

d.h.

Das Diagramm in Material 1 zeigt unterschiedliche Populationsentwicklungen der Schildläuse unter unterschiedlichen Bedingungen.

Die Populationsentwicklung der Schildläuse wird in

Begrenzung von Ameisen der Art *Oecophylla*, in Begrenzung der Ameise *Oecophylla* und Schlupfwespen und ~~in~~ nur in Begrenzung von Schlupfwespen untersucht. Daher sind im Diagramm drei verschiedene Graphen erkennbar.

Auf der y-Achse sieht man die Anzahl der Schildläuse und auf der x-Achse die Versuchsdauer in Tagen.

Alle drei Graphen beginnen bei der Anzahl von ca. 550 Schildläusen.

- 2 Der Graph auf dem die Entwicklung mit der Ameise *Oecophylla* zusehen
- 2 ist steigt die meiste Zeit, bis
- 14 er ein bestimmtes Optimum erreicht hat. Nach 10 Tagen ist ein leichter Anstieg auf ca. 650

Ergänzungen siehe Extrablatt 1

konkrete Einleitung

⊕

Schildläuse erkennbar. Danach folgt ein starker ~~her~~ Anstieg auf 1000 Schildläuse nach 20 Tagen.

Nach diesem deutlichen Anstieg, gibt es ~~noch~~ noch einen leichten Anstieg auf ca. 1050 Schildläuse.

Bei diesem Wert bleibt der Graph bis zum 80. Tag, also bis zum Ende des Diagramms stehen, daher scheint dieser Wert das Optimum dieses Graphens darzustellen.

Der Graph der die Entwicklung in Gegenwart von Oecophylla und Schlupfwespen zeigt sinkt zunächst leicht ab auf ca. 500 ~~Schildläuse~~ ^{Schildläuse}.

Doch nach einem leichten Anstieg auf 600 Schildläuse scheint dieser Graph eine ähnliche Entwicklung wie der vorherige zu vollziehen. Es folgt ein

rasanter Anstieg auf ca. 850 Schildläuse nach 30 Tagen und nach zwei weiteren kleinen Anstiegen bleibt der Wert dieses Graphen konstant bei 1050 Schildläusen.

Der dritte Graph, der die Entwicklung nur mit Schlupfwespen untersucht, entwickelt sich anders als die vorherigen zwei Graphen. Hier ist ein beinahe kontinuierlicher Anstieg zu

z

A/

z

z

z

z

z

z

z

z

z

z

⊕ korrekte Beschreibung der Ergebnisse

⊕ Verwechslung Optimum mit Maximum

⊕ richtige Beschreibung der Abbildung

konkrete Beschreibung des
Materials ⊕

erkennen.
Nach 10 Tagen gibt es ca. 400
Schildkröten und diese Zahl
dezipiert sich immer weiter.
Nach 40 Tagen sind noch ca.
150 Schildkröten vorhanden,
doch nach 70, 80 Tagen sind
kaum noch bzw. keine
Schildkröten mehr vorzufinden.

d.h. In ^{Material} werden drei
verschiedene Organismen genannt,
die alle eine ~~ist~~ Verbindung
zueinander haben.

Die symbiotische Beziehung erläutert ⊕

Die Beziehung von Schildkröten
und Ameisen könnte als ~~Koevo-~~
Koevolution oder auch als Symbiose
gesehen werden.

Bei einer Koevolution haben
zwei Organismen ~~ihre~~ ein gegen-
seitiges Verhältnis, welches
Vorteile bieten kann. Bei einer
Symbiose sind zwei Organismen
eng miteinander verzahnt,
profitieren voneinander, doch dadurch
besteht auch eine gewisse
Abhängigkeit.

Pflanzen als Ressource akzeptiert ⊕
aber nicht als Produkt heraus-
gestellt. ⊖

Die Schildkröten ernähren sich
von Pflanzensaft. Doch dieser
ist so reich an Zucker, dass

54
sie ihn nicht vollständig verwerten können und somit entsteht als Ausscheidung der sogenannte Honigtau. Dieser enthält den Überschuss an Zucker.

Von diesem Honigtau ernähren sich die Ameisen und andere Lebewesen. Damit stellt der Honigtau eine wichtige Nahrungsquelle für die Ameisen da.

Die Ameisen sind jedoch auch ~~harte~~ vorteilhaft für die

Schildläuse, da sie ihren ausgeschiedenen Honigtau, der auf ihnen klebt, nicht selbst entfernen können. Würde der Honigtau von Ameisen oder anderen Lebewesen nicht gefressen und somit auf den Schildläusen kleben bleiben, würde ihre Population geschwächt.

Die Schildläuse stellen aber noch eine weitere Nahrungsquelle für die Ameisen zur Verfügung.

Schlupfwespen ^{legen} ~~legen~~ gerne ihre Eier in Schildläuse, damit ihre heranwachsenden Eier direkt eine Nahrungsquelle vorfinden.

Ameisen ernähren sich aber von ausgewachsenen Schlupfwespen

(+) Bedeutung der Ameisen für die Schildläuse erhalten.

(+) Konkrete Auswertung des Materials hinsichtlich der Bedeutung der Schlupfwespen für die Ameisen

(+) (aber keine explizite Erwähnung der Räuber-Beute-Beziehung)

Die zeitverzögerte Entwicklung der Schildlauspopulation wird hinreichend berücksichtigt -

Parasit-Wirt Beziehung hervorheben. (+)
anbietet

Das Material hinsichtlich des Lückens (+)
des Schildlauses korrekt ausgewertet

und bringen daher einen weiteren Vorteil für die Schildläuse.

Je mehr Schlupfwespen durch die Ameisen gefressen werden, desto weniger können sie ihnen Schaden.

Der Begriff der Koevolution scheint auf Ameise und Schildlaus zuzutreffen.

Schildlaus und Schlupfwespe hingegen scheinen eine Räuber-Beute bzw. Parasit-Wirt Beziehungen aufzuweisen.

Schließlich auf Schildläuse spezialisierte Schlupfwespen legen ihre Eier in Schildläusen ab. Die dann heranwachsenden Schlupfwespen ernähren sich von den Schildläusen.

Dies schädigt die Schildlauspopulation, was auch am Diagramm in ^{Material} 1 ersichtlich wird. Sind nur Schlupfwespen und keine Ameisen vorhanden

wird die Schildlauspopulation stark dezimiert (vgl. 1.1!).

Aufgrund der spezialisierten Anpassung der Schlupfwespe ist es ~~wohl recht~~ möglich

von einem Parasiten zu sprechen.

Bei der Schlupfwespe könnte es

es sich ^{handeln} um einen Endoparasiten! Endoparasiten

sind auf ihre Wirte hoch-spezialisiert und leben in ihrem Innern. Die Zoo-

Zuordnung der Schlupfwespen als Parasitoid ist ebenfalls möglich. Parasitoide sind

eine Zwischenform von Räuber

und Parasit. Im „Normalfall“ sterben Wirte durch ihren Parasit nicht.

Doch durch den Parasitoid kann es zum Tod des Wirts kommen.

Nach dem Tod des Wirts verlässt der Parasitoid dann den Wirtskörper.

Da Schlupfwespenlarven sich

vom Innern der Schildläuse ernähren schädigen sie diese. ^z

~~hoch~~ ^{höchst} ~~wahrscheinlich~~. Dies ist auch

am Diagramm in Material 1

erkennbar.

Vermutlich handelt es sich daher

bei Schildläusen und Schlupfwespe

um eine Beziehung von Parasit zu

Wirt.

⊕ könnte überprüfen hinsichtlich
des Beziehungs Schlupfwespe / Schildlaus
als parasitisch

Wdh.

4.4.

Das „Source-and-Sink-Modell“ dient zur Darstellung des Vorgangs wie Glucose bzw.

2 Saccharose von Zellen die Photosynthese betreiben, zu

korrekte Gläubigung der Prozesse
im Source Gewebe

⑦

2 Zellen gelangt, die keine Photosynthese betreiben, aber die Glucose benötigen. ④

Die Glucose wird zunächst zu Saccharose umgewandelt, von Gewebe das aktiv Photosynthese betreibt. Von dort aus

A

gelangt es in das „Source-

2

2 Gewebe“ welches aus mehreren Blattzellen besteht.

Nach dem Source-Gewebe folgen

2

2 Sieleit- und Siebzellen die den Transport ins in das Sink Gewebe zur Aufgabe haben.

Durch die verschiedenen Zellen des Source-Gewebes gelangt die Saccharose nur durch Diffusion.

Den Diffusionsvorgang ⑦
erkennt und korrekt erläutert

A

2 Diffusion ist ein Vorgang der Zelle, der das Ziel der Zelle befolgt einen Konzentrationsausgleich anzustreben. Durch die

2

2 Brown'sche Molekularbewegung verteilen sich die Ionen um.

hier: Moleküle

Diese Bewegung der Teilchen geschieht ~~in Normalfall~~ meist solange bis der Konzentrationsausgleich erreicht ist. Für die Diffusion muss keine semipermeable Membran vorhanden sein.

Die verschiedenen Blattzellen des Source Gewebes sind jedoch durch solche Membranen voneinander getrennt. Doch da auch diese Zellen einen Konzentrationsausgleich anstreben, kann die Saccharose durch Diffusion durch die verschiedenen Blattzellen hindurch diffundieren.

Um jedoch in die Sieleltzellen zu gelangen ~~be~~ wird ein anderer Stofftransport benötigt.

Die Sieleltzellen besitzen verschiedene Transportproteine. In der Sieleltzelle gibt es nur wenige H^+ Ionen, außerhalb der Sieleltzelle viele H^+ Ionen.

H^+ Ionen außerhalb der Sieleltzelle versuchen nun in die Sieleltzelle hinein zu diffundieren um einen Konzentrationsausgleich herzustellen.

(+) passiver Diffusion der Saccharose in den Blattzellen korreliert abläuft

(+) Ionenpumpen als Antrieb für den Saccharose Transport erkannt

Dafür nutzen sie das Transportprotein. Gleichzeitig mit den H^+ Ionen diffundiert die Saccharose in die Geleitzelle hinein.

Da ~~hier verschiedene Stoffe~~ mehrere Stoffe gleichzeitig mit dem Transportprotein in die Zelle gelangen, könnte es sich

um einen Semiport handeln.

Ein Semipart ist in der Lage mehrere Stoffe gleichzeitig zu transportieren.

Das hohe Saccharosekonzentrationen nicht erklärt und steht als Notwendigkeit/Ursache für den sekundär-aktiven Transport erkannt.

Doch hier gibt es nun ein Problem. Wenn der Konzentrationsausgleich erreicht wäre, könnte Saccharose nicht mehr gemeinsam mit den H^+ Ionen in die Geleitzelle gelangen.

Daher gibt es in der Geleitzelle einen ~~Mechanismus~~ Vorgang der das Konzentrationsgefälle aufrecht erhält. Unter ATP-Aufwand werden H^+ Ionen

innerhalb der Geleitzelle durch weitere Transportproteine ~~in die~~ nach außen transportiert.

Man befinden sich die H^+ Ionen wieder außerhalb der Zelle und das Konzentrationsgefälle bleibt bestehen. Man spricht von einem (sekundär) aktiven

aktiver Transport des Protonen \oplus in die Blattzellen ~~unverändert~~ erklärt

Transport.

Von den Beileitzellen aus ~~gelingt~~ gelangt die Saccharose durch ~~ein~~ weitere Diffusion in die Siebzellen. Die Siebzellen kann die Saccharose durch erneute Diffusion verlassen und gelangt schließlich ~~ins~~ in das Sinkgewebe.

Hsg gelangt die Glucose bzw.

Saccharose durch ~~zuerst~~ mehrere Diffusionen und ~~zudem~~ A (sekundär) aktiven Transport vom Source-Gewebe in das Sink-Gewebe gelangen.

① Einfache Diffusion erfordert aber

② es wird kein Bezug auf die hohe Saccharosekonzentration in den Beileitzellen und die geringe Konzentration in den Siebzellen genommen.

2.1.

Signaltransduktion bedeutet, dass ein äußerer Reiz aus der Umwelt auf den Körper wirkt. Diese Reize aus der Umwelt ~~was~~ müssen allerdings durch Rezeptorzellen erst für den Körper "übersetzt" werden, da er nur mit den Reizen allein nicht umgehen kann. Die Rezeptorzellen machen äußere Reize für den Körper "lesbar".

Dies passiert bei den Geruchsinnes-

Zellen einer Ameise.

Die von der Geruchssensillen

Struktur korrekt beschreiben

①

R aufgenommenen Duftstoff-Moleküle

werden durch Vorgänge an der Dendritenmembran für den Körper „lesbar“ gemacht.

~~Die hochsensiblen~~ Die Sensillencyphen der Ameisen

können auch sehr geringe Duftkonzentrationen und einzelne

2ad Duftmoleküle aufnehmen.

Wenn solch ein Duftstoffmolekül

2 in die Sensillencyphne gelangt

wird es von einem Duftstoff-Bindeprotein gebunden. Dies

geschieht aufgrund des hohen

1A Bindungswillens der Duftstoff-Bindeproteine.

Von dort aus gelangt das

korrekte Element des

ersten Teilschritts

③

des

1 | Duftstoffmolekül an den Rezeptor

A für das Duftstoff-Bindeprotein.

Dieser Rezeptor sorgt dafür,

1 dass das Duftstoff-Molekül an einen Ionenkanal mit Rezeptor bindet.

1/1 | Schon bevor das Molekül an den Ionenkanalrezeptor bindet, lässt durch seine Anwesenheit ein unspezifischer

Ionenkanal Na^+ , Ca^{++} und K^+ von der Sensillenlymphe ins Zellplasma des

Dendriten diffundieren. Durch die

Der Erreger kann

bestenfalls erkannt oder nicht

die Aktivierung durch das

Binden des Duftstoffes an die olfaktorische Untereinheit.

②

Bindung an den Ionenkanal mit Rezeptor ^{wird} ~~kommt~~ der eigentliche Vorgang der Signaltransduktion begonnen. Das Duftstoffmolekül ¹ löst durch seine Bindung zwei Aktivierungsprozesse aus.

Das ~~Molekül~~ Duftstoffmolekül ² bleibt zwar außerhalb der Dendritmembran doch durch das aktivierte G-Protein stellt die Phospholipase die Moleküle ¹ PIP₂ und DAG her.

Von diesen Molekülen wird ¹ dann das IP₃ Molekül für ² weitere Prozesse an der Dendritmembran benötigt. Es öffnen sich

Rezeptor gesteuerte Ionenkanäle ² die Ca^{++} ins Zellplasma diffundieren lassen und unspezifische Kanäle lassen Na^+ , K^+ und Ca^{++} ins Zellplasma des Dendriten diffundieren.

Die Phospholipase hat somit Moleküle hergestellt die vom ¹ Körper „gesehen“ werden können

und dies geschieht nur aufgrund der Bindung des Duftstoffmoleküls ¹ an einen Ionenkanal mit Rezeptor.

Die dadurch geöffneten Ionenkanäle lassen Stoffe ins Zellplasma des Dendriten

⊖ Die Struktur des Ionenkanals werden nicht klar benannt.

⊖ Die Aktivierung des G-Proteins durch die stationäre Aktivität nicht erkannt

⊖ Die Zusammensetzung der PIP₂-Spaltung nicht korrekt skizziert

⊕ Die Öffnung des Ca^{2+} -Ionenkanals skizziert.

⊖ Die Aktivierung der unspezifischen Ionenkanäle durch die Ca^{2+} -Ionen nicht skizziert

⊖ Den Prozess der Depolarisation nicht klar skizziert und auch die Signalverstärkung nicht berücksichtigt.

diffundieren, die entlang des Dendriten fortgeleitet werden können und schließlich am Axon ein Aktionspotential auslösen können. Sobald dieses Aktionspotential im Gehirn verarbeitet wurde, riecht die Ameise und kann den Geruch auch wahrnehmen.

Die Weiterleitung als kontinuierliche Weiterleitung skizziert.

2.2. Die Weiterleitung von Aktionspotentialen am Axon einer Nervenzelle ohne Myelinscheide, also die kontinuierliche Erregungsleitung, ist in fünf Phasen aufteilbar.

Ausgangspunkt ist das Ruhepotential, daraufhin folgt die beginnende Depolarisation, die Repolarisation und schließlich die Hyperpolarisation.

Axon W / Zunächst befindet sich das Aktion im Ruhepotential. Dann trifft die erste Depolarisation ein, die die spannungsabhängigen Natriumionenkanäle öffnet. Natriumionen ~~wandern~~ diffundieren ins Innere und kehren somit die vorher vorhandenen Ladungsverhältnisse um.

Durch die einströmenden Natriumionen und weitere Depolarisation öffnen sich weitere Natriumionenkanäle.

- ⊕ Weiterleitung des UAPs erläutert
- ⊖ Ungleichströmen nicht berücksichtigt

~~Das geschieht~~ Die Depolarisation wird dadurch weitergeleitet bis zu einem Höchstwert von ca. +30mV. Dies ist das eigentliche ~~Membranpotential~~ Aktionspotential.

WA

Nachdem der Höchstwert erreicht wurde, schließen sich die Natriumionenkanäle. Sie können sich erst wieder öffnen wenn ihre Refraktärzeit vorbei ist und das Ruhepotential eingeleitet ist.

- ⊕ Refraktärzeit erwähnt, aber nicht die Bedeutung für die Bildung des Aktionspotential
- ⊖ erwähnt

Wenn die Natriumionenkanäle schließen, öffnen sich die spannungsgesteuerten Kaliumionenkanäle. Die Kaliumionen strömen nach außen und wenden die vorherigen Ladungsverhältnisse wieder herzustellen. Dieser

WA

~~Kan~~ Wille zum Konzentrationsausgleich ist die Repolarisation. Allerdings strömen dabei immer mehr Kaliumionen als nötig ins Außenmedium, sodass eine Hyperpolarisation folgt.

- ⊕ Repolarisation korrekt erläutert

Nachdem ~~das~~ das Ruhepotential wieder hergestellt ~~wird~~ wurde, kann das von weiteren Depolarisationen

- ⊖ Die Bedeutung der Refraktärzeit für die Richtung des Weiterleitungs nicht erläutert

1. empfangen und der Kreislauf beginnt von vorn.

1.3.

Die Primär- und Sekundärreaktion der Fotosynthese sind voneinander abhängig.

Die in der Primärreaktion hergestellten Produkte ATP und $NADPH + H^+$ in der ATP-Synthase und der $NADP^+$ Reduktase, werden für die Sekundärproduktion gebraucht.

Ohne diese Produkte könnte die Sekundärreaktion nicht ablaufen. Allerdings benötigt die Primärreaktion.

V+P: die Produkte ADP^+ und $NADP^+$ aus dem Calvin-zyklus der Sekundärreaktion. Die Primärreaktion könnte ohne diese Produkte ebenfalls nicht ablaufen.

Der Versuch der Primärreaktion fehlt in der Beschreibung ⊖

Produkte der Primärreaktion ⊕
werden beschrieben

Prozesse in der Sekundärreaktion nicht beschrieben ⊖

(Reduktionsphase, Regenerationsphase)