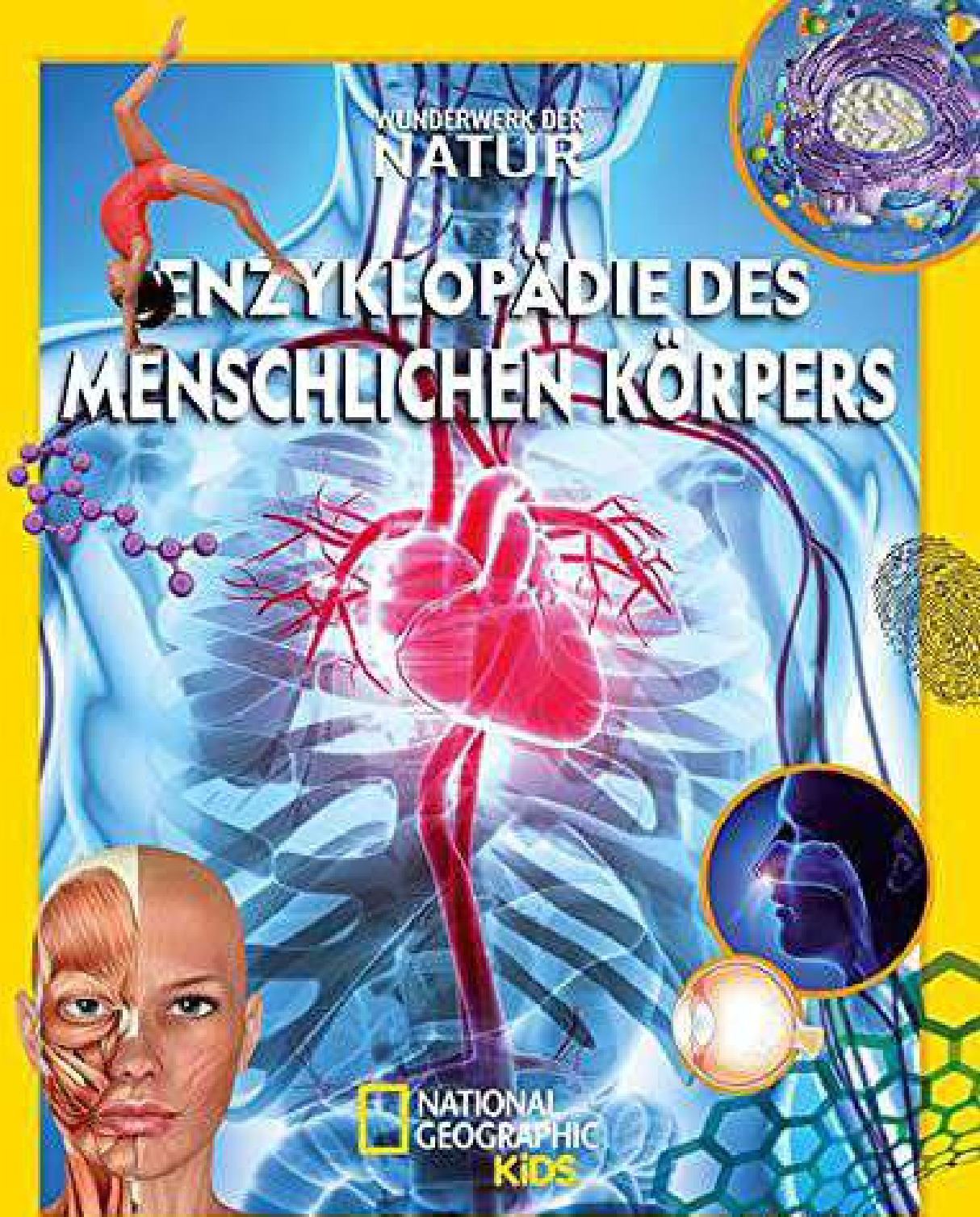


WUNDERWERK DER
NATUR

ENZYKLOPÄDIE DES MENSCHLICHEN KÖRPERS



NATIONAL
GEOGRAPHIC
KIDS

INHALT

UNSER KÖRPER	4	NIEREN UND AUSSCHIEDUNG	106
DAS SKELETT	16	DAS GEHIRN	120
DIE MUSKELN	38	DIE AUGEN	144
HERZ UND KREISLAUF	52	OHREN UND NASE	168
LUNGE UND ATMUNGSSYSTEM	74	DIE HAUT	184
MAGEN UND VERDAUUNGSSYSTEM	90	DIE DNA	200

AUF ZWEI BEINEN

Wir sind Zweibeiner

Vor rund vier Millionen Jahren begannen einige Affen in der afrikanischen Savanne auf **eine andere Art zu laufen als ihre Artgenossen**. Statt sich auf alle vier Beine zu stützen, richteten sie sich auf und benutzten **nur noch ihre hinteren Gliedmaßen** zum Laufen. Sie waren ihren vierbeinigen Vettern mit der vorstehenden Schnauze und einem Gehirn, das nicht größer als das eines Schimpansen war, immer noch sehr ähnlich, allerdings waren sie jetzt Bipede, Zweibeiner: Diese ersten Primaten wurden als **Australopithecus**, auf Deutsch „Affe des Südens“, bezeichnet. Mit dieser **Zweibeinigkeit**, einem auf den ersten Blick unwichtigen Merkmal, begann jedoch die Evolutionsgeschichte des Menschen.

Freie Hände

Schimpanse und **Gorilla** können mit den Händen eine Handlung ausführen, z. B. eine Walnuss zerbrechen oder sich gegenseitig lausen, aber nur im Sitzen. Wenn sie laufen, stützen sie sich mit den Händen, genauer gesagt mit den Handknöcheln, am Boden ab. Der Australopithecus hingegen lief nur auf zwei Beinen und hatte auch, während er sich fortbewegte, die Hände frei: So konnte er **Gegenstände von einem Ort zum anderen tragen** oder die hohen Gräser der Savanne bei der Nahrungssuche beiseiteschieben.

Hände und Gehirn

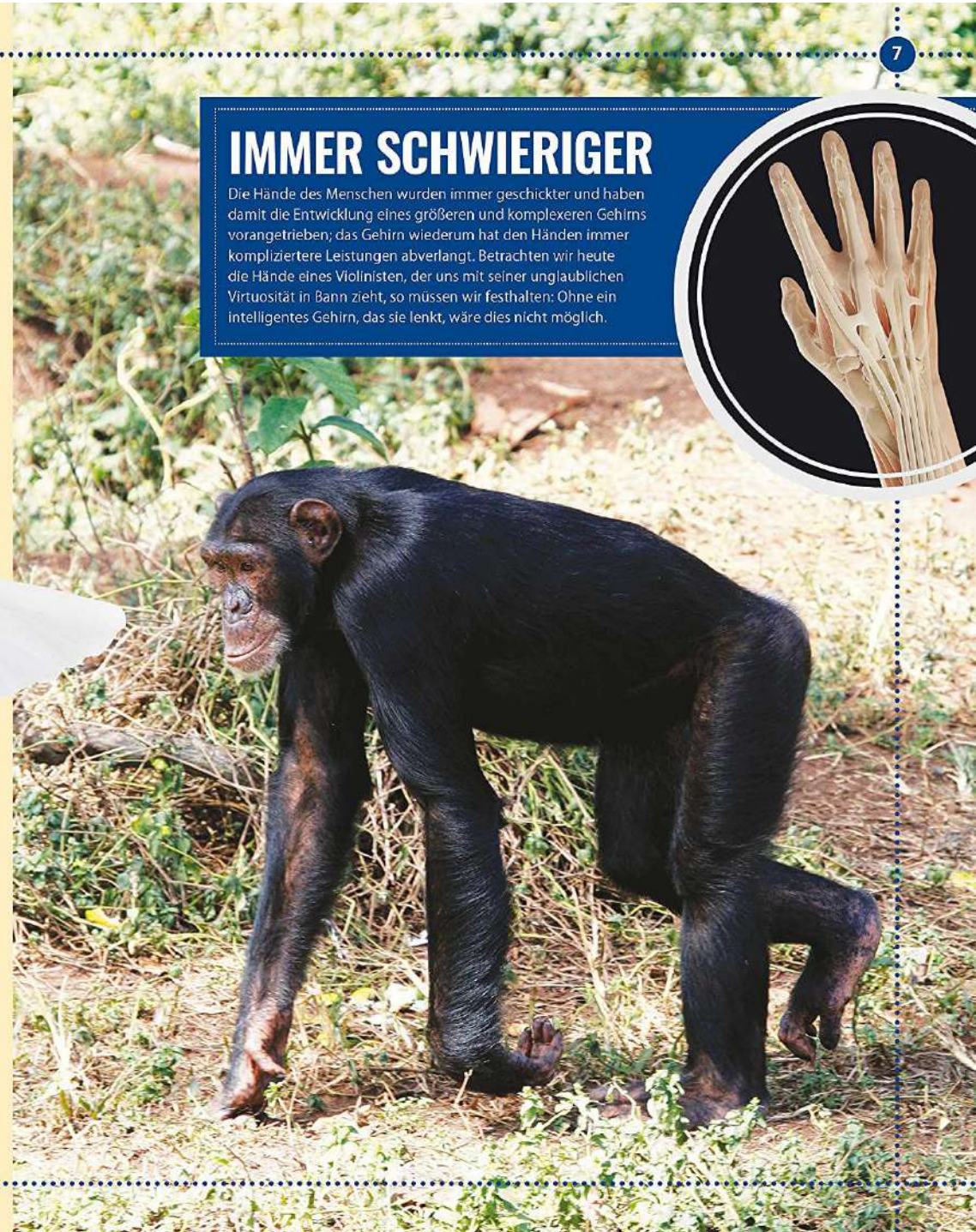
Sobald die Hände von der Last des Gehens befreit waren, **beschleunigte** sich die Evolution des Menschen **rasant**. Mit ihren Händen schufen die ältesten Vertreter der **Gattung Homo** einfache **Werkzeuge** und die ersten **Waffen** für die Jagd. Im Laufe der Zeit sollten diese dann perfektioniert werden: Die **Technologie** war geboren. Damals begann die sehr enge Zusammenarbeit zwischen Händen und Gehirn, die sich bis heute fortentwickelt hat.

Das Skelett eines Australopithecus. Seine Arme sind länger und seine Beine kürzer als unsere.



IMMER SCHWIERIGER

Die Hände des Menschen wurden immer geschickter und haben damit die Entwicklung eines größeren und komplexeren Gehirns vorangetrieben; das Gehirn wiederum hat den Händen immer kompliziertere Leistungen abverlangt. Betrachten wir heute die Hände eines Violinisten, der uns mit seiner unglaublichen Virtuosität in Bann zieht, so müssen wir festhalten: Ohne ein intelligentes Gehirn, das sie lenkt, wäre dies nicht möglich.



Abermilliarden von ZELLEN



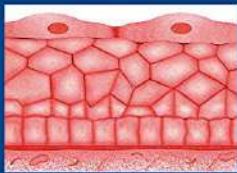
Der Körper unter dem Mikroskop

Um den Aufbau deines Körpers zu beschreiben, müssen wir mit den **kleinen**, besser gesagt, mit den **allerkleinsten** Strukturen beginnen: den **Zellen**. Sie bilden die **Bausteine**, aus denen alle Lebewesen bestehen. Der Körper eines erwachsenen Menschen besteht aus vielen Milliarden Zellen. Aber was genau ist eine Zelle? Die Zelle ist wie **ein winziges Lebewesen**: Sie ernährt sich, atmet, scheidet Abfallstoffe aus, vermehrt sich und stirbt ab. Aber sie ist so klein, dass wir eine sehr starke Vergrößerung benötigen, um sie überhaupt sehen zu können. Dabei hilft uns das **Mikroskop**.

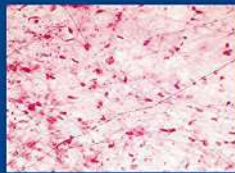
Moderne Mikroskope werden immer leistungsfähiger: Sie ermöglichen es uns, immer tiefer in die Welt des unendlich Kleinen vorzudringen.

UNTERSCHIEDLICHE ZELLEN

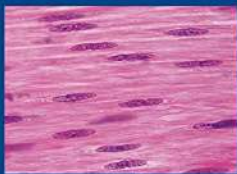
Die Zellen unseres Körpers sind nicht alle gleich. Die verschiedenen Zellarten sind auf bestimmte Aufgaben **spezialisiert** und verbinden sich zu vier **Grundgewebearten**: Epithelgewebe, Bindegewebe, Muskelgewebe und Nervengewebe.



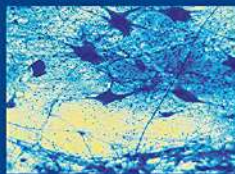
EPITHELGEWEBE
Die Zellen sind fest miteinander verbunden, bedecken den ganzen Körper und produzieren Haare und Nägel.



BINDEGEWEBE
Diese sehr unterschiedlichen Zellen finden sich z. B. in Fett, Blut und Knochen.



MUSKELGEWEBE
Diese länglichen, als Fasern bezeichneten Zellen bilden die gesamte Muskulatur.



NERVENGEWEBE
Diese in Größe und Form sehr unterschiedlichen Zellen bilden Gehirn, Rückenmark und Nerven.

ZYTOPLASMA

Der flüssige Teil der Zelle. Er umgibt den Zellkern und enthält die Organellen, spezielle Strukturen mit spezifischen Eigenschaften.

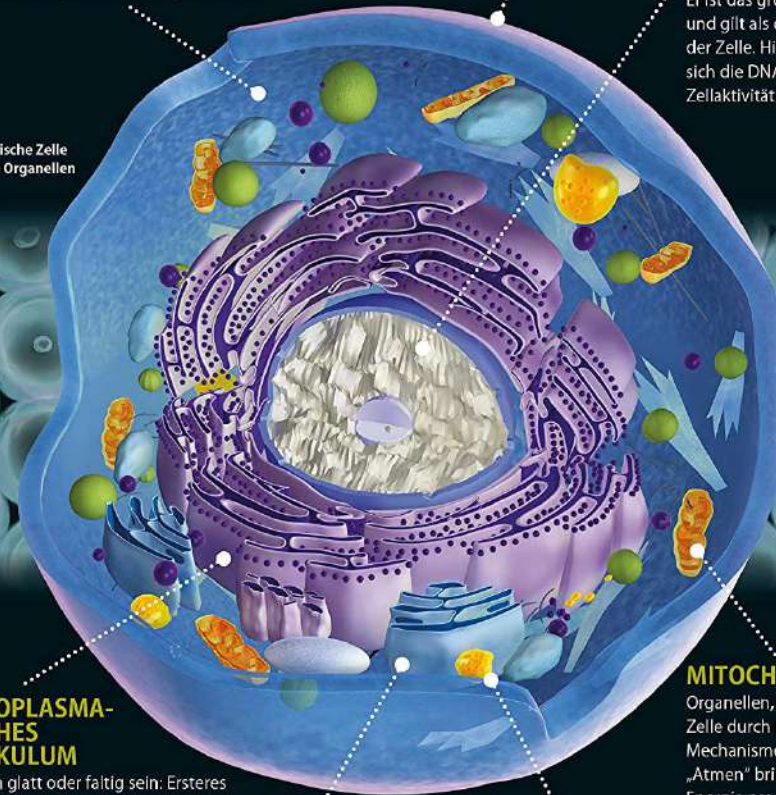
ZELLMEMBRAN

Diese Zellbegrenzung fungiert als Filter: Nur bestimmte Substanzen können eindringen oder austreten.

ZELLKERN

Er ist das größte Organell und gilt als das „Gehirn“ der Zelle. Hier befindet sich die DNA, die alle Zellaktivitäten steuert.

Eine tierische Zelle und ihre Organellen



ENDOPLASMATISCHES RETIKULUM

Es kann glatt oder faltig sein. Ersteres ist an der Proteinproduktion, Letzteres an der Fettproduktion beteiligt.

GOLGI-APPARAT

Er ähnelt einem Stapel flacher Säcke und fungiert als eine Art Wächter: Er lenkt die von den anderen Organellen produzierten Substanzen in die richtige Richtung.

LYSOSOMEN

Kleine Vesikel, deren Aufgabe es ist, Fremdstoffe, die beseitigt werden müssen, zu zerstören.

MITOCHONDRIEN

Organellen, die die Zelle durch komplizierte Mechanismen zum „Atmen“ bringen und Energie produzieren.

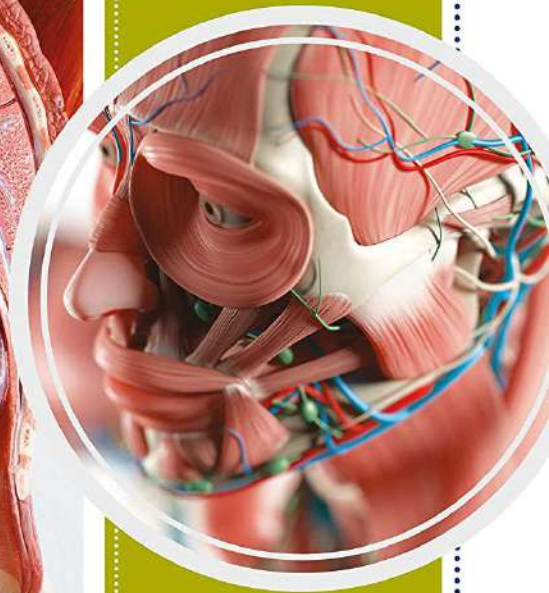
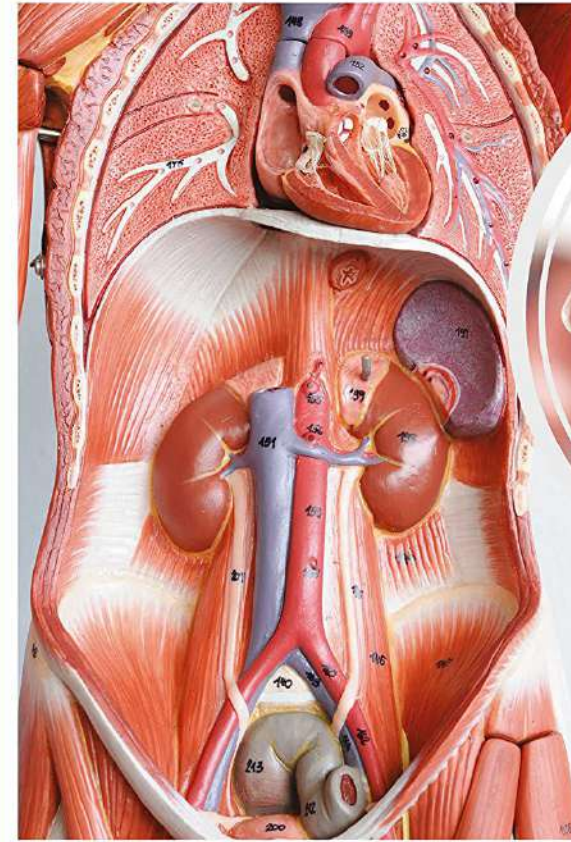
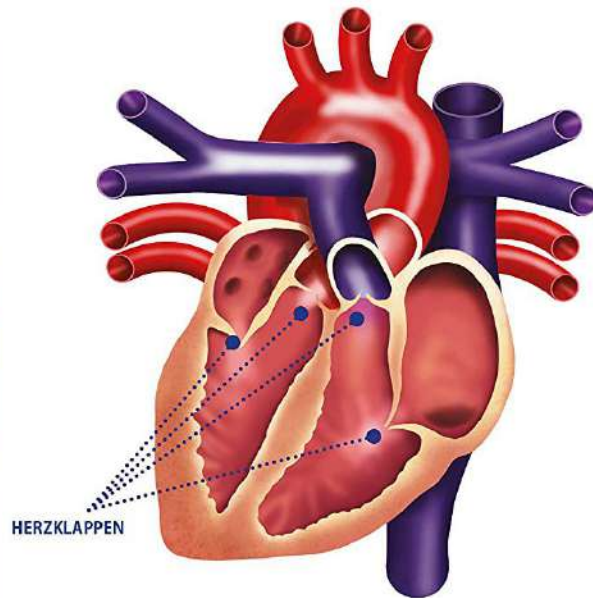
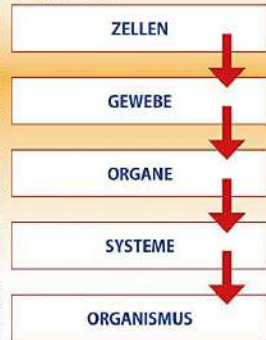
Organe & Systeme

So ist dein Körper aufgebaut

Die Zellen **schließen sich zusammen**, um Gewebe zu bilden. Die Gewebe schließen sich wiederum zusammen und bilden die **Organe** wie z. B. Herz, Magen, Gehirn, Lunge. Betrachten wir einmal unser **Herz**, das Organ, in dem alle vier Gewebearten vertreten sind. Es wird von einer dünnen Membran, dem Herzbeutel (Perikard), umgeben. Er besteht aus **Epithelgewebe**, das das Herz zusammenhält und schützt. Die wichtigen Herzklappen lenken den Blutfluss in die richtige Richtung und bestehen aus **Bindegewebe**. Der größte Teil der Herzmasse besteht jedoch aus **Muskelgewebe** und wird als Myokard bezeichnet. Daneben enthält auch das Herz, wie alle Organe, eine Reihe von Nerven, die natürlich aus **Nervengewebe** bestehen.

Die Hierarchie

Bei der Erforschung des menschlichen Körpers geht man hierarchisch vor: Sie beginnt im Kleinen, um zum Ganzen zu gelangen. Alle Glieder dieser Kette bauen aufeinander auf und sind unverzichtbar.



Diese 3-D-Modelle geben dir eine Vorstellung davon, wie komplex die Systeme unseres Körpers sind. Alle sind perfekt aufeinander abgestimmt. Schau dir zum Beispiel unser Gesicht an: Es ist unglaublich, aus wie vielen Knochen, Muskeln, Venen und Nerven, die kreuz und quer verlaufen, es besteht.

Was ist ein System?

Aber die Organe **arbeiten nicht isoliert**. Um bei unserem Beispiel zu bleiben, ein isoliertes Herz würde unserem Körper nichts nutzen. Daher ist es durch ein kompliziertes System mehr oder weniger kleiner **Kanäle** mit dem gesamten Körper verbunden, die das Blut dank der Pumpleistung des Herzens überallhin transportieren. Es handelt sich um die **Blutgefäße**: Arterien, Venen und Kapillaren. All diese Strukturen bilden in Ihrer Gesamtheit das sogenannte **Kreislaufsystem**. Dieses lebenswichtige Kreislaufsystem ist nur eines der Systeme oder Apparate deines Körpers.

Die **vielen anderen**, die für das Funktionieren unseres gesamten Körpers von grundlegender Bedeutung sind, werden wir der Reihe nach detailliert erklären. Es ist wie bei einer Maschine, die aus vielen miteinander verbundenen Teilen besteht. Auf den nächsten Seiten behandeln wir einige dieser Systeme und auch viele Besonderheiten, die oft mit denen anderer Tiere verglichen werden. Los, komm, wir entdecken sie!



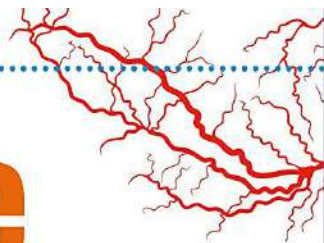
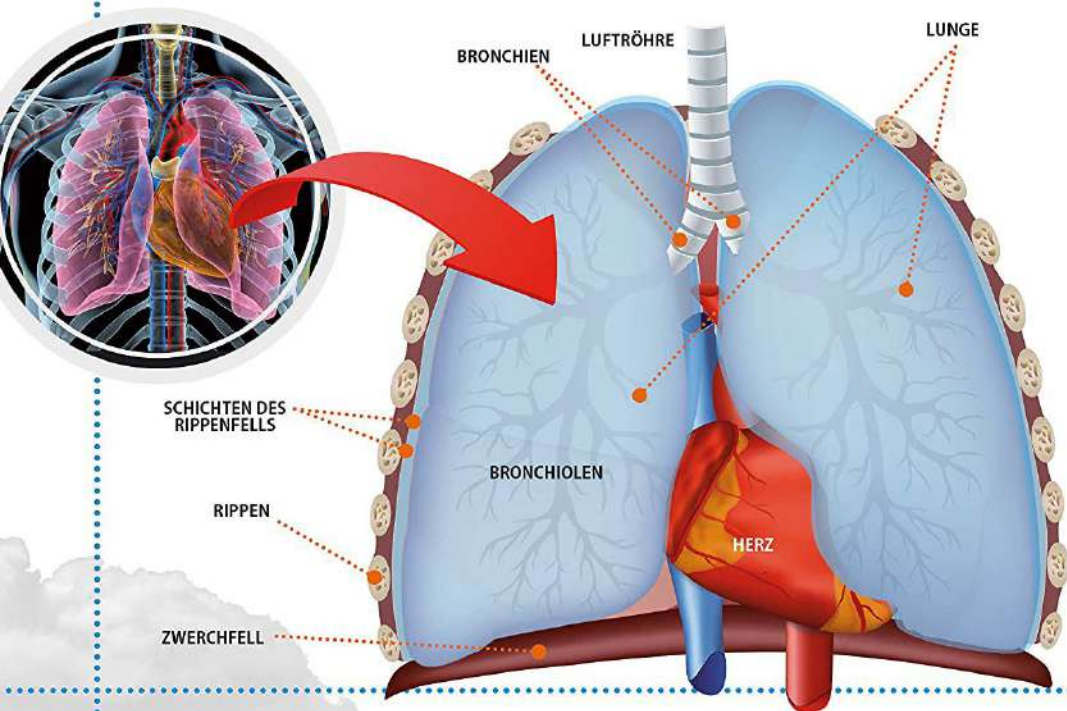
Die Lunge

Der Aufbau

Die Reise der Luft endet in der Lunge, zwei **sackförmigen** Strukturen, in denen der **Gasaustausch** während der **Atmung** stattfindet. Die beiden Lungenflügel befinden sich geschützt hinter den Rippen im Brustkorb, links und rechts der Wirbelsäule.

Der **rechte Lungenflügel** besteht aus drei Teilen oder **Lappen**, der kleinere **linke** nur aus zwei Lappen. Dadurch lässt er Platz für das Herz, das in der Mitte des Brustkorbs, leicht nach links geneigt, liegt. Das **Zwerchfell**, ein großer Muskel, trennt die Lunge von der **Bauchhöhle** und trägt, wie wir sehen werden, dazu bei, dass sie zuverlässig funktioniert.

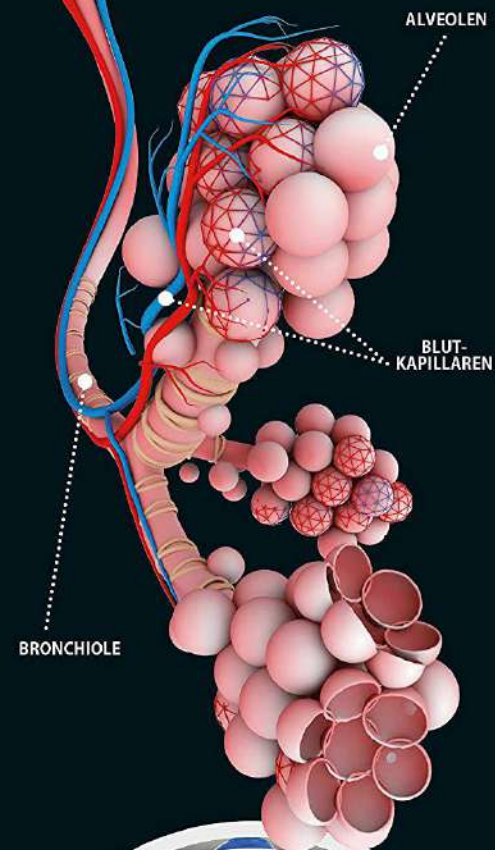
Wie du sicher schon beobachten und wahrnehmen konntest, **verändert** die Lunge während der Atmung entsprechend der eingeatmeten Luftmenge **ihr Volumen**. Die Lungenflügel müssen also **elastisch** und **schwammig** sein, damit sie sich bis zu 20 Mal pro Minute ausdehnen und wieder zusammenziehen können. Um zu verhindern, dass die Lunge an den Rippen reibt, wenn sie an Volumen zunimmt, ist sie von einer schützenden Membran umgeben: dem **Rippenfell**. Es besteht aus zwei Schichten: eine haftet am Brustkorb und die andere an der Lunge. Zwischen beiden befindet sich eine Flüssigkeit, die **Pleuraflüssigkeit**, die Stöße abfedert und Schäden an diesen empfindlichen und sehr wichtigen Organen verhindert.



In der Lunge

Der Bronchialbaum befindet sich in der Lunge und verzweigt sich in zahlreiche **Bronchiolen**, die in sogenannten **Alveolarsäckchen** enden. Jedes von ihnen besteht aus vielen kleinen, luftgefüllten Bläschen: den Lungenbläschen (**Alveolen**). Die Lunge eines Erwachsenen enthält etwa **600 Millionen** Lungenbläschen.

Wenn wir alle Alveolen einer einzigen Lunge nebeneinander ausbreiten würden, könnten wir die Fläche eines Tennisplatzes abdecken. Eine so große Oberfläche ist notwendig, damit der Durchfluss von Sauerstoff ins Blut so effizient wie möglich erfolgt: Jede Alveole ist nämlich von einem dichten Netz von **Blutkapillaren** umgeben. Gerade durch diesen engen Kontakt findet der Gasaustausch statt. Um den Austausch zu ermöglichen, sind die Alveolen anders als die anderen Teile des Atmungssystems nicht von einer schützenden Schleimschicht und Härchen bedeckt. Auf ihrer Oberfläche befinden sich stattdessen weiße Blutkörperchen, sogenannte **Alveolarmakrophagen**, die einen weiteren Abwehrmechanismus der Lunge darstellen. Die Alveolarmakrophagen identifizieren alle Schadstoffe, heften sich an sie, nehmen sie auf, töten die lebenden und entsorgen sie. In manchen Fällen, z. B. wenn eine große Menge Staub eingeatmet wird oder eine **Infektion** vorliegt, werden mehr Makrophagen produziert und auch andere weiße Blutkörperchen aus dem Blutkreislauf können in die Lunge gelangen.



Die Größe der Lunge variiert je nach Entwicklungsstadium des Organismus: Bei erwachsenen Männern ist sie maximal 25 Zentimeter lang und hat einen Durchmesser von etwa 16 Zentimetern. Bei Frauen ist sie etwas kleiner. Auch das Gewicht der Lunge variiert: Beim Fötus am Ende der Schwangerschaft wiegt sie 60 bis 65 Gramm, beim Neugeborenen erreicht sie 80 bis 100 Gramm. Bei erwachsenen Männern kann der rechte Lungenflügel etwa 680 Gramm wiegen, während das Gewicht des linken Lungenflügels ungefähr 620 Gramm erreicht.

