

Abiturklausur Biologie

1.1)

Bei den beiden vorliegenden graphischen Darstellungen handelt es sich um die Wirkung von Reizen auf ein Tintenfischaxon und auf eine Amöbentaxonalzelle. Die Abbildung A beschränkt sich dabei auf das Tintenfischaxon und Abbildung B auf die Amöbentaxonalzelle.

f(15) Auf der x-Achse der beiden Graphen ist das Potential in mV angegeben, die y-Achse beschreibt bei der Darstellung A sowohl die Bildung einer Aktionspotential als auch die Bildung einer $Potentialerregung$ in mV als auch die Bildung einer $Potentialerregung$ in mV .

2. f(10) dabei zurückgelegte Strecke des Reizes in cm. Bei der Darstellung B bezeichnet die

f(11) R x-Achse die Ausbreitung von Potentialerregungen in s und die dabei zurückgelegte Strecke in cm.

Beim Vergleich der beiden graphischen Darstellungen stellt man fest, dass das Ruhepotential bei Tintenfischaxon bei $-60 mV$ liegt, wohingegen das Ruhepotential der

②

Armluchteralgenzelle bei -165 mV liegt.

Weiterhin ist zu erkennen, dass die Ausprägung der Reize durch Polaritätsänderungen bei beiden Darstellungen unterschiedlich ausfallen.

So ist beim Tintenfischaxon zu erkennen, dass die Depolarisation sich von -60 mV auf $+40 \text{ mV}$ ^{in Maximum} ausprägt.

Die ~~Depolarisation~~ Depolarisation beim Armluchterzelle fällt stärker aus, etwa von -165 mV auf -35 mV ^{in Maximum} bei gleicher Reizeinwirkung wie beim Tintenfischaxon.

Bei weiterer Betrachtung ist zu erkennen, dass die Armluchteralgenzelle keine Refraktärphase ausgebildet hat, wohingegen bei dem Tintenfischaxon diese Hyperpolarisation ~~ausprägt~~ zu verzeichnen ist. Ein weiterer Unterschied besteht

in der Dauer der Wirkung der Reize auf beide Zellen. Beim Tintenfischaxon dauert die Hyper- und die Depolarisation etwa 4 ms an, bei der Armluchteralgenzelle kann sich dieser Vorgang auf bis zu 17 s hinziehen. Dabei kann

die Reizweiterleitung beider Zellen unterschiedliche Strecken zurücklegen. ^{Das} Tintenfischaxon ist befähigt die Reizweiterleitung auf etwa 10 cm pro Depolarisation zu bringen, die Armluchteralgenzelle sogar auf über 20 cm pro Reiz.

$f(A)$ Potential-

✓ (als FP in 13. Semester)

$f(A) / V_u$

- nicht erwichtlich!

$f(A)$ - so nicht erwichtlich!

Refraktärphase

+ hyperpolarisation

$f(A)$

$f(A)$

$f(A)$

$f(A)$

- einige
1.1: - grundlegende
Kenntnisse
vorhanden
- AP nicht bekannt

(3)

1.2)

V. Kufg.

Tintenfische besitzen im Gegensatz zu Menschen und zu anderen Wirbeltieren Riesenaxone. Diese sind beim Tintenfisch notwendig, da sie im Vergleich zum Rest des Körpers sehr lange Fänge besitzen. Mit Hilfe dieser

11

Riesenaxone ist es dem Tintenfisch möglich, aufgenommene Reize schneller weiterzuleiten.

Riesenaxone verlieren während der Reizweiterleitung weniger Informationen, da sie aufgrund ihrer Größe im Vergleich zu normalen Axonen für die gleiche Strecke weniger

Depolarisationen ^{herauskommen müssen}, also auch weniger Energieaufwand benötigen. Aus diesem Grund sind

V. Kufg.

f(11)

Riesenaxone an Effizienz kaum zu überbieten.

Bei der Betrachtung der Ionenverteilung außerhalb der beiden Zellen ist zu erkennen, dass die positive Polarität außerhalb der Membranoberseite des Tintenfischaxons bedeutend höher ist als beim Nitella. Sogar die Membranoberseite abger.

Bei der Betrachtung der Ionenverteilung innerhalb und außerhalb der Zelle ist zu erkennen, dass der Nitella-Fachkraft sehr viele Chlorid-Ionen verhält, eine hohe Menge an Chlorid-Ionen verhält,

17

auch die positiv geladenen Natrium-Ionen sind in hoher Menge vorhanden. Jedoch ver-

12

fügt die Membranoberseite über eine geringe Menge von Natrium (Na^+). Für gewöhnlich

f(11)/p(11)

diffundieren die Natrium-Ionen bei Reizeinwirkung ins innere der Membran. Da die Menge sehr gering ist, dauert die Entwicklung eines Aktionspotential über mehrere Sekunden an. ~~Nicht-thierische Organismen~~ Hierzu kommt, dass das Ruhepotential bei -165 mV liegt. Um also eine Überbreitung des Schwellenwertes zu erreichen, ist eine große, positiv geladene Natriummenge nötig, um ein Aktionspotential auszubilden. Somit bewirken nur starke Reize eine Aktionspotentialbildung.

1.3)
Bei beiden Abbildungen handelt es sich um eine Depolarisation innerhalb des Axons, bzw. innerhalb der Algenzelle. Bei tierischen Lebewesen ist ein Schwellenwert zu erreichen, damit ein Aktionspotential ausgebildet werden kann. Dieser ist in Abbildung ① erreicht worden, sodass ein Aktionspotential ausgebildet wurde. Eine Depolarisation, die ein Aktionspotential hervorruft, liegt bei $+30 \text{ mV}$. Bei der Armbauchalge scheint das anders zu sein. Wenn man davon ausgeht, dass die beiden Reize, die auf beide Zellen eingewirkt haben, kann man sagen, dass beide Organismen die aufgenommenen Reize unterschiedlich wahrnehmen. Somit muss der Reiz höher sein als beim Tintenfischaxon um ein

{ Zuerst fraglich
R
1.2.
Bezug auf Mittelwert
f(t)
-t
so gut wie
keine verwertbaren Aussagen
zur Aufgabenstellung
f(A, S)
1.7. 2.4.
-Z
f(t)
1.8.
V...?
f(s, t)
R_n

⑤

Aktionspotential auszubilden.

Berechnung der Pflanz Impulsweiterleitung:

Tintenfischaxon: 10 cm / 4 ms

1 m = 40 ms

Armleuchteralge zelle: 25 cm / 12 s

1 m / 48 s

1.3. • außer Berechnung
keine angemessene
Bearbeitung.

2. 1) Die Zeichnung und die Beschriftung
des Chloroplasten und der Zelle
erfolgt auf dem kaniten Blatt

2. 2)

f(x) { Die Aufnahme von Licht ist von den Wellen-
längen des Lichtes abhängig. Für die
Aufnahme von Lichtenergie sind die Blätter
verantwortlich. Sie absorbieren bestimmte
Wellenlängen, sodass das Blatt eines
Baumes bei Sonnenlicht grün erscheint.

R Die Wellenlänge des Lichtes beeinflussen
auch die Photosyntheseleistung. Anhand
von Absorptionskurven und Pflanzungsdaten
lässt sich schließlich feststellen, welche
Wellenlänge absorbiert wird und welche
Wirkung diese auf die Photosyntheseleistung
hat.

2 Bei Tai wird das Licht mit Hilfe der Augen
x die Chloroplasten, die sich in den Blättern
befinden, absorbieren das Licht mit Hilfe des
Chlorophylls.

⑥

~~Das~~ aufgenommen. Durch die Kontraktion der Iris läßt sich der Einfall des Lichtes regulieren. R_n
Das Licht fällt dann auf die Netzhaut und wird dann über den Sehnerv zum Gehirn weitergeleitet.

f(λ)

Auf die genaueren Vorgänge gehe ich später ein.

Bei Abbildung 2a handelt es sich um das Absorptionsspektrum von Chlorophyll a und b in Ethylether. Die durchgezogene Linie bezeichnet das Chlorophyll a und die gestrichelte Linie das Chlorophyll b. Die x-Achse ^{beschriftet} bezeichnet die Extinktion und die y-Achse die einzelnen Wellenlängen in nm.

f(λ)

Es ist zu erkennen, dass beide Chlorophyllproben 2 Maxima besitzen. Chlorophyll a besitzt sein Maximum bei etwa 430 nm und bei 660 nm. Ein Minimum ist zwischen 460 nm und 640 nm zu verzeichnen. Chlorophyll b besitzt seine Maxima bei 460 nm und bei 640 nm. Sein Minimum liegt zwischen 480 nm und 620 nm.

±R

f(λ)

2

Abbildung 2b beschreibt die Absorptionseigenschaften von 3 Sehfärbstoffen in den Zapfen der Retina eines Wirbeltiers. Die x-Achse beschreibt die Extinktion der Wellenlängen in Prozent, die y-Achse beschreibt den Bereich der Wellenlängen von 400 nm bis 700 nm.

R_{s.o.}

f(λ)

Es sind 3 Optimumkurven in der Graphik dargestellt. Die erste Kurve kennzeichnet ein

f(λ) / Ökologie!

⑦

Maximum bei 440-450 nm. Die 2. Kurve weist auf ein Maximum bei 590 nm hin und die 3. Kurve auf ein Maximum bei 570 nm.

R_{sc}
Farbstoffe: $f(\lambda)$
Z R

R

$f(\lambda)$

R

$f(\lambda)$

R_n

$f(\lambda)$

$f(\lambda)$

Beide graphischen Darstellungen zeigen die Absorptionsfähigkeit bestimmter Wellenlängen auf. Die Abbildung 2a zeigt, dass die Wellenlängen zwischen 400 nm und 470 nm und zwischen 620 und 680 weniger von Autzen sind als die dazwischenliegenden Wellenlängen. So wird das rote und das blau-violette Spektrum ~~weniger~~ weniger absorbiert als das grün-gelbe Spektrum.

Die Abbildung 2b läßt vielmehr darauf schließen, dass die Seefarbstoffe ihre Farbintensität bei einer bestimmten Wellenlänge besitzen. Durch die Zusammensetzung der Wellenlängen kann dann durch Vermischung der Farbedruck entstehen.

Die Wellenlängen des Lichtes sind wichtig für die Photosyntheseleistung. Die am besten geeignete Wellenlänge ~~ist die, die~~ das grün-gelbe

$f(\lambda)$

R_n

$f(\lambda)$

Die Photosynthese ist in 2 Reaktionen unterteilt. In dem Primärprozess (Lichtabhängige Reaktion) wird durch Lichtenergie das aktive Zentrum angeregt. Es ist also wichtig, mit welcher Wellenlänge das Blatt bestrahlt wird. Durch diesen Vorgang wird

Farb unklar
 $f(\lambda)$

⑧

ein Elektron auf einen Akzeptor abgegeben. Um das Elektron weiterzuleiten, muss der Akzeptor erst reduziert und dann wieder oxidiert.

Diesen Vorgang bezeichnet man als Redoxsystem.

Das Elektron durchläuft mehrere Redoxsysteme.

Bei es von einem System auf das nächste

Zentrum übertragen wird. Diese Anreicherung

von Redoxsystemen bezeichnet man auch als

Elektronentransportkette, die mit dem Energie-

gefälle verläuft. Das vom Zentrum abgegebene

Elektron hat eine Elektronenlecke (Lücke),

die erst mit H_2O ausgefüllt wird. Die

Wassermoleküle zerfallen und es wird ein

Elektron freigesetzt. Im nächsten Schritt

lässt sich das Elektron vom Hydroxyl-Donor

und entlädt sich. Freigesetzte Hydroxyl-

Radikale spalten anschließend molekularen

Sauerstoff. Damit jedoch das oben erwähnte

Elektron übertragen werden kann, muss beim 2.

Zentrum ebenfalls eine Lücke vorhanden sein. Des-

halb geschieht hier in Photosystem 1 ~~etwas ähnliches~~

wie in Photosystem 2. Das Zentrum wird

angeregt und überträgt ein Elektron auf

das Ferredoxin. Dieses gibt das Elektron

an das $NADP^+$ ab, das unter Einwirkung

von Protonen zu $NADH + H^+$ reduziert wird.

Diese Produkte wird in der Dunkelreaktion

weiterverwendet. Jedoch ist dafür Energie

notwendig, die mit Hilfe der ATP-Synthase

$f(v_3)$

$f(v_1)$

$f(v_1)$

Ausbreitung -
Stellung
verfehlt!

$f(v_1)$

Z_n

$f(v_1)$

$f(v_1)$

Z_n

Fe

$f(v_1)$

* - ungenaue Darstellung

R_n
 Vierung?

gewährleistet wird

Die Sekundärreaktion (Dunkelreaktion) reduziert die in der Primärreaktion gebildeten Stoffe. Dieser Vorgang lässt sich in 3 Abschnitte teilen.

① Zuerst wird CO_2 an einen Akzeptor gebunden. Akzeptoren haften sich also infolge dessen an und reagieren mit Hilfe von CO_2 zu Ribose-1,5-bisphosphat welches im folgenden Schritt zu 3-Phosphoglycerinsäure umlagert. Durch einen weiteren Schritt bildet sich

Die Sekundärreaktion ist dafür verantwortlich, dass unter Energieverbrauch und durch Reduktionen Glucose gebildet wird. Glucose dient weiterhin als Energiebedarf für Mensch und Tier.

Vierung / Logik?

Formulierung!
 $f(\lambda)$

Es ist also wichtig mit welchen Wellenlängen die Pflanze bestrahlt wird, da von der Absorptionsfähigkeit der Wellenlänge die Photosyntheseproduktivität abhängt.

$f(\lambda)$
 $f(\lambda)$

Das Auge ist für die Verrechnung der Farbedrücke verantwortlich. Gengenommen ist es die Netzhaut, die die Stäbchen und Zapfen besitzt. Die Zapfen nehmen die unterschiedlichen Wellenlängen wahr und erstellen durch die Vermischung

Beteiligung des Gehirns!

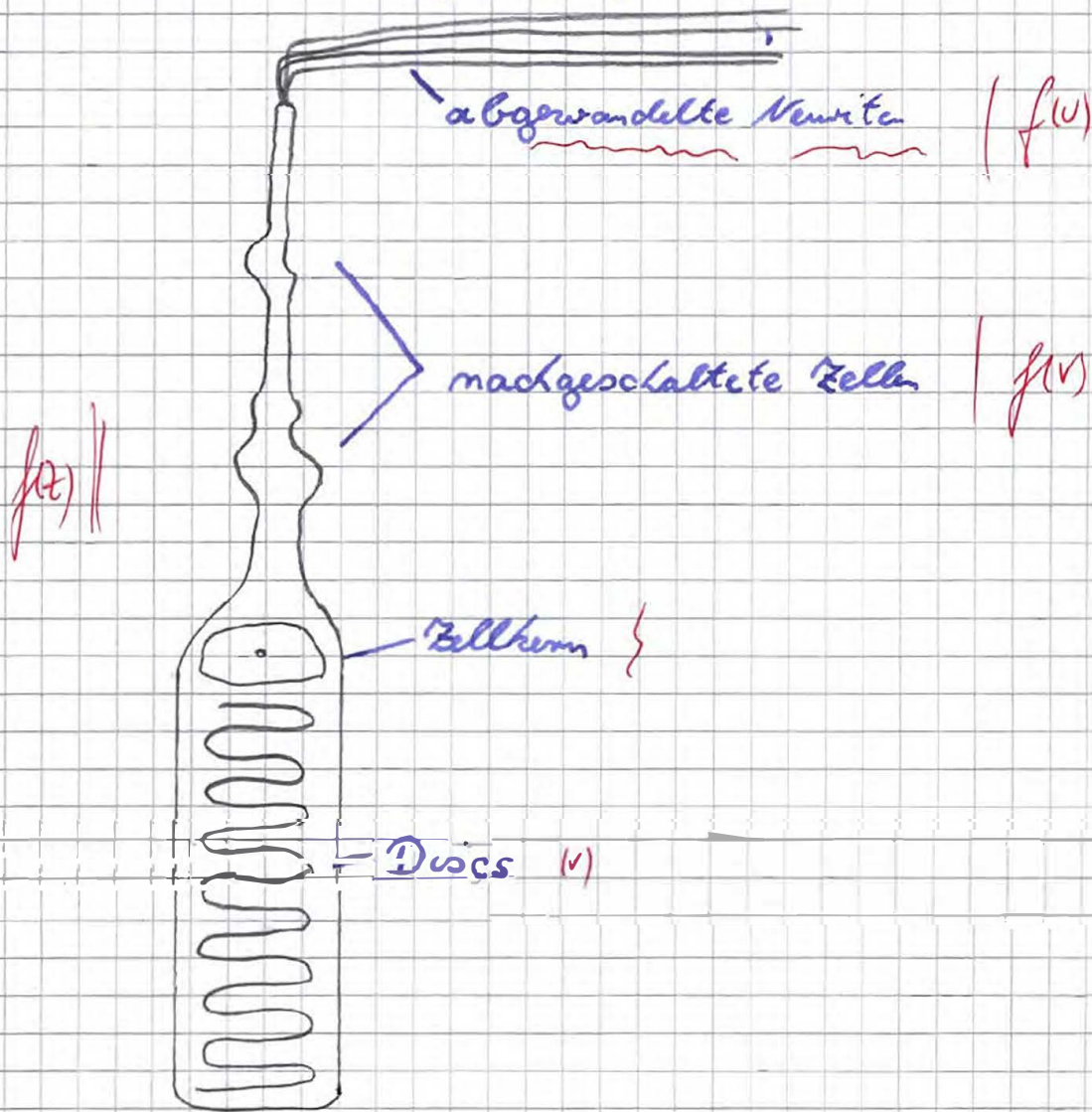
$f(\lambda)$

den Farbedruck br. Würden schließlich
~~einige~~ Zapfen ihre Funktionalität verlieren, dann
 ist man Farbblind. Die Zapfen, die intakt sind,
 vermischen die Wellenlängen, die sie wahrnehmen
 können.

Doch bevor der Farbedruck entsteht, ist
 das Schwarz, das Rot und das Blau von
 großer Bedeutung. Das Rhodopsin entspricht
 der Verbindung des Opsins mit der 11-cis
 Form des Retinals. Durch Belichtung bildet
 sich aus 11-cis-Retinal die All-trans-
 Form des Retinals und lösen sich vom Opsin.
 Das Opsin löst chemische Reaktionen aus, sodass
 ein Rezeptorpotential gebildet wird, das sich
 als Aktionspotential auf den Nerven ausbreitet.
 Das All-trans-Retinal wird in folgender
 Schritt zu All-trans Retinol reduziert. Das
 Enzym Isomerase lagert die All-trans-Form
 in 11-cis-Retinal um und wird anschließend
 zu 11-cis-Retinal oxidiert und schließt
 sich wieder an das Opsin an.

Zus. Bearbeitung verfehlt
 teilweise die
 Aufgabenstellung!
 Der Absorption nachge-
 lagerte Vorgänge werden
 aufgeführt, aber nicht
 Dies ist allerdings so
 nicht gefordert.

Sehzelle beim Säugetierauge



Aufbau eines Chloroplasten

