

Biologie 9

In der Jahrgangsstufe 9 erwerben die Schüler folgendes Grundwissen:

- Sie haben grundlegende Kenntnisse über den Bau, die Funktion und das Zusammenwirken von Sinnesorganen, Nerven- und Hormonsystem
- Sie kennen die von Suchtmitteln ausgehenden physischen und psychischen Gefahren
- Sie haben eine Vorstellung von der Aufgabe und der Wirkungsweise des Immunsystems
- Sie haben eine Vorstellung von Bau und Bedeutung der Proteine sowie von der Realisierung der Erbinformation
- Sie kennen die Bedeutung von DNA und Chromosomen als Träger der Erbinformation
- Sie kennen die Bedeutung von Mitose und Meiose für Wachstum und sexuelle Fortpflanzung
- Sie haben einen Einblick in Grundlagen der Gentechnik und die damit verbundenen Chancen und Risiken
- Sie können Anwendungsmöglichkeiten der Biologie aufzeigen

Grundwissen Biologie 9

Basiskonzepte

1/30

1	Reproduktion	A	An Lebensvorgängen sind ...- und ...- umwandlungen beteiligt.
2	Entwicklung	B	Lebensphänomene lassen sich auf verschiedenen ... erklären.
3	Struktur- und Funktion	C	Lebewesen sind bezüglich Bau und Funktion an ihre Umwelt angepasst. Dies wird durch ... ermöglicht.
4	Variabilität und Angepasstheit	D	Lebendige Systeme verändern sich mit der Zeit. Man unterscheidet die individuelle und die evolutionäre ...
5	Organisationsebenen	E	Lebewesen halten bestimmte Zustände durch ... aufrecht.
6	Stoff- und Energie- umwandlung	F	Lebewesen sind fähig zur ..., dabei geben sie Erbinformationen weiter.
7	Steuerung und Regelung	G	Lebewesen nehmen ... auf, speichern und verarbeiten sie und
8	Information und Kommunikation	H	Lebewesen und Lebensvorgänge sind an Strukturen gebunden; es gibt einen Zusammenhang von ... und

Ordne die Begriffe eindeutig zu!

1	F
2	D
3	H
4	C
5	B
6	A
7	E
8	G

Grundwissen Biologie 9

Sinnesorgane

2/30

Beschreibe den Aufbau und die Arbeitsweise des menschlichen Auges!

Das Auge ist ein Sinnesorgan, das auf den Reiz Licht reagiert. Der Augapfel wird durch eine **Hornhaut** begrenzt, die seitlich in die **Lederhaut** übergeht. Es folgen die **Aderhaut** und **die Netzhaut**. Licht gelangt durch die runde **Pupille** ins Auge. Die Lichtstrahlen werden durch die **Linse** (und Hornhaut) gebrochen. Auf der Netzhaut entsteht ein seitenverkehrtes, auf dem Kopf stehendes und verkleinertes Bild. Die Netzhaut enthält lichtempfindlichen Sinneszellen, den **Stäbchen** und **Zapfen**. Bei Reizung senden diese über den Sehnerv elektrische Impulse ins Gehirn.

Grundwissen Biologie 9

Sinnesorgane

3/30

Beschreibe kurz das Farbsehen und das räumliche Sehen!

Das Farbsehen wird durch drei verschiedene **Zapfensorten** ermöglicht. Durch **additive Farbmischung** dieser drei Grundfarben können alle anderen Farben erzeugt werden.

Da beide Augen einen Gegenstand etwas anders wahrnehmen, ist ein **räumliches Sehen** möglich.

Grundwissen Biologie 9

Sinnesorgane

4/30

Erkläre die Begriffe Adaptation und Akkommodation!

1. **Adaptation** (Hell- und Dunkelanpassung)

Die Anpassung an unterschiedliche Lichtverhältnisse nennt man Adaptation.

2. **Akkommodation** (Nah- und Ferneinstellung)

Beim Betrachten naher Gegenstände wird die Linse durch Anspannen des Ziliarmuskels gewölbt (größere Brechkraft). Da der Muskel beim Sehen in der Nähe dauernd kontrahiert ist, bedeutet dies Anstrengung und Ermüdung.

Grundwissen Biologie 9

Sinnesorgane

5/30

Beschreibe den Aufbau und die Arbeitsweise des Ohres!

Das Ohr besteht aus dem **Außen-, Mittel-** und dem **Innenohr**. Das Mittelohr beginnt mit dem **Trommelfell**. Die Schallwellen versetzen dieses in Schwingungen, die auf die **Gehörknöchelchen** (Hammer, Amboss und Steigbügel) übertragen werden. Im Innenohr liegt die mit Ohrlymphe gefüllte **Hörschnecke**, die den **Schneckengang** mit den Sinneszellen enthält. Der Steigbügel überträgt die Schwingungen auf die Hörschnecke, wodurch bestimmte Sinneszellen erregt werden und über den Hörnerv Signale zum Gehirn weiterleiten.

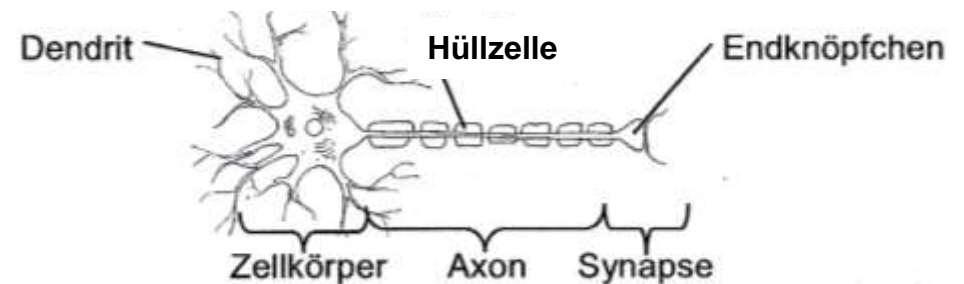
Grundwissen Biologie 9

Nervensystem

6/30

Beschreibe den Aufbau einer Nervenzelle!
Nenne ihre Funktion!

1. Aufbau:



2. Funktion: Fähigkeit zur Leitung **elektrischer Impulse!**

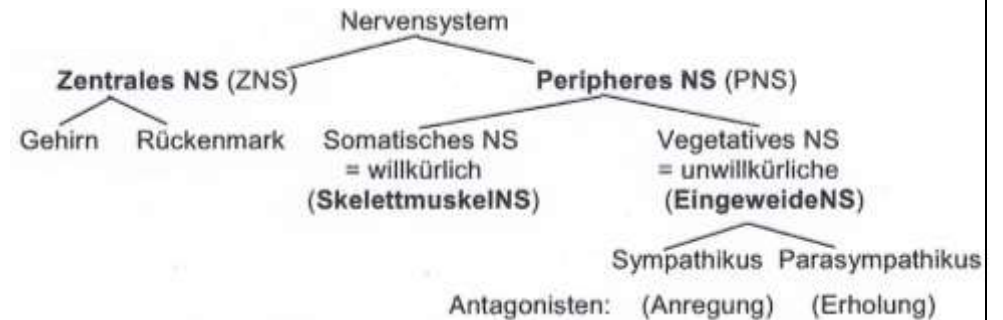
Grundwissen Biologie 9

Nervensystem

7/30

Beschreibe den Aufbau des menschlichen Nervensystems!

Aufbau:



Grundwissen Biologie 9

Nervensystem

8/30

Erläutere die Funktionsweise einer Synapse!

Synapse: Verbindungsstelle zwischen End-knöpfchen und nächster Nervenzelle

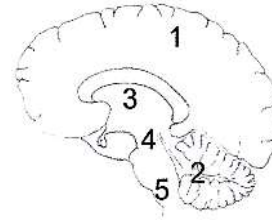
Funktion: Informationsübertragung **durch Bläschen** werden **Überträgerstoffe (Neurotransmitter) in den synaptischen Spalt freigesetzt und binden an den Rezeptoren der nächsten Nervenzelle.**

Grundwissen Biologie 9

Nervensystem

9/30

Erläutere den Aufbau des Gehirns und nenne die Funktionen der einzelnen Teile!



1. Großhirn

2. Kleinhirn

3. Zwischenhirn

4. Mittelhirn

5. Nachhirn (verlängertes Mark)

1. Zentrale des Bewusstseins, Denkens und Handelns
2. koordiniert Bewegungen; Gleichgewicht
3. / 4./ 5. Steuerung lebenswichtiger unbewusster Körperfunktionen (Atmung, Herzschlag, Blutdruck)

Grundwissen Biologie 9

Nervensystem

10/30

Erläutere den Aufbau des Rückenmarks und seine Funktionen!

Aufbau:

gebündelte Nervenfasern außen; Zellkörper innen

Funktion:

- selbstständiges Steuerzentrum für Reflexe
- Verbindung zwischen Gehirn und Peripheren NS

Grundwissen Biologie 9

Hormonsystem

11/30

Erkläre den Begriff „Hormon“!

Hormone sind **chemische Informationsüberträger**, die von **Hormondrüsen** ausgeschüttet und über die **Blutbahn** transportiert werden. Sie binden nach dem **Schlüssel-Schloss-Prinzip** an **Rezeptoren** ihrer Zielzellen. Ihre Regulation erfolgt über **Regelkreise**.

Grundwissen Biologie 9

Hormonsystem

12/30

Nenne 4 Hormondrüsen des menschlichen Körpers

Die wichtigste **Hormondrüse** ist die Hirnanhangsdrüse (**Hypophyse**). Sie schüttet Steuerhormone aus, die wiederum andere Hormondrüsen, z.B. die **Schilddrüse**, zur Hormonproduktion anregen.

Weitere Hormondrüsen sind: Die **Nebenniere**, die **Geschlechtsdrüsen** (Hoden und Eierstöcke) und die **Bauchspeicheldrüse**.

Grundwissen Biologie 9

Hormonsystem

13/30

Erläutere die Regulation des Blutzuckerspiegels!

Der Blutzuckerspiegel wird durch Nahrungsaufnahme erhöht, durch Sport und Hungern gesenkt. Sinkt der Blutzuckerspiegel, schüttet die Bauchspeicheldrüse **Glukagon** aus, wodurch **Glykogen** aus Muskel und Leber zu Glukose abgebaut und ins Blut abgegeben wird.

Steigt der Blutzuckerspiegel, schüttet die Bauchspeicheldrüse **Insulin** aus, wodurch **Glukose** aus dem Blut in der Leber und in den Muskeln zu Glykogen aufgebaut wird. Insulin und Glukagon wirken als **Gegenspieler**.

Grundwissen Biologie 9

Suchtgefahren und Gesundheit

14/30

Nenne 3 Kennzeichen von Sucht!

- Andauernder Konsum/Verhalten trotz des Wissens um körperliche Schädigung
- vergebliche Bemühungen aufzuhören
- abhängige Person kann sich nicht vorstellen, den Alltag ohne Drogenkonsum/Verhaltensweise zu bewältigen bzw. durchzustehen
- Entzugserscheinungen

Grundwissen Biologie 9
Suchtgefahren und Gesundheit
15/30

Definiere den Begriff „Droge“ und **nenne** Beispiele!

Drogen = Substanzen, die im Gehirn wirken und das Bewusstsein (Stimmungen, Wahrnehmungen, Denken) aber auch das Verhalten verändern.
Alle Drogen wirken auf das Belohnungssystem

Beispiele:

- legale Drogen: Alkohol und Nikotin
- illegale Drogen: Cannabis, Kokain, Heroin, Amphetamine, Crystal Meth, Extacy

Grundwissen Biologie 9
Zell-und Molekulargenetik
16/30

Beschreibe den Aufbau und die biologische Bedeutung des DNS-Moleküls und **benenne** seine chemischen Grundbestandteile!

- Desoxyribonukleinsäure (DNS bzw. DNA)
- gewundene **Doppelhelix**, vergleichbar mit einer Sprossenleiter
- Molekül speichert die **Erbinformation** in der Abfolge der Basenpaare
- Grundbestandteile: "Sprossen" aus komplementären Nukleobasen **Adenin = Thymin**, **Guanin = Cytosin**; "Holme" aus Phosphatresten und Zucker (Desoxyribose)

Grundwissen Biologie 9
Zell-und Molekulargenetik
17/30

Beschreibe die Rolle der Proteine bei der Merkmalsausprägung!

Proteine sind wegen ihrer Vielseitigkeit an allen Lebensprozessen beteiligt und prägen somit grundlegend die Merkmale der Lebewesen.

- Biokatalysatoren (Enzyme)
- Regulatoren
- Stütz- und Strukturstoffe (Baustoffe)
- mit verantwortlich für Bewegungs- und Transportvorgänge

Enzyme katalysieren in biologischen Systemen fast alle chemischen Umsetzungen. Proteine regulieren die Aktivität von Genen. Bindegewebsproteine (z. B. Kollagen) sind Bestandteile von Haut, Knochen, Knorpel, Sehnen. Die Muskelproteine Aktin und Myosin spielen bei allen Bewegungsvorgängen eine wichtige Rolle

In Membranen sitzende Transport- oder Carrier-Proteine sind in der Lage Moleküle oder Ionen durch die Membranen zu transportieren.

Grundwissen Biologie 9
Zell-und Molekulargenetik
18/30

Erkläre die Bedeutung der Chromosomen und beschreibe ihren Bau!

Chromosomen sind Träger der Erbanlagen (**Gene**) und enthalten eine bestimmte Menge **DNA (Desoxyribonucleinsäure)**. Ihre Anzahl ist arttypisch. Sie befinden sich bei Eukaryonten im **Zellkern**.

In der fädigen „**Arbeitsform**“ der Chromosomen können die Gene der DNA abgelesen werden; zu der „**Transportform**“ verdichten sich die Chromosomen nur kurz vor der Kernteilung, indem die DNA auf Proteine „aufgewickelt“ wird. Die DNA wird zuvor verdoppelt. Die so entstehenden zwei **Chromatiden** hängen am **Zentromer** zusammen und sind deshalb als X-förmige Strukturen erkennbar.

Grundwissen Biologie 9
Zell-und Molekulargenetik
19/30

Erläutere unter Verwendung von Fachbegriffen das Karyogramm eines Menschen!



Im **Karyogramm** ist der **diploide (doppelte) Chromosomensatz** in der Transportform dargestellt (insgesamt **46 Chromosomen**).

Da bei der **Befruchtung** je ein **haploider (einfacher) Chromosomensatz** vom Vater und von der Mutter (aus je **23 Chromosomen**) zusammen kommen, ist in diploiden Körperzellen jedes Chromosom, außer den Gonosomen beim Mann, doppelt vorhanden. Man nennt die Chromosomen der so entstehenden Chromosomenpaare **homologe Chromosomen**.

Der menschliche Chromosomensatz besteht, außer in den Geschlechtszellen, aus **2 Gonosomen** (Geschlechtschromosomen) und **44 Autosomen** („Nicht-Geschlechts-Chromosomen“). Die Kombination der Gonosomen zweier Geschlechtszellen bestimmt das Geschlecht des Kindes.

Grundwissen Biologie 9
Zell-und Molekulargenetik
20/30

Beschreibe Ablauf und biologische Bedeutung der **Mitose**!

Vor der **Zellteilung** müssen die Chromosomen verdoppelt werden, um identische Tochterzellen bilden zu können.

Während der **Mitose** werden die **Chromatiden** (verdoppelten DNA-Stränge) getrennt und auf die Tochterzellen verteilt, so dass jede Zelle wieder den ursprünglichen diploiden Chromosomensatz besitzt. Die beiden Tochterzellen sind **erbgleich** (sie sind **Klone**).

Die biologische Bedeutung der Mitose besteht also vorwiegend in der **erbgleichen Vermehrung** von Zellen für **Zellerneuerung**, **Wachstum** und **ungeschlechtliche Fortpflanzung**.

Grundwissen Biologie 9
Zell-und Molekulargenetik
21/30

Beschreibe Ablauf und biologische Bedeutung
der **Mitose!**

Bei der **Zellteilung** müssen die Chromosomen verdoppelt werden, um identische Tochterzellen bilden zu können. Dies geschieht durch Verdoppelung der DNA sämtlicher Chromosomen, die dann als **Zwei-Chromatiden-Chromosomen** vorliegen.

Während der **Mitose** werden die Chromatiden getrennt und auf die Tochterzellen verteilt, so dass jede Zelle wieder den ursprünglichen diploiden Chromosomensatz besitzt. Die beiden Tochterzellen sind **erbgleich** (sie sind **Klone**).

Die biologische Bedeutung der Mitose besteht also vorwiegend in der **erbgleichen Vermehrung** von Zellen für **Zellerneuerung, Wachstum** und **ungeschlechtliche Fortpflanzung**.

Grundwissen Biologie 9
Zell-und Molekulargenetik
22/30

Beschreibe Ablauf und biologische Bedeutung
der **Meiose!**

Der Vorgang der **Meiose** findet ausschließlich zur **Bildung von Geschlechtszellen** = Keimzellen (Spermien und Eizellen) in den Geschlechtsorganen, also zur **sexuellen Fortpflanzung**, statt.

Dabei wird der **diploide (doppelte) Chromosomensatz**, der in den Körperzellen vorliegt, auf die Hälfte reduziert (**haploider Chromosomensatz**), um später, bei der **Befruchtung** (Verschmelzung von Eizelle und Spermium), wieder eine Zelle mit diploidem Chromosomensatz bilden zu können (befruchtete Eizelle).

Die, bei der Meiose entstehenden, Keimzellen sind **nicht erbgleich**, weil sich während der 1. Reifeteilung der Meiose die homologen Chromosomen, die ursprünglich von Mutter und Vater stammen, zufällig auf die Tochterzellen verteilen und so neu durchmischt werden.

Die biologische Bedeutung der Meiose besteht also vorwiegend in der **Erzeugung genetisch variabler, haploider Geschlechtszellen zur sexuellen Fortpflanzung**.

Grundwissen Biologie 9
Zell-und Molekulargenetik
23/30

Nenne in Stichpunkten Gemeinsamkeiten und Unterschiede von Mitose und Meiose!

Gemeinsamkeiten:

- Voraussetzung ist die Verdoppelung (Replikation) der DNA. Vor Mitose und Meiose entstehen verdoppelte Chromosomen.
- Verdichtung der Chromosomen in ihre Transportform
- Ähnlicher Phasenablauf: Prophase, Metaphase, Anaphase, Telophase
- Bildung eines Spindelapparats mit Spindelfasern, um Chromosomen oder Chromatiden zu den Zellpolen zu ziehen.

Unterschiede:

- **Mitose:** Erbgleiche Zellvermehrung;
- **Meiose:** Erbungleiche Geschlechtszellenbildung
- **Mitose:** Nur eine Teilung, komplett diploid
- **Meiose:** Zwei Reifeteilungen; 1. Reifeteilung: Trennung der homologen Chromosomen (der Chromosomensatzes wird haploid)
2. Reifeteilung: Trennung der verdoppelten DNA-Stränge der Chromosomen.

Grundwissen Biologie 9
Zell-und Molekulargenetik
24/30

Beschreibe zusammenfassend den Weg vom Gen zum Protein bei der Protein-Bio-Synthese!

Ein **Gen** ist ein bestimmter DNA-Abschnitt, der in kodierter Form die „Bauanleitung“ für ein Protein oder den Teil eines Proteins enthält.

1. **Transkription („Umschrift“):** Im Zellkern ein Gen auf einem DNA-Strang „abgelesen“ und ein mRNA-Strang (Botenmolekül) gebildet.
2. Die mRNA wird aus dem Zellkern zu einem **Ribosom** („Proteinfabrik“) geschleust.
3. **Translation (Übersetzung):** An den Ribosomen wird die mRNA mit Hilfe von **tRNA (Transportmoleküle)** in eine Abfolge von **Aminosäuren**, den Proteinbausteinen, „übersetzt“.

Grundwissen Biologie 9

Gentechnik

25/30

Erkläre, was man unter „*Gentechnik*“ versteht und **erläutere** die typische Vorgehensweise zur Herstellung eines transgenen (= mit artfremden Genen bestückten) Organismus!

Unter **Gentechnik** versteht man Methoden und Verfahren der Biotechnologie, bei denen gezielt in das Erbgut und damit in die biochemischen Steuerungsvorgänge von Lebewesen eingegriffen wird. Sie umfasst die **Veränderung** und **Neuzusammensetzung** von Erbsubstanz sowie das **künstliche Einbringen von DNA** in Organismen.

Grundwissen Biologie 9

Gentechnik

26/30

Nenne drei verschiedene Möglichkeiten der Anwendung von Gentechnik und ihre Risiken!

Möglichkeiten der Anwendung von Gentechnik:

- Mensch: z.B. Heilung von genetisch bedingten Krankheiten, Produktion menschlicher Hormone (z.B. Insulin) oder Medikamente durch Bakterien
- Tierzucht: z.B. leistungsfähigere Nutztiere
- Pflanzenzüchtung: z.B. Resistenz gegen Schädlinge, Herstellung leistungsfähigerer und widerstandsfähigerer Pflanzen

Risiken:

- Transgene Organismen könnten neuartige Allergien auslösen
- Tiefgreifende ökologische Störungen durch Verdrängung weniger vitaler Arten
- Übertragung veränderter DNA zwischen verschiedenen Lebewesen (dadurch z.B. Ausbreitung von Resistenzen und Entstehung neuer Krankheitserreger)

Grundwissen Biologie 9

Immunbiologie

27/30

Erkläre die Begriffe „*Infektionskrankheit*“ und „*Inkubationszeit*“!

Infektionskrankheiten werden durch Erreger, z.B. Bakterien und Viren, ausgelöst.

Die **Inkubationszeit** ist die Zeit von der Infektion, also dem ersten Eindringen von Erregern, bis zum Ausbruch der Krankheit.

Grundwissen Biologie 9

Immunbiologie

28/30

Beschreibe den Bau und die Eigenschaften von Viren und **begründe**, warum Viren nicht als Lebewesen gelten!

Viren bestehen nur aus **Erbsubstanz** (DNA oder RNA) und einer **Hülle aus Proteinen**. Sie haben **keinen eigenen Stoffwechsel** und sind zur Vermehrung auf eine **Wirtszelle** angewiesen. Viren gelten nicht als Lebewesen, da sie nicht alle Kennzeichen der Lebewesen erfüllen, z. B.

- Viren haben keinen eigenen Stoffwechsel,
- können sich nicht selbstständig bewegen,
- können sich nicht selbstständig fortpflanzen,
- besitzen kein Wachstum,
- besitzen keine Reizbarkeit.

Grundwissen Biologie 9

Immunbiologie

29/30

Beschreibe die Arbeitsweise des **Immunsystems**
und die Wirkungsweise von **HI-Viren!**

- **unspezifische Abwehr:** besteht aus **Barrieren** des Körpers (z. B. Haut mit Säureschutz) und den **Riesenfresszellen**
- **spezifische Abwehr:** (Abwehrzellen und Antikörper) von **T-Helferzellen** organisiert, die andere T- und B-Zellen aktivieren; **Plasmazellen** produzieren **Antikörper** und **verklumpen** Erreger, indem sie mit entsprechenden **Antigenen** nach dem **Schlüssel-Schloss-Prinzip** reagieren; **Gedächtniszellen** im Blut sorgen für Immunität
- **HI-Viren** befallen **T-Helferzellen** und unterbrechen dadurch zunehmend die spezifische Immunabwehr und lösen nach einiger Zeit die Krankheit **AIDS** aus

Grundwissen Biologie 9

Immunbiologie

30/30

Erkläre die beiden Formen der **Impfung!**

- **aktive Immunisierung (Schutzimpfung):**
Verabreichung von **unschädlichen Erregern** oder deren Bestandteile; das Immunsystem reagiert darauf **aktiv** mit der Bildung von **Antikörpern und Gedächtniszellen**;
bei Infektion mit dem echten Erreger, setzt die Antikörperproduktion rascher und stärker ein
- **passive Immunisierung (Heilimpfung):**
Verabreichung von **Antikörpern** bei bereits erfolgter Infektion; die Antikörper verklumpen eingedrungene Erreger; **kein** Impfschutz, da **keine** Gedächtniszellen erzeugt werden