

Prüfungsdauer: 4 h

**Hinweise:**

- Lesen Sie jede Aufgaben genau und ganz durch bevor Sie antworten!
- Verwenden Sie jeweils die Ihnen bekannten Fachausdrücke.
- Beantworten Sie alle Fragen, die nicht zum ankreuzen sind und bei denen nicht Diagramme oder Abbildungen auf dem Aufgabenblatt beschriftet werden müssen, auf einem separaten Blatt.
- Bei Multiple-Choice-Aufgaben zum ankreuzen geben die falsch Angekreuzten Minuspunkte. Es gibt aber nicht weniger als 0 Punkte pro Aufgabe.
- In welcher Reihenfolge Sie die Aufgaben lösen, spielt keine Rolle. Wichtig: Beginnen Sie bei jedem neuen Kapitel mit einem neuen Lösungsblatt und ordnen Sie ihre Blätter entsprechend den Kapiteln.
- Vergessen Sie nicht, alle ihre Blätter anzuschreiben.
- Am Schluss der Prüfung geben Sie sämtliches Material ab (auch Makulatur und unbeschriebene Blätter)
- Nur leserliche Antworten werden korrigiert.

**Hilfsmittel:**

- keine

**Notenskala:**

- Für eine Note 6 müssen 92 der 102.5 möglichen Punkte erreicht werden.

Wir wünschen Ihnen viel Erfolg!

Daniel Zwygart & Stefan Z'Graggen

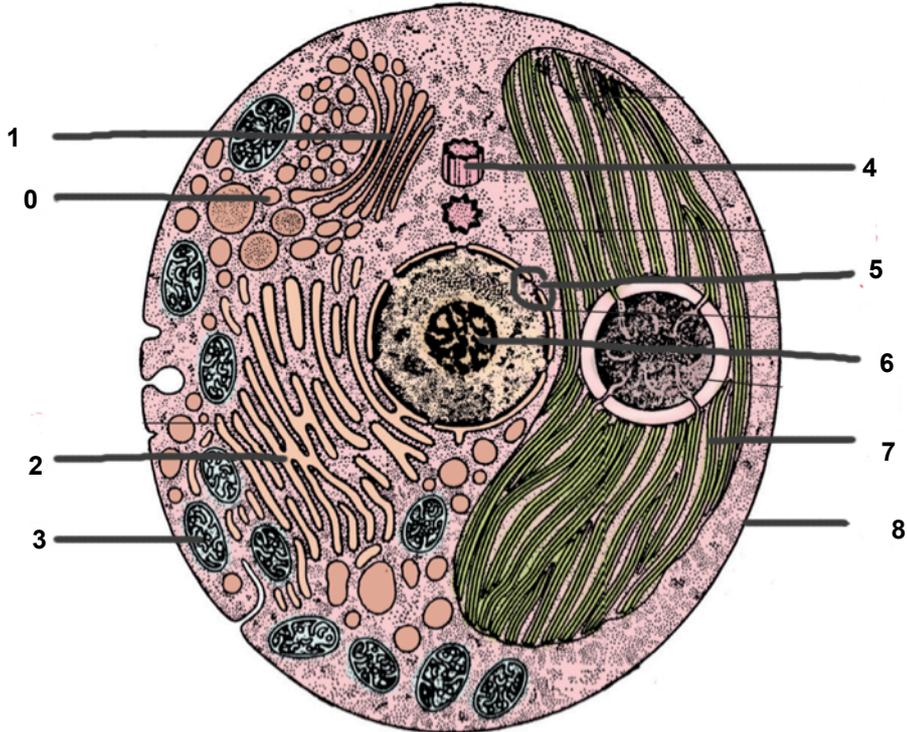
**A. Grundwissen (1. - 3. Semester)**

**27P.**

**1. Zelle**

**5P.**

Im Schema ist der Feinbau einer pflanzlichen Zelle dargestellt.



a. Füllen Sie die nachfolgende Tabelle aus (Feld mit Schraffierung=Beispiel) (4)?

Nr.	Organell	Funktion
0	Vesikel	Stoffbehälter
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		

b. Die dargestellte Zelle unterscheidet sich im Bau von den meisten anderen Typen pflanzlicher Zellen. Nennen Sie 2 solche Unterschiede. (1)

## 2. Biomembran

2P.

In einem Experiment bestimmt man die Zahl der in einer kleinen Blutprobe enthaltenen Roten Blutkörperchen und anschließend die gesamte Oberfläche dieser Zellen. Danach löst man die Lipide aus ihrer Membran und tropft sie vorsichtig auf eine Wasseroberfläche. Auf dem Wasser bildet sich dadurch eine Schicht aus aneinander gereihten Molekülen. Diese Schicht ist doppelt so gross wie die Oberfläche der Roten Blutkörperchen.

Erklären Sie, warum die Lipidschicht auf dem Wasser doppelt so gross ist wie die Oberfläche aller in der Blutprobe enthaltenen Roten Blutkörperchen. (2)

## 3. Zellzyklus / Mitose / Meiose

4P.

In einem bestimmten Zelltyp wurde zu verschiedenen Zeitpunkten der DNA Gehalt gemessen. Die Resultate sind in der folgenden Tabelle dargestellt.

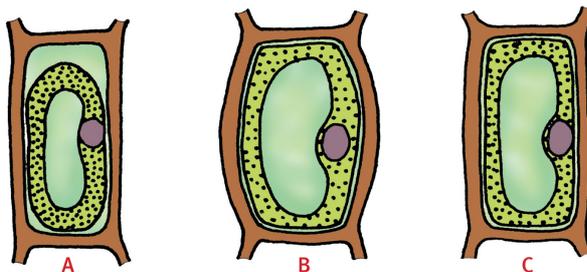
Zeitpunkt	Relativer DNA Gehalt in %
1	50
2	100
3	50
4	25

- a. Geben Sie für alle drei Übergänge (1 ▶ 2, 2 ▶ 3, 3 ▶ 4) an, welche Vorgänge zu den beobachteten Veränderungen im DNA Gehalt führen. (3)
- b. Wo finden Sie solche Zellen in Ihrem Körper? (inkl. Kurze Begründung) (1)

## 4. Transportvorgänge

2P.

Kreuzen Sie die richtigen Antworten an. Achtung: Falsch angekreuzte geben Minuspunkte (2)



- Zelle B befindet sich in einer hypotonischen Lösung.
- Zelle B befindet sich in einer hypertonischen Lösung.
- Zelle A befindet sich in einer isotonischen Lösung.
- Bei Zelle B findet Plasmolyse statt.
- Zugabe von destilliertem Wasser zu einer Zelle führt zu Zustand A.
- Der Zellsaftinnendruck wird auch als Turgor bezeichnet

## 5. Physiologie

3P.

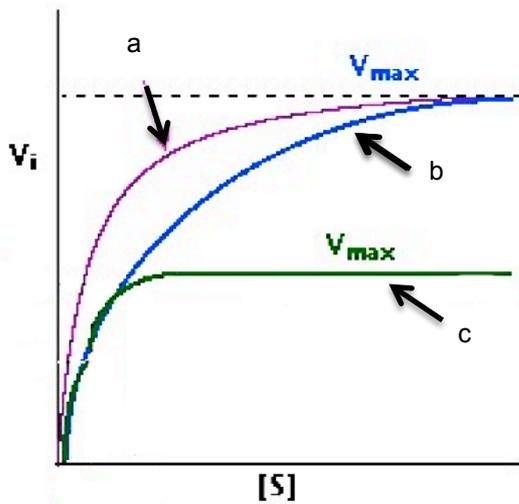
Hefepilze sind in der Lage sowohl in Anwesenheit als auch in Abwesenheit von Sauerstoff zu leben und für ihren Energiegewinn Glucose (Traubenzucker) abzubauen. Louis Pasteur beobachtete allerdings, dass der Glucoseverbrauch von Bäckerhefeepilzen bei Sauerstoffzufuhr deutlich niedriger ist als unter anaeroben Bedingungen.

Deuten Sie diesen Befund detailliert (3)

**6. Enzyme**

**5P.**

- a. Zeichnen Sie in einem Diagramm den Verlauf der Reaktionsgeschwindigkeit einer enzymatischen Reaktion in Abhängigkeit von der Temperatur der Reaktionslösung und erläutern Sie ihre Kurve. (2)
- b. In der nachfolgenden Grafik ist die Veränderung der Reaktionsgeschwindigkeit einer Enzymreaktion in Abhängigkeit von der Substratkonzentration dargestellt, und zwar für eine ungehemmte und zwei unterschiedlich gehemmte Enzyme.
1. Erläutern Sie den Kurvenverlauf der ungehemmten Enzymreaktion (a). (2)
  2. Wie werden die Enzyme in Kurve b oder c gehemmt (Fachwort) und wieso denken Sie dies (Vorgang der Hemmung einbeziehen)? (nur eine der beiden Kurven diskutieren) (1)



**7. Populationswachstum**

**2P.**

- a. Beurteilen Sie folgende Aussage (richtig/falsch/teilweise richtig, wieso?). (2)

"Sterben in einem Oekosystem die Räuber aus (z.B. infolge Abschuss durch den Menschen), dann vermehren sich die Beutetiere fortan exponentiell"

**8. Kohlenstoffdioxidproduktion**

**4P.**

Die Untersuchung der Kohlenstoffdioxidproduktion dreier Wirbeltiere ergab in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur folgende Messergebnisse:

Umgebungs- temperatur [°C]	CO <sub>2</sub> -Produktion [ml/min g Körpergewicht]		
	kleine Maus	grosse Maus	Frosch
10	0.23	0.17	0.003
15	0.21	0.13	0.004
20	0.19	0.07	0.006

Abb.: CO<sub>2</sub>-Produktion von Säugern und Amphibien in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur

- a. Wie hoch ist etwa die Körpertemperatur der drei Tiere bei den unterschiedlichen Umgebungstemperaturen? Kreuzen Sie die richtige Lösung an: (1)

A. Der Frosch hat immer eine gleichbleibende Temperatur.

B. Die kleine Maus hat ungefähr die gleiche Temperatur wie die grosse Maus.

C. Die Körpertemperatur der Mäuse nimmt erst bei 20°C zu.

D. Der Frosch hat bei 10°C eine Körpertemperatur von ca. 10°C.

E. Die Körpertemperatur hängt auch von der Aktivität des Tieres ab.

A, B, E sind richtig

B, C, E sind richtig

B, D, E sind richtig

B, C sind richtig

- b. Erläutern / erklären Sie die Messwertunterschiede zwischen kleiner und grosser Maus. (2)

- c. Stimmt die RGT-Regel beim Frosch? (ja/nein) (1)

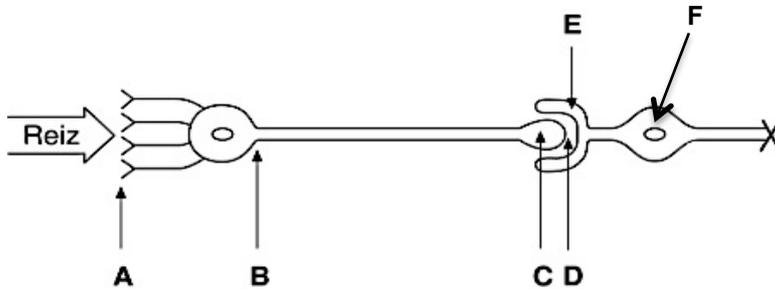
**B Nervenzellen und Gehirn**

**18.5P.**

**1. Nervenzelle**

**2P.**

a. Schreiben Sie das folgende Schema an (1.5)



b. Welche Bedingung muss beispielsweise gegeben sein, damit die Information nach F nicht mehr weiter geht? (0.5)

**2. Synapsen**

**4P.**

a. Erklären Sie genau, wie es an einer Synapse zu einem inhibitorischen postsynaptischen Potenzial (IPSP) kommt (1 Möglichkeit) und was dieses bewirkt. (2)

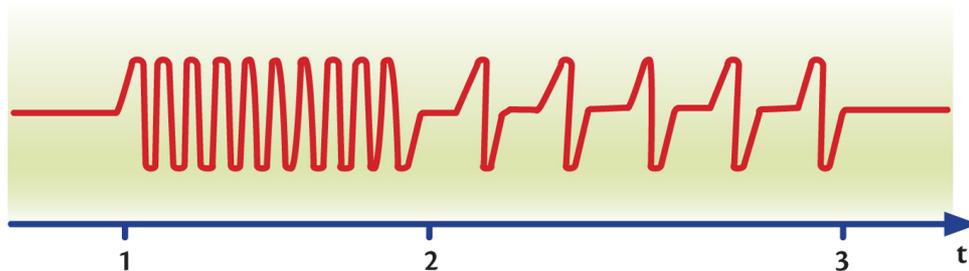
b. Welche der folgenden Aussagen zur chemischen Signalübertragung in den Nervenzellen ist/sind zutreffend? (Falsche Kennzeichnung ergibt einen Abzug) (2)

- Acetylcholin ist häufig in erregenden Synapsen anzutreffen. Seine Spaltprodukte sind Cholin und Essigsäure.
- Aktionspotentiale erhöhen an den präsynaptischen Membranen immer die Konzentration an Kaliumionen.
- Transmitter werden an der präsynaptischen Membran aus den synaptischen Vesikeln in den synaptischen Spalt entlassen.
- Die Rezeptormoleküle der postsynaptischen Membran können Transmittermoleküle enzymatisch abbauen.
- Die Spaltprodukte des Transmitters können an der präsynaptischen Membran wieder aufgenommen werden.

### 3. Aktionspotentiale

3P.

Für die Messung der Aktionspotentiale in einer Nervenfasern muss eine Nervenfasern im Körper des Versuchstieres freigelegt werden. An diese Nervenfasern werden Elektroden angelegt. Dadurch können Aktionspotentiale, die in der Nervenfasern ablaufen, im Oszilloskop sichtbar gemacht werden. Diese Aktionspotentiale können stark vereinfacht so aussehen:



Welche der aufgeführten Aussagen lassen sich allein durch die Analyse des Oszillographenbildes ohne weitere Information über die Versuchsanordnung machen? (3) (Falsch angekreuzte geben Abzug)

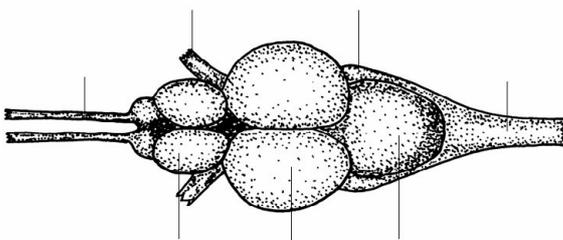
- Die Erregung breitet sich in der Zeit zwischen „1“ und „2“ unterschwellig und zwischen „2“ und „3“ überschwellig aus.
- Die Reizintensität ist in der Zeit zwischen „1“ und „2“ höher als zwischen „2“ und „3“.
- Die Amplitude ist trotz unterschiedlicher Reizintensitäten konstant.
- Es handelt sich um Aktionspotentiale in einer Nervenfasern, die zu einem Muskel zieht.
- Diese Aktionspotentiale laufen in einer Nervenfasern ab, die von einer Kältesinneszelle ausgehen.
- Da ein Aktionspotential als Alles-oder-Nichts-Ergebnis abläuft, muss die Refraktärzeit zwischen „2“ und „3“ länger andauern als zwischen „1“ und „2“.
- Es ist nicht zu erkennen, ob es sich um einen Temperaturreiz, Lichtreiz oder elektrischen Reiz handelt.

### 4. Gehirn

5.5P.

Das folgende Bild zeigt das Hirn eines Wirbeltiers von oben.

a. Schreiben Sie die Hirnteile an und geben Sie zu jedem Hirnteil eine wichtige Funktion an. (2)

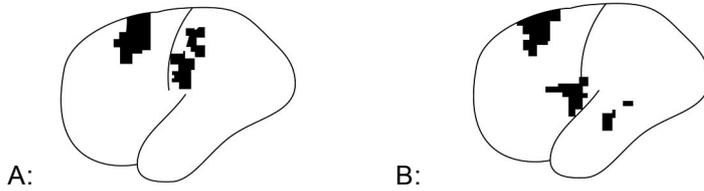


b. Nennen Sie 2 Bereiche, die beim menschlichen Gehirn vergrößert oder verkleinert sind und geben Sie an, womit dies zusammenhängt? (2)

**5. Hirnaktivität**

**2P.**

Die folgenden Abbildungen zeigen Aktivitätsmessungen von Hirnarealen.



Ordnen Sie den zwei Bildern den aus Ihrer Sicht richtigen Vorgang (a-d) zu und begründen Sie Ihre Wahl. (2)

Zur Auswahl stehen:

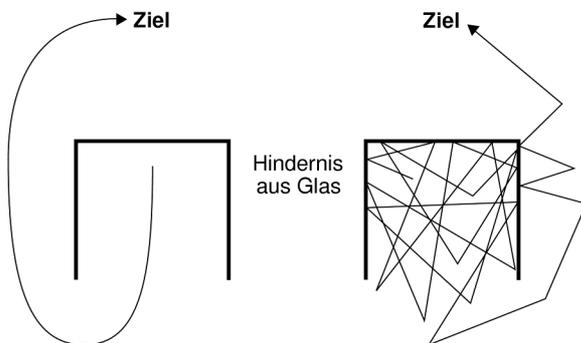
- a. Lautes Zählen bei geschlossenen Augen
- b. Lautes Vorrechnen einer Matheaufgabe an der Wandtafel
- c. Fingertasten in dunklem Raum
- d. Verfolgen eines vorbeifliegenden Vogels (*Accipiter gentilis*)

**6. Lernen**

**2P.**

Einem Huhn und einem Schimpansen, die auf drei Seiten von einer Glaswand umgeben sind, wird Futter angeboten.

Welche Abbildung zeigt den Suchweg des Huhns und welche denjenigen des Schimpansen. Begründen Sie Ihre Entscheidung unter Analyse der beiden Verhaltensweisen. (2)



**C. Hormone, Fortpflanzung und Embryologie**

**14P.**

**1. Diabetes**

**5P.**

Ein gesunder Mensch hat in 100 ml Blut etwa 100 mg Glucose. Bei Verdacht auf Diabetes wird der "Verdächtige" einem Glucose- Belastungstest unterzogen; dabei muss er auf nüchternen Magen eine Lösung von 100 g Glucose trinken. Vor dem Test und dann nach 30, 60 und 90 min werden die Blutwerte gemessen.

Diese Untersuchung fiel bei zwei Personen A und B folgendermaßen aus:

Zeit [min]	mg Glucose in 100 ml Blut	
	<b>A</b>	<b>B</b>
0	90	110
30	150	200
60	120	180
90	110	170

Ergebnisse eines Glucose-Belastungstests

- Zeichnen und beschriften Sie die Diagramme für die Glucose-Konzentrationen im Blut bei den Personen A und B in einem Zeitraum von 0 bis 120 min nach der Glucose-Zufuhr. (2)
- Welche Diagnose gestattet der Test bei beiden Untersuchungen? Erläutern Sie. (2)
- Weshalb haben Diabetiker oft grossen Durst? (1)

**2. Weiblicher Zyklus**

**2P.**

Erläutern Sie, wo Östrogene bei der Frau in grösseren Mengen hergestellt werden und was sie bewirken (2 Effekte)

**3. Hormonwirkung**

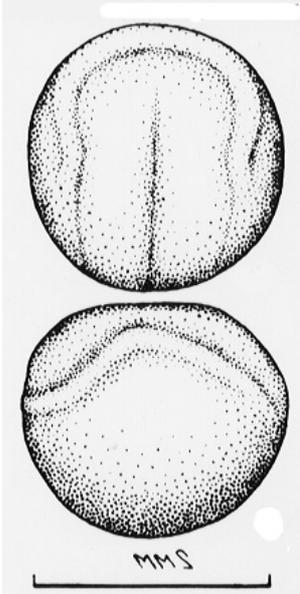
**3P.**

- Erläutern Sie die Wirkung von 2 Hormonen (unterschiedliche Stoffklassen) auf zellulärem Niveau im Detail. (2)
- Wieso ist es für uns Menschen problematisch, dass in der Tiermast teilweise Hormone zur Beschleunigung der Gewichtszunahme eingesetzt werden? (nicht nur ein Wort als Antwort). (1)

#### 4. Embryonalentwicklung

3P.

Die folgende Abbildung zeigt ein Embryonalstadium eines Axolotels (Molchverwandte).



a. Was geschieht im Moment in diesen Embryonen?. (2)

b. Aus welchem Keimblatt entstehen:

- Lungen? (0.5)

- Blut? (0.5)

#### 5. Totipotenz?

1P.

„Würde eine Leberzelle eines erwachsenen Menschen in sein Rückenmark verpflanzt, könnte sie die Funktion einer Nervenzelle NICHT übernehmen

weil

ausdifferenzierte Körperzellen eines Menschen nur noch die für ihre jeweilige Funktion benötigten Gene enthalten.“

Kreuzen Sie die richtige Antwort an!

- 1. Teil falsch, 2. Teil falsch
- 1. Teil richtig, 2. Teil falsch
- 1. Teil falsch, 2. Teil richtig
- 1. Teil richtig, 2. Teil richtig, Verknüpfung falsch
- alles richtig

**D. Genetik**

**20P.**

**1. Anzahl Chromosomen**

**3P.**

Im Jahr 1912 zählte Hans de Winiwater die Chromosomen in menschlichen Zellen. Er kam bei Zellen aus dem Hodengewebe auf eine Zahl von 47 Chromosomen, in Zellen des Eierstocks von Föten (Embryonen) zählte er dagegen 48 Chromosomen.

- Vergleichen Sie diese Zählung mit den heute anerkannten Zahlen. (1)
- Der Forscher verwendete keine Keimzellen aus den Hoden oder den Eierstöcken. Stellen Sie dar, woraus sich das erschliessen lässt. (1)
- Geben Sie eine mögliche Erklärung dafür, dass Hans de Winiwater in den Hodenzellen ein Chromosom weniger zählte als in den Eierstöcken. (1)

**2. Blutgruppen**

**5P.**

Eine Frau hat die Blutgruppe A, ihr Mann hat die Blutgruppe B. Beide sind rhesus-positiv. Das gemeinsame Kind hat die Blutgruppe 0 und besitzt den Rhesus-Faktor nicht.

- Stellen Sie ein Schema des Erbganges auf, bezeichnen Sie die Genotypen und geben Sie an, wie die Allele vererbt werden. (3)
- Mit welcher Wahrscheinlichkeit konnten die Eltern vor der Geburt des Kindes damit rechnen, dass ihr Kind die Blutgruppen 0 / rh' haben wird. (Kreuzungsschema) (2)

**3. Stammbaum**

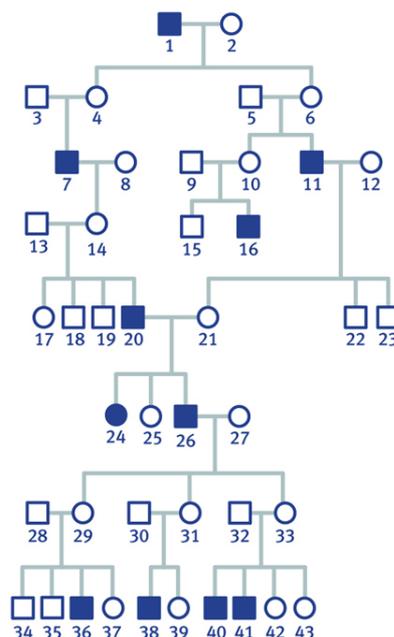
**4P.**

Im folgenden Stammbaum (Sippentafel) ist die Vererbung einer bestimmten Krankheit in einigen Familien dargestellt. Männliche Personen sind durch ein Quadrat, weibliche durch einen Kreis gekennzeichnet. Menschen, die unter der jeweiligen Krankheit leiden, die also Merkmalsträger sind, sind mit ausgefüllten Formen gekennzeichnet.

Vereinfachend sei angenommen, dass die Krankheit nur durch ein einziges Allel gesteuert wird, das dominant-rezessiv vererbt wird.

- Geben Sie die Art des Erbganges an. Begründen Sie. (2)
- Geben Sie den Genotyp der folgenden Personen an: 20, 21, 24 (1.5)
- Nennen Sie 1 Krankheit, die auf diese Weise vererbt wird (0.5)

Stammbaum B



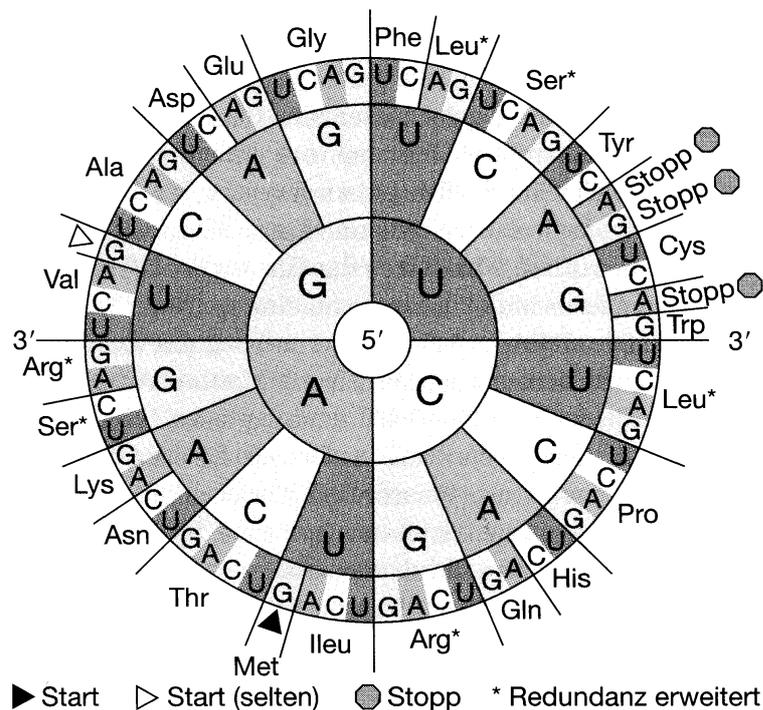
**4. Basenfolge DNA**

**4P.**

Im Schema ist die Basenfolge eines Ausschnitts aus dem Einzelstrang einer DNA angegeben.

3'TACGTATGAACATCGAGCAATGCGACT5'

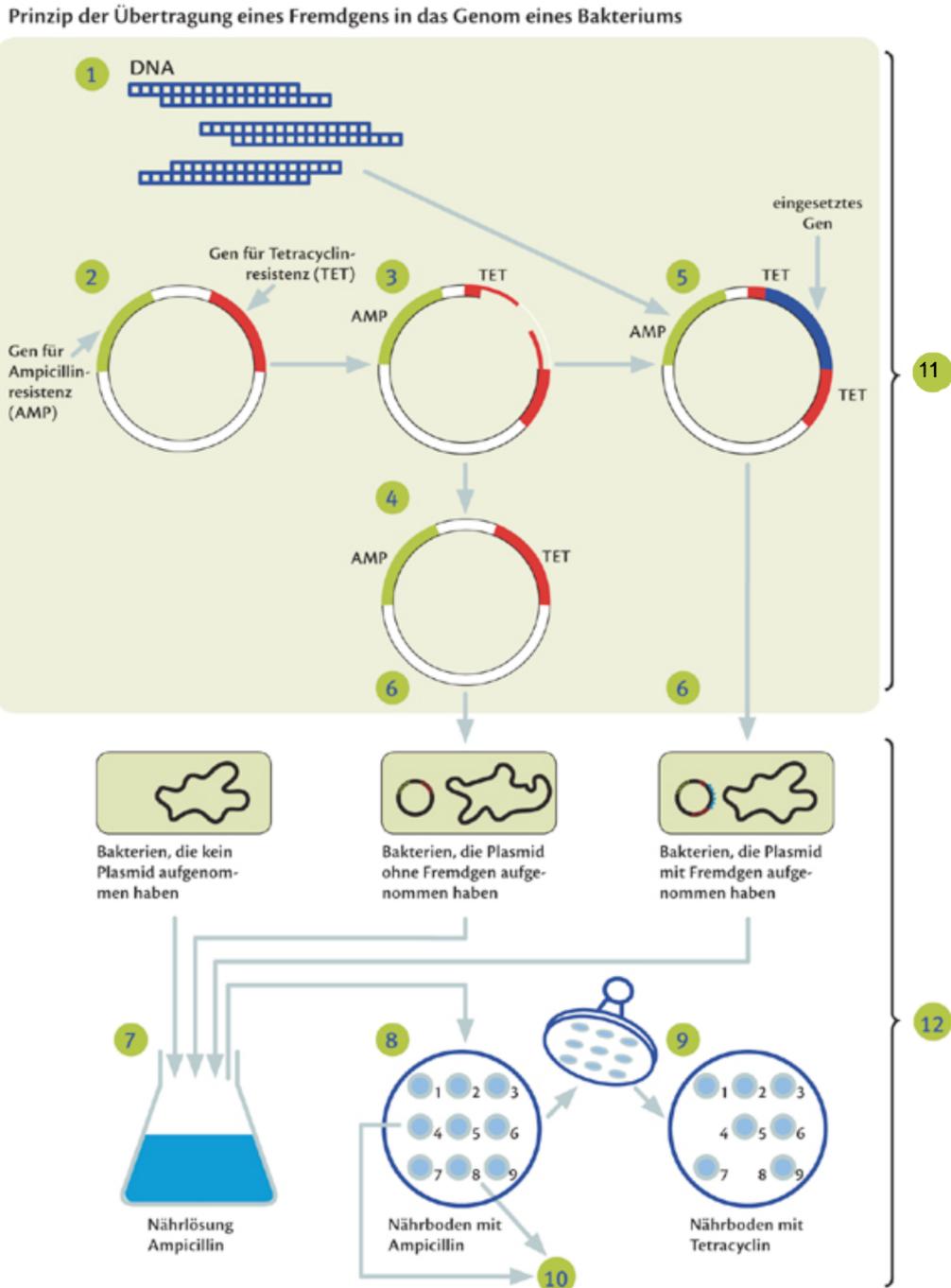
- Stellen Sie das Polypeptid dar, das durch diesen DNA-Ausschnitt codiert wird. Benutzen Sie zur Lösung der Aufgabe die Code-Sonne. (2)
- Erläutern Sie die Folge, die für die Polypeptid-Synthese eintreten würde, wenn die Base „A“ an der Position 12 durch die Base „T“ ersetzt würde. (1)
- Erläutern Sie, ob und evtl. welche Auswirkungen für die Polypeptid-Synthese auftreten, wenn die Base „A“ an der Position 12 durch die Base „G“ ersetzt würde. Erklären Sie die Eigenschaft des genetischen Codes, die hier deutlich wird. (1)



**5. Gentechnisches Experiment**

**3P.**

Im Schema ist das Prinzip der Übertragung eines Fremdgens auf ein Bakterium dargestellt.



Ordnen Sie die vorformulierten Texte (nächste Seite) den mit Ziffern gekennzeichneten Stellen des Schemas zu.. Achten Sie darauf, dass zwei der vorgeschlagenen Texte ganze Abschnitte des Verfahrens betreffen (Ziffern 11 und 12). (3)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Aussagen:

- A Einschleusen der Plasmide in die Wirtszelle (Bakterienzelle); nur wenige Bakterienzellen nehmen ein Plasmid auf.
- B Öffnung des Plasmids durch Restriktionsenzyme im Bereich des Gens, das die Resistenz gegen Tetracyclin bewirkt.
- C Übertragung der Kulturen mit einem Samstempel auf einen Nährboden, der Tetracyclin (und Ampicillin) enthält (Schale II); Muster der Bakterienkulturen in Schale I wird auf Schale II kopiert.  
Folge: Bakterien, die ein Plasmid aufgenommen haben, das das Fremdgen enthält, vermehren sich nicht. Erkennbar wird das daran, dass an den entsprechenden Stellen der Schale II keine Bakterienkulturen entstehen.  
Ursache: Das Resistenzgen gegen Tetracyclin ist durch den Einbau des Fremdgens unwirksam geworden.
- D Zugabe des Fremdgens; einige wenige Plasmide bauen das Fremdgen ein.
- E Die meisten Plasmidringe schließen sich wieder, ohne dass das Fremdgen eingebaut wurde.
- F Isolierung und Übertragung des Gens
- G Beimpfen eines Nährbodens (Petrischale „I“), der Ampicillin enthält, mit Bakterien, die ein Plasmid enthalten (Bakterien, die in der Ampicillin-haltigen Nährlösung vermehrt wurden). Beimpfen, so dass erkennbares Muster von Bakterienkulturen entsteht.  
Folge: Wachstum von Bakterienkulturen in einem bestimmten Muster.
- H Vermehrung der Bakterien in einer Nährlösung, die Ampicillin enthält. Es vermehren sich nur die Bakterien, die ein Plasmid aufgenommen haben (da das aufgenommene Plasmid das Resistenzgen gegen Ampicillin enthält)
- I Plasmide aus Bakterien werden isoliert. Einbau von zwei Genen, die Resistenz gegen Antibiotika bewirken; eines der beiden Gene bewirkt Resistenz gegen Ampicillin, das andere bewirkt Resistenz gegen Tetracyclin.
- K Screening = Tests darauf, welche Bakterienzellen:  
a) ein Plasmid aufgenommen haben; erkennbar an der Resistenz gegen beide Antibiotika (Ampicillin und Tetracyclin).  
b) ein Plasmid aufgenommen haben, das das Fremdgen enthält; erkennbar daran, dass sie nur gegen Ampicillin resistent sind (da der Einbau des Fremdgens, das Gen für die Resistenz gegen Tetracyclin unwirksam gemacht hat).
- L Mit Hilfe von Restriktionsenzymen wird ein Gen (DNA-Stück) aus einem Genom (z. B. des Menschen) herausgeschnitten  
(Alternativen: künstliche Synthese des Gens aus Nukleotiden oder Synthese des Gens mit Hilfe von mRNA des Gens und des Enzyms „Reverse Transkriptase)
- M Diagnose der Bakterienkulturen in Schale „I“, die aus Bakterien bestehen, die das Fremdgen enthalten. Sie werden vermehrt und bilden nun den erwünschten, gentechnisch veränderten Bakterienstamm

## 6. Klonen

1P.

Kreuzen Sie die richtige Antwort an (falsch angekreuzte geben Abzug):

- Therapeutisches Klonen wird nur bei Kindern gemacht.
- Beim Klonen muss eine Zelle in einen embryonalen Zustand gebracht werden, damit sie sich wieder teilen kann.
- Beim therapeutischen Klonen wird der Embryo nicht erwachsen.
- Klonen geht nur bei Pflanzen.

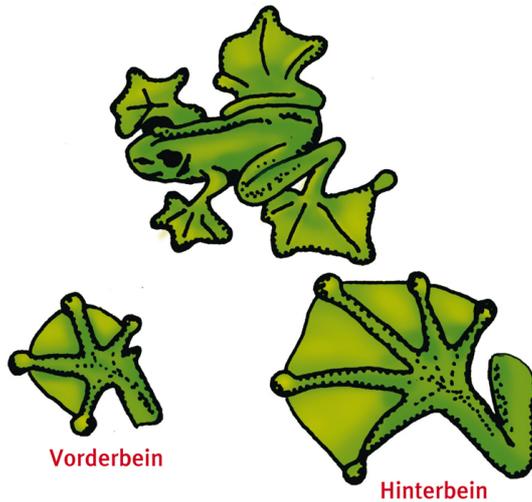
**E. Evolution**

**12P.**

**1. Evolutionstheorien**

**2P.**

Der unten abgebildete Flugfrosch lebt auf den Sundainseln. Er kann mit den Spannhäuten zwischen den Zehen die Fallgeschwindigkeit beim Sprung aus großer Höhe stark verringern. Auf diese Weise kommt der Frosch auf einer parabelförmigen Bahn von den Bäumen herunter.



Erklären Sie die Entstehung der Spannhäute nach der Theorie Lamarcks und nach der synthetischen Theorie der Evolution. (2)

**2. Pockenviren**

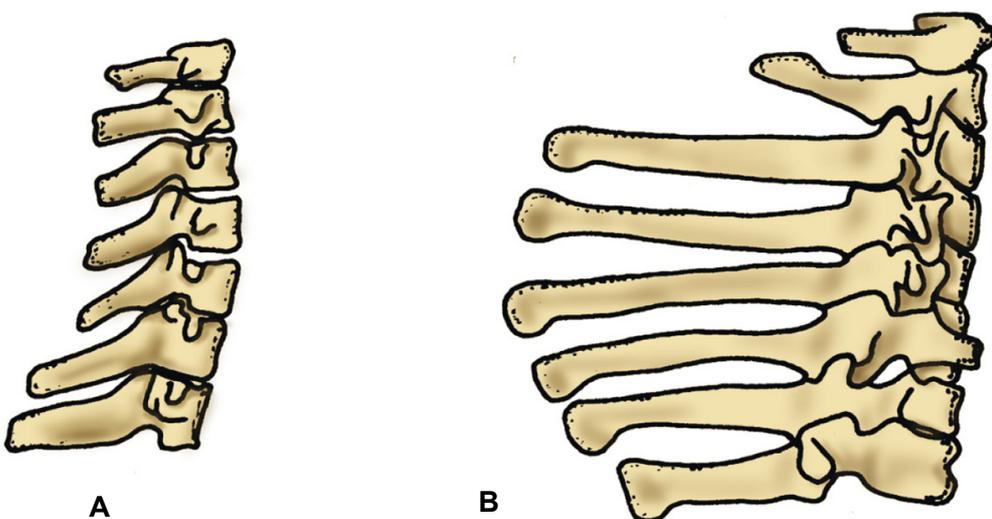
**2P.**

Pockenviren tragen auf ihrer Oberfläche das Antigen A. Erläutern Sie, was in Bezug auf die Verteilung der Blutgruppen des ABO-Systems in Populationen zu erwarten wäre, die früher wiederholt pockenverseucht waren. (2)

**3. Evolution Mensch - Skelett**

**2P.**

Sie sehen in der Abbildung die Halswirbel von einem Gorilla und einem heutigen Menschen in Seitenansicht.



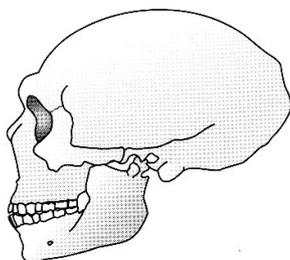
Welches Skelett gehört zu welcher Art und wieso denken Sie dies? (detaillierte Antwort) (2)

**4. Evolution Mensch - Schädel und Werkzeuge**

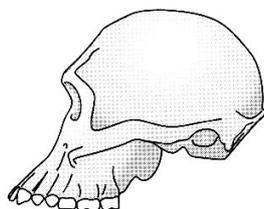
**6P.**

a. Ordnen Sie in der nachfolgenden Tabelle den genannten Homininen den korrekten Schädel zu und begründen Sie Ihre Entscheidung. *Hinweis: Die Grössenverhältnisse stimmen nicht.* (3)

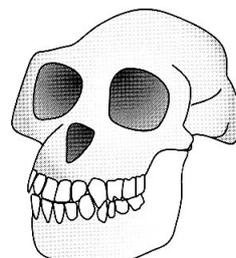
A



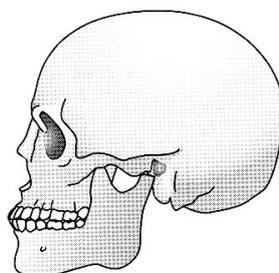
B



C



D

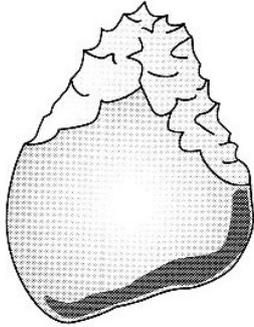


E

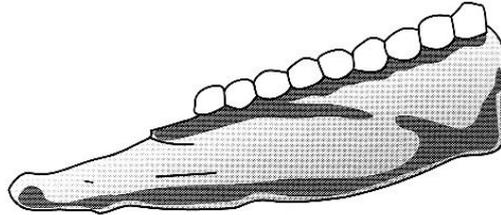
Name	Schädel	Begründung
Homo neanderthalensis		
Paranthropus (Australopithecus) boisei		
Ardipithecus ramidus (lebte vor 6 Mio Jahren)		

- b. Die nachfolgenden Bilder zeigen Werkzeuge aus verschiedenen Epochen der Menschwerdung. Ordnen Sie zu (Tabelle) und geben Sie ebenfalls je 2 Argumente an. (3)

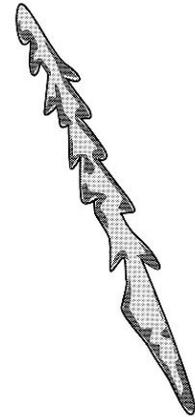
A



B



C



Name	Werkzeug	Begründung
Homo sapiens		
Homo erectus		
Australopithecus(Paranthropus) robustus		

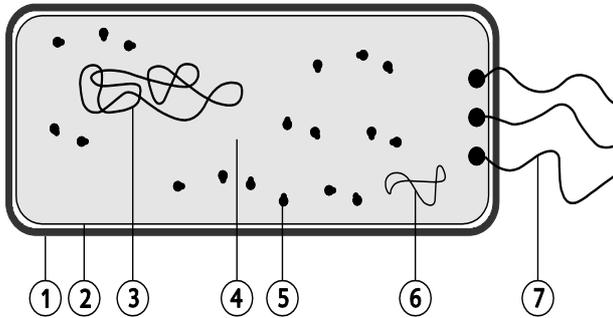
**F. Diverse**

**11P.**

**1. Bakterien**

**4P.**

a. Schreiben Sie eine Legende zur Abbildung eines E. coli Bakteriums. (2)



1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	

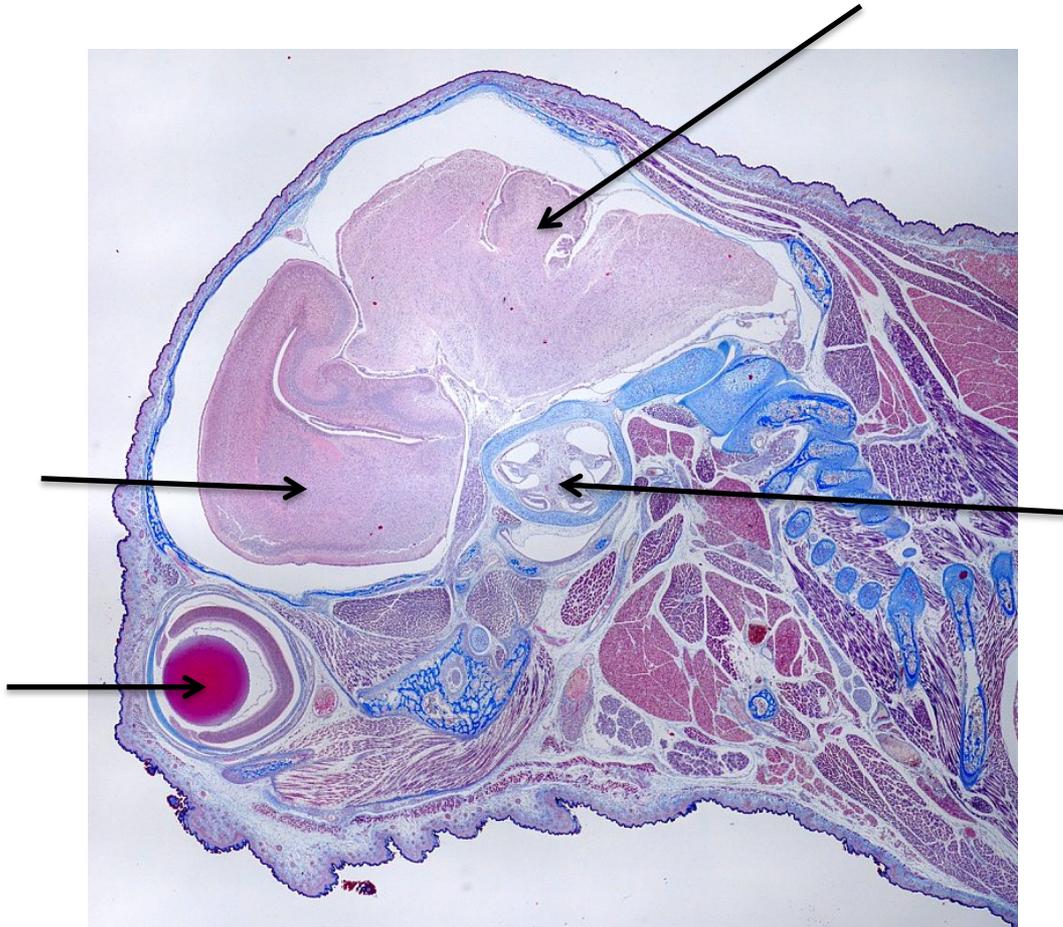
b. Nennen Sie 2 Merkmale, in denen sich die Bakterienzelle von einer pflanzlichen Zelle unterscheiden (1. Spalte) und geben Sie an, inwiefern (2. Spalte) (2)

Merkmal der Bakterienzelle	Pflanzenzelle

**2. Wirbeltiere**

**2P.**

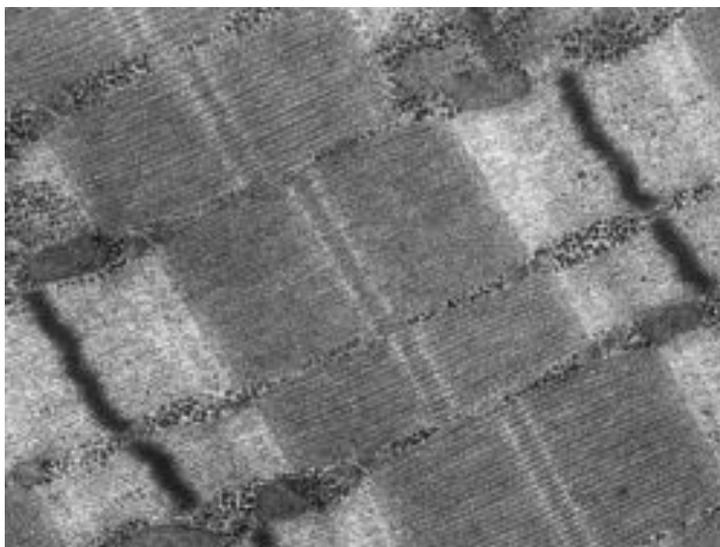
a. Schreiben Sie die folgende Abbildung an. (2)



**3. Gewebe**

**2P.**

Die folgende Abbildung zeigt ein elektronenoptisches Bild eines tierischen Gewebes.



Welches Gewebe wird dargestellt? (Schreiben Sie auch 4 Details an) (2)

**4. Verhalten**

**3P.**

a. Welche der folgenden Eigenschaften trägt nicht zum Paarungserfolg bestimmter Individuen bei?  
(1)

- Die gelben und schwarzen Streifen der Wespe
- Der bürstenförmige Penis von Kleinlibellen, der die Spermien von vorausgehenden Kopulationen entfernt
- Die Federn des Pfau
- Das Geweih des Hirschs

b. Beschreiben Sie den Unterschied zwischen einer Prägung und einer Gewöhnung: (2)