

---

**Prüfungsteilnehmer**

**Prüfungstermin**

**Einzelprüfungsnummer**

---

**Kennzahl:** \_\_\_\_\_

**Kennwort:** \_\_\_\_\_

**Arbeitsplatz-Nr.:** \_\_\_\_\_

**Herbst  
2020**

**64212**

---

**Erste Staatsprüfung für ein Lehramt an öffentlichen Schulen  
— Prüfungsaufgaben —**

---

**Fach: Biologie (vertieft studiert)**

**Einzelprüfung: Zoologie und Humanbiologie**

**Anzahl der gestellten Themen (Aufgaben): 3**

**Anzahl der Druckseiten dieser Vorlage: 4**

---

**Bitte wenden!**

**Thema Nr. 1**

1. Erklären Sie detailliert die Funktionen der folgenden Zelltypen des menschlichen Blutes: Erythrozyten, Thrombozyten, neutrophile Granulozyten, B-Zellen!
2. Verschiedene Arten konkurrieren häufig um limitierte Ressourcen. Erläutern Sie an Beispielen den Unterschied zwischen Ausbeutungs- und Interferenzkonkurrenz und erklären Sie das Konkurrenzausschlussprinzip!
3. Beschreiben Sie die Spermatogenese beim Menschen und die hormonelle Steuerung dieses Vorgangs! Stellen Sie die Strukturen eines reifen Spermiums anhand einer Zeichnung dar!
4. Erklären Sie das Prinzip der Evolutionsstabilen Strategie am Beispiel des Geschlechtsverhältnisses von 1:1! Unter welchen Bedingungen können Geschlechterverhältnisse signifikant und dauerhaft davon abweichen?
5. Bei der Entwicklung des Amphibienkeimes spielen induktive Wechselwirkungen während der Gastrulation eine wichtige Rolle. Erklären Sie das Phänomen der Induktion an diesem Beispiel! Wie lassen sich diese Induktionsvorgänge experimentell nachweisen?

## Thema Nr. 2

1. Definieren Sie, was eine Stammzelle ausmacht!  
In welchen Organen und zu welchen Entwicklungsstadien kommen Stammzellen beim Menschen vor?  
Beschreiben Sie die Vorgänge, die zwischen der Zellteilung einer Stammzelle und der terminalen Differenzierung einer von ihr abstammenden Zelle liegen!  
Nennen Sie Beispiele für Stammzellen, bei denen das Entwicklungspotenzial unterschiedlich stark ausgeprägt ist!  
Erklären Sie, was man unter einer induzierten pluripotenten Stammzelle (iPS) versteht und wie solche Zellen erzeugt werden können!
2. Viele der aquatischen Fluginsektenlarven sind bedeutende Räuber und nehmen damit eine wichtige Position innerhalb des Nahrungsnetzes des Lebensraums Süßwasser ein. Als spezialisierte Räuber weisen viele dieser Larven als öko-morphologische Anpassung differenzierte Strukturen auf, um ein Beutetier zu ergreifen und festzuhalten.  
Wählen Sie drei Beispiele, bei denen aquatische Fluginsektenlarven derartige Strukturen aufweisen! Erläutern Sie, welche Strukturen jeweils als Beutegreiforgane der Larve verwendet werden und inwiefern sie sich in ihrer Morphologie von entsprechenden Strukturen bei anderen Fluginsekten, die aber nicht zum Beutegreifen spezialisiert sind, unterscheiden!
3. Erläutern Sie den Begriff der Verwandtenselektion! Unter welchen Bedingungen ist es von Vorteil Verwandten bei der Aufzucht von Nachkommen zu helfen?  
Nennen Sie ein Beispiel aus dem Tierreich, wo dieses altruistische Verhalten typischerweise auftritt!
4. Artbildungsprozesse basieren auf genetischer und phänotypischer Differenzierung. Welche Mechanismen treiben diese beiden Prozesse an?  
Nennen und erklären Sie die drei wichtigsten Artkonzepte, die in der Biologie Anwendung finden!  
Beschreiben Sie wie jeweils Arten definiert sind! Erklären Sie jeweils die Vorteile und Limitierungen der Artkonzepte!
5. Zeichnen und beschriften Sie einen Schnitt durch das Corti'sche Organ in unserem Innenohr! Beschreiben Sie welche Sinneszellen vorkommen, wie sie innerviert sind, in welcher Zahl sie vorliegen und wie sie verteilt sind! Skizzieren und beschriften Sie eine dieser Sinneszellen!  
Erläutern Sie was der adäquate Reiz für diese Sinneszelle ist, unter welchen Bedingungen die Zelle depolarisiert und hyperpolarisiert, und wie das Corti'sche Organ angepasst ist, diesen Reiz zu erzeugen! Erklären Sie, was man unter dem cochleären Verstärker versteht, und wie höhere Zentren der Hörbahn Information über die Tonhöhe und über die Lautstärke bekommen!

### Thema Nr. 3

1.
  - a) Skizzieren Sie eine multipolare Nervenzelle, und beschriften Sie die wichtigsten Regionen!
  - b) Beschreiben Sie strukturelle und molekulare Spezialisierungen, mit denen diese Regionen zum Informationsfluss in der Nervenzelle beitragen!
  - c) Erläutern Sie drei Unterschiede zwischen ionotropen und metabotropen Rezeptoren!
  - d) Nennen Sie jeweils ein Beispiel für jeden Rezeptortyp!
  
2. Gametogenese beim Menschen.  
Beschreiben Sie:
  - a) den anatomischen Aufbau der adulten Ovarien und Hoden,
  - b) das mitotische Proliferationsverhalten der Keimzellen in beiden Geschlechtern,
  - c) den unterschiedlichen Ablauf der Meiose in der Gametenbildung, und
  - d) vergleichen Sie die zellulären Strukturen der reifen Gameten!
  
3. Das Gegenstromprinzip dient in verschiedenen physiologischen Kontexten zur Verbesserung des Austauschs von Stoffen oder Energie.
  - a) Diskutieren Sie mit Hilfe zweier Skizzen den Unterschied in der Effizienz des Austauschs zwischen Gegenstrom- und Gleichstromprinzip!
  - b) Erläutern Sie am Beispiel des Nephrons der menschlichen Niere, wie dort das Gegenstromprinzip zum Stoffaustausch dient (Skizze)!
  - c) Vergleichen Sie das Prinzip des Gasaustauschs in der Säugerlunge (Skizze) mit dem des Gasaustauschs in der Fischkieme (Skizze siehe a)! Begründen Sie, warum diese beiden unterschiedlichen Austauschprinzipien für die jeweiligen Lebensbedingungen von Säugern und Fischen möglich sind!
  
4. Insecta ist eine Innengruppe der großen Gruppe der Krebse. Innerhalb der Gruppe der Fluginsekten (Pterygota) evolvierte eine komplexere Lebensstrategie, mit voll- oder teil-aquatischen Larvenstadien und voll-terrestrischen Erwachsenen (Imagines). Diese Strategie erscheint in der Tat immer wieder unabhängig voneinander verwirklicht worden zu sein. Tiergruppen mit dieser Lebensstrategie sind sehr artenreich und ökologisch bedeutsam.  
Wählen Sie drei Beispiele von Fluginsekten mit dieser spezifischen Lebensstrategie, welche verschiedene evolutionäre Linien repräsentieren, die diese Strategie unabhängig voneinander evolvierten! Erläutern Sie, wie die jeweiligen Larven die funktionsmorphologisch-physiologischen Herausforderungen des Gasaustausches unter Wasser bewältigen, v. a. welche Strukturen daran beteiligt sind und wo sich diese am Körper befinden!
  
5. Aus der aquatischen Larve muss schlussendlich das erwachsene Fluginsekt werden. Der genaue Übergang vollzieht sich dabei bei Vertretern verschiedener Gruppen äußerst unterschiedlich. Wählen Sie drei Beispiele und erläutern Sie, wie jeweils der ontogenetische Übergang von der Larve zum erwachsenen Tier erfolgt!