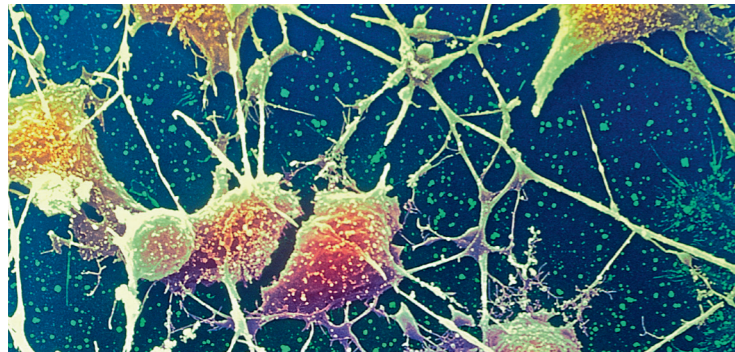


1.1 Nerven transportieren Informationen

Nervenzellen unter Strom

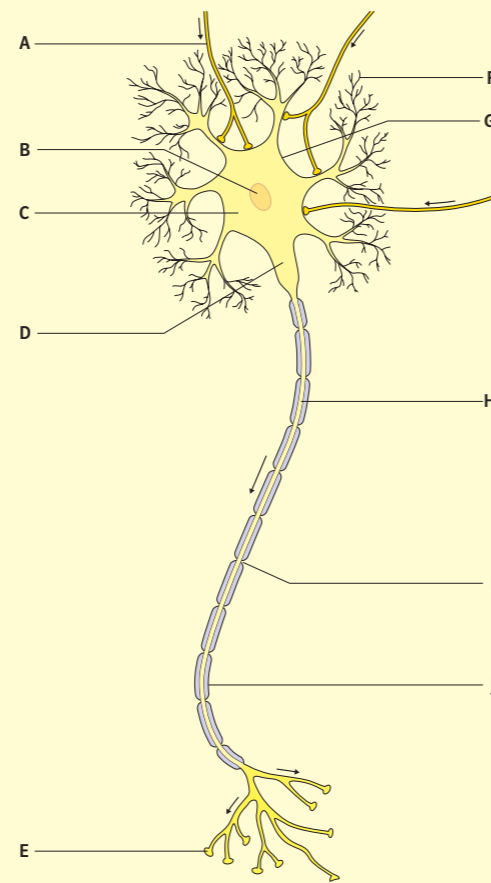


1 Nervenzellen (Mikroskopisches Bild)

Nervenzellen, oder auch *Neuronen* genannt, finden sich überall im menschlichen Körper. Allein ihre spezielle Form (Abb. 1) verrät, dass es sich bei ihnen um sehr besondere Zellen handelt. Ihre Aufgabe ist es, Informationen in Form von elektrischen Impulsen im menschlichen Körper zu weiterzuleiten. Dabei ist eine verzweigte Zellform sehr vorteilhaft.

M1 Bau der Nervenzellen

Alle Neuronen besitzen einen einheitlichen Aufbau. Sie bestehen aus einem *Zellkörper (Soma)*, der den *Zellkern* und das *Zellplasma* enthält. Durch seine Größe ist das Soma mithilfe eines Lichtmikroskops gut zu erkennen. An den Zellkörper der Nervenzelle schließen sich viele kurze baumartig verzweigte Fortsätze, die *Dendriten* (gr. *dendron* = Baum) an. Sie stehen in Kontakt mit anderen Nervenzellen und leiten die empfangenen Informationen als elektrische Impulse an das Soma weiter. Zusätzlich ist meistens ein langer, dickerer Fortsatz am Zellkörper erkennbar. Es handelt sich dabei um das *Axon* (gr. *axon* = Achse). Es beginnt am *Axonhügel*, einer verdickten Stelle am Soma und endet oft in einem oder mehreren verdickten synaptischen *Endknöpfchen*. Mit Axon und Synapse nimmt das Neuron durch elektrische Impulse Kontakt mit weiter entfernten Nervenzellen, Muskel- oder Drüsenzellen auf. Um das Axon herum liegt meist eine isolierende *Myelinscheide*, die das Axon vor störenden Fremdsignalen schützt und zusätzlich eine schnellere elektrische Erregungsleitung ermöglicht. In regelmäßigen Abständen ist die Myelinscheide unterbrochen und ein Stück des Axons liegt frei. Diese Stellen heißen *Ranviersche Schnürringe*. Mehrere Axone werden häufig von einer Bindegewebshülle umgeben und bilden so einen Nerv.



2 Bau einer Nervenzelle (Schema)

- a) Übertrage die Abbildung 2 in dein Heft und benenne die Strukturen A bis J mithilfe der Informationen aus dem Text.
- b) In der Abbildung 2 finden sich zusätzlich drei farbige markierte Strukturen. Erkläre kurz, worum es sich hierbei handeln könnte.
- c) Ordne in deinem Heft tabellarisch den Strukturen D bis J ihre Aufgaben und Funktionen zu.

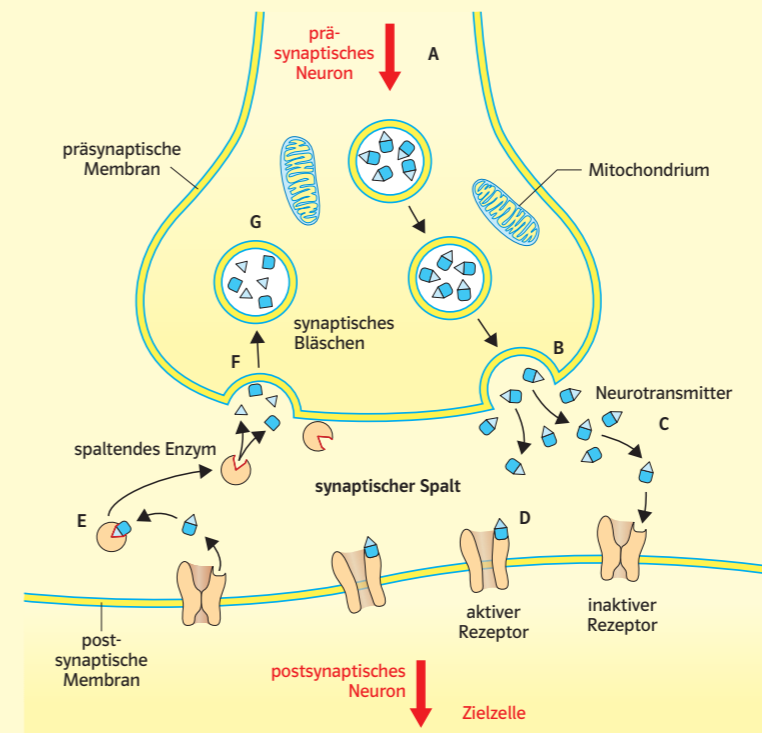
Material

Reizweiterleitung an der Synapse

M1 Wenn der Stromfluss unterbricht

Innerhalb einer Nervenzelle werden Informationen mithilfe von schwachen elektrischen Signalen übertragen. Dies ist möglich, da eine durchgehende Verbindungsleitung existiert. Anders sieht es allerdings z.B. bei der Signalübertragung von Nervenzelle zu Nervenzelle aus. Zwischen den beiden Zellen gibt es eine Lücke. Wie bei einem Stromkabel, endet hier der Stromfluss, falls das Kabel an einer Stelle unterbrochen wird. Auch wenn der

Spalt zwischen einem Endknöpfchen und der Zielzelle nur wenige millionstel Millimeter beträgt, kann die Informationsübertragung hier nicht durch elektrischen Strom funktionieren, sondern muss mithilfe chemischer Stoffe (= Neurotransmitter) erfolgen (Abb. 1). Ein häufig vorkommendes Transmittermolekül ist Acetylcholin, das der Körper energieaufwendig aus zwei Komponenten zusammenbauen kann.



1 Erregungsübertragung an einer Synapse

- 1 Eine Schlüssel-Schloss-Reaktion am Rezeptor führt zur Auslösung eines elektrischen Impulses.
- 2 Der Neurotransmitter (hier: Acetylcholin) wird in den synaptischen Spalt freigesetzt.
- 3 Der Neurotransmitter wird aus den enzymatischen Spaltprodukten wieder hergestellt und in synaptischen Bläschen gespeichert.
- 4 Enzyme zerlegen den Neurotransmitter in seine Ausgangsstoffe.
- 5 Ein ankommender elektrischer Impuls bewirkt, dass ein synaptisches Bläschen zur präsynaptischen Membran wandert.
- 6 Die Ausgangsstoffe des Neurotransmitters werden in das synaptische Bläschen zurücktransportiert.
- 7 Der Neurotransmitter wandert durch den synaptischen Spalt und bindet an einem Rezeptor der postsynaptischen Membran.

- a) Ordne den verschiedenen Buchstaben A bis G in Abbildung 1 die entsprechenden Beschreibungen 1 bis 7 zu.
- b) Erstelle mithilfe der Aufgabe a) in deinem Heft ein Fließdiagramm, das den Ablauf der Erregungsübertragung an einer Synapse darstellt.
- c) In den Synapsen der Nervenzellen finden sich sehr viele Mitochondrien. Das sind Strukturen, die für die Energieversorgung der Zelle wichtig sind. Formuliere eine begründete Hypothese, die diesen Befund erklären kann.

Material

Sexuelle Selbstbestimmung

Es gibt verschiedene Formen der sexuellen Identität. Dazu gehören die Hetero- und Homosexualität, aber auch andere. Seine sexuelle Identität kann man sich nicht aussuchen, sie stellt sich spätestens während der Pubertät heraus und lässt sich nicht ändern. Das heißt, dass beispielsweise ein

heterosexueller Mann oder eine lesbische Frau nicht in der Lage wären, gegen ihre Gefühle anzukommen, auch wenn sie entscheiden würden, sich nicht mehr von Frauen sexuell angezogen zu fühlen. Das gilt für alle Formen der sexuellen Identität gleichermaßen.

M1 Formen der sexuellen Identität



1 Heterosexuelle und homosexuelle Paare

Heterosexualität

Die bekannteste, weitaus häufigste und überall akzeptierte Form der sexuellen Identität besitzen Menschen, die sich mit ihrer Geschlechtszugehörigkeit identifizieren und sich zu einem Partner des jeweils anderen Geschlechts sexuell hingezogen fühlen. Oft entstehen aus solchen Partnerschaften feste, innige Beziehungen und nicht selten kommt es zu Familiengründungen. Diese Form der sexuellen Identität bezeichnet man als *Heterosexualität*.

Homosexualität

Ebenso wie Heterosexuelle identifizieren sich *Homosexuelle* mit ihrer körperlichen Geschlechtszugehörigkeit. Sie fühlen sich jedoch sexuell zu Partnern des eigenen Geschlechts hingezogen. Dabei bezeichnen sich homosexuelle Männer als *schwul* und homosexuelle Frauen als *lesbisch*. Obwohl es relativ viele Homosexuelle gibt, gehört immer noch viel Mut dazu, sich in unserer Gesellschaft zu „outen“.

Intersexualität

Intersexuelle Menschen besitzen Geschlechtsmerkmale von Mann und Frau. Daher ist bei *Intersexuellen* die biologische Geschlechtszugehörigkeit nicht eindeutig. Ihr Körper zeigt weder eindeutig männliche noch eindeutig weibliche Geschlechtsmerkmale.

Bisexualität

Bisexuelle Menschen interessieren sich sowohl für Männer als auch für Frauen. In der Antike war *Bisexualität* wahrscheinlich eine häufige Form der sexuellen Identität.



2 Bisexuelle Darstellung auf einer Wand in Pompeji

Transsexualität

Die körperlichen Geschlechtsmerkmale transsexueller Menschen sind zwar eindeutig männlich oder weiblich. Emotional fühlen sich diese Menschen allerdings dem jeweils anderen Geschlecht zugehörig. *Transsexuelle* versuchen oft, ihren Körper durch die Einnahme von Hormonen oder durch Operationen ihrem gefühlten Geschlecht anzupassen.

Verbotene Handlungen

Einige Menschen fühlen sich sexuell zu Kindern hingezogen. Da sexuelle Kontakte zwischen Erwachsenen und Kindern bei den Kindern stets schwere psychische Schäden zur Folge haben, sind diese Kontakte verboten. Sie werden vom Gesetzgeber bestraft. Kinder, die Opfer sexuellen Missbrauchs sind, sollten den Mut haben, sich an die Polizei zu wenden. *Pädophile* können in der psychologischen Behandlung lernen, mit dieser Veranlagung so umzugehen, dass sie keine Gefahr für Andere und sich selbst werden.

- a) Erläutere den Unterschied zwischen den verschiedenen sexuellen Identitäten.
- b) Nimm zur folgenden Aussage Stellung: „Homosexualität ist eine Krankheit“.

M2 Sprache kann verletzen

Vier gut befreundete Jugendliche treffen sich. Die Situationen der vier Personen sind sehr unterschiedlich.

Person A:

Du lachst Person B aus, weil dir die Musik, die sie hört nicht gefällt. Das ist unter euch Freunden normal. Verwende auch folgende Sätze: „Du bist doch schwul“. „Immer du mit deiner schwulen Musik“.

Person B:

Du wirst von Person A wegen deines Musikgeschmacks geärgert. Das ist bei euch normal und gehört zu eurer Freundschaft.

Person C:

Nur Person D, mit der Du eng befreundet bist, weiß, dass du homosexuell bist. Ihr trefft gemeinsam eure Freunde Person A und Person B. Was eine von ihnen sagt, verletzt dich.

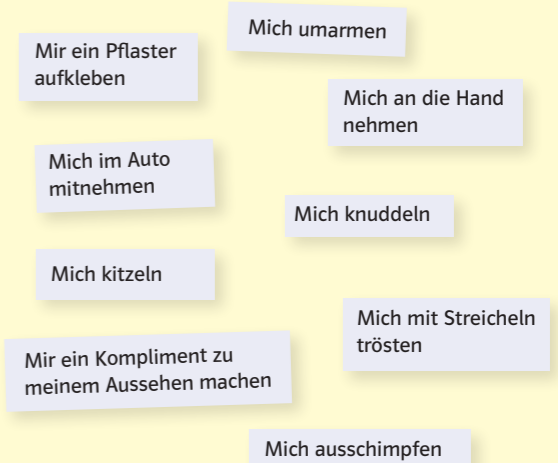
Person D:

Du triffst mit deiner befreundeten Person C die befreundeten Personen A und B. Dabei wird etwas gesagt, wovon du weißt, dass es Person C verletzt. Nur du weißt, dass Person C schwul ist.

- a) Entscheidet euch für eine Person. Spielt das Zusammentreffen in einem Rollenspiel und diskutiert, welche Gefühle die einzelnen Personen haben.

M3 „Nein“ sagen ist wichtig!

Nur du bestimmst über deinen Körper und entscheidest, wer dir ein Kompliment machen darf, ob und welchen körperlichen Kontakt du zulässt (Abb. 1). Das gilt nicht nur für Fremde, sondern auch für Bekannte und Verwandte. Wenn dich jemand gegen deinen Willen anfasst oder zu etwas zwingen will, was du nicht magst, dann sag laut und nachdrücklich „NEIN!“.



3 Dein Körper gehört dir

- a) Entscheide für jeden Punkt in Abb. 3, bei welcher Person du das zulassen würdest. Mögliche Personen sind Eltern, Geschwister, Onkel und Tante, ein Freund oder eine Freundin, die Sportlehrkraft, ...

Material

Attrappenversuche

Verhalten von Tieren wird häufig von bestimmten Reizmustern ausgelöst. Wie du auf Seite 75 erfahren hast, setzen sich die auslösenden Reizmuster oft aus vielen Einzelreizen

zusammen. Welche Eigenschaften an einem Reizmuster entscheidend sind, damit das Verhalten ausgelöst wird, kann mit Attrappenversuchen untersucht werden.

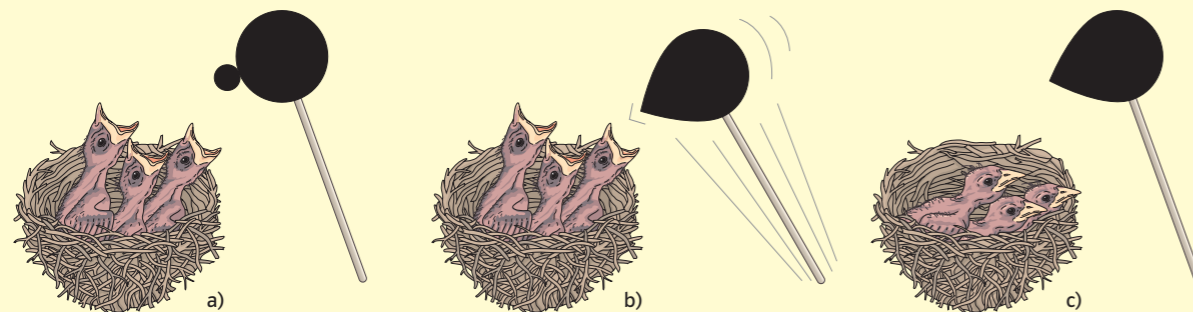
M1 Jungtieraufzucht der Amsel



1 Sperrende Jungvögel

Wenn sich ein paarungsbereites Amselpaar gefunden hat, bauen die Vögel ein Nest, in das etwa fünf Eier abgelegt und bebrütet werden. Sind die Jungtiere geschlüpft, werden die Jungvögel von den Altvögeln mit Insekten und Insektenlarven gefüttert.

Wenn eine Amsel auf dem Nestrand landet, sperren die Jungvögel, d.h. sie recken die Köpfe nach oben und reißen die Schnäbel weit auf, so dass der orange Schlund sichtbar wird und piepsen laut (Abb. 1). Bei vielen Vogelarten, deren Jungtiere Nesthocker sind, sperren die Jungen. Sie werden dann von den Eltern gefüttert.



2 Attrappenversuche mit Amseln

Mit Jungtieren von Amseln wurden Attrappenversuche durchgeführt. Verschiedene Pappscheiben wurden dabei entweder still an den Nestrand gehalten oder dort bewegt. Beobachtet hat man, ob die Jungtiere sperren. Die Versuchsergebnisse sind in Abb. 2 dargestellt.

- a) **Formuliere eine Fragestellung, die die Forscher mit den Attrappenexperimenten beantworten wollten.**
- b) **Interpretiere die Versuchsergebnisse in Abb 2 und entscheide, durch welche Reize das Sperren der Jungtiere ausgelöst wird.**
- c) **Elstern sind Nesträuber, die auch die Jungen von Amseln fressen. Leite aus den Versuchsergebnissen ab, welches Verhalten die Jungtiere der Amseln zeigen, wenn eine Elster ans Nest kommt.**

M2 Verhaltensforschung bei Stichlingen



3 Dreistachliger Stichling

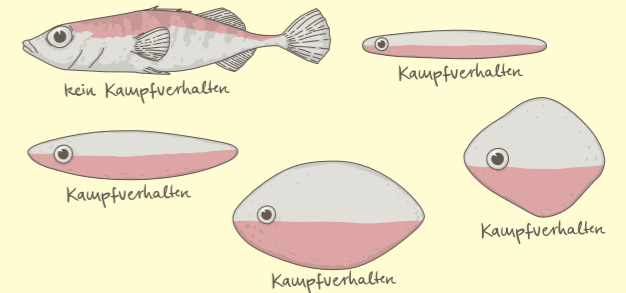
Nur während der Paarungszeit im Frühjahr ist der Bauch der männlichen Stichlinge rot gefärbt. Den Rest des Jahres ist die Bauchunterseite unauffällig silbrig. Die Weibchen haben immer eine unauffällige Färbung. (Abb. 3)

Im Frühjahr besetzen die Männchen Reviere, in denen sie Nester anlegen. Schwimmt ein Weibchen in das Revier eines Männchens, präsentiert es ihnen durch die Eier dicken Bauch, und das Männchen führt einen Balztanz, den Zickzackanz, auf. Akzeptieren sich die Partner, laicht das Weibchen im Nest ab. Dabei bevorzugen die Weibchen Männchen mit intensiv rot gefärbtem Bauch. Die Männchen geben danach die Spermien auf das Gelege. Für Fische eher ungewöhnlich betreiben die Männchen Brutpflege, indem sie dem Laich bzw. den Jungfischen Frischwasser zufächeln und diese gegebenenfalls verteidigen.

- a) **Plane ein Experiment, mit dem du untersuchen kannst, durch welche Reize der Zickzackanz des Männchens ausgelöst wird.**

In Flüssen oder Seen beobachtet man, dass männliche Stichlinge ihr Revier verteidigen. Mit dem Ziel die Auslöser für das Kampfverhalten zu untersuchen, präsentierte NIKOLAAS TINBERGEN (1907 – 1988) männlichen Stichlingen die abgebildeten Attrappen (Abb. 4) in ihrem Aquarium.

In einer Versuchsreihe wurden diese Versuche während der Paarungszeit durchgeführt (Abb. 4). Jahre später überprüften Forscher die Ergebnisse mit erneuten Versuchen (Versuchsreihe 2). Dazu testeten sie Stichlingsmännchen, die bereits ein Nest gebaut hatten. Diesen wurden zeitgleich zwei Filme mit unterschiedlich gefärbten Männchen gezeigt und das Verhalten beobachtet.

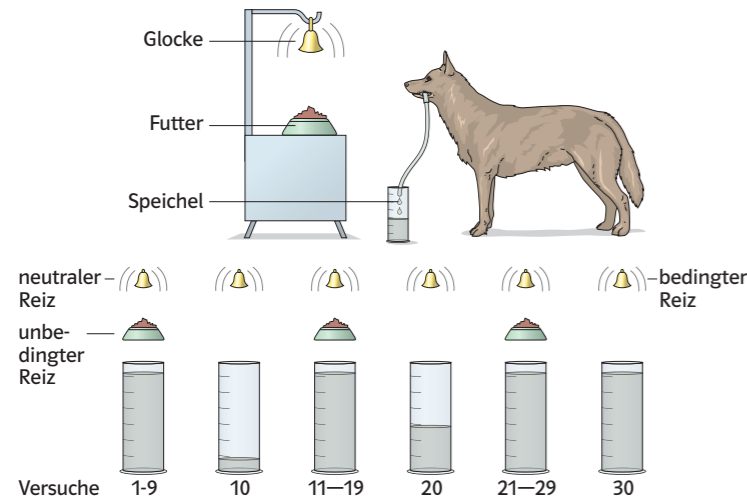


4 Protokollauszug der Versuchsreihe 1

Das eine Männchen im Film war am Bauch immer blass rot, das andere entweder neutral (silbrig) oder intensiver rot gefärbt. Die meisten Versuchstiere zeigten gegenüber dem Männchen mit blass rotem Bauch das intensivere Kampfverhalten als gegenüber dem zweiten Männchen.

- b) **Leite aus den Ergebnissen der Versuchsreihe 1 ab, welchen Auslöser die Forscher dem Kampfverhalten zuordneten (Abb. 4).**
- c) **Finde Gemeinsamkeiten und Unterschiede im Versuchsaufbau der beiden Versuchsreihen und liste diese in einer Tabelle auf.**
- d) **Die Ergebnisse der zweiten Versuchsreihe widersprechen den Ergebnissen der ersten Versuchsreihe nur auf den ersten Blick. Erkläre die Versuchsergebnisse der Versuchsreihe 2, indem du alle Informationen in M 2 nutzt.**
- e) **Nimm in Bezug auf das Kampfverhalten des Stichlings Stellung zu folgender Aussage: „Biologisches Wissen unterliegt einer historischen Entwicklung.“**

Lernen durch Konditionierung

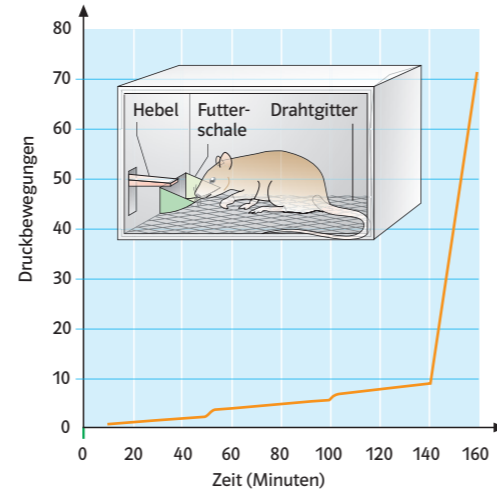


1 Versuche zur klassischen Konditionierung

Vielleicht hast du schon mal einen Hund beobachtet, der beim Rascheln einer Tüte zu speicheln beginnt. Er hat gelernt, dass eine Tüte „Leckerli“ enthalten kann. Einem Hund kannst du auch Kunststücke, wie z. B. Pfötchen geben beibringen. Wie können solche Verhaltensweisen erlernt werden?

Verknüpfung von Reizen und Verhalten

Der russische Wissenschaftler I. P. PAWLOW (1849 – 1936) führte u. a. Versuchsreihen mit Hunden durch (Abb. 1). Grundlage für diese Versuche war eine genetisch bedingte Verhaltensweise: Speichelfluss tritt bei Hunden auf, wenn sie Futter sehen bzw. riechen. Das Futter ist für sie ein *unbedingter Reiz*. Bei seinen Versuchen ließ PAWLOW beim Füttern gleichzeitig eine Glocke erklingen. Nach mehreren Tagen Wiederholung setzte beim Klang der Glocke Speichelfluss ein, ohne dass gefüttert wurde. Ein ursprünglich *neutraler Reiz* (Klang der Glocke) war folglich mit dem unbedingten Reiz Futter verknüpft worden. Der Klang der Glocke (nun: *bedingter Reiz*) war somit zum Auslöser eines genetisch bedingten Verhaltens (Speichelfluss) geworden. Einen solchen Lernvorgang bezeichnet man als *klassische Konditionierung*.



2 Operante Konditionierung mit einer Skinner-Box

- 1 Beschreibe die in Abb. 1 dargestellten Versuchsergebnisse PAWLOWS zur klassischen Konditionierung.
- 2 Interpretiere die in Abb. 1 dargestellten Versuchsergebnisse.
- 3 Plane einen Versuch, mit dem du einen Hund mit einem optischen Reiz klassisch konditionierst. Ordne in deinem Beispiel die Begriffe „neutraler“, „bedingter“ und „unbedingter Reiz“ zu.

Lernen durch Belohnung oder Strafe

B. F. SKINNER (1904 – 1990) führte Versuche mit Ratten und Tauben in Käfigen durch, in denen das Drücken eines Hebels eine Futtergabe auslöste (Abb. 2). Nach einer gewissen Zeit hatte das Tier den Zusammenhang gelernt und betätigte den Hebel dann häufig (Abb. 2). Mit der Belohnung einer ausgeführten Verhaltensweise kannst du vielen Tieren Kunststücke beibringen. Dieses Prinzip wird auch bei der Dressur von Tieren angewandt. Die dabei verwendete Form des Lernens wird *operante Konditionierung* genannt – eine Belohnung bewirkt die Wiederholung eines Verhaltens.

In gleicher Weise vermeiden Tiere ein Verhalten, wenn statt einer Belohnung eine Bestrafung erfolgt.

- 4 Beschreibe und interpretiere die in Abb. 2 dargestellten Versuchsergebnisse zur operanten Konditionierung.
- 5 Ratten, die in einer Skinner-Box nur ab und zu beim Drücken des Hebels Futter bekommen, betätigen den Hebel um ein Vielfaches häufiger. Sie entwickeln einen starken Drang, den Hebel zu drücken. Formuliere eine Hypothese, warum eine unregelmäßige Futterabgabe zu einem suchtartigen Verhalten der Tiere führt.
- 6 Entwerfe einen Versuchsablauf, mit dem du einem Hund das Apportieren einer Zeitung beibringen kannst.
- 7 Vergleiche die beiden Formen der Konditionierung.

- 8 Beim Klicker-Training wird der Hund zu Beginn des Trainings beim Erklingen eines Klick-Geräusches belohnt. Nach dieser Konditionierung wird dieses Geräusch bei einer erwünschten Bewegung des Hundes geboten. Erläutere die verstärkende Wirkung dieser Hundedressur mithilfe deines Wissens zur Konditionierung.
- 9 Diskutiert in eurer Klasse, durch welche Maßnahmen (Belohnung oder Bestrafung) ihr besser lernt.

Bedeutung der Konditionierung

Für beide Formen der Konditionierung gibt es bei Tieren und Menschen zahlreiche Beispiele. Auch das Verhalten des Menschen ist durch Konditionierung sehr beeinflussbar. Viele Verhaltensweisen von Vögeln und Säugtieren können damit jedoch nicht erklärt werden. Für kreative Lösungen unbekannter Probleme sind höhere Lernleistungen erforderlich (s. SB S. 84).

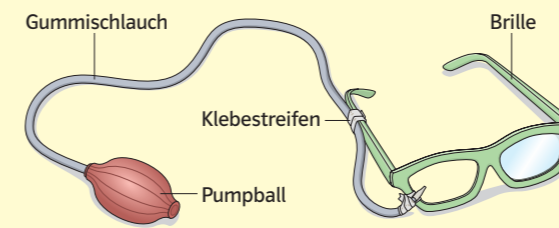
V1 Versuch zum Lidschluss beim Menschen (Lehrerversuch)

Vorsicht!
Verletzungsgefahr!

Bewegt sich ein Fremdkörper auf unser Auge zu, schließt sich das Lid automatisch, um das Auge vor Verletzungen zu schützen. Dieser Lidschluss kann auch durch einen Luftstoß auf das Auge ausgelöst werden.

Material:

alte Schutzbrille, die nur ein Sichtglas enthält, Klebeband, Schlauch mit stumpfer Spitze (z. B. Spitze einer Labor-Spritzflasche), Pumpball, Trillerpfeife



3 Versuchsbrille

Durchführung:

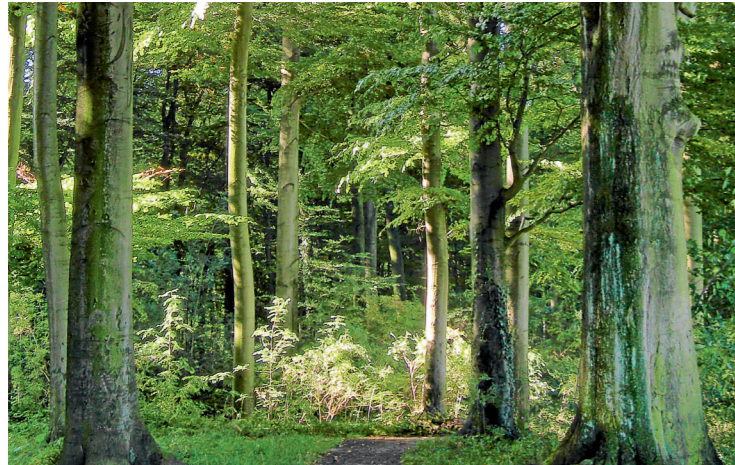
Mit dem Klebeband wird die Spitze des Schlauchs so an die Brillenseite ohne Sichtglas geklebt, dass die Spitze nicht zu nah am Auge angebracht ist (Abb. 3). *Achtung:* Bei einer falschen Handhabung der Brille kann es zu Hornhautverletzungen kommen (Keine scharfe Spitze verwenden! Starke Luftstöße vermeiden!).

Die Versuchsperson erhält 5 – 10 sanfte Luftstöße im Abstand von 5 Sekunden ins Auge. Anschließend wird 5 x im Abstand von 5 Sekunden mit einer Trillerpfeife gepfiffen. 5 – 10 sanfte Luftstöße erfolgen nun zeitgleich mit einem Trillersignal. Anschließend erfolgt das Trillersignal ohne Luftstoß.

- a) Erstelle ein Versuchsprotokoll.
- b) Erläutere die hier durchgeführte Form der Konditionierung. Benenne dabei die Reize und Reaktionen mit den zugehörigen Begriffen.

5.1 Lebensraum Wald

Der Stockwerkbau des Waldes



1 Mischwald

Bäume soweit das Auge reicht (Abb. 1). Es sieht so aus, als wäre der Wald lediglich eine Ansammlung von Bäumen. Unter dem Dach der Baumkronen befindet sich aber ein ganzes Ökosystem mit zahlreichen Lebewesen.

Stockwerke eines Mischwaldes

Das oberste Stockwerk des Waldes setzt sich aus den Blätterkronen der Bäume zusammen und wird daher als *Baumschicht* bezeichnet (Abb. 2). Sie beginnt bei etwa fünf Metern. Bei sehr hoch wachsenden Bäumen wie Rotbuche und Fichte reicht die Baumschicht bis zu 40 Metern hoch. Durch die hohen Baumkronen können die Bäume das einfallende Licht nahezu vollständig nutzen. Nur wenig Licht erreicht den Boden.

Sträucher wie Haselnuss, Schwarzer Holunder, Himbeere und Brombeere bilden die *Strauchschicht*, die eineinhalb bis fünf Meter hoch reicht. Hierzu zählt man auch junge Bäume mit entsprechender Höhe.

Zur *Krautschicht* fasst man alle krautigen Pflanzen zusammen, also solche, die kein Holz bilden. Der Spross dieser Pflanzen ist nicht stabil genug für höheres Wachstum. Neben den Farnen gehören z. B. das Springkraut und das Leberblümchen zu dieser Schicht, die bis zu eineinhalb Meter hoch reichen kann.

Die *Mooschicht* setzt sich aus den direkt auf dem Boden aufliegenden Moosen und den Fruchtkörpern von Pilzen zusammen, die nur wenige Zentimeter hoch werden. Im Boden schließlich findet man die *Wurzelschicht* der Pflanzen.

Wie alle grünen Pflanzen benötigen Bäume Sonnenlicht, um sich durch Fotosynthese zu ernähren. Ihre Blätter befinden sich in einer weit ausladenden Baumkrone. So erhalten die Bäume viel Sonnenlicht, lassen jedoch nur wenig Sonnenlicht auf den Waldboden durch. Die Pflanzen des Waldbodens müssen mit weniger Licht auskommen.

- 1 **Forscher haben im Sommer den Anteil des Lichts bestimmt, der im Wald in einer bestimmten Höhe noch messbar ist (s. Tabelle). Das untersuchte Waldstück hatte eine 14 m hohe Baumschicht. Die Messpunkte befanden sich in folgenden Höhen: 0,02 m, 0,1 m, 1 m, 5 m, 14 m. Ordne die Messwert in der Tabelle den genannten Messhöhen zu.**

Messpunkt	relative Lichtmenge
1	21%
2	100%
3	4%
4	0,1%
5	2%



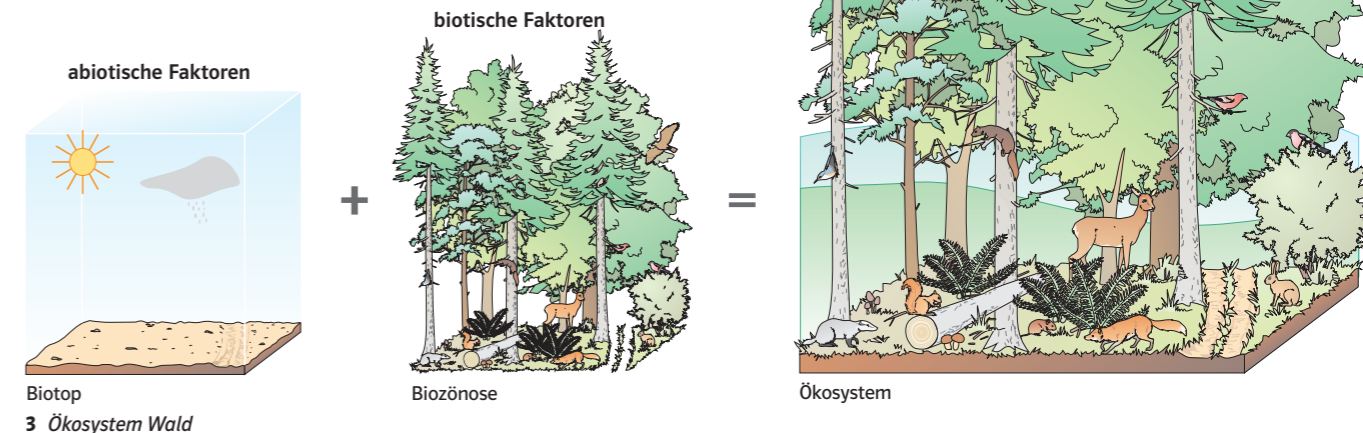
2 Stockwerkbau eines Laubwaldes

Förster möchten auf diesem Waldstück die Bäume fällen und nur Fichten neu anpflanzen. Unter einen dichten Fichtenbestand beträgt die relative Lichtmenge 2–3%.

- 2 **Beschreibe die Auswirkungen dieses Eingriffs auf das Waldstück.**

Das Buschwindröschen ist eine Pflanze der Krautschicht in Laubwäldern. Es blüht im März, noch bevor es seine fingerförmigen Laubblätter austreibt. Nach dem Verstreuen seiner Samen zieht es im Frühsommer alle oberirdischen Pflanzenteile ein und überdauert unter der Erde.

- 3 **Erkläre, weshalb sich die Lebenszeit als grüne Pflanze beim Buschwindröschen nur auf wenige Monate im Frühling beschränkt.**



Gegenstandsbereich >>

System

Lebende Systeme sind Gegenstand der Biologie. Zu ihnen gehören Zelle, Organismus, Ökosystem und Biosphäre. Sie gehören verschiedenen Systemebenen an. Im Ökosystem bilden Lebensraum und Lebewesen eine Einheit. Individuelle Umweltfaktoren prägen das Bild eines Ökosystems.