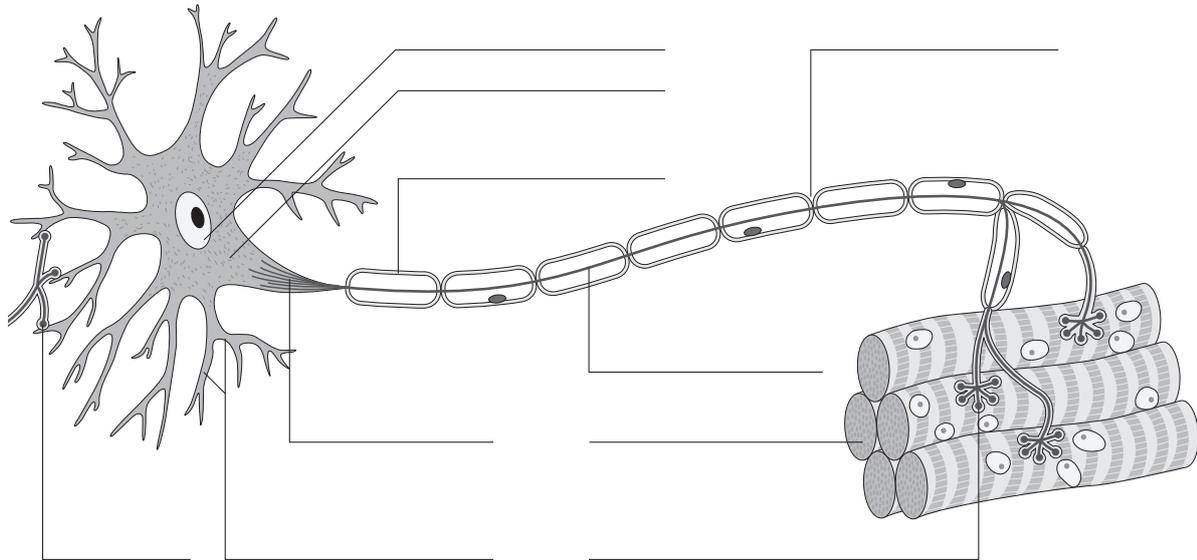


Motorische Nervenzelle

Nervenzellen (Neurone) sind ganz besondere Zellen. Sie nehmen Informationen von Sinneszellen auf oder fungieren selbst auch als Sinneszellen. Nervenzellen leiten Informationen in Form von Erregungen an das zentrale Nervensystem oder auch vom zentralen Nervensystem an reagierende Strukturen, wie Muskeln oder Drüsen. Im Zellkörper von Nervenzellen werden Erregungen gesammelt und weitergeleitet.

Nervenzellen bilden im Verbund sehr komplexe Strukturen aus. Das Gehirn des Menschen z. B. besteht aus rund 100 Milliarden Nervenzellen, die über Synapsen innerhalb des Gehirns und mit Nervenzellen der Peripherie verschaltet sind. Bis heute sind die Verschaltungs- und Verrechnungsprozesse im Gehirn wie Erinnerung, Bewusstsein und Gedächtnis, nur ansatzweise erklärbar.



1 Aufbau einer motorischen Nervenzelle

○ 1 Beschrifte die Abbildung eines motorischen Neurons mit folgenden Fachbegriffen: Axon, isolierende Hülle, Synapse, Endknöpfchen, Muskelfaser, Zellkern, Dendriten, Zellkörper, Einschnürung.

● 2 Informiere dich über den Bau und die Funktion einer sensorischen Nervenzelle. Erkläre, was man an der obigen Grafik ändern müsste, um eine sensorische Nervenzelle darzustellen.

● 3 Informiere dich und beschreibe in deinem Heft die Funktionen der folgenden Nervenzellstrukturen:

- Dendriten
- Zellkörper
- Axon
- Axonverzweigungen mit Endknöpfchen.

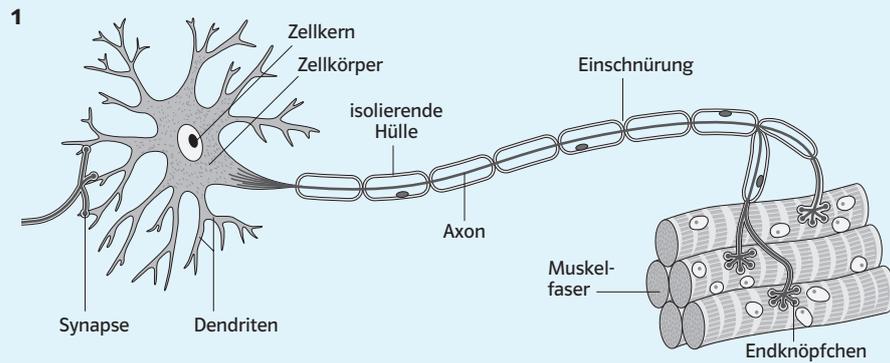
Erkläre jeweils, warum sie ihre jeweilige Funktion aufgrund ihrer spezifischen Struktur gut erfüllen können.

● 4 Nervenzellen werden manchmal mit einer Art Telefonverbindung verglichen. Erkläre in deinem Heft, welcher Bereich der Nervenzelle oder der auf sie geschalteten Zellen folgenden Telefonbegriffen ähnelt: Leitungskabel, Kunststoffisolierung, Empfänger, Sender, Telefonhörer, Umschaltbox, Signale.

● 5 Erkläre, warum man eine Nervenzelle auch mit einer Einbahnstraße vergleichen kann.

Motorische Nervenzelle

Lösungen



- 2 Die Dendriten der sensorischen Nervenzelle würden an einer Sinneszelle ansetzen (bzw. wären selbst freie Nervenendigungen z. B. bei Schmerzrezeptoren). Die Synapsen der sensorischen Nervenzelle würden nicht auf Muskelfasern verschalten, sondern auf Dendriten von anderen Nervenzellen.
- 3 **Dendriten:** Dendriten nehmen Erregungen von vorgeschalteten Zellen auf.
Struktur – Funktion: Aufgrund ihrer starken Verzweigungen gibt es viele Ansatzstellen für Synapsen, d.h. viele Informationen können zeitgleich aufgenommen werden (Oberflächenvergrößerung).
Zellkörper: Der Zellkörper sammelt die Erregungen und bildet eine Gesamterregung.
Struktur – Funktion: Der Zellkörper ist zwischen den Dendriten und dem Axon zentral angeordnet (Am Axonhügel werden alle Informationen verrechnet).
Axon: Das Axon leitet die Information in einer Folge gleichförmiger Erregungen weiter.
Struktur – Funktion: Das Axon ist lang, gerade und mit einer isolierenden Hülle versehen. Dadurch kann die Information schnell weitergeleitet werden.
Axonverzweigungen mit Endknöpfchen: An den Endknöpfchen wird die Erregung auf die Folgezelle übertragen (in Form von Transmittern).
Struktur – Funktion: Durch die vielen Verzweigungen können die Endknöpfchen an mehreren Stellen ansetzen und die Information weitergeben (große Kontaktfläche zu vielen nachgeschalteten Zellen).
- 4 **Leitungskabel:** Axon
Kunststoffisolierung: isolierende Hülle um die Axone (Myelinscheide)
Empfänger: Erfolgsorgan (z. B. Muskel) oder nachgeschaltete Nervenzelle
Sender: die Nervenzelle insgesamt (bzw. vorgeschaltete Nervenzelle, Sinneszelle)
Telefonhörer: Dendriten
Umschaltbox: Synapsen, aber auch der Zellkörper (Verrechnung zu einer Gesamterregung am Axonhügel)
Signale: elektrische Erregungen im Axon, Transmitter zwischen den Synapsen
- 5 Der Informationsfluss geht immer nur in eine Richtung: von den Dendriten und dem Zellkörper über das Axon und die Synapsen auf die nächste Zelle.

Differenzierende Aufgabe

Lassen Sie bei Aufgabe 2 eine sensorische Nervenzelle ins Heft zeichnen.

Zusatzaufgaben

- Zeichne den Weg des Informationsflusses mithilfe von Pfeilen in die Abbildung der Nervenzelle ein.
- Erkläre, was ein Transmitter ist und welche Funktion er hat.
Lösung: Transmitter sind Botenstoffe, die aus kleinen Bläschen in den synaptischen Spalt von Synapsen entlassen werden. Sie gelangen an die nächste Zelle und können dort eine Erregung auslösen. Sie übertragen in stofflicher Form das elektrische Signal.

Kompetenzerwerb

Kompetenzbereich „Schwerpunkt Fachwissen“: Die Schülerinnen und Schüler können Kenntnisse zum Aufbau und zur Funktion einer Nervenzelle wiedergeben und mit Konzepten verknüpfen.
Basiskonzepte „Struktur und Funktion“ sowie „Information und Kommunikation“: Die Schülerinnen und Schüler lernen die einzelnen Strukturen einer Nervenzelle und ihre Funktionen kennen. Sie können bekannte biologische Phänomene mit Basiskonzepten, Fakten und Prinzipien erläutern (u. a. Vergleich mit einer Telefonverbindung).

Sexuelle Orientierung und Identität — Fachbegriffe

Es gibt unterschiedliche Formen von Sexualität. Die Entwicklung sexueller Orientierung und Identität verläuft individuell sehr verschieden. Für viele Menschen ist es ein langer Prozess, bis sie sich im Klaren darüber sind, welchem Geschlecht sie sich zugehörig und zu welchem Geschlecht sie sich hingezogen fühlen. Nach wie vor erfahren Menschen aufgrund ihrer sexuellen Identität und Orientierung Ablehnung und Ausgrenzung.

Wir leben in einer vielfältigen Gesellschaft, in der die Menschen unabhängig von ihrer Lebens- und Partnerschaftsform Gleichberechtigung erfahren sollten.

Heterosexualität:

Homosexualität:

Bisexualität:

Man kann sich nicht mit dem eigenen biologischen Geschlecht identifizieren.

Man ist biologisch nicht eindeutig einem Geschlecht zuzuordnen.

Man fühlt sich sexuell zu Menschen des eigenen Geschlechts hingezogen.

Vermutlich haben ca. 15% aller Menschen diese Neigung.

Häufigste Form der sexuellen Orientierung.

Frauen und Mädchen bezeichnen sich als lesbisch, Männer und Jungen als schwul.

Häufig besteht der Wunsch, den Körper operativ an das eine oder das andere Geschlecht anzupassen.

Zusammenfassende Bezeichnung für sehr viele unterschiedliche Erscheinungsformen.

Man fühlt sich sexuell zu Menschen des anderen Geschlechts hingezogen.

Man fühlt sich sexuell zu beiden Geschlechtern hingezogen.

Transsexualität:

Intersexualität:

- 1 Ordne jedem Fachbegriff zwei der mittig aufgelisteten Aussagen zu und schreibe sie in den entsprechenden Rahmen.
- 2 Auch heute noch fühlen sich viele Homosexuelle in Deutschland diskriminiert. Beschreibe, welche Gründe es dafür geben könnte.

Lösungen

1 Heterosexualität:

Man fühlt sich sexuell zu Menschen des anderen Geschlechts hingezogen; Häufigste Form der sexuellen Orientierung

Homosexualität:

Man fühlt sich sexuell zu Menschen des eigenen Geschlechts hingezogen; Frauen und Mädchen bezeichnen sich als lesbisch, Männer und Jungen als schwul

Bisexualität:

Man fühlt sich sexuell zu beiden Geschlechtern hingezogen; Vermutlich haben ca. 15% aller Menschen diese Neigung.

Transsexualität:

Man kann sich nicht mit dem eigenen biologischen Geschlecht identifizieren; Häufig besteht der Wunsch, den Körper operativ an das eine oder das andere Geschlecht anzupassen.

Intersexualität:

Man ist biologisch nicht eindeutig einem Geschlecht zuzuordnen; Zusammenfassende Bezeichnung für sehr viele unterschiedliche Erscheinungsformen

2 individuelle Lösung

Beispiele:

- Homosexuelle erleben, dass sie angestarrt, beschimpft und beleidigt werden.
- „Schwul“ wird häufig als Schimpfwort benutzt.
- Viele Homosexuelle erleben, dass Menschen ihnen gegenüber Berührungsängste oder Vorurteile haben. Das macht sich im schulischen oder beruflichen Umfeld wie auch im Freizeitbereich bemerkbar.
- Homosexualität wird von manchen Menschen als unnatürlich und/oder unmoralisch angesehen.
- Lange Zeit durften Homosexuelle in Deutschland nicht heiraten. Erst seit dem 1. Oktober 2017 gibt es nun die „Ehe für alle“.
- Das Adoptionsrecht für Homosexuelle ist ein großes Streitthema in Deutschland. Erst seit dem 1. Oktober 2017 dürfen homosexuelle Paare ein fremdes Kind adoptieren.

Zusatzinformation

Die Geschichte der Homosexualität

In der Antike war homosexuelle Liebe zwischen Männern alltäglich. Allerdings gab es in den gleichgeschlechtlichen Beziehungen meist ein großes soziales Machtgefälle. So dienten bei den Griechen und den Römern viele Sklaven ausschließlich der Stillung der sexuellen Begierden ihrer Herren. Sowohl Autoren als auch Philosophen beschrieben die homosexuelle Liebe in ihren Schriften, ohne dass dies als verwerflich galt. Auch die homosexuelle Liebe unter Frauen war bekannt.

Als das Christentum Europa eroberte, änderten sich damit die Moralvorstellungen der Menschen. Im Alten Testament wurde homosexuelle Liebe mit Gotteslästerung gleichgesetzt. Die Oberhäupter der Kirchen bezeichneten Homosexualität als unnatürlich und sündhaft. Im späten Mittelalter wurde Homosexualität sogar mit dem Tod bestraft und schwule Männer wurden auf dem Scheiterhaufen verbrannt. Lesbische Frauen wurden weniger stark verfolgt, mussten sich aber in einigen Fällen vor Gericht verteidigen. Die homosexuelle Liebe auf platonischer Ebene, gerade unter Männern, war hingegen gestattet und galt als normal.

Auch im Deutschen Kaiserreich waren homosexuelle Handlungen per Gesetz verboten und wurden beispielsweise mit Gefängnis bestraft.

Die Nationalsozialisten unter Hitler verfolgten und töteten Homosexuelle. Die sexuelle Gleichstellung in Deutschland entwickelte sich erst ungefähr in den letzten 50 Jahren und wurde eingeleitet durch die Proteste der 68er-Bewegung, wie etwa dem Aufstand in der Christopher Street in New York im Jahre 1969 (s. EXTRA, Schülerbuch S. 193).

Im Jahr 2017 trat in Deutschland das Gesetz zur Einführung des Rechts auf Eheschließung für Personen gleichen Geschlechts in Kraft.

Kompetenzerwerb

Kompetenzbereich „Fachwissen“: Die Schülerinnen und Schüler festigen bei der Bearbeitung des Arbeitsblatts „Sexuelle Orientierung und Identität — Fachbegriffe“ ihr Wissen rund um die unterschiedlichen Formen der sexuellen Orientierung und Identität.

Basiskonzept „Entwicklung“: In der Pubertät spielen neben der körperlichen Entwicklung die der sexuellen Orientierung und der sexuellen Identität eine wichtige Rolle.

Attrappenexperimente mit Bienen

Ausgehend von der Fragestellung, wie Bienen (*Apis mellifera*) für sie geeignetes Futter erkennen bzw. lernen, welche blütenähnlichen Gebilde ihnen Futter liefern können, wurde die unten dargestellte Versuchsreihe durchgeführt. Hierbei sollte vor allem herausgefunden werden, ob Form, Farbe oder Duft der Blüten das entscheidende Kriterium für die Wahl der Bienen darstellt. Vor Beginn der Versuchsreihe fand die Dressur der Bienen statt, die darin bestand, dass die Bienen immer dann mit Futter belohnt wurden, wenn sie eine blaue, dreieckige, nach Pfefferminz duftende Futterschale anflogen. Nach der Dressur wurden den Bienen nacheinander jeweils zwei verschiedene Futterschalen angeboten und beobachtet, welche der beiden Schalen von den Bienen bevorzugt angefliegen wurde.

Test	Futterschale A	Futterschale B
1	 	
2		 
3	 	
4		 
5	 	



blaue Futterschalen



gelbe Futterschalen



Orangenblütenduft



Pfefferminzduft



bevorzugter Anflug der Bienen

1 Durchführung und Ergebnisse der Testreihe

- 1 Beschreiben Sie die Durchführung der fünf Tests.
- 2 Beschreiben Sie die Testergebnisse 1–5 (die Beobachtungen zu den Versuchen).
- 3 Deuten Sie die Versuchsbeobachtungen, indem Sie auf die Fragestellung eingehen, ob Farbe, Form oder Geruch für die Wahl der Nahrungsquelle verantwortlich sind. Versuchen Sie, die drei Kriterien nach Präferenz der Bienen zu sortieren, begründen Sie Ihre Reihenfolge.

Attrappenexperimente mit Bienen

Lösungen

- 1 In den fünf Testdurchläufen wurden den Bienen jeweils zwei verschiedene Futterquellen angeboten.

	Futterquelle A	Futterquelle B
Test 1	Farbe: blau	Farbe: gelb
	Form: eckig	Form: rund
	Geruch: Pfefferminze	Geruch: Orangenblüte
Test 2	Farbe: blau	Farbe: gelb
	Form: eckig	Form: rund
	Geruch: Orangenblüte	Geruch: Pfefferminze
Test 3	Farbe: blau	Farbe: gelb
	Form: eckig	Form: rund
	Geruch: Pfefferminze	Geruch: Pfefferminze
Test 4	Farbe: gelb	Farbe: blau
	Form: eckig	Form: rund
	Geruch: Pfefferminze	Geruch: Pfefferminze
Test 5	Farbe: blau	Farbe: blau
	Form: eckig	Form: rund
	Geruch: Pfefferminze	Geruch: Pfefferminze

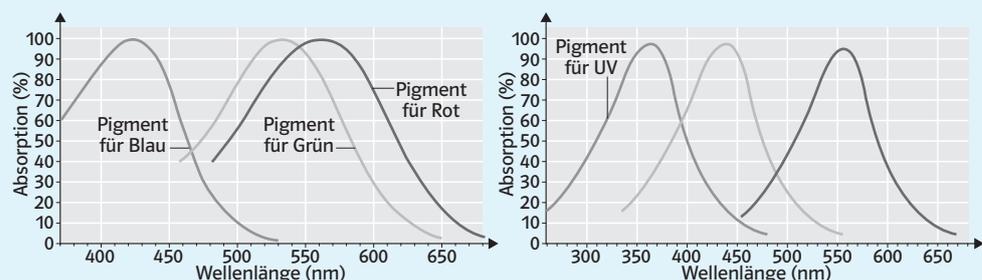
- 2 In den fünf Tests werden jeweils folgende Futterquellen gewählt bzw. angefliegen:
Test 1: A, Test 2: B, Test 3: A, Test 4: B, Test 5: A.
- 3 Alle drei Kriterien sind für die Wahl der Futterquelle relevant. Dies zeigt sich an den Versuchsbeobachtungen. Test 1 dient zur Bestätigung der erfolgreichen Dressur, da Futterquelle A identisch ist mit der Dressur, Futterquelle B sich jedoch in allen drei Parametern unterscheidet. Test 2 und 3 zeigen, dass der Geruch das entscheidende Kriterium ist; bei Test 2 werden Farbe und Form, die der Dressur entsprechen, vernachlässigt und stattdessen Futterquelle B angefliegen, bei der nur der Geruch übereinstimmt. Test 4 zeigt, dass die Farbe 2. Präferenz hat, da beide den gleichen Duft haben, die Bienen jedoch Futterquelle B anfliegen, die die gleiche Farbe trägt wie bei der Dressur und nicht die gleiche Form. Die Form als 3. Präferenz zeigt sich in Test 5. Farbe und Geruch sind bei beiden Futterquellen gleich, die Bienen wählen Futterquelle A, die die gleiche Form hat wie in der Dressur.

Zusatzinformation

Die Farbwahrnehmung bei Bienen

Bienen sind unter den Insekten die am besten untersuchten Tiere, wenn es um Farbwahrnehmung geht. Der Zoologe KARL VON FRISCH (1886 – 1982) war der erste, der sich mit dieser Thematik befasste. Bereits 1914 fand er heraus, dass Bienen Farben wahrnehmen und voneinander unterscheiden können.

Der Bereich des für sie sichtbaren Spektrums ist allerdings um ca. 150 nm in Richtung des kurzwelligeren UV-Lichtes verschoben. Das heißt, dass sie den für uns roten Bereich nicht, dafür aber den ultravioletten Bereich wahrnehmen können. Die Absorptionsmaxima der drei Zapfentypen im menschlichen Auge liegen mit 440 nm bei Blau, mit 530 nm bei Grün und mit 570 nm bei Gelb-Rot. Auch die Komplexaugen der Biene verfügen über drei verschiedene Rezeptortypen. Die Absorptionsmaxima liegen allerdings bei 350, 450 und 530 nm. Das bedeutet also, dass die Bienen zwar Teile des ultravioletten Bereiches, aber keine Rottöne wahrnehmen können; diese Wellenlängen könnten ihnen wie Schwarz erscheinen (s. Abb. 1).

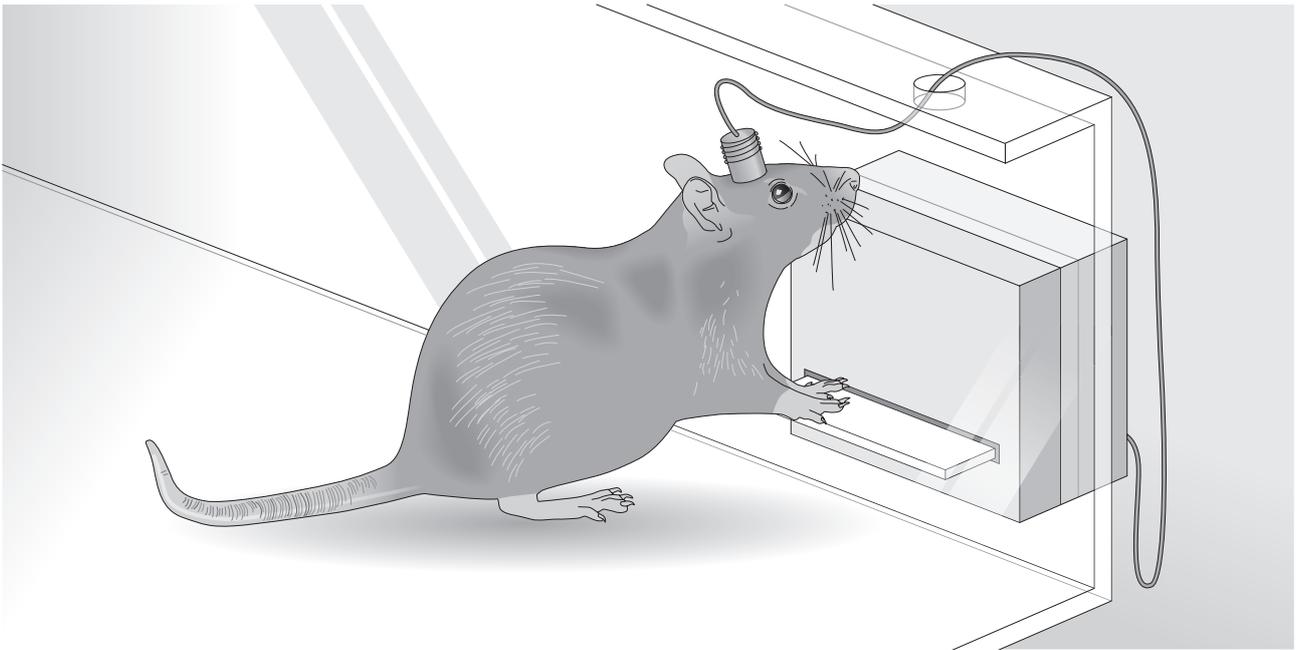


1 Farbwahrnehmung Mensch (links), Biene (rechts)

Drücken zum Glück

In den 1950er-Jahren führten die Psychologen JAMES OLDS und PETER MILNER Experimente mit Ratten in Käfigen durch. Die Ratten bekamen feine Elektroden ins Vorderhirn implantiert, die immer einen Stromreiz abgaben, wenn die Ratten einen Hebel in ihrem Käfig drückten. Durch diesen Reiz wurde das Belohnungssystem der Ratte im Gehirn angeregt, indem der Botenstoff Dopamin freigesetzt wurde.

Weil die Ratten dies als angenehm empfanden, gerieten die Tiere in eine Abhängigkeit und taten nichts anderes mehr, als ständig den Hebel in immer kürzer werdenden Abständen zu drücken, bis hin zur völligen Erschöpfung. Das Fressen, Trinken und Schlafen stellten die Ratten innerhalb kurzer Zeit vollständig ein.



○ 1 Beschreibe das Verhalten der Ratten während des Experiments.

● 2 Informiere dich und erläutere stichwortartig, warum es sich bei dem Verhalten der Ratten um ein Suchtverhalten handelt.

● 3 Informiere dich und beschreibe kurz, was passiert wäre, wenn die Ratten nach einiger Zeit keine Möglichkeit mehr gehabt hätten, auf dem beschriebenen Weg ihr Belohnungssystem zu stimulieren.

Drücken zum Glück

Lösungen

- 1 Die Ratten begannen (zuerst aus Neugier) den Hebel zu drücken. Dies wiederholten sie immer häufiger. Grund hierfür war das angenehme Empfinden, das durch die Dopamin-Ausschüttung ausgelöst wurde, immer dann, wenn der Hebel gedrückt wurde. Fressen, Trinken und Schlafen wurde vollständig eingestellt.
- 2 Die Ratten vernachlässigten überlebenswichtige Verhaltensweisen, wie Fressen und Schlafen. Eine Sucht erkennt man auch daran, dass die zur Wirkung notwendige Menge stetig gesteigert werden muss. Dies zeigte sich bei den Ratten dahingehend, dass diese den Hebel immer häufiger und in kürzer werdenden Abständen betätigten.
- 3 Wird das Rauschmittel entfernt oder lässt die Rauschwirkung nach, folgt meistens eine Phase der Depression. Vermutlich wären bei den Ratten auch weitere typische Entzugserscheinungen, wie Übelkeit, Zittern und Schwitzen, aufgetreten.

Praktische Tipps

Zur Ethik bei Tierversuchen

Der ethische Hintergrund von Tierversuchen sollte an dieser Stelle ebenfalls mit den Schülerinnen und Schülern besprochen werden. Der auf dem Arbeitsblatt beschriebene Versuch fand in den 1950er-Jahren in Amerika statt und wurde von Psychologen durchgeführt. (Interessant wäre eine Diskussion mit den Schülerinnen und Schülern darüber, wie sie solche Experimente beurteilen und für wie sinnvoll sie diese einschätzen.)

Zusatzinformation

Die Skinner-Box

Eine Skinner-Box ist ein reizarmer Käfig für ein Versuchstier, in dem es ein neuartiges Verhalten erlernen kann. Die Bezeichnung geht zurück auf den amerikanischen Psychologen BURRHUS FREDERIC SKINNER und wurde für Verhaltensexperimente entwickelt. In der Skinner-Box sind ein kleiner Hebel, eine Futterstelle und meistens eine kleine Lichtquelle angebracht. Ein Versuchstier, zum Beispiel eine Ratte, wird in den Käfig gesperrt und findet meist durch Zufall den Hebel. Drückt es den Hebel, wird das Versuchstier durch eine Futtergabe oder eine andere Stimulation belohnt. Der Hebel ist mit einem Zähler verbunden, der Auskunft darüber gibt, wie häufig das Versuchstier diesen betätigt hat. Das Tier lernt schnell, dass es immer dann eine Belohnung erhält, wenn es den Hebel betätigt hat.

Zusatzaufgabe

Beschreibe, wie es zu einer körperlichen Abhängigkeit von einer Droge kommt. Erläutere, was dabei im Körper des Betroffenen geschieht.

Lösung: Wenn wir Freude empfinden, setzen Nervenzellen Dopamin frei, das wiederum Nervenzellen des limbischen Systems und der Großhirnrinde erregt. Je mehr Dopamin ausgeschüttet wird, umso stärker ist das Gefühl der Freude.

Drogen haben eine vergleichbare Wirkung wie Dopamin auf unser Belohnungssystem. Wird dieses Belohnungssystem mehrmals hintereinander stimuliert, führt dies zur Gewöhnung und Abhängigkeit. Die Betroffenen müssen die Menge der Droge stetig steigern, um wieder den gleichen Effekt zu erzielen.

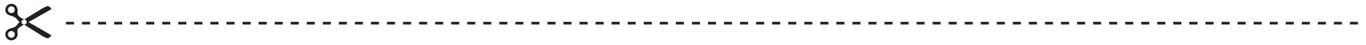
Kompetenzerwerb

Kompetenzbereiche „Schwerpunkt Fachwissen“ sowie „Schwerpunkt Bewertung“: Die Schülerinnen und Schüler lernen, dass ein Belohnungssystem des Gehirns existiert und wie sich eine Stimulation auswirkt. Die Schülerinnen und Schüler können kriteriengeleitet bewerten, ob eine Sucht vorliegt.

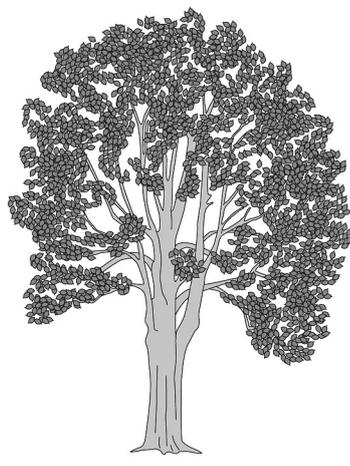
Basiskonzept „System“: Die Schülerinnen und Schüler lernen die Auswirkung einer Stimulation des Belohnungssystems zu benennen.

Jede Pflanze hat ihren Platz

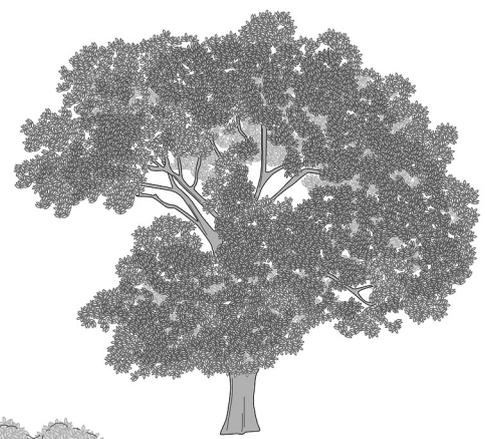
Bei einem Waldspaziergang im Sommer ist dir vielleicht schon aufgefallen, dass am Waldrand ganz andere Pflanzen wachsen als im Waldesinneren. Das hat vor allem mit der Menge des Lichteinfalls zu tun. Verschiedene Pflanzenarten wachsen je nach Lichtangebot in verschiedenen Stockwerken eines Waldes.



Stieleiche



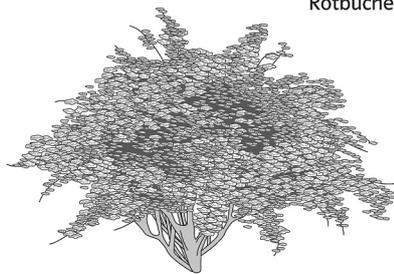
Rotbuche



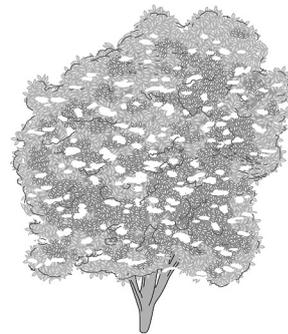
Esche



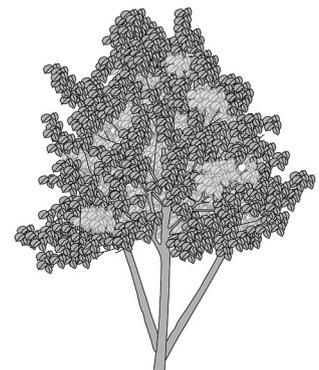
Farn



Weißdorn



Holunder



Hasel



Lebermoos



Steinpilz



Gras



Buschwindröschen

- 1 Stelle einen Laubmischwald zusammen:
 - a) Schneide alle obigen Abbildungen der Pflanzen mit dem zugehörigen Namen aus.
 - b) Schlage eine neue Doppelseite in deinem Biologieheft im Querformat auf. Schreibe die Überschrift „Der Stockwerkbau des Mischwaldes — jede Pflanze hat ihren Platz“ auf.
 - c) Stelle jetzt deinen „Wald“ zusammen, indem du die verschiedenen Abbildungen der Pflanzen anordnest. Lass dafür oben und unten jeweils mindestens 5 cm und am rechten Blattrand 10 cm frei.
 - d) Beschrifte die Stockwerke, indem du mit deinem Lineal rechts entsprechende Linien ziehst und die Begriffe „Krautschicht“, „Moosschicht“, „Baumschicht“ und „Strauchschicht“ zuordnest.
 - e) Eine Schicht im Stockwerkbau des Waldes fehlt hier noch. Zeichne die fehlende Schicht ein und beschrifte sie ebenfalls.
- 2 Stell dir vor: Ein starker Sturm hat im Wald mehrere Bäume umgerissen. Erkläre, welche längerfristigen Auswirkungen das auf die Pflanzen der unteren Stockwerke hat. Schreibe die Antwort in dein Heft.

Jede Pflanze hat ihren Platz

Lösungen

- 1 Individuelle Lösung.
Anordnung der Schichten von oben nach unten: Baumschicht, Strauchschicht, Krautschicht, Mooschicht. Ergänzung: Wurzelschicht.
- 2 Die Zusammensetzung der Arten in einem Wald wird maßgeblich durch das Lichtangebot beeinflusst. Je nachdem, wie viel Licht durch die Baumkronen fällt, können verschiedene Kräuter- und Sträucherarten auf dem Waldboden wachsen. Fällt ein alter Baum in einem Sturm um, dann beginnt der Wettbewerb unter den Pflanzen am Waldboden neu: Das einfallende Licht wird zuerst von schnellwüchsigen Kräutern genutzt.

Praktische Tipps

Exkursion

Informieren Sie sich über einen Baumkronenpfad in Ihrer Nähe. Einige Nationalparks haben in die Baumkronen Brücken gebaut. Baumhäuser und Pfade in luftiger Höhe sind für die Schülerinnen und Schüler ein spannendes Ausflugsziel.

Zusatzinformation

Typische Pflanzen- und Tierarten der Stockwerke

Stockwerke	Pflanzenarten	Tierarten
Baumschicht	Nadelbäume: Tanne, Kiefer, Fichte Laubbäume: Eiche, Buche, Ahorn	Eichhörnchen, Baumratter Vögel: Specht, Zaunkönig, Kleiber, Waldkauz Insekten (in den Baumstämmen)
Strauchschicht	Holunder, Faulbaum, Weißdorn, Hasel, Himbeere, Brombeere, Hagebutte	Eichhörnchen, Reh, Vögel
Krautschicht	Gras, Farn, Kräuter: Springkraut, Schar- bockskraut, Buschwindröschen, Leberblümchen, Goldnessel	Kaninchen, Fuchs, Dachs, Maus, Schmetterling, Käfer, Biene, Wespe
Mooschicht	Moos, Flechte, Pilz, Sauerklee, Hasenwurz	Insekt, Spinne, Maus, Igel, Eidechse, Salamander, Assel, Aaskäfer, Wanze, Schnecke
Wurzelschicht	—————	Maus und Dachs (Tunnel und Bau) Tausendfüßer, Regenwurm Reptilien und Amphibien (zur Überwinterung)

Bäume, wie z. B. Buchen oder Fichten, haben ein dichtes Blätterdach und lassen nur wenig Sonnenlicht hindurch. Dies hat zur Folge, dass die Krautschicht in Schattenwäldern viel geringer ausfällt als an Stellen, an denen z. B. Lärchen oder Kiefern wachsen. Die Pflanzen dienen Tieren als Nahrungsquelle oder Brutplatz. Die Dornen der Sträucher haben eine Schutzfunktion, z. B. für die Nester der Vögel.

Zusatzaufgaben

- Sie können als nachbereitende Hausaufgabe den Schülerinnen und Schülern eine Recherche zu verschiedenen Waldtierarten aufgeben.
- Anschließend an die Bearbeitung des Arbeitsblatts ordnen die Schülerinnen und Schüler den Stockwerken im Wald Tiere zu. Die Schülerinnen und Schüler werden erkennen, dass die Waldorganismen sehr variabel an den Wald angepasst sind.

Differenzierende Aufgabe

Die Aufgabe 1 kann auch ohne die Begriffe der verschiedenen Schichten gestellt werden. (Anmerkung: Diese Aufgabe finden Sie auf dem Differenzierenden Arbeitsblatt, Daten auf DVD, Lehrerband S. 14).

Kompetenzerwerb

Kompetenzbereich „Schwerpunkt Erkenntnisgewinnung“: Die Schülerinnen und Schüler können typische Pflanzenarten eines Laubmischwaldes den verschiedenen Stockwerken zuordnen. Sie erkennen, dass das Lichtangebot der begrenzende Faktor in der Artenvielfalt ist. **Basiskonzept „System“:** Mithilfe des Arbeitsblatts können die Schülerinnen und Schüler die Anpassungen der Pflanzenarten in einem Laubmischwald an ihren Lebensraum nachvollziehen.