

ISOLDE RICHTER
HEILPRAKTIKERSCHULE

LEHRBUCH
MEDIZINISCHE
GRUNDLAGEN

Die Abbildungshinweise beziehen sich auf die 6. Auflage des „Atlas für Heilpraktiker“ von Isolde Richter, Elsevier-Verlag München, ISBN 978-3-437-55876-4.

Inhaltsverzeichnis

1	Lernempfehlungen für ein erfolgreiches Studium zu Hause.....	6
1.1	Voraussetzungen zum Lernen.....	6
1.2	Lernphasen.....	6
1.3	Erstellen eines Wochenplanes	7
1.4	Arbeitstechnik.....	8
1.5	Biorhythmus.....	9
1.6	Vorschläge bei Lernschwierigkeiten	10
2	Zelle (Cella).....	11
2.1	Aufbau und Aufgaben einer Zelle	13
3	Gewebearten	25
3.1	Epithelgewebe (Deckgewebe).....	29
3.2	Binde- und Stützgewebe.....	31
3.2.1	Aufgaben des Bindegewebes.....	31
3.2.2	Aufbau des Bindegewebes.....	32
3.3	Muskelgewebe.....	39
3.3.1	Glattes Muskelgewebe	39
3.3.2	Quergestreiftes Muskelgewebe (Skelettmuskulatur)	41
3.4	Nervengewebe	43
3.4.1	Aufbau des Nervengewebes	43
3.4.2	Synapse	48
4	Herz (Cor, Cardia)	51
4.1	Aufbau des Herzens	51
4.1.1	Herzhöhlen.....	53
5	Kreislaufsystem	56
5.1	Anatomie und Physiologie	56
5.2	Verschiedene Kreislaufsysteme	58
5.2.1	Körperkreislauf (großer Kreislauf)	59
5.2.2	Lungenkreislauf (kleiner Kreislauf)	60
5.2.3	Pfortadersystem („Wundernetz“)	61
5.2.4	Aufbau und Aufgabe der Gefäße.....	64
5.2.5	Kapillaren und Stoffaustausch.....	68
6	Blut (Sanguis, Häm).....	72
6.1	Zusammensetzung des Blutes	72
7	Lymphatisches System	77
8	Der Verdauungstrakt	84

9	Stoffwechsel	91
9.1	Abbau der Nahrungsbestandteile	91
9.2	Weg der Nahrung durch den Körper	93
9.3	Kohlenhydrate, Eiweiße und Fette	96
10	Leber, Galle und Bauchspeicheldrüse	99
10.1	Leber (Hepar).....	99
10.2	Galle (Chole, Bilis)	102
10.3	Bauchspeicheldrüse (Pankreas)	105
11	Hormonlehre (Endokrinologie)	109
11.1	Hormone (Botenstoffe).....	109
11.2	Hormondrüsen	109
12	Der Harnapparat	114
12.1	Aufgaben des Harnapparates	114
12.2	Zusammensetzung des Harnapparates	114
13	Fortpflanzungsorgane	117
13.1	Übersicht über die männlichen Geschlechtsorgane	117
13.2	Übersicht über die weiblichen Geschlechtsorgane.....	119
14	Das Atmungssystem	122
14.1	Aufgabe 122	
14.2	Zusammensetzung.....	122
14.3	Arbeitsweise des Atmungssystems	125
15	Das Nervensystem	126
15.1	Unterteilungen des Nervensystems	126
15.2	Sympathikus und Parasympathikus	127
16	Glossar	134
17	Wörterklärungen für etymologisch Interessierte	153

Liebe Fernschülerin,
Lieber Fernschüler,

Sie haben sich entschlossen, in Ihrem Leben etwas Neues zu beginnen. Dieser neue Schritt bedeutet eine gespannt-freudige Erwartung auf das, was auf Sie zukommen wird. Ich freue mich sehr darauf, Sie bei diesem Schritt zu unterstützen und Sie auf Ihrem Weg zum erfolgreichen Abschluss als Heilpraktiker(in) zu begleiten. Um Ihnen jede erdenkliche Hilfe zu geben, bin ich für Sie nicht nur bei fachlichen Fragen zu erreichen, sondern auch bei persönlichen Schwierigkeiten, die sich bei Ihnen im Laufe Ihres Studiums ergeben könnten. Scheuen Sie sich deshalb nicht um Rat zu fragen, wenn Sie persönliche Lernschwierigkeiten haben und das Gefühl: „Das wird mir alles zu viel, das kann ich nicht schaffen!“

Wenden Sie sich aber auch an mich, wenn sich für Sie ein finanzieller Engpass einstellt, vielleicht weil sich Ihre Lebensumstände einschneidend geändert haben und sich Schwierigkeiten ergeben, die Fernschulgebühr zu bezahlen. Bestimmt finden wir eine Lösung!

Um Ihnen zunächst einmal eine allgemeine Hilfestellung beim Lernen zu geben, folgen nun allgemeine Lernempfehlungen.

Ihre Isolde Richter



Danksagung

Die in diesem Heft vorgenommenen Worterklärungen sind das Werk von o. Univ.-Prof. Mag. rer. nat. Dr. habil. Hans Sachs. Er war als Ordinarius am Lehrstuhl für Mathematik und angewandte Geometrie an der Montanuniversität Leoben in Österreich tätig und ist Autor von Fachbüchern im Bereich Geometrie sowie Kinematik und Robotik. Im Selbstverlag erschienen: Heilende Geometrie.

Ihm möchte ich an dieser Stelle für die unglaubliche und unermüdliche Arbeit danken, die er in selbstloser Weise mit seinen Worterklärungen für unsere Schule geleistet hat. Sie sind für die Lehrhefte eine unglaubliche Bereicherung.

Leider fehlen da die Worte, um eine solche Leistung angemessen würdigen zu können.

Wichtige Anmerkung zu den Worterklärungen dieses Heftes:

In der Schulmedizin werden viele Fachausdrücke verwendet, die sich aus dem Altgriechischen (in den Lehrheften abgekürzt mit gr.) bzw. Lateinischen (abgekürzt mit lat.) herleiten lassen. Für den sprachlich besonders Interessierten werden im Lehrheft Wortherleitungen gegeben. Mit einer Unterstreichung wird die korrekte Betonung gekennzeichnet.

Diese Worterklärungen sind als **Lernhilfe** gedacht. Es handelt sich **nicht** um prüfungsrelevantes Wissen. Sollten Sie sich für solche Worterklärungen nicht interessieren, können Sie sie getrost überlesen!!

1 Lernempfehlungen für ein erfolgreiches Studium zu Hause

1.1 Voraussetzungen zum Lernen

Wichtig für ein erfolgreiches Lernen ist ein **geeigneter Studienplatz**. Diese Äußerlichkeit darf nicht unterschätzt werden. Damit wird schon nach außen hin erkennbar, dass Sie dem Lernen in Ihrem Leben im wahrsten Sinne „Raum geben“.

Wählen Sie einen Platz, an dem Sie sich gerne aufhalten und der Sie gewissermaßen zum Lernen „verführt“.

Weiterhin gehört es dazu, dass Bücher und Arbeitsmaterial entsprechend geordnet sind und eine geeignete Beleuchtung vorhanden ist. Wichtig ist ebenfalls, dass störende äußere Einflüsse weitgehend ausgeschaltet werden (mobile Geräte!).

Jedem ist klar, dass ein erfolgreiches Lernen nur möglich ist, wenn man ausgeschlafen ist und sich in einer ausgewogenen seelischen Verfassung befindet. Machen Sie es sich trotzdem immer wieder bewusst und achten Sie darauf, dass Sie in einer guten „Lernstimmung“ sind.

Denken Sie auch daran vor dem Lernen möglichst gar nichts oder nur eine Kleinigkeit zu essen!

„Ein voller Bauch studiert nicht gern!“

1.2 Lernphasen

Eine wichtige Voraussetzung zum Lernen ist die Fähigkeit, sich zu konzentrieren. Lässt die Aufmerksamkeit nach, muss eine Entspannungspause eingelegt werden. Günstig ist es, diese Entspannungspausen nach einem festen Plan einzulegen, z.B. nach 60 Minuten Lernen, fünf Minuten Pause. Die **Entspannungsphasen** sollten **nicht zu lange** dauern, damit Sie nicht zu sehr aus dem Stoff „herauskommen“.

Sie können sich, wenn Sie die entsprechenden Organsysteme durcharbeiten, zunächst einmal mithilfe des „Lehrbuches für Heilpraktiker“ einen ersten orientierenden Überblick verschaffen, damit Sie wissen, was auf Sie zukommt. Dazu „überfliegen“ Sie den Stoff aber nur mit den Augen, denn gelernt wird mit den Lehrheften. Es ist trotzdem nützlich, sich von Zeit zu Zeit das Lehrbuch vorzunehmen, einfach, weil Sie hier den dargebotenen Stoff mit einem Blick erfassen können.

Die Lehrhefte sind abwechslungsreich gestaltet, sodass es Spaß macht mit ihnen zu lernen. Die Lerninhalte sind in „kleine Häppchen“ unterteilt, nach denen immer gleich ein Fragenteil erfolgt, anhand dessen Sie überprüfen können, ob Sie den Stoff verstanden haben und ob Sie in der Lage sind ihn wiederzugeben. Gerade Letzteres ist sehr wichtig!

Die Fragen sind abwechslungsreich gehalten, so wechseln sich freie Fragen mit Multiple-Choice-Fragen und Zuordnungsfragen ab.

Besonderes Augenmerk liegt auf den Bildern, da bekanntermaßen durch Bilder ein einprägsames Lernen stattfindet.

So wird der Stoff von Ihnen nicht einfach nur durchgelesen, sondern erarbeitet.

Wenn Sie möchten, können Sie zusätzlich mit Karteikarten arbeiten. Legen Sie sich z.B. Karteikarten zu bestimmten Krankheitsbildern, aber auch zu bestimmten Stichworten an. Achten Sie hierbei darauf, dass Sie das Erarbeitete mit **eigenen Worten** auf die Karteikarte schreiben und **keine** Formulierungen aus den Fernlehrheften oder dem Lehrbuch einfach übernehmen. Fremde Formulierungen kann man sich nicht so gut einprägen, und wenn Sie später eine Wiederholung mittels Ihrer Karteikarten vornehmen, fällt sie Ihnen leichter.

Notieren sie nicht zu viel auf eine Karteikarte! Das erschwert die Wiederholung! Schreiben Sie nur Stichworte auf. Bei diesen Stichworten soll es sich um „Schlüsselworte“ handeln, die Ihnen den Sachverhalt schlagartig wieder ins Gedächtnis rufen.

Eine weitere gute Möglichkeit sich den Stoff zu erarbeiten und zu vertiefen stellt das Glossar dar, das sich am Ende jedes Lehrheftes befindet. Benutzen Sie es, um zunächst selbstständig die fehlenden Begriffe zu erklären. Dabei wiederholen Sie nochmals die Lerninhalte und Sie sind gezwungen, die Begriffe ganz knapp und präzise darzustellen. Vergleichen Sie danach mit dem bereits ausgefüllten Glossar, um eventuelle Fehler gleich zu korrigieren.

1.3 Erstellen eines Wochenplanes

Es ist zweckmäßig, **feste Studienzeiten einzuplanen**. Das hat den Vorteil, dass Sie nicht mit sich kämpfen müssen, ob Sie nun lernen oder nicht, sondern klar wissen, dass Sie jetzt lernen.

Allerdings sollten Sie sich nicht mehr vornehmen, als Sie einhalten können, das würde Sie nur unnötig frustrieren! Den Wochenplan sollten Sie **strikt einhalten!!** Auch falls Sie in der Lage sind, sich viel Zeit zum Lernen einräumen zu können, hat sich eine Lernzeit von mehr als vier Stunden pro Tag meist nicht bewährt, da dann die Fähigkeit Neues aufzunehmen meist erschöpft ist.

Die Erstellung des Wochenplanes ist eine höchst individuelle Sache. Sie hängt einmal von den äußeren Gegebenheiten ab, zum anderen aber auch von Ihrem persönlichen Arbeitsrhythmus. Es kommt entscheidend darauf an, **wann** Sie am besten lernen können. Manche können am besten vormittags lernen, andere am besten abends oder nachts.



©shutterstock_1035969889-EVZ

1.4 Arbeitstechnik

Bei Untersuchungen über eine effektive Lerntechnik hat sich gezeigt, dass es bestimmte Zeiten gibt, zu denen wiederholt werden soll, damit das Erarbeitete besonders gut im Gedächtnis haften bleibt.

Um diese Zeiten einhalten zu können, hat es sich als günstig erwiesen, sich einen **Wochenkalender** (Arbeitsplan) anzulegen, in den Sie ganz kurz einschreiben, wann Sie etwas wiederholen müssen. Das hat zusätzlich den Vorteil, dass Sie an dem betreffenden Tag sofort sehen, was Sie zu tun haben. Mit jeder Wiederholung brauchen Sie für den Stoff natürlich weniger Zeit, da Sie ihn ja schon kennen und nicht mehr erarbeiten müssen.

Haben Sie den Stoff durchgearbeitet, so sollten Sie ihn möglichst zu den folgenden Zeiten wiederholen:

- Am **nächsten Tag**
- In einer **Woche**
- In einem **Monat**
- In **6 Monaten**

Diese Wiederholungszeiten haben sich als optimal herausgestellt. Selbstverständlich können Sie aber auch zu völlig anderen Zeiten wiederholen.

Die Wiederholung können Sie auch mit Karteikarten vornehmen. Dazu legen Sie sich verschiedene Rubriken an:

- Wiederholen am nächsten Tag
- In einer Woche
- In einem Monat
- In 6 Monaten (bzw. am besten vor der Zwischenprüfung)

1.5 Biorhythmus

Lebensvorgänge laufen rhythmisch ab. Von daher ist es sinnvoll, sein Lernverhalten in seinen persönlichen Biorhythmus einzupassen. Unser Körperrhythmus hat eine Schwingungsdauer von 23 Tagen, der Seelenrhythmus von 28 Tagen und der Geistrhythmus von 33 Tagen. Damit wechseln sich Leistungs- und Erholungsphasen ab. In der Leistungsphase haben wir Tage, die für ein geistiges und körperliches Tätigsein bestens geeignet sind. Hier sind wir Neuem gegenüber aufgeschlossen, können gut lernen und haben ein gutes Gedächtnis. Die Erholungsphase eignet sich dagegen gut für Wiederholung, für Ordnen und Sammeln. Die Konzentrationsfähigkeit und das Denkvermögen sind in dieser Phase nicht so gut. Das Gedächtnis und die geistige Reaktionsfähigkeit lassen nach. Das Beachten dieser persönlichen Schwingungen bewahrt vor unnötigen Enttäuschungen.

Über unser E-Learning-System können Sie sich Ihren persönlichen Biorhythmus beliebig oft ausdrucken. Sie finden ihn, wenn Sie auf der Startseite ganz nach unten scrollen. Ausführlich ist dort noch eine ausführliche Beschreibung eingestellt.

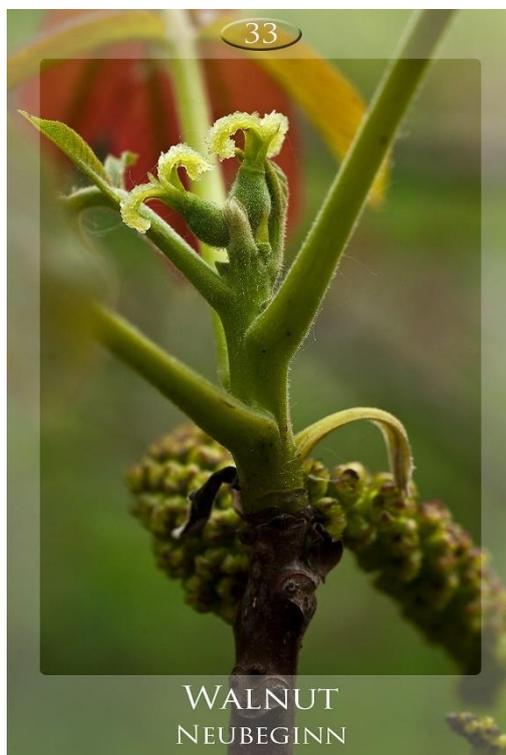


Abb. Bachblüte Walnuss (Walnut).

Es handelt sich um eine Bachblüte für den Neuanfang.

Man kann sie einnehmen, wenn man z.B. zwar klare Ziele hat, aber die Gefahr besteht, dass man seiner Lebensaufgabe untreu wird oder sich von anderen Meinungen verunsichern lässt. Man kann sie bevorzugt bei Umbruchssituationen im Leben nehmen, wie Berufswechsel, Heirat, Ortswechsel, Klimakterium.

Mögliche Affirmationen sind:

- *Ich folge meiner inneren Führung.*
- *Ich lasse mich nicht beeinflussen.*
- *Ich freue mich auf Neues.*

1.6 Vorschläge bei Lernschwierigkeiten

Bekannte **Edelsteine**, die bei Lernschwierigkeiten helfen, sind Azurit, Fluorit, Bergkristall und Tigerauge.

- **Azurit** löst körperliche Blockaden und Stauungen. Er fördert die Konzentrationsfähigkeit und löst Angstzustände.
- **Fluorit** unterstützt geistiges Arbeiten, die Aufmerksamkeit und verantwortungsvolles Denken und Fühlen. Er hilft bei der geistigen Entwicklung und bringt Ordnung und Ruhe in die Gedanken.
- **Tigerauge** beruhigt und harmonisiert die Gedanken. Es stärkt das geistige Auge und steigert so die Konzentrationsfähigkeit. Es macht auch offen gegenüber der Umwelt und steigert so die Anpassungsfähigkeit.
- **Bergkristall** wirkt beruhigend und harmonisierend. Damit wirkt eine Kristallgruppe auf dem Schreibtisch für eine schöpferische, ausgeglichene Atmosphäre. Wird Bergkristall häufig verwendet, wird die Intuition gestärkt.

Auch **Bachblüten** können Hilfe bieten. Wählen Sie die Blüte, die für die momentane Situation zutrifft. Möglicherweise kommen folgende Blüten in Betracht:

- **Scleranthus** (einjähriger Knäuel) bei Stimmungsschwankungen und Entscheidungsschwierigkeiten.
- **Gentian** (bitterer Enzian), wenn man an seinen Fähigkeiten zweifelt, leicht entmutigt und pessimistisch ist und wenn man an der Zukunft zweifelt.
- **Hornbeam** (Hainbuche), wenn man das Gefühl hat, seinen täglichen Pflichten nicht gewachsen zu sein und wenn man bei dem Gedanken an das Lernen schon müde ist.
- **Clematis** (gemeine Waldrebe) bei Tagträumereien und wenn man sehr zerstreut ist.
- **Olive** bei Energiemangel aufgrund von langdauernder psychischer und physischer Überanstrengung.
- **White Chestnut** (Rosskastanie) bei ständig wiederkehrenden unerwünschten Gedanken – auch in der Nacht.

Es kommen aber auch alle anderen Bachblüten in Betracht. Je nachdem was für ein geistig-seelisches Problem gerade im Vordergrund steht und Sie in Ihrer Lernfähigkeit hemmt.

In dieses Skript eingestreut finden Sie einige Bachblüten, vielleicht finden Sie dabei etwas was Ihnen oder Ihren Lieben helfen könnte. Wenn Sie das nicht interessiert, so ignorieren Sie das bitte einfach.

**„Wer hohe Türme bauen will,
muss lange beim Fundament verweilen.“**

Wundern Sie sich bei den nachfolgenden Kapiteln nicht, dass diese in ganz unterschiedlicher Gewichtung vorgestellt werden. Ausschlaggebend waren für die Auswahl didaktische Gesichtspunkte. Es ging immer um die Frage, wie wichtig dieses Organ für das Gesamtverständnis des Funktionierens des menschlichen Körpers ist und ob es häufig in anderen Zusammenhängen eine Rolle spielt.

Bei manchen Organsystemen bleibt einiges ungeklärt. Haben Sie in diesen Fällen noch etwas Geduld, denn wenn Sie das entsprechende Lehrheft durcharbeiten werden, wird sich vieles klären, denn zu jedem dieser Kapitel erhalten Sie ein einzelnes ausführliches Lehrheft. Das Grundlagen-Lehrheft dient dem Zweck, alle Teilnehmer auf ein annähernd gleiches Niveau zu bringen.

So, nun wünsche ich Ihnen viel Freude beim Erarbeiten dieses Heftes.

Ihre Isalde Richter

2 Zelle (Cella)

Nun wollen wir also gewissermaßen „eintauchen“ in den menschlichen Körper, um so seine Organe und deren Arbeitsweise besser verstehen zu können.

Woraus besteht der menschliche Körper?

Nun werden Sie vielleicht sagen: aus der Haut, den Muskeln, den Knochen und den inneren Organen. Aber woraus bestehen wiederum die Haut, die Muskeln, die Knochen und die inneren Organe?

Sie bestehen jeweils aus kleinsten, selbstständig arbeitenden Einheiten, den Zellen. Eine solche Zelle wird deshalb als „kleinste Einheit des Lebendigen“ bezeichnet, da sie für sich allein bestehen kann.

Eine Zelle nimmt, wie ein vielzelliges Lebewesen auch, Stoffe auf, verstoffwechselt diese und scheidet die Stoffe aus, die sie nicht benötigt. Eine Zelle wächst und pflanzt sich fort.

Es gibt Lebewesen, die nur aus einer einzigen Zelle bestehen, die Protozoen (Einzeller). Manche dieser Protozoen können sich sogar selbst fortbewegen indem sie, z.B. entweder amöboide Bewegungen durch Ausstülpungen ihres Zelleibes durchführen oder schlagende Bewegungen mit Geißeln oder Wimpern durchführen, die außen an ihrer Zellmembran sitzen.

Im Lehrheft „Blut“ werden Sie sehen, dass es im menschlichen Körper Abwehrzellen gibt. Solche Abwehrzellen können aus den Blutkapillaren austreten und zu einem Entzündungsherd hinwandern, um dort eingedrungene Erreger wie Bakterien und Viren zu bekämpfen.

Man schätzt, dass der menschliche erwachsene Körper aus ca. 10^{12} bis 10^{13} Zellen besteht. Jede Sekunde sterben mehrere Millionen Zellen ab und müssen durch Zellteilung ersetzt werden. Die kleinsten Zellen des Körpers sind nur Bruchteile von einem Millimeter groß und somit mit bloßem Auge nicht zu erkennen. Zellen können jedoch Zellausstülpungen bilden und so eine Länge von gut einem Meter erreichen; dies ist beispielsweise bei Nervenzellen der Fall.

Jede Zelle im Körper übernimmt eine ganz bestimmte Aufgabe, z.B.:

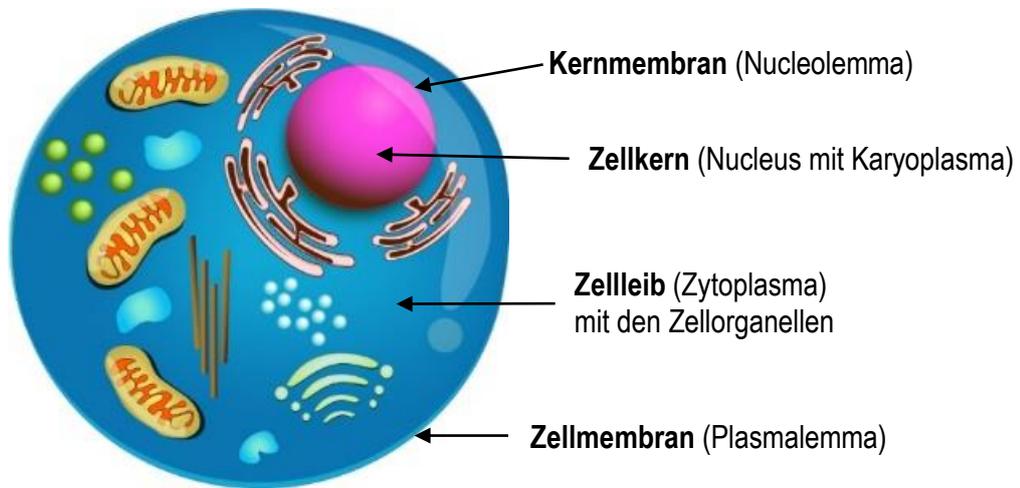
- **Knochenzellen:** üben eine Stützfunktion aus, v.a. indem sie Kalksalze in die sie umgebende Grundsubstanz einlagern.
- **Muskelzellen:** verkürzen sich, um eine Zusammenziehung des Muskels zu bewerkstelligen und damit Bewegungen zu ermöglichen.
- **Weißer Blutkörperchen:** bekämpfen eingedrungene Erreger, indem sie sie gewissermaßen auffressen (phagozytieren). Dazu umfließen sie mit ihrem Zelleib den Eindringling und nehmen ihn ins Zellinnere auf. Hier lösen sie ihn mittels Enzymen, auf. Eine andere Möglichkeit, wie Erreger durch weiße Blutkörperchen bekämpft werden können, ist Antikörper auf sie abzuschießen, die sich auf die Oberfläche des Erregers setzen und ihn so als Fremdeiweiß kennzeichnen. Auf diese Weise wird verhindert, dass Viren in Körperzellen eindringen können. Außerdem werden durch antikörpermarkierte Zellen Fresszellen angelockt, die dieses Eiweiß phagozytieren.
- **Leberzellen:** entgiften Toxine und bauen sie so um, dass sie in eine nierengängige Form kommen, d.h., dass die Niere diese Stoffe erkennen und ausscheiden kann.
- **Nervenzellen:** leiten elektrische Impulse.
- **Sehzellen:** nehmen Lichtimpulse auf und wandeln diese in elektrische Impulse um, die zur Sehrinde des Großhirns transportiert werden.

Wie Sie sehen, besitzen Zellen ganz unterschiedliche Aufgaben und zeigen doch alle die gleiche Grundstruktur: Sie bestehen aus einem Zellkern und einem Zelleib.

Damit haben wir vier wichtige Erkenntnisse gewonnen:

1. Eine Zelle ist die kleinste Einheit des Lebendigen.
2. Es gibt einzellige Lebewesen, die bestehen nur aus einer einzigen Zelle; Vielzeller dagegen können aus Millionen von Zellen bestehen.
3. Zellen bestehen aus einem Zellkern und einem Zelleib.
4. Jede Zelle übernimmt im Gesamtorganismus eine ganz bestimmte Aufgabe.

2.1 Aufbau und Aufgaben einer Zelle



©iStock_954792948_ttsz

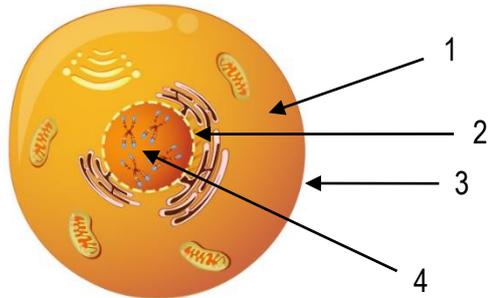
Abb. Hauptanteile der Zelle mit Zellkern (Nucleus)¹ und Zelleib (Zytoplasma).

Wie Sie aus der vorstehenden Abbildung ersehen können, sind der Zellkern und der Zelleib jeweils durch eine Kern- bzw. eine Zellmembran abgegrenzt. Im Zellkern befindet sich das Karyoplasma, im Zelleib das Zytoplasma².



Bitte beantworten Sie die folgende Frage!

1 Bitte beschriften Sie die Anteile der Zelle!



©iStock_954792948_ttsz

- 1.gefüllt mit:
- 2.
- 3.
- 4.gefüllt mit:

Siehe Musterlösung auf der folgenden Seite!

Die richtige Antwort lautet:

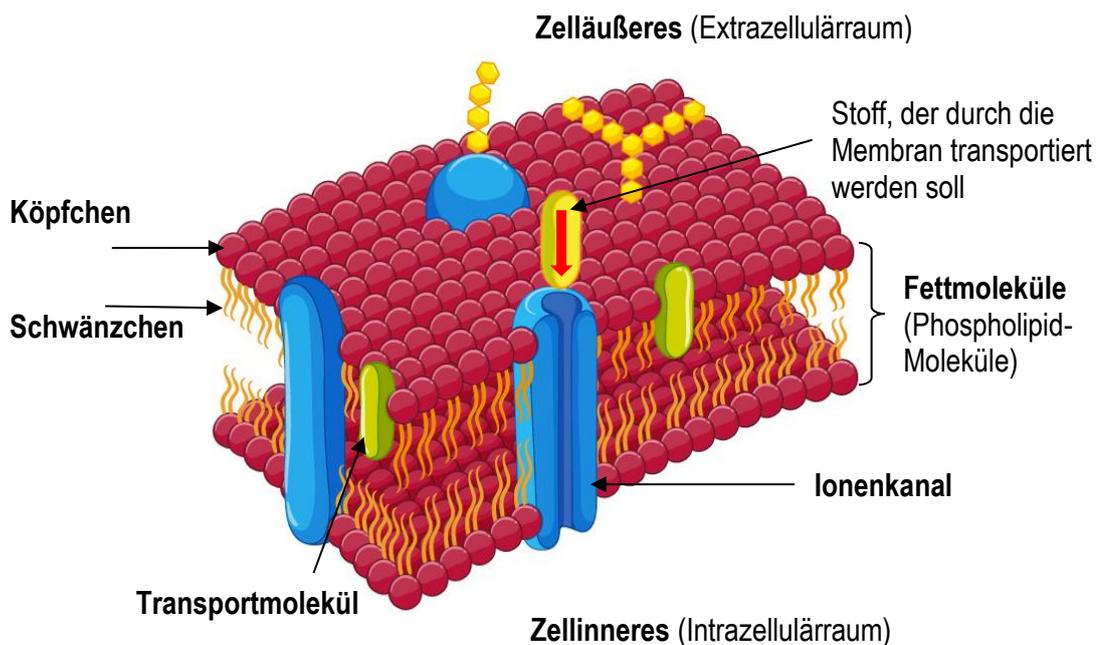
In Ihrer Antwort sollten auf jeden Fall die **fettgedruckten** Schlagworte enthalten sein.

❶ Bitte beschriften Sie die Anteile der Zelle!

1. **Zelleib** gefüllt mit: **Zytoplasma**
2. **Kernmembran**
3. **Zellmembran**
4. **Zellkern** gefüllt mit: **Karyoplasma**

Aufbau von Kern- und Zellmembran

Die Kernmembran und die Zellmembran zeigen einen analogen Aufbau. Sie bestehen aus einer Doppelschicht von Fetten (Lipiden)³. In diese sind bestimmte Trägermoleküle (Carrier)⁴ eingeschlossen, die die Aufgabe haben, Stoffe in die Zelle hinein bzw. Stoffe aus der Zelle herauszutransportieren. Auf der Abbildung können Sie Ionenkanäle und Transportmoleküle sehen.



©Fotolia_114764442_S_GraphicsRF

Abb. Aufbau der Zellmembran.

Die Abbildung zeigt einen Ausschnitt aus einer Zellmembran mit einem Carrier (Trägermolekül). Dieser Carrier kann sich mit einem Stoff verbinden (hier einer Aminosäure), wenn die beiden zusammenpassen wie ein Schlüssel-zum-Schloss.

Für diese Art des Transportes muss die Zelle Energie aufwenden. Man bezeichnet dies als aktiven Transport. Daneben gibt es jedoch noch die Möglichkeit, dass Stoffe durch passiven Transport durch die Zellwand treten können, und zwar durch Filtration, Diffusion und Osmose. Diese drei Begriffe werden im Lehrheft „Zelle“ ausführlich besprochen.



Bitte beantworten Sie die folgende Frage!

❶ Welche zwei Möglichkeiten hinsichtlich des Energieaufwandes gibt es, Stoffe durch die Zellmembran zu transportieren?

1.

2.

Siehe Musterlösung auf der folgenden Seite!



©Claudia Görres

Abb. Bachblüte Bleiwurz (Cerato).

Man kann sie gut bei mangelndem Selbstvertrauen einnehmen.

Mögliche Affirmationen sind:

- Ich vertraue mir.
- Ich achte auf meine Intuition.
- Nur ich weiß, was gut für mich ist.

Die richtige Antwort lautet:

In Ihrer Antwort sollten auf jeden Fall die **fettgedruckten** Schlagworte enthalten sein.

- ❶ Welche zwei Möglichkeiten hinsichtlich des Energieaufwandes gibt es, Stoffe durch die Zellmembran zu transportieren?
1. durch **aktiven** Transport **mit** Energieaufwand
 2. durch **passiven** Transport **ohne** Energieaufwand (Filtration, Diffusion, Osmose)

Aufgaben des Zellkerns (Nukleus)

Der Zellkern ist die **Kommandozentrale**, die entscheidet, welche Arbeitsschritte im Zelleib ausgeführt werden müssen. Außerdem ist hier die **Erbinformation** auf den **Chromosomen⁵ gespeichert**. Jeder Zellkern besitzt die gesamte Erbinformation über das Individuum. Dazu ist auf den Chromosomen die Zusammensetzung jedes einzelnen Eiweißes gespeichert, also beispielsweise die Zusammensetzung eines bestimmten Hormons oder Enzyms.

Hier ist aber auch festgelegt, ob es sich bei dem Individuum um einen Floh, ein Krokodil, einen Elefanten oder einen Menschen handelt. Weiterhin entscheidet sich hier, ob es sich bei dem Menschen z.B. um ein blondes, blauäugiges Mädchen oder um einen dunkelhaarigen, braunäugigen Jungen handelt.

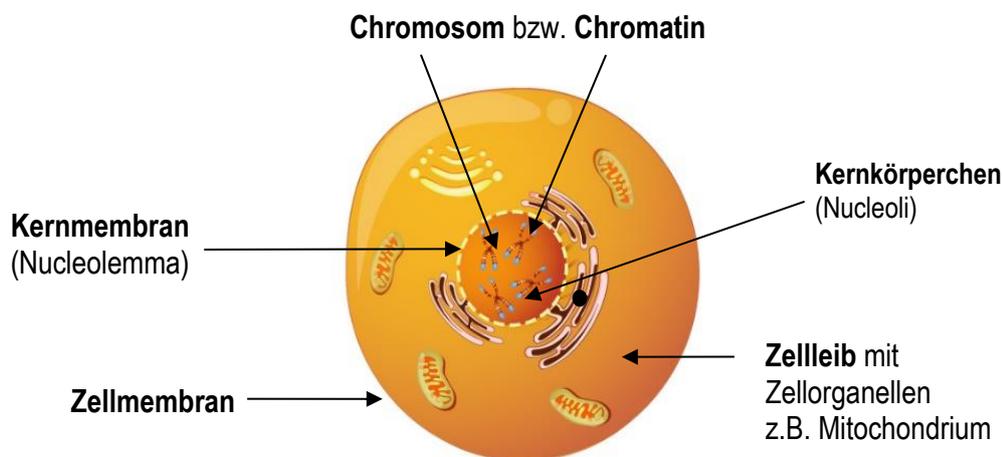
Soll nun im Zelleib ein bestimmtes Eiweiß, beispielsweise ein Hormon hergestellt werden, so muss der Bauplan über dieses Eiweiß fehler- und lückenlos an den Zelleib abgegeben werden. Die Erbinformation muss aber auch bei der Zellteilung vollständig an die neue Tochterzelle weitergegeben werden.

Aufbau des Zellkerns (Nukleus)

Der Zellkern besteht aus den Chromosomen und den Kernkörperchen. Beide befinden sich im Kernsaft, der Karyolymphe. Der gesamte Inhalt des Zellkerns wird als Karyoplasma bezeichnet.

Bestandteile des Zellkerns:

- **Chromosomen** (Erbkörperchen)
Sie sind die Träger der Erbanlage (Erbinformation). Arbeitet die Zelle, so liegen die Chromosomen in ihrer Arbeitsform als Chromatin vor. Im Lehrheft Zelle, werden Sie dann sehen, dass es sich dabei um „entspiralisierte Chromosomen“ handelt.
- **Kernkörperchen** (Nukleolus)
Hier wird die RNS (Ribonukleinsäure) gebildet und gespeichert. Die RNS werden Sie im Lehrheft „Zelle“ als ein Medium kennenlernen, dass die Aufgabe hat, die auf den Chromosomen gespeicherte Information an den Zelleib abzugeben.
- **Kernsaft** (Karyolymphe)
Es handelt sich um eine eiweißhaltige Flüssigkeit, die den Kern ausfüllt. In ihr liegen die Chromosomen und die Kernkörperchen eingebettet.



©iStock_954792948_tisz

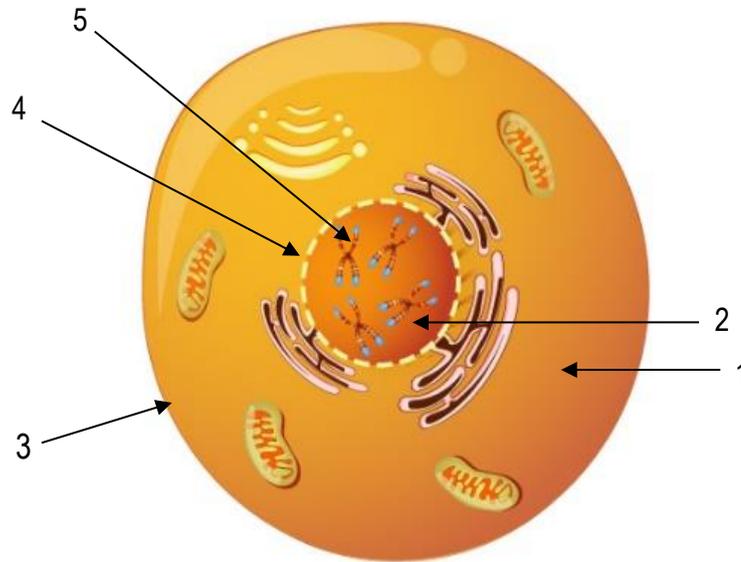
Abb. Aufbau des Zellkerns

Die Abbildung zeigt den Zelleib und den Zellkern. Im Zellkern liegen die Chromosomen bzw. das Chromatin (= Arbeitsform der Chromosomen), außerdem befinden sich hier die Kernkörperchen (Nucleoli). Chromosomen und Kernkörperchen sind vom Kernsaft (Karyolymphe) umgeben.



Bitte beantworten Sie die folgende Frage!

❶ Bitte beschriften Sie die Anteile der Zelle!



©Istock_954792948_ttsz

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

Siehe Musterlösung auf der folgenden Seite!

Die richtige Antwort lautet:

In Ihrer Antwort sollten auf jeden Fall die **fettgedruckten** Schlagworte enthalten sein.

① Zu beschriften sind!

- 1. **Zelleib**
- 2. **Zellkern**
- 3. **Zellmembran**
- 4. **Kernmembran**
- 5. **Chromosom**



Bitte beantworten Sie die folgende Frage!

① Welche Bestandteile befinden sich im Zellkern und woraus bestehen Sie?

- 1.
 -
- 2.
 -
- 3.
 -

Siehe Musterlösung auf der folgenden Seite!

Die richtige Antwort lautet:

In Ihrer Antwort sollten auf jeden Fall die **fettgedruckten** Schlagworte enthalten sein.

❶ Welche Bestandteile befinden sich im Zellkern und woraus bestehen Sie?

1. **Kernsaft** (Karyolymphe)
 - eine eiweißhaltige Flüssigkeit
2. **Chromosomen** (Chromatin)
 - mit **DNS** (Träger der Erbanlage)
3. **Kernkörperchen** (Nukleolus)
 - mit **RNS** (Bildung und Speicherung)



Abb. Bachblüte Springkraut (Impatiens).
Ihre Einnahme empfiehlt sich, wenn man schnell ungeduldig wird und schnell gereizt ist.

Mögliche Affirmationen sind:

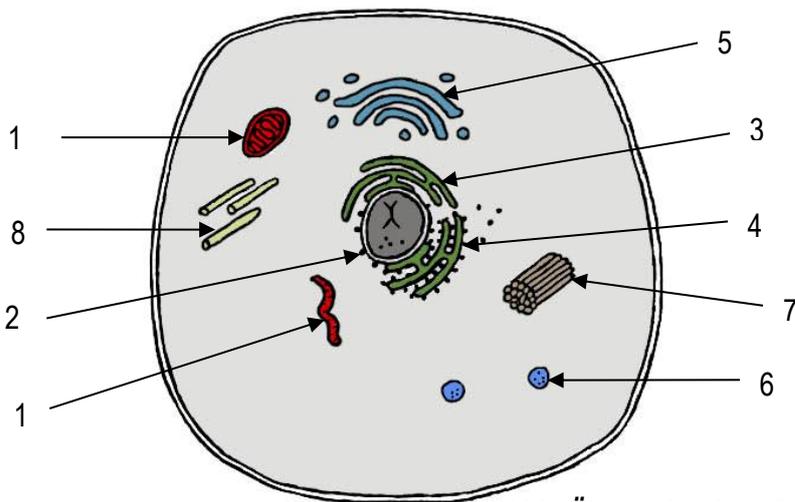
- Ich nehme mir die Zeit.
- Ich schwinge mich in jede Situation ein.
- Jeder hat sein eigenes Maß.

Aufbau und Aufgabe des Zelleibs (Zytoplasma)

Der Zelleib ist das Arbeits- und Speichergebiet der Zelle. Hier können z.B. Hormone oder Enzyme hergestellt werden, die der Körper für sein Funktionieren braucht. Um diese Arbeit leisten zu können, benötigt die Zelle bestimmte Zellorganellen, also gewissermaßen „kleine Organe“.

Im Folgenden werden Ihnen diese Zellorganellen vorgestellt. Es ist gut, wenn Sie sich damit schon einmal kurz vertraut machen. So handelt es sich dabei für Sie schon um „liebe, alte Bekannte“, wenn die Zellorganellen nochmals im Lehrheft „Zelle“ besprochen werden.

Hier eine Abbildung der Zelle mit ihren Zellorganellen (s. auch Atlas Abb.2.1):



© I. Richter

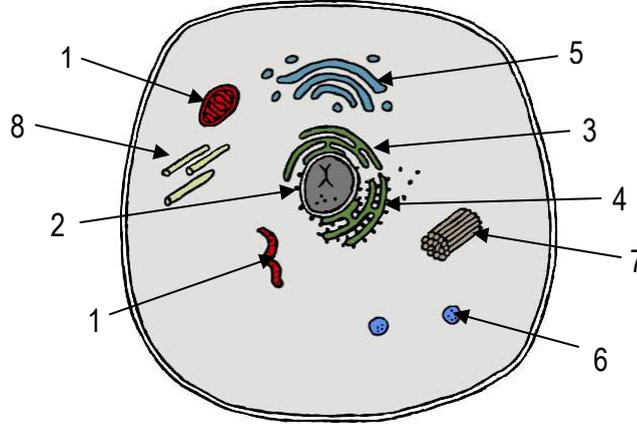
Abb. Übersicht über die Zellorganellen.

1. **Mitochondrien⁶**
→ Kraftwerke der Zelle. Sie stellen die Energie her, bevorraten sie und setzen sie bei Bedarf frei, sodass sie für die Zellarbeit zur Verfügung steht.
2. **Ribosomen⁷**
→ enthalten RNS (Ribonukleinsäure), die zur Eiweißherstellung benötigt wird.
3. **Glattes endoplasmatisches Retikulum⁸**
→ Stofftransport
4. **Raues endoplasmatisches Retikulum**
→ ist außen mit Ribosomen besetzt und dient deshalb der Eiweißherstellung und dem Stofftransport.
5. **Golgi-Apparat⁹** (Gesamtheit der Diktyosomen¹⁰ in einer Zelle)
→ Der Golgi-Apparat (sprich: *goldschi*) wirkt bei der Sekretbildung mit, speichert Eiweiße und transportiert sie in Vesikeln (Bläschen) zur Zellmembran, damit sie nach außen abgegeben werden können.
6. **Lysosomen¹¹**
→ enthalten Eiweiß abbauende Enzyme. Sie kommen vor allem in Fresszellen vor und dienen hier dem Abbau von Erregern wie Bakterien und Viren.
7. **Zentriol¹²**
→ bildet den Spindelapparat für die Zellteilung aus.
8. **Mikrotubuli¹³**
→ bilden ein Röhrensystem, das mithilfe, das Zellskelett zu bilden. Darüber hinaus spielen Mikrotubuli in Nervenzellen beim intrazellulären Transport eine wichtige Rolle.



Bitte beantworten Sie die folgende Frage!

❶ Geben Sie bei der nachstehenden Abbildung an, um welche Zellorganellen es sich handelt und nennen Sie deren Hauptaufgabe!



© I. Richter

- 1.
→
- 2.
→
- 3.
→
- 4.
→
- 5.
→
- 6.
→
- 7.
→
- 8.
→

Siehe Musterlösung auf der folgenden Seite!

Die richtige Antwort lautet:

In Ihrer Antwort sollten auf jeden Fall die **fettgedruckten** Schlagworte enthalten sein.

① Geben Sie zu der nachstehenden Abbildung an, um welche Zellorganellen es sich handelt und nennen Sie deren Hauptaufgabe!

1. **Mitochondrien**
→ **Kraftwerke** der Zelle
2. **Ribosomen**
→ enthalten RNS (Eiweißherstellung)
3. **Glattes endoplasmatisches Retikulum**
→ **Stofftransport**
4. **Raues endoplasmatisches Retikulum**
→ **Eiweißherstellung** und **Stofftransport**
5. **Golgi-Apparat**
→ **Sekretbildung**, -abgabe
6. **Lysosomen**
→ enthalten **Eiweiß abbauende Enzyme**,
Vorkommen vor allem in Fresszellen
7. **Zentriol**
→ bildet den **Spindelapparat** für Zellteilung aus
8. **Mikrotubuli**
→ Röhrensystem, das mithilfe das **Zellskelett** zu bilden.
In Nervenzellen dient es auch dem intrazellulären Transport.

Soviel als erste Übersicht über die Zellen, die den Körper aufbauen. Mit dem nächsten Lehrheft werden Sie um einiges tiefer in diese faszinierende Welt eindringen.

Nun wenden wir uns den Gewebearten zu.

3 Gewebearten

Zellen schließen sich zu Geweben zusammen. Unter Gewebe versteht man einen Verband von gleichartig differenzierten Zellen, die auf eine bestimmte Art angeordnet sind und eine bestimmte Aufgabe haben.

Mit „gleichartig differenziert“ meint man, dass sich Zellen spezialisiert haben, um bestimmte Aufgaben übernehmen zu können. Dazu bilden sie manche Zellorganellen vermehrt aus, um dieser Aufgabe gerecht werden zu können. So lagern beispielsweise Abwehrzellen (Fresszellen) zahlreiche Lysosomen ein. In diesen Lysosomen ist ein Eiweiß abbauendes Enzym enthalten, mit denen sie Bakterien und Viren abbauen („auflösen“) können.

Man unterscheidet vier Gewebearten:

- Epithel-¹⁴ bzw. Deckgewebe
- Binde- und Stützgewebe
- Muskelgewebe
- Nervengewebe

Organ

Ein Organ ist aus verschiedenen Gewebearten aufgebaut. Es bildet im Körper eine Einheit und hat eine bestimmte Aufgabe. So pumpt beispielsweise das Organ Herz das Blut im Körper vorwärts, die Niere reinigt das Blut, der Magen speichert die aufgenommene Nahrung und verdaut Eiweiße.

Bei einem Organ unterscheidet man Parenchym und Stroma:

- **Parenchym¹⁵:**
Es handelt sich um die Zellen eines Organs, die für die eigentliche organtypische Arbeit zuständig sind, beispielsweise im Herzen die einzelnen Herzmuskelzellen, die sich zusammenziehen oder in der Lunge die Alveolen (Lungenbläschen), die für den Gasaustausch zuständig sind.
- **Stroma¹⁶:**
Es besteht aus Bindegewebe, das um das Parenchym herum liegt und das dem Organ Festigkeit und Halt gibt. Im Stroma verlaufen Nerven- und Blutgefäße, von hier aus erfolgt die Versorgung des Parenchyms. Entzündungsvorgänge spielen sich im Stroma ab.

Organsysteme sind aus verschiedenen Organen aufgebaut und haben eine verhältnismäßig selbstständige Aufgabe. Es werden folgende Organsysteme unterschieden:

- Bewegungsapparat
- Verdauungsapparat
- Respiratorisches System (Atmungssystem)
- Herz-Kreislauf-System
- Blut und blutbildende Organe
- Lymphatisches System
- Endokrines System (Hormonsystem)
- Urogenitalsystem (Harn- und Fortpflanzungssystem)
- Haut und Hautanhangsgebilde
- Sinnesorgane
- Nervensystem
- Immunsystem

Zusammenfassung

Ein Individuum ist aus verschiedenen Organsystemen aufgebaut, jedes dieser Organsysteme besteht aus verschiedenen Organen. Die Organe wiederum sind aus verschiedenen Gewebearten zusammengesetzt, die Gewebearten bestehen aus Zellen, den kleinsten Einheiten des Lebendigen.



Bitte beantworten Sie die folgenden Fragen!

❶ Definieren Sie die folgenden Begriffe:

Zelle:

-

Gewebe:

-

Organ:

-

Parenchym:

-

Stroma:

-

Organsystem:

-

❷ Wie viele Gewebearten werden unterschieden?

-

❸ Zählen Sie die einzelnen Gewebearten auf!

-
-
-
-

Siehe Musterlösung auf der folgenden Seite!

Die richtigen Antworten lauten:

In Ihrer Antwort sollten auf jeden Fall die **fettgedruckten** Schlagworte enthalten sein.

❶ Definieren Sie die folgenden Begriffe!

Zelle:

- Kleinste Einheit des Lebendigen

Gewebe:

- Verband von gleichartig differenzierten Zellen

Organ:

- Ist aus **verschiedenen Gewebearten** aufgebaut und hat im Körper eine **bestimmte Aufgabe**.

Parenchym:

- Leistet die **organtypische Arbeit**.

Stroma:

- **Binde- und Stützgewebe**, das dem Organ Festigkeit und Halt gibt.
Von hier aus erfolgt die Versorgung des Parenchyms.

Organsystem:

- Besteht aus verschiedenen Organen und hat im Körper eine **verhältnismäßig selbstständige Aufgabe**, z.B. der Bewegungsapparat oder das Nervensystem.

❷ Wie viele Gewebearten werden unterschieden?

- 4

❸ Zählen Sie die einzelnen Gewebearten auf!

- Epithel- bzw. Deckgewebe
- Binde- und Stützgewebe
- Muskelgewebe
- Nervengewebe

Wichtig !!

Es werden vier Gewebearten unterschieden:

- Epithel- bzw. Deckgewebe
- Binde- und Stützgewebe
- Muskelgewebe
- Nervengewebe

Nun werden die Gewebearten im Einzelnen vorgestellt.

3.1 Epithelgewebe (Deckgewebe)

Epithelgewebe liegt inneren und äußeren Körperoberflächen als äußerste Schicht auf. Damit bildet es die oberste Decke sowohl der Haut als auch der Schleimhaut und wird deshalb als Deckgewebe bezeichnet.

Damit Epithelgewebe Körperoberflächen wirkungsvoll überziehen kann, muss es aus einem dichten Zellverband bestehen, bei dem die einzelnen Zellen dicht an dicht sitzen, praktisch ohne Zwischenzellflüssigkeit, da es sonst zu einem zu großen Wasserverlust des Körpers käme.

Da Epithelgewebe keine Blutgefäße besitzt muss es vom darunterliegenden Bindegewebe aus durch Diffusion ernährt werden. Das Epithelgewebe ist vom Bindegewebe durch eine Basalmembran getrennt. Diese Basalmembran besteht aus einem dünnen Häutchen, das die Grenze zwischen Epithel- und Bindegewebe bildet.

Die Blutgefäße des Bindegewebes reichen direkt bis zur Basalmembran. Sauerstoff und Nährstoffe treten hier aus den Kapillaren aus, wandern durch die Basalmembran und ernähren die einzelnen Zellen des Epithelgewebes.

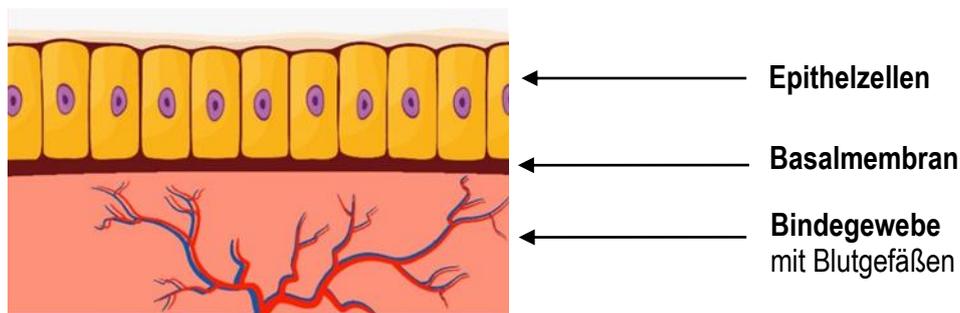


Abb. Schematische Darstellung des Epithelgewebes.

Die Abbildung zeigt das Epithelgewebe, das vom darunterliegenden Bindegewebe durch eine Basalmembran getrennt wird.



Bitte beantworten Sie die folgende Frage!

① Welche Kennzeichen hat Epithelgewebe?

-
-
-
-
-

Siehe Musterlösung auf der folgenden Seite!



©Claudia Görres

Abb. Bachblüte Olive.

Sie kann eingenommen werden, wenn man sich geistig und körperlich überfordert fühlt und zu nichts mehr Lust hat.

Mögliche Affirmationen sind:

- In mir liegt die Kraft für meine Aufgabe.
- Ich kann aus den Kraftquellen der Natur schöpfen.
- Ich gehe mit meinen Energiereserven behutsam um.

Die richtige Antwort lautet:

In Ihrer Antwort sollten auf jeden Fall die **fettgedruckten** Schlagworte enthalten sein.

❶ Welche Kennzeichen hat Epithelgewebe?

- **Dichter Zellverband**
- **Enthält keine Blutgefäße!!**
- **Sitzt einer Basalmembran auf**
- **Enthält praktisch keine interzelluläre Flüssigkeit**
- **Ernährung erfolgt vom darunterliegenden Bindegewebe** aus durch Diffusion

Nachdem Sie nun das Wichtigste zum Epithelgewebe wissen, kommen wir zum Binde- und Stützgewebe.

3.2 Binde- und Stützgewebe

3.2.1 Aufgaben des Bindegewebes

Bindegewebe ist das am häufigsten vorkommende Gewebe im Körper, da es als *verbindendes Element* Gewebe, Organe und Organsysteme zu einem einheitlichen Organismus verbindet. Es dient einerseits als Verschiebeschicht zwischen den einzelnen Organen, andererseits bildet es innerhalb der Organe das Stroma, das bindegewebige Stützgerüst (siehe hierzu die Einleitung zu Kapitel 3). Weiterhin hat Bindegewebe noch *Stützfunktion*, da es auch im Knorpel und im Knochen vorkommt.



Bitte beantworten Sie die folgende Frage!

❶ Welche beiden Hauptaufgaben hat Bindegewebe?

-
-

Siehe Musterlösung auf der folgenden Seite!

Die richtige Antwort lautet:

In Ihrer Antwort sollten auf jeden Fall die **fettgedruckten** Schlagworte enthalten sein.

- ❶ Welche beiden Hauptaufgaben hat Bindegewebe?
- **Verbindendes** Element, kommt z.B. als Verschiebeschicht zwischen den Organen vor.
 - **Stützfunktion** (vor allem in Knorpel und Knochen)

3.2.2 Aufbau des Bindegewebes

Bindegewebe besteht aus zwei Hauptanteilen, nämlich:

- Zellen
- Zwischenzellsubstanz (Interzellulärsubstanz)¹⁷



Zellen des Bindegewebes

Im Bindegewebe kommen verschiedene Zellen vor. Diese kann man unterteilen in:

- ortsbeständige Zellen
- nicht-ortsbeständige Zellen

Zwischenzellsubstanz des Bindegewebes

Die Zwischenzellsubstanz besteht aus:

- Grundsubstanz (Kittsubstanz)
- Fasern

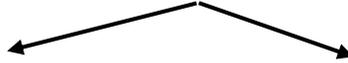
Diese Anteile werden nachfolgend noch ausführlicher besprochen, beantworten Sie aber bitte zunächst die umseitige Frage.



Bitte beantworten Sie die folgende Frage!

- 1 Geben Sie an, aus welchen beiden Hauptbestandteilen sich Bindegewebe zusammensetzt!

Binde- und Stützgewebe



.....

.....

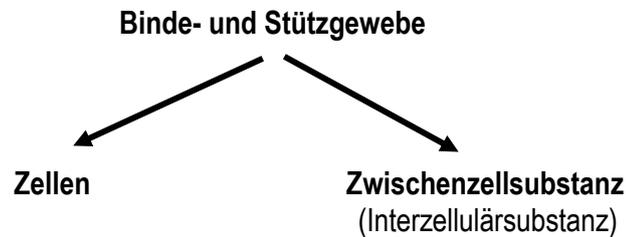
.....

Siehe Musterlösung auf der folgenden Seite!

Die richtige Antwort lautet:

In Ihrer Antwort sollten auf jeden Fall die **fettgedruckten** Schlagworte enthalten sein.

- ① Geben Sie an, aus welchen beiden Hauptbestandteilen sich Bindegewebe zusammensetzt!



Zellen des Bindegewebes

Bei den Zellen des Bindegewebes unterscheidet man ortsbeständige und nicht-ortsbeständige Zellen.

- **Ortsbeständige Zellen**
 - **Fibrozyten¹⁸:**
Es handelt sich um die eigentlichen Bindegewebszellen.
 - **Fibroblasten¹⁹:**
Es handelt sich um die Bindegewebsaufbauzellen, eine Vorstufe der Fibrozyten, die die Aufgabe haben, Bindegewebe aufzubauen. Dazu sind sie darauf spezialisiert, Bindegewebsfasern (s.u.) herzustellen.
- **Nicht-ortsbeständige Zellen**
Dabei handelt es sich um Abwehrzellen wie Granulozyten²⁰, Histozyten²¹ (bzw. Gewebsmakrophagen), Lymphozyten²², die im Lehrheft „Blut“ ausführlicher besprochen werden.



Bitte beantworten Sie die folgende Frage!

❶ Welche Zellen kommen im Bindegewebe vor?



.....

• •

• •

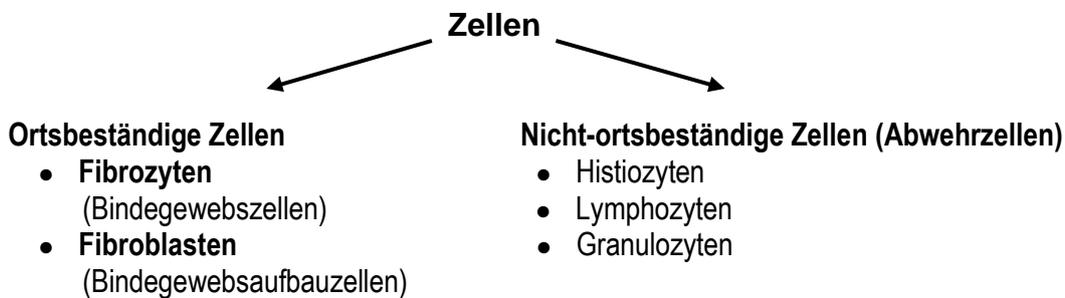
•

Siehe Musterlösung auf der folgenden Seite!

Die richtige Antwort lautet:

In Ihrer Antwort sollten auf jeden Fall die **fettgedruckten** Schlagworte enthalten sein.

❶ Welche Zellen kommen im Bindegewebe vor?



Zwischenzellsubstanz

Die Zwischenzellsubstanz (Interzellulärschubstanz, Extrazellulärmatrix²³) setzt sich aus Grundsubstanz und Fasern zusammen:

- **Grundsubstanz** (Kittsubstanz)
Die Grundsubstanz entspricht bei den anderen Gewebearten der Zwischenzellflüssigkeit (Interzellularflüssigkeit), also der Flüssigkeit, die sich um jede Körperzelle herum befindet. Allerdings unterscheidet sich die Zusammensetzung der Grundsubstanz von der der Zwischenzellsubstanz: Zwar besteht die Grundsubstanz wie die Zwischenzellsubstanz auch im Wesentlichen aus Wasser. Darüber hinaus kann die Grundsubstanz in bestimmten Organen nicht nur flüssig sein, sondern auch gelartig oder sogar fest sein. Gelartig ist die Grundsubstanz z.B. in den lymphatischen Organen (z.B. Milz, Lymphknoten, Mandeln). Fest ist sie in Knorpel und Knochen. Hier erlangt die Grundsubstanz ihre Festigkeit in erster Linie durch eingelagerte Kalksalze, Wasser ist dagegen in der Grundsubstanz des Knochens nicht enthalten.
- **Fasern**
Bei den Fasern unterscheidet man kollagene (zugfest) und elastische (zugelastisch) Fasern.



Bitte beantworten Sie die folgende Frage!

❶ Wie setzt sich die Zwischenzellsubstanz zusammen?

Zwischenzellsubstanz



.....

.....

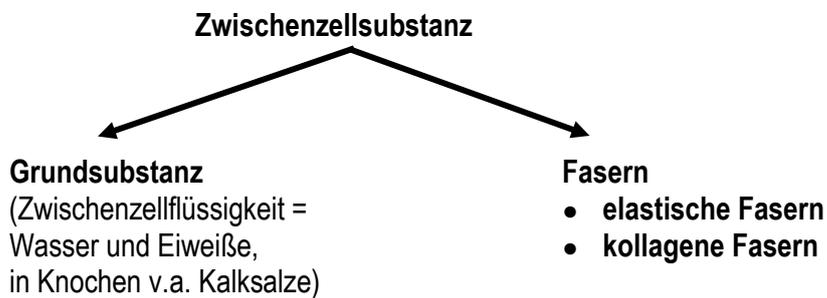
•

•

Siehe Musterlösung auf der folgenden Seite!

Die richtige Antwort lautet:

In Ihrer Antwort sollten auf jeden Fall die **fettgedruckten** Schlagworte enthalten sein.



Man unterscheidet folgende Bindegewebsarten:

- retikuläres Bindegewebe (feinmaschiges Bindegewebe)
- Fettgewebe (Bau- und Speicherfett)
- lockeres Bindegewebe
- straffes Bindegewebe
- Knorpelgewebe
- Knochengewebe

Diese werden ausführlicher im Lehrheft „Gewebearten“ besprochen. Nun lernen Sie das Muskelgewebe kennen!

3.3 Muskelgewebe

Man unterscheidet glattes und quergestreiftes Muskelgewebe.
Eine Sonderstellung nimmt das Herzmuskelgewebe ein.

3.3.1 Glattes Muskelgewebe

Glattes Muskelgewebe findet man beispielsweise in der Wand von Magen, Darm und Gallenblase.

Kennzeichen des glatten Muskelgewebes sind:

- Arbeitet unwillkürlich, unterliegt also nicht dem bewussten Willen. So ist es beispielsweise nicht möglich, willentlich die Magen- oder Darmperistaltik (Peristaltik = Bewegung der Wand von Hohlorganen, um den Inhalt weiter zu transportieren) zu beschleunigen.
- Arbeitet langsam
- Arbeitet rhythmisch
- Arbeitet autonom (eigengesetzlich)

Unter autonomer Steuerung versteht man, dass sich das glatte Muskelgewebe die Befehle zum Zusammenziehen selbst gibt. Dazu sitzen in der Wand der Muskelschicht z.B. von Magen und Darm Ansammlungen von Nervenzellen (Ganglien), von denen die autonome Steuerung erfolgt. Gelangt Nahrung in einen bestimmten Abschnitt des Verdauungstraktes, so wird dies von Rezeptoren²⁴, die in der Wand des Organs sitzen, registriert. Nervenfasern nehmen hier ihren Ausgang und bringen elektrische Impulse zu den umliegenden Muskelzellen (Muskel Fasern), damit sich diese zusammenziehen.



©iStock_987502272_colematt

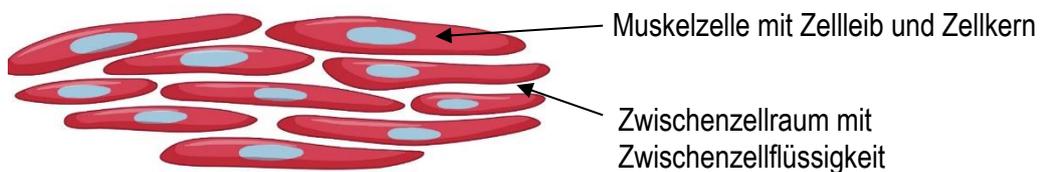


Abb. Schematische Darstellung des glatten Muskelgewebes.



Bitte beantworten Sie die folgenden Fragen!

❶ Welche Kennzeichen hat glattes Muskelgewebe?

-
-
-
-

❷ Was versteht man unter autonomer Steuerung?

-

Siehe Musterlösung auf der folgenden Seite!

Die richtigen Antworten lauten:

In Ihrer Antwort sollten auf jeden Fall die **fettgedruckten** Schlagworte enthalten sein.

❶ Welche Kennzeichen hat glattes Muskelgewebe?

- **Arbeitet unwillkürlich**
- **Langsam**
- **Rhythmisch**
- **Autonom** (eigengesetzlich)

❷ Was versteht man unter autonomer Steuerung?

Die **Befehle** zum Zusammenziehen stammen aus dem **Organ selbst** und **nicht** aus dem zentralen Nervensystem.

3.3.2 Quergestreiftes Muskelgewebe (Skelettmuskulatur)

Quergestreiftes Muskelgewebe kommt in den Muskeln vor, die am Skelett festgewachsen sind. Sie ermöglichen die aktiven, bewussten Bewegungen, wie z.B. das Heben eines Armes.

Kennzeichen des quergestreiften Muskelgewebes sind:

- Ist dem bewussten Willen unterworfen
- Arbeitet schnell
- Ist an keinen Rhythmus gebunden
- Die Impulse zur Kontraktion stammen aus dem Zentralnervensystem (Gehirn Rückenmark)

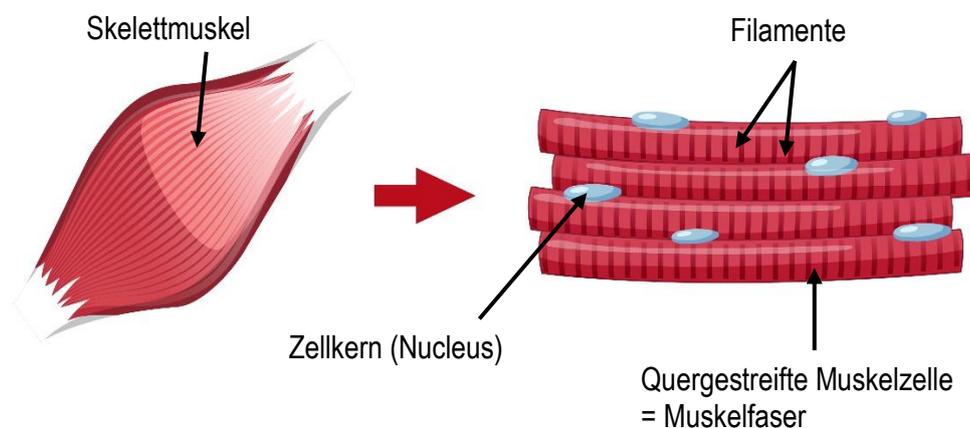


Abb. Quergestreiftes Muskelgewebe (Skelettmuskulatur)



Bitte beantworten Sie die folgende Frage!

❶ Kreuzen Sie die zutreffenden Aussagen an!

1. Glattes Muskelgewebe arbeitet langsam.
2. Quergestreiftes Muskelgewebe arbeitet grundsätzlich rhythmisch.
3. Quergestreiftes Muskelgewebe arbeitet autonom.
4. Das quergestreifte Muskelgewebe erhält die Impulse zur Kontraktion aus dem Zentralnervensystem.

Siehe Musterlösung auf der folgenden Seite!

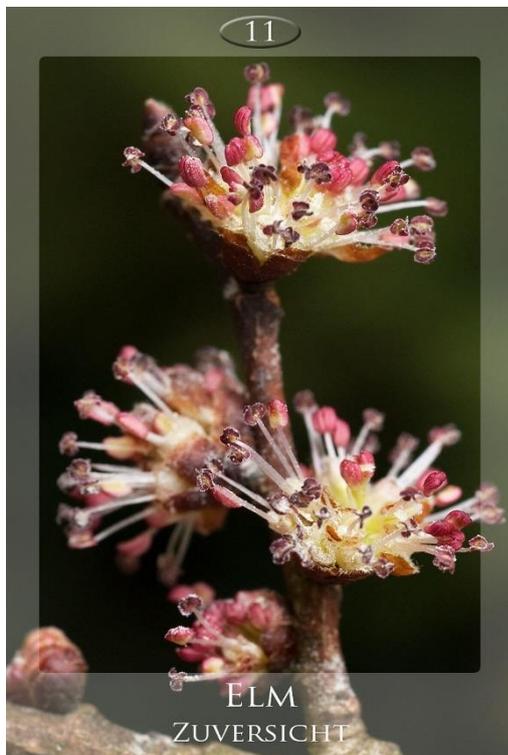


Abb. Bachblüte Ulme (Elm).

Sie kann helfen, wenn Versagensängste auftreten oder die Belastungen zu groß werden.

Mögliche Affirmationen sind:

- Ich bin der Situation gewachsen.
- Ich bekomme die Hilfe, die ich brauche.
- Jeder bekommt nur so viel aufgeladen, wie er tragen kann.

Die richtige Antwort lautet:

- ❶ Anzukreuzen sind:
- 1 und 4

3.4 Nervengewebe

3.4.1 Aufbau des Nervengewebes

Nervengewebe wird aus Nerven- und Gliazellen aufgebaut:

- **Nervenzellen** (Neuronen)
sind in erster Stelle zuständig für die Erregungsleitung, aber ihre Aufgaben liegen auch in der Reizaufnahme, Erregungsbildung und in der Reizverarbeitung.
- **Gliazellen** (Glia, Neuroglia)
sind spezialisierte Nervenzellen, die die Aufgabe des Bindegewebes übernehmen und so die hoch spezialisierten Nervenzellen stützen, ernähren, isolieren und schützen.

Nervenzellen sind so hoch spezialisiert, dass sie ihre Fähigkeit zur Zellteilung verlieren, Gliazellen dagegen behalten diese Fähigkeit zeitlebens bei.



Bitte beantworten Sie die folgenden Fragen!

❶ Aus welchen beiden Zellarten wird Nervengewebe aufgebaut?

1.

2.

❷ Wie sieht es mit der Teilungsfähigkeit von Nerven- und Gliazellen aus?

-

Siehe Musterlösung auf der folgenden Seite!

Die richtigen Antworten lauten:

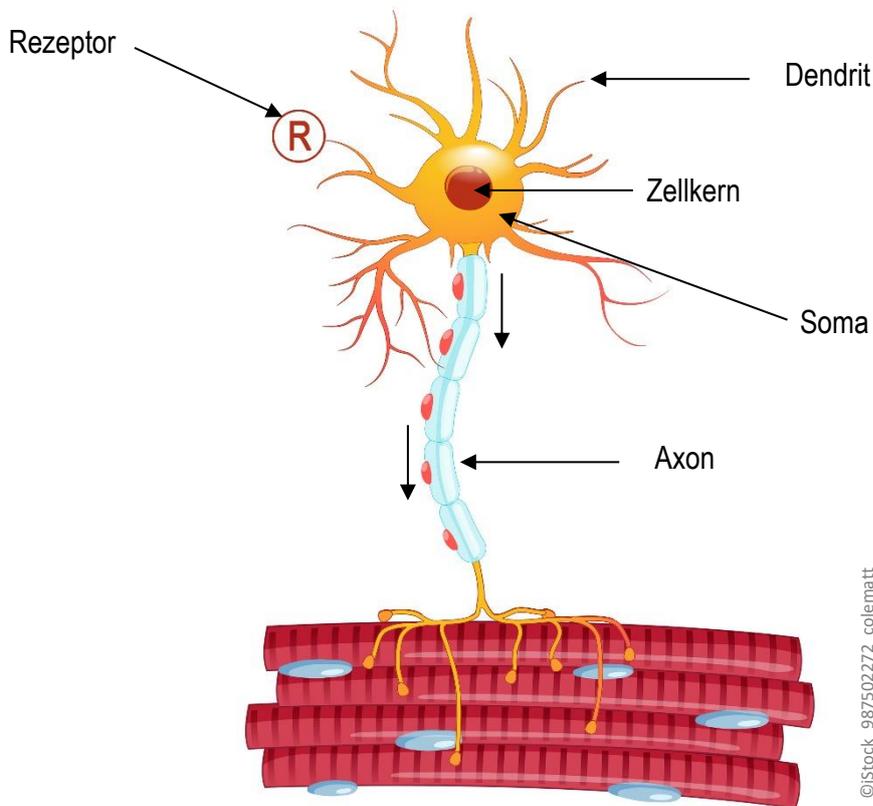
In Ihrer Antwort sollten auf jeden Fall die **fettgedruckten** Schlagworte enthalten sein.

- ① *Aus welchen beiden Zellarten wird Nervengewebe aufgebaut?*
 1. **Nervenzellen** (Neuronen)
Sie sind zuständig für die Reizaufnahme, die Erregungsbildung, die Erregungsleitung und die Reizverarbeitung.
 2. **Gliazellen**
Sie haben die Aufgabe die Nervenzellen zu schützen, stützen, zu ernähren und zu isolieren.

- ② *Wie sieht es mit der Teilungsfähigkeit von Nerven- und Gliazellen aus?*
 - Gliazellen behalten **zeitlebens** ihre Fähigkeit zur Zellteilung.
Nervenzellen dagegen sind so hoch spezialisiert, dass sie ihre **Teilungsfähigkeit verlieren**.

Aufbau einer Nervenzelle

Bei einer Nervenzelle unterscheidet man die Hauptteile Zellkörper (Soma)²⁵ und die Zellfortsätze Dendrit²⁶ und Axon²⁷.



©iStock_987502272_colemann_1071118372_tisz_nervenzelle

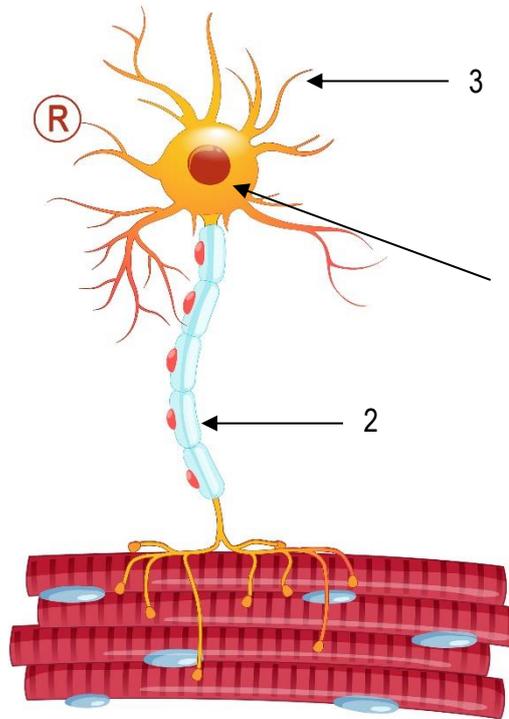
Abb. Die Abbildung zeigt eine Nervenzelle mit ihren Hauptteilen Soma, Axon und Dendriten.

- **Soma** (gr. soma = Körper, Leib):
Es handelt sich um den Nervenzellkörper.
- **Dendrit** (gr. dendron = Baum):
Es handelt sich um einen oft kurzen und baumartig verzweigten Fortsatz. Der Dendrit ist der zuführende Fortsatz, der die ankommende elektrische Erregung aufnimmt und sie zum Soma *hinleitet*. Manche Nervenzellen haben allerdings lange Dendriten.
- **Axon** bzw. Neurit (gr. axon = Wagenachse):
Ihre Länge kann Millimeter bis hin zu einem Meter betragen. Es handelt sich um den wegführenden Fortsatz, da er die Erregung vom Nervenzellkörper weg leitet. An seinem Ende teilt sich das Axon in viele Endverzweigungen auf und bildet mit anderen Zellen Synapsen (Dutzende bis Zehntausend). Worum es sich bei einer Synapse²⁸ genau handelt, wird nachstehend noch ausführlich behandelt.



Bitte beantworten Sie die folgenden Fragen!

1 Bitte beschriften Sie!



©iStock_987502272_colemat_1071118372_ttsz_nervenzelle

- 1.
- 2.
- 3.

2 Geben Sie kurz an, worum es sich handelt:

Soma:

Dendrit:

Axon:

Siehe Musterlösung auf der folgenden Seite!

Die richtigen Antworten lauten:

In Ihrer Antwort sollten auf jeden Fall die **fettgedruckten** Schlagworte enthalten sein.

❶ Bitte beschriften Sie!

1. **Soma**
2. **Axon**
3. **Dendrit**

❷ Geben Sie kurz an, worum es sich handelt:

Soma: **Nervenzellkörper**

Dendrit: **Zuführende Fortsatz** (oft kurz und baumartig verzweigt)

Axon: **Wegführenden Fortsatz** (oft ein langer Fortsatz)

3.4.2 Synapse

Eine Synapse ist eine Umschaltstelle für die Erregungsübertragung und zwar:

- von einer Nervenzelle auf eine andere oder
- von einer Nervenzelle auf ein Erfolgsorgan (Muskel oder Drüse).

Aufbau einer Synapse

Wichtige Anteile der Synapse sind:

- Synaptischer Spalt
- Präsynaptische Membran²⁹
- Postsynaptische Membran³⁰

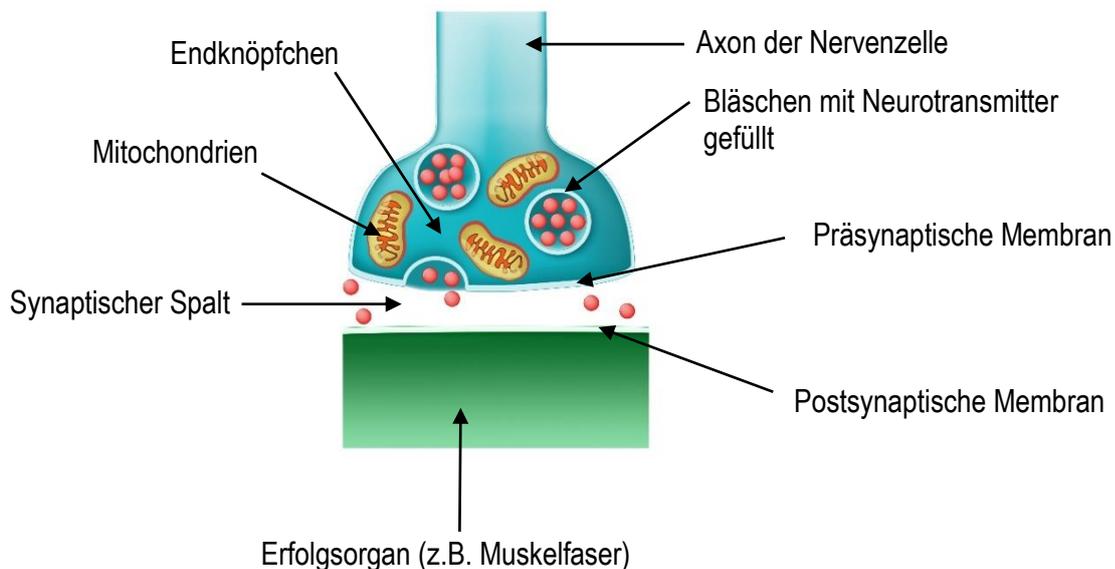
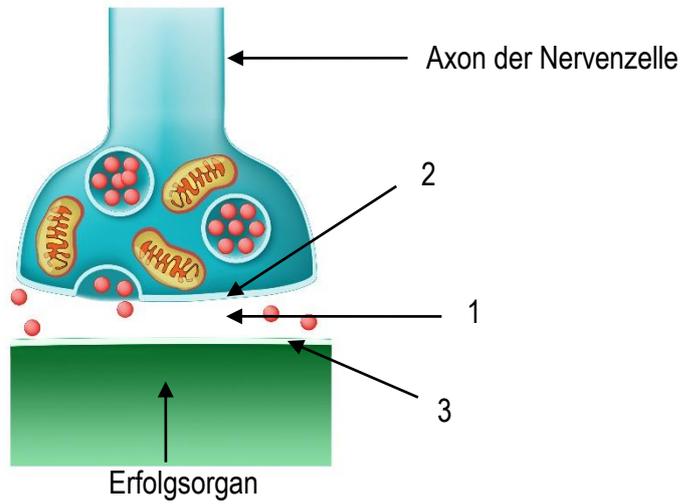


Abb. Aufbau einer Synapse.



Bitte beantworten Sie die folgenden Fragen!

1 Bitte beschriften Sie die Synapse!



©iStock_965724556_ttsz

- 1.
- 2.
- 3.

Bitter blättern Sie zur Kontrolle um!

Die richtige Antwort lautet:

In Ihrer Antwort sollten auf jeden Fall die **fettgedruckten** Schlagworte enthalten sein.

- ❶ Bitte beschriften Sie!
1. **Synaptischer Spalt**
 2. **Präsynaptische** Membran
 3. **Postsynaptische** Membran

In den rot dargestellten Bläschen wird der Überträgerstoff (z.B. Acetylcholin) gespeichert. Trifft nun eine elektrische Erregung vom Zelleib her im Endknöpfchen bei der Synapse ein, so wandern die Bläschen zur präsynaptischen Membran und entleeren den Überträgerstoff in den synaptischen Spalt. Der Überträgerstoff wandert zur gegenüberliegenden postsynaptischen Membran und löst hier eine Reaktion aus: Handelt es sich um eine andere Nervenzelle, wird wieder ein elektrischer Impuls ausgelöst, handelt es sich um eine Muskelfaser, so kontrahiert sich diese.

Nun haben Sie sich schon etwas mit der Zelle und den von ihnen gebildete Gewebearten vertraut gemacht. Sie kennen den Unterschied zwischen Gewebe und Organ und wiederum die wichtigen Begriffe Parenchym und Stroma.

Nun wenden wir uns wichtigen Organsystemen zu. Wir besprechen zunächst den Aufbau und die Aufgaben des Herzens und gehen dann weiter zum Kreislauf, um die enge Zusammenarbeit zwischen den beiden verstehen zu können.



Abb. Bachblüte Enzian (Gentian).

Sie hilft, wenn man sich leicht entmutigen lässt und an seinen eigenen Fähigkeiten zweifelt.

Mögliche Affirmationen sind:

- Ich glaube an den Erfolg.
- Alles hat seinen tieferen Sinn.
- Für jedes Problem gibt es eine Lösung.

4 Herz (Cor, Cardia)³¹

4.1 Aufbau des Herzens

Das Herz ist ein Hohlmuskel, der in der Brusthöhle liegt und die Aufgabe hat das Blut in den gesamten Körper zu pumpen, damit jede einzelne Körperzelle mit Sauerstoff und Nährstoffen versorgt wird.

Das Herz liegt im Mediastinum³² (Mittelfell, mittleren Brustkorbraum) zwischen den beiden Lungenflügeln (siehe Atlas Abb. 5.1).

Schichten des Herzens

Am Herzmuskel kann man von innen nach außen folgende Schichten unterscheiden:

- **Herzinnenhaut** (Endokard)³³
- **Herzmuskel** (Myokard)³⁴
- **Herzbeutel** (Perikard)³⁵

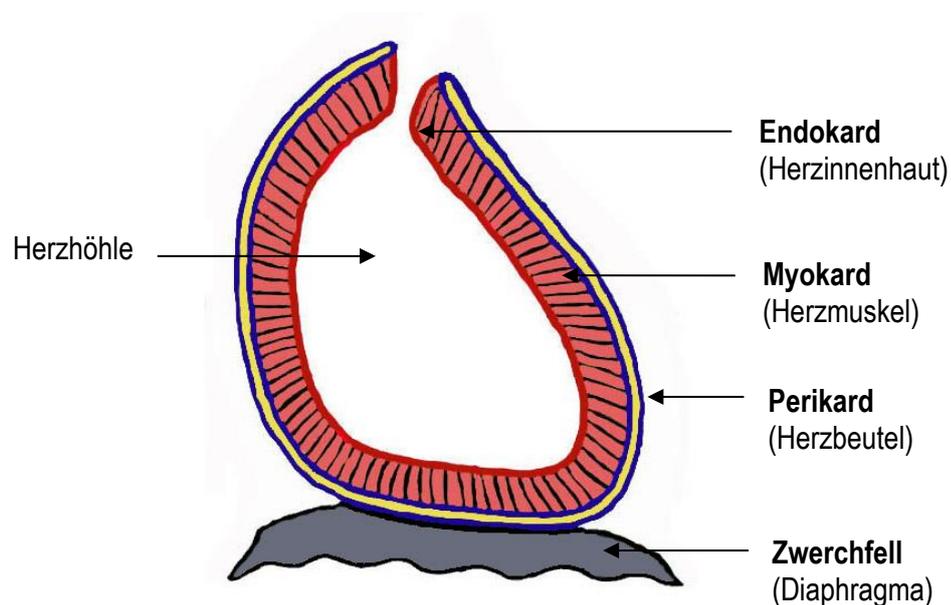
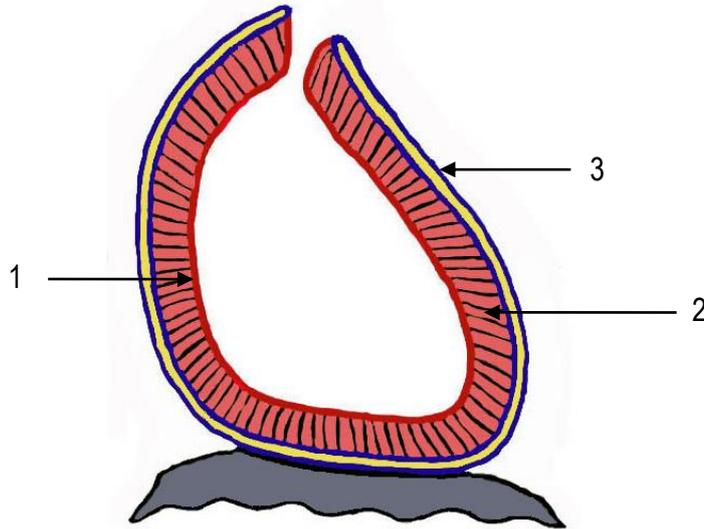


Abb. Schichtaufbau des Herzens.



Bitte beantworten Sie die folgenden Fragen!

- 1 Bitte beschriften Sie den Längsschnitt durch die Herzwand mit den Fachbezeichnungen!



©I. Richter

- 1.
- 2.
- 3.

Siehe Musterlösung auf der folgenden Seite!

Die richtige Antwort lautet:

In Ihrer Antwort sollten auf jeden Fall die **fettgedruckten** Schlagworte enthalten sein.

❶ Die richtige Beschriftung lautet:

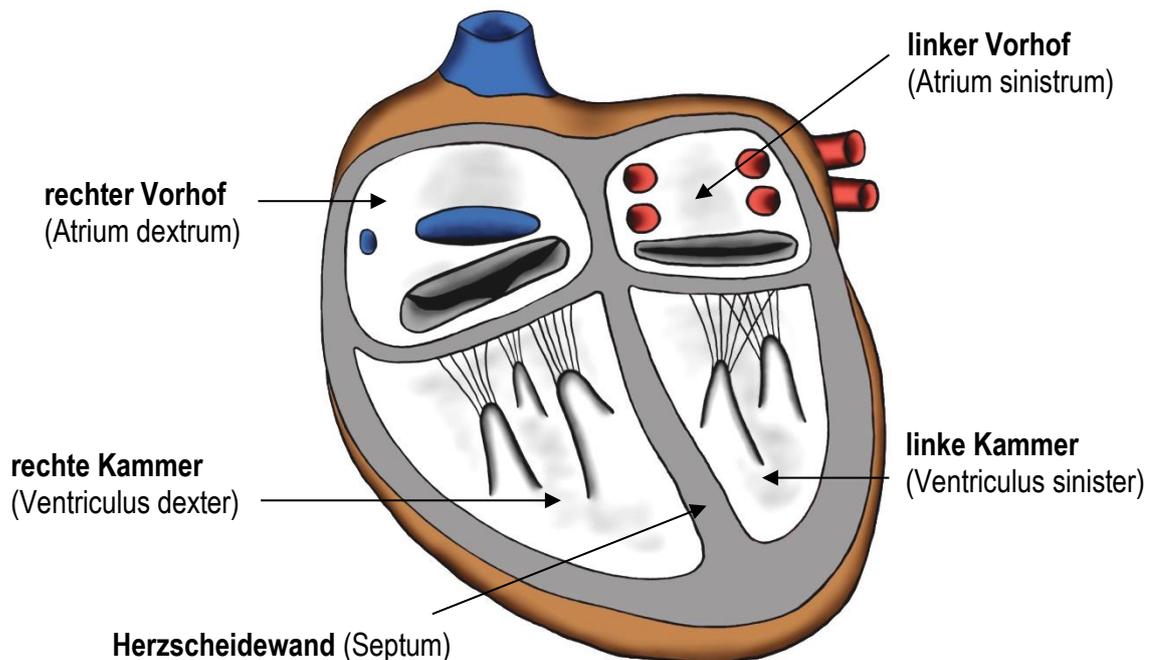
1. **Endokard** (Herzinnenhaut)
2. **Myokard** (Herzmuskel)
3. **Perikard** (Herzbeutel)



4.1.1 Herzhöhlen

Wie Sie aus der untenstehenden Abbildung ersehen können, kann man am Herzen eine rechte und eine linke Herzhälfte unterscheiden (s. Atlas Abb. 5.3). Getrennt werden die beiden durch eine Scheidewand (Septum). Jede Herzhälfte unterteilt sich nochmals in Vorhof (Atrium) und Kammer (Ventrikel).

Umgangssprachlich spricht man oft einfach vom rechten bzw. linken Herzen, wenn man die Herzhälften meint. Das klingt dann manchmal so, als ob man zwei Herzen hätte!



© J. Richter

Abb. Rechte und linke Herzhälfte werden durch eine Trennwand (Septum) unterteilt. Jede Herzhälfte besteht wiederum aus Vorhof und Kammer.

In die rechte Herzhälfte fließt das sauerstoffarme Blut aus dem Körperkreislauf. Die rechte Kammer pumpt es in die Lungen, damit es dort Sauerstoff aufnimmt. Dieses sauerstoffreiche Blut fließt in die linke Herzhälfte, die es dann in den Körperkreislauf pumpt, von dem aus es zu jeder einzelnen Körperzelle gebracht wird.

Genauerer hierzu erfahren Sie im nächsten Kapitel „Kreislauf“.

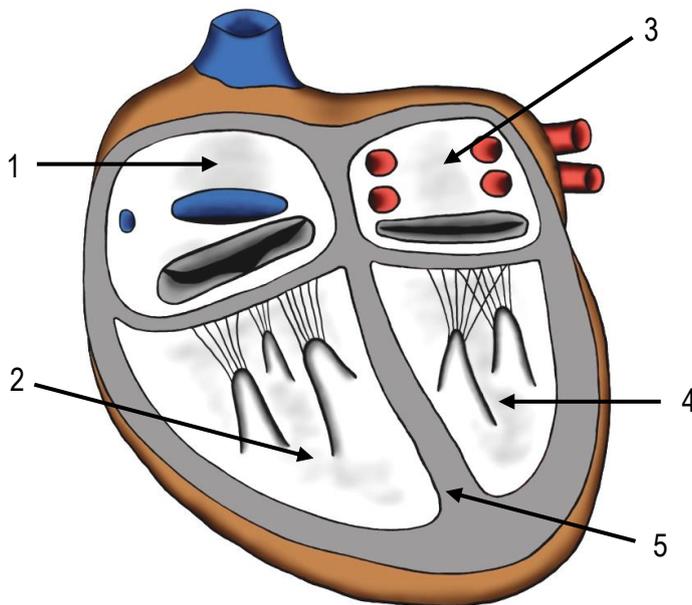


Bitte beantworten Sie die folgenden Fragen!

1 Geben Sie die Fachbezeichnungen an!

- Scheidewand:
- Kammer:
- Vorhof:
- Rechts:
- Links:

2 Bitte beschriften Sie!



© J. Richter

1.
2.
3.
4.
5.

3 Kreuzen Sie die zutreffende Aussage an!

1. Das sauerstoffarme Blut, das aus dem Körperkreislauf zurückkehrt, fließt in die rechte Herzhälfte ein.
2. Das sauerstoffarme Blut, das aus dem Körperkreislauf zurückkehrt, fließt in die linke Herzhälfte ein.

Siehe Musterlösung auf der folgenden Seite!

Die richtigen Antworten lauten:

In Ihrer Antwort sollten auf jeden Fall die **fettgedruckten** Schlagworte enthalten sein.

❶ *Geben Sie die Fachbezeichnungen an!*

- Scheidewand: **Septum**
- Kammer: **Ventrikel**
- Vorhof: **Atrium**
- rechts: **dexter**
- links: **sinister**

❷ *Die richtige Beschriftung lautet:*

1. **rechter Vorhof** (Atrium dextrum)
2. **rechte Kammer** (Ventriculus dexter)
3. **linker Vorhof** (Atrium sinistrum)
4. **linke Kammer** (Ventriculus sinister)
5. **Herzscheidewand** (Septum)

❸ *Anzukurzen ist:*

- **1**

5 Kreislaufsystem

5.1 Anatomie und Physiologie

Jede Zelle muss Anschluss an das Kreislaufsystem haben, damit sie mit Sauerstoff und Nährstoffen versorgt werden kann, da sie sonst unweigerlich abstirbt.

Dazu wird das Blut vom linken Herzen in die Aorta³⁶ gepumpt, von hier aus fließt es in die Arterien³⁷, dann weiter in die kleineren Arteriolen, danach in die Kapillaren³⁸, kleinste sogenannte Haargefäße. Hier findet der Stoffaustausch statt. Dann fließt das Blut in kleine Venolen, die sich zu größeren Venen³⁹ vereinigen, diese wiederum geben das Blut letztendlich in die obere und untere Hohlvene ab, die das sauerstoffarme Blut zum rechten Herzen zurückbringt. Von hier aus fließt es in die Lungen, um erneut Sauerstoff aufzunehmen.

Bitte betrachten Sie hierzu das nachstehende Schaubild.

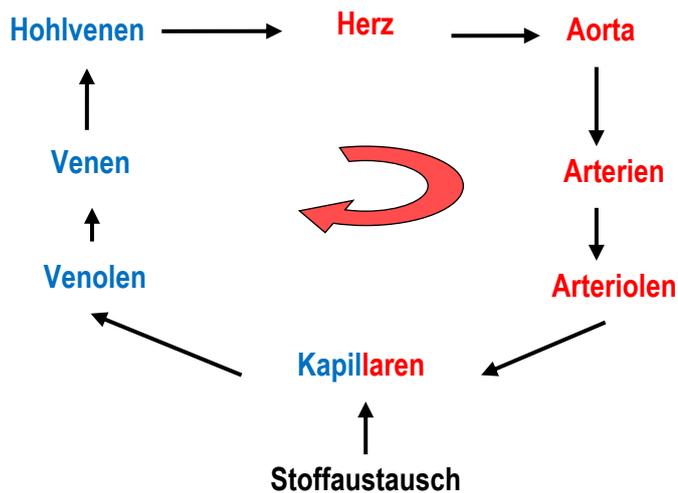
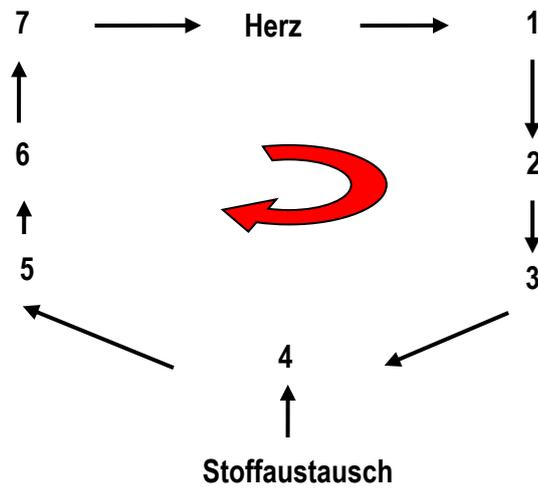


Abb. Schematische Darstellung des Kreislaufsystems.



Bitte beantworten Sie die folgenden Fragen!

1. Bitte setzen Sie für die Zahlen die richtigen Bezeichnungen innerhalb des Blutkreislaufes!



- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.
- 7.

Siehe Musterlösung auf der folgenden Seite!

Die richtige Antwort lautet:

- ❶ *Beschriftung:*
1. **Aorta**
 2. **Arterien**
 3. **Arteriolen**
 4. **Kapillaren**
 5. **Venolen**
 6. **Venen**
 7. **Hohlvenen**

Nun werden Sie mit drei verschiedenen Kreislaufsystemen bekannt gemacht.

5.2 Verschiedene Kreislaufsysteme

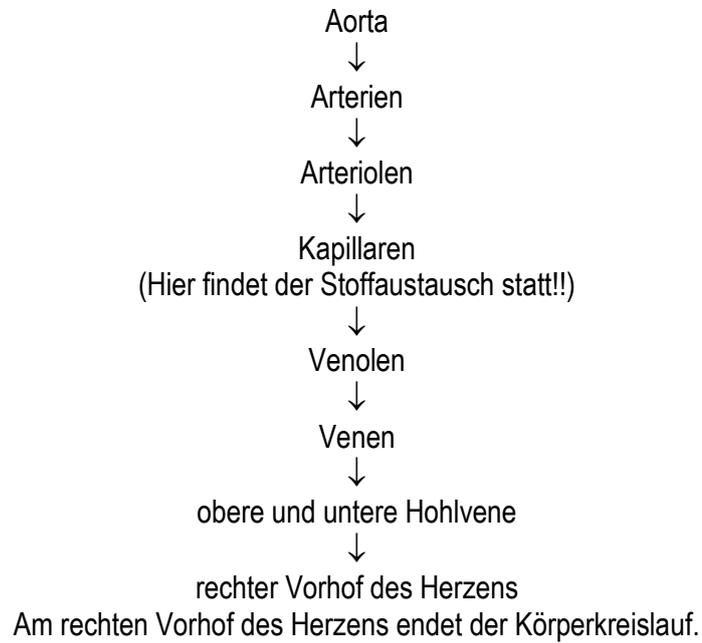
Man unterscheidet:

- Körperkreislauf
- Lungenkreislauf
- Pfortadersystem

Diese werden nun im Einzelnen vorgestellt. Wir besprechen zunächst den Körperkreislauf.

5.2.1 Körperkreislauf (großer Kreislauf)

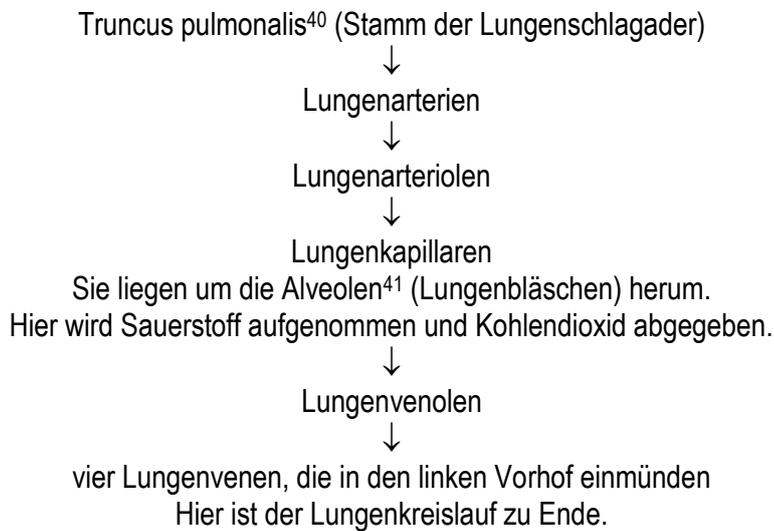
Der Körperkreislauf beginnt im Anschluss an die linke Kammer.
Von hier aus nimmt das Blut folgenden Weg:



Im Körperkreislauf fließt in den Arterien sauerstoffreiches und in den Venen sauerstoffarmes Blut.

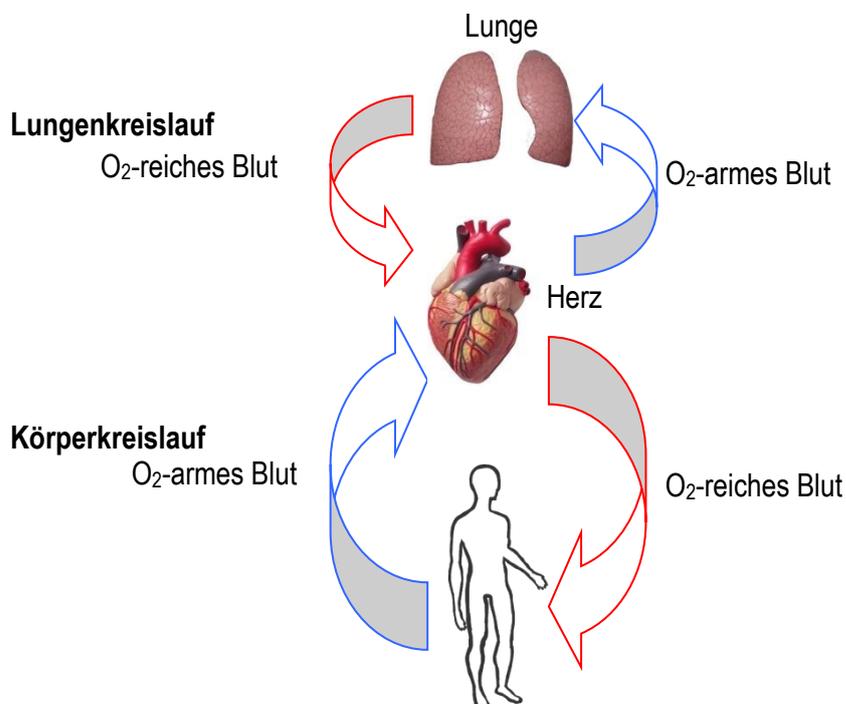
5.2.2 Lungenkreislauf (kleiner Kreislauf)

Der Lungenkreislauf beginnt im Anschluss an die rechte Kammer.
 Von hier aus fließt das Blut in den:



Im Lungenkreislauf transportieren die Arterien sauerstoffarmes und die Venen sauerstoffreiches Blut.

Wie Sie aus der nachstehenden Abbildung entnehmen können, fließt das Blut ständig vom Körperkreislauf in den Lungenkreislauf und wieder in den Körperkreislauf. Es handelt sich also um ein Kreislaufsystem ohne Anfang und ohne Ende



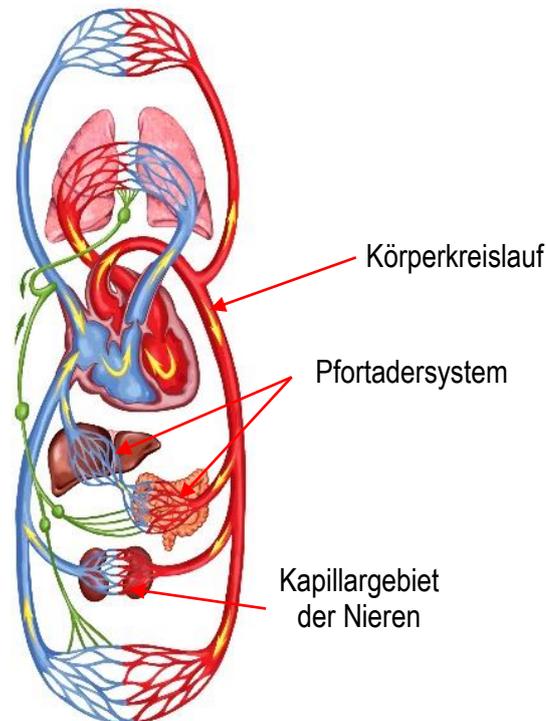
©I. Richter

Abb. Schematische Darstellung von Körper- und Lungenkreislauf.

5.2.3 Pfortadersystem („Wundernetz“)

Wie wir gesehen haben, fließt das Blut nur **einmal** durch ein Kapillargebiet. Denn vom Kapillargebiet aus wird der Sauerstoff an die Zellen abgegeben, dann muss es wieder zum Herzen zurückfließen, damit es in der Lunge erneut Sauerstoff aufnehmen kann.

Beim Pfortadersystem, das auch als „Wundernetz“ bezeichnet wird, fließt das Blut jedoch „wunderbarerweise“ durch ein zweites Kapillargebiet (s. Atlas Abb. 6.8).



© shutterstock_135275144_stihii

Abb. Schematische Darstellung des Pfortadersystems.

Nehmen wir zunächst als Beispiel die Sauerstoffversorgung der Niere. Wie Sie aus der vorstehenden Abbildung ersehen, fließt das Blut im Körperkreislauf durch das Kapillargebiet der Blase und gibt hier den Sauerstoff ab. Danach kehrt es zu Herz und Lunge zurück.

Das Blut, das zu den unpaaren Baueingeweiden, und zwar dem Darm, dem Magen, der Milz und der Bauchspeicheldrüse fließt, nimmt zunächst den gleichen Weg durch ein Kapillargebiet in dem jeweiligen Organ und gibt hier seinen Sauerstoff ab. Danach sammeln sich die Kapillaren zu Venolen, die sich dann letztendlich zur Pfortader vereinigen. Die Pfortader tritt in die Leber ein, spaltet sich hier wieder in kleine Gefäße auf und gibt dann ihr Blut an die Lebersinusoiden⁴² (erweiterte Kapillaren) ab. Hier durchfließt das Blut „wunderbarerweise“ das zweite Kapillarsystem. Danach fließt es über die Lebervenen wieder dem Körperkreislauf zu.

Im Pfortadersystem fließt somit sauerstoffarmes aber nährstoffreiches Blut; nährstoffreich deshalb, weil im Darm und dem Magen die Nährstoffe aufgenommen wurden.

Bitte beachten Sie, dass das Pfortadersystem kein eigenes „Kreislaufsystem“ ist, sondern vielmehr ein „Zwischenstück“, das in den Körperkreislauf eingeschlossen ist.



Bitte beantworten Sie die folgenden Fragen!

❶ Welche Kreisläufe werden unterschieden?

1.

2.

3.

❷ Kreuzen Sie das Organ an, wenn es sein Blut über das Pfortadersystem an die Leber abgibt!

1. Niere
2. Dünndarm
3. Dickdarm
4. Harnblase
5. Magen
6. Milz
7. Bauchspeicheldrüse

❸ Kreuzen Sie an, welches Blut im Pfortadersystem fließt!

1. nährstoffreich, sauerstoffreich
2. nährstoffarm, sauerstoffreich
3. nährstoffreich, sauerstoffarm
4. nährstoffarm, sauerstoffarm

Siehe Musterlösung auf der folgenden Seite!

Die richtigen Antworten lauten:

In Ihrer Antwort sollten auf jeden Fall die **fettgedruckten** Schlagworte enthalten sein.

❶ Welche Kreisläufe werden unterschieden?

- **Körperkreislauf**
- **Lungenkreislauf**
- **Pfortadersystem**

❷ Anzukeuzen sind:

- **2, 3, 5, 6 und 7**

❸ Anzukeuzen ist:

- **3**



Abb. Bachblüte Föhre (Pine).

Sie kann eingenommen werden, wenn man an sich übersteigerte Leistungserwartungen hat, die man gar nicht erfüllen kann.

Mögliche Affirmationen sind:

- Ich überlasse mich meiner inneren Führung.
- Ich liebe mich, so wie ich bin.
- Jeder Fehler ist ein Schritt weiter zu umfassender Erkenntnis.

5.2.4 Aufbau und Aufgabe der Gefäße

Wie Sie gesehen haben, besteht das Kreislaufsystem aus Arterien, Venen und Kapillaren. Sie haben zusammen eine geschätzte Länge von ca. 40.000 km!!

Wichtig ist zu wissen, dass die Arterien und Venen nicht nach ihrem Sauerstoffgehalt benannt wurden, sondern nach der Richtung die das Blut in Bezug auf das Herz nimmt. Wie nachstehend nochmals dargestellt, transportieren Arterien das Blut vom Herzen weg, die Venen transportieren es zum Herzen hin.

5.2.4.1 Arterien

Arterien sind Gefäße, die die folgenden Kennzeichen haben:

- Sie entspringen aus den Herzkammern.
- Sie transportieren das Blut vom Herzen *weg*.

Arterien führen somit

- **im Körperkreislauf** (großer Kreislauf): sauerstoffreiches Blut
- **im Lungenkreislauf** (kleiner Kreislauf): sauerstoffarmes Blut

5.2.4.2 Venen

Venen sind Gefäße, die die folgenden Kennzeichen haben:

- Sie münden in die Vorhöfe des Herzens ein.
- Sie transportieren das Blut zum Herzen *hin*.

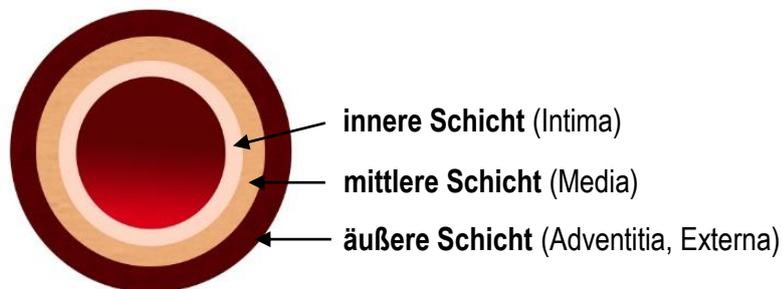
Venen führen:

- **Im Körperkreislauf** (großer Kreislauf): sauerstoffarmes Blut
- **Im Lungenkreislauf** (kleiner Kreislauf): sauerstoffreiches Blut

Sowohl die Arterien- als auch die Venenwand bestehen jeweils aus drei Schichten (s. Atlas Abb. 6.1 und 6.3):

- **Innere Schicht (Intima)⁴³**
Sie besteht aus Epithelgewebe (genauer: Plattenepithelgewebe), das auch als Endothel⁴⁴ bezeichnet wird.
- **Mittlere Schicht (Media)⁴⁵**
Sie besteht aus Muskulatur.
- **Äußere Schicht (Adventitia⁴⁶, Externa⁴⁷)**
Sie besteht aus Bindegewebe.

Allerdings besitzen die mittleren und kleinen Venen im Unterschied zu den Arterien Klappen, die ein Zurückfließen des Blutes verhindern.



©I.Richter

Abb. Aufbau der Gefäßwand (Arterien- und Venenwand).



Bitte beantworten Sie die folgenden Fragen!

❶ Kreuzen Sie die Aussagen an, die für Venen zutreffen!

- 1. Sie transportieren das Blut zum Herzen hin.
- 2. Sie transportieren das Blut vom Herzen weg.
- 3. Im Körperkreislauf führen sie sauerstoffreiches Blut.
- 4. Im Körperkreislauf führen sie sauerstoffarmes Blut.
- 5. Im Lungenkreislauf führen sie sauerstoffreiches Blut.
- 6. Im Lungenkreislauf führen sie sauerstoffarmes Blut.
- 7. Venen entspringen aus den Herzkammern.
- 8. Venen münden in die Vorhöfe des Herzens ein.

❷ Welche drei Schichten werden an der Gefäßwand unterschieden und aus welcher Gewebeart bestehen sie jeweils?

1.

Gewebeart:

2.

Gewebeart:

3.

Gewebeart:

❸ Was versteht man unter „Endothel“?

-

Siehe Musterlösung auf der folgenden Seite!

Die richtigen Antworten lauten:

In Ihrer Antwort sollten auf jeden Fall die **fettgedruckten** Schlagworte enthalten sein.

❶ Anzukreuzen sind

- 1, 4, 5 und 8

❷ Welche drei Schichten werden an der Gefäßwand unterschieden und aus welcher Gewebeart bestehen sie jeweils?

1. **Intima** (innere Schicht)
Gewebeart: **Epithelgewebe** (Endothel)
2. **Media** (mittlere Schicht)
Gewebeart: **Muskelgewebe**
3. **Adventitia** (Externa)
Gewebeart: **Bindegewebe**

❸ Was versteht man unter „Endothel“?

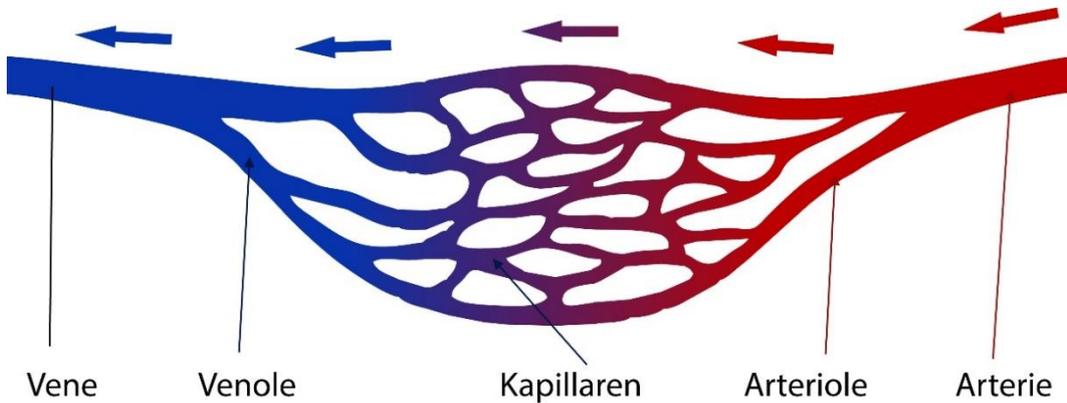
- Als Endothel (Endothelium) wird die aus **Plattenepithel** bestehende Schicht bezeichnet, die die **Gefäße von innen auskleidet**.

5.2.5 Kapillaren und Stoffaustausch

Kapillaren (HaargefäÙe) dienen dem Stoffaustausch. Sie sind ungefähr 1 mm lang und im Querschnitt so groß, dass eine Blutzelle gut hindurchschwimmen kann.

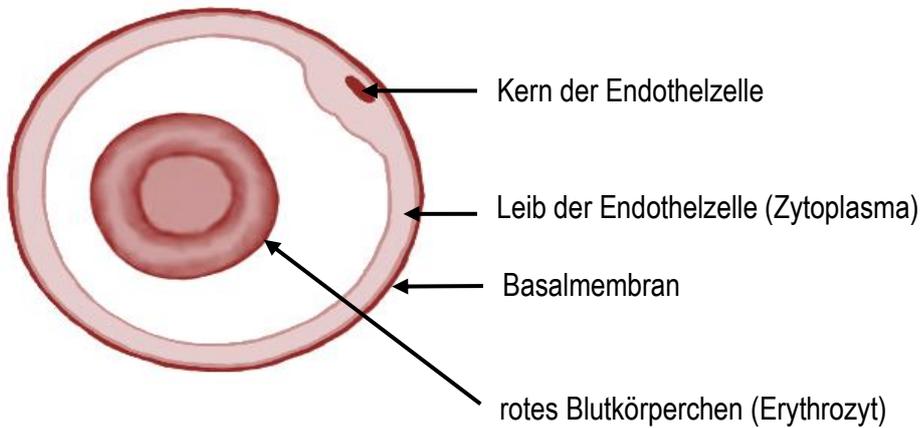
Kapillaren besitzen nur eine dünne Wand aus einschichtigem Endothel, das einer Basalmembran aufsitzt. Diese Endothelzellen sind aneinandergereiht, so dass sie ein „Endothelrohr“ bilden.

Bitte beachten Sie hierzu die nachstehenden Abbildungen.



©shutterstock_366072884_Nelair

Abb. Schematische Darstellung von Arterie, Arteriole, Kapillaren, Venole und Vene.



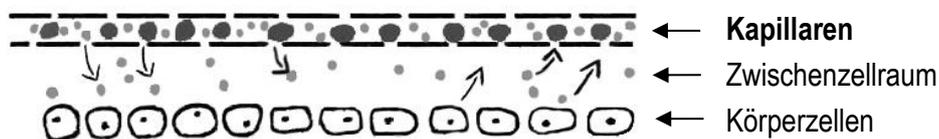
©I. Richter

Abb. Schematische Darstellung eines Endothelrohrs.

Stoffaustausch

Stoffaustausch findet deshalb ausschließlich in den Kapillaren statt, weil die Wand der Arterien und Arteriolen zu dick ist, als dass Stoffe hindurchtreten könnten. Dies gelingt nicht einmal den kleinen Wassermolekülen.

Wie Sie aus der nachstehenden Abbildung ersehen, ist es nun nicht so, dass die Körperzellen gewissermaßen an den Kapillaren „kleben“, sondern sie befinden sich im Interstitium (Zwischenzellraum), der flüssigkeitsgefüllt ist. Damit müssen der Sauerstoff und die Nährstoffe, die aus den Kapillaren austreten, um die Zellen zu versorgen, erst eine Transitstrecke überwinden, bevor sie zu den Zellen gelangen. Die Zellen ihrerseits können ihre Abbauprodukte an die Zwischenzellflüssigkeit abgeben, damit diese auf diesem Weg abtransportiert werden.



© I. Richter

Abb. Darstellung des Stoffaustausches aus den Kapillaren zu den Körperzellen.

Aus dem Vorstehenden ist ersichtlich geworden, dass jede Körperzelle Anschluss an das Kreislaufsystem haben muss, da sie von hier aus ernährt wird. Kann über die Gefäße keine Versorgung der Zellen mehr erfolgen, weil diese z.B. durch Ablagerungen verlegt sind, wie dies bei der Arteriosklerose der Fall ist, so stirbt die Zelle unweigerlich ab.

Nehmen wir an, ein Herzkranzgefäß ist verschlossen und die Herzmuskelzellen eines bestimmten Bezirkes sind von der Blutzufuhr abgeschnitten, so kommt es zum Herzinfarkt (Absterben von Herzmuskelzellen).



Bitte beantworten Sie die folgenden Fragen!

- ❶ *Kreuzen Sie die zutreffende Aussage an!*
1. Stoffaustausch vom Blutkreislaufsystem zu den einzelnen Körperzellen erfolgt überwiegend über die Kapillaren und nur zum Teil direkt durch die Arterien- und Venenwand.
 2. Stoffaustausch vom Blutkreislaufsystem zu den einzelnen Körperzellen erfolgt *ausschließlich* über die Kapillaren.
 3. Stoffaustausch vom Blutkreislaufsystem zu den einzelnen Körperzellen erfolgt durch die Wand *aller* Blutgefäße.
- ❷ *Schildern Sie stichwortartig, welchen Weg die Nährstoffe aus dem Blut nehmen, um zu den Zellen zu gelangen!*

-

Siehe Musterlösung auf der folgenden Seite!

Die richtigen Antworten lauten:

In Ihrer Antwort sollten auf jeden Fall die **fettgedruckten** Schlagworte enthalten sein.

❶ Anzukreuzen ist

- 2

❷ Schildern Sie stichwortartig, welchen Weg die Nährstoffe aus dem Blut nehmen, um zu den Zellen zu gelangen!

- Die Nährstoffe treten **aus** den **Kapillaren**, müssen dann **durch** den **Zwischenzellraum** (Interstitium) wandern, um zu den Zellen zu gelangen.

Nachdem Sie nun die Wichtigkeit der Versorgung der einzelnen Zellen mit Nährstoffen und Sauerstoff gesehen haben, wenden wir uns dem Thema „Blut“ zu.



Abb. Bachblüte Tausendgüldenkraut (Centaury).

Sie hilft, wenn man nicht „Nein“ sagen kann und man die eigenen Gefühle missachtet.

Mögliche Affirmationen sind:

- Meine Aufgabe finde ich in mir allein.
- Ich bin für meine Entwicklung allein verantwortlich.
- Ich wahre meine Persönlichkeit und trete für meine Bedürfnisse ein.

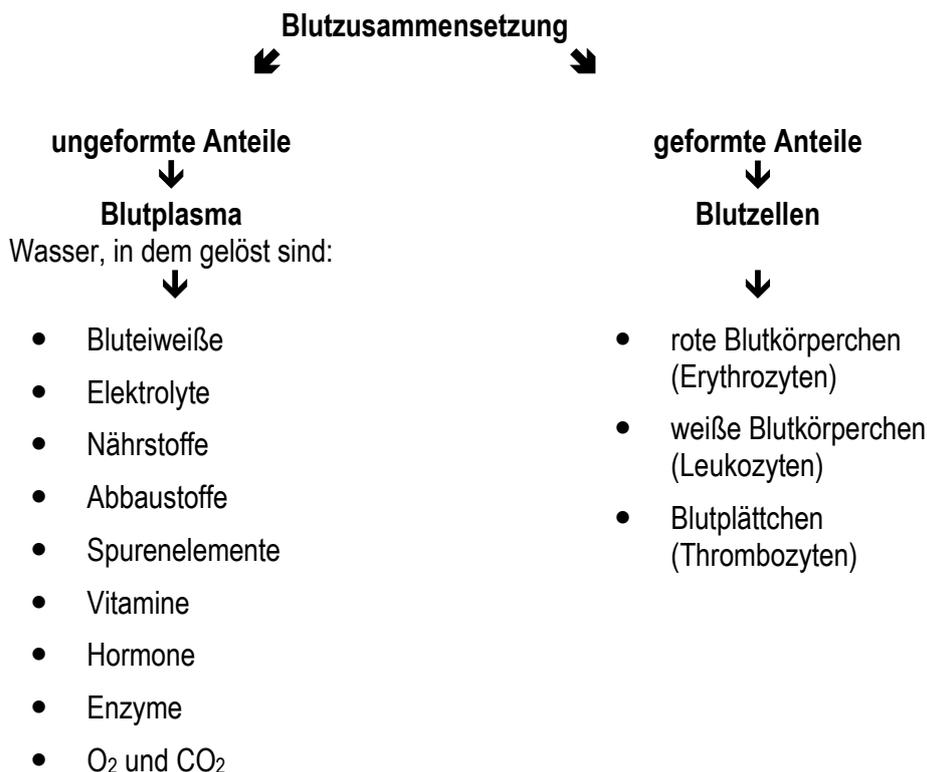
6 Blut (Sanguis, Häm)

6.1 Zusammensetzung des Blutes

Wenn Sie einem Patienten Blut abnehmen, dann das Blut ungerinnbar machen – z.B. indem Sie Natriumzitrat zusetzen – und stehen lassen, so können Sie feststellen, dass das Blut aus zwei Hauptbestandteilen besteht:

- **Blutplasma** (ungeformte Anteile des Blutes)
Die Blutflüssigkeit, das sogenannte Blutwasser, in dem bestimmte Stoffe gelöst sind.
- **Blutzellen** (geformte Anteile des Blutes)
 - rote Blutkörperchen (Erythrozyten⁴⁸)
 - weiße Blutkörperchen (Leukozyten⁴⁹)
 - Blutplättchen (Thrombozyten⁵⁰)

Übersicht über die Blutzusammensetzung





Bitte beantworten Sie die folgenden Fragen!

❶ *Aus welchen zwei Hauptbestandteilen setzt sich Blut zusammen?*

1.

2.

❷ *Geben Sie die Fachbezeichnungen der Blutzellen an!*

•

•

•

Siehe Musterlösung auf der folgenden Seite!

Die richtigen Antworten lauten:

In Ihrer Antwort sollten auf jeden Fall die **fettgedruckten** Schlagworte enthalten sein.

- ① *Aus welchen zwei Hauptbestandteilen setzt sich Blut zusammen?*
 - **Blutplasma** (Blutwasser)
 - **Blutzellen**

- ② *Geben Sie die Fachbezeichnungen der Blutzellen an!*
 - **Erythrozyten**
 - **Leukozyten**
 - **Thrombozyten**

Blutplasma und Blutserum

Verwechseln Sie nicht die Begriffe Blutplasma und Blutserum:

- **Blutplasma**⁵¹ = Blutwasser
Es handelt sich dabei um den flüssigen Anteil des Blutes, also den Anteil Blut ohne Blutzellen. Da sich im Plasma noch Fibrinogen (ein Bluteiweiß, das für die Blutgerinnung benötigt wird) befindet, ist Plasma gerinnbar.
- **Blutserum**⁵²
Serum ist Blutplasma ohne Fibrinogen, deshalb ist es ungerinnbar.

Zusammensetzung des Blutplasmas

- 90 % Wasser
- 7 bis 8 % Bluteiweiße (Albumine, Globuline, Fibrinogen u.a.)
- Elektrolyte (Natrium, Kalium, Magnesium, Kalzium u.a.)
- Nährstoffe (Glukose, Aminosäuren, Fettsäuren)
- Abbaustoffe (Harnstoffe, Harnsäure, Kreatinin)
- Spurenelemente
- Vitamine⁵³
- Hormone⁵⁴
- Enzyme⁵⁵
- Sauerstoff und Kohlendioxid



Bitte beantworten Sie die folgenden Fragen!

❶ Ordnen Sie dem Blutserum und dem Blutplasma die Gerinnbarkeit zu!

- 1. Gerinnbar
- 2. Nicht gerinnbar

- A. Blutserum
- B. Blutplasma

1. $\hat{=}$

2. $\hat{=}$

Siehe Musterlösung auf der folgenden Seite!

Die richtige Antwort lautet:

❶ Zuzuordnen sind:

- 1 \triangleq B
- 2 \triangleq A

7 Lymphatisches System

Mit dem Begriff „lymphatisches System“ fasst man die Gesamtheit des lymphatischen Gewebes zusammen. Dazu gehören im Einzelnen:

- Lymphgefäße
- Lymphknoten
- Milz (Lien, Splen)⁵⁶
- Bries (Thymus)
- lymphatischer Rachenring (Gaumen-, Rachen- und Zungenmandel)
- Wurmfortsatz (Appendix vermiformes)⁵⁷
- Mukosaassoziiertes lymphatisches Gewebe (MALT), die Gesamtheit des lymphatischen Gewebes, das der Schleimhaut (Mukosa) anliegt, und zwar im Atem-, Verdauungs- und Urogenitaltrakt, z.B. im Darm die Peyer-Plaques⁵⁸ und die Solitärfollikel⁵⁹.

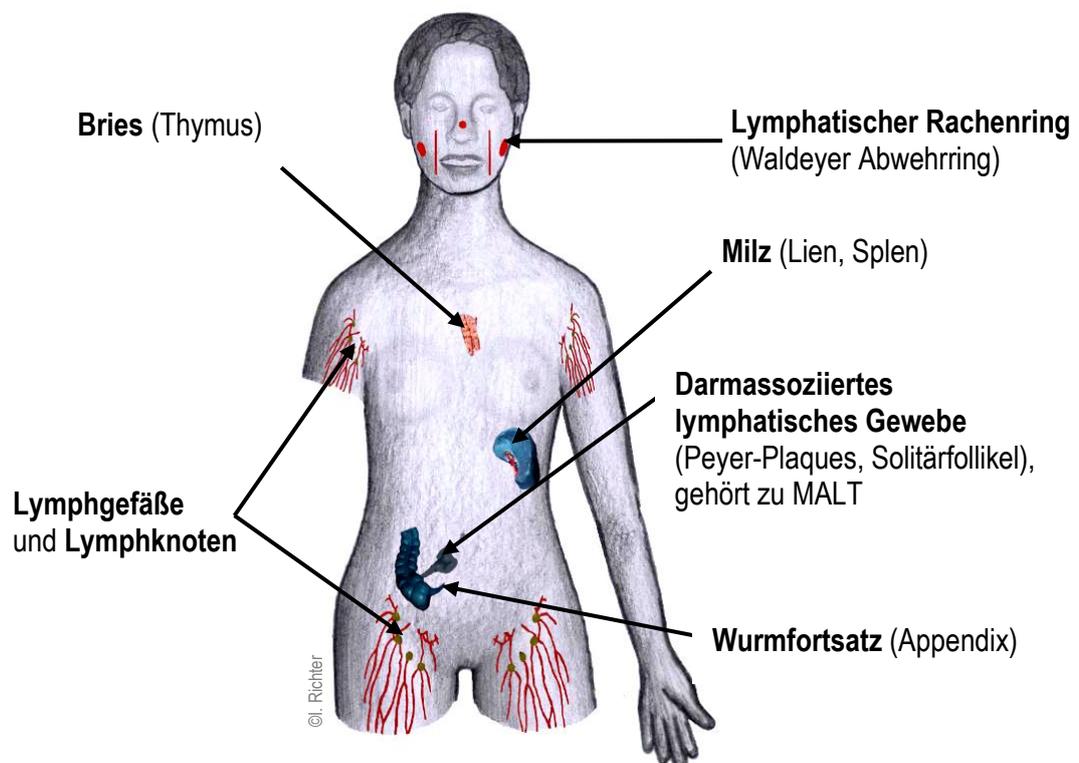
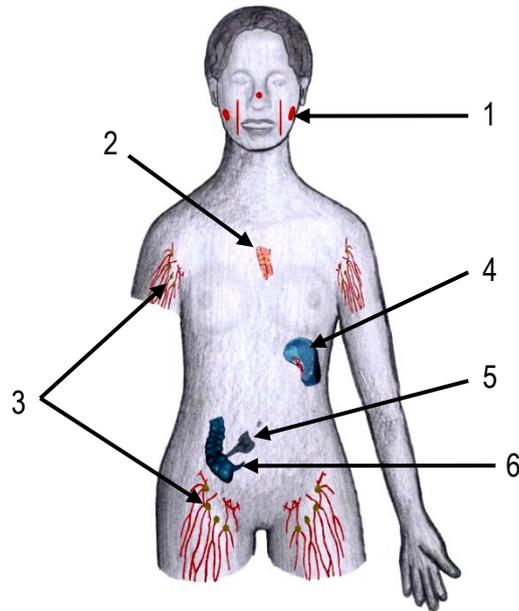


Abb. Übersicht über die Gesamtheit des lymphatischen Systems.



Bitte beantworten Sie die folgende Frage!

1 Bitte beschriften Sie diese Übersicht über das lymphatische System mit den deutschen und den Fachbezeichnungen!



©I. Richter

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.

Siehe Musterlösung auf der folgenden Seite!

Die richtige Antwort lautet:

In Ihrer Antwort sollten auf jeden Fall die **fettgedruckten** Schlagworte enthalten sein.

❶ Die richtige Beschriftung lautet:

1. **Lymphatischer Rachenring**
2. **Thymus** (Bries)
3. **Lymphgefäße** und **Lymphknoten**
4. **Milz** (Lien, Splen)
5. **Darmassoziiertes lymphatisches Gewebe** (Peyer-Plaques, Solitärfollikel), gehört zu **MALT**
6. **Wurmfortsatz** (Appendix)

Aufgaben des Lymphsystems

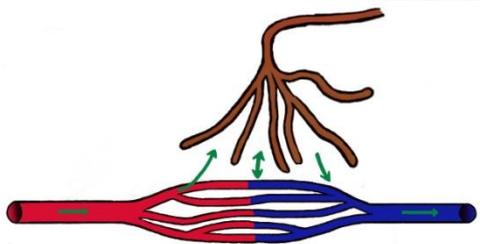
Beim lymphatischen System kann man zwei wichtige Aufgaben unterscheiden:

- **Abwehr von Erregern.** Dies erfolgt v.a. durch die in der Lymphe enthaltenen Lymphozyten, die zu den Abwehrzellen gehören. Eine weitere wichtige Rolle spielen die in dem retikulären (feinmaschigen) Bindegewebe der lymphatischen Organe enthaltenen Retikulumzellen, die zu den Fresszellen (Phagozyten) gehören.
- **Transportsystem.** Die Lymphe transportiert Wasser, Eiweiße, Fette und Zellen ab. Eine besonders wichtige Aufgabe der Lymphgefäße ist, dass sie Eiweißteilchen aus dem Zwischenzellbereich abtransportieren können, die aufgrund ihrer Größe nicht in die Blutkapillaren⁶⁰ eintreten können.

Beschaffenheit des Lymphsystems

Obwohl das Lymphsystem ein wichtiges Transportsystem darstellt, handelt es sich nicht um ein tatsächliches „Kreislaufsystem“, sondern vielmehr um einen dem Kreislaufsystem zugeordneten Schenkel.

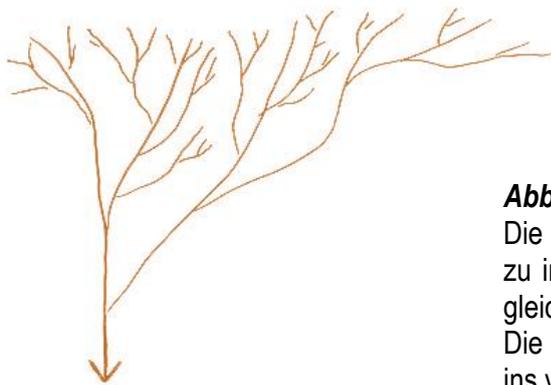
Die Lymphgefäße beginnen als blind endender Sack im Zwischenzellbereich (Interstitium), laufen dann zu immer größer werdenden Lymphgefäßen zusammen, die sich letztendlich zu zwei großen Lymphstämmen vereinigen, die dann die Lymphe ins venöse Blut abgeben.



© I. Richter

Abb. Lymphkapillaren.

Die Lymphkapillaren beginnen im Zwischenzellraum als blind endender Sack.

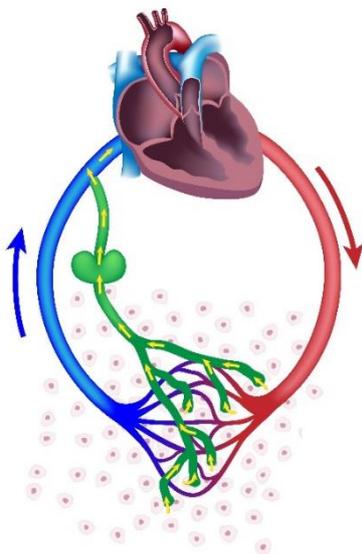


© I. Richter

Abb. Übersicht über die Lymphgefäße.

Die Lymphgefäße laufen, wie die Venen auch, zu immer größeren Gefäßen zusammen, vergleichbar mit einem Flusssystem.

Die beiden größten Lymphstämme münden ins venöse System ein.



©shutterstock_147789437_Allia Medical

Abb. Übersicht über das Lymphsystem.

Die Lymphgefäße beginnen im Zwischenzellbereich, laufen zu größeren Gefäßen zusammen, durchfließen verschiedene Lymphknoten und münden letztendlich ins venöse System ein.

Lymphflüssigkeit

Die Lymphflüssigkeit wird aus der Zwischenzellflüssigkeit gebildet, die in die Lymphkapillaren eintritt, von hier aus in Lymphgefäße fließt. In die Lymphgefäße sind immer wieder Lymphknoten eingeschaltet, die die Aufgabe haben die Lymphe zu reinigen. Letztendlich ergießt sich die Lymphe ins venöse Blut.

Da die Zwischenzellflüssigkeit aus den Blutkapillaren stammt, ähnelt die Zusammensetzung der Lymphe dem Blutplasma.

Zusammenfassung:

Aus dem Blut tritt Blutplasma aus → wird zur Zwischenzellflüssigkeit → diese wird in das Lymphsystem aufgenommen → Lymphgefäße münden ins Blutkreislaufsystem ein → aus dem Blut tritt Blutplasma aus.

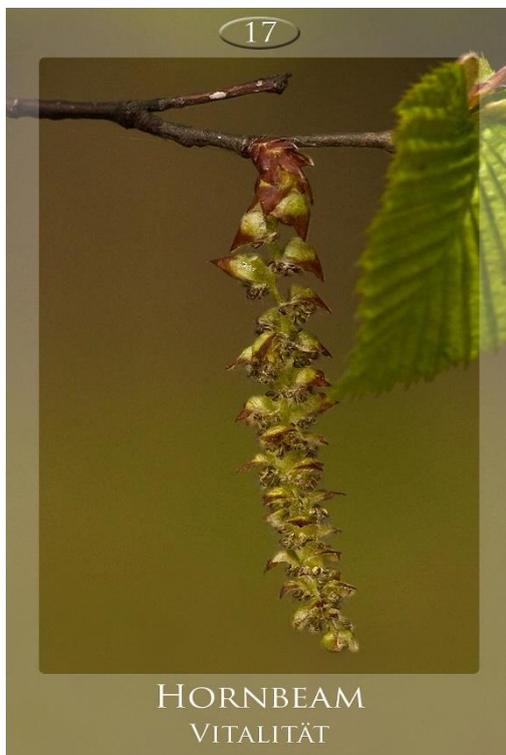


Abb. Bachblüte Hainbuche (Hornbeam).

Sie hilft, wenn man meint, für die täglichen Pflichten zu schwach zu sein, es aber doch immer wieder schafft.

Mögliche Affirmationen sind:

- *Ich nehme nur so viel auf, wie ich verarbeiten kann.*
- *Ich tue was mir Freude macht – und was ich tue macht mir Freude.*
- *Ich freue mich auf jeden neuen Tag.*



Bitte beantworten Sie die folgenden Fragen!

❶ Zählen Sie auf, was zum lymphatischen System gehört!

-
-
-
-
-
-
-

❷ Zählen Sie die beiden wichtigen Aufgaben des lymphatischen Systems auf!

-
-

❸ Kreuzen Sie die zutreffenden Aussagen über das lymphatische System an!

1. Die Lympheflüssigkeit hat die gleiche Zusammensetzung wie das Blut.
2. In die Lymphbahnen sind Lymphknoten eingeschaltet, die die Aufgabe haben, die Lymphe zu reinigen.
3. Das Lymphsystem ist ein eigenständiges und vollständiges Kreislaufsystem.
4. In der Lympheflüssigkeit sind Lymphozyten (Abwehrzellen) enthalten.

❹ Geben Sie die Fachbezeichnungen für Milz an!

-

Siehe Musterlösung auf der folgenden Seite!

Die richtigen Antworten lauten:

In Ihrer Antwort sollten auf jeden Fall die **fettgedruckten** Schlagworte enthalten sein.

- ① Zählen Sie auf, was zum lymphatischen System gehört!
 - **Lymphgefäße**
 - **Lymphknoten**
 - **Milz**
 - **Thymus**
 - **Lymphatischer Rachenring**
 - **Wurmfortsatz**
 - **Mukosaassoziiertes lymphatisches Gewebe (MALT)**

- ② Zählen Sie die beiden wichtigen Aufgaben des lymphatischen Systems auf!
 - **Abwehr** von Erregern
 - **Transportsystem**

- ③ Anzukreuzen sind
 - **2 und 4**

- ④ Geben Sie die Fachbezeichnungen für Milz an!
 - **Splen** und **Lien**

8 Der Verdauungstrakt

Der Verdauungstrakt hat drei wichtige Aufgaben:

- Mechanische Zerkleinerung der aufgenommenen Nahrung
- Chemischer Abbau der Nahrung in ihre kleinsten Bausteine
- Aufnahme dieser kleinsten Bausteine ins Blut, damit sie den Körperzellen zur Verfügung gestellt werden können.

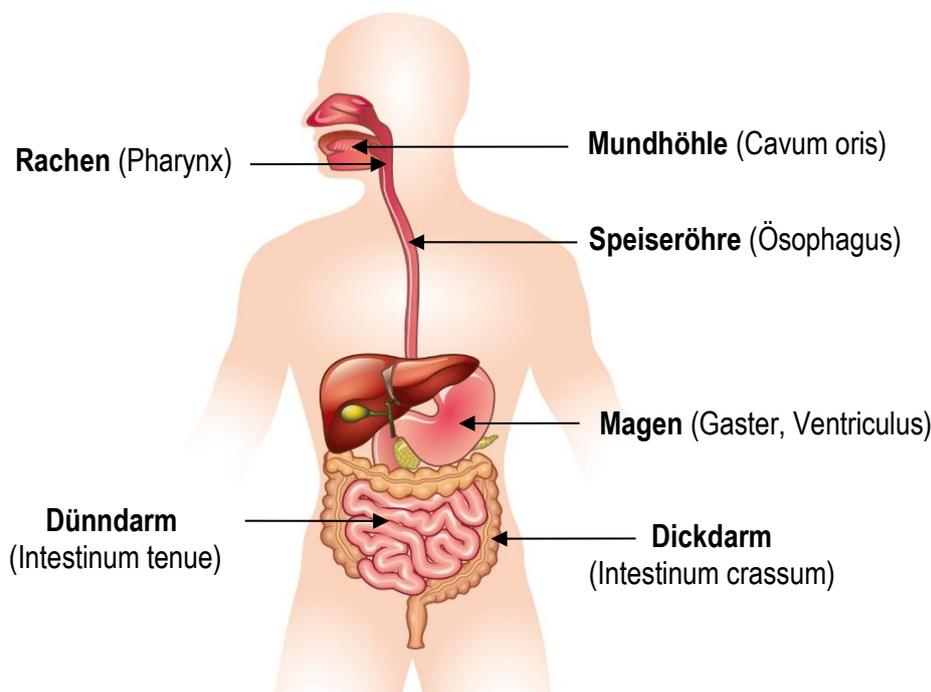
Bei dem Verdauungstrakt handelt es sich gewissermaßen um einen langen „Schlauch“, der mit der Mundhöhle beginnt und am Anus endet, einzig im Magen erfährt er eine Ausweitung.

In diesen Verdauungsschlauch geben die Verdauungsdrüsen ihre Sekrete ab, um den chemischen Abbau der Nahrungsbestandteile zu ermöglichen. Diese Sekrete werden als Enzyme bezeichnet. Diese wirken als Katalysator, das heißt, sie beschleunigen chemische Reaktionen, die ohne sie überhaupt nicht oder nur verzögert ablaufen würden. Ein Enzym geht aus dieser Reaktion unverändert hervor.

Zusammensetzung des Verdauungstraktes

Zu den Organen des Verdauungstraktes gehören im Einzelnen:

- **Mundhöhle** (Cavum oris)
- **Rachen** (Pharynx)
- **Speiseröhre** (Ösophagus)
- **Magen** (Gaster, Ventriculus)
- **Dünndarm** (Intestinum tenue, ungenau oft mit Enteron bezeichnet)
- **Dickdarm** (Intestinum crassum, ungenau oft mit Colon bezeichnet)



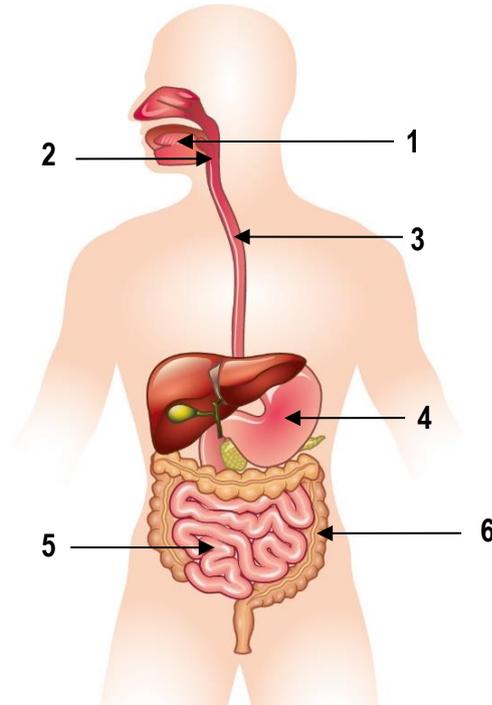
©shutterstock_153338039_La-Gorda

Abb. Schematische Übersicht über den Verdauungstrakt.



Bitte beantworten Sie die folgende Frage!

- 1 Bitte beschriften Sie die folgenden Verdauungsorgane mit ihren deutschen Bezeichnungen!



©shutterstock_153338039_La-Gorda

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.

Siehe Musterlösung auf der folgenden Seite!

Die richtige Antwort lautet:

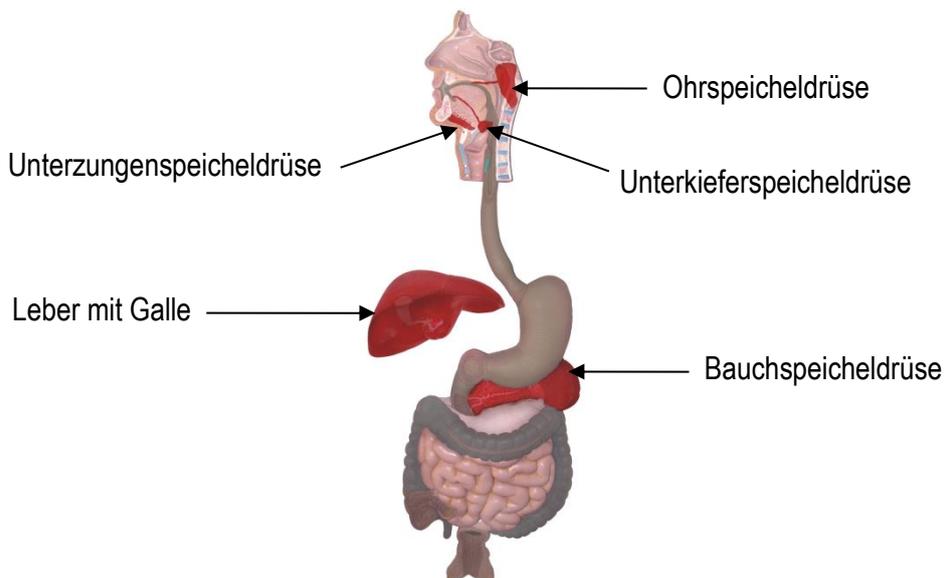
In Ihrer Antwort sollten auf jeden Fall die **fettgedruckten** Schlagworte enthalten sein.

❶ Die richtige Beschriftung lautet:

1. **Mundhöhle** (Cavum oris)
2. **Rachen** (Pharynx)
3. **Speiseröhre** (Ösophagus)
4. **Magen** (Gaster, Ventriculus)
5. **Dünndarm** (Intestinum tenue, ungenau oft mit Enteron bezeichnet)
6. **Dickdarm** (Intestinum crassum, ungenau oft mit Colon bezeichnet)

Dem Verdauungstrakt zugehörige Verdauungsdrüsen

- **Speicheldrüsen** (Glandulae salivariae)
- **Leber** mit Gallenblase (Hepar mit Vesica fellea)
- **Bauchspeicheldrüse** (Pankreas)



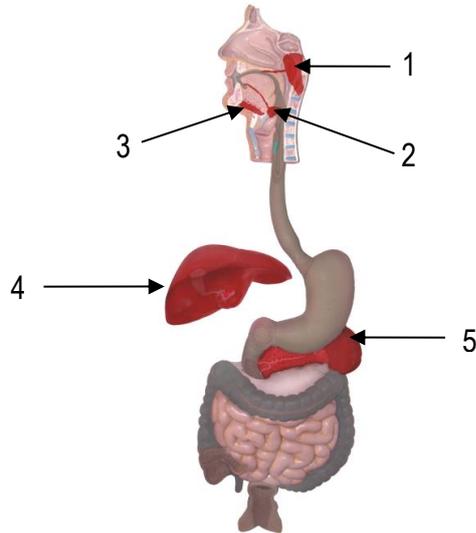
© I. Richter

Abb. Schematische Darstellung der dem Verdauungstrakt zugehörigen Verdauungsdrüsen.



Bitte beantworten Sie die folgende Frage!

❶ Bitte beschriften Sie die dem Verdauungstrakt zugehörigen Verdauungsdrüsen!



©I. Richter

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

Siehe Musterlösung auf der folgenden Seite!

Die richtige Antwort lautet:

In Ihrer Antwort sollten auf jeden Fall die **fettgedruckten** Schlagworte enthalten sein.

❶ Die richtige Beschriftung lautet:

1. **Ohrspeicheldrüse**
2. **Unterkieferspeicheldrüse**
3. **Unterzungenspeicheldrüse**
4. **Leber mit Galle**
5. **Bauchspeicheldrüse**

Aufgaben des Verdauungstraktes

Der Verdauungstrakt hat im Einzelnen die folgenden Aufgaben:

- Kontrolle der Nahrungsmittel durch Geschmacksprüfung
- Mechanische Zerkleinerung durch die Zähne
- Speicherung der aufgenommenen Nahrung im Magen
- Vermischen der Nahrung mit Verdauungsenzymen mittels segmentalen Bewegungen der Magen- und Darmwand
- Weitertransport der Nahrung durch peristaltische Bewegungen
- Abbau der aufgenommenen Nahrung in einfachere Bestandteile
- Aufnahme (Resorption) dieser einfacheren Bestandteile ins Blut
- Ausscheidung der unverdaulichen Nahrungsreste



Bitte beantworten Sie die folgenden Fragen!

❶ Geben Sie die Fachbezeichnungen für die folgenden Organe an!

- Rachen:
- Speiseröhre:
- Magen:

❷ Worum handelt es sich bei einem Enzym?

-

❸ Verändert sich ein Enzym, wenn es eine bestimmte Reaktion veranlasst hat?

-

❹ Zählen Sie mindestens fünf Aufgaben des Verdauungstraktes auf!

-
-
-
-
-

Siehe Musterlösung auf der folgenden Seite!

Die richtigen Antworten lauten:

In Ihrer Antwort sollten auf jeden Fall die **fettgedruckten** Schlagworte enthalten sein.

- ① Geben Sie die Fachbezeichnungen für die folgenden Organe an!
 - Rachen: **Pharynx**
 - Speiseröhre: **Ösophagus**
 - Magen: **Gaster** bzw. Ventriculus
- ② Worum handelt es sich bei einem Enzym?
 - Ein Enzym ist ein **Katalysator**, der eine **chemische Reaktion beschleunigt**, die ohne ihn überhaupt nicht oder nur verzögert ablaufen würde.
- ③ Verändert sich ein Enzym, wenn es eine bestimmte Reaktion veranlasst hat?
 - **Nein**, es ist gerade das Kennzeichen eines Enzyms, dass es aus einer Reaktion unverändert hervorgeht.
- ④ Zählen Sie mindestens fünf Aufgaben des Verdauungstraktes auf!
 Von den folgenden sieben Aufgaben sollten Sie mindestens fünf aufgezählt haben:
 - Kontrolle der Nahrungsmittel durch Geschmacksprüfung
 - Mechanische Zerkleinerung durch die Zähne
 - Vermischen der Nahrung mit Verdauungsenzymen mittels segmentalen Bewegungen der Darmwand
 - Weitertransport der Nahrung durch peristaltische Bewegungen
 - Abbau der aufgenommenen Nahrung in einfachere Bestandteile
 - Aufnahme (Resorption) dieser einfacheren Bestandteile ins Blut
 - Ausscheidung der unverdaulichen Nahrungsreste



©Claudia Görres

Abb. Bachblüte Gauklerblume (Mimulus).
 Sie hilft, wenn man bestimmte Ängste hat, z.B. vor Tests oder Prüfungen.

Mögliche Affirmationen sind:

- *In mir ist Mut und Kraft.*
- *Ich vertraue meiner inneren Führung.*
- *Jede Schwierigkeit ist eine Möglichkeit zu wachsen.*

9 Stoffwechsel

9.1 Abbau der Nahrungsbestandteile

Verdauung (Digestion)

Die aufgenommenen Nahrungsmittel (Kohlenhydrate, Fette, Eiweiße) werden im Mund, Magen und Darm in einfachere Bestandteile zerlegt, die dann in das Blut- bzw. Lymphsystem aufgenommen werden können.

Dabei werden aufgenommene Nahrungsbestandteile in den folgenden Organen abgebaut:

- Kohlenhydrate → Mund und Darm
- Fette → vor allem Darm
- Eiweiße → Magen und Darm

Merke:

Im Zuge der Verdauung werden abgebaut:

- **Kohlenhydrate** → zu Glukose
- **Fette** → zu Fettsäuren + Glyzerin
- **Eiweiße** → zu Aminosäuren



Bitte beantworten Sie die folgenden Fragen!

❶ Geben Sie an, in welchen Organen die folgenden Nahrungsbestandteile verdaut werden:

- Fette:
- Eiweiße:
- Kohlenhydrate:

❷ Kreuzen Sie die richtigen Aussagen an!

1. Fette werden abgebaut zu Aminosäuren
2. Eiweiße werden abgebaut zu Glukose
3. Kohlenhydrate werden abgebaut zu Glukose

Siehe Musterlösung auf der folgenden Seite!

Die richtigen Antworten lauten:

In Ihrer Antwort sollten auf jeden Fall die **fettgedruckten** Schlagworte enthalten sein.

❶ Geben Sie an, wo die folgenden Nahrungsbestandteile verdaut werden:

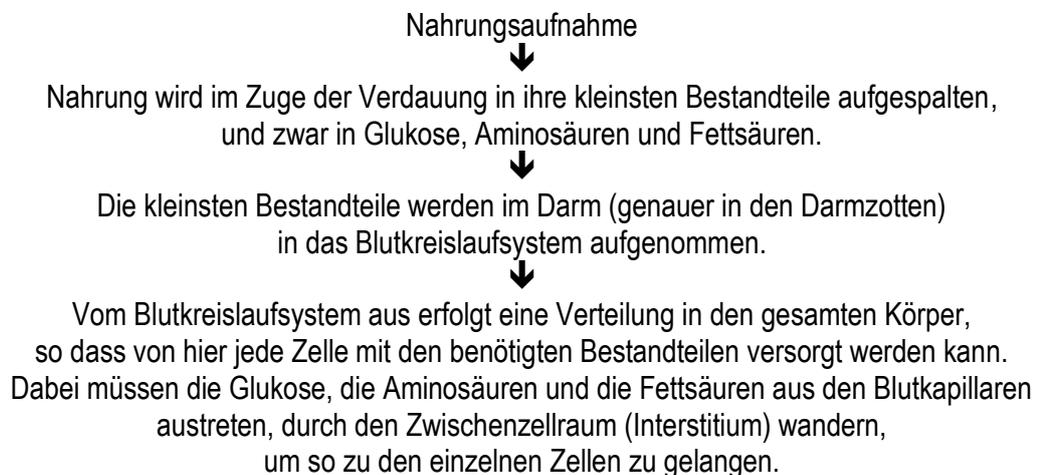
- Fette: vor allem im **Darm**
- Eiweiße: **Magen** und **Darm**
- Kohlenhydrate: **Mund** und **Darm**

❷ Anzukreuzen ist:

- 3

9.2 Weg der Nahrung durch den Körper

Die Nahrung nimmt folgenden Weg durch den Körper:



Die **Abbaustoffe**, die die Zellen abgeben und die von der Niere mit dem Urin ausgeschieden werden sollen, nehmen übrigens den umgekehrten Weg:

Die Zellen geben sie an den Zwischenzellraum ab, von hier aus treten sie in die Blutkapillaren ein. Damit befinden sie sich im Kreislaufsystem und die Niere kann diese Stoffe herausfiltern, um sie mit dem Urin auszuscheiden.



Bitte beantworten Sie die folgende Frage!

❶ Geben Sie mit eigenen Worten an, welchen Weg die Nahrung durch den Körper nimmt:

-
.....
.....

Siehe Musterlösung auf der folgenden Seite!

Die richtige Antwort lautet:

In Ihrer Antwort sollten auf jeden Fall die **fettgedruckten** Schlagworte enthalten sein.

❶ **Geben Sie mit eigenen Worten an, welchen Weg die Nahrung durch den Körper nimmt!**

- Die aufgenommene Nahrung wird im Zuge der **Verdauung** in Mund, Magen und Darm in ihre **einfachsten Bestandteile zerlegt**, und zwar die Kohlenhydrate in Glukose, die Eiweiße in Aminosäuren und die Fette in Fettsäuren und Glycerin.

Diese werden **im Darm in das Blutkreislaufsystem aufgenommen** und von hier aus im gesamten Körper verteilt. In den Blutkapillaren treten diese Nährstoffe in den **Zwischenzellbereich** aus und wandern dann zu den **einzelnen Zellen**, die die Stoffe durch ihre Zellmembran hindurchtreten lassen, sofern sie diese für ihre Zellarbeit benötigen.

Abbaustoffe, die die Zelle abgibt, nehmen den **umgekehrten Weg**. Die Zellen geben sie an die Zwischenzellflüssigkeit ab. Diese tritt in die Blutkapillaren ein. Damit befinden sie sich im Blutkreislaufsystem und die **Nieren** können diese Stoffe aus dem Blut herausholen, um sie mit dem Urin auszuscheiden.

9.3 Kohlenhydrate, Eiweiße und Fette

Kohlenhydrate (Saccharide)

Kohlenhydrate sind stickstofffreie, organische Verbindungen, die mengenmäßig meist den Hauptanteil der Nahrung ausmachen. Sie sind z.B. im Brot enthalten; zu den Kohlenhydraten gehören aber auch Trauben-, Frucht- und Milchzucker.

Kohlenhydrate (genauer: die Glukose) dienen den Zellen zur Energiegewinnung. Werden allerdings mit der Nahrung mehr Kohlenhydrate zugeführt als zur Energiegewinnung benötigt werden, so kann die Leber diese Glukose in Fett umwandeln. Dieses Fett kann in Fettdepots gespeichert werden.

Eiweiße (Proteine)

Eiweiße bestehen – wie die Kohlenhydrate auch – aus den chemischen Elementen Kohlenstoff (C), Wasserstoff (H) und Sauerstoff (O). Außerdem enthalten sie noch Stickstoff (N), evtl. auch noch Schwefel (S), Phosphor (P) und Eisen (Fe).

Eiweiße (genauer: Aminosäuren) dienen den Zellen als Aufbaustoffe, da die einzelnen Körperzellen im Wesentlichen aus Eiweißen bestehen. So sind Eiweiße beispielsweise ein wichtiger Aufbaustoff der Muskelzellen. Sie werden aber auch gebraucht um Enzyme, Hormone und Bluteiweiße herzustellen.

Fette (Lipide)

Fette werden einerseits dem Körper durch tierische und pflanzliche Produkte zugeführt, andererseits können sie in der Leber aus Glukose hergestellt werden.

Fette unterscheiden sich in ihrem chemischen Aufbau, zeigen jedoch die folgenden Gemeinsamkeiten:

- Sie bestehen aus Fettsäuren und Glycerin.
- Sie sind unlöslich in Wasser, aber löslich in organischen Lösungsmitteln (Alkohol).

Sie dienen dem Körper als Reservestoffe und können dazu in Fettdepots gespeichert werden. Außerdem sind sie wichtige Aufbaustoffe, z.B. in den Nierenkapseln, die schützend um die Nieren liegen oder als Fettpolster um die Augäpfel herum. Werden Fette als Energielieferanten benutzt, müssen die Fette in der Leber zu Glukose umgewandelt werden.



Bitte beantworten Sie die folgenden Fragen!

❶ Geben Sie die Hauptaufgabe der folgenden Nahrungsmittel für den Körper an:

- Kohlenhydrate:
- Eiweiße:
- Fette:

❷ Kreuzen Sie an, welche Aussagen für Fette zutreffen!

1. Fette können in der Leber direkt aus Eiweißen hergestellt werden.
2. Fette können in der Leber direkt aus Glukose hergestellt werden.
3. Fette bestehen aus Aminosäuren.
4. Fette bestehen aus Glukose.
5. Fette bestehen aus Fettsäuren und Glycerin.

❸ Kreuzen Sie die Aussagen an, die für Kohlenhydrate zutreffen!

1. Brötchen bestehen aus Kohlenhydraten.
2. Nimmt man mit der Nahrung zu viele Kohlenhydrate auf, so nimmt man nicht zu.
3. Kohlenhydrate bestehen aus C, H, O und N
4. Kohlenhydrate sind Energielieferanten für die Zellen.

Siehe Musterlösung auf der folgenden Seite!

Die richtigen Antworten lauten:

In Ihrer Antwort sollten auf jeden Fall die **fettgedruckten** Schlagworte enthalten sein.

- ① Geben Sie die Hauptaufgabe der folgenden Nahrungsmittel für den Körper an:
 - Kohlenhydrate: **Energiegewinnung**
 - Eiweiße: **Aufbaustoff**
 - Fette: **Reservestoff und Aufbaustoffe**
- ② Anzukreuzen sind:
 - 2 und 5
- ③ Anzukreuzen sind:
 - 1 und 4



©Claudia Görres

Abb. Bachblüte Eiche (Oak).

Sie unterstützt, wenn man niedergeschlagen und erschöpft ist, aber trotzdem tapfer weiterkämpft.

Mögliche Affirmationen sind:

- Aus der Freude kommen Kraft und Erfüllung.
- Mir fließt Energie aus meiner Körpermitte zu.
- Ich schaffe es.

10 Leber, Galle und Bauchspeicheldrüse

10.1 Leber (Hepar)

Die Leber hat v.a. „Entgiftungsfunktion“; außerdem produziert sie die Gallenflüssigkeit. Darüber hinaus hat sie noch zahlreiche weitere Aufgaben im Fett-, Eiweiß- und Kohlenhydratstoffwechsel. Als Entgiftungsorgan entgiftet sie Toxine, die mit der Nahrung aufgenommen wurden und über das Pfortadersystem zur Leber gebracht wurden, dies wird als First-pass-Effekt bezeichnet. Außerdem entgiftet sie körpereigene Giftstoffe, die im Zuge der Verdauung anfallen, beispielsweise wandelt sie den beim Eiweißabbau im Darm angefallenen Ammoniak zu Harnstoff um. Dieser kann dann von den Nieren mit dem Urin ausgeschieden werden.

Weitere Aufgaben der Leber sind Mitwirkung bei der Aufrechterhaltung des Blutzuckergehaltes und der Körpertemperatur. Außerdem kann die Leber verschiedene Stoffe speichern: Eisen, Blut, Vitamine, Fette, Glykogen (Speicherform der Glukose) aber auch Giftstoffe. Letzteres macht sie v.a. mit Toxinen, die sie nicht entgiften kann. Durch die Einlagerung in die Leberzelle verhindert sie, dass diese Stoffe ins Blutkreislaufsystem gelangen und hier an den Körperzellen zu Schäden führen.

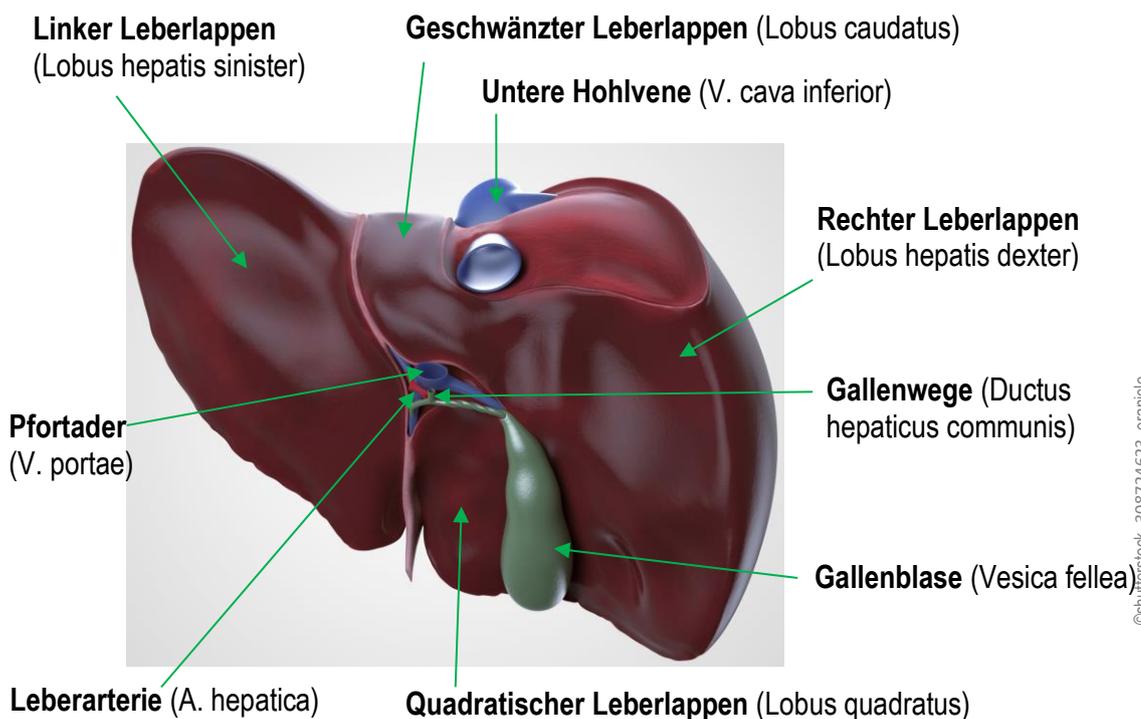


Abb. Aufbau der Leber. Ansicht von hinten (dorsal).

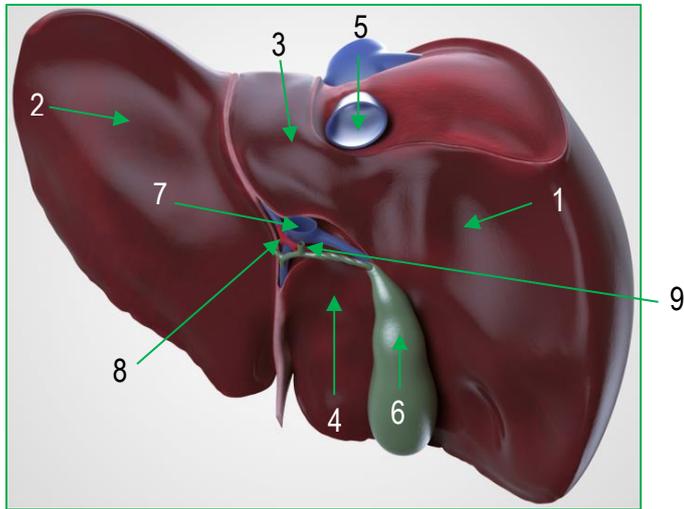
Die vorstehende Abbildung zeigt eine Leber von hinten. Die Leber besteht aus vier Lappen: rechter, linker, geschwänzter und quadratischer Leberlappen (s. Atlas Abb. 11.2). Beachten Sie auch die Gallenblase und die Gallenwege, die der Leber von hinten anliegen. Außerdem schmiegt sich die untere Hohlvene (V. cava inferior) in die Leber ein, da die Lebervenen ihr Blut direkt an die untere Hohlvene abgeben.

Durch die Leberpforte (Porta hepatis), die etwa in der Mitte der Hinterfläche der Leber liegt, treten die Leberarterie (A. hepatica) und die Pfortader (V. portae) ein und die Gallenwege treten aus.



Bitte beantworten Sie die folgenden Fragen!

1 Bitte beschriften Sie mit den deutschen Namen und - falls sie Ihnen schon geläufig sind - auch mit den Fachbezeichnungen!



©shutterstock_308724623_eranicle

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.
- 7.
- 8.
- 9.

Siehe Musterlösung auf der folgenden Seite!

Die richtigen Antworten lauten:

In Ihrer Antwort sollten auf jeden Fall die **fettgedruckten** Schlagworte enthalten sein.

❶ Die richtige Beschriftung lautet:

- | | |
|-------------------------------------|-----------------------------|
| 1. Rechter Leberlappen | (Lobus hepatis dexter) |
| 2. Linker Leberlappen | (Lobus hepatis sinister) |
| 3. Geschwänzter Leberlappen | (Lobus caudatus) |
| 4. Quadratischer Leberlappen | (Lobus quadratus) |
| 5. Untere Hohlvene | (V. cava inferior) |
| 6. Gallenblase | (Vesica fellea) |
| 7. Pfortader | (Vena portae) |
| 8. Leberarterie | (A. hepatica) |
| 9. Gemeinsamer Lebergang | (Ductus hepaticus communis) |

Denken Sie daran:

Wenn in Ihnen das Gefühl aufsteigt, dass es so viel ist, was Sie sich merken müssen:



Das Geheimnis der Pädagogik ist die Wiederholung.

10.2 Galle (Chole, Bilis)

Unter dem Begriff „Galle“ fasst man die Gallenflüssigkeit, die Gallenblase und die Gallenwege zusammen.

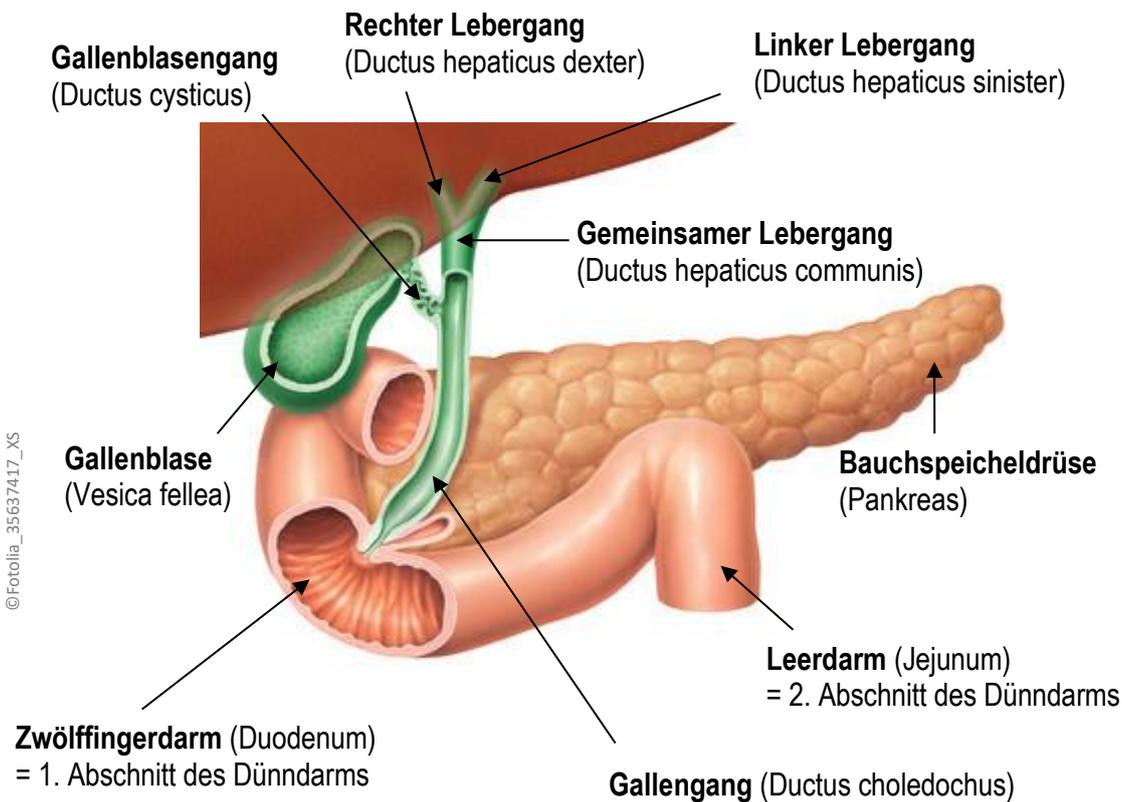


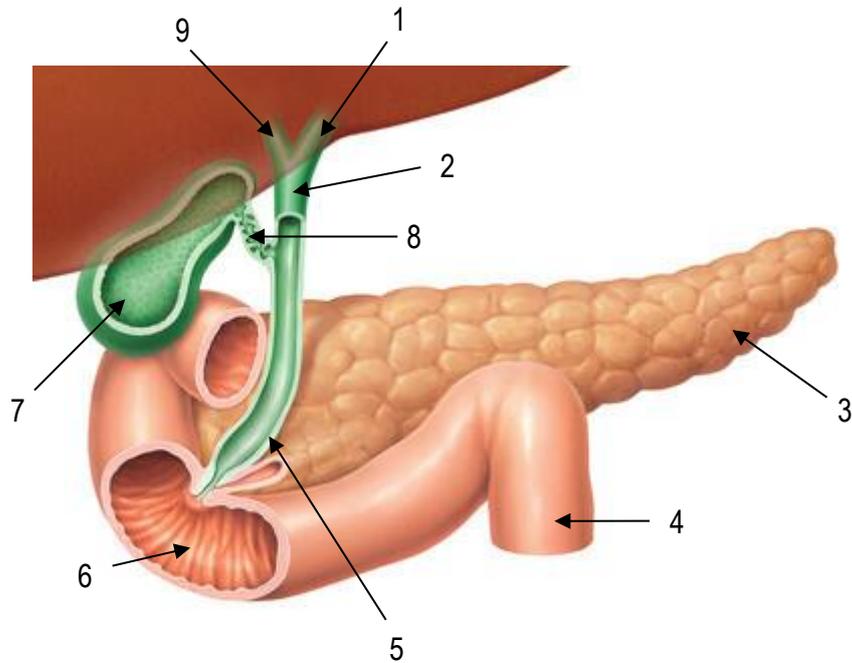
Abb. Übersicht über die Gallenwege.

Wie Sie vorstehend schon gehört haben, wird die Gallenflüssigkeit in der Leber produziert. Diese Gallenflüssigkeit wird über die Gallenwege (s. Atlas Abb. 12.2) in den Zwölffingerdarm, das ist der erste Abschnitt des Dünndarms, abgegeben. Hier wird die Gallenflüssigkeit benötigt, um die im Darm enthaltenen Fette in kleinste Fetttröpfchen aufzuspalten. Diese kleinen Fetttröpfchen werden auch als „Mizellen“ bezeichnet. Vorteil der Aufspaltung der Fette in Mizellen ist, dass die Oberfläche der Fette damit enorm vergrößert ist. Somit können die fettverdauenden Enzyme, die Lipasen, die Fette gut abbauen.



Bitte beantworten Sie die folgende Frage!

- 1 Beschriften Sie nun die folgende Abbildung mit den deutschen – und falls Sie Ihnen schon geläufig sind – auch mit den Fachbezeichnungen!



© Fotolia_35637417_XS

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.
- 7.
- 8.
- 9.

Siehe Musterlösung auf der folgenden Seite!

Die richtige Antwort lautet:

In Ihrer Antwort sollten auf jeden Fall die **fettgedruckten** Schlagworte enthalten sein.

❶ Die richtige Beschriftung lautet:

1. **Linker Lebergang** (Ductus hepaticus sinister)
2. **Gemeinsamer Lebergang** (Ductus hepaticus communis)
3. **Bauchspeicheldrüse** (Pankreas)
4. **Leerdarm** (Jejunum)
5. **Gallengang** (Ductus choledochus)
6. **Zwölffingerdarm** (Duodenum)
7. **Gallenblase** (Vesica fellea)
8. **Gallenblasengang** (Ductus cysticus)
9. **Rechter Lebergang** (Ductus hepaticus dexter)

10.3 Bauchspeicheldrüse (Pankreas)

Die Bauchspeicheldrüse (Achtung: es heißt *das* Pankreas) liegt hinter dem Magen. Man unterscheidet Kopf, Körper und Schwanz. Ihr Kopf liegt in der C-förmigen Schlinge des Zwölffingerdarms (Duodenum).

Bitte beachten Sie dazu die nachstehende Abbildung und im Atlas (Abb. 13.1 bis 13.5).

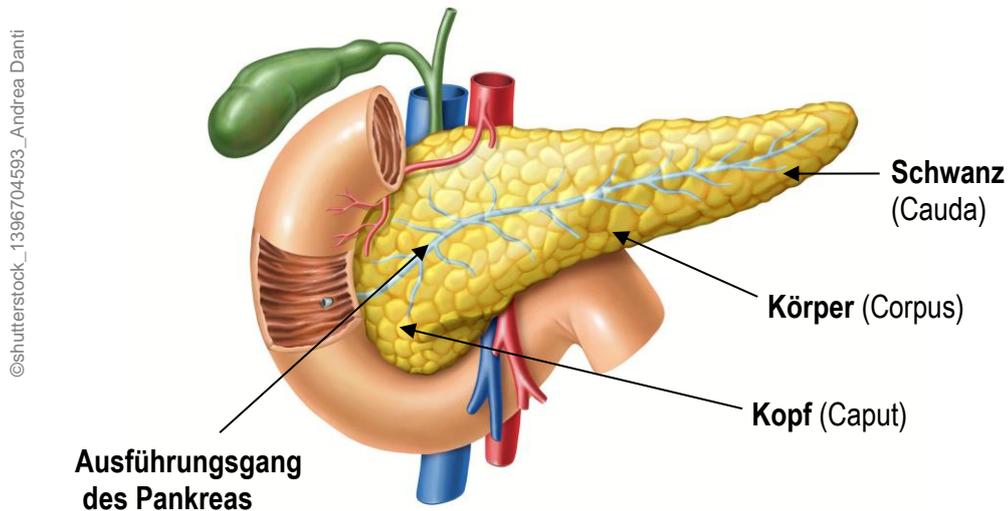


Abb. Lage der Bauchspeicheldrüse (Pankreas).



Aufgaben der Bauchspeicheldrüse

Die Bauchspeicheldrüse hat zwei wichtige Aufgaben:

- Produktion von Verdauungsenzymen
- Produktion von Hormonen

Anteile der Bauchspeicheldrüse

Damit handelt es sich beim Pankreas um eine gemischte Drüse, das heißt, dass sie aus einem exokrinen und einem endokrinen Anteil besteht:

- **Exokriner Anteil**

Exokrine Drüsen besitzen einen Ausführungsgang. Der Ausführungsgang der Bauchspeicheldrüse führt in den Zwölffingerdarm (Duodenum). Über diesen Ausführungsgang transportiert sie die Enzyme, die sie für die Kohlenhydrat- Fett- und Eiweißverdauung produziert hat in den Zwölffingerdarm.

- **Endokriner Anteil**

Endokrine Drüsen sind Hormondrüsen und besitzen keinen Ausführungsgang.

Die Bauchspeicheldrüse produziert das wichtige Hormon Insulin, das eine blutzucker-senkende Wirkung hat. Kann die Bauchspeicheldrüse dieses Hormon nicht ausreichend herstellen, kommt es zum Diabetes mellitus (Zuckerkrankheit).

Die Bauchspeicheldrüse produziert aber noch weitere Hormone, z.B. Glukagon, das eine Blutzucker steigernde Wirkung hat.

Die hormonproduzierenden Zellen befinden sich wie kleine Inseln innerhalb des exokrinen Anteils der Bauchspeicheldrüse. Deshalb werden sie auch als Inselapparat oder Langerhans-Inseln bezeichnet.

Produktion von Verdauungsenzymen.

Wie gesagt stellt die Bauchspeicheldrüse Enzyme für die Fett-, Eiweiß- und Kohlenhydratverdauung her. Dabei handelt es sich um die folgenden Enzyme:

- Für die Fettverdauung → Lipase
- Für die Kohlenhydratverdauung → Alpha-Amylase
- Für die Eiweißverdauung → Trypsinogen und Chymotrypsinogen



Bitte beantworten Sie die folgenden Fragen!

❶ Was fasst man unter dem Begriff „Galle“ zusammen?

-
-
-

❷ Was sind „Mizellen“?

-

❸ Geben Sie die Fachbezeichnung für Fett verdauende Enzyme an!

-

❹ Was wird im endo- und was im exokrinen Anteil des Pankreas hergestellt?

- Endokriner Anteil:
- Exokriner Anteil:

❺ Welche Wirkung hat:

- Insulin:
- Glukagon:

❻ Wie werden die hormonproduzierenden Zellen der Bauchspeicheldrüse bezeichnet?

-

Siehe Musterlösung auf der folgenden Seite!

Die richtigen Antworten lauten:

In Ihrer Antwort sollten auf jeden Fall die **fettgedruckten** Schlagworte enthalten sein.

- ① Was fasst man unter dem Begriff „Galle“ zusammen?
 - **Gallenflüssigkeit**
 - **Gallenblase**
 - **Gallenwege**

- ② Was sind „Mizellen“?
 - **Kleine Fetttröpfchen**

- ③ Geben Sie die Fachbezeichnung für Fett verdauende Enzyme an!
 - **Lipasen**

- ④ Was wird im endo- und was im exokrinen Anteil des Pankreas hergestellt?
 - Endokriner Anteil: **Hormone** (Insulin und Glukagon)
 - Exokriner Anteil: **Verdauungsenzyme** für die Fett-, Eiweiß- und Kohlenhydratverdauung

- ⑤ Welche Wirkung hat:
 - Insulin: **Blutzucker senkend**
 - Glukagon: **Blutzucker steigernd**

- ⑥ Wie werden die hormonproduzierenden Zellen der Bauchspeicheldrüse bezeichnet?
 - **Inselapparat oder Langerhans-Inseln**

11 Hormonlehre (Endokrinologie)

Die Endokrinologie beschäftigt sich mit dem Aufbau der Hormondrüsen und den Aufgaben der Hormone.

11.1 Hormone (Botenstoffe)

Hormone sind Botenstoffe, die von den Hormondrüsen direkt an das Blut abgegeben werden. Vom Blut aus gelangen sie zu ihrer Zielzelle und setzen sich dort auf bestimmte Rezeptoren. Dabei passen Hormon und Rezeptor zusammen wie „Schlüssel zum Schloss“. Passen Hormon und Rezeptor nicht auf diese Weise zusammen, so kann das Hormon dieser Zelle keine Botschaft bringen.

11.2 Hormondrüsen

Hier nun eine Übersicht, welche Hormondrüsen zum Hormonsystem gehören:

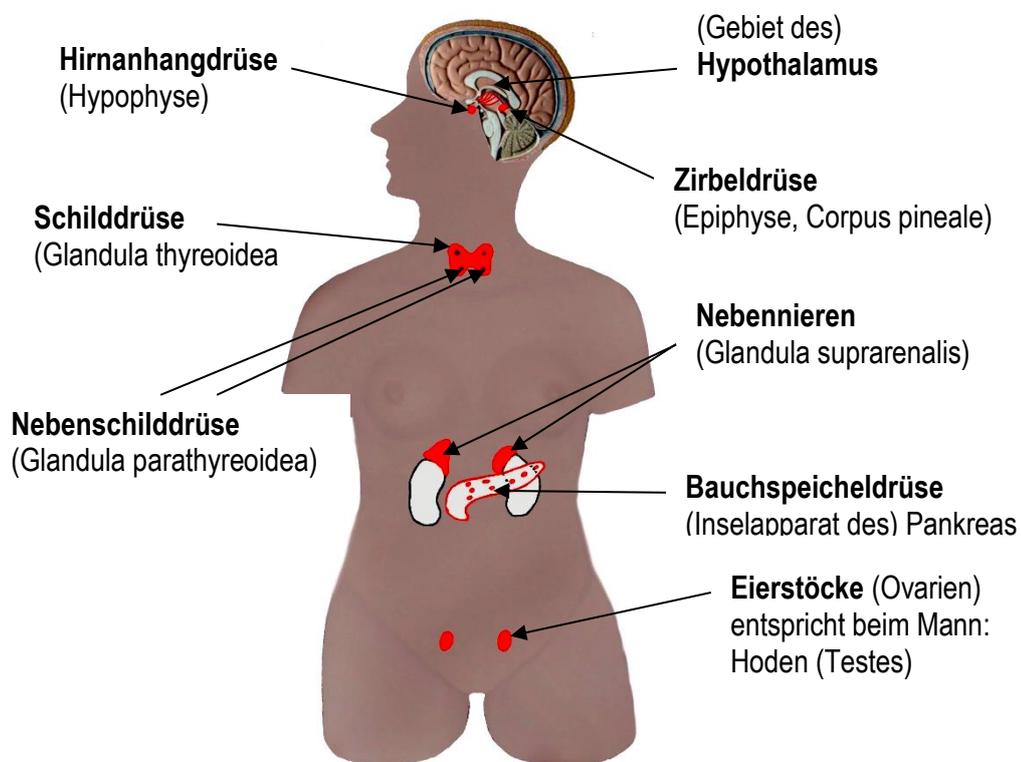
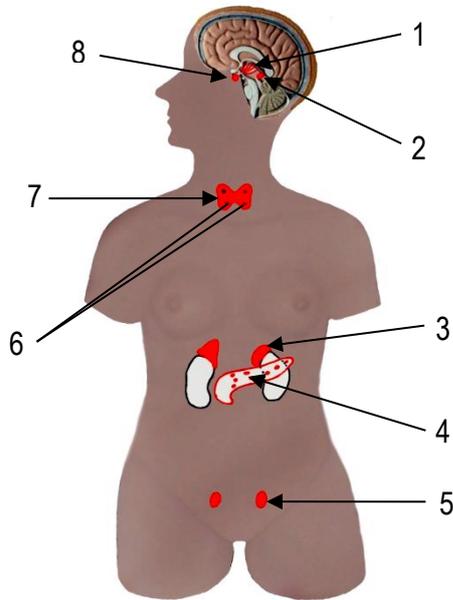


Abb. Übersicht über die Hormondrüsen.



Bitte beantworten Sie die folgende Frage!

❶ Beschriften Sie nun die folgende Abbildung mit den deutschen Bezeichnungen!



© I. Richter

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.
- 7.
- 8.

Siehe Musterlösung auf der folgenden Seite!

Die richtige Antwort lautet:

In Ihrer Antwort sollten auf jeden Fall die **fettgedruckten** Schlagworte enthalten sein.

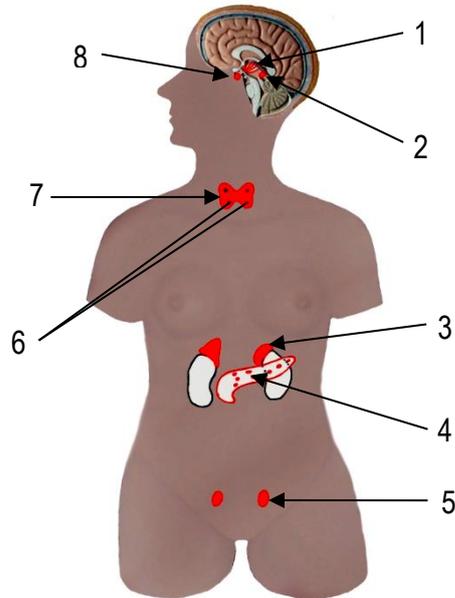
❶ Die richtige Beschriftung lautet:

1. Gebiet des **Hypothalamus**
2. **Zirbeldrüse**
3. **Nebennieren**
4. **Bauchspeicheldrüse** (Inselapparat)
5. **Eierstock**
6. **Nebenschilddrüse**
7. **Schilddrüse**
8. **Hirnanhangdrüse**



Bitte beantworten Sie die folgenden Fragen!

❶ Beschriften Sie nun die folgende Abbildung mit den Fachbezeichnungen!



© J. Richter

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.
- 7.
- 8.

Siehe Musterlösung auf der folgenden Seite!

Die richtigen Antworten lauten:

In Ihrer Antwort sollten auf jeden Fall die **fettgedruckten** Schlagworte enthalten sein.

❶ Die richtige Beschriftung lautet:

1. Gebiet des **Hypothalamus**
2. **Epiphyse**, Corpus pineale
3. **Glandula suprarenalis**
4. **Pankreas**
5. Eierstock (**Ovar**), entspricht beim Mann: Hoden (**Testis**)
6. **Glandula parathyreoidea**
7. **Glandula thyreoidea**
8. **Hypophyse**

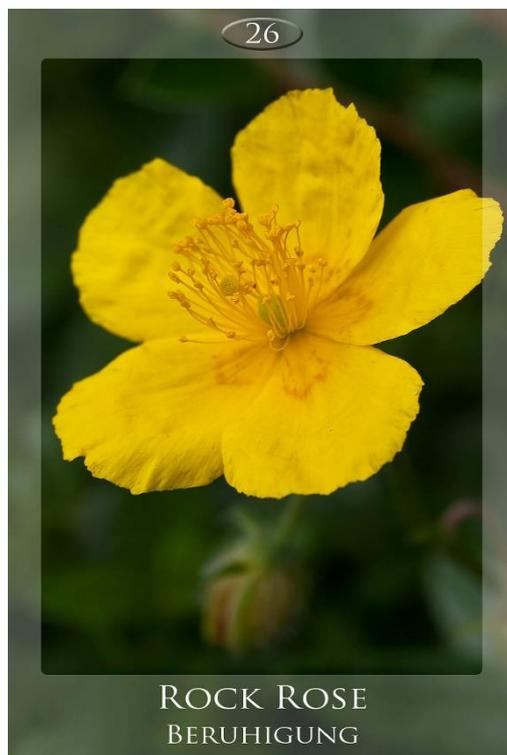


Abb. Bachblüte Sonnenröschen (Rock Rose).

Sie hilft, wenn man nicht nur Ängste, z.B. vor Prüfungen, hat, sondern richtige Panikattacken.

Mögliche Affirmationen sind:

- Mir fließen ungeahnte Kräfte zu.
- Ich bin stark.
- Ich behalte einen klaren Kopf.

12 Der Harnapparat

12.1 Aufgaben des Harnapparates

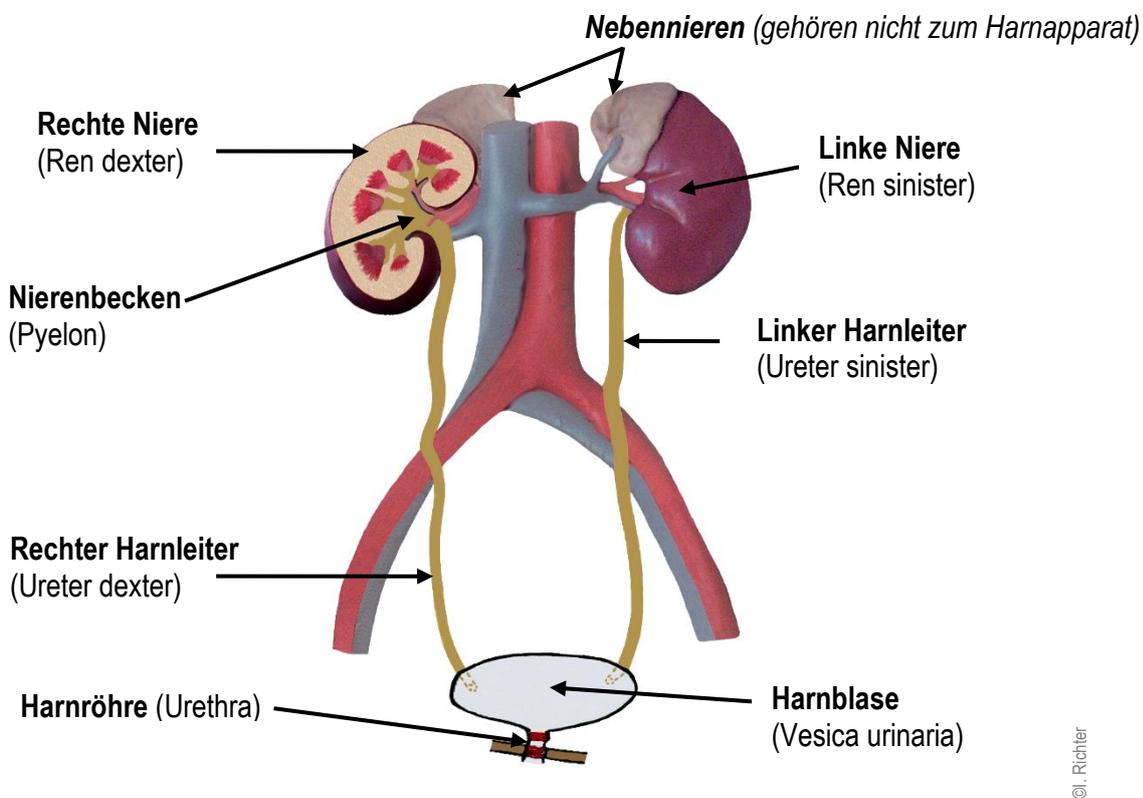
Das Blut fließt durch die Nieren, damit diese es von schädlichen Stoffen befreien. Dazu bilden sie den Urin und scheiden diesen über das ableitende Harnsystem aus.

12.2 Zusammensetzung des Harnapparates

Der Harnapparat besteht aus (s. Atlas Abb. 15.1)

- zwei Nieren (Niere = Ren, Nieren = Renes)
- zwei Nierenbecken (Pyelon)
mit Kelchen (Kelch = Calix, Kelche = Calices, sprich: kalizes)
- zwei Harnleitern (Ureter)
- einer Harnblase (Vesica urinaria)
- einer Harnröhre (Urethra)

Verwechseln Sie nicht Ureter und Urethra!



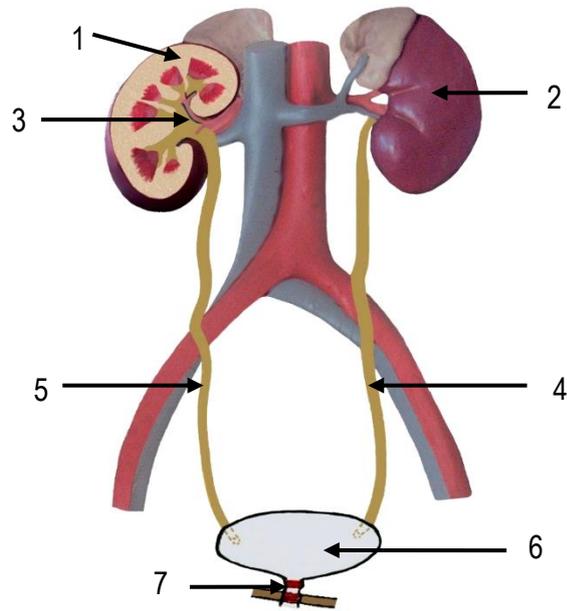
© I. Richter

Abb. Übersicht über das Harnsystem.



Bitte beantworten Sie die folgenden Fragen!

- 1 Bitte beschriften Sie mit den deutschen Namen und – falls sie Ihnen bereits geläufig sind - den Fachbezeichnungen!



© I. Richter

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.
- 7.

Siehe Musterlösung auf der folgenden Seite!

Die richtigen Antworten lauten:

In Ihrer Antwort sollten auf jeden Fall die **fettgedruckten** Schlagworte enthalten sein.

❶ Die richtige Beschriftung lautet:

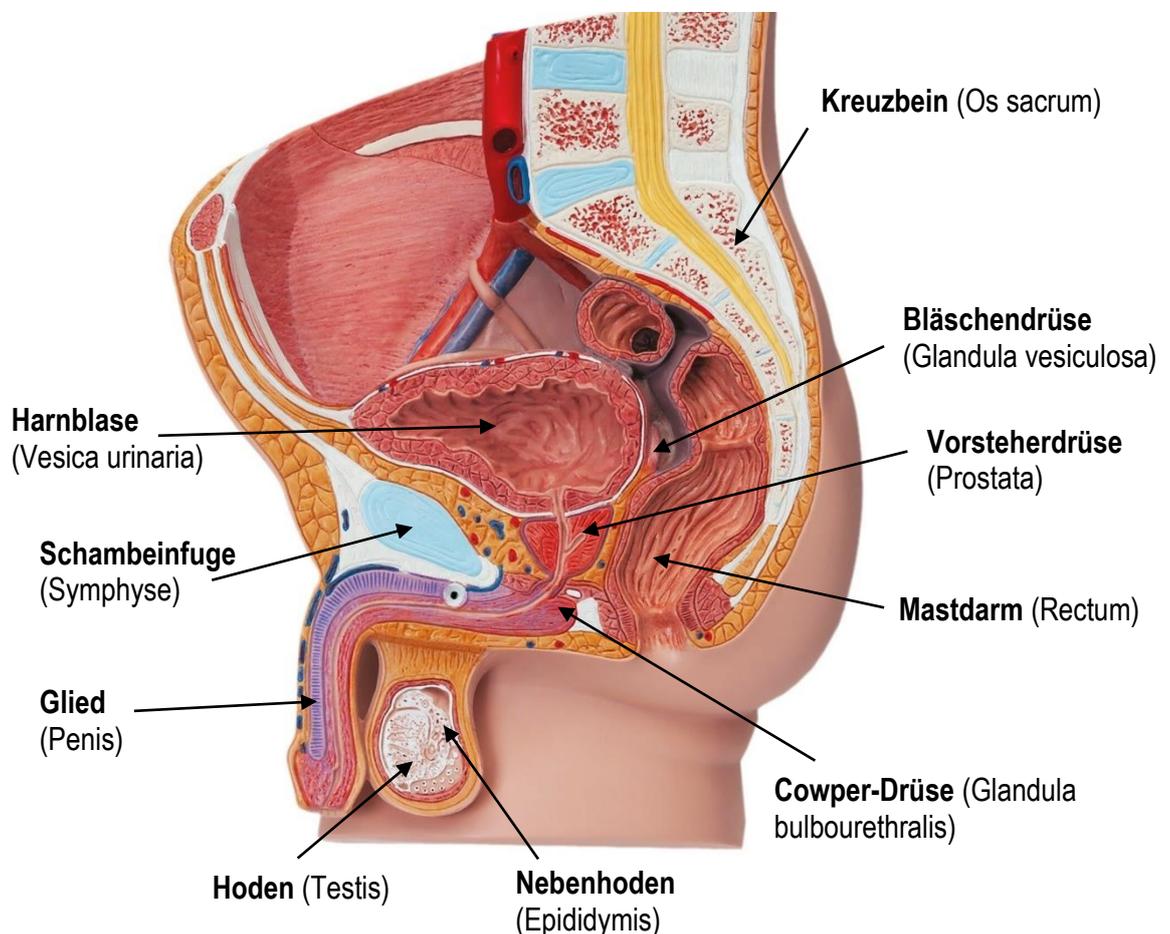
1. **Rechte Niere** (Ren dexter)
2. **Linke Niere** (Ren sinister)
3. **Nierenbecken** (Pyelon) mit Kelchen (Calices)
4. **Linker Harnleiter** (Ureter sinister)
5. **Rechter Harnleiter** (Ureter dexter)
6. **Harnblase** (Vesica urinaria)
7. **Harnröhre** (Urethra)

13 Fortpflanzungsorgane

Die Fortpflanzungsorgane haben die Aufgabe, ein neues Lebewesen hervorzubringen. Dazu gehören die Organe, die die Ei- bzw. Samenzellen produzieren. Aber auch die Organe, die die Sexualhormone herstellen und die Sekrete produzieren, die die Gleitfähigkeit der Geschlechtsorgane beim Geschlechtsakt ermöglichen.

Es folgt nun eine Übersicht über die männlichen (s. Atlas Abb. 16.1 und weiblichen Geschlechtsorgane (s. Atlas Abb. 16.15).

13.1 Übersicht über die männlichen Geschlechtsorgane



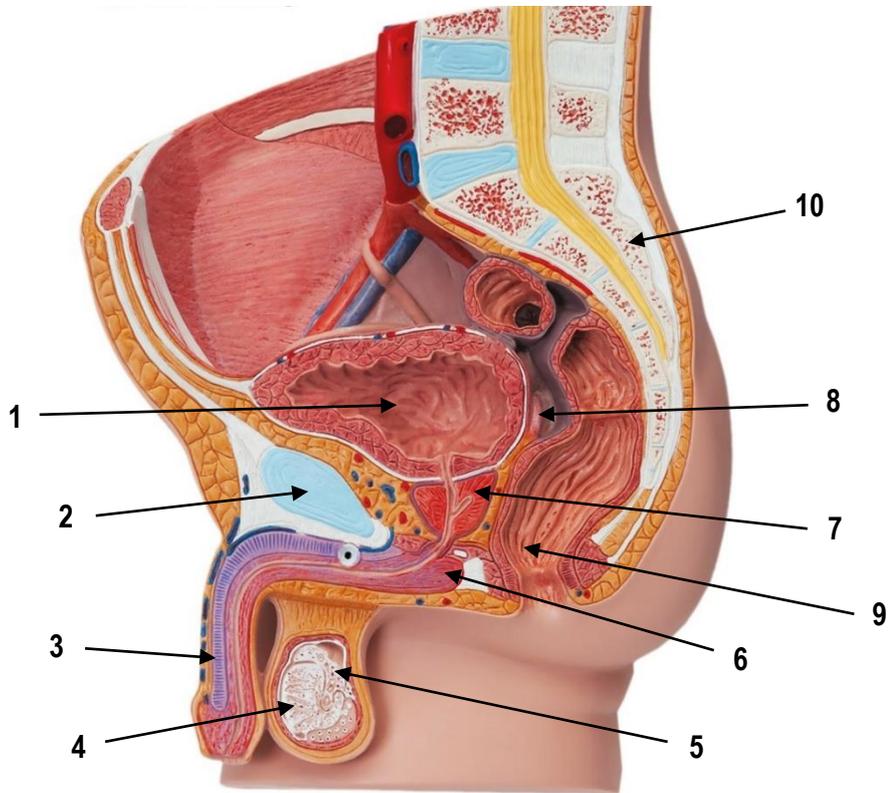
©shutterstock_1035402073_mmzgombic

Abb. Beckenschnitt mit Übersicht über die Lage der männlichen Geschlechtsorgane.



Bitte beantworten Sie die folgende Frage!

- 1 Bitte beschriften Sie den folgenden Beckenschnitt mit Übersicht über die männlichen Geschlechtsorgane!



©shutterstock_1035402073_mmmzgombic

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.
- 7.
- 8.
- 9.
- 10.

Siehe Musterlösung auf der folgenden Seite!

Die richtige Antwort lautet:

In Ihrer Antwort sollten auf jeden Fall die **fettgedruckten** Schlagworte enthalten sein.

❶ Die richtige Beschriftung lautet:

1. **Harnblase** (Vesica urinaria)
2. **Schambeinfuge** (Symphyse)
3. **Glied** (Penis)
4. **Hoden** (Testes)
5. **Nebenhoden** (Epididymis)
6. **Cowper-Drüse** (Glandula bulbourethralis)
7. **Vorsteherdrüse** (Prostata)
8. **Bläschendrüse** (Glandula vesiculosa) bzw.
Samenbläschen (Vesicula seminalis)
9. **Mastdarm** (Rectum)
10. **Kreuzbein** (Os sacrum)

13.2 Übersicht über die weiblichen Geschlechtsorgane

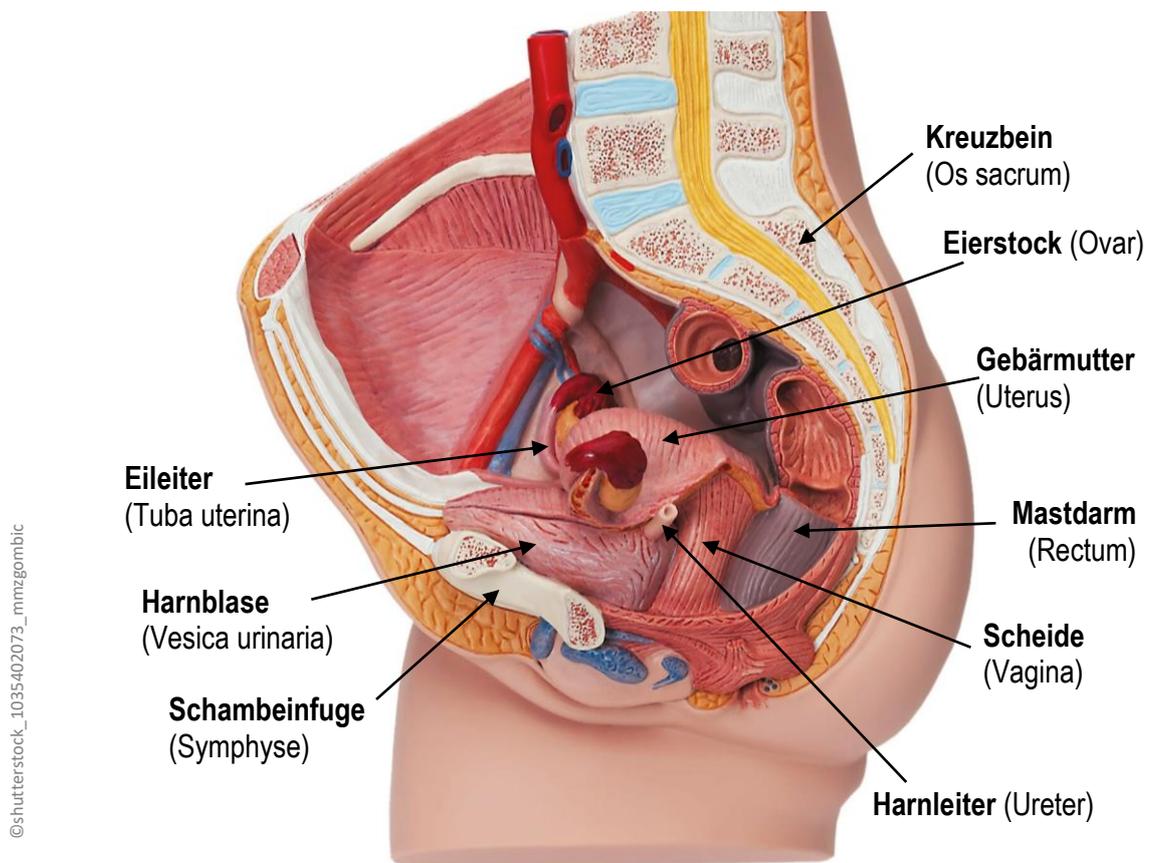
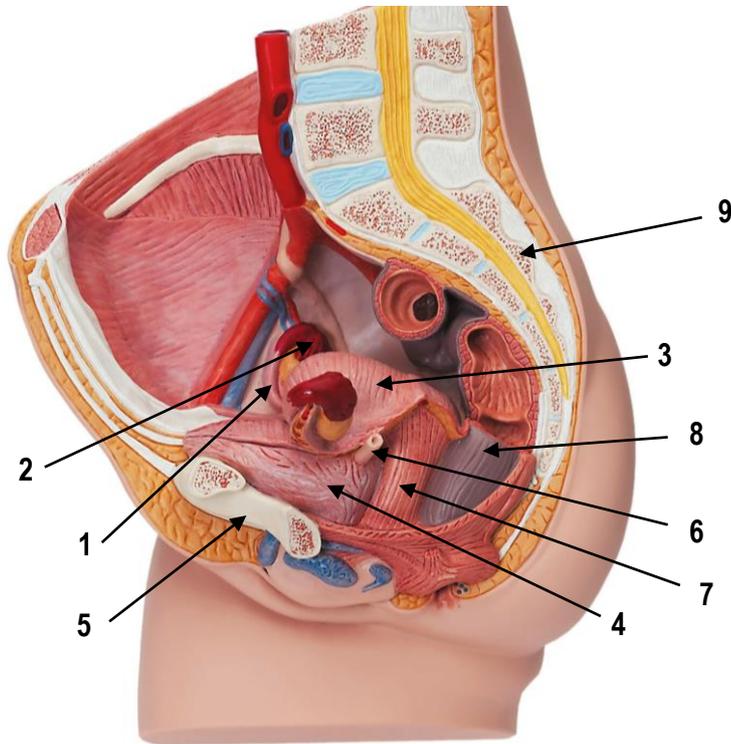


Abb. Beckenschnitt mit Übersicht über die Lage der weiblichen Geschlechtsorgane
(s. auch Atlas Abb. 16.15).



Bitte beantworten Sie die folgenden Fragen!

- 1 Bitte beschriften Sie den folgenden Beckenschnitt mit Übersicht über die weiblichen Geschlechtsorgane!



©shutterstock_11035402073_mimzgombic

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.
- 7.
- 8.
- 9.

Siehe Musterlösung auf der folgenden Seite!

Die richtige Antwort lautet:

In Ihrer Antwort sollten auf jeden Fall die **fettgedruckten** Schlagworte enthalten sein.

❶ Die richtige Beschriftung lautet:

1. **Eileiter** (Tuba uterina)
2. **Eierstock** (Ovar)
3. **Gebärmutter** (Uterus)
4. **Harnblase** (Vesica urinaria)
5. **Schambeinfuge** (Symphyse)
6. **Harnleiter** (Ureter)
7. **Scheide** (Vagina)
8. **Mastdarm** (Rektum)
9. **Kreuzbein** (Sakrum)

14 Das Atmungssystem

14.1 Aufgabe

Das Atmungssystem ermöglicht es, Sauerstoff aus der Luft ins Blut aufzunehmen. Kohlendioxid als Abbaustoff nimmt den umgekehrten Weg vom Blut in die Ausatemluft.

Der aufgenommene Sauerstoff wird zu den einzelnen Körperzellen transportiert, die ihn zur Energieherstellung benötigen.

Sie können sich die Bronchien als ein Röhrensystem vorstellen, das die Aufgabe hat, die Luft in die Lungen (genauer: in die Alveolen = Lungenbläschen) zu transportieren, in denen der Gasaustausch stattfindet.

14.2 Zusammensetzung

Zum Atmungssystem gehören:

- Nase (Nasus)
- Rachen (Pharynx)
- Kehlkopf (Larynx)
- Luftröhre (Trachea)
- Bronchien und Bronchiolen
- Alveolen (Lungenbläschen), in denen der Gasaustausch stattfindet

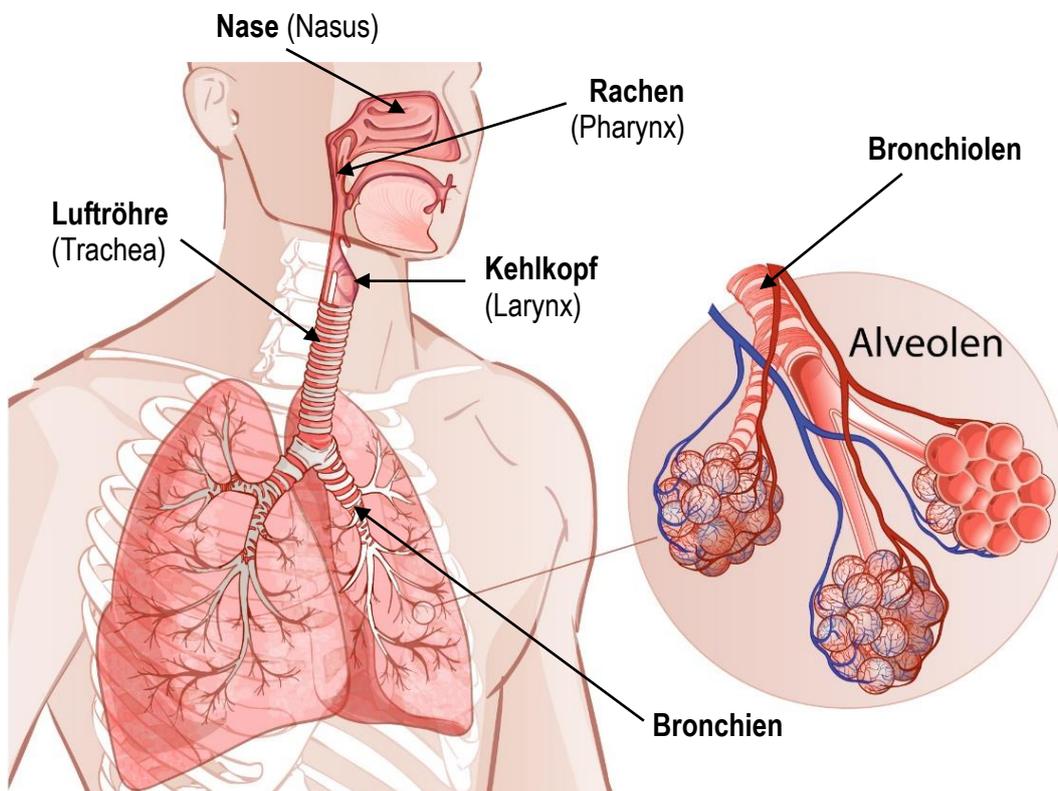
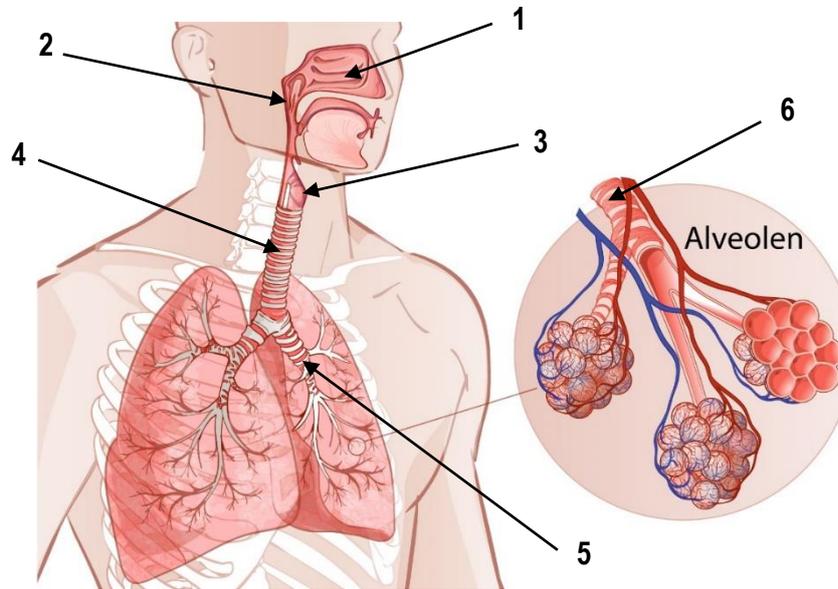


Abb. Schematische Übersicht über das Atmungssystem.



Bitte beantworten Sie die folgenden Fragen!

❶ Bitte beschriften Sie diese schematische Übersicht über das Atmungssystem!



©shutterstock_1511668082_first-vector-trend

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.

Siehe Musterlösung auf der folgenden Seite!

Die richtigen Antworten lauten:

In Ihrer Antwort sollten auf jeden Fall die **fettgedruckten** Schlagworte enthalten sein.

❶ Die richtige Beschriftung lautet:

1. **Nase** (Nasus)
2. **Rachen** (Pharynx)
3. **Kehlkopf** (Larynx)
4. **Luftröhre** (Trachea)
5. **Bronchien**
6. **Bronchiolen**



©Claudia Görrés

Abb. Bachblüte Einjähriger Knäuel (Scleranthus).

Sie unterstützt, wenn man sich nicht entscheiden kann und man dabei ruhelos wird.

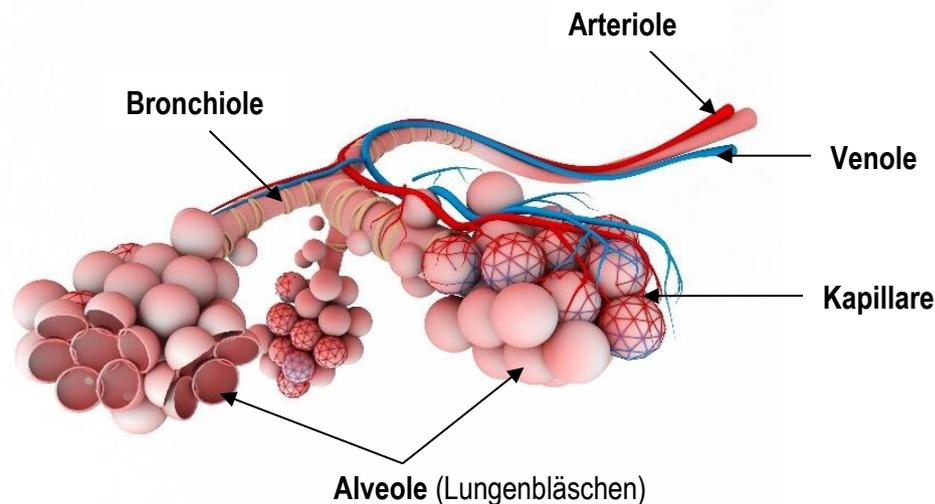
Mögliche Affirmationen sind:

- Ich reagiere sicher.
- Ich bin flexibel.
- Ich bin in meiner Mitte angekommen.

14.3 Arbeitsweise des Atmungssystems

Von der rechten Herzhälfte wird das Blut über die Lungenarterien in die Lungen gepumpt. Hier spalten sich die Lungenarterien zu Kapillaren auf, die um die Alveolen (Lungenbläschen) herumliegen. Von diesen Kapillaren aus erfolgt der Gasaustausch.

Das mit Sauerstoff angereicherte Blut fließt dann über die Lungenvenen zum linken Herzen. Dieses pumpt das sauerstoffreiche Blut in den gesamten Körper.



©Shutterstock_685694278_crystal_light

Abb. Alveolen (Lungenbläschen).

In der vorstehenden Abbildung sieht man ein Lungenläppchen mit seinen Alveolen (s. Atlas Abb. 17.17 und 17.18). Die Kapillaren liegen direkt der Wand der Alveolen an. Durch die Wand der Kapillaren und Alveolen hindurch findet der Gasaustausch statt. Dabei wird Sauerstoff durch die Alveolarwand ins Blut transportiert. Kohlendioxid nimmt den umgekehrten Weg aus den Blutkapillaren in die Alveolen, damit es abgeatmet werden kann.

15 Das Nervensystem

15.1 Unterteilungen des Nervensystems

Außer dem Hormonsystem, das Sie bereits kennengelernt haben, gibt es als weiteres wichtiges Steuersystem des Körpers noch das Nervensystem.

Das Nervensystem arbeitet durch elektrische Signalübermittlung, im Unterschied zum Hormonsystem, das mittels chemischer Signale arbeitet. Das Hormonsystem regelt eher Vorgänge, die über längere Zeit wirken wie Wachstum, Reifung, Fortpflanzung und Stoffwechsel. Das Nervensystem dagegen steuert ganz gezielt Vorgänge, z.B. veranlasst es einen bestimmten Muskel sich zusammenzuziehen, damit eine ganz bestimmte Bewegung ausgeführt werden kann.

Topografische Unterteilung

Das Nervensystem wird aufgrund seiner Lage in Zentralnervensystem und peripheres Nervensystem unterteilt:

1. Zentralnervensystem (ZNS)

- Gehirn
- Rückenmark (RM)

2. peripheres Nervensystem (PNS)

- 12 Hirnnervenpaare, die aus dem Gehirn austreten
- 31 Rückenmarksnervenpaare, die aus dem Rückenmark austreten

Das Zentralnervensystem liegt in der Körpermitte. Alle Nerven, die aus dem ZNS austreten, bilden das PNS. Dabei treten die 12 Hirnnervenpaare aus dem Gehirn aus und die 31 Rückenmarksnervenpaare aus dem Rückenmark.

Funktionelle Unterteilung

Aufgrund seiner Arbeitsweise wird das Nervensystem unterteilt in:

- **Willkürliches Nervensystem** (animales, somatisches Nervensystem)
Es regelt die Funktionen, die dem bewussten Willen unterliegen (z.B. das Anheben eines Armes). Außerdem ermöglicht es, dass bestimmte Außenreize bewusst wahrgenommen werden können.
- **Unwillkürliches Nervensystem** (autonomes, vegetatives Nervensystem)
Es regelt die Funktionen, die nicht dem bewussten Willen unterliegen, wie z.B. die Bewegungen der Magen- und Darmwand. Zwei wichtige Anteile des unwillkürlichen Nervensystems sind:
 - Sympathikus
 - Parasympathikus

Da das unwillkürliche Nervensystem für das Verständnis unterschiedlichster Vorgänge ganz wichtig ist, werden der Sympathikus und der Parasympathikus im Folgenden näher vorgestellt.

15.2 Sympathikus und Parasympathikus

Das unwillkürliche Nervensystem wird auch als „Innenweltsystem“ bezeichnet, weil es lebenswichtige Funktionen wie Verdauung, Atmung, Kreislauf und Herzätigkeit ohne Zutun des bewussten Willens steuert. Weiterhin ermöglicht es das harmonische Zusammenarbeiten der einzelnen Organe.

Sympathikus („Kampf- und Fluchtnerv“)

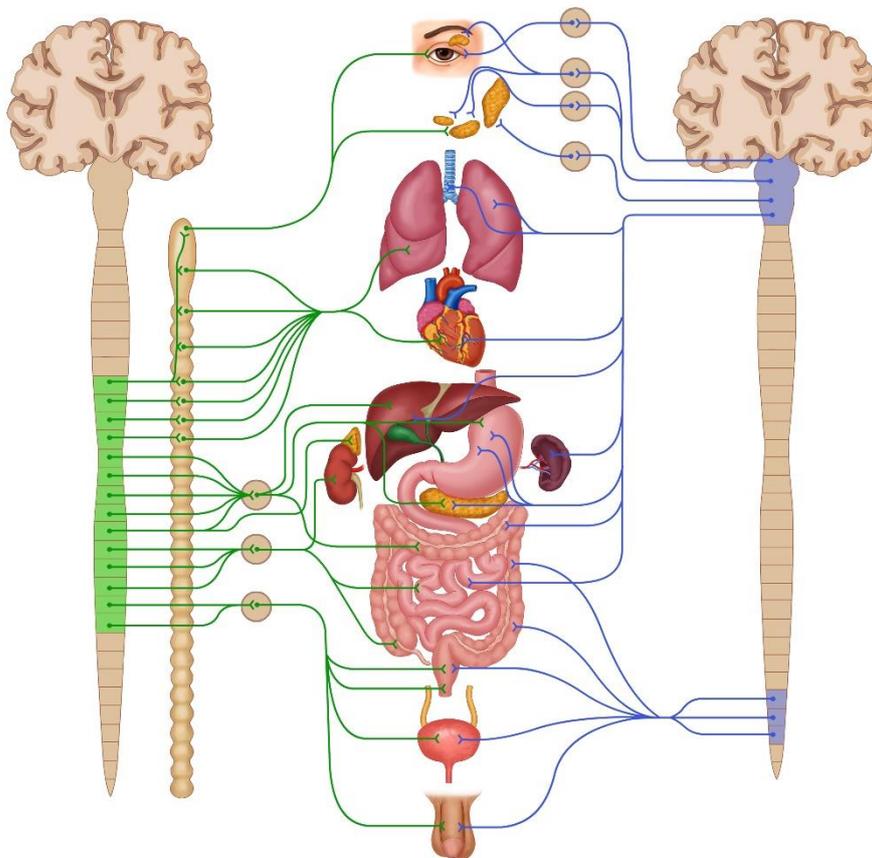
Der Sympathikus wird auch als der „Kampf- und Flucht-Nerv“ bezeichnet, weil er die Energie bereitstellt, die in einer Kampf- oder Fluchtsituation benötigt wird. So sorgt der Sympathikus dafür, dass der Blutdruck ansteigt, das Herz schneller schlägt und sich die Atemwege weit stellen, so dass möglichst viel Luft in die Lungen strömen kann. Der Sympathikus stellt die Verdauungsarbeit ein und stellt die Produktion der Verdauungssekrete ab, da das Blut weg von den Verdauungsorganen und zu der Skelettmuskulatur und zum Herzen geleitet wird. Am Auge veranlasst er eine Pupillenerweiterung (Mydriasis), da in einer „Kampf- oder Fluchtsituation“ die Pupillen weit geöffnet sein müssen, damit möglichst alles wahrgenommen werden kann. Dies kann zu den typischen „schreckgeweiteten Augen“ führen.

Da der Sympathikus im Wesentlichen aus den Rückenmarkabschnitten des Brust- und Lendenbereichs entspringt, wird er auch als thorakolumbales System bezeichnet.

Parasympathikus („Erholungsnerv“)

Der Parasympathikus heißt noch „Erholungsnerv“, da er der Erholung und der Energiespeicherung dient. Er sorgt dafür, dass sich die Atmung und der Herzschlag verlangsamen, die Herzkranzgefäße und die Bronchien verengen und der Blutdruck sinkt. Er regt die Bewegungen der Magen- und Darmwand an und sorgt dafür, dass vermehrt Verdauungssekrete in den Verdauungskanal abgegeben werden. Er fördert die Darm- und Blasenentleerung. An der Pupille bewirkt er eine Verengung (Miosis).

Da der Parasympathikus im Hirnstamm und aus den Seitenhörnern der Kreuzbeinrückenmarksegmente (Sakralmark) entspringt, wird er als kraniosakrales System bezeichnet.



©hutterstock_1453635524_PushprajP

Abb. Sympathikus und Parasympathikus

grün: Ursprungszentren des Sympathikus in den Brust- und Lendensegmenten des Rückenmarks = thorakolumbales System (thorax = Brust, lumbal = Lende)

blau: Ursprungszentren des Parasympathikus im Hirnstamm und Seitenhörnern der Kreuzbeinrückenmarksegmente (Sakralmark) = kraniosakrales System (cranium = Schädel, sacrum = Kreuzbein)



Bitte beantworten Sie die folgenden Fragen!

- ❶ Bitte ergänzen Sie den Kasten mit den jeweiligen Aufgaben von Sympathikus und Parasympathikus!

Aufgaben	Sympathikus	Parasympathikus
Atmung
Herzschlag
Blutdruck
Herzkranzgefäße
Bronchien
Darmbewegung
Tätigkeit der Verdauungsdrüsen
Pupille
Blasen-Darm-Entleerung

Siehe Musterlösung auf der folgenden Seite!

Die richtigen Antworten lauten:

- ❶ Bitte ergänzen Sie den Kasten mit den jeweiligen Aufgaben von Sympathikus und Parasympathikus!

Aufgaben	Sympathikus	Parasympathikus
Atmung	beschleunigt	verlangsamt
Herzschlag	beschleunigt	verlangsamt
Blutdruck	setzt herauf	setzt herab
Herzkranzgefäße	erweitert	verengt
Bronchien	erweitert	verengt
Darmbewegung	setzt herab	setzt herauf
Tätigkeit der Verdauungsdrüsen	setzt herab	setzt herauf
Pupille	Mydriasis	Miosis
Blasen-Darm-Entleerung	hemmt	setzt herauf



Bitte beantworten Sie die folgenden Fragen!

① *Wie wird das Nervensystem aufgrund seiner anatomischen Lage unterteilt?*

- mit
-
-
- mit
-
-

② *Wie wird das Nervensystem aufgrund seiner Arbeitsweise unterteilt?*

-
-

③ *Welche beiden wichtigen Anteile unterscheidet man beim unwillkürlichen Nervensystem?*

-
-

Siehe Musterlösung auf der folgenden Seite!

Die richtigen Antworten lauten:

In Ihrer Antwort sollten auf jeden Fall die **fettgedruckten** Schlagworte enthalten sein.

- ① *Wie wird das Nervensystem aufgrund seiner anatomischen Lage unterteilt?*
 - **Zentralnervensystem (ZNS)**
 - **Gehirn**
 - **Rückenmark (RM)**
 - **peripheres Nervensystem (PNS)**
 - **12 Hirnnervenpaare**, die aus dem Gehirn austreten
 - **31 Rückenmarksnervenpaare**, die aus dem Rückenmark austreten

- ② *Wie wird das Nervensystem aufgrund seiner Arbeitsweise unterteilt?*
 - **Willkürliches Nervensystem**
(animales, somatisches Nervensystem)
 - **Unwillkürliches Nervensystem**
(autonomes, vegetatives Nervensystem)

- ③ *Welche beiden wichtigen Anteile unterscheidet man beim unwillkürlichen Nervensystem?*
 - **Sympathikus** („Kampf- und Fluchtnerv“)
 - **Parasympathikus** („Erholungsnerf“)

**Liebe Fernschülerin,
lieber Fernschüler,**

nachstehend finden Sie ein Glossar (Wörterverzeichnis mit Erklärungen) zu dem Lehrheft Medizinische Grundlagen. Es ist nun eine gute Übung für Sie, zunächst einmal selbst zu prüfen, inwieweit Sie in der Lage sind, ein Glossar über die angegebenen Begriffe zu erstellen. Füllen Sie deshalb zunächst das nachstehende Glossar mit eigenen Worten aus und vergleichen Sie danach mit den nächsten Seiten. Da das Glossar für Sie auch als Nachschlagemöglichkeit erstellt wurde, wurden zur Vollständigkeit auch schwierige Begriffe mitaufgenommen, die Sie für die Prüfung nicht wissen müssen.

Bedenken Sie weiterhin, dass hier manchmal abweichende Antworten ebenfalls richtig sein können. Vergleichen Sie diese notfalls nochmal im Lehrheft mit der angegebenen Textstelle. So beschäftigen Sie sich intensiv mit dem Stoff unter einem etwas anderen Gesichtspunkt, wodurch der Lernerfolg verstärkt wird.

Viel Freude beim Bearbeiten!

Ihre Isolda Richter



16 Glossar

Adventitia		5.2.4.2
Alpha-Amylase		10.3
Alveolen		14.2
Aminosäuren		9.3
Appendix vermiformis		7
Arteria hepatica		10.1
Arterien		5.2.4.1
Arteriolen		5.1
Atrium dextrum		4.1.1
Atrium sinistrum		4.1.1
Axon		3.4.1
Bauchspeicheldrüse (Pankreas)		8; 10.3; 11.1
Bilis (Chole)		10.2
Bindegewebe		3.2

Blutplasma		6.1
Blutserum		6.1
Bries		7
Calix; Calices		12.2
Carrier		2
Chole (Bilis)		10.2
Chromatin		2
Chromosom		2
Chymotrypsinogen		10.3
Colon		8
Corpus pineale (Epiphyse)		11.1
Dendrit		3.4.1
Ductus choledochus		10.2
Ductus cysticus		10.2
Ductus hepaticus communis		10.1

Ductus hepaticus dexter		10.2
Ductus hepaticus sinister		10.2
Duodenum		10.2
Endokard		4.1
Endokrinologie		11
Enteron		8
Enzym		8
Epididymis		13.1
Epiphyse (Corpus pineale)		11.1
Epithelgewebe		3.1
Erythrozyten		6.1
Externa		5.2.4.2
Extrazellulärmatrix		3.2.2
Fibroblasten		3.2.2
Fibrozyten		3.2.2

Gaster (Ventriculus)		8
Gewebe		3
Gewebemakrophage		3.2.2
Glandula bulbourethralis		13.1
Glandula parathyreoidea		11.1
Glandula suprarenalis		11.1
Glandula thyreoidea		11.1
glattes endoplasmatisches Retikulum		2
glattes Muskelgewebe		3.3.1
Glia (Neuroglia)		3.4.1
Glukagon		10.3
Glukose		9.1; 9.3
Golgi-Apparat		2
Granulozyten		3.2.2
Häm (Sanguis)		6

Hepar		8; 10.1
Hirnanhangdrüse (Hypophyse)		11.1
Histiozyten		3.2.2
Hypophyse		11.1
Insulin		10.3
Intestinum crassum		8
Intestinum tenue		8
Intima		5.2.4.2
Jejunum		10.2
Kapillare		5.2.5
Karyoplasma		2
Kollagene Fasern		3.2.2
Kraniosakrales System		15.2
Langerhans-Inseln		10.3
Larynx		14.2

Leukozyten		6.1
Lien		7
Lipase		10.3
Lipide		2; 9.3
Lobus caudatus		10.1
Lobus hepatis dexter		10.1
Lobus hepatis sinister		10.1
Lobus quadratus		10.1
Lymphatisches System		7
Lymphozyten		3.2.2
Lysosomen		2
Media		5.2.4.2
Mikrotubuli		2
Mitochondrien		2
Muskelfaser		3.3.2

Muskelgewebe, glattes		3.3.1
Muskelgewebe, quergestreiftes		3.3.2
Myokard		4.1
Nasus		14.2
Nebenschilddrüse		11.1
Neuroglia (Glia)		3.4.1
Neuronen		3.4.1
Nukleolus		2
Organ		3
Ösophagus		8
Ostium uteri		13.2
Ovar; Ovarien		11.1; 13.2
Pankreas		8; 10.3; 11.1
Parasympathikus		15.2
Parenchym		3

Perikard		4.1
Peristaltik		3.3.1
Peyer-Plaques		7
Pharynx		8
Prostata		13.1
Pyelon		12.2
Quergestreiftes Muskelgewebe;		3.3.2
Raues endoplasmatisches Retikulum		2
Rektum		13
Ren, Renes		12.2
Retikulum, glattes endoplasmatisches		2
Retikulum, raues endoplasmatisches		2
Ribosomen		2
Saccharide		9.3
Sakrum		13

Sanguis; Häm		6
Schilddrüse		11.1
Septum		4.1.1
Soma		3.4.1
Splen		7
Stroma		3
Sympathikus		15.2
Symphyse		13
Synapse		3.4.2
Testes		11.1
Thorakolumbales System		15.2
Thrombozyten		6.1
Trachea		14.2
Truncus pulmonalis		5.2.2
Trypsinogen		10.3

Tuba uterina		13.2
Ureter		12.2
Urethra		12.2
Urethritis		12.2
Ureteritis		12.2
Uterus		13.2
Vagina		13.2
Vena cava inferior		10.1
Vena portae		10.1
Venen		5.2.4.2
Venolen		5.1
Ventriculus dexter		4.1.1
Ventriculus sinister		4.1.1
Ventriculus, Gaster		8
Vesica fellea		10.1

Vesica urinaria		12.2
Zentriol		2
Zirbeldrüse; Corpus pineale; Epiphyse		11.1
Zytoplasma		2

Glossar Lösungsvorschlag

Adventitia	Äußere Schicht der Gefäßwand aus Bindegewebe, heißt auch Externa.	5.2.4.2
Alpha-Amylase	Enzym für die Kohlenhydratverdauung aus Mund und Pankreas	10.3
Alveolen	Lungenbläschen	14.2
Aminosäuren	kleinste Bausteine der Eiweiße	9.3
Appendix vermiformis	Wurmfortsatz, gehört zum lymphatischen Gewebe	7
Arteria hepatica	Leberarterie	10.1
Arterien	Gefäße, die aus der Herzkammer entspringen und das Blut vom Herzen weg transportieren.	5.2.4.1
Arteriolen	Kleine arterielle Gefäße, die sich dann in die Kapillare verzweigen.	5.1
Atrium dextrum	rechter Vorhof des Herzens	4.1.1
Atrium sinistrum	linker Vorhof des Herzens	4.1.1
Axon	Wegführender Fortsatz des Nervensystems, der die Erregung vom Zellkörper (Soma) wegführt.	3.4.1
Bauchspeicheldrüse (Pankreas)	Drüse, die zum Hormon- und Verdauungssystem gehört.	8; 10.3; 11.1
Bilis (Chole)	Galle	10.2
Bindegewebe	Gewebeart, die aus Zellen und Zwischenzellsubstanz (Bestandteile: Grundsubstanz und Fasern) besteht. Aufgabe: verbindende und stützende Funktion	3.2
Blutplasma	Blutflüssigkeit, in der bestimmte Stoffe gelöst sind.	6.1
Blutserum	Blutwasser (Blutplasma) ohne Fibrinogen, ungerinnbar	6.1
Bries	Thymus	7
Calix; Calices	Kelch, die Kelche des Nierenbeckens.	12.2
Carrier	Trägermoleküle. Sie haben die Aufgabe Stoffe in die Zelle hinein bzw. heraus zu transportieren.	2

Chole (Bilis)	Galle	10.2
Chromatin	Arbeitsform der Chromosomen	2
Chromosom	Erbkörperchen, Träger der Erbanlage.	2
Chymotrypsinogen	Enzym für die Eiweißverdauung, das aus dem Pankreas stammt.	10.3
Colon	Grimmdarm, wird meist ungenau als Bezeichnung für den Dickdarm verwendet.	8
Corpus pineale (Epiphyse)	Zirbeldrüse (gehört zum Hormonsystem)	11.1
Dendrit	Zuführender Fortsatz der Nervenzelle, der die ankommende elektrische Erregung aufnimmt und zum Soma hinleitet.	3.4.1
Ductus choledochus	Gallengang	10.2
Ductus cysticus	Gallenblasengang	10.2
Ductus hepaticus communis	gemeinsamer Lebergang	10.1
Ductus hepaticus dexter	rechter Lebergang	10.2
Ductus hepaticus sinister	linker Lebergang	10.2
Duodenum	Zwölffingerdarm	10.2
Endokard	Herzinnenhaut des Herzmuskels	4.1
Endokrinologie	Hormonlehre	11
Enteron	Darm, v. a. Dünndarm	8
Enzym	Katalysator, der eine chemische Reaktion einleitet, die ohne Enzym nicht oder nur verzögert ablaufen würde.	8
Epididymis	Nebenhoden	13.1
Epiphyse (Corpus pineale)	Zirbeldrüse, gehört zum Hormonsystem	11.1
Epithelgewebe	Dichter Zellverband ohne Zwischenzellflüssigkeit, der als Deckgewebe inneren und äußeren Körperoberflächen als äußerste Schicht aufliegt.	3.1
Erythrozyten	Rote Blutkörperchen (Blutzellen)	6.1
Externa	Äußere Schicht der Gefäßwand aus Bindegewebe, heißt auch Adventitia	5.2.4.2

Extrazellulärmatrix	Zwischenzellsubstanz, besteht aus Grundsubstanz und Fasern	3.2.2
Fibroblasten	ortsbeständige Bindegewebsaufbauzelle	3.2.2
Fibrozyten	ortsbeständige Bindegewebszelle	3.2.2
Gaster (Ventriculus)	Magen	8
Gewebe	Verband von gleichartig differenzierten Zellen, die eine bestimmte Aufgabe haben.	3
Gewebemakrophage	Abwehrzelle des Bindegewebes	3.2.2
Glandula bulbourethralis	Cowper-Drüse beim Mann	13.1
Glandula parathyroidea	Nebenschilddrüse (gehört zum Hormonsystem)	11.1
Glandula suprarenalis	Nebennieren (gehört zum Hormonsystem)	11.1
Glandula thyroidea	Schilddrüse (gehört zum Hormonsystem)	11.1
Glattes endoplasmatisches Retikulum	Zellorganelle, zuständig für Stofftransport	2
Glattes Muskelgewebe	Unwillkürlich arbeitendes Muskelgewebe	3.3.1
Glia (Neuroglia)	Spezialisierte Nervenzellen, die die Neuronen stützen, ernähren, isolieren und schützen.	3.4.1
Glukagon	Hormon, besitzt eine blutzuckersteigernde Wirkung.	10.3
Glukose	Einfachste Bausteine (Monosaccharide) der Kohlenhydrate, die den Zellen zur Energiegewinnung dienen.	9.1; 9.3
Golgi-Apparat	Zellorganelle. Aufgabe: Sekretbildung und -abgabe	2
Granulozyten	kleine Fresszellen, kommen im Blut und Bindegewebe vor	3.2.2
Häm (Sanguis)	Blut	6
Hepar	Leber	8; 10.1
Hirnanhangdrüse (Hypophyse)	gehört zum Hormonsystem	11.1
Histiozyten	Nicht-ortsbeständige Abwehrzellen des Bindegewebes	3.2.2

Hypophyse	Hirnanhangdrüse (gehört zum Hormonsystem).	11.1
Insulin	Hormon, das eine Blutzucker senkende Wirkung besitzt.	10.3
Intestinum crassum	Dickdarm	8
Intestinum tenue	Dünndarm	8
Intima	Innere Schicht der Gefäßwand aus Epithelgewebe	5.2.4.2
Jejunum	Leerdarm	10.2
Kapillare	Haargefäße, die dem Stoffaustausch dienen	5.2.5
Karyoplasma	Zellkerninhalt	2
Kollagene Fasern	Zugfeste Fasern des Bindegewebes	3.2.2
Kraniosakrales System	Ursprungszentren des Parasympathikus im Hirnstamm und in den Seitenhörnern der Kreuzbinnenmarksegmente (Sakralmark)	15.2
Langerhans-Inseln	Hormon (v.a. Insulin) produzierende Zellgruppen in der Bauchspeicheldrüse.	10.3
Larynx	Kehlkopf	14.2
Leukozyten	Weißer Blutkörperchen (Blutzellen), Abwehrzellen	6.1
Lien	Milz	7
Lipase	Enzym für die Fettverdauung	10.3
Lipide	Fette. Sie werden dem Körper durch tierische und pflanzliche Produkte zugeführt.	2; 9.3
Lobus caudatus	geschwänzter Leberlappen	10.1
Lobus hepatis dexter	rechter Leberlappen	10.1
Lobus hepatis sinister	linker Leberlappen	10.1
Lobus quadratus	quadratischer Leberlappen	10.1

Lymphatisches System	Gesamtheit des lymphatischen Gewebes, dazu gehören die Lymphgefäße, Lymphknoten, Milz, Thymus, lymphatischer Rachenring, Wurmfortsatz, Darmassoziertes lymphatisches Gewebe. Aufgabe: Abwehr von Erregern und Transportsystem.	7
Lymphozyten	nicht-ortsbeständige Abwehrzellen.	3.2.2
Lysosomen	Zellorganellen, enthalten eiweißabbauende Enzyme.	2
Media	Mittlere Schicht der Gefäßwand, Muskelgewebe.	5.2.4.2
Mikrotubuli	Zellorganelle, hilft das Zellskelett zu bilden.	2
Mitochondrien	Zellorganelle. Kraftwerke der Zelle.	2
Muskelfaser	syn. für Muskelzelle (v.a. bei quergestreifter Muskulatur verwendet)	3.3.2
Muskelgewebe, glattes	Unwillkürlich arbeitendes Muskelgewebe von Organen, z.B. im Magen und Darm	3.3.1
Muskelgewebe, quergestreiftes	Willkürlich arbeitendes Muskelgewebe. Befindet sich in den Muskeln, die am Skelett festgewachsen sind.	3.3.2
Myokard	Herzmuskel	4.1
Nasus	Nase	14.2
Nebenschilddrüse	gehört zum Hormonsystem	11.1
Neuroglia (Glia)	Spezialisierte Nervenzellen, die die Neuronen stützen, ernähren, isolieren und schützen.	3.4.1
Neuronen	Nervenzellen	3.4.1
Nukleolus	Kernkörperchen des Zellkerns, enthält RNS (Ribonukleinsäure).	2
Organ	Aufgebaut aus verschiedenen Gewebearten und hat im Körper eine bestimmte Aufgabe.	3
Ösophagus	Speiseröhre	8
Ostium uteri	Muttermund, Eingang in die Gebärmutter	13.2
Ovar; Ovarien	Eierstock, Eierstöcke	11.1; 13.2

Pankreas	Drüse, die zum Hormon- und Verdauungssystem gehört	8; 10.3; 11.1
Parasympathikus	Zum vegetativen (unwillkürlichen) Nervensystem gehörend. Wird auch als Erholungsnerv bezeichnet	15.2
Parenchym	Zellen eines Organs, die für die organtypische Arbeit zuständig sind.	3
Perikard	Herzbeutel	4.1
Peristaltik	Bewegung der Wand von Hohlorganen, um den Inhalt weiterzutransportieren	3.3.1
Peyer-Plaques	Anteil des darmassoziierten lymphatischen Gewebes	7
Pharynx	Rachen	8
Prostata	Vorsteherdrüse	13.1
Pyelon	Nierenbecken	12.2
Quergestreiftes Muskelgewebe;	Willkürlich arbeitendes Muskelgewebe. Befindet sich in den Muskeln, die am Skelett festgewachsen sind.	3.3.2
Raues endoplasmatisches Retikulum	Zellorganelle. Eiweißherstellung und Stofftransport.	2
Rektum	Mastdarm	13
Ren, Renes	Niere, die Nieren	12.2
Retikulum, glattes endoplasmatisches	Zellorganelle, die dem Stofftransport dient	2
Retikulum, raues endoplasmatisches	Zellorganelle, für Eiweißherstellung und Stofftransport	2
Ribosomen	Zellorganelle, für Eiweißherstellung	2
Saccharide	Kohlenhydrate, stickstofffreie organische Verbindung	9.3
Sakrum	Kreuzbein	13
Sanguis; Häm	Blut	6
Schilddrüse	gehört zum Hormonsystem	11.1

Septum	Scheidewand; hier: Herzscheidewand	4.1.1
Soma	Körper der Nervenzelle	3.4.1
Splen	Milz	7
Stroma	Binde- und Stützgewebe, das dem Organ Festigkeit und Halt gibt.	3
Sympathikus	Zum vegetativen (unwillkürlichen) Nervensystem gehörend. Wird auch als Kampf- und Fluchtnerv bezeichnet.	15.2
Symphyse	Schambeinfuge	13
Synapse	Umschaltstelle für die Erregungsübertragung, die mittels chemischer Überträgerstoffe arbeitet	3.4.2
Testes	Hoden	11.1
Thorakolumbales System	Ursprungszentren des Sympathikus in den Seitenhörnern der Brust- und Lendensegmenten des Rückenmarks	15.2
Thrombozyten	Blutplättchen, sie dienen der Blutgerinnung	6.1
Trachea	Luftröhre	14.2
Truncus pulmonalis	Stamm der Lungenschlagader	5.2.2
Trypsinogen	Enzym für die Eiweißverdauung aus dem Pankreas	10.3
Tuba uterina	Eileiter	13.2
Ureter	Harnleiter	12.2
Urethra	Harnröhre	12.2
Urethritis	Harnröhrenentzündung	12.2
Ureteritis	Harnleiterentzündung	12.2
Uterus	Gebärmutter	13.2
Vagina	Scheide	13.2
Vena cava inferior	untere Hohlvene	10.1
Vena portae	Pfortader	10.1

Venen	Gefäße, die in die Vorhöfe des Herzens einmünden und das Blut zum Herzen hin transportieren.	5.2.4.2
Venolen	kleine venöse Gefäße	5.1
Ventriculus dexter	rechte Kammer des Herzens	4.1.1
Ventriculus sinister	linke Kammer des Herzens	4.1.1
Ventriculus, Gaster	Magen	8
Vesica fellea	Gallenblase	10.1
Vesica urinaria	Harnblase	12.2
Zentriol	Zellorganelle, bildet den Spindelapparat für die Zellteilung aus.	2
Zirbeldrüse; Corpus pineale; Epiphyse	gehört zum Hormonsystem	11.1
Zytoplasma	Flüssigkeit des Zelleibs; von der Zellmembran umgebener Teil der Zelle ohne Zellkern.	2

17 Worterklärungen für etymologisch Interessierte

- ¹ **Nukleus:** Das lateinische Wort *nucleus* bedeutet Kern, Zellkern und wird eingedeutscht oft als Nukleus geschrieben.
- ² **Zytoplasma:** Das Wort *zytos* (gr.) bedeutet Höhlung, Wölbung, Zelle. Das Wort *plasma* heißt das Gebildete, das Geformte. Aus beiden Wörtern wird die Zusammensetzung Zytoplasma = Zellplasma, Zelleib gebildet.
- ³ **Lipid:** Das Wort *lipos* bedeutet Fett, woraus sich das Wort *Lipide* für Fette und *Lipoide* für fettähnliche Substanzen ableitet.
- ⁴ **Carrier** leitet sich vom englischen Zeitwort *to carry* = tragen ab. Das Hauptwort *Carrier* bedeutet Spediteur, Trägersubstanz.
- ⁵ **Chromosomen:** Das Wort *chroma* (gr.) bedeutet Farbe, *soma* (gr.) heißt Körper. Chromosom bedeutet daher Farbkörperchen; dies deshalb weil sich Chromosomen sehr gut anfärben lassen.
- ⁶ **Mitochondrien:** Aus *mitos* (gr.) = Faden, Schnur und *chondros* (gr.) = Knorpel, Korn, Schleim ergibt sich das Wort *Mitochondrien*. *Mitochondrien* sind ovale Kügelchen die oft fadenförmig aneinander liegen.
- ⁷ **Ribosomen:** *Ribose* ist ein Kunstwort aus der organischen Chemie. Es handelt sich um einen Zucker, der zu den Pentosen gehört. Das Wort *soma* (gr.) = Leib, Körper liefert zusammen mit *Ribose* das Wort *Ribosom*. Dabei handelt es sich also um ein kleines Körperchen, das vor allem aus RNS besteht
- ⁸ **Endoplasmatisches Retikulum:** Das griechische Adverb *endon* bedeutet innen, drinnen, im Herzen. Daraus leitet sich das Wort *Endoplasma* ab: um den Zellkern herumgelegene Substanz. *Reticulum* (lat.) = kleines Netz. Wörtlich übersetzt ist das *endoplasmatische Retikulum* somit eine Netzstruktur in der Nähe des Zellkerns. Dies ist allerdings nicht ganz richtig, da das *endoplasmatische Retikulum* eine Verbindung bis zur Zellmembran herstellen kann.
- ⁹ **GOLGI-Apparat:** *Camillo GOLGI* (1844-1926) (sprich: *goldschi*) aus Pavia war ein berühmter italienischer Anatom; er erhielt 1906 den Nobelpreis für Medizin.
- ¹⁰ **Diktyosomen:** Das Wort *diktyon* (gr.) heißt Netz, Fangnetz. Die *Diktyosomen* im *GOLGI-Apparat* besitzen eine netzartige Struktur.
- ¹¹ **Lysosomen:** Das griechische Zeitwort *lein* = lösen, auflösen ist sehr produktiv, d.h. es bildet viele Nebenformen. *Lysen* bedeutet Auflösung, Lösung. *Zytosomen* sind somit Zellorganellen mit „auflösender Wirkung“. Jeder fleißige Kirchgänger kennt auch das „*Kyrie Eleison*“, d.h. „Herr erlöse uns“. Das *Kyrie* in jeder Messe ist stets musikalisch sehr ergreifend. Wer kennt nicht das wunderbare *Kyrie* in der Paukenmesse von *Josef Hayden*? Nach einer fast romantisch anmutenden Melodie unterstreichen heftige Paukenschläge die Bedeutung dieses Messteiles.
- ¹² **Zentriol:** Die Bezeichnung *Zentriol* leitet sich von *centrum* (lat.) = Mittelpunkt ab.
- ¹³ **Mikrotubuli:** Das Wort *tubus* (lat.) = Röhre besitzt die Verkleinerungsform *tubulus* = kleine Röhre. *Mikrotubuli* sind daher kleine Röhren, die ein Röhrensystem aufbauen.
- ¹⁴ **Epithel** kann aus den drei Wörtern *epi* (gr.) = darauf, daran, außerdem aus *thele* (gr.) = Mutterbrust, Zitze und *thelein* (gr.) = wachsen, blühen abgeleitet werden. Gemeint ist eine aufblühende, d.h. papillenreiche Zellschicht. Bei griechischen Zeitwörtern wie *thelein* wird das *ei* nicht wie *ei* in „*Ei*“ gesprochen sondern als *e* mit nachklingendem, betontem *i*.
- ¹⁵ **Parenchym** setzt sich aus den griechischen Wörtern *para* = entlang, neben, bei und *enchyma* = das Eingegossene, das Eingefüllte zusammen. Damit weist der Begriff *Parenchym* auf die eingegossene innere Organstruktur hin.
- ¹⁶ **Stroma** (gr.) bedeutet das Ausgebreitete, die Decke, die Streu und zeigt damit die das *Parenchym* einhüllende, deckenartige Struktur auf.
- ¹⁷ **Interzellulärsubstanz:** *inter* (lat.) = zwischen, mittendrin; *cellula* (lat) = kleines Kämmerchen, Zelle. Damit bedeutet *interzellulär* = zwischen den Zellen gelegen.
- ¹⁸ **Fibrozyt:** *fibra* (lat.) = Faser; *cytos* (gr.) = Höhlung, Zelle. Somit bedeutet die wörtliche Übersetzung von *Fibrozyt* Faserzelle. Das passt gut, denn der *Fibrozyt* produziert die Bindegewebsfasern.
- ¹⁹ **Fibroblast:** *fibra* (lat.) = Faser, *blast* (gr.) = Keim, Spross, Trieb. Dazu gehört das Zeitwort *blastein* (gr.) = hervorsprossen, keimen. *Fibroblasten* sind also auskeimende, aufbauende Faserzellen. Der Begriff „*blast*“ wird in der Medizin mit der Bedeutung „*Bildungszelle*“ verwendet, z.B. *Hämozytoblast* =

- undifferenzierte Zelle, die Blutzellen aufbaut, Erythroblast = Vorstufe des Erythrozyten, Chondroblast = Vorstufe der Knorpelzelle (Chondrozyt).
- ²⁰ **Granulozyt:** Obwohl dieser Zelltyp erst später im Lehrheft „Blut“ besprochen wird, hier schon die Worterklärung: Granulum (lat.) = Körnchen, die Mehrzahl lautet Granula. Granulozyten sind also Zellen, deren Zellplasma farblich darstellbare Zellplasmakörnchen enthalten.
- ²¹ **Histiozyt:** Obwohl dieser Zelltyp erst später im Lehrheft „Blut“ besprochen wird, hier schon die Worterklärung: Histos (gr.) = Webstuhl, Gewebe. Histiozyten sind Wanderzellen im Gewebe. Übrigens: Unter Histologie versteht man die Gewebelehre. Dieses Wort setzt sich aus Histos und dem griechischen Wort logos = Rede, Vernunft, Wissenschaft zusammen. Ein Histologe ist somit ein Fachmann auf dem Gebiet der Gewebelehre.
- ²² **Lymphozyt:** Obwohl dieser Zelltyp erst später im Lehrheft „Blut“ besprochen wird, hier schon die Worterklärung: Lympha (lat.) = klares Wasser, Quellwasser. Die Lymphe bedeutet somit glasklare Flüssigkeit. Cytos (gr.) = Höhlung, Zelle.
- ²³ **Extrazellulärmatrix:** extra (lat.) = außen, außerhalb; cellula (lat.) = kleines Kämmerchen, Zelle. Damit bedeutet extrazellulär = außerhalb der Zellen gelegen. Matrix (lat.) = Mutter, Erzeugerin, Stamm. Mit Extrazellulärmatrix ist der Raum zwischen den einzelnen Zellen (sog. Zwischenzellraum) gemeint.
- ²⁴ **Rezeptor:** Das Rezeptor leitet sich vom lateinischen Zeitwort recipere = aufnehmen ab. Über das Perfekt receptus wird dann das Wort Rezeptor (aufnehmen) gebildet.
- ²⁵ **Soma:** soma (gr.) = Körper, Leib, 2. Fall somatos = des Körpers. Damit werden viele Wortbildungen verständlich. Beispielsweise beschäftigt sich die Somatologie mit der Lehre vom menschlichen Körper bzw. den Körpereigenschaften.
- ²⁶ **Dendrit:** dendron (gr.) = Baum. Dendriten haben somit eine baumförmige Gestalt. Die Dendrologie ist die Lehre von den Bäumen und Sträuchern. Ist es nicht wunderbar, wie man einfache Dinge hochwissenschaftlich ausdrücken kann?
- ²⁷ **Axon:** axon (gr.) = Achse, Wagenachse. Die Bezeichnung Axon weist auf die achsenförmige Struktur dieses Fortsatzes hin.
- ²⁸ **Synapse:** syn (gr.) = mit, zusammen, zugleich, haptēin (gr.) = berühren, anfassen, ergreifen. So bedeutet haptisch den Tastsinn betreffend. Aus syn und haptēin wird das Wort synapsis (gr.) = Verbindung, und zwar als Stelle, wo etwas gleichzeitig angefasst wird. Eine Synapse ist somit eine Verbindungsstelle.
- ²⁹ **präsynaptische Membran:** Die lateinische Vorsilbe prae bedeutet vorn, vor. Das lateinische Hauptwort membrana bedeutet Häutchen, Haut. Die präsynaptische Membran bezeichnet somit den vorderen Teil der Umschaltstelle.
- ³⁰ **postsynaptische Membran:** Die lateinische Vorsilbe post bedeutet hinten, nachher. Das lateinische Hauptwort membrana bedeutet Häutchen, Haut. Die postsynaptische Membran bezeichnet somit den hinteren Teil der Umschaltstelle.
- ³¹ **Cor, Cardia:** Das griechische Hauptwort kardja heißt Herz und entspricht dem lateinischen Hauptwort cor. Häufig wird allerdings Cardia betont.
- ³² **Mediastinum:** Das lateinische Eigenschaftswort medius, -a, -um bedeutet mittlerer. Die Bildung Mediastinum ist neulateinisch und mit Mittelfell = mittlerer Brustkorbraum zu übersetzen.
- ³³ **Endokard:** Das griechische Hauptwort kardja heißt Herz. Mit dem griechischen Eigenschaftswort endon = innen, innerhalb, ergibt sich Endokard = Herzzinnenhaut.
- ³⁴ **Myokard:** Das griechische Hauptwort mys bedeutet Maus, Muskel. Der 2. Fall lautet mys = des Muskels. Das griechische Hauptwort kardja heißt Herz. Damit ist Myokard der Herzmuskel.
- ³⁵ **Perikard:** Das griechische Hauptwort peri bedeutet ringsum, um ... herum. Das griechische Hauptwort kardja heißt Herz. Damit ist Perikard, das, was um das Herz herum ist, also der Herzbeutel.
- ³⁶ **Aorta:** Das griechische Hauptwort aorte heißt Hauptschlagader. Eingedeutscht lautet die Betonung Aorta.
- ³⁷ **Arterien:** Das Wort Arterie leitet sich vom griechischen Hauptwort arteria = Schlagader ab. Die medizinische Abkürzung für eine Arterie ist A. Die Abkürzung Aa. bedeutet Arterien (lat. arteriae).
- ³⁸ **Kapillaren:** Das lateinische Hauptwort capillus bedeutet Haupthaar, Barthaar. Eingedeutscht werden daraus die Kapillaren = kleinste Haargefäße.
- ³⁹ **Venen:** Das Wort Vene leitet sich vom lateinischen Hauptwort vena = die Vene ab. Die medizinische Abkürzung für eine Vene ist V. Die Abkürzung Vv. bedeutet Venen (lateinisch: Venae).
- ⁴⁰ **Truncus pulmonalis:** Das lateinische Hauptwort truncus bedeutet Stamm. Das lateinische Hauptwort

pulmo heißt Lunge und bildet die Mehrzahl pulmones = die Lungen. Dazu gehört das lateinische Eigenschaftswort pulmonalis, -e = zur Lunge gehörig. Der Truncus pulmonalis ist also der Lungen(schlagader)-stamm.

An dieser Stelle muss noch folgendes erläutert werden: Eine große Klasse von lateinischen Eigenschaftswörtern, wie z.B. pulmonalis besitzt 2 Endungen. Für das männliche (m.) und weibliche (f.) Geschlecht -is ist, für das sächliche (n.) Geschlecht -e. Diese Endungen müssen mitgelernt werden.

- ⁴¹ **Alveolen:** Das lateinische Hauptwort alveolus bedeutet kleine Wanne, Wasserbecken, Lungenbläschen.
- ⁴² **(Leber)Sinusoide:** Das lateinische Hauptwort sinus bedeutet bauschige Rundung, Hohlraum. Sinusoide sind Ausbreitungen in einem Organ, hier erweiterte Kapillaren in der Leber.
- ⁴³ **Tunica intima:** Das lateinische Hauptwort tunica = (altrömisches) Untergewand, Haut, Hülle. Das lateinische Eigenschaftswort intimus. -a, -um bedeutet: der, die, das innerste. Die Tunica intima ist damit die innerste Hülle (Schicht). An dieser Stelle muss folgendes erklärt werden: Es gibt im Lateinischen eine große Gruppe von Eigenschaftswörtern wie z.B: intimus = der Innerste, die für das männliche (m.), weibliche (f.) und sächliche Geschlecht (n.) verschiedene Endungen aufweisen. Im obigen wäre intimus = der Innerste, intima = die Innerste und intimum = das Innerste. Da tunica weiblich ist, heißt es richtig tunica intima. Abkürzend wird oft nur Intima geschrieben.
- ⁴⁴ **Endothel:** Das Wort Endothel setzt sich aus dem griechischen Eigenschaftswort endon = innen, innerhalb und dem griechischen Hauptwort thele = Mutterbrust, Brustwarze, papillenreiche Zellschicht, zusammen. Das Wort weist somit auf die warzenartige Zellstruktur hin.
- ⁴⁵ **Tunica media:** Das lateinische Hauptwort tunica = (altrömisches) Untergewand, Haut, Hülle. Das lateinische Eigenschaftswort medius, a, um heißt der mittlere. Damit ergibt sich die Tunica media als die mittlere Schicht. Abkürzend wird oft nur Media geschrieben.
- ⁴⁶ **Tunica adventitia:** Das lateinische Hauptwort tunica = (altrömisches) Untergewand, Haut, Hülle. Das lateinische Eigenschaftswort adventitius, -a, -um bedeutet von außen kommend, der äußere. Damit ergibt sich die tunica adventitia als die äußere Schicht. Auch der Advent ("Ankunft") hängt mit diesem Wort zusammen.
- ⁴⁷ **Externa:** Das lateinische Eigenschaftswort externus, -a, -um bedeutet äußeres, an der Außenseite liegend. Externe Schüler von Frau I. Richter kommen leider nicht in den Genuss ihrer schönen Vorträge, da sie einsam und verlassen als Fernschüler von Zuhause lernen müssen.
- ⁴⁸ **Erythrozyten:** Das griechische Eigenschaftswort erythros bedeutet rot. Das griechische Hauptwort kytos bedeutet Höhlung, Rundung, Zelle. Die Erythrozyten sind somit die roten Blutkörperchen (rote Zellen).
- ⁴⁹ **Leukozyten:** Das griechische Eigenschaftswort leukos bedeutet glänzend, weiß. Das griechische Hauptwort kytos bedeutet Höhlung, Rundung, Zelle. Die Leukozyten sind also die weißen Blutkörperchen (weiße Zellen).
- ⁵⁰ **Thrombozyten:** Das griechische Hauptwort thrombos bedeutet geronnene Blutmasse. Das griechische Hauptwort kytos bedeutet Höhlung, Rundung, Zelle. Die Thrombozyten sind die Blutplättchen, die bei der Blutgerinnung eine entscheidende Rolle.
- ⁵¹ **Blutplasma:** Das griechische Hauptwort plasma bedeutet das Gebildete, das Geformte. Es wird vom griechischen Zeitwort plassein = bilden, formen, abgeleitet. Das Blutplasma bezeichnet die Blutflüssigkeit, das Blutwasser, also das Blut ohne die Blutzellen.
- ⁵² **Blutserum:** Das lateinische Hauptwort serum bedeutet wässriger Teil der geronnenen Milch. Blutserum ist der ungerinnbare Blutanteil.
- ⁵³ **Vitamine:** Bei den Vitaminen handelt es sich um eine Sammelbezeichnung für verschiedene Stoffe, die für viele Lebensvorgänge des Organismus unentbehrlich sind. Die meisten Vitamine können im Körper nicht hergestellt werden, sondern müssen mit der Nahrung zugeführt werden.
- ⁵⁴ **Hormone:** Es handelt sich um einen körpereigenen Wirkstoff (Botenstoff), der auf bestimmte Organe oder Körperzellen einwirkt, s. auch Lehrheft Hormone, Kap. 14.1.1.
- ⁵⁵ **Enzyme:** Das griechische Hauptwort zyme heißt Sauerteig. Mit der griechischen Vorsilbe en = in, innerhalb, ergeben sich die Enzyme („im Sauerteig“). Enzyme sind Eiweißkörper, die als Bio-Katalysator Stoffwechselvorgänge im Körper entscheidend beeinflussen (z.B. beschleunigen).
- ⁵⁶ **Lien, Splen:** Das lateinische Hauptwort lien bedeutet die Milz. Der 2. Fall lautet lienis = der Milz. Hieraus wird das lateinische Eigenschaftswort lienialis, -e = zur Milz gehörig, gebildet. Das griechische Hauptwort für Milz heißt splen, das mit Splen eingedeutscht wird.

- ⁵⁷ **Appendix vermiformis:** Das lateinische Hauptwort *appendix* bedeutet der Anhang, der Fortsatz. Es bildet den 2. Fall *appendicis* = des Anhanges. Diesen 2. Fall sollte man kennen, denn eine *Appendizitis* ist eine Entzündung des Wurmfortsatzes. Das lateinische Hauptwort *vermis* bedeutet der Wurm. Zusammen mit dem lateinische Hauptwort *forma* = die Gestalt, die Form, wird das lateinische Eigenschaftswort *vermiformis*, -e = von wurmförmiger Gestalt, gebildet. Der *Appendix vermiformis* ist der Wurmfortsatz des Blinddarms. Dieser *Appendix vermiformis* wird umgangssprachlich fälschlich oft als Blinddarm bezeichnet.
- ⁵⁸ **Peyer-Plaques:** Johann Konrad Peyer (1653 bis 1712) war ein berühmter schweizer Anatom. Das Wort *plaque* stammt aus dem Französischen und bedeutet Platte, Fleck (Aussprache: Pla:k). Die *Peyer-Plaques* sind plattenförmig zusammengewachsene Gruppen von lymphatischem Gewebe.
- ⁵⁹ **Solitärfollikel:** Das lateinische Eigenschaftswort *solitarius*, -a, -um bedeutet allein stehend, einzeln. Das lateinische Hauptwort *folliculus* bedeutet kleiner Ledersack, Balg. Das Wort wird eingedeutscht als Follikel. Die *Solitärfollikel* sind einzelstehende kleine Ansammlungen von lymphatischem Gewebe.
- ⁶⁰ **Kapillare:** Das lateinische Hauptwort *capillus* bedeutet das Haupthaar, das Barthaar. Dazu gehört das lateinische Eigenschaftswort *capillaris*, -e = haarfrei, das mit *kapillar* eingedeutscht wird. *Kapillargefäße* (*Kapillaren*) sind damit *Haargefäße*, d.h. feinste Verzweigungen von Blut- oder Lymphgefäßen.

Impressum

Herausgeber:

Isolde Richter Heilpraktiker- und Therapeuteschule

Tagesschule • Fernschule • Onlineschule

Üsenbergerstraße 11+13, 79341 Kenzingen

Tel. 07644 / 927 883 – 0, Fax 07644 / 927 883 - 40

E-Mail: info@Isolde-Richter.de, www.Isolde-Richter.de

Verantwortlich für den Inhalt: Isolde Richter, Schulleiterin

Benutzerhinweis: Medizinische Erkenntnisse und medizinische Produkte unterliegen einem steten Wandel, Herausgeber und Autor dieses Werkes bemühen sich intensiv dem aktuellen Wissensstand zu entsprechen, dies entbindet den Benutzer nicht von seiner Sorgfaltspflicht sich anhand der Angaben der Beipackzettel der verordneten Präparate in Eigenverantwortung der Richtigkeit der Angaben zu vergewissern.

Rechte: Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt.

Bildnachweis Titel: ©shutterstock_666053386_Bangkoke

Stand: 19. Januar 2023