Applikationen bei der Ermittlung und Auswertung von Daten.	vorherige Erarbeitung des generellen Erkenntnisgewinnungsprozesses der Naturwissenschaften sinnvoll
<ul style="list-style-type: none"> <li>erklären Kompartimentierung durch Biomembranen funktional.</li> </ul>		Definitionsschärfung zu funktionalen und kausalen Erklärungen
<ul style="list-style-type: none"> <li>erläutern passiven und aktiven Transport durch Biomembranen.</li> </ul>	Modellierung und Dokumentation abstrakter oder komplexer	Vertiefung des Basiskonzepts Stoff- und Energieumwandlung

	biologischer Sachverhalte durch spezifische mediale Repräsentationen.	
<ul style="list-style-type: none"> <li>erklären Energieübertragung durch ATP funktional.</li> </ul>		Vertiefung des Basiskonzepts Stoff- und Energieumwandlung Nutzung von Schülerfehlvorstellungen zur Erklärung sinnvoll

## 1.2 Enzyme steuern Lebensvorgänge in Zellen

Fachkompetenzen	Fachspezifische Kompetenzen in der digitalen Welt	Fächerverbindende Aspekte und weitere Hinweise
<ul style="list-style-type: none"> <li>beschreiben die räumliche Struktur von Proteinen am Beispiel eines Enzyms.</li> </ul>	Nutzung mobiler Endgeräte zum Aufsuchen von geeigneten Animationen, Filmen oder Abbildungen zu biologischen Sachverhalten in Internetquellen.	Bezug zum Fach Chemie – zwischenmolekulare Wechselwirkungen Vertiefung des Basiskonzepts Struktur und Funktion
<ul style="list-style-type: none"> <li>stellen Substrat-, Wirkungsspezifität und kompetitive Hemmung bei Enzymen auf Basis des Schlüssel-Schloss-Prinzips modellhaft dar.</li> </ul>		Modellkritik erforderlich
<ul style="list-style-type: none"> <li>stellen die Funktion von Enzymen als Biokatalysatoren mithilfe von Energiediagrammen dar.</li> </ul>	Nutzung mobiler Endgeräte zum Aufsuchen von geeigneten Animationen, Filmen oder Abbildungen zu biologischen Sachverhalten in Internetquellen.	Bezug zum Fach Chemie – exotherme und endotherme Reaktionen Vertiefung des Basiskonzepts Stoff- und Energieumwandlung und Schärfung des Energiebegriffs
<ul style="list-style-type: none"> <li>erläutern die Abhängigkeit der Enzymaktivität von Temperatur, pH-Wert und Substratkonzentration.</li> </ul>		Vertiefung des Basiskonzepts Steuerung und Regelung
<ul style="list-style-type: none"> <li>entwickeln Fragestellungen zur Abhängigkeit der Enzymaktivität, planen ein hypothesengeleitetes Experiment unter Berücksichtigung des Variablengefüges, führen dieses durch, nehmen Daten auf, werten sie auch unter Berücksichtigung von Fehlerquellen aus, widerlegen oder stützen Hypothesen und reflektieren die Grenzen der Aussagekraft der eigenen experimentellen Daten.</li> </ul>	Digital gestützte Messwerterfassung beim fachgemäßen Arbeiten: Nutzung von digitalen Endgeräten, verschiedenen Sensoren und spezifischen Applikationen bei der Ermittlung und Auswertung von Daten.	Verdeutlichung des Erkenntnisgewinnungsprozesses der Naturwissenschaften
<ul style="list-style-type: none"> <li>präsentieren ihre Lern- und Arbeitsergebnisse sachgerecht.</li> </ul>	Gestaltung gemeinsamer Lern- und Arbeitsergebnisse durch Nutzung von interaktiven, kollaborativen und cloudbasierten Arbeitsumgebungen.	

## 5. Inhaltsbereich 2 – Zelluläre und molekulare Vorgänge der Immunabwehr

Die zellulären und molekularen Vorgänge der Immunabwehr stellen einen neuen Inhaltsbereich der Einführungsphase der Sekundarstufe II dar. Ihre Inhalte rückten während der Corona-Pandemie in den starken Fokus der Medien und wurden Gegenstand zahlreicher Debatten. Vor allem die Entwicklung eines möglichen Impfstoffs sowie die Immunisierung und ihre vermeintlichen Gefahren wurden kontrovers diskutiert. Angesichts dieser Tatsachen sind die Vermittlung von Fachwissen und die Kompetenz der Bewertung wissenschaftlicher Daten fundamental wichtig. Ein Schwerpunkt dieses Inhaltsbereiches liegt somit auf der Vermittlung von Kommunikations- und Bewertungskompetenzen, die auf einer fundierten Sachkompetenz aufbauen. Diese Sachkompetenz wird nicht nur auf zellulärer, sondern auch auf molekularer Ebene geschult, was die Einbindung fächerübergreifender Elemente sowie die Nutzung diverser Lernstrategien zur Darstellung der abstrakten Inhalte nötig macht.

### 2.1 Bei Immunreaktionen kommunizieren Zellen über Moleküle

Fachkompetenzen	Fachspezifische Kompetenzen in der digitalen Welt	Fächerverbindende Aspekte und weitere Hinweise
<ul style="list-style-type: none"> <li>erläutern Phagozytose von Viren und Antigenpräsentationen auf MHC-II-Komplexen von Makrophagen sowie die nachfolgende Produktion spezifischer Antikörper in Plasmazellen nach B-Zellaktivierung durch T-Helferzellen als Immunantwort auf eine virale Infektion.</li> </ul>	Nutzung mobiler Endgeräte zum Aufsuchen von geeigneten Animationen, Filmen oder Abbildungen zu biologischen Sachverhalten in Internetquellen.	Vertiefung des Basiskonzepts Information und Kommunikation  Recherche verschiedener Virus-Typen (inkl. Corona-Virus) möglich
<ul style="list-style-type: none"> <li>stellen den Vorgang des Membranflusses modellhaft dar.</li> </ul>	Modellierung und Dokumentation abstrakter oder komplexer biologischer Sachverhalte durch spezifische mediale Repräsentationen.	
<ul style="list-style-type: none"> <li>stellen die zellulären und molekularen Vorgänge bei der Immunabwehr bei einer Virusinfektion unter Berücksichtigung des Schlüssel-Schloss-Prinzips grafisch dar.</li> </ul>	Gestaltung gemeinsamer Lern- und Arbeitsergebnisse durch Nutzung von interaktiven, kollaborativen und cloudbasierten Arbeitsumgebungen.	Vertiefung des Basiskonzepts Struktur und Funktion  Fächerübergreifende Elemente zum Fach Chemie nötig
<ul style="list-style-type: none"> <li>erläutern Antigenpräsentationen auf MHC-I-Komplexen einer Wirtszelle und nachfolgende Apoptose durch Enzyme aus zytotoxischen T-Zellen als Immunantwort auf eine virale Infektion.</li> </ul>	Nutzung mobiler Endgeräte zum Aufsuchen von geeigneten Animationen, Filmen oder Abbildungen zu biologischen Sachverhalten in Internetquellen.	
<ul style="list-style-type: none"> <li>beschreiben Zelldifferenzierung am Beispiel von B- und T-Lymphozyten.</li> </ul>		

### 2.2 Der Kontakt mit spezifischen Antigenen führt zu Immunität.

Fachkompetenzen	Fachspezifische Kompetenzen in der digitalen Welt	Fächerverbindende Aspekte und weitere Hinweise
<ul style="list-style-type: none"> <li>erläutern die Informationsspeicherung bei der Bildung von B-Gedächtniszellen nach erfolgter Immunreaktion sowie deren Funktion bei erneuten Infektionen.</li> </ul>	Modellierung und Dokumentation abstrakter oder komplexer biologischer Sachverhalte durch spezifische mediale Repräsentationen.	
<ul style="list-style-type: none"> <li>leiten das Phänomen der erworbenen Immunität aus Daten zur Antikörperkonzentration bei primärer und sekundärer Immunantwort im Blut ab.</li> </ul>		Bezug zur historischen Entwicklung der Immunisierung möglich

<ul style="list-style-type: none"> <li>• beurteilen impfkritische Aussagen und argumentieren dabei wissenschaftlich.</li> </ul>	<p>Daten und Informationsquellen zu biologischen Sachverhalten kritisch interpretieren und analysieren.</p>	<p>Erarbeitung von Bewertungskriterien für geeignete Quellen – Schulung von wissenschafts-propädeutischem Arbeiten</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• bewerten eine Impfpflicht als präventive Maßnahme unter Berücksichtigung deskriptiver und normativer Aussagen, bilden sich kriteriengeleitet Meinungen, treffen Entscheidungen und reflektieren Entscheidungsprozesse.</li> </ul>	<p>Daten und Informationsquellen zu biologischen Sachverhalten kritisch interpretieren und analysieren.</p>	<p>Rückbezug zur Methode Systematisches Bewerten aus Sekundarstufe I</p>