

Name: _____ Klasse: _____

Maturitätsprüfungen 2021 – Fach Biologie schriftlich

Klassen: **4B(d)**, 4B(e), 4Be, 4BW (MtM, JuC, MoN, SoP)

Prüfungsdauer: 4 Stunden

Hilfsmittel: Schreibzeug, Taschenrechner, Geodreieck

Allgemeine Arbeitshinweise:

- ✓ Lesen Sie jede Aufgabe genau und ganz durch, bevor Sie antworten.
 - ✓ Verwenden Sie jeweils die Ihnen bekannten Fachausdrücke.
 - ✓ Beantworten Sie alle Fragen direkt im Prüfungsdossier. Extra-Blätter finden Sie am Ende.
 - ✓ Nur leserliche Antworten werden korrigiert.
 - ✓ Für Multiple-Choice-Aufgaben gilt: Für die volle Punktzahl müssen alle richtigen Antworten angekreuzt sein. Falsch angekreuzte Antworten geben Abzug. Es gibt minimal 0 Punkte pro Frage.
 - ✓ Für die Maximalnote muss nicht die volle Punktzahl erreicht werden.
-

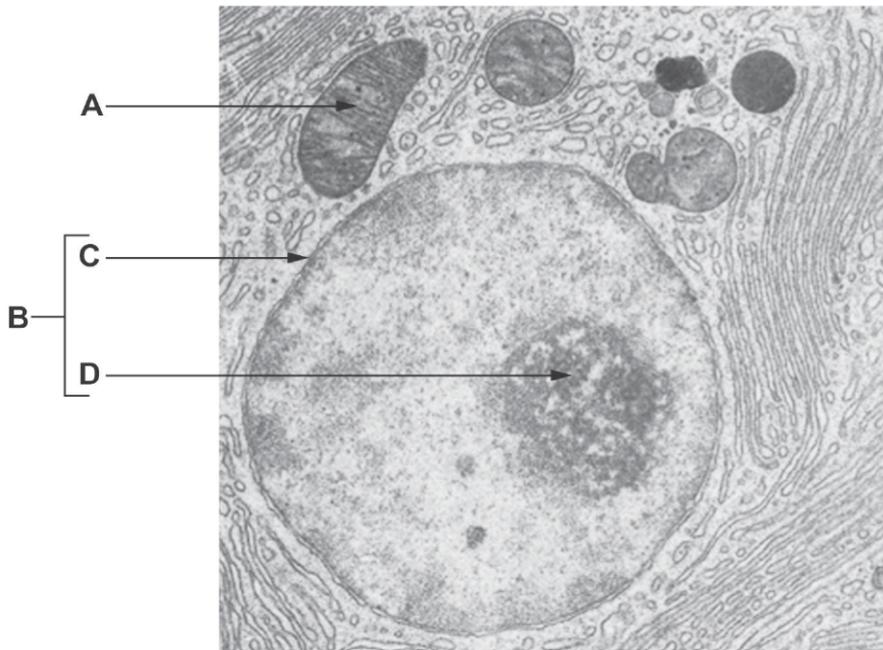
Inhalt

Grundwissen: Zellbiologie, Zellinhaltsstoffe, Stoffwechsel (30.5P)	2
Genetik (24P)	13
Evolution (14P).....	23
Anatomie Maus (5P)	29
Neurobiologie (18.5P).....	30
Hormone (8P).....	36
Klassenspezifischer Teil (20P).....	40

Grundwissen: Zellbiologie, Zellinhaltsstoffe, Stoffwechsel (30.5P)

Aufgabe 1 (2.5P)

- a) Vervollständigen Sie die Tabelle mit Hilfe untenstehender EM-Abbildung. (1.5P)
 b) Erklären Sie die Funktionen von A und D. (1P)



Buchstabe	Struktur	Funktion
A		
B		
C		
D		

Aufgabe 2 (4P)

Kreuzen Sie jeweils die eine richtige Antwort an.

a) Welche der untenstehenden Organellen kommen ausschliesslich in einer autotrophen, eukaryotischen Zelle vor?

- Mitochondrien
- Ribosomen
- raues endoplasmatisches Retikulum
- Chloroplasten
- Vesikel

b) Welche der untenstehenden Aussagen zur Endosymbiontentheorie sind falsch?

- Grösse und Struktur von Mitochondrien und Chloroplasten stimmt mit gewissen Bakterien überein.
- Mitochondrien und Chloroplasten können losgelöst von Eukaryotenzellen selbständig überleben.
- Mitochondrien und Chloroplasten haben eigene DNA, durch welche sie sich selbständig teilen können.
- Ribosomen von Chloroplasten und Mitochondrien sind identisch mit denen der Eubakterien.

c) Prüfen Sie sowohl die beiden folgenden Aussagen einzeln, als auch die "weil-Verknüpfung" auf ihre Richtigkeit:

1 Prokaryoten können keine Zellatmung betreiben

weil

2 Prokaryoten keine Mitochondrien besitzen.

- 1 falsch, 2 falsch
- 1 falsch, 2 richtig
- 1 richtig, 2 falsch
- 1 richtig, 2 richtig, Verknüpfung falsch
- 1 richtig, 2 richtig, Verknüpfung richtig

d) Welche der folgenden Prozesse kommen in Bakterien nicht vor?

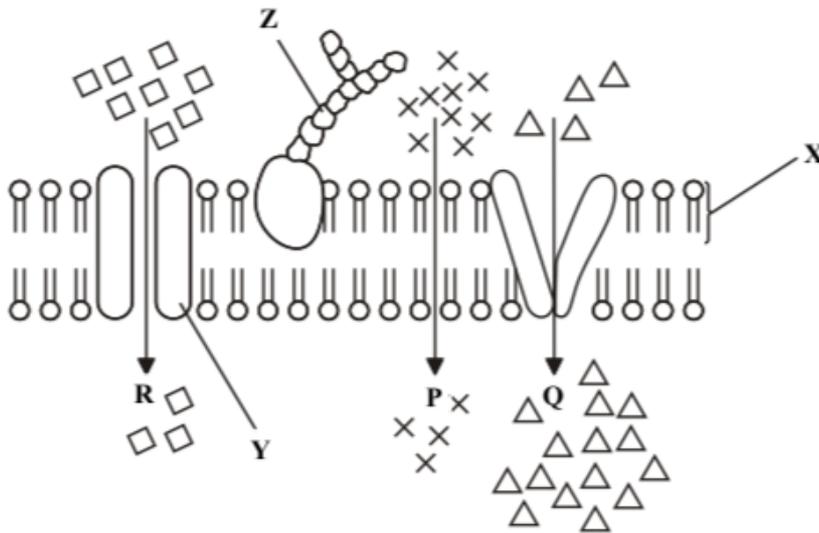
- DNA-Synthese
- RNA-Splicing
- DNA-Reparatur
- Transkription der DNA
- Translation der mRNA

Aufgabe 3 (3P)

Untenstehende Abbildung zeigt modellhaft eine Zellmembran und verschiedene Moleküle, die in die Zelle transportiert werden.

a) Benennen Sie die Strukturen X, Y und Z. (1.5P)

b) Nennen Sie die Transportprozesse P, Q und R. (1.5P)

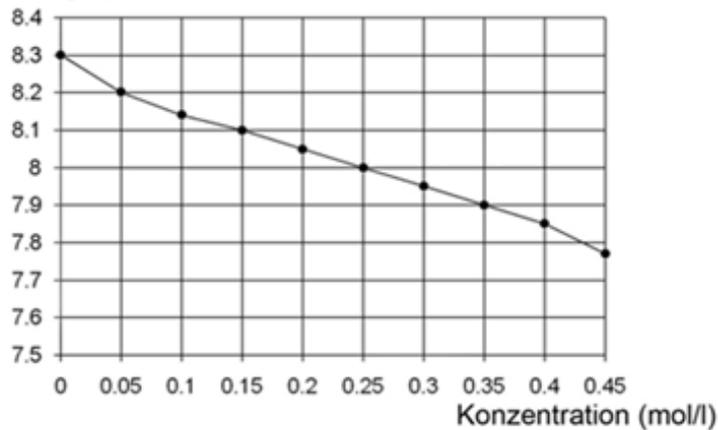


Aufgabe 4 (5P)

Es wurde eine Konzentrationsreihe von Zuckerlösungen hergestellt, (siehe Abbildung unten). Links auf der X-Achse steht Wasser, nach rechts nimmt die Zuckerkonzentration linear zu. In jede der verschiedenen konzentrierten Zuckerlösungen gibt man ein längliches Stück vom Gewebe der Kartoffelknolle, das genau 8 cm lang ist. 60 Minuten später nimmt man die Stücke wieder heraus, fühlt sie an und misst die Länge genau aus.

Resultate:

Kartoffelstücklänge (cm)



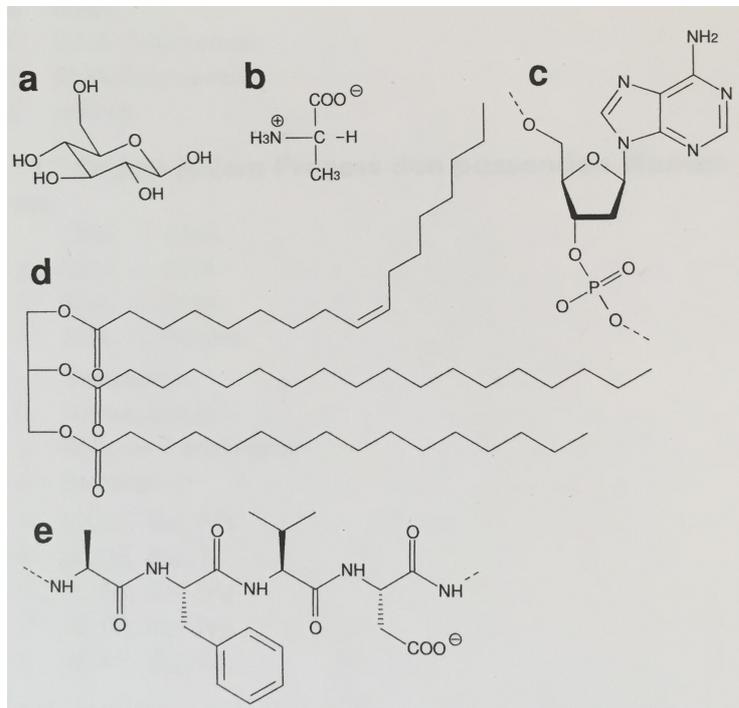
Zuckerlösung (Testlösung)

Stäbchenr. 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

- Erklären Sie den Kurvenverlauf (2P)
- Wie dürfte eine Kartoffel-Zelle aussehen, die eine Stunde lang in der Zuckerlösung mit 0.45 mol/l gelegen hat? Machen Sie eine Skizze dieser Zelle und beschriften Sie diese. Wie heisst der Vorgang mit dem Fachbegriff? (2P)
- Was lässt sich mit dieser Versuchsanordnung eigentlich bestimmen? (Kurzantwort) (1P)

Aufgabe 5 (2.5P)

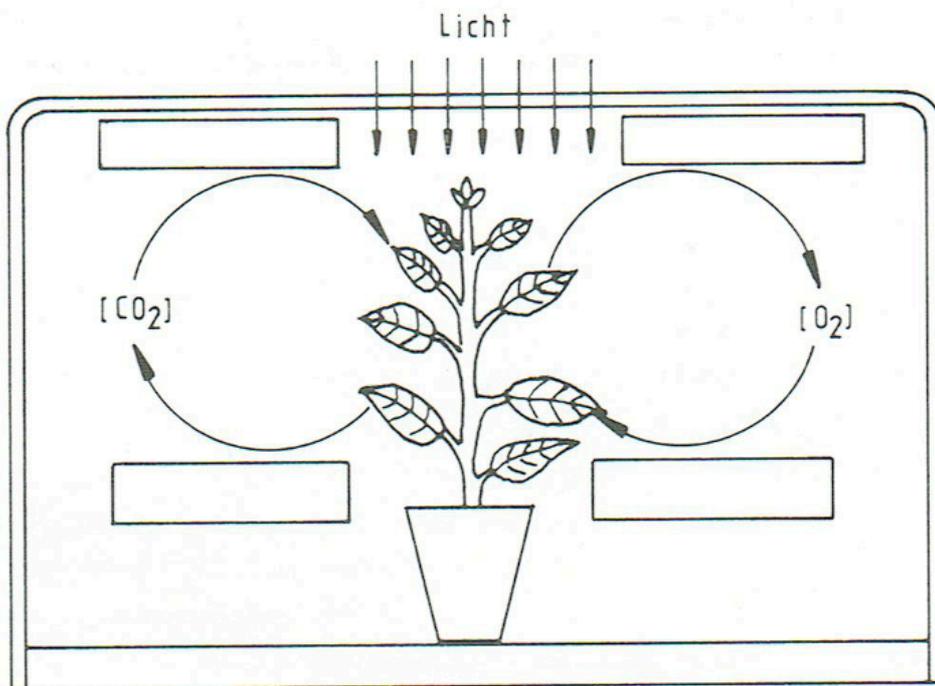
Ordnen Sie folgende Moleküle ihrer chemischen Klasse zu.



- I. Aminosäure
- II. Lipid (Fett)
- III. Nukleotid/DNA
- IV. Peptid/Protein
- V. Zucker

Aufgabe 6 (5.5P)

- Vervollständigen sie die Abbildung, indem sie in die leeren Kästchen passende Begriffe einsetzen. (2P)
- Erklären sie anhand der Abbildung, wieso sich eine konstante CO_2 -Konzentration einstellt. (1P)
- Erläutern sie, weshalb dieser CO_2 -Wert als CO_2 -Kompensationspunkt bezeichnet wird. (1P)
- Beschreiben sie stichwortartig die Situation dreier Pflanzen, die in CO_2 -Konzentrationen oberhalb K, bei K oder unterhalb K leben müssen! (1.5P)



In einem luftdicht abgeschlossenen Gefäß, in dem sich eine grüne Pflanze befindet, fällt im Licht innerhalb kurzer Zeit die CO_2 -Konzentration auf einen Wert ab, der dann konstant bleibt. Man bezeichnet diesen Wert als CO_2 -Kompensationspunkt (K).

Aufgabe 7 (3P)

- a) Woraus bestehen die Chromatinfasern stofflich? (1P)
- b) Welchen biologischen Sinn hat die Chromosomenverkürzung (Spiralisierung) während der Mitosephase im Zellzyklus? (1P)
- c) Nennen Sie je ein pflanzliches und tierisches Gewebe, in welchem permanent Mitosen stattfinden. (1P)

Aufgabe 8 (5P)

In einer umfangreichen Versuchsreihe soll der Einfluss der Temperatur auf die alkoholische Gärung von Hefezellen untersucht werden.

Die Bestimmung der Gärleistung erfolgt über die Kohlenstoffdioxidproduktion der Hefezellen in einer Glukose-Lösung. Das Kohlenstoffdioxid wird aus dem Reaktionsgefäß in eine mit Wasser gefüllte Gasmessröhre übergeleitet. Hier sammelt sich das Gas an, so dass die pro Zeiteinheit entstandene Gasmenge an einer Skala abgelesen werden kann.

Zur Bestimmung der Temperaturabhängigkeit der Gärungsleistung gibt man in 8 Erlenmeyerkolben jeweils die gleiche Menge einer 10%igen Glukoselösung. Die einzelnen Erlenmeyerkolben werden jetzt in Wasserbäder mit unterschiedlicher, konstant gehaltener Temperatur gebracht. Nach Temperaturangleichung zwischen Wasserbad und Reaktionsgefäß pipettiert man in jeden Erlenmeyerkolben die gleiche Menge einer Hefezellen-Suspension und misst das entstehende Gasvolumen.

Ergebnisse der Versuche:

Ansatz-Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8
Temperatur °C	20	25	30	35	40	45	50	55
ml CO ₂	2	5	12	22	28	26	16	0

- Stellen Sie die Gesamtgleichung für die alkoholische Gärung bzw. für die Atmung auf. Vergleichen Sie kurz den jeweiligen Energiegewinn. (2P)
- Stellen Sie die Zahlenwerte der Tabelle in einer Grafik dar und interpretieren Sie den Kurvenverlauf. (2P)
- Verwendet man in einer gleichen Versuchsreihe eine 20%ige Glukoselösung, ist die Kohlenstoffdioxidproduktion nicht gesteigert, sondern sogar geringer als in beschriebenem Versuch. Erklären Sie diesen Befund. (1P)

Genetik (24P)

Aufgabe 9 (6P)

Die Färbung des Gefieders bei einer Papageienart wird durch die Farbstoffe Eumelanin (Blaufärbung) und Psittacin (Gelbfärbung) hervorgerufen. Die Gene für die beiden Farbstoffe liegen auf verschiedenen Chromosomen. Gregor kreuzt einen blauen mit einem gelben Vogel und erhält so nur grüne Nachkommen. Zu seiner grossen Freude erhält Gregor in der F₂-Generation dann gelbe, blaue, grüne und weisse (farblose) Nachkommen.

- a) Erklären Sie die Farbgebung anhand der erwähnten Gene/Allele. Definieren Sie die Allele (und die verwendeten Buchstaben) klar. (2P)
- b) Erstellen Sie ein Kreuzungsschema zur Ermittlung der Genotypen der F₂-Generation. (2P)
- c) Geben Sie das Zahlenverhältnis von blauen, gelben, grünen und weissen Tieren in der F₂-Generation an. (1P)
- d) Wie wäre das Phänotypen-Verhältnis in der F₂-Generation, wenn die beiden Gene auf dem gleichen Chromosom lägen und kein Crossing-Over stattfände? (1P)

Aufgabe 10 (4P)

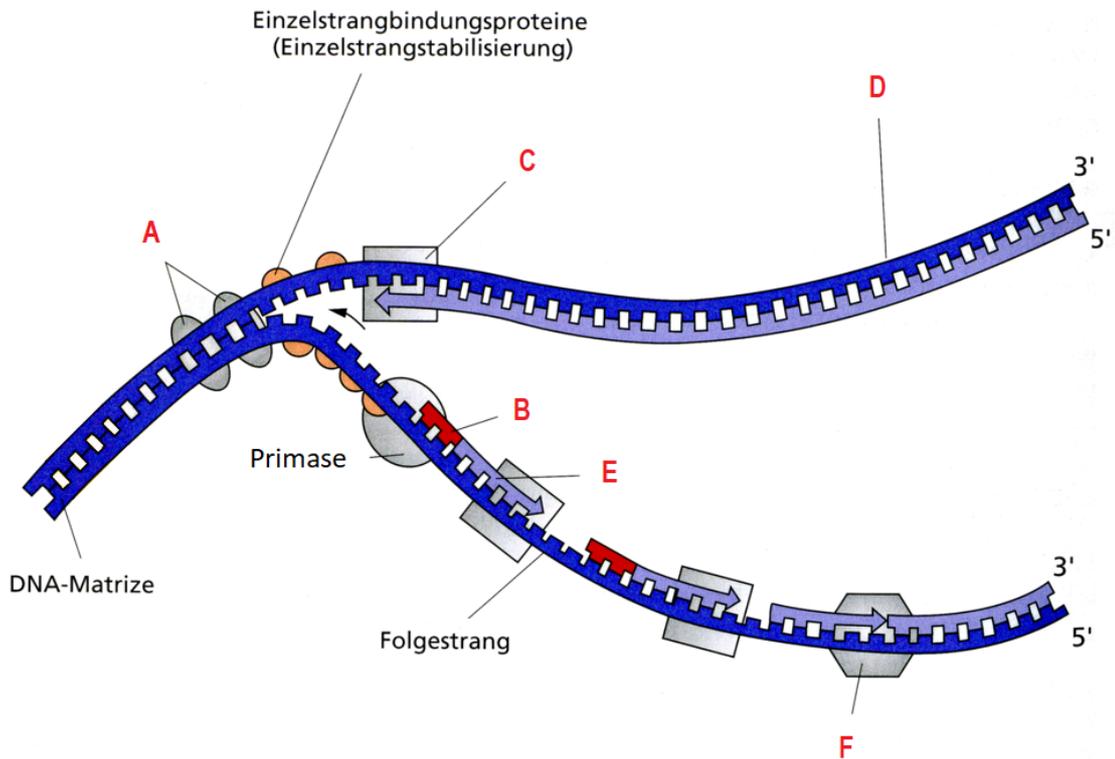


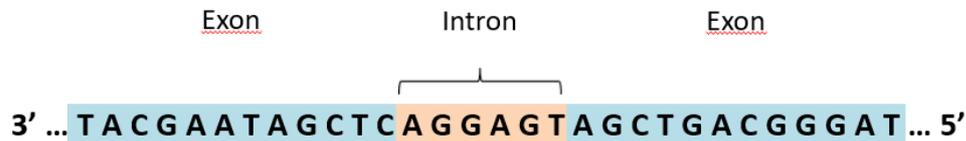
Abbildung 1

- In welcher Phase des Zellzyklus läuft der in Abbildung 1 gezeigte Prozess ab? (0.5P)
- Benennen Sie die Elemente A-F in der Abbildung 1 (1.5P)
- Worin besteht die Aufgabe der Helikase beim gezeigten Prozess? Erklären Sie. (1P)
- An den Replikationsstartpunkten findet man sehr viel mehr A-T- als G-C-Basenpaare. Stellen Sie eine Hypothese auf, worin der Vorteil dieser Tatsache liegen könnte. (1P)

Aufgabe 11 (5P)

Codesonne / Codetabelle s. Abb. 3. auf der nächsten Seite.

Gegeben sei der codogene Strang eines DNA-Abschnittes:



- Geben Sie die gespleisste Messenger-RNA (mRNA) an. (1P)
- Machen Sie die Translation der gespleissten mRNA. Bei der anschließenden Prozessierung des Peptids wird die erste Aminosäure abgespalten. Geben Sie die danach übrigbleibende Aminosäuresequenz im Einbuchstabencode an (d.h. z.B. Alanin = A, vgl. Abb. 3). (1P)
- Fügen Sie in der DNA im vierten Codon eine stumme Mutation in den codogenen Strang ein. (1P)
- Eine Mutation lässt sich indirekt nachweisen, indem das betroffene Gen mithilfe einer PCR vervielfältigt und danach mit einem Restriktionsenzym geschnitten wird. In unserem Beispiel wurde die Basenabfolge in einem 267 bp langen Genabschnitt durch eine Mutation so verändert, dass eine Schnittstelle für das verwendete Restriktionsenzym wegfällt. Das Ergebnis der Analyse zeigt die Abbildung 2. Von zwei untersuchten Personen ist einer homozygot bezüglich des mutierten Gens und einer heterozygot. Ordnen Sie die Personen begründet einem Genotyp zu. (1P)
- Wie sähe das Bandenmuster aus, falls durch eine Mutation eine zusätzliche Schnittstelle in dem Gen entstanden wäre. Zeichnen Sie ein erfundenes, aber mögliches Ergebnis für den homozygoten Fall in der fünften Spalte ein und geben Sie rechts daneben die Länge der entstandenen Fragmente an. (1P)

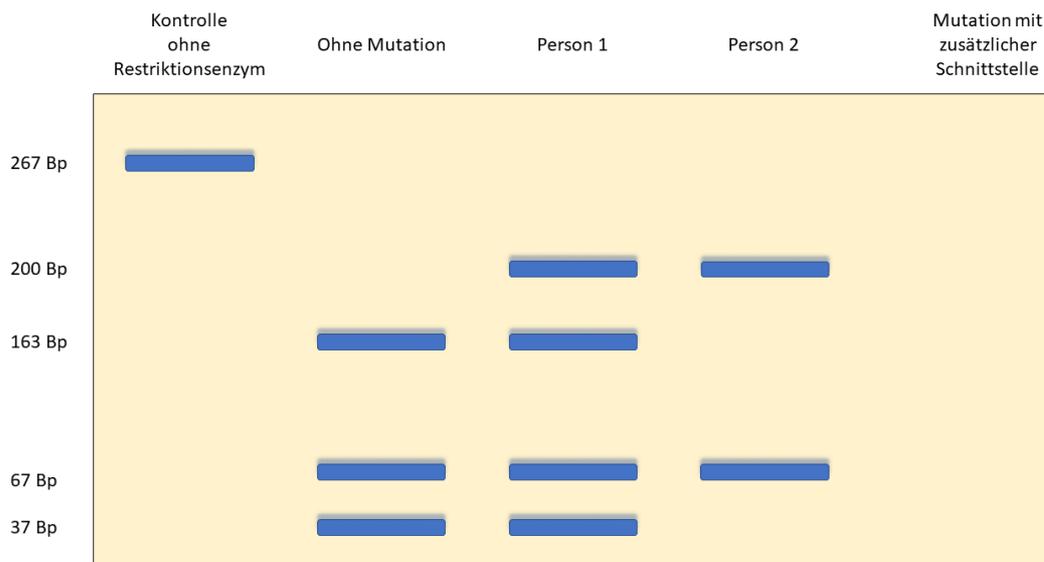
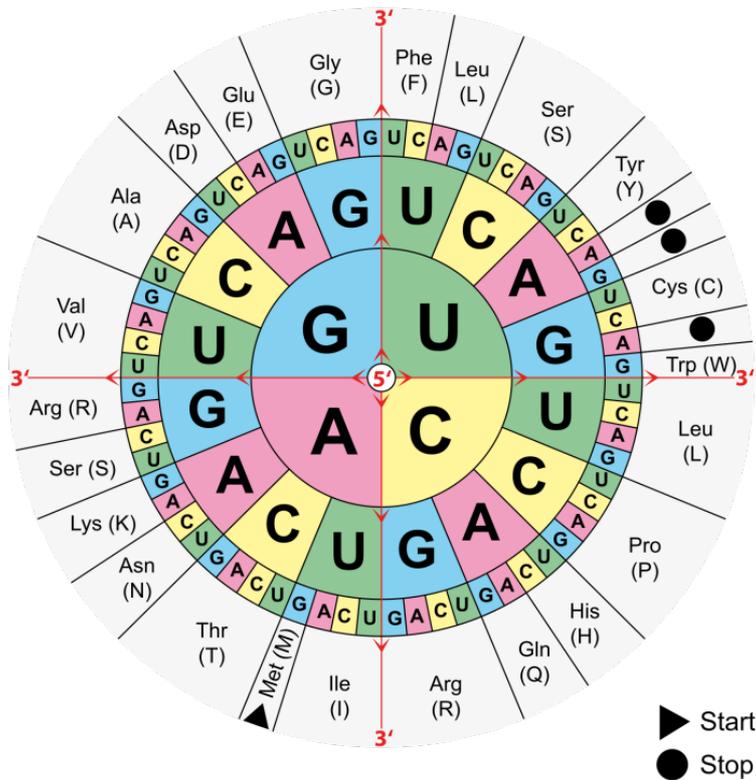


Abbildung 2: Gelelektrophoretisches Bandenmuster der Analyse.



		Second letter					
		U	C	A	G		
First letter	U	UUU } Phe UUC } UUA } Leu UUG }	UCU } Ser UCC } UCA } UCG }	UAU } Tyr UAC } UAA } STOP UAG } STOP/PyI	UGU } Cys UGC } UGA } STOP/Sec UGG } Trp	U	C
	C	CUU } Leu CUC } CUA } CUG }	CCU } Pro CCC } CCA } CCG }	CAU } His CAC } CAA } Gln CAG }	CGU } Arg CGC } CGA } CGG }	U	C
	A	AUU } Ile AUC } AUA } AUG } Met	ACU } Thr ACC } ACA } ACG }	AAU } Asn AAC } AAA } Lys AAG }	AGU } Ser AGC } AGA } Arg AGG }	U	C
	G	GUU } Val GUC } GUA } GUG }	GCU } Ala GCC } GCA } GCG }	GAU } Asp GAC } GAA } Lys GAG }	GGU } Gly GGC } GGA } GGG }	U	C
						A	G

Amino Acid	Three Letter Code	One Letter Code
Alanine	Ala	A
Arginine	Arg	R
Aspartic Acid	Asp	D
Asparagine	Asn	N
Cysteine	Cys	C
Glutamic Acid	Glu	E
Glutamine	Gln	Q
Glycine	Gly	G
Histidine	His	H
Isoleucine	Ile	I
Leucine	Leu	L
Lysine	Lys	K
Methionine	Met	M
Phenylalanine	Phe	F
Proline	Pro	P
Serine	Ser	S
Threonine	Thr	T
Tryptophan	Trp	W
Tyrosine	Tyr	Y
Valine	Val	V

Abbildung 3: Code-Sonne, Code-Tabelle und Liste der Aminosäuren

Aufgabe 12 (5P)

Das im Gewebe wichtige Stützprotein Kollagen, welches für die Gewebefestigkeit verantwortlich ist, besitzt eine α -Helix-Struktur. Die Kollagenfasern bestehen aus Bündeln solcher α -Helices. In den Polypeptidketten der Kollagenfasern liegt in dauernder Wiederholung die folgende Aminosäuresequenz vor:

5'-- [- Glycin (Gly) - Alanin (Ala) – Prolin (Pro) -] n-- 3'

Bei der Glasknochenkrankheit Osteogenesis imperfecta (O.i.), einer erblichen Gewebserkrankung, findet man an Stelle des Glycins die Aminosäure Cystein im Kollagen-Polypeptid. Die Aminosäure Cystein kann mit anderen Cystein-Molekülen Disulfidbrücken bilden.

- Geben Sie für die Aminosäuresequenz für normales Kollagen sowie für die Aminosäuresequenz, welche zur Glasknochenkrankheit führt, einen möglichen codogenen DNA-Strang an. Verwenden Sie dazu die Code-Sonne (s. Abb 3). (1P)
- Analysieren Sie den vorliegenden Stammbaum zur Glasknochenkrankheit (s. Abb. 4) hinsichtlich des zugrunde liegenden Erbgangs. Begründen Sie Ihre Entscheidung. (2P)

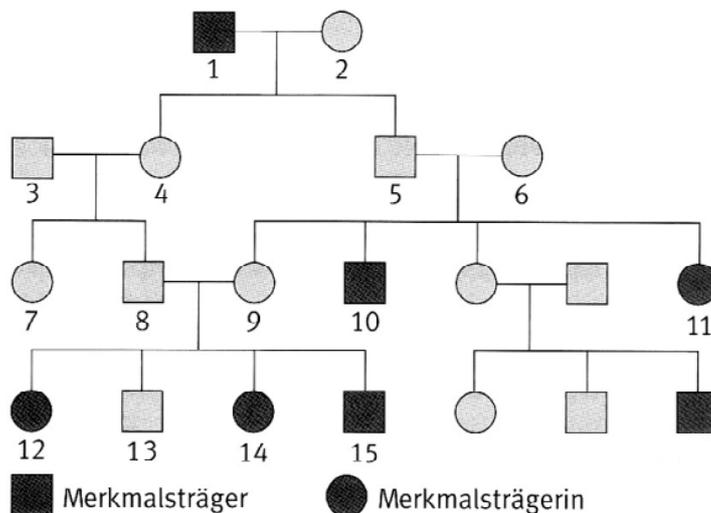


Abbildung 4: Stammbaum einer Familie mit Glasknochenkrankheit.

- Geben Sie alle möglichen Genotypen der Familienmitglieder (1, 9 und 13) an. (1P)
- Beschreiben Sie die Veränderungen auf Proteinebene, die durch das mutierte Gen hervorgerufen werden. (1P)

Aufgabe 13 (4P)

Kreuzen Sie alle richtigen Antworten an. Es können mehrere Antworten richtig sein. Für volle Punktzahl müssen alle Aussagen korrekt bewertet werden. 0.5P gibt es, wenn 3 von 4 Aussagen korrekt bewertet werden. Wenn kein einziges Kreuz gesetzt wird, gibt es 0 Punkte.

a) Kreuzen Sie richtige Aussagen zum Operon-Modell bei Prokaryoten an.

- Das Lactose-Operon funktioniert nach dem Prinzip der Endproduktrepression.
- Beim Operon-Modell liegt auf der DNA direkt vor den abzulesenden Strukturgenen eine Repressor-Sequenz.
- Durch Operone kann das Ablesen von Genen sowohl gehemmt als auch gefördert werden.
- Die Transkription von Genen, die für abbauende Enzyme codieren, kann via Operon durch das Substrat der Enzyme induziert werden.

b) Fettzellen, Hautzellen und Leberzellen unterscheiden sich in vielerlei Hinsicht, weil sie ...

- ... andere Gene enthalten.
- ... unterschiedlich viele Chromosomen besitzen.
- ... einen anderen tRNA-Code benutzen.
- ... andere Gene exprimieren.

c) Epigenetische Markierungen ...

- ... können sich während des Lebens verändern.
- ... sind teilweise vererbbar.
- ... beeinflussen die Transkription.
- ... sind eine Art von Mutation.

d) Was ist die ursprüngliche Funktion des CRISPR-Cas-Systems?

- Bakterien vor viralen Infektionen schützen.
- Bakteriophagen vor Bakterien schützen.
- Leukozyten vor Viren schützen.
- Bakterien vor Antibiotika schützen.

Evolution (14P)

Aufgabe 14 (3P)

- a) Vergleichen Sie die Evolutionstheorien von Darwin und Lamarck je anhand eines Beispiels. Zeigen Sie in einem zusammenhängenden Text (minimal $\frac{1}{4}$ Seite) die Gemeinsamkeiten und die Unterschiede anhand Ihres gewählten Beispiels auf. (2P)
- b) Beurteilen Sie die Evolutionstheorie von Lamarck aus heutiger Sichtweise. (1P)

Aufgabe 15 (2P)

Suchen Sie aus Abbildung 1 je zwei Homologien und zwei Analogien aus. Erklären Sie anhand Ihrer ausgesuchten Beispiele, worin die Homologie oder Analogie besteht. (2P)

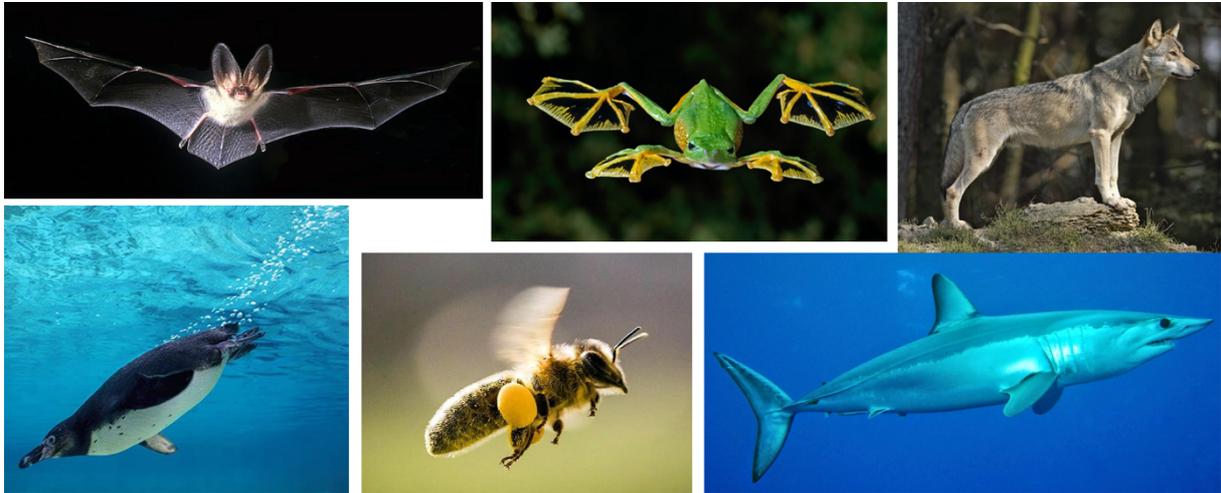


Abb. 1: Homologien und Analogien von ausgesuchten Beispielen

Aufgabe 16 (3P)

Kreuzen Sie jeweils die eine richtige Antwort an.

a) Bei den nicht näher miteinander verwandten Pflanzenfamilien Kakteengewächse (Cactaceae), Hundsmilchgewächse (Apocynaceae) und Wolfsmilchgewächse (Euphorbiaceae) gibt es Arten mit verkümmerten Blättern, gut ausgebildeten Stacheln und zylindrisch-runder, verdickter Wuchsform.

Welche Aussage trifft **NICHT** zu?

Diese Pflanzen...

- haben ihre Wuchsart wahrscheinlich konvergent auf Grund ähnlicher Selektionsdrücke entwickelt.
- investieren, verglichen mit anderen Pflanzen viel in die Abwehr von Herbivoren (Pflanzenfresser).
- haben spezielle Anpassungen an Lebensräume mit hoher Verdunstungsrate.
- speichern einige limitierende Ressourcen für gewisse Zeitperioden in ihrem Gewebe.
- haben ein grosses Oberflächen-Volumenverhältnis.

b) Welche der folgenden Beobachtungen unterstützen die Theorie der natürlichen Selektion?

- A Sobald eine Population im Verhältnis zu den Ressourcen ihres Lebensraumes zu gross wird, gibt es einen Überlebenskampf der Individuen. Es überlebt in jeder Generation nur ein Teil der Nachkommen.
- B Das Überleben eines Individuums hängt teilweise von vererbten Eigenschaften ab. Die Individuen, deren Eigenschaften das Überleben und die Fortpflanzung in ihrer Umgebung begünstigen, werden mit einer grossen Wahrscheinlichkeit mehr Nachkommen hinterlassen als weniger begünstigte Individuen.
- C Da die Individuen nicht die gleiche Überlebenswahrscheinlichkeit und nicht den gleichen Fortpflanzungserfolg haben, verändert sich die Population allmählich. Vorteilhafte Eigenschaften werden in nachfolgenden Generationen stärker vertreten sein.

Richtig sind:

- Nur A
- Nur B
- Nur A und C
- Nur B und C
- Alle

c) Welches der folgenden Organe ist **kein** Rudiment?

- Der Rest des Beckengürtels bei Buckelwalen.
- Die Kiemen von Kaulquappen eines Grasfrosches.
- Das Steissbein beim Schimpansen.
- Der Wurmfortsatz des Bilddarms beim Menschen.
- Die Reste von Schulterknochen bei Blindschleichen.

Aufgabe 17 (1P)

Welcher der in Abb. 2 abgebildeten Stammbäume (A-E) trägt dem Verwandtschaftsgrad der Arten basierend auf der Tabelle von Eigenschaften am besten Rechnung?

Eigenschaften:	Afrikanischer Strauss	Topaskolibri	Nilkrokodil	Komodowaran
Zwei Schläfengruben	X	X	X	X
Nickhaut (drittes Augenlid)	X	X	X	
Erste Zehe nach hinten gerichtet	X	X		
Bewegliches Quadrat				X

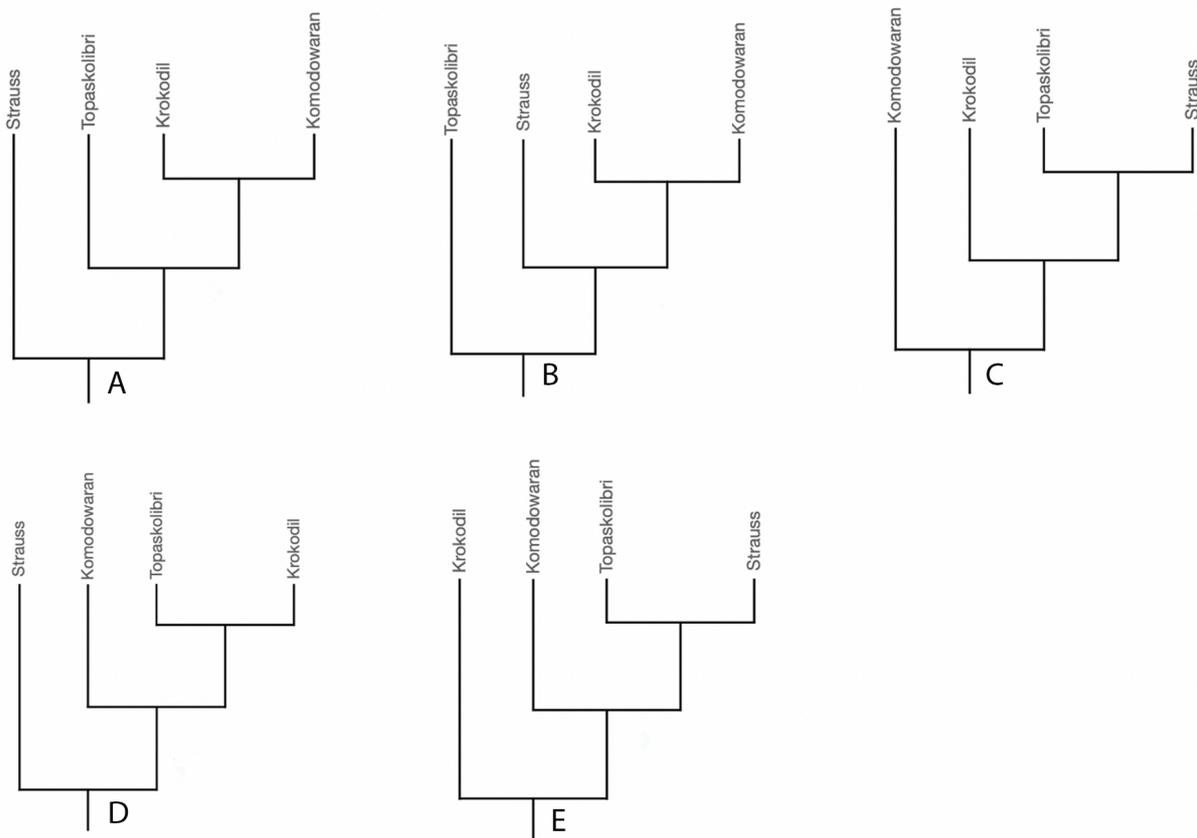


Abb. 2: Wirbeltierstammbäume

Aufgabe 18 (2P)

Bei der Entstehung von Arten, kann man grundsätzlich die sympatrische- und die allopatrische Artbildung unterscheiden.

Erklären Sie den wesentlichen Unterschied zwischen diesen beiden Artbildungsprozessen. (2P)

Aufgabe 19 (3P)

Nennen Sie drei Unterschiede im Skelettbau zwischen einem Schimpansen und einem *Homo sapiens* und erläutern Sie diese in einem evolutiven Kontext. (3P)

Anatomie Maus (5P)

Aufgabe 20 (5P)

- Benennen Sie in Abbildung 1 die Nummern 1 – 4 und nennen Sie je stichwortartig die Funktion des Organs. (2P)
- Beschriften Sie zwei verschiedene Drüsen. (1P)
- Beschriften Sie drei Teile des ZNS. (1P)
- Beschriften Sie drei Teile des Verdauungstraktes. (1P)

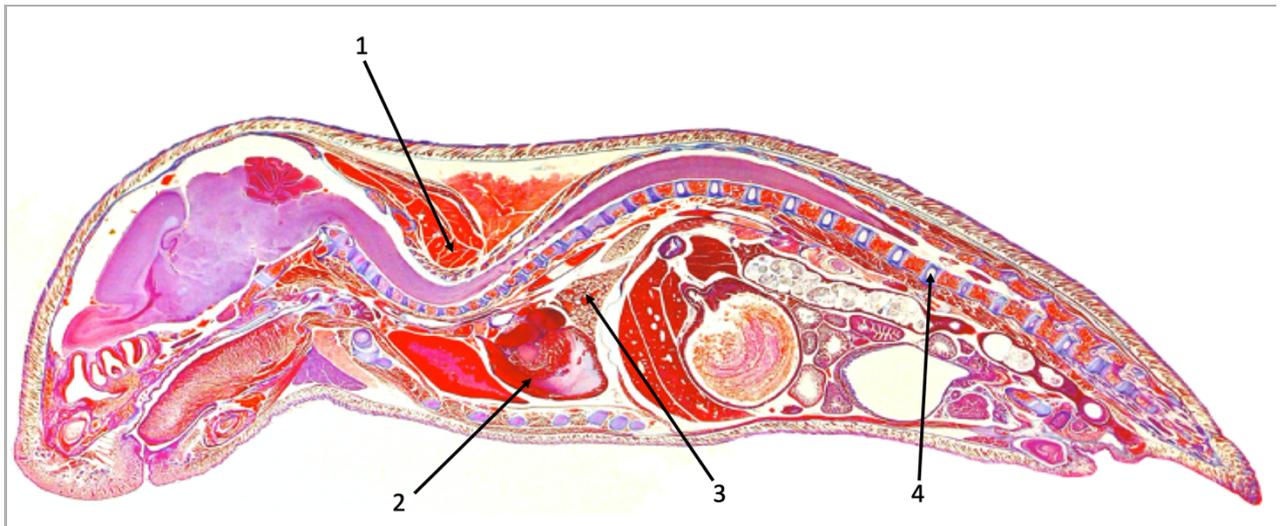


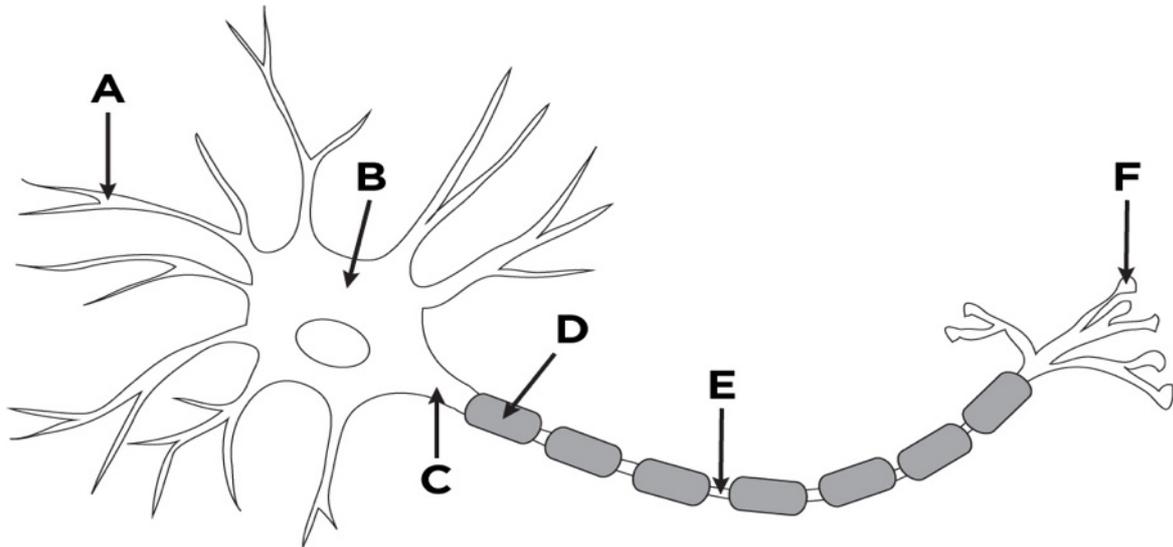
Abbildung 1: Sagittalschnitt Maus

Neurobiologie (18.5P)

Aufgabe 21 (2P)

a) Nennen Sie in der Tabelle die Strukturen A, C, E und F von Abb. 1. (1P)

b) Schreiben Sie in der Tabelle die jeweiligen Funktionen zu den Strukturen. (1P)



Buchstabe	Struktur	Funktion
A		
C		
E		
F		

Aufgabe 22 (3P)

Kreuzen Sie die eine richtige Antwort an.

a) Die Weiterleitung eines Nervenimpulses in einem Neuron funktioniert normalerweise ...

- vom Zellkörper (Soma) zum Axon zum Dendrit.
- vom Dendrit zum Zellkörper zum Axon.
- vom Axon zum Zellkörper zum Dendrit.
- vom Zellkörper zum Dendrit zum Axon.

b) Wo in der Membran einer Nervenzelle erwarten Sie die höchste Konzentration von spannungsabhängigen Na^+ -Kanälen?

- Zellkörper
- Dendrit
- Axonhügel
- Präsynaptische Membran

c) Chemische Neurotransmitter werden durch folgende Prozesse bzw. Strukturen aus dem Endknöpfchen freigesetzt.

- Exocytose
- Sekundär aktiver Transport
- erleichterte Diffusion
- Ionenkanäle

Aufgabe 23 (5P)

Abbildung 1 zeigt die Veränderungen des Membranpotentials an einem Axon, während der Passage eines Aktionspotentials.

Erklären Sie, was an den mit den Buchstaben A-E bezeichneten Stellen an der Nervenzellmembran passiert. Benutzen Sie die relevanten Fachausdrücke.

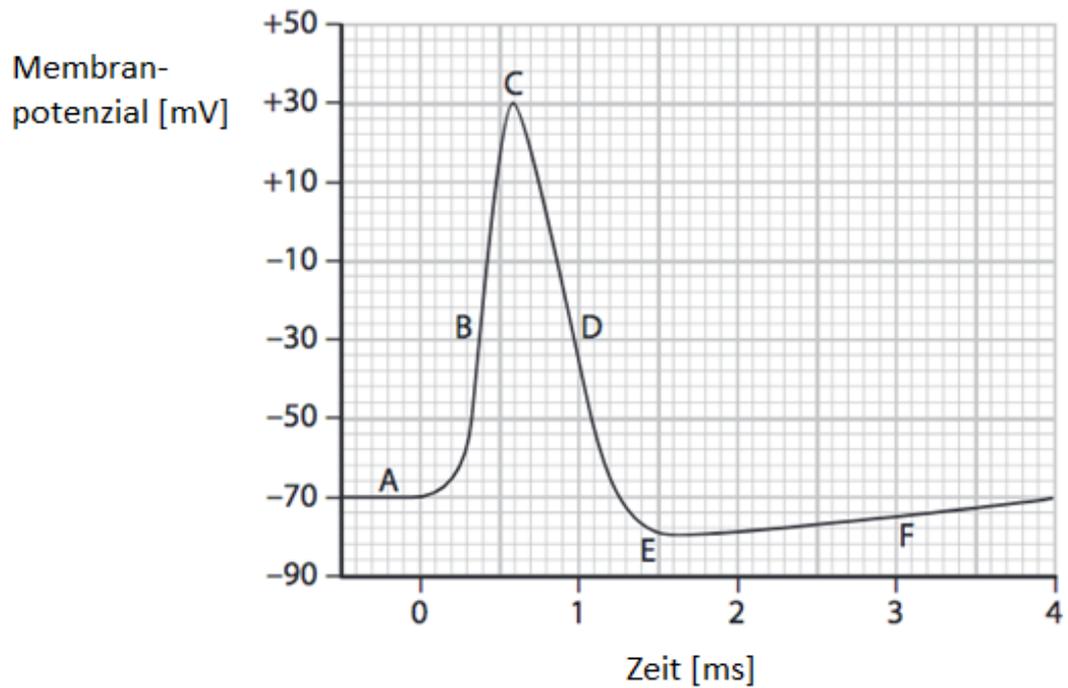


Abb. 1: Ablauf des Aktionspotentials am Axon

Aufgabe 24 (5P)

Zeichnen Sie schematisch den Bau einer chemischen Synapse und beschriften Sie die Zeichnung mit 6 wichtigen Strukturen.

Aufgabe 25 (3.5P)

Um die Funktionsweise des Neurotoxins Tubocurarin aufzuklären, untersuchte man diverse synaptische Prozesse unter Einfluss dieses Nervengiftes. Die Ergebnisse sind in der Abbildung 2 zusammengefasst.

- a) Welche Prozesse an der Synapse laufen unbeeinflusst von Tubocurarin ab?
Bei welchen Prozessen greift das Gift ein? Wie greift es ein? (1.5P)
- b) Weshalb hat das Gift eine muskellähmende Wirkung? (2P)

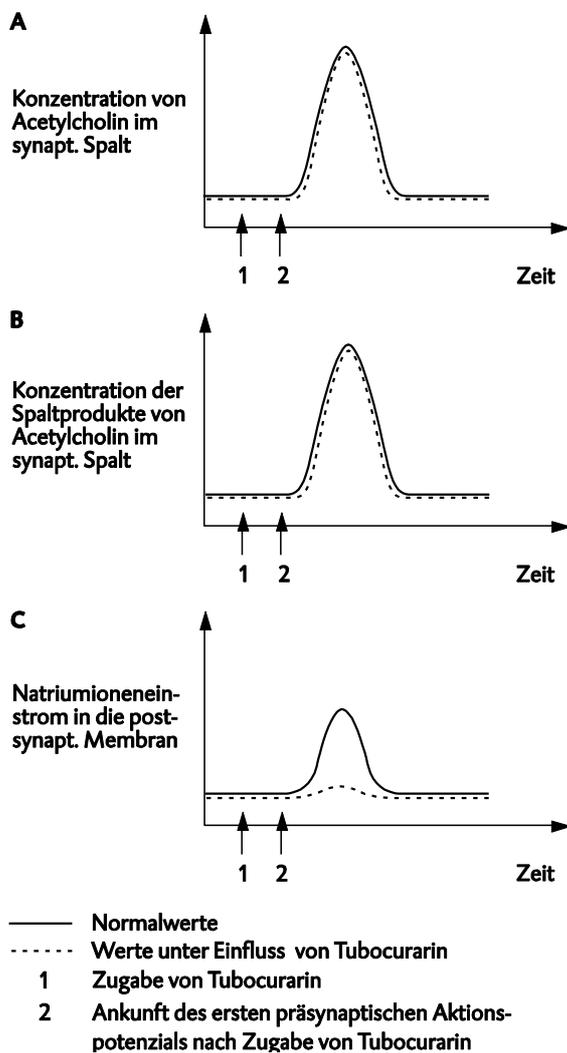


Abb. 2: Wirkung von Tubocurarin auf verschiedene synaptische Prozesse

Hormone (8P)

Aufgabe 26 (2P)

Erklären Sie stichwortartig folgende Punkte:

Wo werden Hormone im Körper hergestellt **wie** werden Sie verteilt und **wo** wirken sie? (2P)

Aufgabe 27 (4P)

Ursache der Zuckerkrankheit (Diabetes mellitus) ist eine unzureichende Funktion der Beta-Zellen in der Wand der Bauchspeicheldrüse. In diesen Zellen wird das Hormon Insulin produziert, das an der Regelung des Kohlenhydratstoffwechsels entscheidend mitbeteiligt ist.

Die Formen des Diabetes können mit dem oralen Glukose-Toleranz-Test (OGT) nachgewiesen werden. Zuerst muss der Patient einen Tee trinken, in dem eine genau festgelegte Menge Glukose gelöst wurde. Dann beobachtet man über einige Stunden hinweg die Veränderung der Glukose- bzw. Insulinmenge im Blut. Abbildung 1 zeigt charakteristische Ergebnisse folgender Personengruppen: 1: Diabetiker Typ I, 2: Diabetiker Typ II und 3: Normalperson.

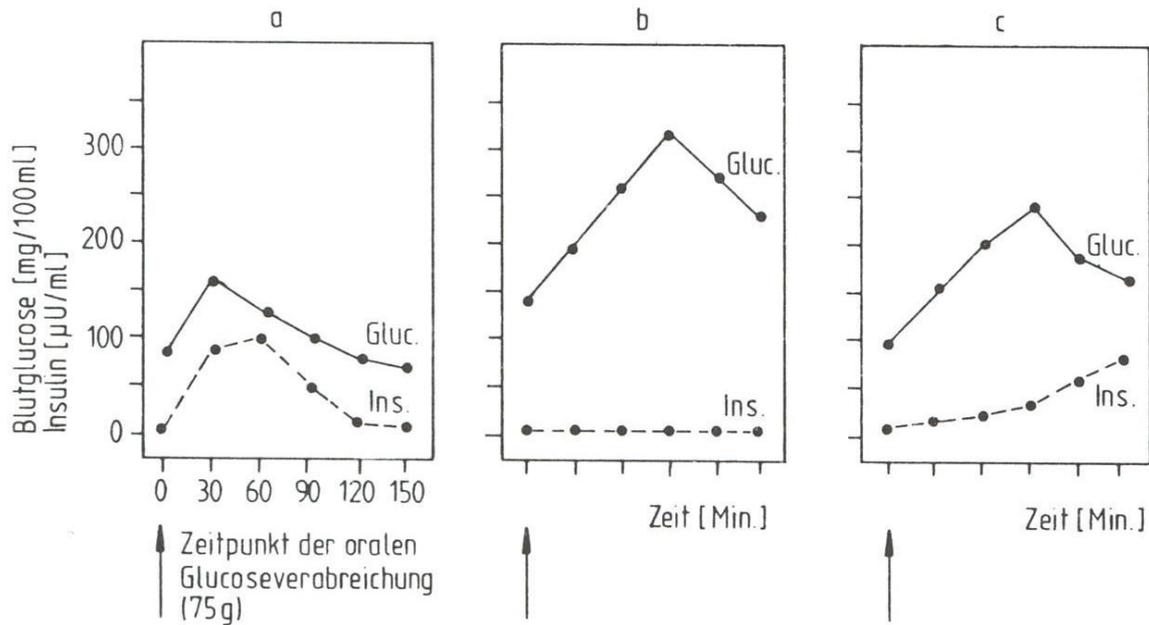


Abb.1: Oraler Glukosetoleranztest von Patient a, b und c.

- Ordnen Sie die drei Personengruppen (1-3) der Abb. 1 (a-c) zu. (1P)
- Diskutieren Sie die in Abb. 1 dargestellten Ergebnisse a – c und vergleichen Sie die Ergebnisse untereinander. (3P)

Aufgabe 28 (2P)

Erklären Sie die wesentlichen Unterschiede im Wirkmechanismus zwischen einem Peptidhormon und einem Steroidhormon. (2P)

Klassenspezifischer Teil (20P) 4B(d)

Evolution Vertiefung:

Aufgabe 29 Stammbaum der nächsten Verwandten des Menschen (5P)

- a) Vergleichen Sie die DNA-Sequenzen der verschiedenen Arten mit den Hilfstabellen und tragen Sie die gezählten Sequenzunterschiede in der Tabelle 2 ein (1 P.)
- b) Erstellen Sie aus der Tabelle 2 den sinnvollsten Stammbaum (1P)
- c) Übertragen Sie die berechneten Distanzwerte korrekt in Ihren Stammbaum (1P).

Tabelle 1: Fünf DNA-Sequenzen von Primaten

Primat	Sequenz
Neandertaler (n)	TGGTCCTGCAGTCCTCTCCTGGCGCCCCGGGCGCGAGCGGTTGTCC
Mensch (m)	TGGTCCTGCTGTCCTCTCCTGGCGCCCTGGGCGCGAGCGGATGTCC
Schimpanse (s)	TGATCCTGCAGTCCTCTTCTGGCGCCCTGGGCGCGTGCGGTTGTCC
Gorilla (g)	TGGACCTGCAGTCATCTTCTGCCGCCCGAGCGCTTGCCGATGTCC
Orang-Utan (o)	ACAACCTGCACTCCTATTCTGCCGAGCCGGGCGCGTGCCAAAGTCC

Hilfstabellen:

Vergleich der Sequenzen von Neandertaler und Mensch:

n	TGGTCCTGCAGTCCTCTCCTGGCGCCCCGGGCGCGAGCGGTTGTCC
m	TGGTCCTGCTGTCCTCTCCTGGCGCCCTGGGCGCGAGCGGATGTCC

Sequenzunterschiede n/m:

Vergleich der Sequenzen von Neandertaler und Schimpanse:

n	TGGTCCTGCAGTCCTCTCCTGGCGCCCCGGGCGCGAGCGGTTGTCC
s	TGATCCTGCAGTCCTCTTCTGGCGCCCTGGGCGCGTGCGGTTGTCC

Sequenzunterschiede n/s:

Vergleich der Sequenzen von Neandertaler und Gorilla:

n	TGGTCCTGCAGTCCTCTCCTGGCGCCCCGGGCGCGAGCGGTTGTCC
g	TGGACCTGCAGTCATCTTCTGCCGCCCGAGCGCTTGCCGATGTCC

Sequenzunterschiede n/g:

Vergleich der Sequenzen von Neandertaler und Orang-Utan:

n	TGGTCCTGCAGTCCTCTCCTGGCGCCCCGGGCGCGAGCGGTTGTCC
o	ACAACCTGCACTCCTATTCTGCCGAGCCGGGCGCGTGGCAAAGTCC

Sequenzunterschiede n/o:

Vergleich der Sequenzen von Mensch und Schimpanse:

m	TGGTCCTGCTGTCCTCTCCTGGCGCCCTGGGCGCGAGCGGATGTCC
s	TGATCCTGCAGTCCTCTTCTGGCGCCCTGGGCGCGTGCGGTTGTCC

Sequenzunterschiede m/s:

Vergleich der Sequenzen von Mensch und Gorilla:

m	TGGTCCTGCTGTCCTCTCCTGGCGCCCTGGGCGCGAGCGGATGTCC
g	TGGACCTGCAGTCATCTTCTGCCGCCCGAGCGCTTGCCGATGTCC

Sequenzunterschiede m/g:

Vergleich der Sequenzen von Mensch und Orang-Utan:

m	TGGTCCTGCTGTCCTCTCCTGGCGCCCTGGGCGCGAGCGGATGTCC
o	ACAACCTGCACTCCTATTCTGCCGAGCCGGGCGCGTGGCAAAGTCC

Sequenzunterschiede m/o:

Vergleich der Sequenzen von Schimpanse und Gorilla:

s	TGATCCTGCAGTCCTCTTCTGGCGCCCTGGGCGCGTGCGGTTGTCC
g	TGGACCTGCAGTCATCTTCTGCCGCCCGAGCGCTTGCCGATGTCC

Sequenzunterschiede s/g:

Vergleich der Sequenzen von Schimpanse und Orang-Utan:

s	TGATCCTGCAGTCCTCTTCTGGCGCCCTGGGCGCGTGCGGTTGTCC
o	ACAACCTGCACTCCTATTCTGCCGAGCCGGGCGCGTGGCAAAGTCC

Sequenzunterschiede s/o:

Vergleich der Sequenzen von Gorilla und Orang-Utan:

g	TGGACCTGCAGTCATCTTCTGCCCGCCCGAGCGCTTGCCGATGTCC
o	ACAACCTGCACTCCTATTCTGCCGAGCCGGGCGCGTGGCAAAGTCC

Sequenzunterschiede g/o:

Tabelle 2: Sequenzunterschiede zwischen Primaten

	Neandertaler	Mensch	Schimpanse	Gorilla	Orang-Utan
Neandertaler					
Mensch					
Schimpanse					
Gorilla					
Orang-Utan					
Distanzwert					

Stammbaum mit Distanzwerten:

d) Welche DNA-Bereiche sollte man für solche Vergleiche nehmen, um eng verwandte Organismen zu vergleichen? (1P)

e) Welche Gene sollte man nutzen, um evolutionär weit voneinander liegende Organismen zu vergleichen? (1P)

Aufgabe 30 Flugunfähige Insekten auf windigen Inseln: (4P)

200 geflügelte Mücken werden mit einem Hurrikan auf eine Insel verfrachtet. Sie finden dort für sie vorteilhafte Bedingungen (Klima und Futter). Die Feinde dieser Mücken sind nicht auf der Insel vorhanden. Innert kurzer Zeit verlieren die Mücken unter diesen Voraussetzungen ihre Flügel.

- a) Was ist der evolutionäre Vorteil der Flügellosigkeit?
Betrachten und begründen Sie aus verschiedenen Perspektiven. (2P)
- b) Diese 200 verdrifteten Insekten bilden auf der Insel eine neue Population. Nach hundert Jahren hat sich auf der Insel eine eigene Art gebildet. Erklären Sie den Vorgang mit den entsprechenden Fachbegriffen. (1P)

- c) Wie nennt man diesen bei b) beschriebenen Mechanismus?
Wie funktioniert dieser Mechanismus? Beschreiben Sie. (1P)

Ethologie: (11 P)

Aufgabe 31

Was ist der Unterschied zwischen einem geschlossenen und einem offenen Ethogramm?
Beschreiben Sie und zeigen Sie den Unterschied mit einem treffenden Beispiel auf. (2P)

Aufgabe 32

Beschreiben Sie den Unterschied zwischen Prägung und Habituation. (2P)

Aufgabe 33

Um welche **Lernform** handelt es sich jeweils bei den unten geschilderten Verhaltensweisen?
(5P)

- a) Amphibien kehren meist zum Ablaichen in das Gewässer zurück, in dem ihre frühe Entwicklung stattfand.

- b) 1940 hat man in England vereinzelt Blaumeisen beobachtet, die Löcher in den Aluminiumverschluss einer Milchflasche pickten, um an den Inhalt zu gelangen. Dieses Verhalten hat sich mittlerweile weiter ausgebreitet.

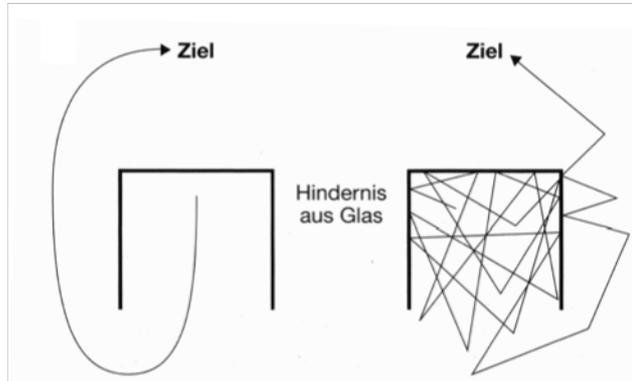
- c) Jahrzehnte nach dem Zweiten Weltkrieg verspürten noch viele Menschen beim Heulen einer Sirene, die im Krieg Bomben ankündigte, Angstgefühle.

- d) Lässt man einen Hamster, der gerade an einer Gittertüre rüttelt, aus dem Käfig heraus, so kann man nach einigen Wiederholungen beobachten, dass der Hamster zunehmend häufig am Gitter rüttelt.

- e) Wer direkt neben einem Kirchturm wohnt, wacht mit der Zeit nicht mehr auf, wenn die volle Stunde geschlagen wird.

Aufgabe 34

Im Bild sehen Sie das Verhalten eines Huhns und eines Schimpansen, welche in einen auf einer Seite offenen Glaskasten gesetzt wurden und ein Ziel sahen, welches sie erreichen wollen (Futter).



- Welche der Darstellungen zeigt den Weg des Huhns? Begründen Sie. (1P)
- Wieso kann der Schimpanse einen anderen Weg als das Huhn beschreiten? (1P)
Begründen Sie mit den Fachausdrücken.