



1. Kompetenzerwerb

Fachspezifische Kompetenzen:	Erläuterung der Kompetenzen:
Fachwissen	Die Studierenden... - geben Kenntnisse wieder (Beschreibung, Erklärung). - erläutern bekannte biologische Phänomene mit Fakten und Prinzipien. - verwenden biologisches Wissen in komplexen / neuen Kontexten. - erklären neue Sachverhalte aus verschiedenen biologisch / naturwissenschaftlich relevanten Perspektiven. - vergleichen biologische Strukturen und Prozesse
Fachmethoden	- folgen dem Verlauf der problemorientierten Erkenntnisgewinnung (Problemorientierung, Hypothesenentwicklung, Überprüfung der Hypothesen). - nutzen Modelle sachgerecht (z. B. um einen Sachverhalt zu erklären). - untersuchen und bewerten Modelle hinsichtlich ihrer Aussagekraft und Tragfähigkeit. - kennen verschiedene naturwissenschaftliche Arbeitstechniken und wählen sie zielgerichtet aus. Praktikum: - fertigen unter Einhaltung von Zeichenregeln mikroskopische Zeichnungen an. - fertigen Präparate von verschiedenen Objekten an. - mikroskopieren ausgewählte Präparate. - planen einfache Experimente, führen sie durch und werten sie aus. - fertigen Protokolle an.
Kommunikation	- kennen relevante Fachbegriffe und verwenden sie korrekt. - verwenden Fachsprache zunehmend auch in neuen Kontexten. - nutzen Texte, Schemata und Grafiken als Informationsquelle. - können neue Informationen aus verschiedenen Quellen entnehmen, verarbeiten und wiedergeben. - sind in der Lage Darstellungsformen zu wechseln (z. B. Text → Grafik; Text → Skizze).
Bewertung	- reflektieren Arbeitsprozesse. - nehmen Stellung und begründen die eigene Meinung. - beurteilen eigenständig und begründet. - können Bewertungen nachvollziehen. - erläutern biologische Sachverhalte in neuen Bewertungskontexten.



2. Module

Modul 0: Praktikum
Modul 1: Cytologie
Modul 2: Enzyme
Modul 3: Molekulargenetik

3. Erläuterung der Module

Modul 0 Praktikum	Wissenschaftliches experimentelles Arbeiten - Sicherheitsbestimmungen - Mikroskopieren ⇒ Präparierbesteck ⇒ diverse Präparationstechniken ⇒ Anfertigung mikroskopischer Zeichnungen - Planung, Durchführung, Auswertung, Dokumentation von Versuchen
Modul 1 Cytologie	Modul 1a: Zelle und Zellorganellen als begrenzte Reaktionsräume - Bau der Zelle - Funktion(en) der Zellbestandteile - licht- und elektronenmikroskopisches Bild von Zellen - tierische und pflanzliche Zellen - hierarchische Einordnung der Zelle im Überblick: Zellbestandteile, Zelle, Gewebe, Organ, Organsystem, Organismus - Endosymbionten-Theorie - Procyte, Eucyte - Differenzierung von Zellen (an ausgewählten Beispielen) Modul 1b: Stofftransport - Bau und Funktion von Biomembranen - Membranmodell von SINGER-NICOLSON - Diffusion und Osmose und deren physiologische Bedeutung, osmotische Zustandsdiagramme - freie Diffusion, carriervermittelter Transport - passiver und aktiver Stofftransport - Bau und Funktion der Stoffklassen Kohlenhydrate, Proteine, Lipide
Modul 2 Enzyme	- Bau und Funktion von Enzymen - Prinzip der Katalyse (Aktivierungsenergie, Schlüssel-Schloss-Prinzip, Substrat und Wirkungsspezifität) - Wirkungsprofil von Enzymen (pH-Wert, Temperatur, Konzentration, Hemmung) - MICHAELIS-MENTEN-Kinetik - Cofaktoren - Enzymregulation (Effektoren)



Modul 3 Genetik	Molekulare Genetik: - Aufbau der DNA/Nukleinsäuren - Identische Replikation - Proteinbiosynthese bei Prokaryonten und mRNA-Processing bei Eukaryonten - bakterielle Wachstumskurve - Genregulation: Operon-Modell nach JAKOB und MONOD - Gen-Mutationen
--------------------	---

4. Wahlmodule

M-Kurs	Wahlmodul 1: Vertiefung Cytologie
	Wahlmodul 2: Vertiefung Molekulargenetik
	Wahlmodul 3: Vertiefung klassische Genetik
	Wahlmodul 4: Immunbiologie

5. Erläuterung der Wahlmodule

Wahlmodul 1	Zum Beispiel: - verschiedene historische Membranmodelle - Membranfluss
Wahlmodul 2	Zum Beispiel: - Cytogenetik (Karyogramme, Feinstruktur der Chromosomen, Mitose (Zellzyklus) und Meiose) - Mitose- und Meiosefehler (Aberrationen) - fehlgesteuerte Mitose: Krebs - Gentechnik (z. B. Insulinproduktion durch Escherichia coli)
Wahlmodul 3	Zum Beispiel: - Grundlagen der Vererbungslehre: dominant-rezessive Erbgänge, autosomale-gonosomale Erbgänge, Mendel, Genkopplung - Stammbaumanalyse - Epigenetik
Wahlmodul 4	Zum Beispiel: - Blut - Komponenten des Immunsystems - Unspezifische Immunabwehr - Spezifische Immunabwehr - Fehlfunktionen des Immunsystems am Beispiel Allergie, Autoimmunerkrankung (Diabetes mellitus Typ I) - Aktive und passive Immunisierung - Transplantation und Transplantatabstoßung - Charakterisierung verschiedener Infektionskrankheiten („Kinderkrankheiten“, AIDS)



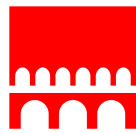
6. Fachspezifische Operatoren

Operator	AFB ¹	Definition
analysieren, untersuchen	II – III	Sie sollen „Elemente und Strukturmerkmale unter gezielten Fragestellungen herausarbeiten und als Ergebnis darstellen.“
angeben, nennen	I	Sie sollen „(etwas) ohne nähere Erläuterungen wiedergeben oder aufzählen.“
anwenden, übertragen	II	Sie sollen „einen bekannten Sachverhalt oder eine bekannte Methode auf etwas Neues beziehen.“
aufstellen	II	Sie sollen „einen Vorgang als eine Folge von Symbolen oder Wörtern formulieren.“
auswerten	II	Sie sollen „Daten oder Einzelergebnisse zu einer abschließenden Gesamtaussage zusammenführen.“
begründen	II – III	Sie sollen „einen angegebenen Sachverhalt auf Gesetzmäßigkeiten bzw. kausale Zusammenhänge zurückführen.“
benennen, beschriften	I	Sie sollen „Elemente, Sachverhalte, Begriffe oder Daten (er)kennen und angeben.“
beobachten	I – II	Sie sollen „(etwas) unter fachspezifischen Gesichtspunkten wahrnehmen.“
berechnen	I-II	Sie sollen „Ergebnisse von einem Ansatz ausgehend durch Rechenoperationen gewinnen.“
beschreiben	I – II	Sie sollen „Strukturen, Sachverhalte oder Zusammenhänge unter Verwendung der Fachsprache in eigenen Worten veranschaulichen.“
bestimmen	II	Sie sollen „einen Lösungsweg darstellen und das Ergebnis formulieren.“
beurteilen	III	Sie sollen „Hypothesen bzw. Aussagen sowie Sachverhalte bzw. Methoden auf Richtigkeit, Wahrscheinlichkeit, Angemessenheit, Verträglichkeit, Eignung oder Anwendbarkeit überprüfen.“
bewerten	III	Sie sollen „eine eigene Position nach ausgewiesenen Normen oder Werten vertreten.“
darstellen	I – II	Sie sollen „Zusammenhänge, Sachverhalte, Methoden, Ergebnisse etc. strukturiert wiedergeben.“
diskutieren, erörtern	III	Sie sollen „im Zusammenhang mit Sachverhalten, Aussagen oder Thesen unterschiedliche Positionen bzw. Pro- und Contra-Argumente einander gegenüberstellen und abwägen.“

¹ AFB=Anforderungsbereich, Erläuterung siehe „Bewertungskriterien“



einordnen, zuordnen, ordnen	II	Sie sollen „(etwas) mit erläuternden Hinweisen in einen Zusammenhang einfügen.“
entwickeln	II – III	Sie sollen „eine Skizze, eine Hypothese, ein Experiment, ein Modell oder eine Theorie schrittweise weiterführen und ausbauen.“
erklären, erläutern	II – III	Sie sollen „Ergebnisse, Sachverhalte oder Modelle nachvollziehbar und verständlich veranschaulichen.“
herausarbeiten	II - III	Sie sollen „die wesentlichen Merkmale darstellen und auf den Punkt bringen.“
interpretieren	II – III	Sie sollen „Phänomene, Strukturen, Sachverhalte oder Versuchsergebnisse auf Erklärungsmöglichkeiten untersuchen und diese gegeneinander abwägend darstellen.“
protokollieren	I - II	Sie sollen „Beobachtungen oder die Durchführung von Experimenten detailgenau zeichnerisch einwandfrei bzw. fachsprachlich richtig wiedergeben.“
prüfen, überprüfen	II - III	Sie sollen „Sachverhalte oder Aussagen an Fakten oder innerer Logik messen und eventuelle Widersprüche aufdecken.“
skizzieren	I – II	Sie sollen „Sachverhalte, Strukturen oder Ergebnisse kurz und übersichtlich mit Hilfe von z.B. Übersichten, Schemata, Diagrammen, Abbildungen, Tabellen darstellen.“
vergleichen, gegenüberstellen	II - III	Sie sollen „nach vorgegebenen oder selbst gewählten Gesichtspunkten Gemeinsamkeiten, Ähnlichkeiten und Unterschiede ermitteln und darstellen.“
zeichnen	I - II	Sie sollen „eine hinreichend exakte bildhafte Darstellung anfertigen.“



7. Fachspezifische Aspekte

Praktikum im 1. Semester

Ziele:

- Vertiefung und Veranschaulichung der obligatorischen Unterrichtsinhalte
- Erlernen/Üben eines sachgerechten, sicheren und verantwortungsbewussten experimentellen Umgangs mit Geräten und Chemikalien
- Erwerb fachspezifischer Methoden

Inhalte/Methoden, zum Beispiel:

- Handhabung des Lichtmikroskops/ mikroskopisches Zeichnen
- Experimente zur Diffusion und Osmose/ Experimentieren, Protokollieren
- Experimente zu Enzymreaktionen/ Experimentieren, Protokollieren

8. Einbettung in die Digitalisierung

Die mit der Digitalisierung verbundenen neuen technischen Möglichkeiten sollen im schulischen Kontext so genutzt werden, dass alle Beteiligten bestmöglich davon profitieren. Dazu wurden durch die Ausstattung der Lehrkräfte mit iPads und die Möglichkeit zur Ausleihe von Notebooks für die Studierenden die technischen Voraussetzungen geschaffen, die ein sinnvolles und sicheres Lernen mit und über digitale Medien am Studienkolleg ermöglichen. Zudem konnte mit Moodle eine digitale Plattform am Studienkolleg implementiert werden, die eine Vielzahl an Nutzungsmöglichkeiten über das Internet bereitstellt, beispielsweise die Ablage von Lehrmaterialien und eine digitale Austauschmöglichkeit für das Kollegium und für die Studierenden.

Für das Unterrichtsfach Biologie bringt auch die direkte Einbindung der Hamburger Online-Mediathek in den Unterricht viele Vorteile, ebenso wie die Nutzung diverser Internet-Quellen zum Selbststudium, zur Recherche für die Studierenden oder auch zum Einsatz im Unterricht.

Themen	Filme
- Bau der Zelle - Funktion(en) der Zellbestandteile - tierische und pflanzliche Zellen - Endosymbionten-Theorie	Zelle II (Gida-Verlag): https://www.schulmediathek.hamburg.de/search?func=record&standort=HH&record=gida-55501587&src=online
- Bau und Funktion von Biomembranen - Membranmodell von SINGER-NICOLSON - Diffusion und Osmose und deren physiologische Bedeutung - freie Diffusion, carriervermittelter Transport - passiver und aktiver Stofftransport	Transportmechanismen (Gida-Verlag): https://www.schulmediathek.hamburg.de/search?func=record&standort=HH&record=gida-5558871&src=online
- Bau und Funktion von Enzymen - Prinzip der Katalyse (Aktivierungsenergie, Schlüssel-Schloss-Prinzip, Substrat und Wirkungsspezifität) - Wirkungsprofil von Enzymen (Hemmung) - Enzymregulation (Effektoren)	Enzyme (Gida-Verlag): https://www.schulmediathek.hamburg.de/search?func=record&standort=HH&record=gida-5558870&src=online
- Aufbau der DNA/Nukleinsäuren - Identische Replikation	Molekulare Genetik - Weitergabe des Erbguts (Gida-Verlag): https://www.schulmediathek.hamburg.de/search?func=record&standort=HH&record=gida-5554554&src=online
- Proteinbiosynthese bei Prokaryonten und mRNA-Processing bei Eukaryonten - Genregulation: Operon-Modell nach JAKOB und MONOD	Molekulare Genetik - Proteinbiosynthese (Gida-Verlag): https://www.schulmediathek.hamburg.de/search?func=record&standort=HH&record=gida-5554552&src=online



9. Bewertungskriterien

Die Fachkonferenz Biologie stimmt die Bereiche und Kriterien für die Leistungsbeurteilung ab und legt sie fest.

Die Lehrkraft erläutert den Studierenden die Anforderungen, die erwarteten Leistungen sowie die Beurteilungskriterien.

9.1. Anforderungsbereiche

Die verschiedenen Anforderungsbereiche dienen der Orientierung für einen in den Ansprüchen ausgewogenen Unterricht und ermöglichen es, unterschiedliche Leistungsanforderungen nach dem Grad des selbstständigen Umgangs mit Gelerntem einzuordnen.

- **Der Anforderungsbereich I** umfasst das Wiedergeben von Sachverhalten und Kenntnissen im gelernten Zusammenhang sowie das Beschreiben und Anwenden geübter Arbeitstechniken und Verfahren in einem wiederholenden Zusammenhang.
- **Der Anforderungsbereich II** umfasst das selbstständige Auswählen, Anordnen, Verarbeiten und Darstellen bekannter Sachverhalte unter vorgegebenen Gesichtspunkten in einem durch Übung bekannten Zusammenhang und das selbstständige Übertragen und Anwenden des Gelernten auf vergleichbare neue Zusammenhänge und Sachverhalte.
- **Der Anforderungsbereich III** umfasst das zielgerichtete Verarbeiten komplexer Sachverhalte mit dem Ziel, zu selbstständigen Lösungen, Gestaltungen oder Deutungen, Folgerungen, Begründungen und Wertungen zu gelangen. Dabei wählen die Studierenden die Arbeitstechniken und Verfahren, die zur Bewältigung der Aufgabe geeignet sind, selbstständig aus, wenden sie in einer neuen Problemstellung an und beurteilen das eigene Vorgehen kritisch.

9.2. Bewertungsmaßstäbe

9.2.1. Zusammenfassende Bewertung von laufender Kursarbeit und Klausuren

Die Note für die Klausuren soll mit 70% und die Note für die laufende Kursarbeit mit 30% gewichtet werden.

9.2.2. Anzahl der Klausuren

Die Anzahl der Klausuren beträgt mindestens 2 pro Semester.

9.2.3. Bewertung von Klausuren

In Klausuren und Feststellungsprüfungen soll darauf geachtet werden, dass die Anforderungsbereiche nach der folgenden prozentualen Verteilung im Punktemaßstab berücksichtigt werden:

Anforderungsbereich I:	40%
Anforderungsbereich II:	50%
Anforderungsbereich III:	10%



Im Fach Biologie soll folgender einheitlicher Bewertungsmaßstab für Klausuren und die schriftliche Feststellungsprüfung verwendet werden:

% der Maximalpunktzahl	Note
[95,4 ; 100]	1 +
[90,8 ; 95,4 [	1
[86,2 ; 90,8 [	1 -
[81,6 ; 86,2 [	2 +
[77,1 ; 81,6 [	2
[72,5 ; 77,1 [	2 -
[67,9 ; 72,5 [	3 +
[63,3 ; 67,9 [	3
[58,7 ; 63,3 [	3 -
[54,2 ; 58,7 [	4 +
[49,6 ; 54,2 [	4
[45,0 ; 49,6 [	4 -
[36,7 ; 45,0 [	5 +
[28,3 ; 36,7 [	5
[20,0 ; 28,3 [	5 -
[0 ; 20,0 [	6

9.2.4. Bewertung der laufenden Kursarbeit

Für die Bewertung der laufenden Kursarbeit wurden folgende Kriterien vereinbart:

- Anwesenheit
- Lerninteresse und Lernbereitschaft
- Fähigkeit zu selbstständigem Arbeiten
- Beteiligung am Unterrichtsgespräch
 - regelmäßig
 - aufmerksames Verfolgen des Unterrichtsgeschehens, auch der Beiträge der Mitstudierenden
 - sprachliche Richtigkeit, Wortschatz, Ausdrucksvermögen und Aussprache
 - Qualität des Inhalts
- Hausaufgaben
 - regelmäßige Erledigung der schriftlichen der Aufgaben
 - selbstständiges Vor- und Nachbereiten bzw. Wiederholen des im Unterricht behandelten Stoffes
- Gruppenarbeit
 - aktive Teilnahme in der Gruppe (Teamfähigkeit)
- Protokolle, Kolloquien, Tests, Referat

9.2.5. Bewertungsraster

	Kommunikation			Fachwissen & Fachmethoden			Reflexion
Note	Fachsprache	Ausführlichkeit	Präzision	Wiedergabe (I)	Anwendung (II)	Einordnen, Auswählen (III)	Beurteilen
1	verwendet Fachsprache korrekt	sehr ausführlich	sehr klare Definitionen	vollständig mit sehr vielen Details	sehr sichere Anwendung	sehr sichere Auswahl und Anwendung	Transfer souverän & präzise, zahlreiche Beispiele, begründete Wertung
2	kennt und verwendet wichtige Fachbegriffe richtig	ausführlich	klare Definitionen	vollständig mit Details	sichere Anwendung	sichere Auswahl und Anwendung	Transfer gut, Beispiele, Wertung
3	kennt und verwendet wichtige Fachbegriffe i.W. richtig	knappe Darstellung	Definitionen größtenteils präzise	Reproduktion mit kleinen Mängeln (Fehler/Auslassung)	geringe Einhilfe bzw. geringe Fehler	geringe Einhilfe bzw. geringe Fehler	Transfer nur in Teilen, wenige Beispiele, teilweise Wertung
4	kennt Fachbegriffe und verwendet sie teilweise falsch	sehr knappe Darstellung	Definitionen teilweise unpräzise und/oder falsch	Reproduktion mit großen Mängeln (Fehler/Auslassung)	Einhilfe und/oder Fehler	Einhilfe und/oder Fehler	kaum Transfer, wenige Beispiele, kaum Wertung
5	kennt nicht alle Fachbegriffe	zu geringe Darstellung	Definitionen oft unpräzise und/oder falsch	wichtige Teile fehlen	Ansatz lediglich erkennbar	Ansatz lediglich erkennbar	kaum Transfer, kaum Beispiele, keine Wertung
6	kennt und verwendet keine Fachsprache	(fast) keine Darstellung	Definitionen unpräzise und falsch	(fast) keine Reproduktion	kein Ansatz	kein Ansatz	kein Transfer, keine Beispiele, keine Wertung

10. Die Feststellungsprüfung

Für das Bestehen einer Feststellungsprüfung (kurz FSP) im Fach Biologie ist es wichtig, die fachspezifischen Inhalte der Prüfung/des Unterrichts zu kennen. Diese Inhalte sind im Abschnitt Module/Wahlmodule angegeben.

Da die Prüfung in deutscher Sprache abgelegt wird, werden die entsprechenden sprachlichen und fachsprachlichen Fähigkeiten erwartet. Darüber hinaus soll die Prüfung auch zeigen, dass die Prüflinge über methodische Fähigkeiten im Hinblick auf die in Deutschland vorherrschenden Methoden des universitären Lernens und Lehrens verfügen.

10.1. Schriftliche FSP

Die schriftliche Feststellungsprüfung besteht aus drei Teilen und jeweils mehreren Aufgaben aus den Themenbereichen Cytologie, Enzyme und Molekulargenetik. Einzelne Aufgaben können themenübergreifend sein.

Der Zeitumfang beträgt 180 Minuten und 15 Minuten Einlesezeit. Als Hilfsmittel dürfen ein DaF-Wörterbuch sowie ggf. ein Taschenrechner (nicht programmierbar) verwendet werden.

Die Prüfungsaufgaben werden derart gewählt, dass sie den Unterricht der gesamten Ausbildungszeit am Studienkolleg berücksichtigen, wobei der Schwerpunkt im zweiten Bildungsabschnitt liegen sollte und dass sie eine Überprüfung von Leistungen in allen drei Anforderungsbereichen ermöglichen (siehe Abschnitt Anforderungsbereiche).

Wie die schriftliche Prüfung soll auch die mündliche Prüfung eine Überprüfung von Kenntnissen in den drei Anforderungsbereichen ermöglichen.

10.2. Mündliche FSP

In der mündlichen FSP werden zwei Themen aus den Inhalten des Ausbildungsjahres geprüft. Die Prüfungsdauer beträgt insgesamt ca. 20 Minuten.

Die Prüfung besteht aus zwei gleichlangen Teilen. Teil A wird in einer 30-minütigen Vorbereitungszeit vorbereitet. Während dieser Vorbereitungszeit darf ein DaF-Wörterbuch als Hilfsmittel verwendet werden. Die Prüfung beginnt mit einem selbständigen Vortrag, in welchem dem Prüfling ausreichend Gelegenheit gegeben wird, Lösungsvorschläge zu seiner vorbereiteten Aufgabe zu präsentieren. Neben der inhaltlichen Leistung wird auch die Darstellungsleistung bewertet (siehe Abschnitt Bewertungsraster). Erwartet wird ein zusammenhängender Vortrag, der – gestützt auf die Aufzeichnungen des Studierenden – in freier Rede gehalten wird. Nachfragen der Prüfer schließen sich ggf. an.

Teil B wird ohne Vorbereitung geprüft. Der Fokus liegt hier auf dem Prüfungsgespräch. Der in Teil B durch den Prüfer gesetzte Impuls bezieht sich auf weitere Unterrichtsinhalte bzw. Themenbereiche; hierbei sollen größere fachliche und überfachliche Zusammenhänge verdeutlicht werden.

Pro Prüfungsteil stehen dem Prüfling ca. 10 Minuten zur Verfügung.

11. Literatur

Zur Vorbereitung auf den Unterricht, die Klausuren und die Feststellungsprüfung wird u.a. folgende Literatur empfohlen:

- Braun, Paul, Westendorf-Brörin [Hrsg.]: Biologie heute S II, Schroedel Verlag.
- Scharf, Weber: Cytologie (Sek. II), Schroedel Verlag.
- Hafner, Hoff: Genetik (Sek. II), Schroedel Verlag.
- Linder Biologie (Oberstufe), Metzler Verlag.