

Ernst Grabscheit

## Sehen-Verstehen-Wissen

in der 8. Schulstufe

(Hauptschule, Neue Mittelschule, AHS)

BIOLOGIE und

UMWELTKUNDE



### THEMEN

Bau und Funktion des menschlichen Körpers  
Gesundheit und Krankheit  
Sexualität, Schwangerschaft und Geburt  
Vererbung und Gentechnik  
Ökosystem Stadt  
Das Meer als Lebensraum

BAND 4

**Musterseite**

# VORWORT

## Sehen – Verstehen – Wissen

**Sehen** weckt Interesse. Jeder Erkenntnisprozess beginnt mit Beobachten, Feststellen und Sammeln von Eindrücken. Ausgewählte Bilder sollen dazu anregen.

**Verstehen** wird begründet durch entsprechende Schemata, durch Anstellen von Vergleichen und das Finden von Zusammenhängen. Beispiel: Welche Körpergestalt, welche Organausstattung ermöglicht diese oder jene Lebensweise?

**Wissen** bedeutet Einprägen und Behalten des Erkannten. Damit kann es auf neue Beobachtungen und Fragestellungen angewendet werden.

**Wissen und dessen Anwendung ist das Ziel aller Lernprozesse!**

Der vorliegende Folienband soll entscheidend dazu beitragen, dieses Ziel im Fach **BIOLOGIE und UMWELTKUNDE** in der **8. Schulstufe** (Hauptschule, Neue Mittelschule, AHS) zu erreichen!

Das **Bildmaterial** kann als Einstieg, zur Erarbeitung und zur Wiederholung verwendet werden.

Die **Begleittexte** zu den einzelnen Folien sind so konzipiert, dass sie sowohl zur Vorbereitung auf den Unterricht als auch als Kopiervorlagen dienen können.

Dem Bedürfnis der Schülerinnen und Schüler nach Ordnen und Begründen wird u.a. durch das Aufzeigen verwandtschaftlicher Beziehungen Rechnung getragen.

Die **Arbeitsblätter** sollen zur Wiederholung, zur Überprüfung des Wissens und zum besseren Behalten beitragen.

**Ernst Grabscheit**

Musterseite

#### **Impressum**

Titel: Biologie und Umweltkunde Band 4

Autor: Ernst Grabscheit, Grillparzergasse 42/2, 2230 Gänserndorf, E-Mail: ernst.gt@drei.at; Lektorat: Ernst Grabscheit, Produktion: Schulbedarfszentrum, A-3910 Zwettl, Syrafeld 20/1, www.lernen.at; Grafiken: Schulbedarfszentrum; Satz und Layout: Ernst Grabscheit, Kerstin Mathe; Verlag: Schulbedarfszentrum, E. Schwarzinger, A-3910 Zwettl, Syrafeld 20/1, Tel.+Fax: +43 (0)2735 2598, E-Mail: sbz@lernen.at, www.lernen.at; Urheber- und Leistungsschutzrechte: Schulbedarfszentrum © November 2013 bei Schulbedarfszentrum, E. Schwarzinger; ISBN 978-3-902556-18-9; 2. Auflage 2017, Die Verwertung der Texte und Bilder, auch auszugsweise, ist ohne Zustimmung des Verlages urheberrechtswidrig und strafbar. Dies gilt auch für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und für die Verarbeitung mit elektronischen Systemen. Die Vervielfältigung der Arbeitsblätter ist nur für den Schulgebrauch an e i n e r Schule gestattet. Jede weitere Verwendung sowie Vervielfältigung, insbesondere durch Printmedien und audiovisuelle Medien, sind auf Grund des Urheberrechtes verboten und bedürfen der ausdrücklichen Zustimmung des Autors und des Verlages. Alle Rechte vorbehalten. Für Veröffentlichung: Quellenangabe.

# Inhaltsverzeichnis

## I. Der menschliche Körper: Bau, Funktion; Gesundheit, Krankheit

- Folie 1: Zelle, Gewebe, Organ, Organsystem
- Folie 2: Skelett I
- Folie 3: Skelett II
- Folie 4: Skelett III
- Folie 5: Skelett IV
- Folie 6: Muskulatur
- Folie 7: Ernährung I
- Folie 8: Ernährung II
- Folie 9: Ernährung III
- Folie 10: Verdauung I
- Folie 11: Verdauung II
- Folie 12: Verdauung III
- Folie 13: Ausscheidung
- Folie 14: Atmung
- Folie 15: Rauchen, Schadstoffe der Luft
- Folie 16: Herz und Blutkreislauf I
- Folie 17: Herz und Blutkreislauf II
- Folie 18: Blut I
- Folie 19: Blut II
- Folie 20: Lymphsystem und Lymphe
- Folie 21: Immunität
- Folie 22: Nervensystem I
- Folie 23: Nervensystem II
- Folie 24: Nervensystem III
- Folie 25: Sinnesorgane: Auge I
- Folie 26: Sinnesorgane: Auge II
- Folie 27: Sinnesorgane: Auge III
- Folie 28: Sinnesorgane: Auge IV
- Folie 29: Sinnesorgane: Ohr
- Folie 30: Sinnesorgane: Riechen und Schmecken
- Folie 31: Haut
- Folie 32: Hormone
- Folie 33: Pubertät
- Folie 34: Männliche Geschlechtsorgane

- Folie 35: Weibliche Geschlechtsorgane
- Folie 36: Embryo – Fetus
- Folie 37: Schwangerschaft, Geburt
- Folie 38: Der weibliche Zyklus; Verhütung

## II. Grundlagen der Vererbung

- Folie 39: Chromosomen und Vererbung
- Folie 40: Gesetze der Vererbung I
- Folie 41: Gesetze der Vererbung II
- Folie 42: Veränderungen im Erbgut – Mutationen
- Folie 43: Gentechnik – Biotechnologie

## III. Ökologie und Umwelt

- Folie 44: Ökosystem Stadt I
- Folie 45: Ökosystem Stadt II
- Folie 46: Ökosystem Meer I: Küstenformen, Zonen; Nahrungspyramide
- Folie 47: Ökosystem Meer II: Kopffüßer
- Folie 48: Ökosystem Meer III: Schnecken, Muscheln
- Folie 49: Ökosystem Meer IV: Stachelhäuter
- Folie 50: Ökosystem Meer V: Krebstiere
- Folie 51: Ökosystem Meer VI: Schwämme, Hohltiere
- Folie 52: Ökosystem Meer VII: Korallen, Atoll
- Folie 53: Ökosystem Meer VIII: Haie, Rochen, Muränen
- Folie 54: Ökosystem Meer IX: Fische im Korallenriff
- Folie 55: Ökosystem Meer X: Nutzfische des Meeres (Auswahl)
- Folie 56: Ökosystem Meer XI: Gefährdung der Meere

## IV. LÖSUNGEN der Arbeitsblätter

## Zelle, Gewebe, Organ, Organsystem

Der Körper des Menschen ist wie der aller Lebewesen aus Zellen aufgebaut.

**Menschliche (tierische) Zellen** sind von einer **Zellmembran** umgeben. Sie kontrolliert den Transport von Stoffen in die Zelle und aus der Zelle, sie ist selektiv durchlässig.

Das **Plasma** ist durchsichtig und zähflüssig. Es besteht zu 90 % aus Wasser, es enthält Fette, Eiweißstoffe, Kohlenhydrate sowie anorganische Stoffe (Ionen von K, Na, Ca, Mg...).

Im Plasma eingebettet liegt der **Zellkern**. Er ist von einer doppelten Membran umhüllt, die Poren besitzt. Er enthält u.a. das Chromatin, das aus Eiweiß und DNA (Desoxiribonukleinsäure) besteht. Die DNA enthält die Erbanlagen (Gene).

Zellen vermehren sich durch Teilung. Dabei werden die Erbanlagen identisch verdoppelt und so an die Tochterzellen weitergegeben. Alle Zellen eines Lebewesens enthalten die gleichen Erbinformationen.

Unter einem **Gewebe** versteht man einen Verband (Zusammenschluss) gleichartiger Zellen. Beispiele: Knorpelgewebe, Knorpelgewebe, Muskelgewebe, Nervengewebe...

Die Zellen eines Gewebes sind spezialisiert, sie erfüllen gemeinsam eine bestimmte Aufgabe.

**Knorpelgewebe** besteht aus rundlichen Zellen, die einzeln oder in kleinen Gruppen in einer Knorpelgrundsubstanz liegen. In diese sind teilweise Fasern zur Festigung eingelagert.

Beispiele: Gelenksknorpel, Bandscheiben...

Die Zellen des **Knorpelgewebes** sind stark verzweigt und netzartig miteinander verbunden.

**Knochen** bestehen aus Wasser, organischer Substanz (Zellen, Fasern, Knochengrundsubstanz, ermöglicht Wachstum und Heilung) und 50 % anorganischer Substanz (Ca-Phosphat, Ca-Carbonat, Mg-Phosphat..., verleiht Festigkeit und Tragfähigkeit).

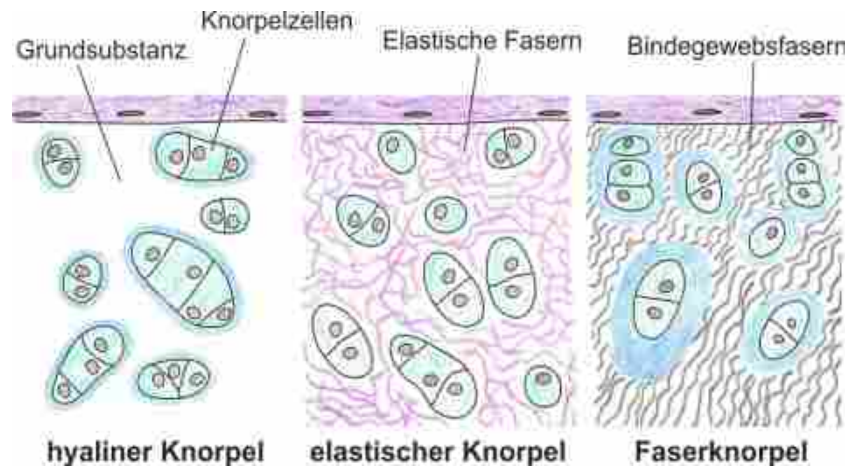
Röhrenknochen sind von einer Beinhaut überzogen. Außen liegt eine starke Knochenschicht, darunter Knochenbälkchen. Im Inneren liegt das Knochenmark. Es ist bei Jugendlichen rot und bildet Blut. Später wird es durch Fetteinlagerungen gelblich. Die Gelenksenden sind von Knorpeln überzogen. Die knorpeligen Wachstumszonen verknöchern um das 18. Lebensjahr.

Ein **Organ** besteht aus mehreren Geweben, es ist ein abgegrenzter Teil eines Körpers mit einer bestimmten Aufgabe. Beispiele: Herz, Lunge, Niere, Knochen...

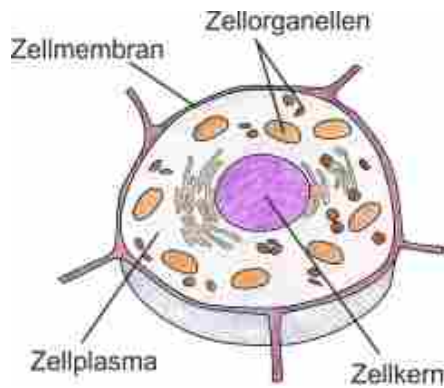
Ein **Organsystem** besteht aus mehreren Organen, die gemeinsam eine bestimmte Leistung erbringen. Beispiele: Kreislauforgane, Atmungsorgane, Nervensystem, Skelett...



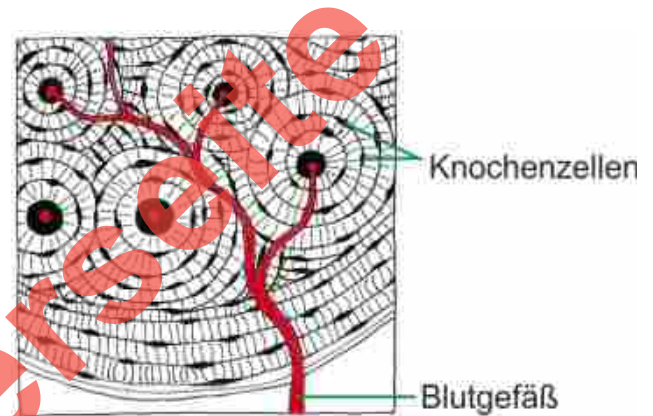
Folie 1



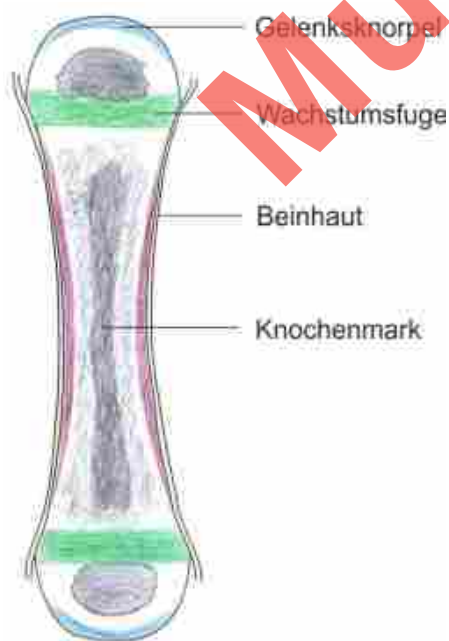
**Knorpelgewebe**



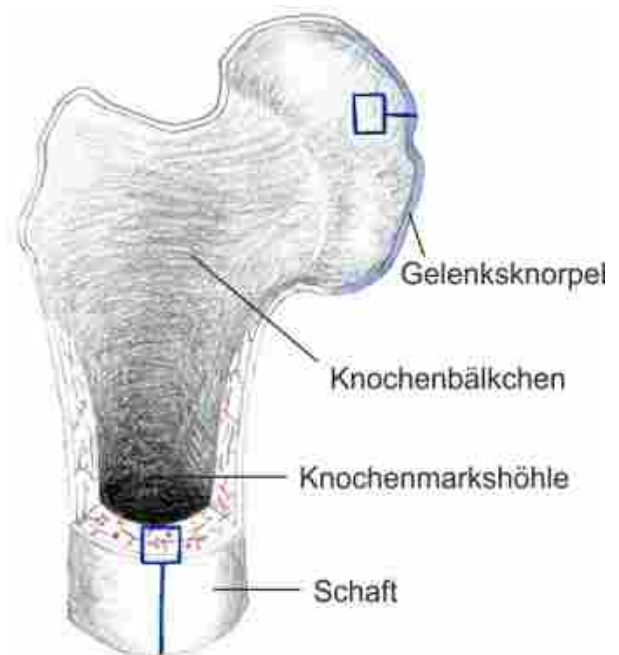
**Zelle**



**Knochengewebe**



**Entwicklung eines Röhrenknochens**



**Röhrenknochen**

## Skelett I

Das **Skelett** besteht aus Knorpeln und (über 200) Knochen. Es stützt den Körper, es gibt ihm Festigkeit und Gestalt und schützt verschiedene Organe (Gehirn, Herz, Lungen...). Es bildet zusammen mit der Muskulatur den Bewegungsapparat.

### Schultergürtel und obere Gliedmaßen

Der **Schultergürtel** besteht beiderseits aus dem Schlüsselbein und dem Schulterblatt.

Das **Schlüsselbein** ist leicht S-förmig gekrümmt. Es ist mit dem Brustbein und dem Schulterblatt gelenkig verbunden. Das **Schulterblatt** ist ein flacher, dreieckiger Knochen. Es bildet die Gelenkspfanne für den Oberarmknochen. Das **Schultergelenk** ist ein Kugelgelenk.

Der **Oberarmknochen** bildet an seinem unteren Ende das **Ellbogengelenk** mit den beiden Unterarmknochen, **Elle** und **Speiche**. Die Elle besitzt einen Hakenfortsatz und bildet mit dem Oberarmknochen ein Scharniergelenk, während die Speiche mit ihm drehbar verbunden ist.

Das **Handskelett** besteht aus 8 Handwurzelknochen, 5 Mittelhandknochen und den Fingerknochen (der Daumen besteht aus 2, die übrigen Finger aus 3 Knochen). Die Handwurzelknochen sind mit der großen Gelenksfläche der Speiche beweglich verbunden.

### Beckengürtel und untere Gliedmaßen

Der **Beckengürtel** besteht aus den beiden **Becken-(Hüft-)knochen**, die mit dem **Kreuzbein** fest verbunden sind. Jeder der beiden setzt sich aus **Darmbein**, **Sitzbein** und **Schambein** zusammen, die ab der Pubertät fest miteinander verwachsen sind. Die beiden Schambeine sind über einen Knorpel miteinander verbunden. Das Becken ist schüsselförmig, bei der Frau ist es breiter als beim Mann. Jeweils außen liegt die Gelenkspfanne für den Oberschenkelknochen.

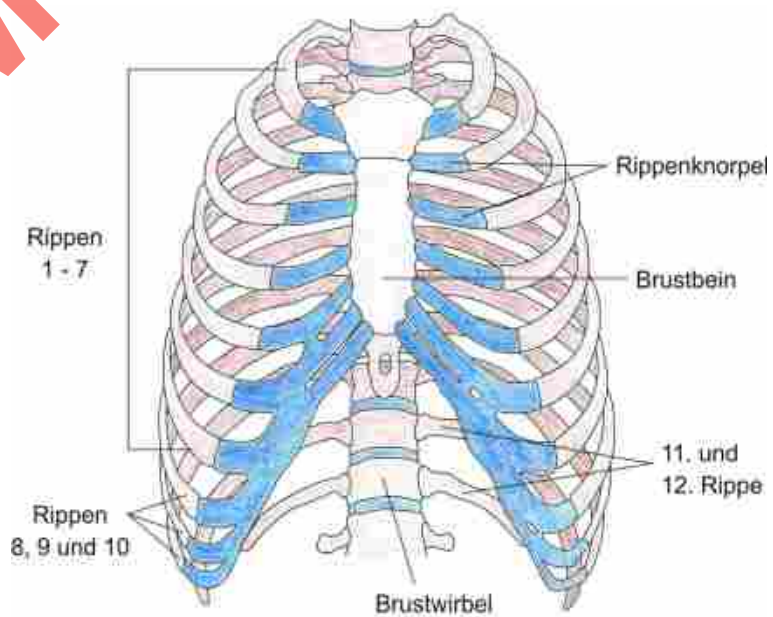
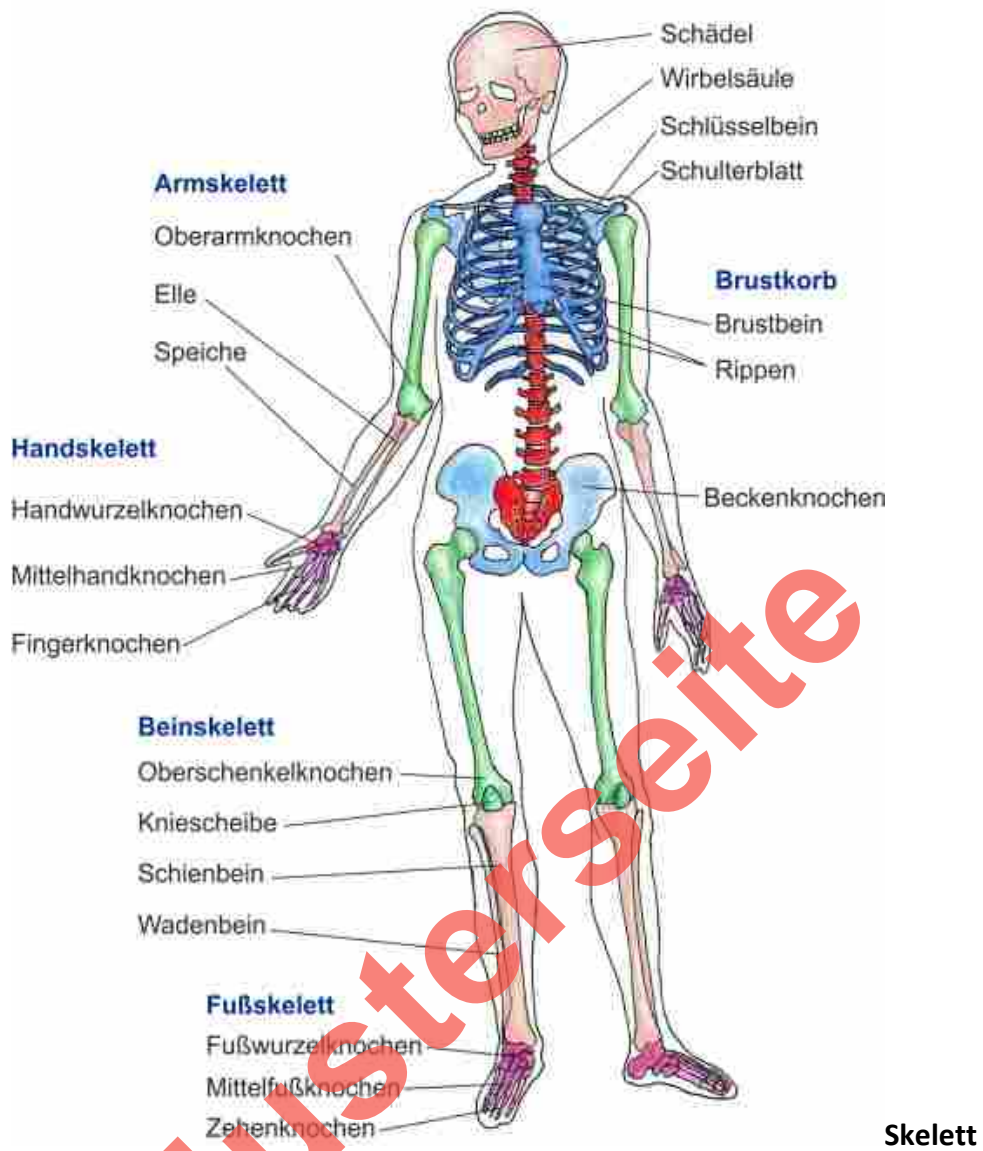
Das **Hüftgelenk** ist ein Kugelgelenk. (Kniegelenk und Sprunggelenk s. Folie 4)

**Schienbein** und **Wadenbein** bilden den Unterschenkel. Das Fußskelett besteht aus 7 Fußwurzel-, 5 Mittelfuß- und den Zehenknochen (große Zehe aus 2, übrige aus 3 Knochen).

**Brustkorb:** Der Brustkorb besteht aus **12 Brustwirbeln**, **12 Paar Rippen** und dem **Brustbein**.

Jeder Brustwirbel trägt ein Paar Rippen. Jede Rippe ist mit Wirbelkörper und Querfortsatz beweglich verbunden. 7 Rippenpaare sind über Knorpel mit dem Brustbein verbunden, 3 Rippenpaare über Knorpel mit den jeweils nächsthöheren Rippen, 2 Paar Rippen enden frei in der Muskulatur. Der Brustkorb ermöglicht die Bewegungen für die Atmung. Er schützt Herz und Lungen.





## Skelett II

**Die Wirbelsäule** ist die wichtigste Stütze in unserem Körper. Alle anderen Teile des Skeletts (Schädel, Brustkorb, obere und untere Gliedmaßen) stehen mit ihr in Verbindung.

Sie ist doppelt S-förmig gekrümmt. Sie besteht aus 32 bis 34 **Wirbeln** und dazwischen liegenden Knorpelscheiben, den sogenannten **Bandscheiben**.

**Der Mensch besitzt:** 7 Halswirbel, 12 Brustwirbel, 5 Lendenwirbel, 5 Kreuzwirbel (verwachsen zum Kreuzbein), 3-5 Steißwirbel.

Ein **Wirbel** besteht aus dem Wirbelkörper und dem Wirbelbogen, der das Wirbelloch umgibt.

Vom Wirbelbogen gehen ein Dornfortsatz und 2 Querfortsätze aus. Gelenksfortsätze und Gelenksflächen sind Ansatzstellen für Rippen und die jeweils nächsten Wirbel.

Der erste **Halswirbel** trägt den Kopf. Er hat die Form eines Ringes, der um den zahnartigen Fortsatz des 2. Halswirbels liegt. Gemeinsam ermöglichen sie Dreh- und Nickbewegungen.

Die Dornfortsätze der **Brustwirbel** sind nach unten gerichtet. Dadurch wird ein zu starkes Zurückbeugen in diesem Abschnitt der Wirbelsäule verhindert. Jeder Brustwirbel trägt ein Rippenpaar. Jede Rippe ist gelenkig mit Wirbelkörper und Querfortsatz verbunden.

Die **Lendenwirbel** sind die größten und kräftigsten Wirbel. Ihre Fortsätze bieten breite Ansatzflächen für die Muskulatur.

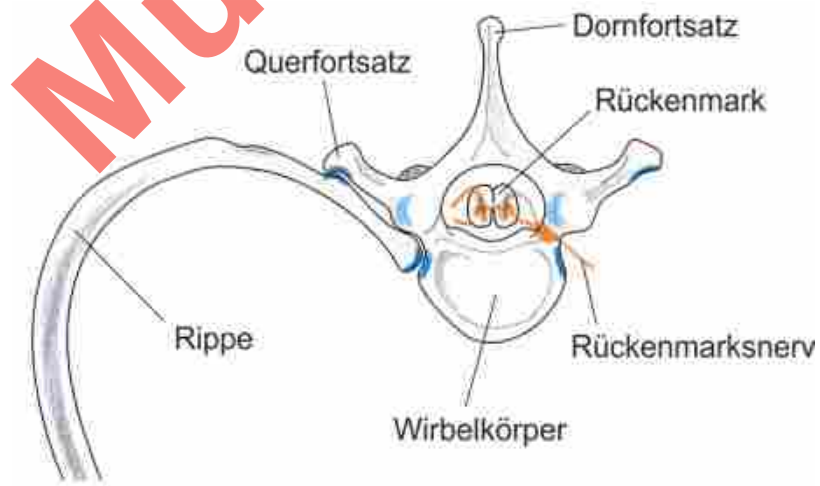
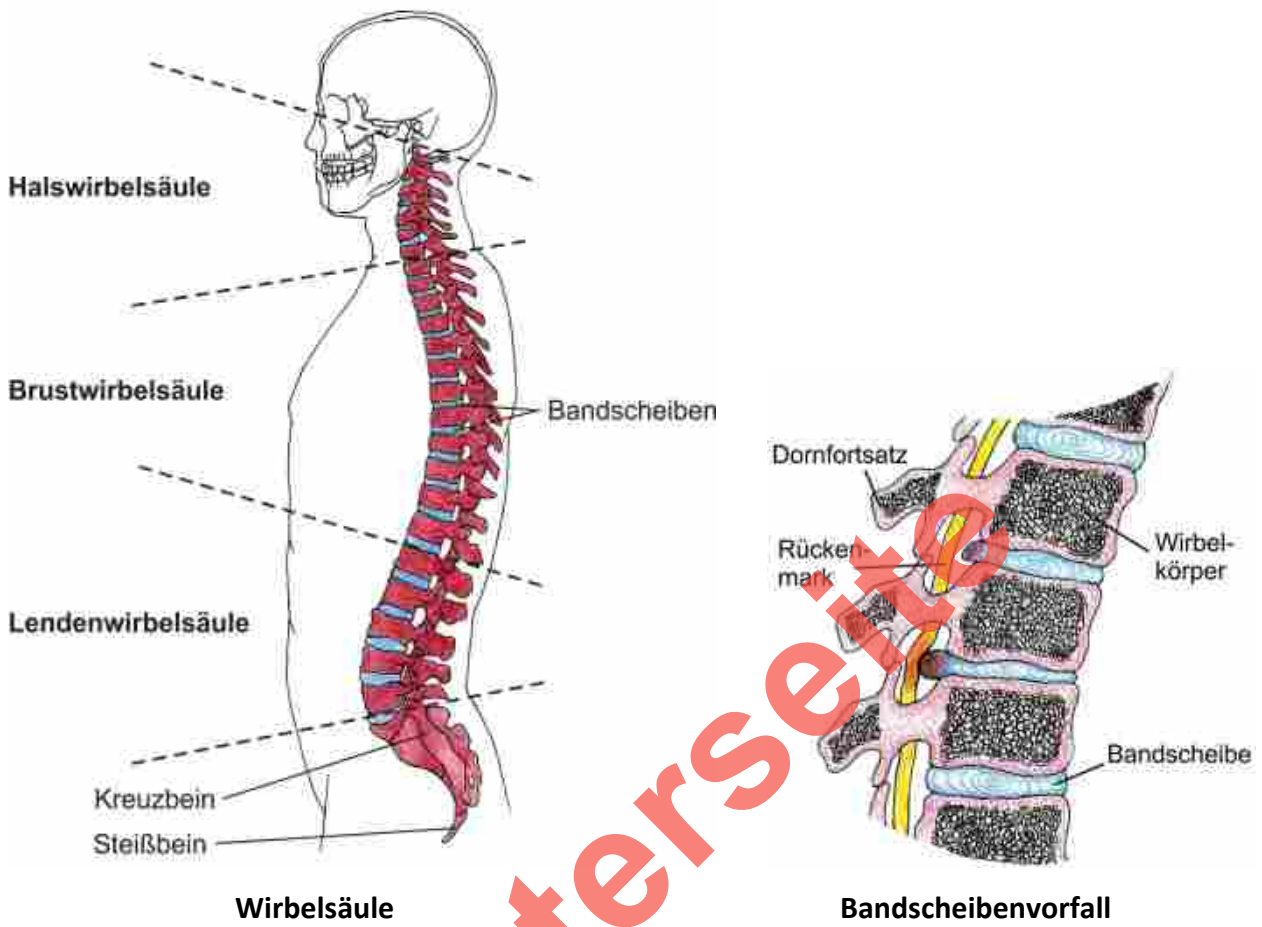
Das **Kreuzbein** ist beiderseits mit den Darmbeinen des Beckens fest verbunden.

Die **Steißwirbel** verwachsen im Laufe des Lebens miteinander (Steißbein) und mit dem Kreuzbein.

Die **Bandscheiben** liegen zwischen den Wirbelkörpern. Sie machen die Wirbelsäule elastisch, beweglich und wirken als Stoßdämpfer.

Die Wirbellöcher bilden gemeinsam den **Rückenmarkskanal**. Durch seitliche Öffnungen können beiderseits die Rückenmarksnerven austreten.

Durch falsches Heben oder Tragen schwerer Gegenstände aber auch durch andauernd schlechte Körperhaltung (falsches Sitzen!) kann ein Teil einer Bandscheibe verschoben werden (**Bandscheibenvorfall**). Dies ist sehr schmerzhaft und kann, wenn Druck auf das Rückenmark oder einen Rückenmarksnerv entsteht, zu Bewegungsstörungen führen!



Wirbel mit Rippe

## Skelett III

Viele Knochen des Skeletts sind durch **Gelenke** beweglich miteinander verbunden.

Im einfachsten Fall besteht ein Gelenk aus zwei Knochen. Einer bildet den **Gelenkkopf**, der andere die **Gelenkspfanne**, beide sind von **Knorpeln** überzogen. Dazwischen liegt der **Gelenkspalt**. Eine **Gelenkkapsel** und **Bänder** sorgen für den Zusammenhalt. Von der Innenseite der Gelenkkapsel wird eine dickflüssige **Gelenkschmiere** abgegeben. Sie vermindert die Reibung an den Flächen.

Ein **Kugelgelenk** besteht aus einem kugelförmigen Gelenkkopf und einer entsprechend vertieften Gelenkspfanne. Es ermöglicht Bewegungen in mehrere Richtungen.

Beispiele: Hüftgelenk, Schultergelenk...

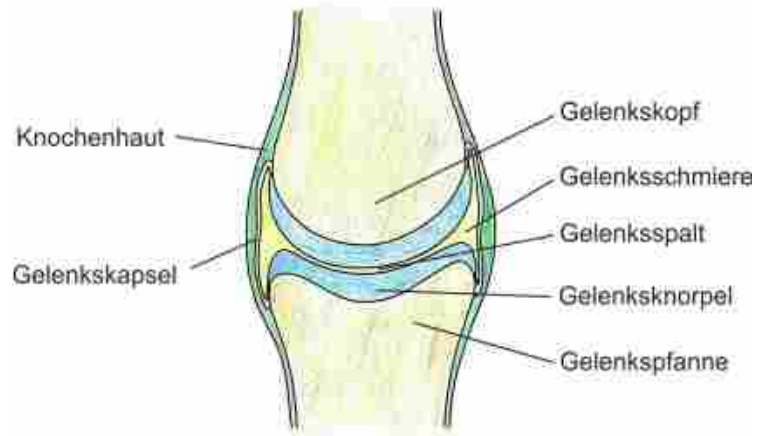
Bei einem **Scharniergelenk** kann ein Fortsatz eines Knochens in eine Vertiefung eines anderen eingreifen. Beispiel: Ellbogengelenk zwischen Elle und Oberarmknochen. Einfachere Scharniergelenke sind an Fingern und Zehen zu finden. Scharniergelenke ermöglichen eine Auf- und Abbewegung in einer Ebene.

Ein **Sattelgelenk** besteht aus 2 konkav gekrümmten Gelenksflächen. Es ermöglicht Bewegungen in zwei senkrecht aufeinander stehenden Ebenen. Beispiel: Grundgelenk des Daumens

Das **Kniegelenk** wird beim Laufen, Springen, Tragen von Lasten und bei verschiedenen Sportarten stark belastet. Es wird vom Oberschenkelknochen und vom Schienbein gebildet, die beide von Gelenkknorpeln überzogen sind. Im Gelenk liegen zusätzlich rechts und links je ein verdickter, stabiler Knorpelbogen (Faserknorpel). Diese sogenannten **Menisken** dienen hauptsächlich als Stoßdämpfer. Das Kniegelenk wird zusätzlich durch 2 Bandsysteme gesichert: durch die **Seitenbänder** außen und durch die **Kreuzbänder** im Inneren des Gelenks. Die **Kniescheibe** ist ein verknöchertes Anteil der Sehne eines Muskels (Unterschenkelstrecker). Umgeben ist das Kniegelenk von der Gelenkkapsel.

Das **Sprunggelenk** des Fußes besteht aus 2 Anteilen! Das **obere** Sprunggelenk wird von Schienbein, Wadenbein und Sprungbein (dem obersten der 7 Fußwurzelknochen) gebildet.

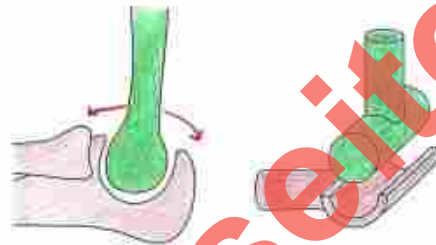
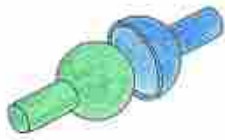
Am **unteren** Sprunggelenk sind die 3 Fußwurzelknochen Sprungbein, Fersenbein und Kahnbein beteiligt.



Bau eines Gelenks



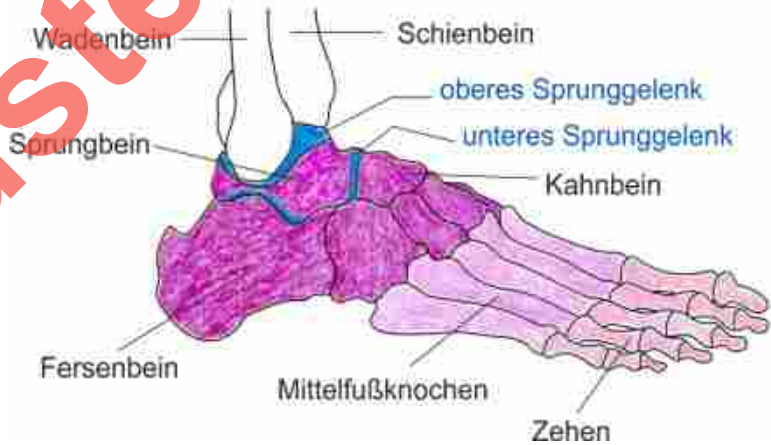
Kugelgelenk



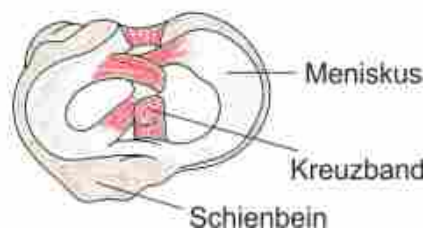
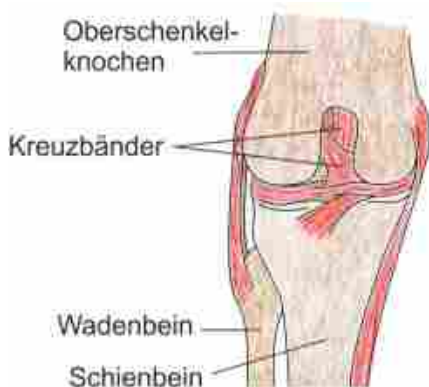
Scharniergelenk



Sattelgelenk



Fuß mit Sprunggelenken



Kniegelenk

## Skelett IV

Das Kopfskelett (der Schädel) besteht aus Gehirnschädel und Gesichtsschädel.

Der **Gehirnschädel** bildet eine schützende Kapsel für das Gehirn. Seine flachen Knochen sind durch Nähte fest miteinander verbunden.

Er besteht aus dem **Stirnbein**, den beiden **Scheitelbeinen**, dem **Hinterhauptbein**, den beiden (aus mehreren Teilen zusammengesetzten) **Schläfenbeinen** und dem **Keilbein**.

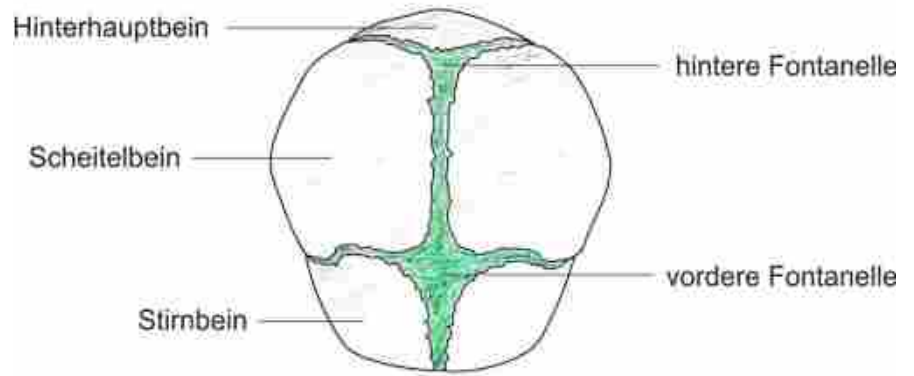
Das Hinterhauptbein ist gelenkig mit dem 1. Halswirbel verbunden. Es umgibt das Hinterhauptloch, die Austrittsstelle des Rückenmarks.

Beim Neugeborenen ist das Schädeldach noch nicht vollständig verknöchert. Zwischen den einzelnen Knochen liegen weiche Stellen, die sogenannten **Fontanellen**. Das Gehirn liegt unmittelbar darunter. Die **hintere** Fontanelle (zwischen Hinterhauptbein und Scheitelbeinen) schließt sich im 3. Lebensmonat, die **vordere** (zwischen den Scheitelbeinen und den beiden Stirnbeinanlagen) erst im 36. Lebensmonat.

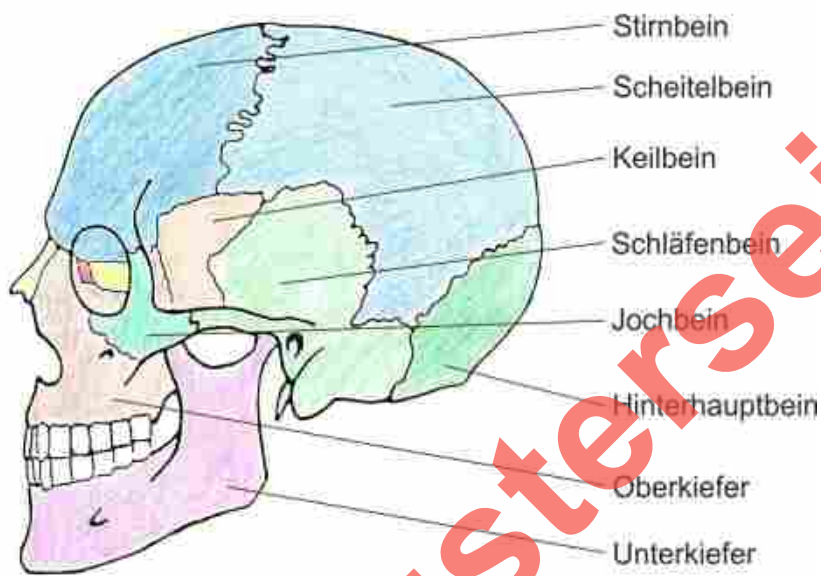
Der Kopf von Säuglingen und Kleinkindern ist also sehr empfindlich!

Der **Gesichtsschädel** ist zusammengesetzt aus **Oberkieferknochen, Unterkieferknochen, Pflugscharbein**, der knöchernen **Nasenscheidewand**, 2 **Nasenbeinen**, 2 **Tränenbeinen**, 2 **Jochbeinen** und 2 **Gaumenbeinen**.

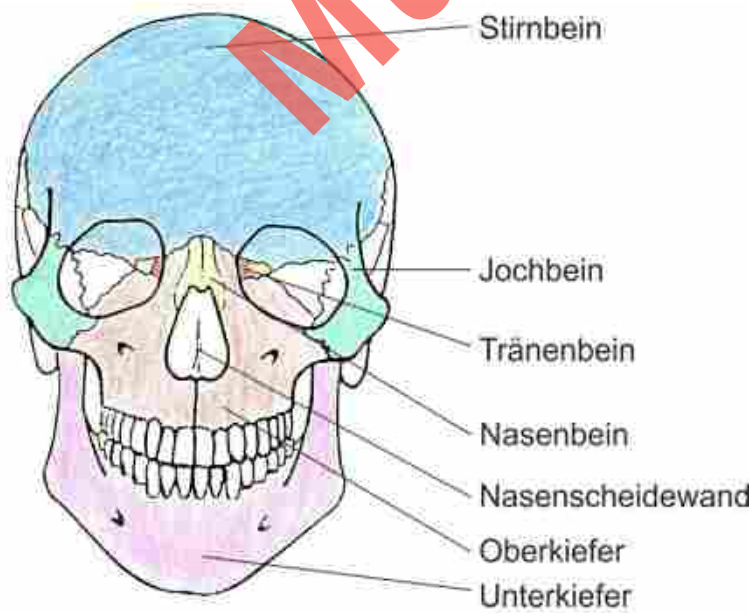




Schädelknochen beim Neugeborenen



Schädel: Seitenansicht



Schädel: Frontalansicht

## Muskulatur

**Muskelzellen** und **Muskelfasern** sind langgestreckte Gebilde. In ihrem Plasma liegen Eiweißfäden, sogenannte **Fibrillen**. Diese können sich - und damit den Muskel - unter Energieverbrauch verkürzen.

**Glatte Muskulatur** besteht aus spindelförmigen **Muskelzellen** mit jeweils einem Zellkern.

Die Fibrillen im Plasma sind unregelmäßig angeordnet, das Gewebe erscheint daher gleichförmig („glatt“).

Glatte Muskelgewebe bildet die Wände von Speiseröhre, Magen und Darm, der Blutgefäße, der Gebärmutter u.a. Das Zusammenziehen (die Kontraktion) erfolgt langsam und (weitgehend) unwillkürlich.

**Quergestreifte Muskulatur (Skelettmuskulatur)** ist dagegen willkürlich. Sie bekommt ihre Befehle zur Kontraktion von motorischen Nerven.

Quergestreifte Muskeln sind aus **Muskelfasern** aufgebaut. Eine Muskelfaser kann bis 15 Zentimeter lang sein und viele Zellkerne enthalten. Die Fibrillen in ihrem Plasma bestehen aus 2 unterschiedlichen Anteilen, dem **Aktin** und dem **Myosin**. Diese wiederholen sich regelmäßig, die Muskelfaser erscheint daher im Mikroskop quergestreift.

Mehrere Muskelfasern bilden zusammen ein **Faserbündel**, viele Faserbündel einen **Muskel**.

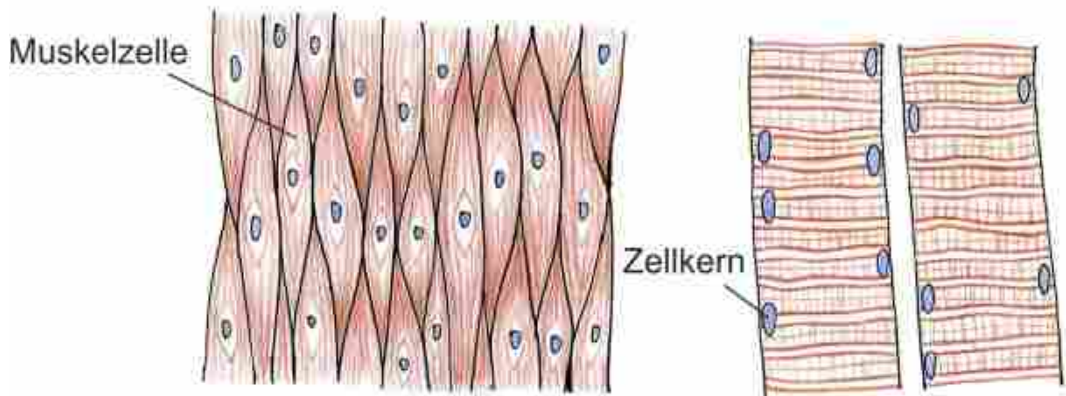
Ein Muskel ist von einer **Haut (Faszie)** umhüllt. An seinen Enden geht er in **Sehnen** über, die am Skelett angewachsen sind.

Durch die Fibrillen kann sich ein Muskel zusammenziehen (verkürzen) und erschlaffen.

Für eine gegenteilige Bewegung ist ein weiterer Muskel (Gegenspieler) notwendig.

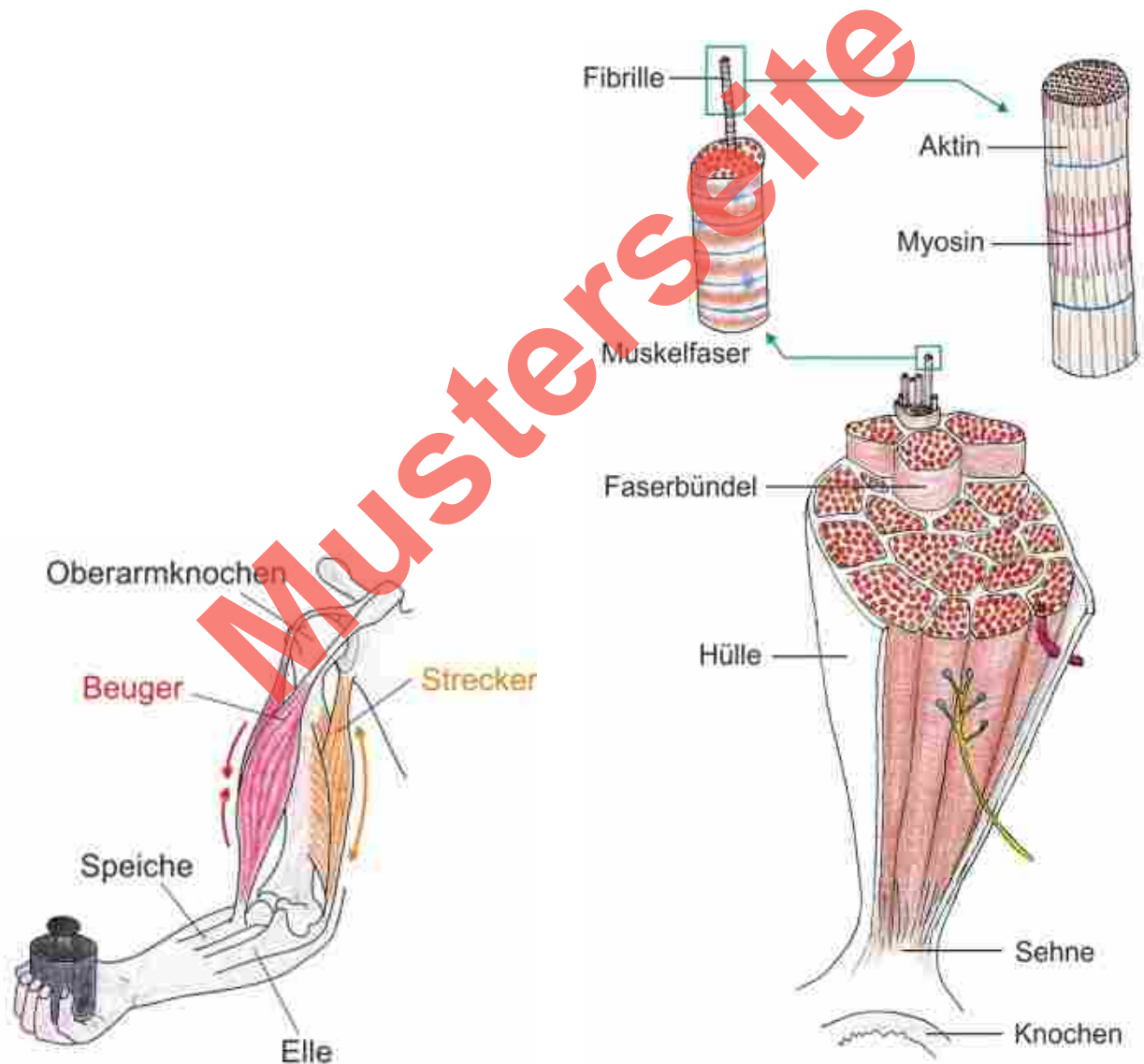
Beispiel: Beuger, Strecker

Der **Herzmuskel** nimmt eine Sonderstellung ein. Er besteht aus verzweigten Zellen, deren Fibrillen eine Querstreifung zeigen. Er ist unwillkürlich.

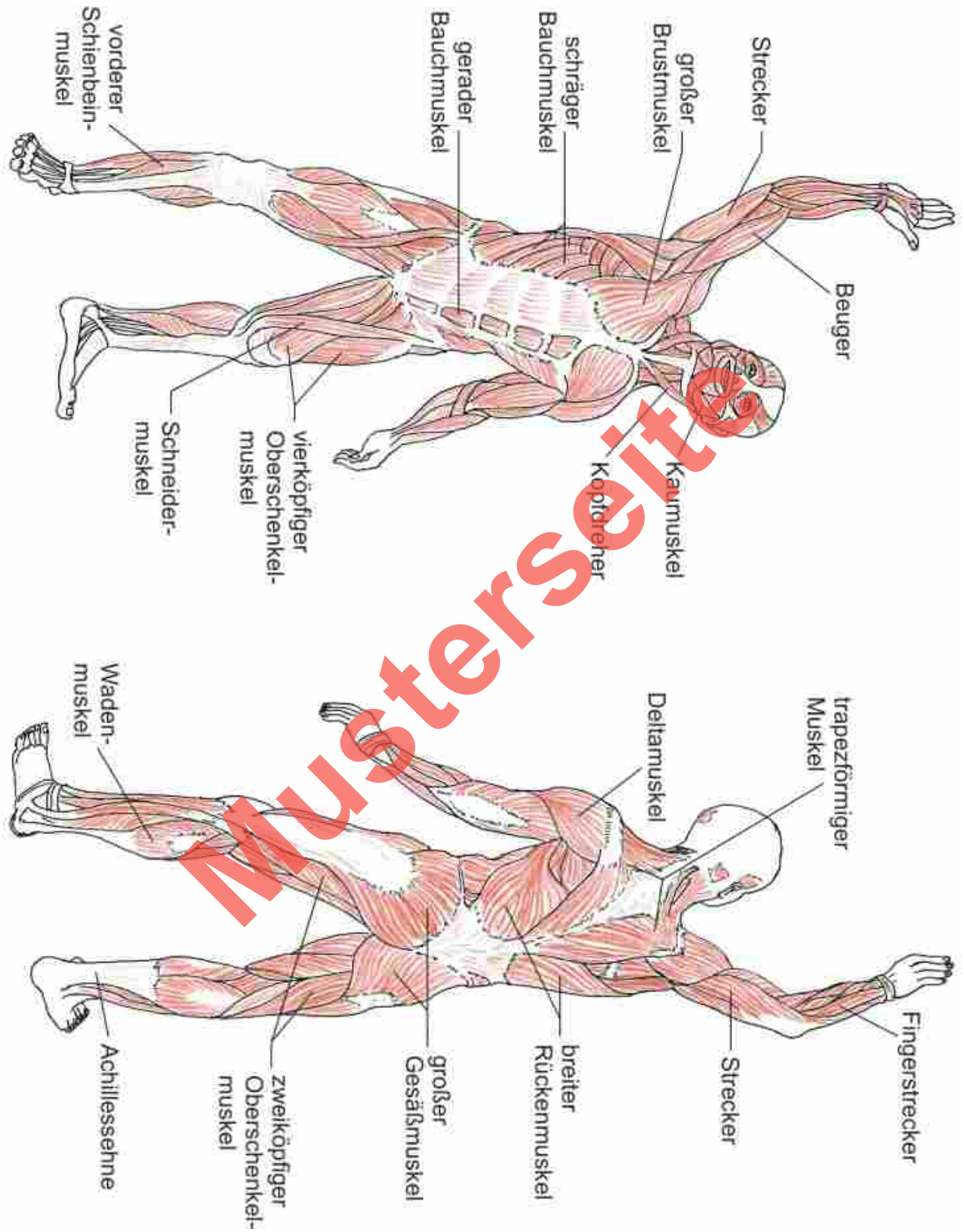


glattes Muskelgewebe

quergestreifte Skelettmuskulatur



Beuger – Strecker



## Ernährung I

**Eiweißstoffe (Proteine)** sind die wichtigsten Baustoffe des Körpers. Sie sind Hauptbestandteil des Zellplasmas, der Muskeln, der Haut... Auch Enzyme, verschiedene Hormone, Antikörper u.a. sind Proteine. Sie sind notwendig für das Wachstum und für das Ersetzen abgestorbener Körperzellen! Proteine sind lange Kettenmoleküle, die sich aus Hunderten bis Tausenden von Aminosäuremolekülen zusammensetzen. Es gibt in lebenden Zellen 20 verschiedene Arten von **Aminosäuren**. Aus diesen 20 „Buchstaben“ baut jedes Lebewesen seine eigenen charakteristischen Proteine auf. Von diesen 20 Aminosäuren müssen 9 mit der Nahrung aufgenommen werden, man nennt sie „essentielle“ Aminosäuren. Ein Nährstoff ist umso wertvoller, je mehr essentielle Aminosäuren er enthält. **Tierisches Eiweiß** (Fleisch, Fisch, Ei, Milchprodukte...) ist wertvoller als **pflanzliches** (Soja, Hülsenfrüchte, Getreideprodukte, Nüsse...). Ein Jugendlicher soll täglich ca. 1,5 g Eiweiß je Kilogramm Körpergewicht zu sich nehmen.

**Kohlenhydrate** sind Energielieferanten.

**Einfachzucker** sind zum Beispiel Traubenzucker (Glukose) und Fruchtzucker.

**Zweifachzucker** wie Rohr- oder Rübenzucker (Saccharose), Malzzucker (Maltose) und Milchzucker (Lactose) setzt sich aus 2 Molekülen Einfachzucker zusammen.

**Vielfachzucker** wie Stärke (in Mehlprodukten, Kartoffeln, Reis...), Zellulose oder Glykogen (kommt in tierischen und menschlichen Zellen vor) besteht aus vielen Einfachzuckermolekülen. Einfachzucker wird in den Körperzellen zur Energiegewinnung verbrannt. Dabei wird Wärme frei.

**Fette** sind Energielieferanten und Reservestoffe. Jedes Fettmolekül ist eine Verbindung des Alkohols **Glyzerin** mit 3 **Fettsäuren**.

Tierische Fette sind enthalten in Wurst, Speck, fettem Fleisch, Käse..., pflanzliche Fette in Pflanzenölen, Nüssen, Margarine...

Eine bestimmte Menge an Fett ist im Körper als Wärmeschutz und als Polster für bewegliche Organe notwendig.

Werden dem Körper zu viele Kohlenhydrate oder Alkohol zugeführt, werden diese in der Leber in Fett umgewandelt und als Fettgewebe gespeichert.



## Folie 7a

### Baustoff Eiweiß



### Betriebsstoff Fette



### Betriebsstoff Kohlenhydrate



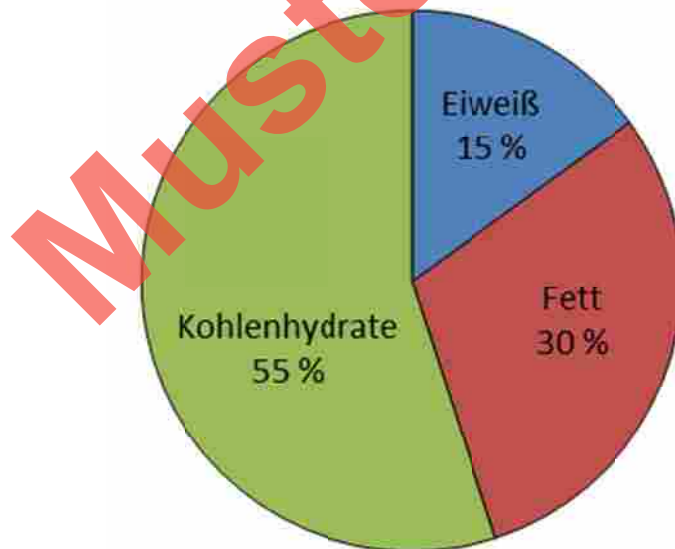
#### Bildquellen:

Fleisch: © s.media/pixelio.de; Fisch: © Rainer Sturm/pixelio.de; Käse: © Rolf Handke/pixelio.de; Wurst-Käse: © Peter Smola/pixelio.de; Wurst: s.media/pixelio.de; Kartoffeln: © Halina Zaremba/pixelio.de; Reis: © Maria Lanznaster/pixelio.de; Nudeln: © Thomas Siepmann/pixelio.de; Zucker: © sassi/pixelio.de; Semmel: © Peter Smola/pixelio.de; Gebäck: birgith/pixelio.de;





Gesamtenergiebedarf



Anteiliger Bedarf der Nährstoffe

## Ernährung II - Vitamine

**Vitamine** sind organische Verbindungen, die für den Stoffwechsel von Mensch und Tier unentbehrlich sind. Sie müssen fertig oder als Vorstufe mit vorwiegend pflanzlicher Nahrung aufgenommen werden und erfüllen hauptsächlich **katalytische** (als Bestandteil von Enzymen) und **steuernde Aufgaben**. Bei ungenügender Vitaminzufuhr kommt es zu typischen **Mangelkrankheiten**.

**Vitamin A** (Retinol) ist fettlöslich; Tagesbedarf: 1-2 mg; Der menschliche Körper kann es aus der Vorstufe (Provitamin) **Carotin** aufbauen und in der Leber speichern. Aufgenommen wird es mit Karotten, Spinat, Tomaten, Butter, Eidotter, Leber...

Es ist unentbehrlich für unser Sehen, für die Regeneration von Körperzellen und Geweben.

Mangel führt zu Nachtblindheit, Schädigungen von Haut und Schleimhäuten!

Der **Vitamin B-Komplex** (B1 bis B12) ist eine Gruppe von wasserlöslichen Vitaminen, die wir mit Milch, Milchprodukten, Vollkornprodukten, Fleisch, Fisch... aufnehmen.

Mangelercheinungen: Nervenerkrankungen, verminderte Leistungsfähigkeit (B1, Thiamin), Hautstörungen, Haarausfall, Wachstumsstörungen (B2-Gruppe: Biotin, Riboflavin, Folsäure), Störung der Bildung roter Blutkörperchen (B12 – Cobalamin).

**Vitamin C (Ascorbinsäure)** ist wasserlöslich. Der Tagesbedarf liegt bei rund 70 mg, bei Rauchern und in Stresszeiten bei 120 mg.

Es ist in frischem Obst und Gemüse enthalten. Der Gehalt nimmt bei längerer Lagerung ab, durch Kochen wird es zerstört. Bei Mangel kommt es zu verzögerter Wundheilung, Müdigkeit, Leistungsschwäche und Anfälligkeit für Infektionskrankheiten.

**Vitamin D (Calciferol)** ist fettlöslich, enthalten in Milch, Butter, Fleisch, Eidotter... Es ist wichtig für den Calcium- und Phosphatstoffwechsel. Mangel führt zu Störungen von Knochen- und Zahnbildung.

**Vitamin E (Tocopherol)** ist fettlöslich, enthalten in grünen Pflanzen, Pflanzenölen... Mangel führt zu verminderter Spannkraft und Fortpflanzungsfähigkeit.

**Vitamin K** ist fettlöslich, enthalten in Kohl, Spinat, Leber... Es ist unerlässlich für die Blutgerinnung.

Folie 8

Vitamine und Mineralstoffe



Calcium und Eisen



Ballaststoffe



Wasser



**Bildquellen:**

Früchte: © Andrea Kusajda/pixelio.de; Gemüse: © Halina Zaremba/pixelio.de; Käse: © Rolf Handke/pixelio.de; Butter: © Reiner Rosenwald/pixelio.de; trinkende Frau: © Hartmut910/pixelio.de; Gartenbohnen © Mario Heinemann/pixelio.de; Vollkornbrot © pandi/pixelio.de;

## Ernährung III

**Mineralstoffe** kommen in fast allen Lebensmitteln vor. Eisen ist ein Bestandteil des roten Blutfarbstoffes Hämoglobin. Calcium ist notwendig für den Aufbau von Knochen und Zähnen, für Nerven- und Muskeltätigkeit... Ebenso unverzichtbar sind Natrium und Kalium!

**Ballaststoffe** sind unverdauliche Anteile in der Nahrung, sie sind aber unentbehrlich für eine ordentliche Darmtätigkeit!

Unser Körper besteht zu 60 % aus **Wasser**! Es ist ein unverzichtbares Lösungs- und Transportmittel. Der tägliche Wasser- und Mineralstoffverlust (Harn, Schweiß...) muss durch Trinken ausgeglichen werden. Wir sollten täglich rund 2 Liter Flüssigkeit zu uns nehmen!

Die **Ernährungspyramide** zeigt, in welchem Mengenverhältnis wir Nahrungsmittel und Wasser aufnehmen sollten!

Mit dem **Body-Mass-Index (BMI)** lässt sich das Normalgewicht eines Menschen ermitteln!

$$\frac{\text{Körpermasse (in kg)}}{\text{Körpergröße (in m)}^2} = \text{BMI}$$

Frauen haben ihr Normalgewicht bei einem BMI um 22, Männer um 24, Jugendliche bei 15 bis 22 (ältere Jugendliche).

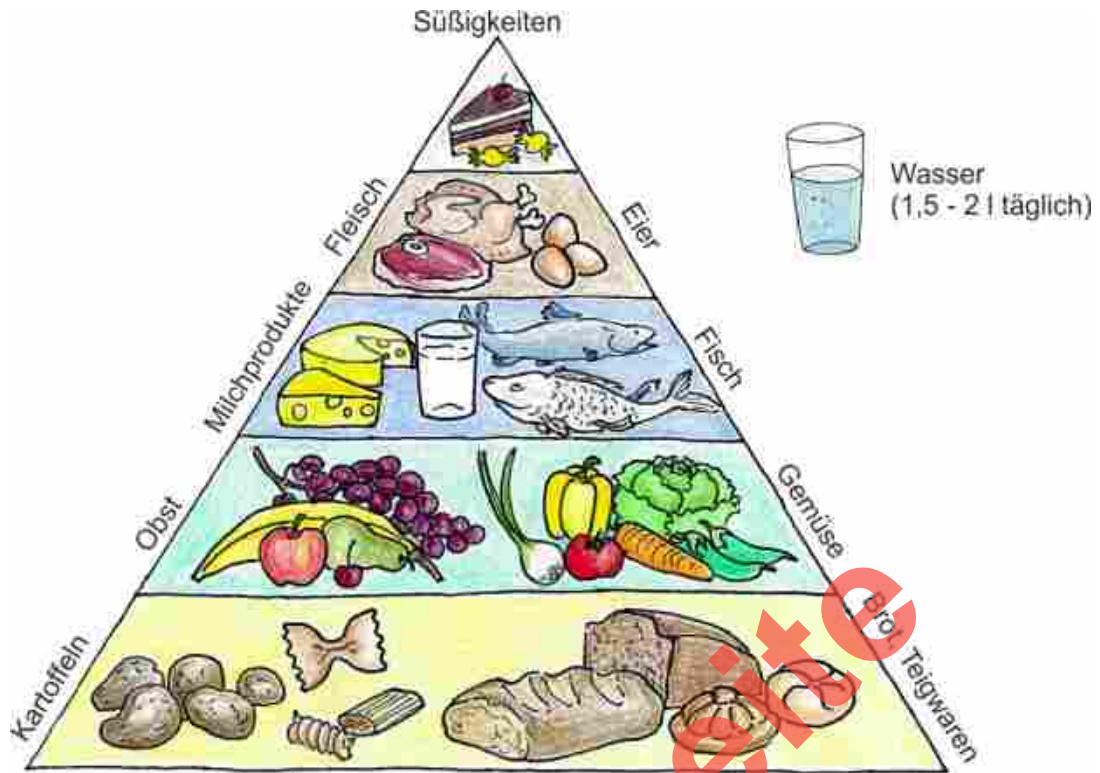
**Übergewicht** macht krank! Das Risiko für Herz und Kreislauf steigt, ebenso die Gefahr an Diabetes mellitus zu erkranken!

11 % der Österreicher leiden an starkem Übergewicht, an **Adipositas**!

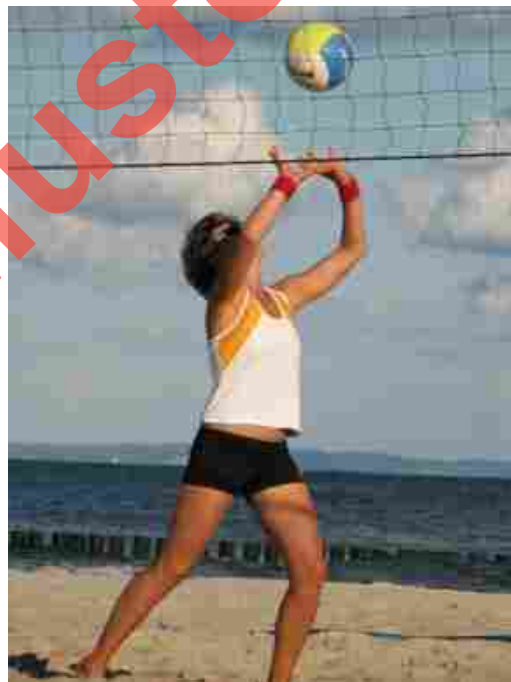
Auch **Untergewicht** macht krank! Magersüchtige schränken ihre Nahrungszufuhr extrem ein. Starker Gewichtsverlust führt zu Entkalkung der Knochen, Haarausfall, Herzrhythmusstörungen, seelischen Veränderungen! Für etwa 15 % der Betroffenen endet **Magersucht (Anorexie)** tödlich!

**Ess-Brechsucht (Bulimie)** äußert sich in immer wiederkehrenden Essanfällen. Große Nahrungsmengen werden hastig aufgenommen. Die Gewichtszunahme wird durch Abführmittel, selbst herbeigeführtes Erbrechen... zu verhindern versucht. Schleimhautentzündungen in Speiseröhre, Magen (Gastritis) und Darm sind die Folge!

**Esstörungen (Adipositas, Anorexie, Bulimie) müssen unbedingt ärztlich behandelt werden!**



Sinnvolles Mengenverhältnis der aufzunehmenden Nährstoffe



Jugendliche in sportlicher Bewegung

© Sören/pixelio.de

## Verdauung I

Unsere **Nahrung** muss mit den Zähnen zerkleinert und anschließend in ihre kleinsten Bestandteile zerlegt werden. Diese werden dann von Blut und Lymphe aufgenommen und anschließend im Körper verwertet.

Ein **Zahn** besteht aus den Abschnitten **Krone, Hals** und **Wurzel**.

Die Hauptmasse des Zahnes wird vom **Zahnbein** gebildet. Es umgibt die **Zahnhöhle**, in der Nerven, Blutgefäße und Zellen liegen, die das Zahnbein nachbilden können.

Das Zahnbein ist im Bereich der Krone vom **Zahnschmelz** (der härtesten Substanz im menschlichen Körper) überzogen. Die Wurzel ist dagegen vom **Zahnzement** (einer knochenähnlichen Substanz) bedeckt.

Zähne sitzen in entsprechenden Vertiefungen der Kieferknochen. Sie sind durch **Fasern** darin befestigt. Die Zahnwurzel ist umgeben von der **Wurzelhaut**. Der Zahnhalteapparat wird als **Parodontium** bezeichnet.

Das **Dauergebiss** eines erwachsenen Menschen hat 32 Zähne! Pro Kieferhälfte sind dies **2 Schneidezähne, 1 Eckzahn, 2 Vormahlzähne, 3 Mahlzähne** (der 3. Mahlzahn bricht später durch und wird „Weisheitszahn“ genannt).

Das **Milchgebiss** besteht aus 20 Zähnen! Pro Kieferhälfte sind dies **2 Schneidezähne, 1 Eckzahn, 2 Mahlzähne**. Der erste Schneidezahn erscheint am Ende des 1. Lebensjahres, mit 2 Jahren ist das Milchgebiss meist vollständig. Zwischen dem 6. und 11. Lebensjahr wird das Milchgebiss durch das Dauergebiss ersetzt!

### Schlucken – Atmen

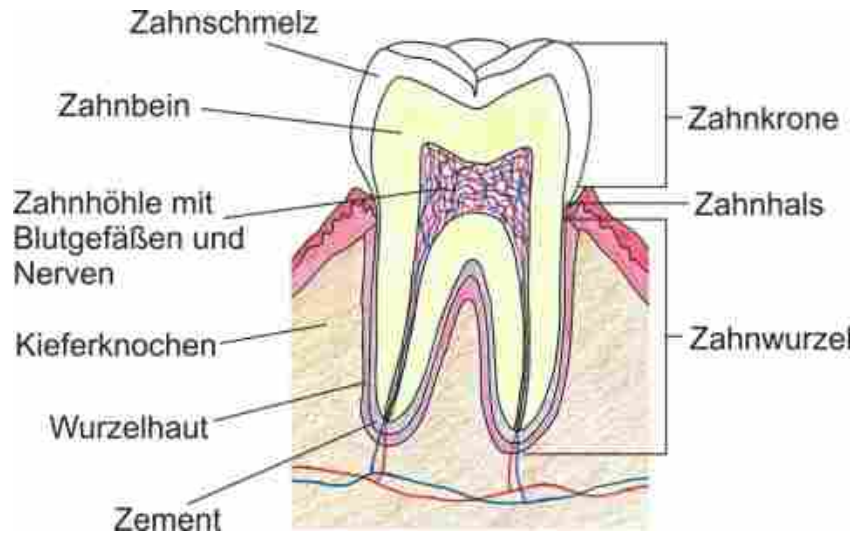
Die **Speiseröhre** beginnt im Rachen hinter der **Luftröhre**.

Beim **Schlucken** wird der mit Speichel aus den Speicheldrüsen vermengte Speisebrei von der Zunge nach hinten gedrückt. Der Kehldeckel verschließt den Eingang zu Kehlkopf und Luftröhre.

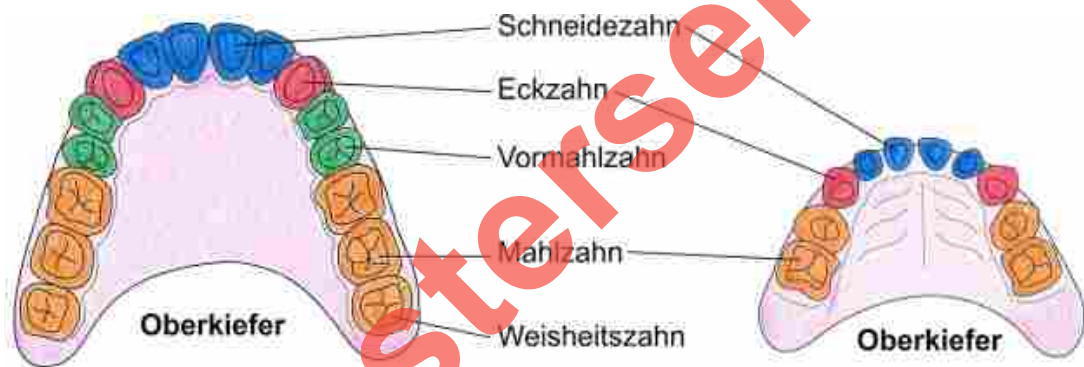
Die Speise gelangt in die dahinterliegende Speiseröhre.

Beim **Atmen** ist der Kehldeckel geöffnet. Die Luft strömt aus Nase oder Mund ungehindert in die Luftröhre.

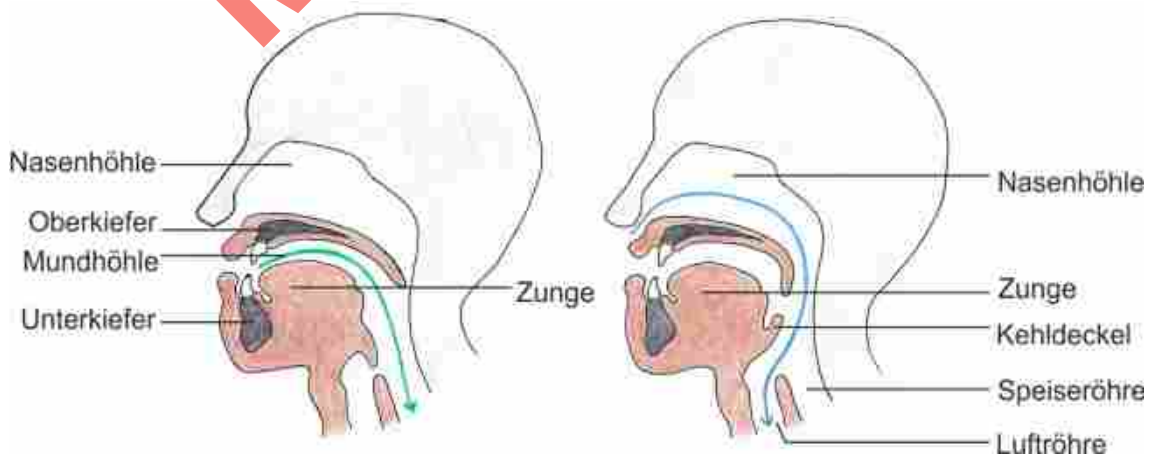




**Bau eines Zahnes**



**Dauergebiss – Milchgebiss**



**Schlucken – Atmen**

## Verdauung II

Die Verdauung der Nahrung beginnt im Mund. 3 Paar **Speicheldrüsen** (Ohr-, Unterzungen- und Unterkieferspeicheldrüse) erzeugen pro Tag 1 bis 1,5 Liter Speichel, der den Speisebrei gleitfähig macht. Er enthält außerdem ein Enzym, das den Vielfachzucker Stärke in den Zweifachzucker Maltose spaltet.

Durch den Schluckvorgang wird der Speisebrei in die **Speiseröhre** befördert. Sie ist beim Erwachsenen 25 bis 30 cm lang. Durch Zusammenziehen ihrer Muskeln (Peristaltik) erfolgt der Weitertransport in den Magen.

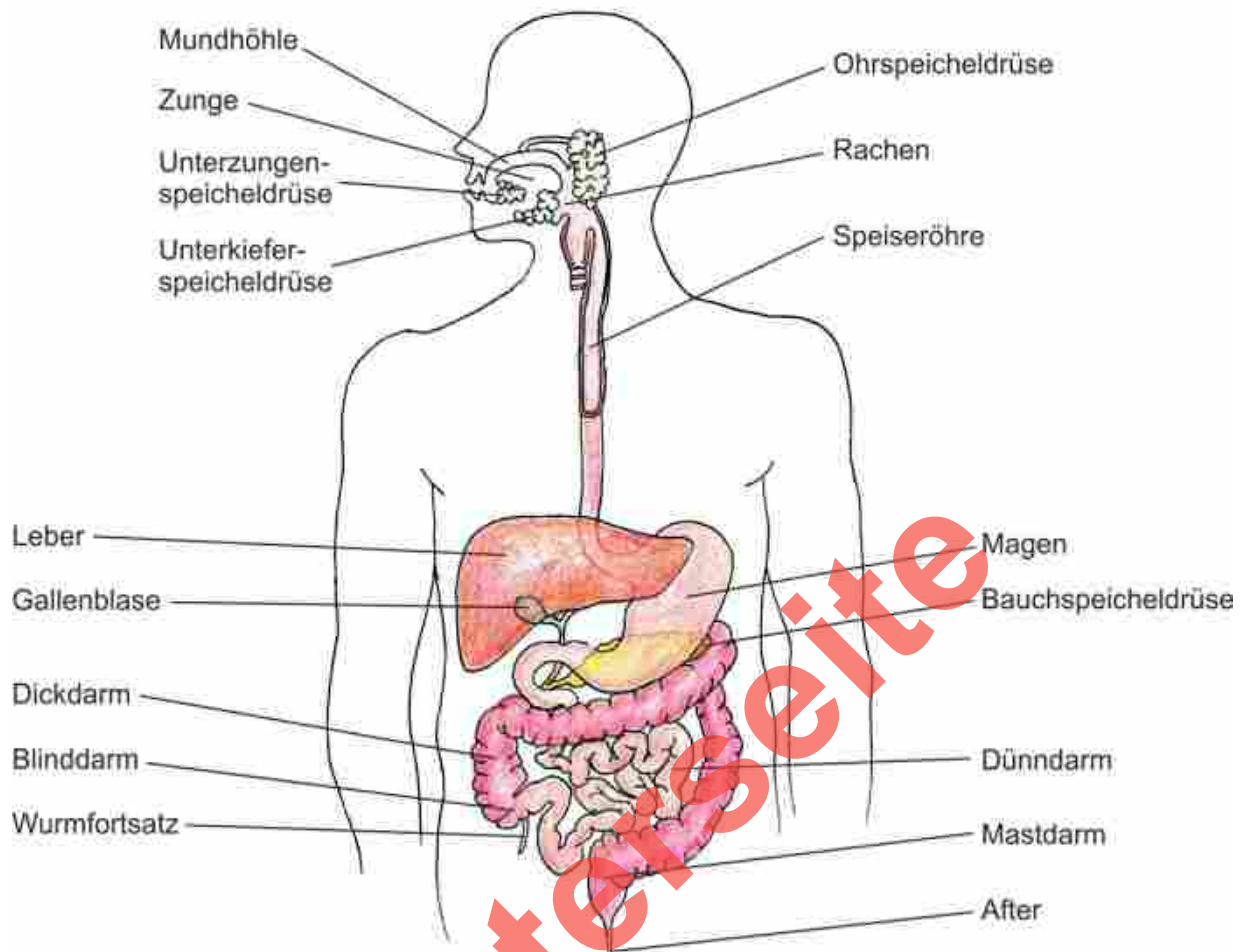
Im **Magen** wird die Nahrung gespeichert, durchmischt und teilweise verdaut. Die Drüsen der Magenschleimhaut erzeugen täglich 2 bis 3 Liter Magensaft. Er enthält Salzsäure, die u.a. Bakterien abtötet, das Enzym Pepsin, das an der Zerlegung von Eiweiß beteiligt ist und Schleim, der verhindert, dass die Wand des Magens mitverdaut wird.

Der an den Magen anschließende **Dünndarm** ist 4 bis 5 Meter lang. Er ist von einer Schleimhaut ausgekleidet, in ihn münden die Ausführungsgänge von **Leber** und **Bauchspeicheldrüse** (**Pankreas**, siehe Folie 12).

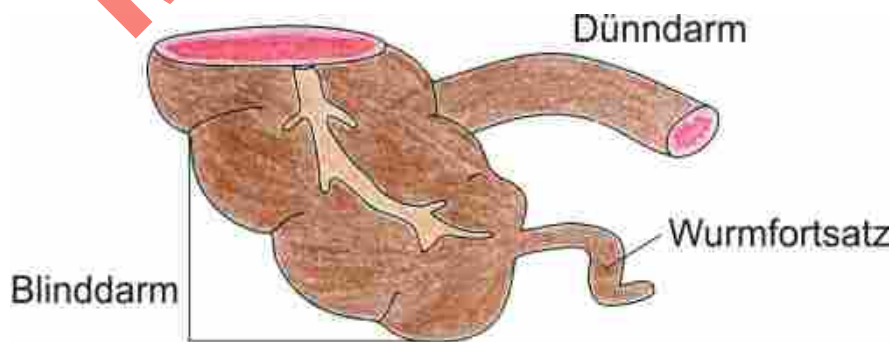
Unter der Einmündungsstelle des Dünndarms in den **Dickdarm** liegt ein „blind“ endender, kurzer Darmabschnitt, der **Blinddarm**. Sein Wurmfortsatz enthält zahlreiche weiße Blutkörperchen, Zellen, die Krankheitserreger abwehren.

Im Dickdarm werden dem Nahrungsbrei Wasser und Mineralstoffe entzogen.

Der unverdauliche Rest wird ausgeschieden.



Weg der Nahrung



Blinddarm mit Wurmfortsatz

## Verdauung III

Die Schleimhaut im Inneren des **Dünndarms** ist stark gefaltet und durchgehend dicht mit kleinen Fortsätzen, sogenannten „**Zotten**“ bedeckt. Dies bewirkt eine starke Vergrößerung der Oberfläche!

Die Ausführungsgänge von Leber und Bauchspeicheldrüse (Pankreas) münden in den ersten Abschnitt des Dünndarms, den **Zwölffingerdarm**.

Die **Leber** erzeugt die Gallenflüssigkeit und speichert sie in der Gallenblase. Bei Bedarf wird sie in den Dünndarm abgegeben. Dort emulgiert sie Fette, das heißt, aus größeren Fetttropfen im Nahrungsbrei werden viele kleinere gebildet. Diese werden von der Lipase des Bauchspeichels in **Glycerin** (= Glycerol) und **Fettsäuren** zerlegt. Der Bauchspeichel enthält weitere Enzyme, die die im Magen bereits vorverdauten Eiweißstoffe in **Aminosäuren** zerlegen und solche, die Zucker in **Einfachzucker** (z.B. Traubenzucker) spalten.

Bei all dem wird der Bauchspeichel aus dem Pankreas von Verdauungssäften aus Drüsen der Dünndarmwand unterstützt.

### **Resorption der Nährstoffe**

Die Zotten der Dünndarmschleimhaut sind von Blutgefäßen und Lymphgefäßen durchzogen. Einfachzucker und Aminosäuren gelangen durch die Wand der Darmzotten ins Blut, Glycerin und Fettsäuren in die Lymphe und werden so abtransportiert. Der Abschnitt des Dünndarms, wo dies geschieht, heißt **Leerdarm**.

*Die Blutgefäße der Dünndarmzotten vereinigen sich zu einem großen Gefäß, der **Pfortader**.*

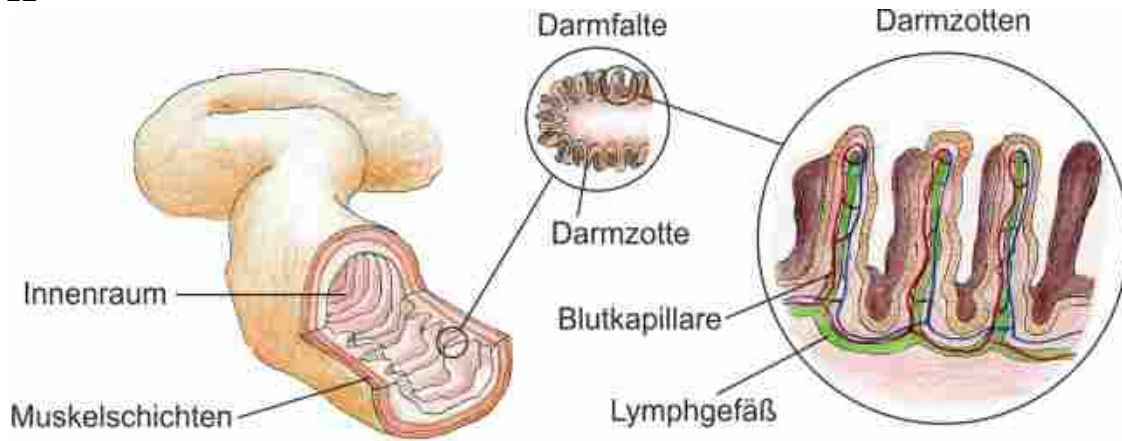
Sie bringt die Aminosäure- und Einfachzuckermoleküle aus dem Dünndarm zur **Leber**.

Aus den Aminosäuremolekülen wird hier **körpereigenes Eiweiß** aufgebaut.

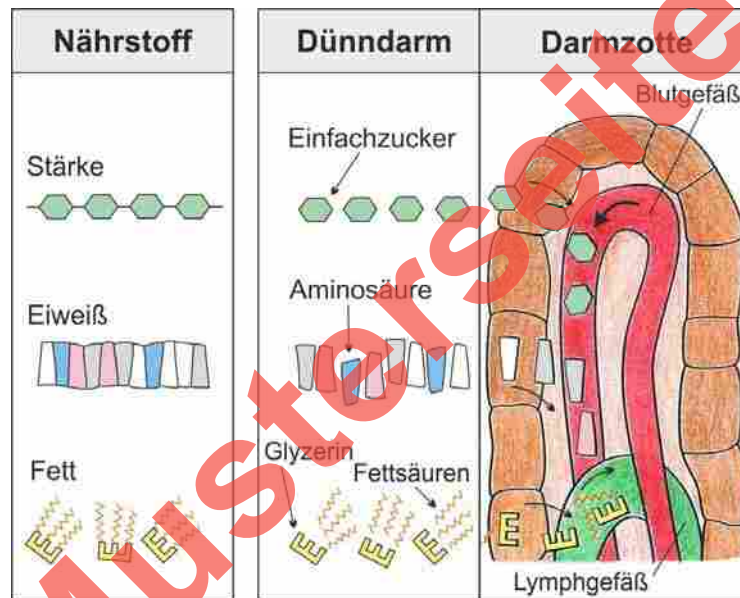
Die Einfachzuckermoleküle werden in **Glykogen** (ein Vielfachzucker) verwandelt und gespeichert.

Zur Leber führt außerdem die Leberarterie, deren Blut sie mit Sauerstoff versorgt.

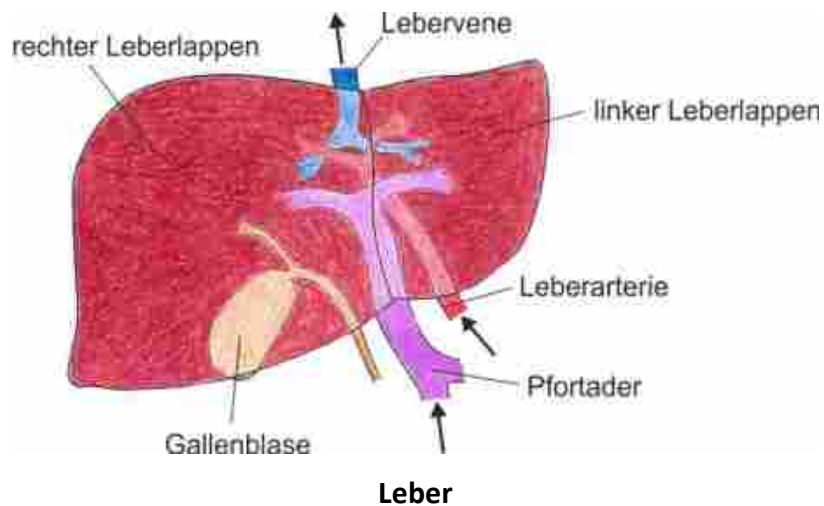
Die Lebervene transportiert alles Blut von der Leber weg.



Dünndarm, Zotten



Aufnahme der verdauten Nährstoffe durch Blut und Lymphe



## Ausscheidung

Bei der Verbrennung von Fetten und Kohlenhydraten in den Körperzellen entstehen

**Kohlenstoffdioxid** und **Wasser**.

Kohlenstoffdioxid wird ausgeatmet. Wasser dient als Lösungsmittel, u.a. für **Harnstoff** und **Harnsäure**, die beim Abbau von Proteinen entstehen. Sie werden mit anderen Fremdstoffen (z.B. Resten von Medikamenten) vom Blut zu den Nieren gebracht und ausgeschieden.

Gleichzeitig regulieren die Nieren den Wasser- und Salzhaushalt unseres Körpers.

Die beiden **Nieren** liegen rechts und links der Wirbelsäule unter dem Zwerchfell. Sie sind bohnenförmig, 11 Zentimeter lang und 6 Zentimeter breit. Auf ihnen sitzen kappenförmig die Nebennieren.

Zu jeder Niere führt eine Arterie hin, die direkt von der Aorta kommt. Sie bringt mit dem Blut Sauerstoff und Stoffe, die ausgeschieden werden müssen. Von jeder Niere bringt eine Vene das Blut weg und führt es zur unteren Hohlvene.

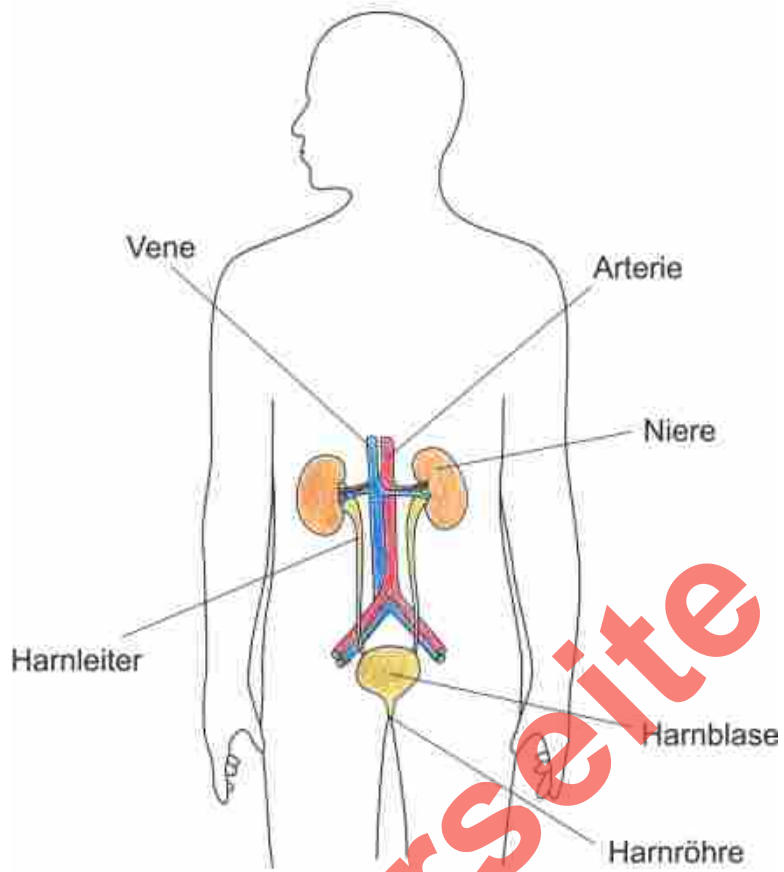
Außen ist die Niere von einer derben **Kapsel** umgeben. Im Längsschnitt sind von außen nach innen die **Nierenrinde**, das **Nierenmark** und das **Nierenbecken** zu erkennen. Vom Nierenbecken führt der **Harnleiter** zur **Harnblase**.

Jede Niere hat rund eine Million **Nierenkörperchen**, die in der Nierenrinde liegen. Jedes besitzt außen eine Kapsel (**Bowmansche Kapsel**), in der sich ein Blutgefäß zu einem **Knäuel von feinen Kapillaren** verzweigt. Hier werden Wasser und darin gelöste Stoffe, hauptsächlich Abfallstoffe aus den Blutkapillaren, hinaus gedrückt und über ein **Kanälchen**, das von der Bowmanschen Kapsel zum Nierenbecken führt, abgeleitet.

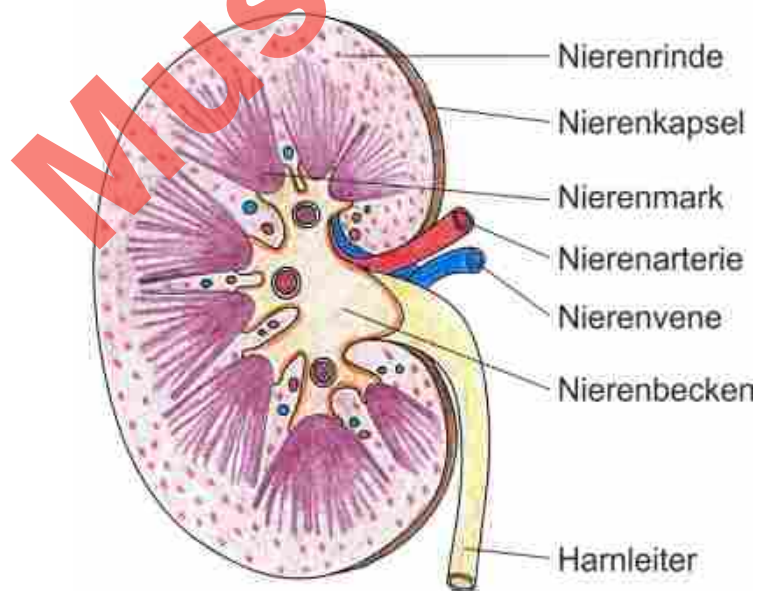
Unterwegs werden allerdings der größte Teil des Wassers und noch brauchbare Stoffe ans Blut zurückgeführt.

Der unbrauchbare Rest, 1 bis 2 Liter pro Tag, wird als Harn ausgeschieden.





**Ausscheidungssystem**

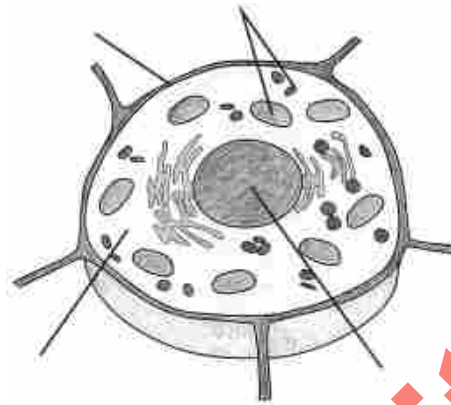


**Niere Längsschnitt**

# Du kannst es und du weißt es!

(zu den Folien 1 bis 13)

1) Die menschliche Zelle – Beschrifte in der Abbildung!



2) Ergänze!

Der Zellkern liegt im ..... eingebettet. Er ist von einer doppelten ..... umhüllt, die ..... besitzt. Er enthält das ....., das aus ..... und ..... besteht. Letztere enthält die Erbanlagen (.....).

3) Wie vermehren sich Zellen? .....

Die Zellen eines Lebewesens enthalten die gleichen Erbanlagen. Wie ist das möglich?

.....

4) Was versteht man unter einem „Gewebe“? .....

.....

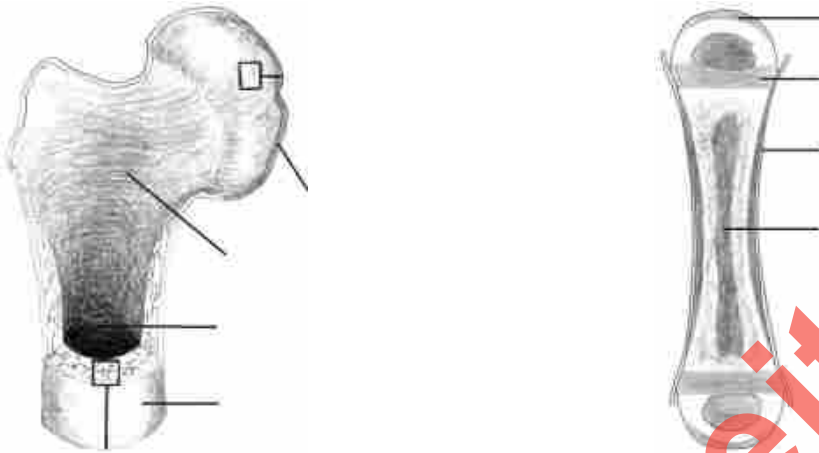
5) Was trifft zu? Kreuze an!

	Knorpelgewebe	Knochengewebe
Rundliche Zellen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Zellen verzweigt und netzartig miteinander verbunden	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Zellen einzeln oder in kleinen Gruppen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fasern zur Festigung in der Grundsubstanz	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

6) Wie hoch ist der Anteil anorganischer Substanz in Knochen? .....  
 Nenne 3 dieser anorganischen Verbindungen!

.....

7) Röhrenknochen – Entwicklung eines Röhrenknochens. Beschrifte in den Abbildungen!



8) Erkläre!

Was versteht man unter einem Organ? .....

.....

Nenne 5 Beispiele für Organe im menschlichen Körper! .....

.....

Was ist ein Organsystem? .....

.....

Nenne 3 Beispiele für Organsysteme im menschlichen Körper! .....

.....

9) Ergänze!

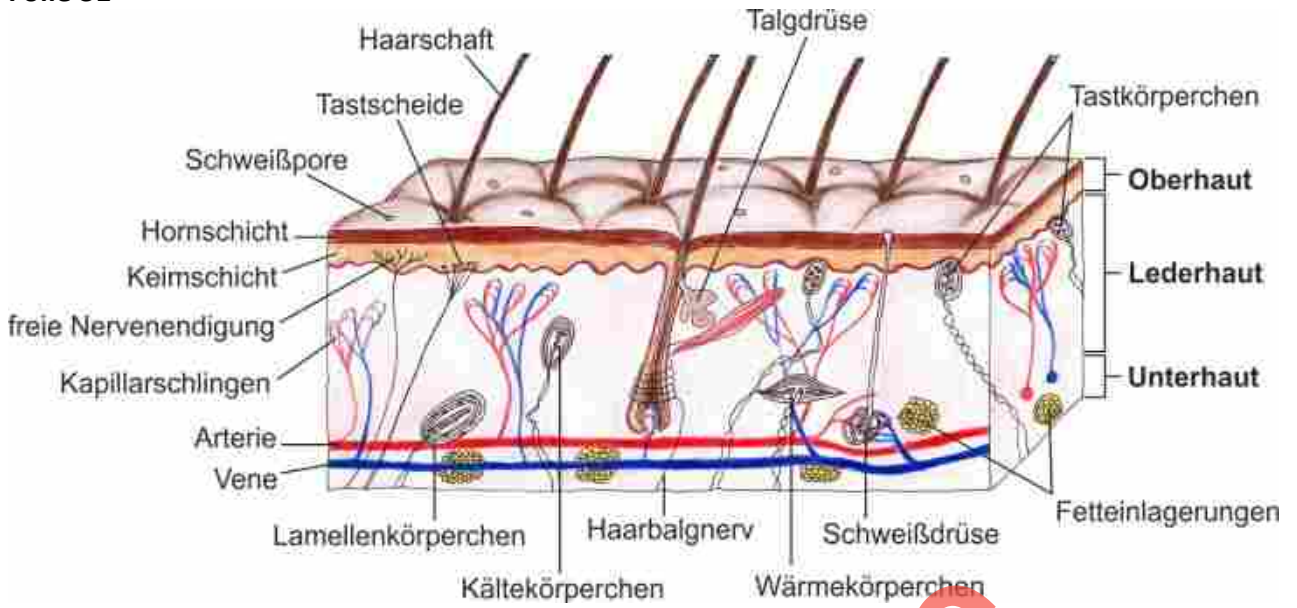
Der Schultergürtel besteht aus ..... und .....

Das ..... ist S-förmig gekrümmt. Es ist mit dem .....

und dem ..... gelenkig verbunden. Das .....

ist ein flacher, dreieckiger Knochen. Es bildet die Gelenkspfanne für den .....

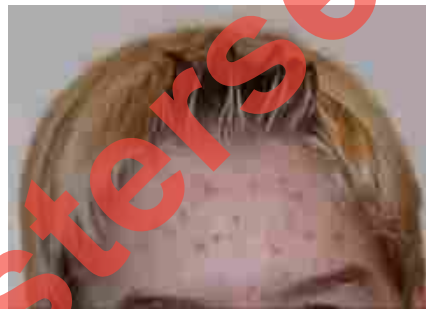
..... Das Schultergelenk ist ein .....



**Aufbau der Haut**



**Temperaturempfindliche Zonen**



**Akne**



**Melanom**



**Piercing**



**Tätowierung**

## Du kannst es und du weißt es!

(zu den Folien 22 bis 31)

- 1) Mit Hilfe welcher Organe können wir unsere Umwelt wahrnehmen, Erinnerungen speichern und sinnvoll reagieren?

.....

- 2) Setze ein!

Gehirn und Rückenmark bilden das ..... . Die Nervenbahnen im Körper bilden in ihrer Gesamtheit das .....

Nerven leiten Erregungen von den Sinneszellen zum Gehirn. Diese Nerven heißen .....  
..... ( .....). Andere Nerven leiten Befehle vom Gehirn (meist über das Rückenmark) zu den Muskeln. Wir nennen sie .....  
(.....).

Nervenleitung ist ein ..... Vorgang.

- 3) Nervenzelle – Beschrifte in der Abbildung!



- 4) Wie wird eine Erregung über den Synapsenspalt weitergeleitet?

.....

5) Das Gehirn des Menschen – Beschrifte in der Abbildung!



6) Wie ist das Gehirn in der Schädelkapsel eingebettet? .....

.....

7) Welcher Abschnitt des Gehirns erfüllt welche Aufgabe? Setze ein!

- Lässt Gefühle entstehen; steuert Körpertemperatur, Wasserhaushalt, Nahrungsaufnahme...  
.....
- Steuert unwillkürlich ablaufende Vorgänge wie Atmung, Herztätigkeit, Reflexe wie Speichelfluss... ..
- Verantwortlich für das Gleichgewicht und den richtigen Spannungszustand der Muskeln...  
.....
- Verantwortlich für die Wachheit unseres Bewusstseins, kontrolliert Pupillenerweiterung, Linsenkrümmung... ..



**8) Ergänze!**

Das Großhirn besteht aus 2 Hemisphären, die über den ..... miteinander verbunden sind. Es besteht aus der ..... ( .....) und dem innenliegenden ..... . Die ..... ist 3 - 5 mm dick, sie enthält rund 10 Milliarden ..... . Ihre Neuriten bilden das .....

**9) Großhirn – Rindenzonen. Beschrifte in der Abbildung!**



**10) Erkläre! Was leisten...**

- Wahrnehmungsfelder .....
- Erinnerungs-(Verarbeitungs-)felder .....
- Motorische Rindenzonen .....

Das Großhirn ist also unser Zentrum für .....

**11) Wenn im Rückenmark eine Erregung von einem Empfindungsnerv sofort auf einen**

Bewegungsnerv übertragen wird, entsteht eine Bewegung, die wir ..... nennen.

Welche Bedeutung hat diese Art von Bewegungen? .....

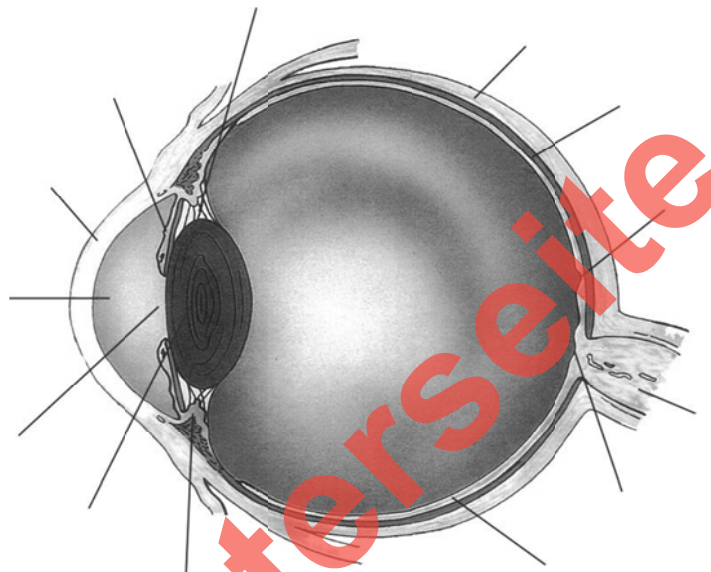
**12)** Das vegetative Nervensystem steuert viele Leistungen unserer Organe automatisch.

Welcher seiner Anteile bewirkt was? Setze ein!

- Beruhigung, Erholung, Anregung der Verdauung .....
- Steigerung der körperlichen Leistung .....

In einem gesunden Körper sorgen beide für ein ..... !

**13)** Bau des menschlichen Auges – Beschrifte in der Abbildung!



**14)** Ergänze!

Die Netzhaut (Retina) enthält die ....., und zwar rund 120 Millionen ..... zum ..... sehen und rund 6 Millionen ..... zum ..... sehen. Wir haben 3 verschiedene Arten von ....., einen für den ....., einen für den ..... und einen für den ..... Bereich. Die Stelle unseres schärfsten Sehens ist der ..... Hier befinden sich nur ..... . Dort, wo der Sehnerv das Auge verlässt, ist der .....

**15)** Durch welche Teile des Auges gelangen die Lichtstrahlen auf die Netzhaut?

.....

**16) Akkommodation – Setze ein!**

- Der Ciliarmuskel zieht sich zusammen, die Haltefasern der Linse lockern sich, die elastische Linse kugelt sich ab. Anpassung an .....
- Der Ciliarmuskel ist entspannt, die Aderhaut zieht die Linse über die Haltefasern flach. Anpassung an .....

Wie ist das Auge in Ruhe/im Schlaf eingestellt? .....

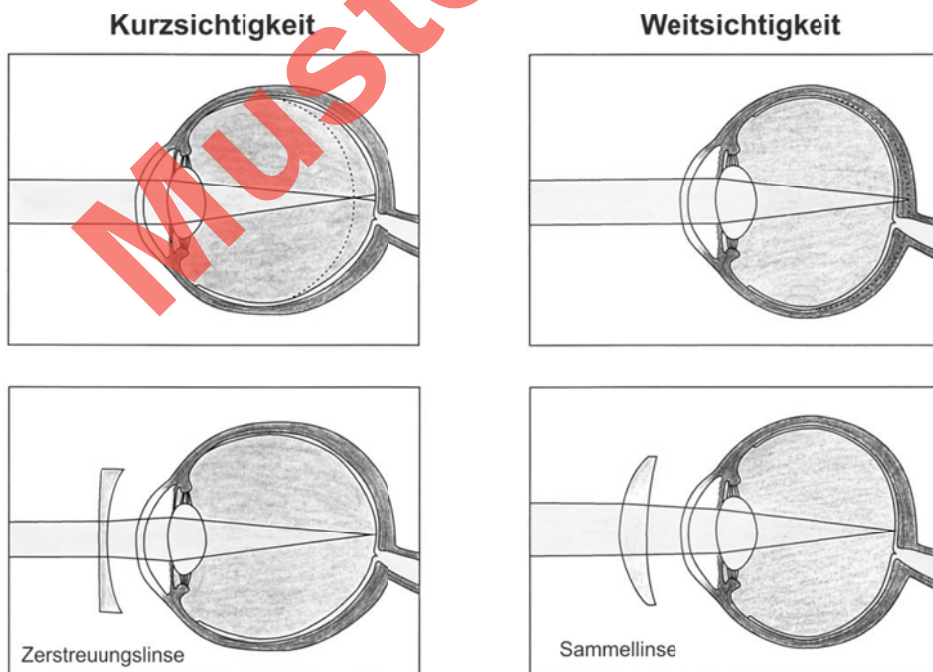
**17) Welche Art von Bild wird auf der Netzhaut entworfen?**

.....

Wo entsteht das Bild/die Sehempfindung? .....

**18) Kurzsichtigkeit – Weitsichtigkeit. Beschreibe anhand der Abbildungen!**

.....  
.....  
.....  
.....  
.....



19) Wie entsteht Altersweitsichtigkeit? .....

.....

Wann liegt Astigmatismus vor? .....

20) Augenlider schützen das Auge vor .....

Tränenflüssigkeit befeuchtet die .....

Augenbrauen und Wimpern schützen die Augen vor .....

21) Beschreibe, wie die Anpassung an unterschiedliche Lichtverhältnisse (Adaption) erfolgt!

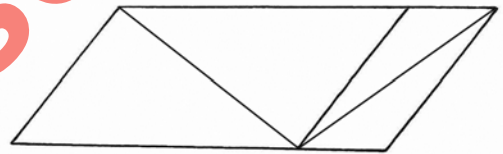
.....

.....

.....

22) Geometrisch optische Täuschungen. Erkläre anhand der Abbildung!

Die Täuschung ist ....., das  
 Wissen um die tatsächlichen Verhältnisse  
 ist ..... Das Auge  
 ist dafür nicht allein verantwortlich,  
 sondern .....



23) Kippbild. Erkläre anhand der Abbildung, warum wir beim Betrachten des Bildes 2 verschiedene Wahrnehmungen haben können!

.....

.....

.....

.....

.....



24) Bau des Ohres – Beschrifte in der Abbildung!



25) Beschreibe kurz den Weg der Schallwellen von der Ohrmuschel zum Cortischen Organ in der häutigen Schnecke!

.....  
.....  
.....

26) Was ist die Ohrtrompete? Welche Funktion hat sie? .....

.....

27) Innerhalb welches Schwingungsbereiches können wir Schallwellen in Hörempfindungen umsetzen? .....

28) Der Gleichgewichtssinn setzt sich aus Drehsinn und Lagesinn zusammen. Beschreibe kurz, wie das Gehirn Drehbewegungen registrieren kann!

.....  
.....

29) Geruchssinn

Wo liegen unsere Riechfelder? .....

Welche Fläche haben sie insgesamt? .....

## Schwangerschaft, Geburt

Von der Befruchtung bis zur Geburt vergehen rund **270 Tage**. Nach der 8. Schwangerschaftswoche sind alle inneren Organe angelegt.

Ab dem 3. Schwangerschaftsmonat wird das werdende Kind als **Fetus (Fötus)** bezeichnet.

Nach 4 Monaten ist er 20 cm lang, sein Körper ist von feinen Haaren bedeckt. Die Mutter kann seine Bewegungen wahrnehmen. Das Geschlecht ist im Ultraschallbild erkennbar.

Zwischen dem 6. und 9. Monat wächst der Fetus von 35 cm Kopf-Fersen-Länge auf durchschnittlich 50 cm **heran**. **Die Organe sind so weit entwickelt, dass er ab der 29. Woche nach einer Frühgeburt lebensfähig ist.** Körperliche und psychische Regungen der Mutter nimmt das werdende Kind wahr und reagiert darauf.

Spätestens im 9. Schwangerschaftsmonat nimmt es die sogenannte **Geburtslage** ein, mit dem Kopf zur Gebärmutteröffnung.

Durch Hormone eingeleitet beginnt der **Geburtsvorgang** durch zuerst leichtere, unregelmäßige **Wehen**. Sie entstehen durch das Zusammenziehen der Gebärmuttermuskulatur.

Sie werden allmählich stärker und kommen in kürzeren Abständen (**Eröffnungswehen**).

Der Muttermund wird durch den Kopf des Kindes gedehnt, die Fruchtblase platzt, das Fruchtwasser fließt ab und macht den Geburtsweg gleitfähiger. Danach folgen **Presswehen** in Abständen von 2 bis 5 Minuten. Die **Austreibungsphase** hat begonnen. Der Kopf wird durch die Scheide nach außen gedrückt, der Körper folgt meist rasch.

Die **Nabelschnur** wird eine Handbreit vom Kind entfernt abgebunden und **durchtrennt**. Das Kind atmet Luft ein, ein erster **Schrei** zeigt an, dass das selbstständige Atmen begonnen hat.

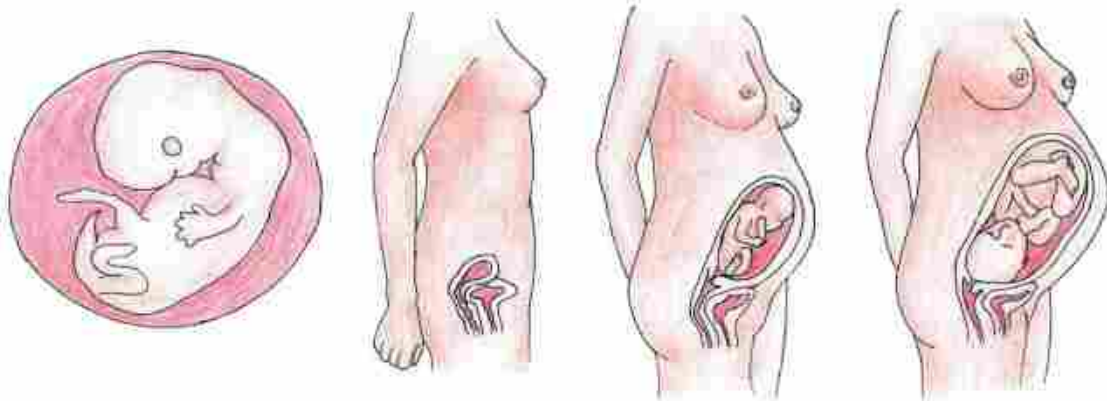
### **Das Kind ist entbunden!**

Einige Zeit später werden Fruchtblase und Plazenta als **Nachgeburt** ausgestoßen.

Durch ein Hormon der Hypophyse wird die Produktion der **Muttermilch** angeregt.

Der **Körperkontakt** ist für Mutter und Kind wichtig! Das Saugen bringt dem Kind Nahrung. Die **Körperwärme**, die auch der Vater geben kann, gibt dem Kind das Gefühl der **Geborgenheit!**



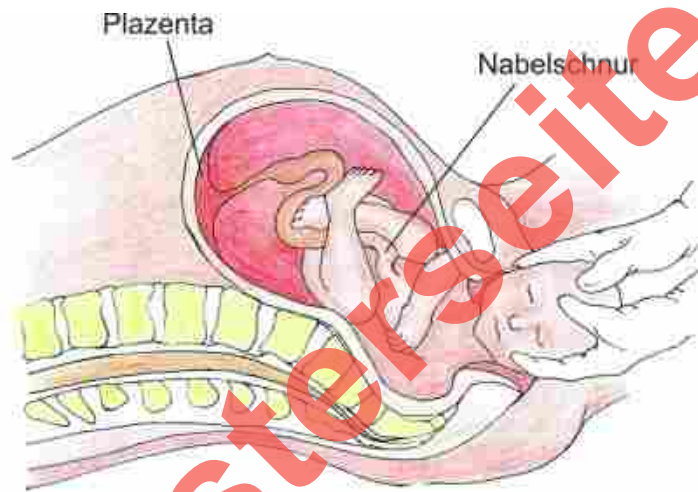


2. Monat

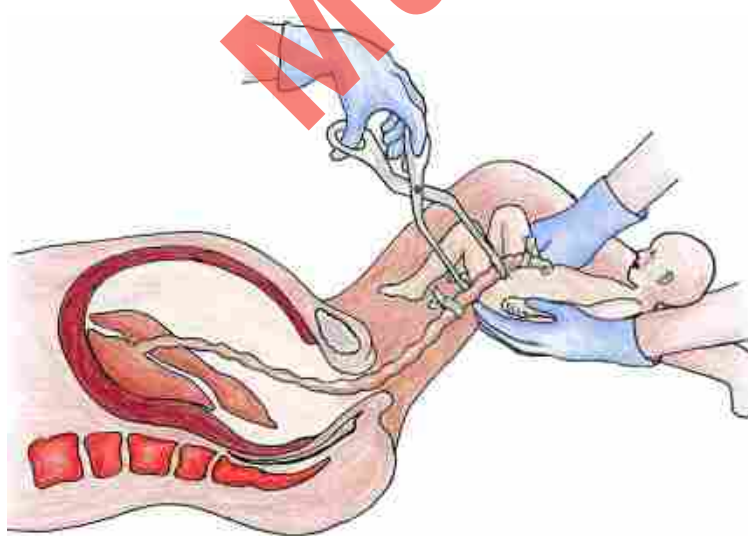
6. Monat

9. Monat

Schwangerschaft



Geburt



Nachgeburt



Stillen

© Photo-Engel/pixelio.de

## Der weibliche Zyklus, Verhütung

Der **weibliche Zyklus (Monatszyklus, Menstruationszyklus)** beginnt mit dem ersten Tag der **Regelblutung (Periode)** und endet am Tag vor dem Beginn der nächsten Blutung. Er dauert durchschnittlich 28 Tage.

Von der Hypophyse wird ein Hormon (Follikelstimulierendes Hormon, **FSH**) abgegeben, das in einem der Eierstöcke einen **Follikel** heranreifen lässt. Dieser enthält die Eizelle und produziert ebenfalls Hormone, die **Östrogene**. Sie bewirken eine Verdickung der Gebärmutterschleimhaut. Um den 14. Tag bewirkt ein weiteres Hormon der Hypophyse (Luteinisierendes Hormon, **LH**), dass der reife Follikel platzt. Die Eizelle gelangt dabei in den Eileiter (**Eisprung**). Die leere Follikelhülle verwandelt sich in den sogenannten **Gelbkörper**, der das Gelbkörperhormon (**Progesteron**) abgibt. Es bewirkt, dass die Gebärmutterschleimhaut nach einer Befruchtung für die Einnistung eines Embryos vorbereitet wird.

Wird die Eizelle auf ihrer Wanderung durch den Eileiter nicht befruchtet, stirbt sie nach 12 bis 24 Stunden ab. Der Gelbkörper wird zurückgebildet, die Schleimhaut der Gebärmutter wird nach dem 28. Tag abgestoßen (**Regelblutung**).

Nach dem Eisprung steigt die **Körpertemperatur** der Frau um einige Zehntel °C an und sinkt vor dem Einsetzen der Regelblutung wieder zurück. Die **fruchtbaren Tage** liegen im Normalfall zwischen dem 11. und 16. Tag. Da aber aus verschiedenen Gründen Zyklusschwankungen auftreten können, kann dieser Zeitraum nicht genau angegeben werden (rund 9. bis 19. Tag).

**Natürliche Verhütung:** Ein Paar verzichtet in dem Zeitraum, in dem eine Befruchtung stattfinden kann, auf Geschlechtsverkehr.

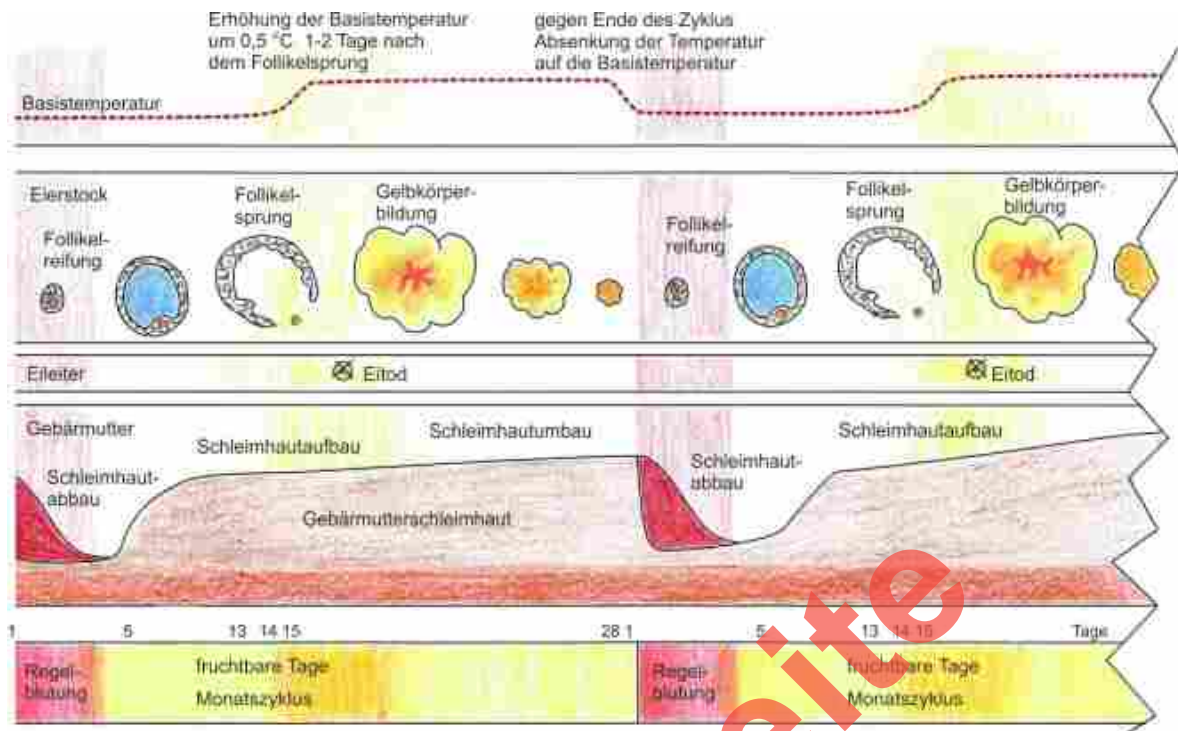
**Temperaturmethode:** Die Erhöhung der Körpertemperatur nach dem Eisprung wird zur Bestimmung der fruchtbaren Tage zusätzlich berücksichtigt.

Ein **Kondom** ist eine dünne Gummihülle, die der Mann über den Penis streift. Es verhindert, dass Spermien in die Scheide gelangen und schützt gleichzeitig vor Krankheiten, die auf dem Geschlechtsweg übertragen werden können (AIDS!).

Das **Pessar (Scheidenpessar, Diaphragma)** besteht aus einem Ring, über den kuppelförmig eine dünne Gummihaut gespannt ist. Es wird vor dem Geschlechtsverkehr in die Scheide eingeführt und über den Muttermund gestülpt.

Die **Pille (Antibabypille)** enthält Hormone, die bei der Frau einen Eisprung verhindern. Dadurch ist keine Befruchtung möglich!

Folie 38



Der weibliche Zyklus



Antibabypille



Kondome



Pessar



Bildquellen: Kondome © Tomizak/pixelio.de; Stop Aids © Marcel Rolfes/pixelio.de

## Chromosomen und Vererbung

Jeder **Zellkern** enthält schleifenartige Gebilde, die **Chromosomen**. Sie bestehen aus **Desoxiribonukleinsäure (DNS, DNA)**, die um bestimmte Proteine gewickelt ist.

In dieser DNA liegen verschlüsselt unsere **Erbanlagen (Gene)**. Hier sind Augenfarbe, Blutgruppe, Körperbautyp, Begabungen und weitere 22 000 Anlagen gespeichert.

Die **Keimzellen** des Menschen haben **23 Chromosomen**. Von den ersten 22 Chromosomen entspricht jeweils eines der Eizelle einem der Spermienzelle (homologe Chromosomen). Das **23. Chromosom (Geschlechtschromosom)** trägt in der Eizelle den weiblichen Faktor **X**, in der Spermienzelle entweder ebenfalls den weiblichen Faktor X oder den männlichen Faktor **Y**. Da **Keimzellen** nur 23 Chromosomen besitzen, bezeichnen wir sie als **haploid**.

Nach der Befruchtung enthält die **befruchtete Eizelle (Zygote) 23 Chromosomenpaare** (also **46 Chromosomen**). Sie ist daher **diploid**.

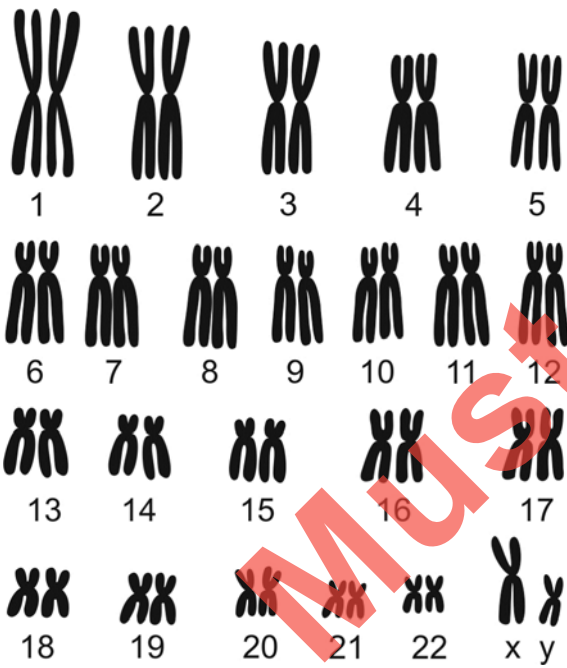
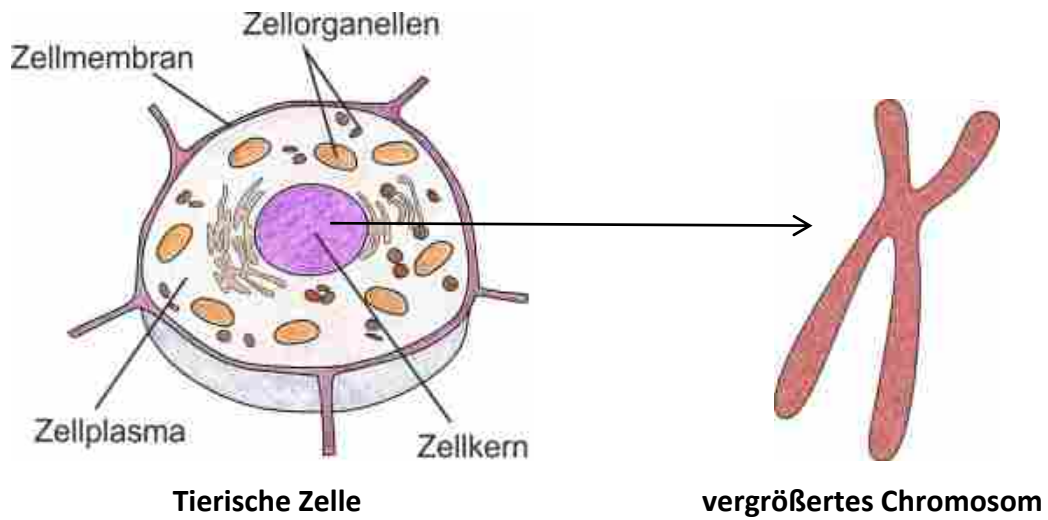
Wenn die Chromosomen des 23. Paares beide den Faktor X tragen (also **XX**), entsteht ein **Mädchen**. Wenn eines den Faktor X, das andere den Faktor Y trägt (also **XY**) entsteht ein **Bub**.

Aus der Zygote entsteht durch **Zellteilungen** zuerst der Embryo und dann der Fetus, der sich zu einem Baby weiterentwickelt. Nach der Geburt wächst das Kleinkind durch Zellteilungen zu einem erwachsenen Menschen heran. Alle Körperzellen, aus denen er besteht, haben **dieselben 23 Chromosomenpaare**. Sie sind **diploid**.

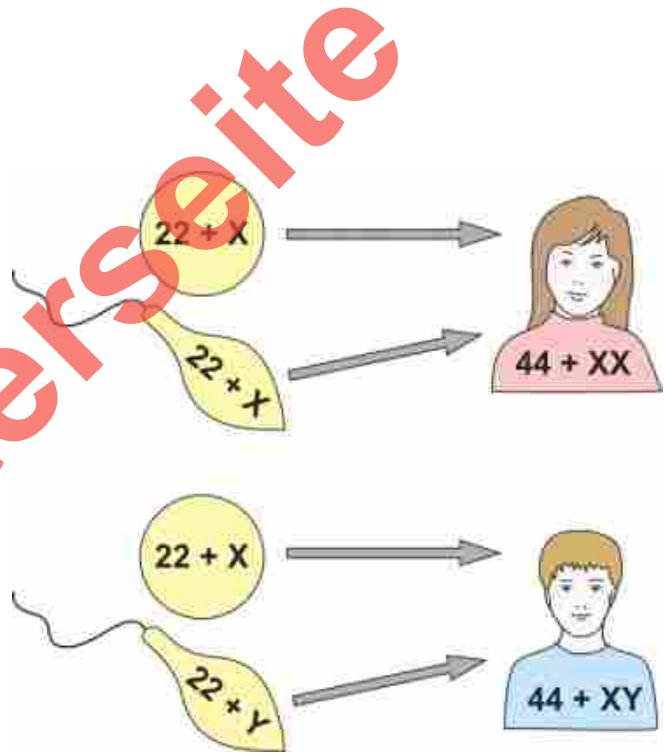
Jeder Zellteilung geht eine **Kernteilung** voraus. Dabei verdoppelt sich die DNA, es entstehen von jedem Chromosom **2 idente Exemplare**. Diese werden bei der anschließenden Zellteilung auf die beiden neu entstehenden Zellen („Tochterzellen“) aufgeteilt. Dadurch bekommt jede von ihnen **dieselben Erbanlagen (Gene)**. Diesen Teilungsvorgang nennt man **Mitose!**

Die **haploiden Keimzellen** (Eizellen, Spermien) entstehen in den weiblichen und männlichen Geschlechtsorganen (Eierstöcken und Hoden) durch einen komplizierten Teilungsprozess aus diploiden Stammzellen. Dabei ist es dem Zufall überlassen, welche der Erbanlagen auf den 46 Chromosomen die einzelne Keimzelle erhält.

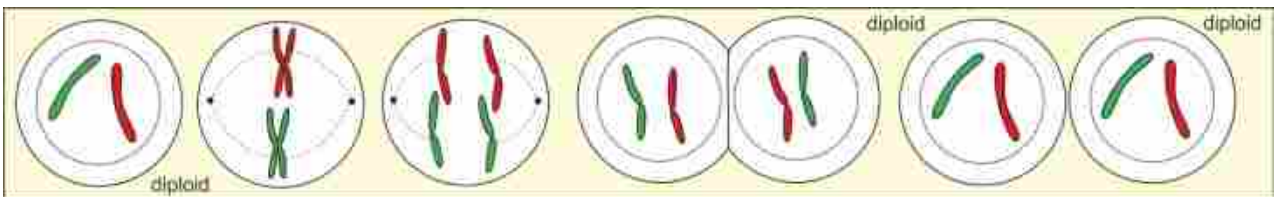




Chromosomensatz einer menschlichen diploiden Körperzelle



Vererbung des Geschlechts



Kernteilung und Zellteilung

## Gesetze der Vererbung – Mendelsche Gesetze

Kreuzt man **Erbsenpflanzen**, die sich nur in einem Merkmal, der **Blütenfarbe rot** bzw. **weiß** voneinander unterscheiden, so tragen **alle Nachkommen (1. Tochtergeneration, F1-Generation)** das Merkmal **rot!** Die **Erbanlage** für die **rote Blütenfarbe** ist **dominant** gegenüber der **Blütenfarbe weiß (rezessiv)**.

Kreuzt man dagegen **rotblühende** und **weißblühende Wunderblumen**, so tragen alle Nachkommen (F1-Generation) die **Farbe rosa!** Die **Anlagen der Eltern (P-Generation)** haben sich **gleich stark** ausgewirkt, der Erbgang wird daher als **intermediär** bezeichnet.

Das **1. Mendelsche Gesetz (Uniformitätsgesetz)** lautet daher: Kreuzt man Individuen (Tiere, Pflanzen) einer Art, die sich nur in einem Merkmal unterscheiden, so sehen die **Nachkommen (die F1-Generation) alle gleich aus. Sie sind uniform!**

Sie tragen entweder das dominante Merkmal oder sie sind intermediär ausgebildet!

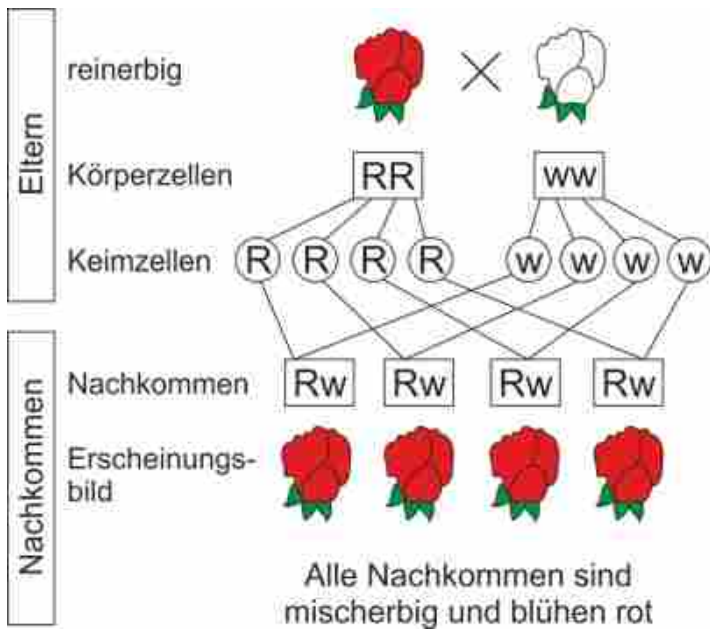
### **2. Mendelsches Gesetz: Spaltungsgesetz**

Kreuzt man die Mischlinge der F1-Generation untereinander, so sehen die Nachkommen (**F2-Generation**) nicht gleich aus!

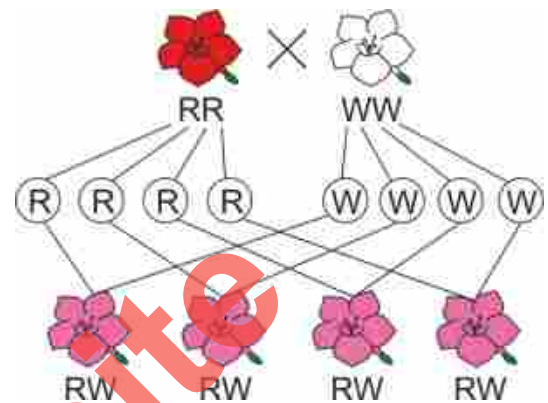
Im **dominanten Erbgang** ist das Verhältnis **3 : 1**, im **intermediären Erbgang** **1 : 2 : 1!**



### 1. Mendelsches Gesetz

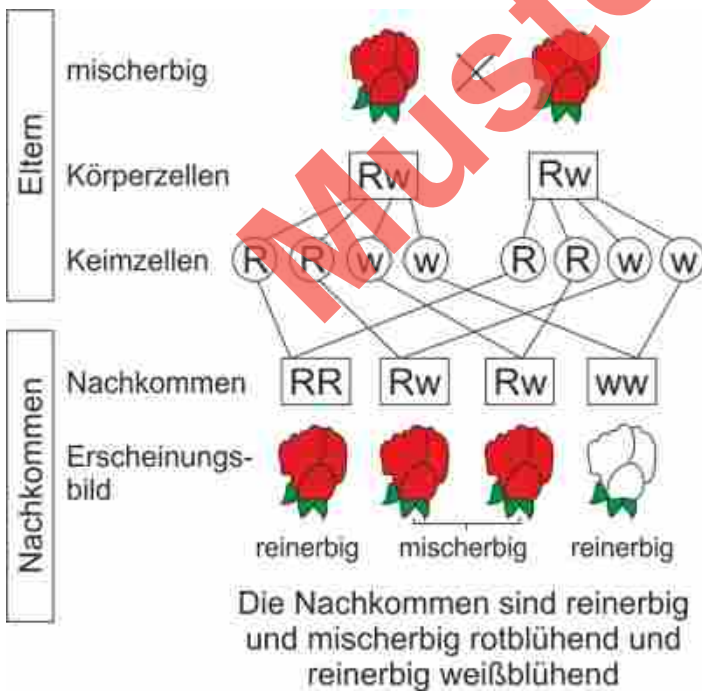


Dominant-rezessiver Erbgang

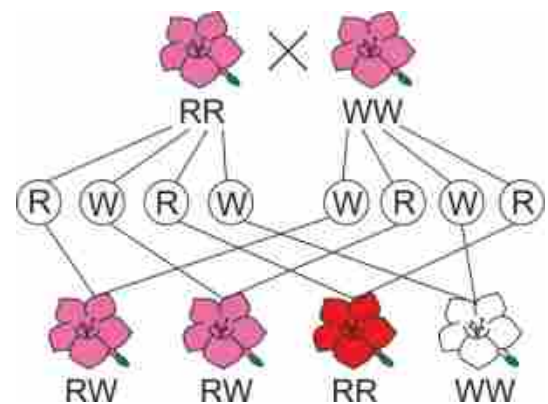


Intermediärer Erbgang

### 2. Mendelsches Gesetz



Dominant-rezessiver Erbgang



Intermediärer Erbgang

### 3. Mendelsches Gesetz

Kreuzt man Individuen, die sich in 2 (oder mehreren) Merkmalen voneinander unterscheiden, so werden die Erbanlagen (Gene) dieser Merkmale unabhängig voneinander vererbt.

Voraussetzung dafür ist allerdings, dass sie auf verschiedenen Chromosomen liegen!

Dies führt zu Neukombinationen, also zur **Entstehung neuer Rassen** oder **Sorten!**

Beispiel: Rinderrassen mit den Merkmalspaaren    schwarz - A            einfarbig - B  
  braun - a                gefleckt - b

Die **P-Generation** (Parental-, Elterngeneration) bilden Tiere, die schwarz/gefleckt (AAbb) sowie braun/einfarbig (aaBB) sind.

Die F1-Generation ist uniform, sie trägt beide dominanten Merkmale schwarz und einfarbig (AaBb).

Die F2-Generation tritt in 4 verschiedenen Erscheinungsbildern auf, und zwar im Zahlenverhältnis 9 : 3 : 3 : 1.

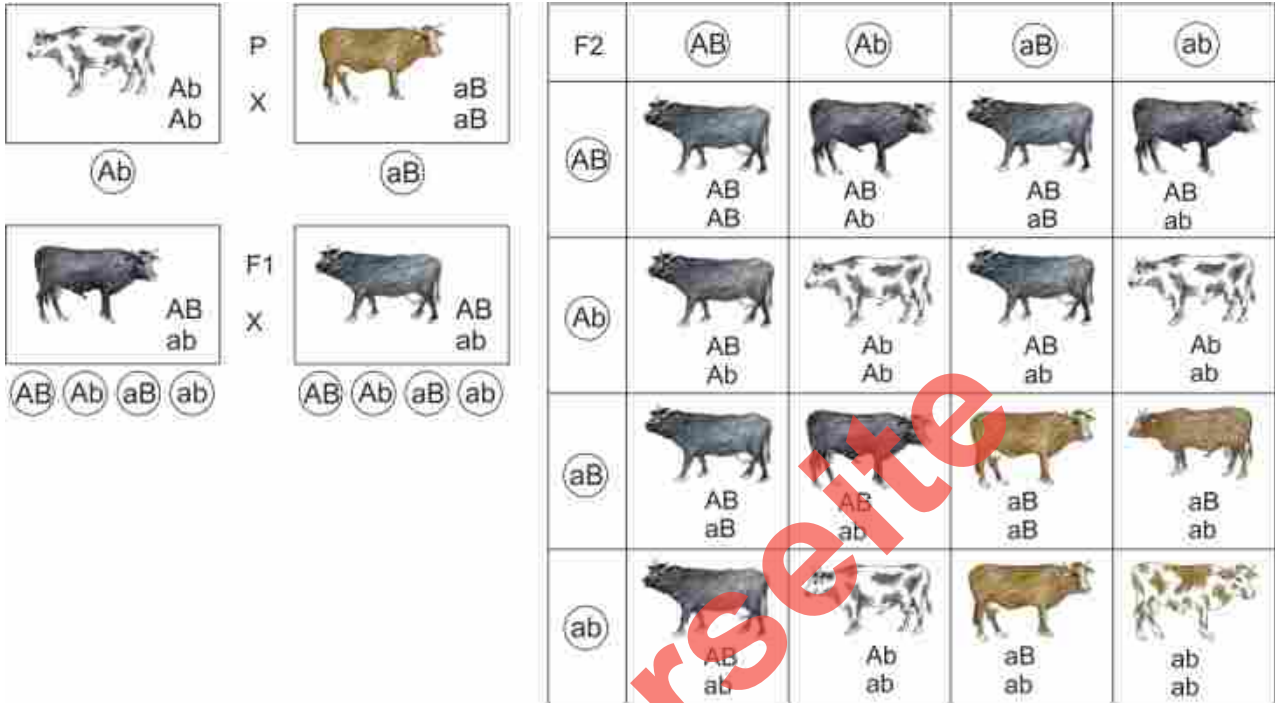
Dabei sind **2 neue reine Rassen** entstanden:    AABB    schwarz/einfarbig  
  aabb    braun/gefleckt

Der Augustinermönch Gregor Mendel (1822 - 1884) war Lehrer für Naturgeschichte (heute Biologie) und Physik. 1868 wurde er zum Abt seines Klosters in Brunn (damals Österreich-Ungarn, heute Brno in Tschechien) gewählt.

Er führte ab 1854 im Garten seines Klosters Versuche mit Erbsenpflanzen durch. Die Ergebnisse seiner Forschungsarbeiten wurden zuerst in ihrer Bedeutung nicht erkannt.

Erst 16 Jahre nach seinem Tod wurden diese Vererbungsgesetze von 3 Botanikern neu entdeckt (von dem Holländer de Vries, dem Deutschen Correns und dem Österreicher Tschermak-Seysenegg). Sie benannten sie nach dem Entdecker „**Mendelsche Gesetze**“.

### 3. Mendelsches Gesetz



Musterklausur



Gregor Mendel

## Veränderungen im Erbgut – Mutationen

Bei der Bildung der Keimzellen, aber auch durch Einwirkungen der Umwelt (Röntgen-, UV-, radioaktive Strahlung, chemische Stoffe) können Veränderungen im Erbgut auftreten, sogenannte **Mutationen**.

Alle Haustierrassen, Nutzpflanzen und Zierpflanzen sind durch Mutationen entstanden, sie wurden vom Menschen weitergezüchtet.

Beim Boxer-Hund ist der Unterkiefer länger als der Oberkiefer, er hat einen sogenannten „**Vorbiss**“. **Albinos** kommen bei vielen Tierarten vor (wie z.B. beim Meerschweinchen). Das Aussehen geht auf das Fehlen eines Farbstoffs im ganzen Körper zurück. Die **Blutbuche** ist durch eine Mutation der Rotbuche entstanden. Ein roter Farbstoff überdeckt den grünen Farbstoff Chlorophyll.

Mutationen können aber auch Ursachen verschiedener **Störungen** und **Krankheiten** sein.

Wenn bei einem Kind das 21. Chromosom nicht (wie normal) zweimal, sondern dreimal in den Körperzellen vorhanden ist, ist dies die Ursache für das **Down-Syndrom** (früher „Mongolismus“). Die betroffenen Kinder haben mongoloide Züge, einen flachen Hinterkopf, ein kurzes Genick. Die Intelligenz kann stark vermindert sein, angeborene Herzfehler können auftreten.

Auf Mutationen beruhen auch **Bluterkrankheit** (stark verzögerte Blutgerinnung), **Rot-Grün-Farbsehschwäche**, **Mukoviszidose** (Kinder leiden unter massivem Husten, Atemnot und Verdauungsstörungen durch Schleimablagerungen in Lunge und Bauchspeicheldrüse).

Mutationen in Körperzellen können für das Entstehen verschiedener Arten von **Krebs** verantwortlich sein (Lungenkrebs, Hautkrebs...).

Nur Mutationen in den Keimzellen können weitervererbt werden!



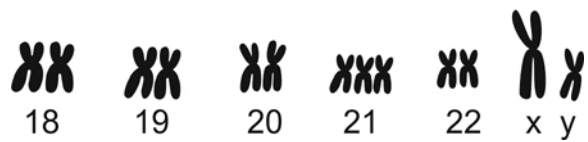
Boxerhund



Albino



Blutbuche



Down-Syndrom

## Gentechnik - Biotechnologie

**Insulin** wird in der Bauchspeicheldrüse erzeugt, es senkt den Blutzuckerspiegel. Bei **Zuckerkranken (Diabetikern)** kann es nicht oder nicht in ausreichender Menge hergestellt werden. Es muss ihnen zugeführt werden!

### Insulin wird heute gentechnisch hergestellt!

Das Gen für die Herstellung von Insulin wird einer menschlichen Zelle entnommen und in eine **ringförmige DNA (ein Plasmid)** von **Bakterien** eingesetzt. Dieses veränderte Plasmid wird wieder in eine Bakterienzelle zurückgebracht. Solche **gentechnisch veränderten (transgenen) Bakterien** werden in einem Nährmedium vermehrt. Sie produzieren das benötigte Insulin!

### Gen-Pharming

Tieren wird ein entsprechendes Gen implantiert, das einen Stoff erzeugt, der in der Pharmaindustrie für die **Herstellung von Medikamenten** benötigt wird.

Der Eizelle eines Schafes wird das Gen für die Herstellung eines bestimmten Stoffes (Enzyms) eingepflanzt. Aus der Eizelle entwickelt sich ein Tier, dessen Milch das gewünschte Enzym enthält!

### Biotechnologie – Embryotransfer

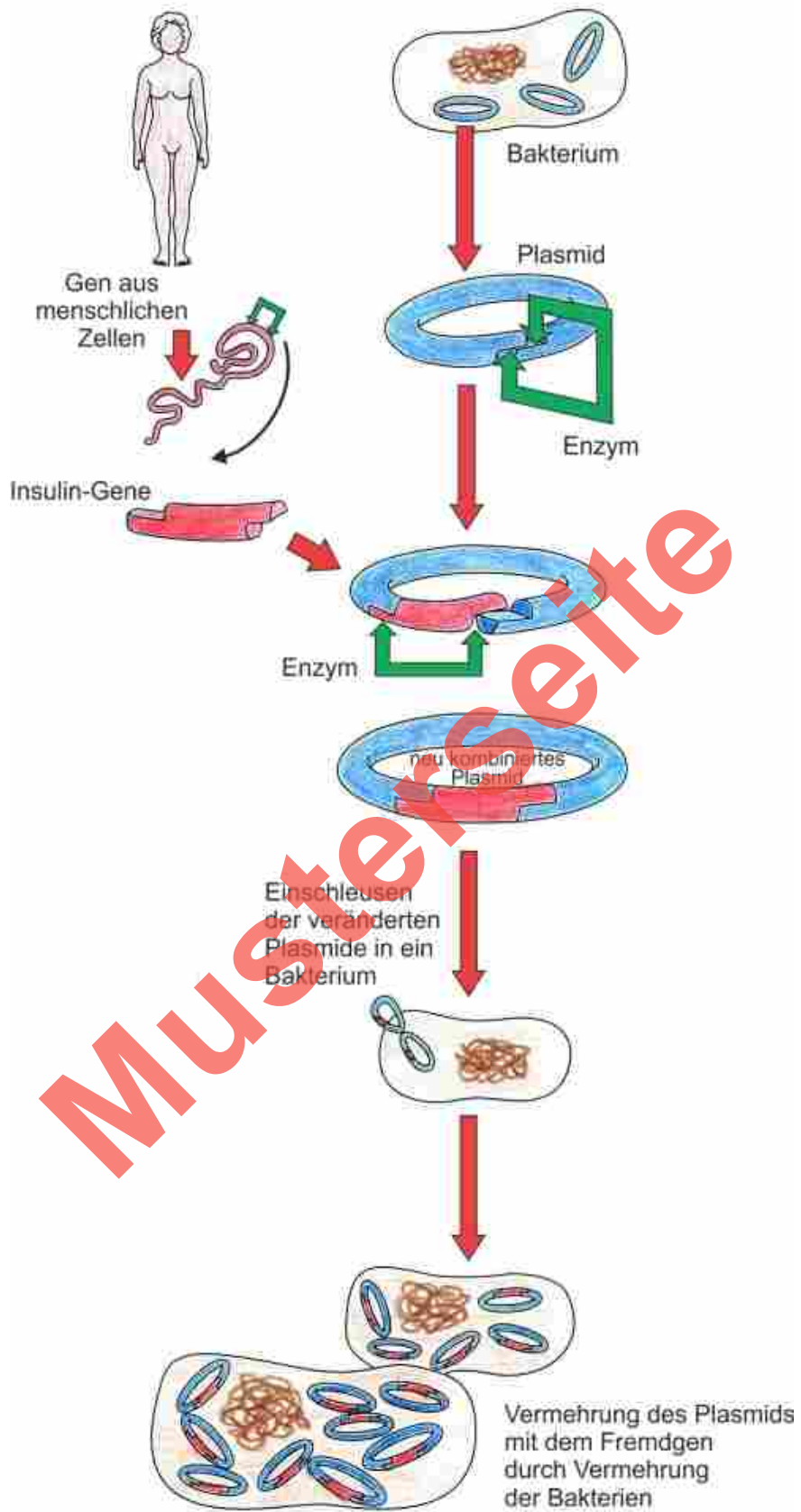
In der Rinderzucht legt man Wert auf hohe Milchleistung und gute Fleischqualität.

Um von einer besonders leistungsfähigen Kuh **möglichst viele Nachkommen** zu erhalten, bedient man sich eines besonderen Verfahrens, des Embryotransfers.

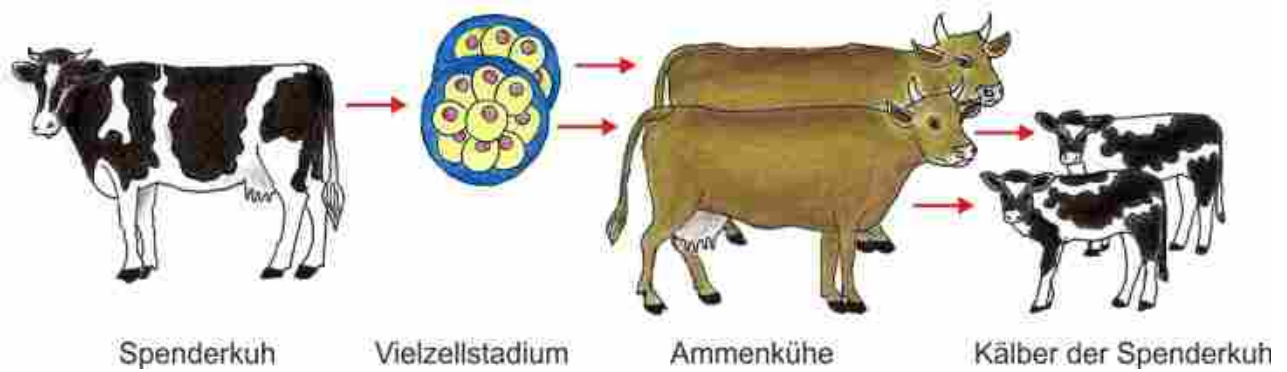
Die Kuh wird mit Hormonen behandelt, damit mehrere Eizellen gleichzeitig heranwachsen.

Nach einer künstlichen Befruchtung werden die 5 - 7 Tage alten Embryonen aus der Gebärmutter entnommen und in die Gebärmutter anderer Kühe übertragen, in denen sie sich fertig entwickeln. Diese Kühe bringen erbgleiche Kälber zur Welt.

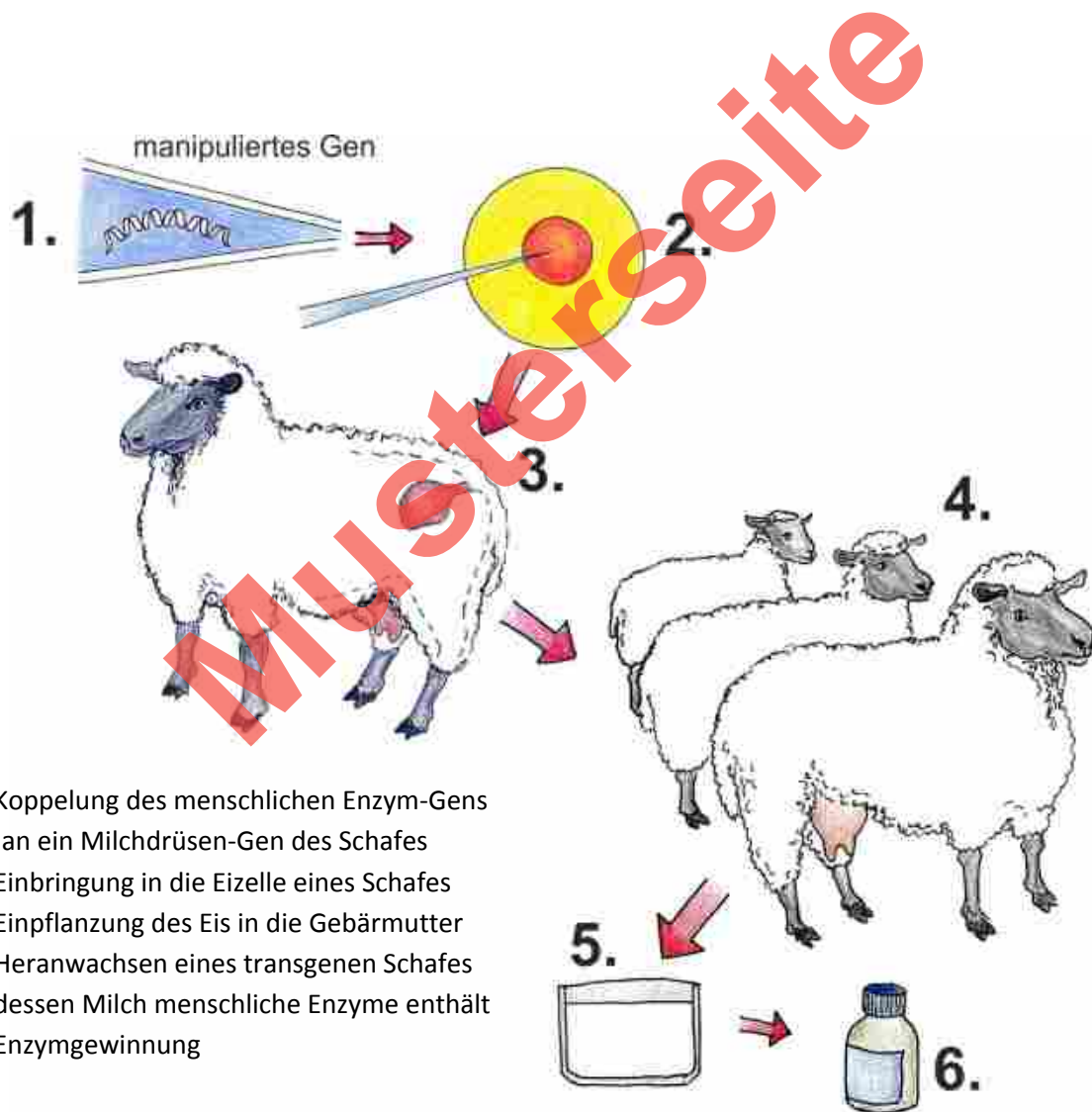




### Herstellung von Insulin



Biotechnik – Embryotransfer



1. Koppelung des menschlichen Enzym-Gens an ein Milchdrüsen-Gen des Schafes
2. Einbringung in die Eizelle eines Schafes
3. Einpflanzung des Eis in die Gebärmutter
4. Heranwachsen eines transgenen Schafes
5. dessen Milch menschliche Enzyme enthält
6. Enzymgewinnung

Gen-Pharming

# Du kannst es und du weißt es!

(zu den Folien 32 bis 43)

1) Was leisten Hormone? .....

.....

Wie werden sie im Körper transportiert? Wo werden sie wirksam? .....

.....

2) Hormondrüsen – Beschrifte in der Abbildung!



3) Beschreibe kurz das Zusammenwirken von Hypothalamus (Teil des Zwischenhirns) und Hirnanhangsdrüse (Hypophyse)!

.....

.....

.....

4) Thyroxin, das Hormon der Schilddrüse, ist wichtig für das richtige Maß an Stoffumsatz.

Überfluss bewirkt .....

Unterfunktion bewirkt .....

5) Hormone des Nebennierenmarks steigern, zusammen mit dem Sympathikus, die Leistungsfähigkeit. Es sind dies .....

6) Ergänze!

Die Bauchspeicheldrüse (Pankreas) erzeugt in bestimmten Zellen .....  
..... senkt den Blutzuckerspiegel, ..... erhöht ihn.  
Zuckerkrankheit (Diabetes) ist meist auf einen Mangel an ..... zurück-  
zuführen. Kennzeichen sind .....

7) Ergänze!

In der Pubertät kommt es zu ..... und .....  
Veränderungen. Bei Burschen beginnt dies mit rund ..... Jahren, bei Mädchen mit  
rund ..... Jahren. .... und .....  
Interessen setzen ein und entwickeln sich!

8) Kreuze an!

Die männlichen Geschlechtshormone (Androgene) bewirken die Ausbildung der sekundären Geschlechtsmerkmale!

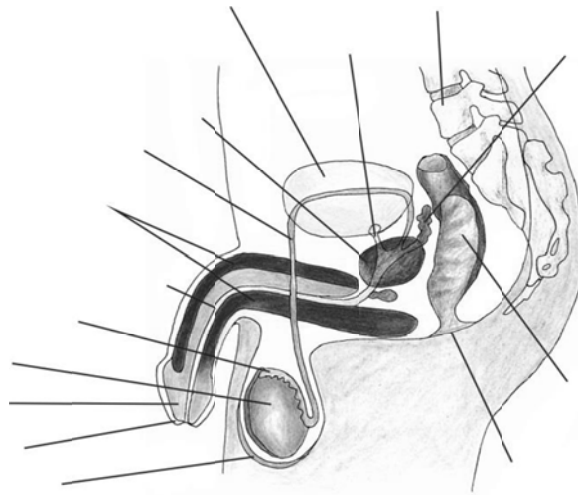
- Körperbau und Muskulatur werden kräftiger
- Schultern werden breiter
- Hüften werden breiter
- Achsel- und Schamhaare wachsen
- Bartwuchs setzt ein
- Stimme wird tiefer

9) Kreuze an!

Östrogene bewirken die Veränderung des weiblichen Körpers, die Ausbildung der sekundären Geschlechtsmerkmale!

- Stärkeres Längenwachstum setzt ein
- Becken wird breiter, Hüften werden runder
- Schultern werden breiter
- Brüste wachsen
- Schamhaare und Achselhaare wachsen

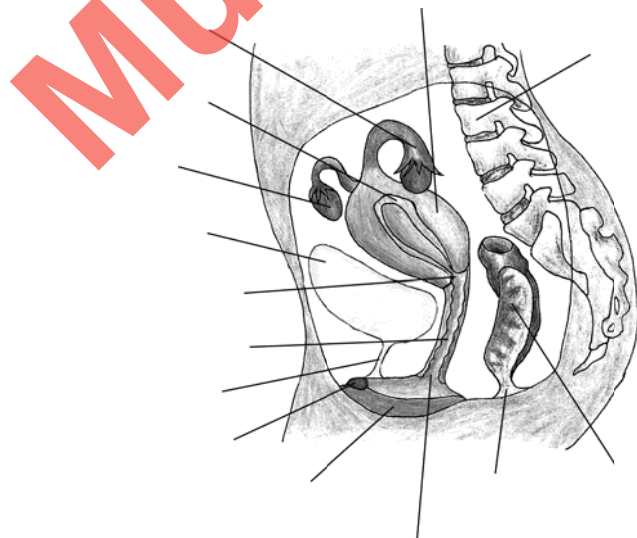
**10) Männliche Geschlechtsorgane – Beschrifte in der Abbildung!**



**11) Ergänze!**

Eine Spermienzelle ist rund ..... mm lang. Sie besteht aus .....,  
..... und ..... Der ..... enthält  
den Zellkern mit den ..... Der ..... treibt das  
Spermium voran.

**12) Weibliche Geschlechtsorgane – Beschrifte in der Abbildung!**



**13)** In welchen Abständen reift bei der geschlechtsreifen Frau jeweils eine Eizelle heran?

.....

Worin befindet sich diese zu diesem Zeitpunkt? .....

Was versteht man unter dem „Eisprung“?

.....

.....

Was macht die Eizelle, wenn sie im Eileiter befruchtet wird?

.....

Wie nennt man das Gebilde, das sich nach rund 6 Tagen in der Schleimhaut der Gebärmutter einnistet? .....

Was geschieht mit der Eizelle und der Gebärmutterschleimhaut, wenn keine Befruchtung erfolgt? .....

**14)** Schwangerschaft – Wodurch wird das Heranreifen weiterer Follikel verhindert?

.....

**15)** Beschreibe kurz!

Welche Aufgaben erfüllen Plazenta (Mutterkuchen) und Nabelschnur?

.....

.....

.....

**16)** Das werdende Kind entwickelt sich in einer .....

**17)** Schwangerschaft

Wie lange ist ungefähr der Zeitraum zwischen Befruchtung und Geburt? .....

Wie nennt man das werdende Kind ab dem 3. Schwangerschaftsmonat? .....

Ab wann kann die Mutter die Bewegungen des Kindes wahrnehmen? .....

Ab wann ist im Ultraschallbild das Geschlecht erkennbar? .....

Ab wann ist eine Frühgeburt lebensfähig? .....



**18) Geburtsvorgang**

Wodurch entstehen die Wehen? .....

In welchen Abständen erfolgen Presswehen? .....

Welcher Körperteil des Kindes wird bei einer normalen Geburt zuerst nach außen gedrückt?  
.....

Beschreibe kurz, wie die Entbindung erfolgt! .....

**19) Was versteht man unter der „Nachgeburt“? .....**

**20) Ergänze!**

Der weibliche Zyklus beginnt mit dem ..... und endet am Tag vor ..... Er dauert durchschnittlich ..... Tage.

Die fruchtbaren Tage der Frau liegen im Normalfall zwischen ..... und ..... Tag.

**21) Was versteht man unter natürlicher Verhütung? .....**

Was wird bei der „Temperaturmethode“ zusätzlich berücksichtigt? .....

**22) Verhütungsmittel: a) Kondom b) Pessar c) Pille**

	<b>a</b>	<b>b</b>	<b>c</b>
Enthält Hormone, die den Eisprung verhindern	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Gummihülle, die über den Penis gestreift wird	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ring mit kuppelförmiger Gummihaut, wird über Muttermund gestülpt	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Schützt vor Krankheiten, die auf dem Geschlechtsweg übertragen werden könnten	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**23) Ergänze!**

Der Zellkern enthält schleifenartige Gebilde, die Chromosomen. Sie bestehen aus .....  
 ..... (.....), die um bestimmte .....  
 gewickelt ist. Die ..... enthält verschlüsselt unsere ..... (.....).  
 Von den ersten 22 Chromosomen der menschlichen Keimzellen entspricht jeweils eines der  
 ..... einem der ..... . Diese Chromosomen nennen wir .....  
 Chromosomen. Das 23. Chromosom (.....) trägt in der Eizelle den  
 ..... Faktor ....., in der Spermienzelle entweder ebenfalls den Faktor ..... oder  
 den ..... Faktor ..... .  
 Keimzellen besitzen nur 23 Chromosomen, sie sind ..... . Die befruchtete  
 Eizelle enthält 23 Chromosomenpaare, sie ist .....

**24) Durch welches Faktorenpaar entsteht ein a) Mädchen b) Bub?**

a) ..... b) .....

**25) Durch welchen Vorgang entsteht aus einer Zygote ein Kind? .....**

**26) Kreuze an!**

Die Körperzellen eines Menschen sind  haploid  diploid

Die Erbanlagen (Gene) sind in allen Körperzellen  dieselben  unterschiedliche

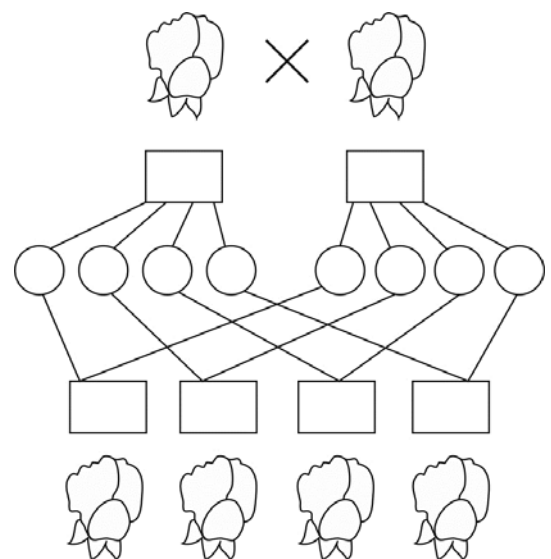
**27) 1. Mendelsches Gesetz**

Erbsepflanzen unterscheiden sich nur in einem  
 Merkmal, der Blütenfarbe rot und weiß. Beschrifte  
 in der Abbildung die diesbezüglichen Anlagen der  
 Körperzellen der Elterngeneration, deren  
 Keimzellen und die der Nachkommen.

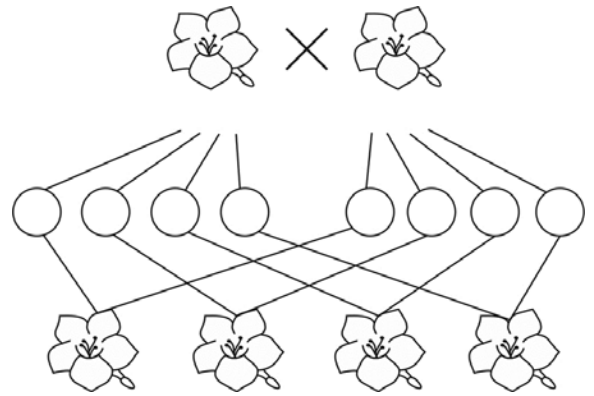
Male mit einem Buntstift an!

Um welchen Erbgang handelt es sich?

.....



**28)** Mache dasselbe in einer Abbildung der rotblühenden und weißblühenden Wunderblume!  
Um welche Art von Erbgang handelt es sich hier?



**29)** Wie lautet das 1. Mendelsche Gesetz?

.....  
.....  
.....

**30)** Wie sehen die Nachkommen der F2-Generation aus, wenn man die Mischlinge der F1-Generation untereinander kreuzt (2. Mendelsches Gesetz)?

a) Erbsen .....

b) Wunderblume .....

**31)** Zwei Rinderrassen unterscheiden sich in 2 Merkmalen, die auf verschiedenen Chromosomen liegen. Was entsteht durch Kreuzung in der F2-Generation neu?

.....

**32)** Die Versuche Gregor Mendels stellen den Beginn der modernen Vererbungslehre (Genetik) dar. Wo hat er sie durchgeführt?

.....

**33)** Gäbe es in den Erbanlagen keine Veränderungen (Mutationen), könnten keine neuen Tier- und Pflanzenarten, Haustierrassen, Nutzpflanzen... entstehen.

Wodurch können Mutationen ausgelöst werden?

.....

**34)** Beschreibe je eine Mutation a) bei einem Tier, b) bei einer Pflanze!

a) .....

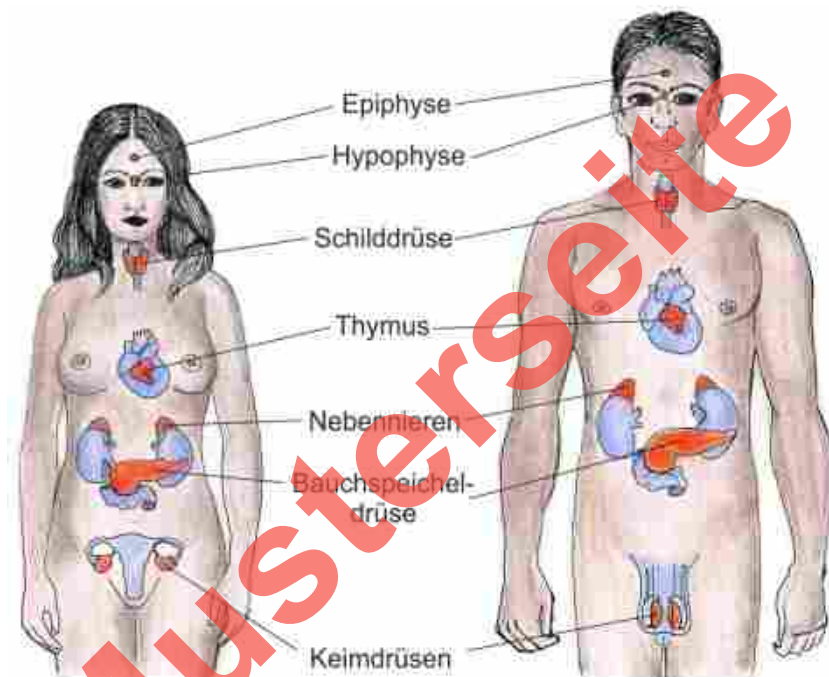
b) .....

# Du kannst es und du weißt es! – LÖSUNGEN

(zu den Folien 32 bis 43)

1) Was leisten Hormone? **Botenstoffe, die zusammen mit dem Nervensystem alle Vorgänge in unserem Körper steuern. Die Hormonbotschaft ist langsamer, aber anhaltender.**  
Wie werden sie im Körper transportiert? Wo werden sie wirksam? **Sie werden vom Blut transportiert und dort wirksam, wo Zellen entsprechende Empfänger-moleküle besitzen.**

2) Hormondrüsen – Beschrifte in der Abbildung! **siehe FOLIE 32**



3) Beschreibe kurz das Zusammenwirken von Hypothalamus (Teil des Zwischenhirns) und Hirnanhangsdrüse (Hypophyse)!

**Der Hypothalamus erzeugt Steuerungshormone, die auf die Hypophyse wirken. Deren Hormone veranlassen andere Hormondrüsen (Schilddrüse...) zur Abgabe eigener Hormone.**

4) Thyroxin, das Hormon der Schilddrüse, ist wichtig für das richtige Maß an Stoffumsatz.  
Überfluss bewirkt **zu hohe Stoffwechselintensität (Abmagerung, Übererregbarkeit...)**  
Unterfunktion bewirkt **zu geringe Stoffwechselintensität (Gewichtszunahme, Trägheit...)**

5) Hormone des Nebennierenmarks steigern, zusammen mit dem Sympathikus, die Leistungsfähigkeit. Es sind dies **Adrenalin und Noradrenalin**.

6) Ergänze!

Die Bauchspeicheldrüse (Pankreas) erzeugt in bestimmten Zellen **Hormone**.

**Insulin** senkt den Blutzuckerspiegel, **Glukagon** erhöht ihn.

Zuckerkrankheit (Diabetes) ist meist auf einen Mangel an **Insulin** zurückzuführen. Kennzeichen sind **erhöhter Blutzuckerspiegel, vermehrtes Durstgefühl, schlechter Wundverschluss**.

7) Ergänze!

In der Pubertät kommt es zu **körperlichen** und **psychischen** Veränderungen. Bei Burschen beginnt dies mit rund **11 bis 12** Jahren, bei Mädchen mit rund **9 bis 10** Jahren.

**Geschlechtsreife** und **sexuelle** Interessen setzen ein und entwickeln sich!

8) Kreuze an!

Die männlichen Geschlechtshormone (Androgene) bewirken die Ausbildung der sekundären Geschlechtsmerkmale!

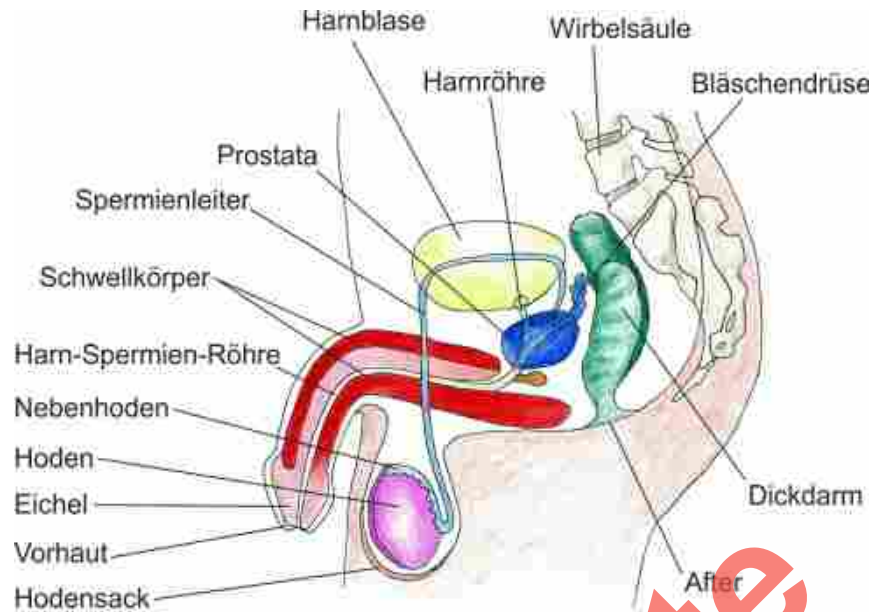
- Körperbau und Muskulatur werden kräftiger
- Schultern werden breiter
- Hüften werden breiter
- Achsel- und Schamhaare wachsen
- Bartwuchs setzt ein
- Stimme wird tiefer

9) Kreuze an!

Östrogene bewirken die Veränderung des weiblichen Körpers, die Ausbildung der sekundären Geschlechtsmerkmale!

- Stärkeres Längenwachstum setzt ein
- Becken wird breiter, Hüften werden runder
- Schultern werden breiter
- Brüste wachsen
- Schamhaare und Achselhaare wachsen

10) Männliche Geschlechtsorgane – Beschriftete in der Abbildung! **siehe FOLIE 34**

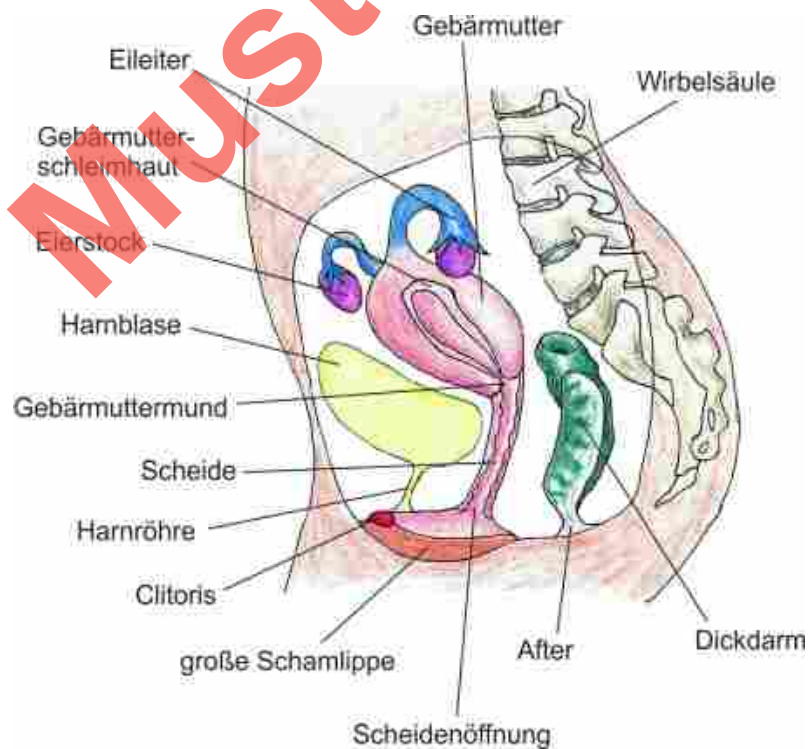


11) Ergänze!

Eine Spermienzelle ist rund **0,06** mm lang. Sie besteht aus **Kopf**, **Mittelstück** und **Schwanz**.

Der **Kopf** enthält den Zellkern mit den **Erbanlagen**. Der **Schwanz** treibt das Spermium voran.

12) Weibliche Geschlechtsorgane – Beschriftete in der Abbildung! **siehe FOLIE 35**





**13)** In welchen Abständen reift bei der geschlechtsreifen Frau jeweils eine Eizelle heran?

**alle 4 Wochen**

Worin befindet sich diese zu diesem Zeitpunkt? **Follikel, mit Flüssigkeit gefülltes Bläschen**

Was versteht man unter dem „Eisprung“?

**Der reife Follikel platzt, die Eizelle gelangt in die trichterförmige Erweiterung des Eileiters.**

Was macht die Eizelle, wenn sie im Eileiter befruchtet wird?

**Sie teilt sich mehrmals.**

Wie nennt man das Gebilde, das sich nach rund 6 Tagen in der Schleimhaut der Gebärmutter einnistet? **Embryo**

Was geschieht mit der Eizelle und der Gebärmutterschleimhaut, wenn keine Befruchtung erfolgt? **Die Eizelle stirbt ab, sie wird mit der Gebärmutterschleimhaut abgestoßen (Regel).**

**14)** Schwangerschaft – Wodurch wird das Heranreifen weiterer Follikel verhindert?

**Gelbkörperzellen erzeugen verstärkt das Hormon Progesteron.**

**15)** Beschreibe kurz!

Welche Aufgaben erfüllen Plazenta (Mutterkuchen) und Nabelschnur?

**Durch die Nabelschnur ziehen Blutgefäße des Embryos in die Plazenta. Von ihr gelangen Sauerstoff und Nährstoffe in das Blut des werdenden Kindes, Abfallstoffe wandern umgekehrt ins Blut der Mutter.**

**16)** Das werdende Kind entwickelt sich in einer **mit Flüssigkeit gefüllten Fruchtblase.**

**17)** Schwangerschaft

Wie lange ist ungefähr der Zeitraum zwischen Befruchtung und Geburt? **270 Tage**

Wie nennt man das werdende Kind ab dem 3. Schwangerschaftsmonat? **Fetus (Fötus)**

Ab wann kann die Mutter die Bewegungen des Kindes wahrnehmen? **nach 4 Monaten**

Ab wann ist im Ultraschallbild das Geschlecht erkennbar? **nach 4 Monaten**

Ab wann ist eine Frühgeburt lebensfähig? **ab der 29. Woche**

**18) Geburtsvorgang**

Wodurch entstehen die Wehen?

**durch das Zusammenziehen der Gebärmtermuskulatur**

In welchen Abständen erfolgen Presswehen? **2 bis 5 Minuten**

Welcher Körperteil des Kindes wird bei einer normalen Geburt zuerst nach außen gedrückt?

**der Kopf**

Beschreibe kurz, wie die Entbindung erfolgt! **Die Nabelschnur wird eine Handbreit vom Kind entfernt abgebunden und durchtrennt. Das Kind atmet Luft ein, ein erster Schrei zeigt an, dass das selbstständige Atmen begonnen hat.**

**19) Was versteht man unter der „Nachgeburt“?**

**Fruchtblase und Plazenta werden einige Zeit später als Nachgeburt ausgestoßen.**

**20) Ergänze!**

Der weibliche Zyklus beginnt mit dem **ersten Tag der Regelblutung (Periode)** und endet am Tag vor **dem Beginn der nächsten Blutung**. Er dauert durchschnittlich **28** Tage.

Die fruchtbaren Tage der Frau liegen im Normalfall zwischen **11.** und **16.** Tag.

**21) Was versteht man unter natürlicher Verhütung? Den Verzicht auf Geschlechtsverkehr in dem Zeitraum, in dem eine Befruchtung stattfinden kann.**

Was wird bei der „Temperaturmethode“ zusätzlich berücksichtigt?

**die Erhöhung der Körpertemperatur nach dem Eisprung**

**22) Verhütungsmittel: a) Kondom b) Pessar c) Pille**

	a	b	c
Enthält Hormone, die den Eisprung verhindern	O	O	X
Gummihülle, die über den Penis gestreift wird	X	O	O
Ring mit kuppelförmiger Gummihaut, wird über Muttermund gestülpt	O	X	O
Schützt vor Krankheiten, die auf dem Geschlechtsweg übertragen werden könnten	X	O	O