

Fachmittelschul-Ausweis 2020

Berufsfeld G: Biologie Gesundheit

Dauer: 3 Stunden

**Anzahl Seiten
(ohne Deckblatt):** 8 Seiten (5 Seiten Aufgaben, 3 Seiten Beilagen)

Inhalt:

- Teil A : Zellbiologie (23 Punkte)
- Teil B: Zellinhaltsstoffe (13 Punkte)
- Teil C: Knochen und Skelett (12 Punkte)
- Teil D: Bewegungsapparat (20 Punkte)
- Teil E: Nervensystem allgemein (15 Punkte)
- Teil F: Gehirn und Rückenmark (11 Punkte)
- Teil G: Herz-Kreislauf-System, Lymphsystem (8.5 Punkte)
- Teil H: Atmungssystem (11 Punkte)
- Teil I: Ausscheidungssystem (6 Punkte)

**Anweisungen/
Erläuterungen:** Schreiben Sie Ihre Lösungen nur dann auf die bedruckten Prüfungsblätter (Beilagen), wenn es **explizit verlangt** ist. Die übrigen Antworten schreiben Sie auf die mitgelieferten, leeren Blätter. Beginnen Sie dabei für **jeden Teil der Prüfung (A-I) eine neue Seite**. Schreiben Sie bitte jedes Blatt mit Ihrem Namen an.

Hilfsmittel: keine

Bewertung: Die erreichbaren Punkte sind für jede Teilaufgabe angegeben. Die Gesamtnote ergibt sich aus der Verrechnung der Prüfungsteile A bis I. Für die Note 6 sind etwa 90 % der Maximalpunktzahl erforderlich. Die Notenberechnung erfolgt linear.

Bevor Sie mit dem Lösen der Aufgaben beginnen, kontrollieren Sie bitte, ob die Prüfung gemäss obiger Aufstellung vollständig ist. Sollten Sie der Meinung sein, dass etwas fehlt, melden Sie dies bitte **umgehend** der Aufsicht.

Aufgaben/Fragen**A Zellbiologie (23 P.)**

1. Zellen sind die Bausteine des Lebens.
 - a) Benennen Sie die in Abb. 1 auf der Beilage 1 markierten Zellbestandteile. (3 P.)
 - b) Geben Sie bei den Zellbestandteilen mit den Nummern 2, 5, 7, 9, 10 und 11 mit ein bis zwei Stichworten die Hauptfunktion dieser Zellstrukturen an. (3 P.)
 - c) Wie gross etwa ist die abgebildete Zelle in Wirklichkeit? (1 P.)
2. Biomembranen sind die sehr häufig anzutreffende Strukturen in Zellen.
 - a) Nennen Sie 6 Zellorganellen, welche von einer Biomembran umgeben sind. (1.5 P.)
 - b) Welches sind die Hauptbestandteile von Biomembranen? Zeichnen Sie einen kleinen Ausschnitt einer Membran und beschriften Sie ihre Zeichnung möglichst genau. (3 P.)
 - c) Membranen bezeichnet man auch als «quasi flüssige Strukturen». Erläutern Sie dies. (1 P.)
3. Damit die Zelle Stoffwechsel betreiben kann, müssen bestimmte Stoffe in die Zelle aufgenommen, andere aus der Zelle abgegeben werden. Je nach Art und Eigenschaft der zu transportierenden Stoffe erfolgt die Aufnahme durch unterschiedliche Transportprozesse.
 - a) Erklären Sie, was man unter einem passiven Transportprozess versteht und nennen Sie zwei Arten passiver Transportvorgänge. (3 P.)
 - b) Nicht alle Stoffe können ungehindert in die Zelle hineingelangen. Nennen und erklären Sie zwei Möglichkeiten, wie die Zelle den Stofftransport kontrollieren kann. (2 P.)
 - c) Beschreiben Sie die rezeptorvermittelte Endocytose in vier Schritten. (2 P.)
 - d) Wo im menschlichen Körper spielt die rezeptorvermittelte Endocytose eine grosse Rolle? Geben Sie zwei Beispiele und erläutern Sie diese kurz. (2 P.)
4. Differenzierte Zellen gehen immer aus Stammzellen oder embryonalen Zellen hervor.
 - a) Erklären Sie den Begriff der Zelldifferenzierung anhand eines konkreten Beispiels in 1–2 Sätzen. (1.5 P.)
 - b) Was ist der entscheidende Vorteil der Zelldifferenzierung? Erklären Sie in einem Satz. (1 P.)

B Zellinhaltsstoffe (13 P.)

5. Welcher Unterschied besteht zwischen einem unpolaren und einem polaren Lipid? Erklären Sie in Stichwortsätzen und geben Sie je ein typisches Beispiel an. (2 P.)
6. Proteine sind enorm wichtige Stoffe. Die spielen bedeutende Rollen bei Aufbau und Funktion zellulärer Strukturen.
 - a) Was sind die Bausteine der Proteine und wie viele gibt es davon? (1 P.)
 - b) Erklären Sie mit Hilfe einer beschrifteten Skizze, was man unter einer Sekundär- und einer Tertiärstruktur eines Proteins versteht. (2 P.)
 - c) Wenn Sie Zitronensaft und Milch mischen, flockt die Milch aus. Was geschieht dabei? Erklären Sie den Vorgang auf molekularem Niveau. (2 P.)
 - d) Wo innerhalb einer Zelle werden Proteine aufgebaut, die für den Export aus der Zelle vorgesehen sind? Erklären Sie kurz. (1 P.)
 - e) Proteine sind am Aufbau des menschlichen Körpers entscheidend beteiligt. Nennen Sie zwei wichtige Protein-Baustoffe und geben Sie an, wo sie im Körper vorkommen. (1.5 P.)
7. Enzyme sind wichtige Biokatalysatoren innerhalb der Zellen.
 - a) Erklären Sie in drei Schritten, wie eine Enzymreaktion abläuft. (1.5 P.)
 - b) Erklären Sie die Begriffe «wirkungsspezifisch» und «substratspezifisch» in je einem Satz. (2 P.)

C Knochen und Skelett (12 P.)

8. In Abb. 2 auf der Beilage 1 sehen Sie einen Ausschnitt unseres Skeletts. Benennen Sie die markierten Knochen möglichst genau. (4 P.)
9. Was ist ein Osteon und wie ist es aufgebaut? Beschreiben Sie den Aufbau des Osteons (allfällige Zeichnungen sollen eine Erklärung nur unterstützen, nicht aber ersetzen!). (3 P.)
10. Osteoporose ist eine Knochenveränderung, welche v.a. bei älteren Menschen einsetzt.
 - a) Nennen Sie drei Unterschiede zwischen einem normalen und einem osteoporotischen Knochen. Stellen Sie die Unterschiede in einer Tabelle zusammen. (1.5 P.)
 - b) Weshalb sind Frauen mehr von Osteoporose betroffen als Männer? Erklären Sie in 1 bis 2 Sätzen. (1.5 P.)
11. In Abb. 3 auf der Beilage 2 sehen Sie das Bild eines Gelenkes.
 - a) Um welchen Gelenktyp handelt es sich? (0.5 P.)
 - b) Nennen Sie zwei Gelenke in unserem Körper, welche diesem Gelenktyp entsprechen. (0.5 P.)
 - c) Erstellen Sie eine Legende der Punkte 1–4 auf Ihrem Antwortblatt. (1 P.)

D Bewegungsapparat (20 P.)

12. Vergleichen Sie die glatte Muskulatur mit der quergestreiften Muskulatur. Geben Sie 4 wesentliche Unterschiede an. Erstellen Sie dazu eine Tabelle. (2 P.)
13. Die Muskulatur ist das Werkzeug der Bewegung.
- Benennen Sie die Markierten Strukturen in Abb. 4 auf der Beilage 2. (3 P.)
 - Beschreiben Sie in stichwortartigen Sätzen den Mechanismus der Gleitbewegung der kontraktile Elemente eines Muskels auf molekularer Ebene in 4 Schritten. (2 P.)
 - Weshalb schwitzen wir bei starker muskulärer Betätigung? Erklären Sie. (2 P.)
14. Isometrisches Training gilt als gelenk- resp. knorpelschonend. Erklären Sie was man unter isometrischem Training genau versteht und weshalb diese Art von Training als gelenkschonend gilt. (2 P.)
15. Was versteht man unter einem einarmigen Hebel? Erklären Sie anhand eines konkreten Beispiels des menschlichen Körpers. Machen Sie zudem eine übersichtliche, verständliche Skizze und beschriften Sie sowohl die anatomischen Strukturen als auch die Hebelbestandteile. (4 P.)
16. Erklären Sie den Unterschied zwischen einer Sehne und einem Halteband. (2 P.)
17. Erklären Sie was eine Sehnenscheidenentzündung ist und wie man diese behandelt. (2 P.)
18. Was versteht man unter dem Karpaltunnelsyndrom? Erklären Sie genau. (1 P.)

E Nervensystem allgemein (15 Punkte)

19. Wie können Sie bei Nervenzellen (Neuronen) Dendriten und Axone unterscheiden? Nennen Sie mind. 4 Unterschiede. Lösen Sie die Aufgabe in Tabellenform. (2 P.)
20. Kreuzen Sie alle richtigen Aussagen der Multiple choice-Teile 1 bis 6 auf der Beilage 3 an. Es können pro Block (1 bis 6) 0 bis 5 Aussagen richtig sein. Lesen Sie die Aussagen bitte aufmerksam durch bevor Sie ankreuzen! (4 P.)
(Pro falsch angekreuzte Antwort werden 0.25 P. abgezogen. Die maximale Punktzahl lässt keinen Schluss zu, wie viele Antworten richtig sind.)
21. Synapsen
- Zeichnen Sie schematisch den Aufbau einer Synapse und beschriften Sie die Zellbestandteile mit den korrekten Fachbegriffen. (3.5 P.)
 - Wie erfolgt die Reizübertragung an den Synapsen? Erklären Sie in 3 bis 4 Sätzen. (3.5 P.)
22. a) Was versteht man unter dem peripheren Nervensystem? (1 P.)
- b) Was sind efferente, was afferente Nerven? (1 P.)

F Gehirn und Rückenmark (11 P.)

23. Abb. 5 auf Beilage 2 zeigt ein Röntgenbild eines Wirbelsäulenabschnittes.
- Welches „Rückenproblem“ hat diese Person. Nennen Sie das Problem beim Namen. (0.5 P.)
 - Nennen Sie Ursachen und Symptome des „Problems“. (2.5 P.)
24. Stellen Sie sich vor, Sie begeben sich nach einem guten Mittagessen auf einen kleinen, gemütlichen Spaziergang. Beim Überqueren einer Strasse übersehen Sie einen Velofahrer, der deshalb heftig klingelt. Sie schrecken zurück und denken: « Nochmal Glück gehabt! »
- Beschreiben Sie, welche Teile des autonomen Nervensystems zu welchem Zeitabschnitt der oben beschriebenen Situation aktiv ist und weshalb. Geben Sie auch die Wirkung des autonomen Nervensystems bzgl. dieser Situation an. (2 P.)
25. Erklären Sie folgende Begriffe in jeweils 1 bis 2 Sätzen:
- Hypothalamus (1 P.)
 - Dermatom (1 P.)
 - Schlaganfall (1 P.)
 - Demenz (1 P.)
26. Für die Medizin lieferten Hirnschlag-Patienten v.a. in vergangenen Zeiten wertvolle Informationen über die Funktion des Gehirns. Inwiefern konnten Erkenntnisse über Hirnfunktionen gewonnen werden? Nehmen Sie dazu Stellung. (2 P.)

G Herz-Kreislauf-System, Lymphsystem (8.5 P.)

27. Vergleichen Sie Arterien und Venen (Bau und Funktion). Nennen Sie mind. fünf Unterschiede. Stellen Sie die Unterschiede in einer Tabelle dar. (2.5 P.)
28. Was versteht man unter der Pfortader und welche Funktion hat sie? Erklären Sie in 1 bis 2 Sätzen. (1.5 P.)
29. Altersbeschwerden
- Wie unterscheidet sich die **Lympe vom Blut**? Beschreiben Sie genau. (1.5 P.)
 - Vor allem ältere Menschen leiden an z.T. stark **geschwollenen Beinen** (v. a. Unterschenkel und Fesseln). Als Vorbeugung gegen diese Beschwerden gibt es eine goldene Regel: **3 S 3 L** (*Sitzen und Stehen sind schlecht – lieber Laufen und Liegen*).
- Bringen Sie diese Beschwerden in einen Zusammenhang mit dem Lymphsystem (Ursachen, Auswirkungen) und erklären Sie, weshalb die goldene Regel gilt. (3 P.)

H Atmungssystem (11 P.)

30. Nasenraum, Luftröhre und Bronchien sind von einem Flimmerepithel ausgekleidet. Was ist die Aufgabe des Flimmerepithels? Erklären Sie in Stichworten. (2.5 P.)
31. Die Lunge ist ein Organ, welches kein Muskelgewebe enthält. Damit wir Atmen können, brauchen wir trotzdem Atemmuskeln. Erklären Sie, wie der Mechanismus des Ein- und Ausatmens funktioniert. (3 P.)
32. Weshalb haben Luftröhre und Bronchien in ihren Wänden Knorpelspangen? Erklären Sie deren Funktion in 1-2 Sätzen. (1.5 P.)
33. Erklären Sie in einem Satz:
- a) Surfactant (1 P.)
 - b) Residualvolumen (1 P.)
 - c) Vitalkapazität (1 P.)
 - d) Atemzugvolumen (1 P.)

I Ausscheidungssystem (6 P.)

34. Benennen Sie die in der Abb. 6 auf der Beilage 2 markierten Bestandteile der Niere. (3 P.)
35. Beantworten Sie folgende Fragen kurz und prägnant (Stichworte genügen):
- a) Wie viel Liter Blut passiert die Niere täglich? (0.25 P.)
 - b) Wie viel Primärharn entsteht täglich? (0.25 P.)
 - c) Wo entsteht der Primärharn? (0.25 P.)
 - d) Welcher wesentliche bauliche Unterschied besteht zwischen dem absteigenden und dem aufsteigenden Ast der Henle-Schleife? (0.5 P.)
 - e) In welchem Bereich der Niere ist die höchste Konzentration an gelösten Stoffen an zu treffen? (0.5 P.)
 - f) Was ist die Aufgabe der Sammelrohre? (0.5 P.)
 - g) Wie wird die Rückresorption v. a. reguliert? (0.5 P.)
 - h) Wie wird der Harn in die Harnblase geleitet? (0.25 P.)

Beilage 1

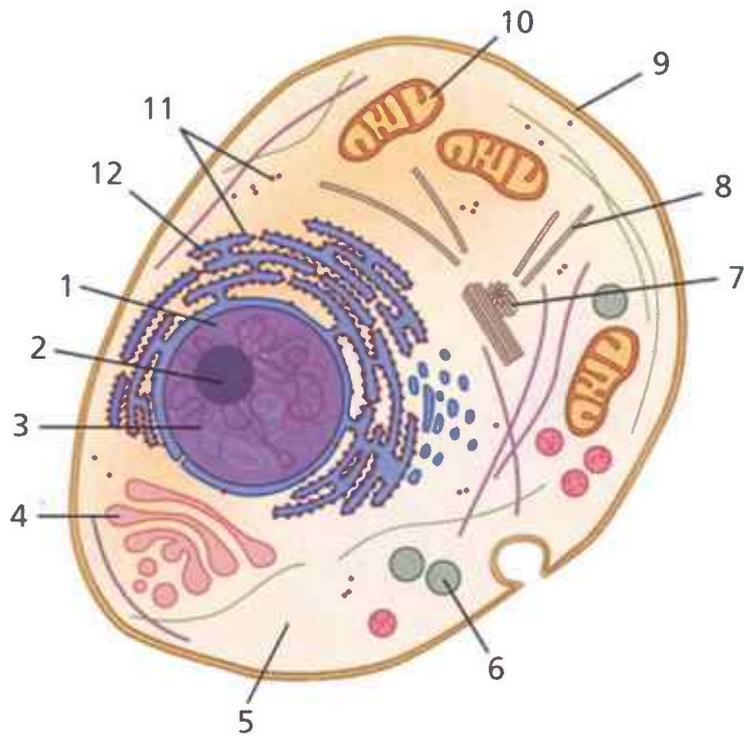


Abb. 1: Tierische Zelle

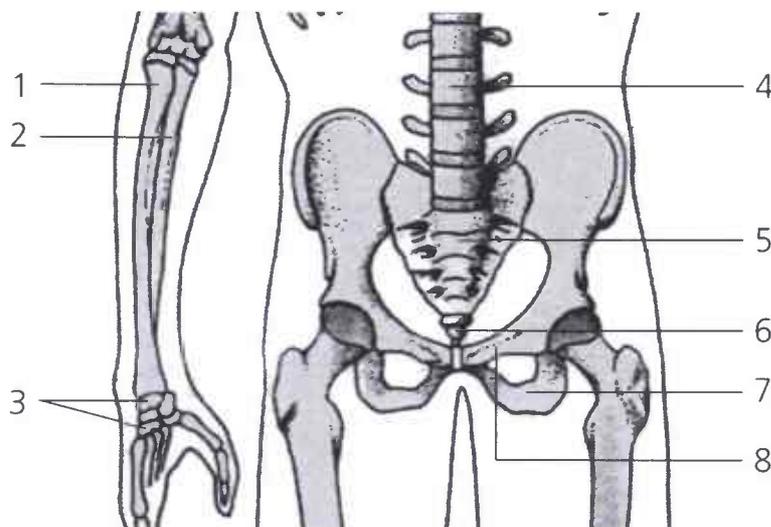


Abb. 2: Ausschnitt des menschlichen Skeletts

Beilage 2

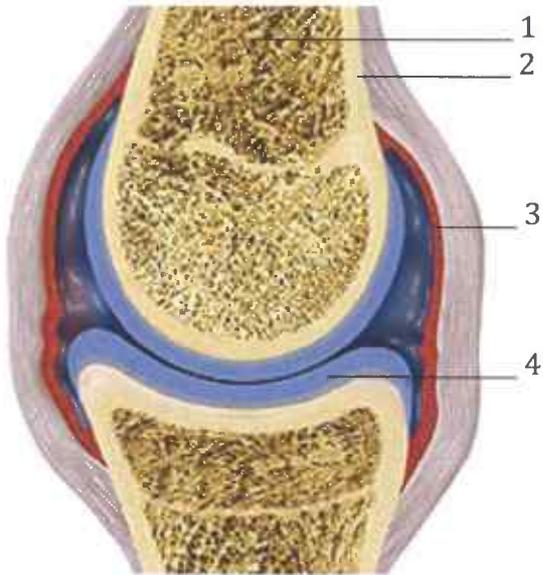


Abb. 3: Gelenklängsschnitt

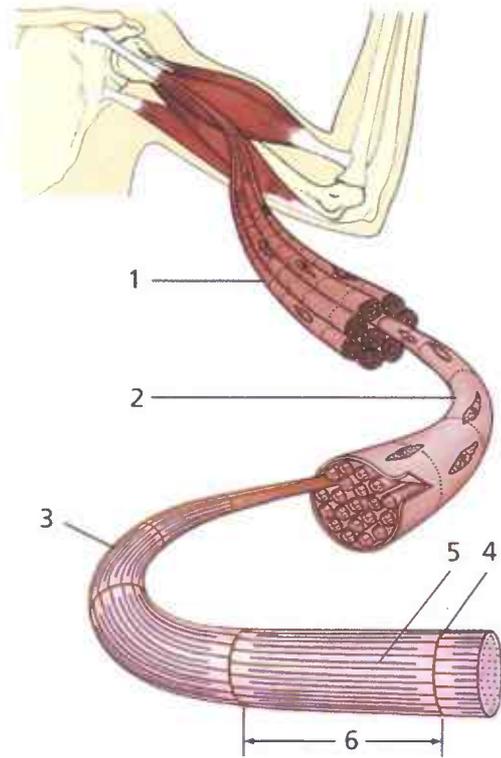


Abb. 4 Schema Aufbau Muskel



Abb. 5: MRI eines Teils der Wirbelsäule (Längsschnitt)

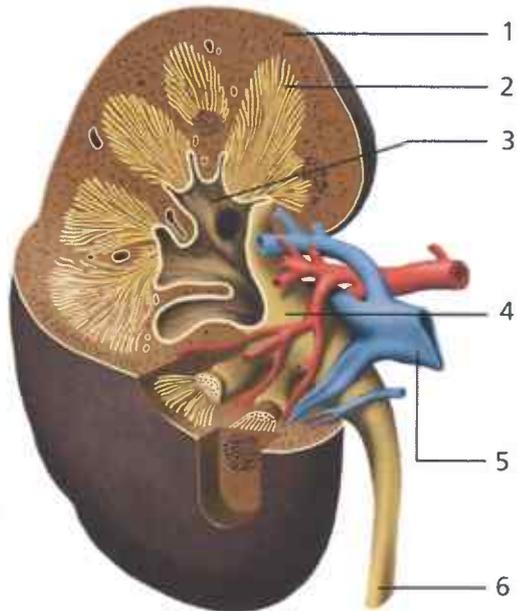


Abb. 6 Niere im Längsschnitt

Beilage 3**Multiple choice: Ruhe- und Aktionspotential**

1. Das Ruhepotential wird erreicht
 - wenn alle Ionenkonzentrationen innen und aussen gleich sind
 - wenn das Axon innen negativ und aussen positiv ist (Spannung -70mV)
 - wenn keine Ionen (mehr) durch die Axonmembran gelangen
 - wenn keine Reizung der Nervenzelle vorliegt
 - wenn die Nervenzelle kein ATP mehr verbraucht (d.h. keine Energie verbraucht)

2. Das Ruhepotential kommt zustande
 - weil die Axonmembran für die diversen Ionen unterschiedlich durchlässig ist
 - weil die verschiedenen Ionen innen und aussen in unterschiedlicher Konzentration vorkommen
 - weil viele K-Ionen nach aussen und einige Na-Ionen nach innen fließen
 - weil Na/K-Pumpen Na⁺ und K⁺ immer wieder zurückpumpen
 - weil keine Ionen die Axonmembran durchqueren können

3. Eine Depolarisation der Axonmembran entsteht
 - indem K-Ionen aus der Zelle herausfließen
 - indem K-Ionen in die Zelle hineinfließen
 - indem Na-Ionen in die Zelle hineinfließen
 - indem Na-Ionen aus der Zelle herausfließen
 - indem K-Ionen aus der Zelle und Na-Ionen in die Zelle fließen

4. Eine Depolarisation
 - ist der Aufbau einer Spannung über der Axonmembran
 - ist die Zunahme der Spannung über der Axonmembran
 - ist die Abnahme der Spannung über der Axonmembran
 - kann bis zu einer Ladungsumkehr führen
 - wird durch einen Reiz ausgelöst

5. Ein Aktionspotential
 - beinhaltet eine Depolarisation und eine Repolarisation
 - hat kurzfristig eine Ladungsumkehr über der Axonmembran zur Folge
 - endet in einer Refraktärzeit, in welcher kein neues Aktionspotential entstehen kann
 - wird ausgelöst, wenn ein Schwellenwert von +30 mV erreicht wird
 - ist immer gleich, egal wie stark ein Reiz ist

6. Die Repolarisation
 - folgt auf die Depolarisation
 - setzt ein, wenn das Ruhepotential wieder erreicht ist
 - ist Folge eines verstärkten Na⁺-Einstroms in die Zelle
 - ist Folge einer verstärkten Pumpaktivität der Na-/K-Pumpen
 - führt dazu, dass wieder ein negatives Membranpotential hergestellt wird