# KÖRPER WELTEN

**INTERVIEW**
mit Gunther von Hagens

**ANATOMIE**
und Plastination

**RUNDGANG –**
Fakten über den menschlichen Körper

**KUNST**
in der Wissenschaft

# LEITFADEN

## FÜR LEHRER & SCHÜLER

APRIL 2023

Herzlich willkommen in den KÖRPERWELTEN 5

Interview mit Dr. Gunther von Hagens 6

Was ist Plastination? 8

Fragen & Antworten 12

Ausstellungsrundgang 16

Der Bewegungsapparat 18

Das Nervensystem 20

Die Atmungsorgane 22

Das Herz-Kreislauf-System 24

Der Verdauungstrakt 26

Die vorgeburtliche Entwicklung 28

Kunst in der Wissenschaft 30

Das Körperspendeprogramm 31

Der LEITFADEN für LEHRER & SCHÜLER
steht unter www.koerperwelten.de
zum Download zur Verfügung.

Dieses Material ist urheberrechtlich geschützt
und darf ohne vorherige ausdrückliche schriftliche
Genehmigung des Instituts für Plastination
in keiner Form vervielfältigt werden.

**DANKSAGUNG**

Wir danken den Körperspendern,
ohne die diese Ausstellung
nicht möglich wäre.

Filtration & Reproduction
Filtration & Fortpflanzung

# **HERZLICH** WILLKOMMEN

## Ein Brief von der Kuratorin der KÖRPERWELTEN

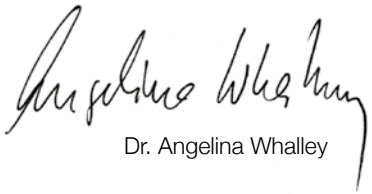
Liebe LehrerInnen und SchülerInnen,

habt Ihr schon einmal gesehen, wie ein Profi-Basketballspieler scheinbar in der Luft schwebt, kurz bevor er den Ball im Korb versenkt? Oder Euch beim Anblick der Ski- und Eiskunstläufer bei den Olympischen Winterspielen gefragt: „Wie machen die das bloß?“ Unser Körper ist schon erstaunlich. Je mehr wir über uns und darüber, wie unser Körper funktioniert, wissen, umso besser können wir für uns und andere sorgen. Und desto gesünder sind wir auch – und damit besser auf dem Fußball-, dem Basketball- oder dem Tennisplatz, beim Radfahren oder nur beim kurzen Gang um die Ecke.

In den KÖRPERWELTEN, die der Mediziner Dr. Gunther von Hagens und ich konzipiert haben, wollen wir Euch zeigen, wie Euer Körper funktioniert und im Inneren strukturiert ist. Die ausgestellten Plastinate veranschaulichen den Aufbau und die Funktionsweise unserer verschiedenen Körpersysteme, wie z.B. das Nervensystem, den Bewegungsapparat oder das Herz-Kreislauf-System.

Wenn Ihr mit der Schule oder Familie zu uns kommt, zeigen wir Euch genau, wie Euer Gehirn und Herz wirklich aussehen, und was mit ihnen passiert, wenn sie krank werden. Ihr könnt sehen, wie das Rauchen Eure Lunge zerstört, aber auch, wie Eure Knochen, Muskeln und Bänder gemeinsam dafür sorgen, dass Ihr Tore schießen, tanzen oder auf dem Eis laufen könnt.

Mit den Anregungen in diesem Leitfaden könnt Ihr schon jetzt mehr über Euren Körper herausfinden. Und dann kommt zu uns in die KÖRPERWELTEN. So lernt Ihr Euch selbst wirklich kennen!

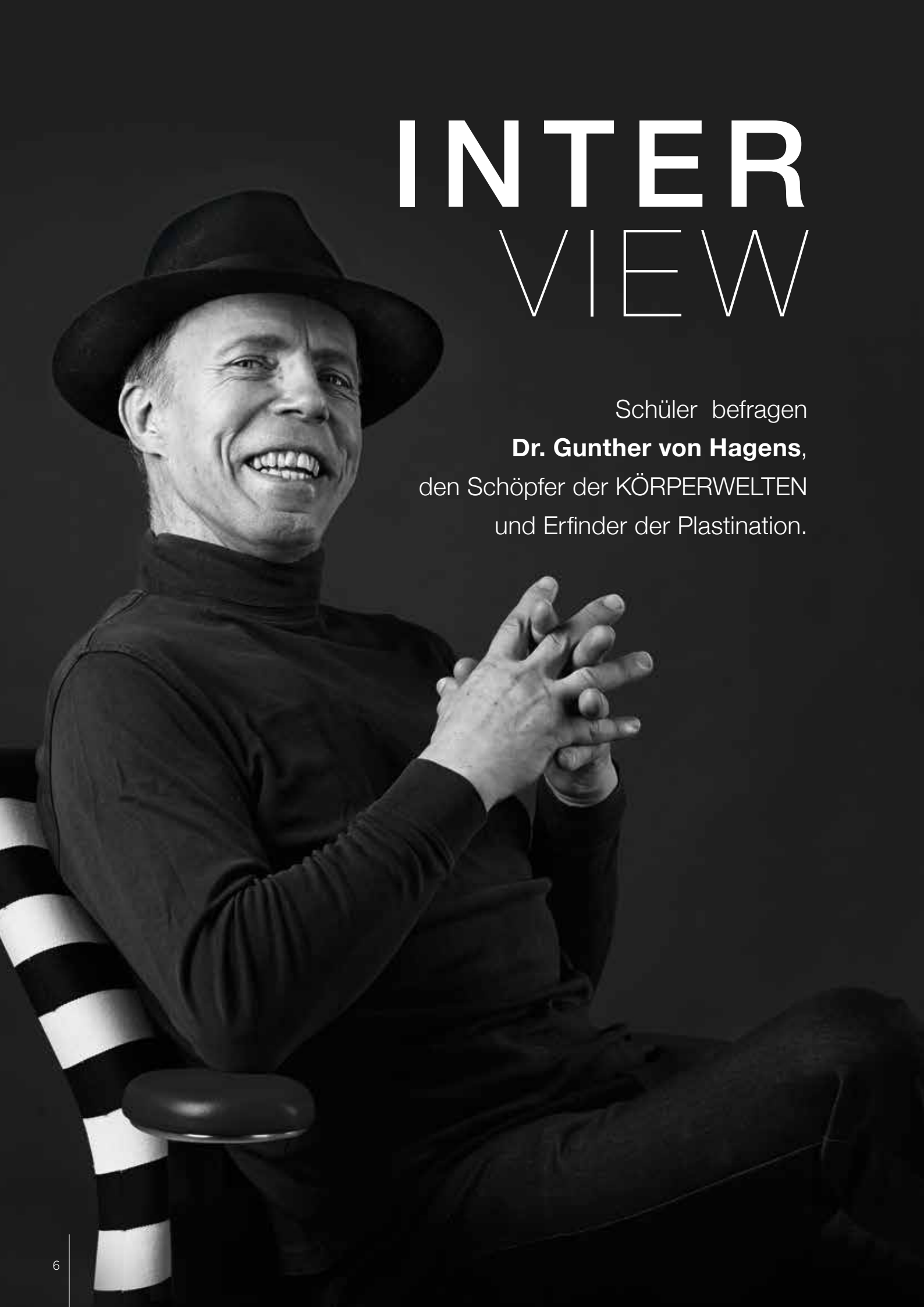


Dr. Angelina Whalley

Konzeptuelle Gestalterin der KÖRPERWELTEN
und leitende Direktorin des Instituts für Plastination

# INTER VIEW

Schüler befragen
**Dr. Gunther von Hagens**,
den Schöpfer der KÖRPERWELTEN
und Erfinder der Plastination.



## Hatten Sie bei der Arbeit mit toten Menschen auch mal Angst?

**Dr. von Hagens:** Als ich ungefähr sechs Jahre alt war, wurde ich sehr krank und wäre beinahe gestorben. Ich war viele Monate im Krankenhaus und habe mich so daran gewöhnt, von Kranken und Sterbenden umgeben zu sein. Die Ärzte und Krankenschwestern, die mich versorgten, wurden für mich zu Heldinnen und Helden – ich wollte wie sie sein. Später, als ich als Pfleger und Sanitäter in einem Krankenhaus gearbeitet habe (lange, bevor ich Arzt wurde), gehörte es auch zu meinen Aufgaben, die Toten ins Leichenschauhaus zu bringen. Andere mochten diese Aufgabe nicht, weil sie ihnen Angst machte, aber ich hatte nie Angst. Angst vor dem Tod zu haben, ist nicht gut für das Leben.

## Wie alt waren die Menschen, die man in den Ausstellungen sieht, als sie starben?

**Dr. von Hagens:** Die Menschen, die ihren Körper für die Plastination und für die Gesundheitsaufklärung aller gespendet haben, waren unterschiedlich alt. Manche waren alt, aber andere jung und in ihren besten Jahren. Jeder Mensch ist anders – nicht nur äußerlich, sondern auch von innen. Bei meiner Arbeit als Anatom habe ich noch nie zwei identische Herzen gesehen. Das menschliche Herz ist so individuell wie der einzelne Mensch.

## Woher stammen die Ideen zu den KÖRPERWELTEN?

**Dr. von Hagens:** Als ich in den 1970er Jahren an der Universität Heidelberg Anatomie unterrichtete, musste ich illustrierte Anatomieatlanten und Bildbände verwenden, um den Studenten die Organe und Körpersysteme zu zeigen. Ich versuchte es mit echten menschlichen Organen und Präparaten, aber damals wurden die Präparate in Kunststoffblöcken konserviert. Daher konnte man sie weder anfassen, noch ihre Lage im Körper studieren. Eines Tages erkannte ich, dass die Präparate einfacher für den Unterricht zu verwenden wären, wenn sich der Kunststoff nicht außen um sie herum, sondern in ihnen selbst befände. Ich versuchte also nur, dieses Problem zu lösen. Ich wollte meine Studenten so gut wie möglich unterrichten, damit bessere Ärztinnen und Ärzte aus ihnen würden – denn ich bin der Meinung, niemand sollte in einem Körper herumstochern und ihn operieren, solange sie oder er sich nicht sehr, sehr gut mit diesem Körper auskennt.

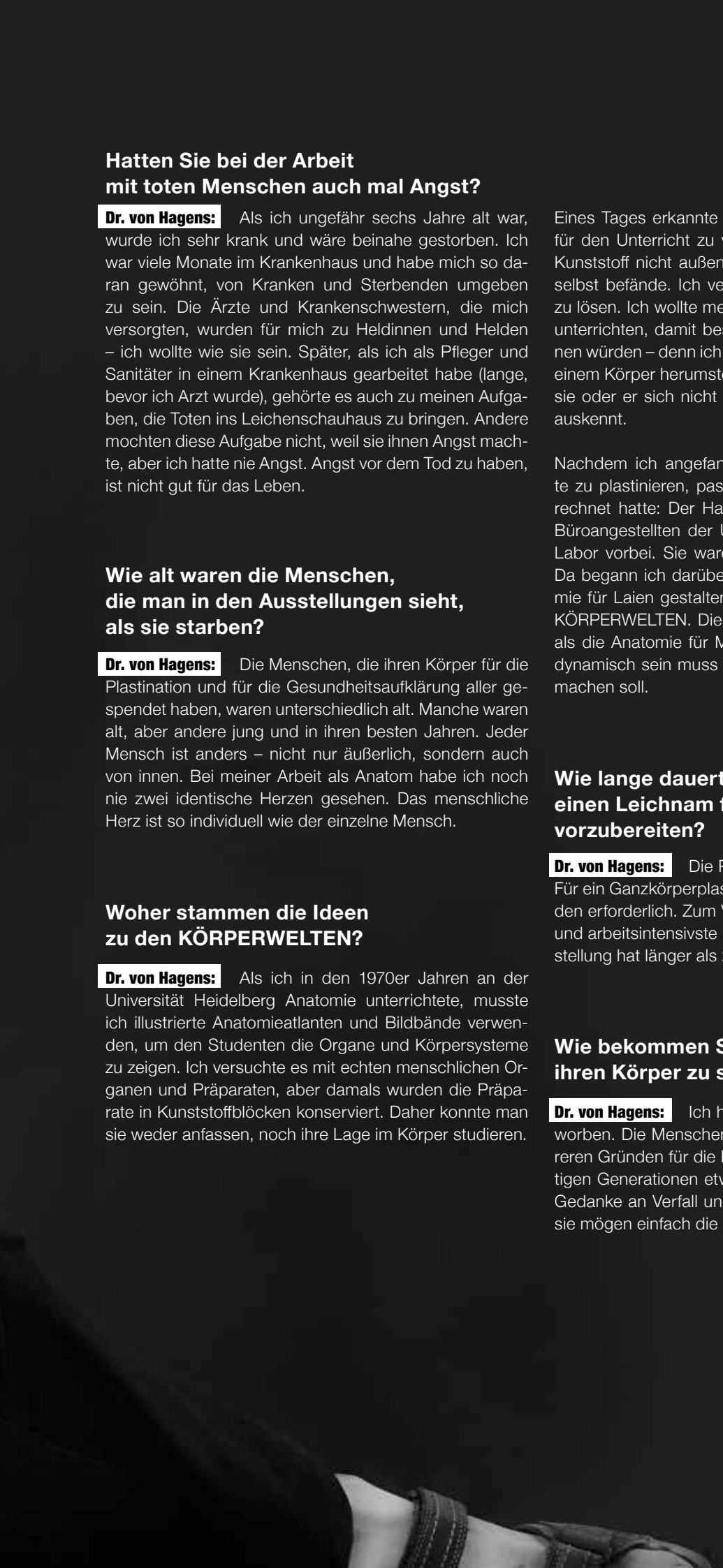
Nachdem ich angefangen hatte, Organe und Präparate zu plastinieren, passierte etwas, womit ich nicht gerechnet hatte: Der Hausmeister, die Sekretärinnen und Büroangestellten der Universität kamen immer öfter im Labor vorbei. Sie waren fasziniert von den Plastinaten. Da begann ich darüber nachzudenken, wie man Anatomie für Laien gestalten könnte – und das führte zu den KÖRPERWELTEN. Diese Laienanatomie ist ganz anders als die Anatomie für Mediziner, weil sie interessant und dynamisch sein muss und beim Betrachten keine Angst machen soll.

## Wie lange dauert es, einen Leichnam für die Ausstellung vorzubereiten?

**Dr. von Hagens:** Die Plastination ist sehr zeitaufwendig. Für ein Ganzkörperplastinat sind rund 1.500 Arbeitsstunden erforderlich. Zum Vergleich: Das mit Abstand größte und arbeitsintensivste Plastinat ist ein Elefant. Die Fertigstellung hat länger als 2,5 Jahre gedauert.

## Wie bekommen Sie Menschen dazu, ihren Körper zu spenden?

**Dr. von Hagens:** Ich habe nie für die Körperspende geworben. Die Menschen spenden ihren Körper aus mehreren Gründen für die Plastination – sie möchten zukünftigen Generationen etwas hinterlassen, sie schreckt der Gedanke an Verfall und Verwesung nach dem Tod oder sie mögen einfach die üblichen Bestattungsrituale nicht.



# WAS IST **PLASTINATION?**

## Konservierung durch Plastination

**Die Plastination ist ein Verfahren, das entwickelt wurde, um Körper zu konservieren und für pädagogische Zwecke einzusetzen. Wie bei vielen revolutionären Erfindungen ist das Grundprinzip dahinter relativ einfach.**

### 1. Fixierung und anatomische Präparation

Zunächst wird der Körper fixiert, d.h. der Verwesungsprozess im Körper wird gestoppt, indem eine Formalin-Lösung in das Arteriensystem des Körpers gepumpt wird. Nach etwa drei bis vier Stunden sind sämtliche Bakterien abgetötet und die anatomische Präparation kann beginnen.

Dazu werden Haut und Unterhautfettgewebe abpräpariert. Organe, Muskeln und Sehnen sowie Nerven und Gefäße sind von einer dünnen Schicht von faserigem Bindegewebe umgeben, das mit Pinzette, Skalpell und Schere vorsichtig entfernt wird. Die Freilegung der anatomischen Strukturen erfordert neben anatomischen Kenntnissen und manuellem Geschick auch viel Geduld. Je nach Komplexität dauert die Präparation 500 bis 1000 Arbeitsstunden.

**SCHON GEWUSST?**

Dr. Gunther von Hagens hat 1977 die Plastination erfunden.

## 2. Entwässerung und Entfettung

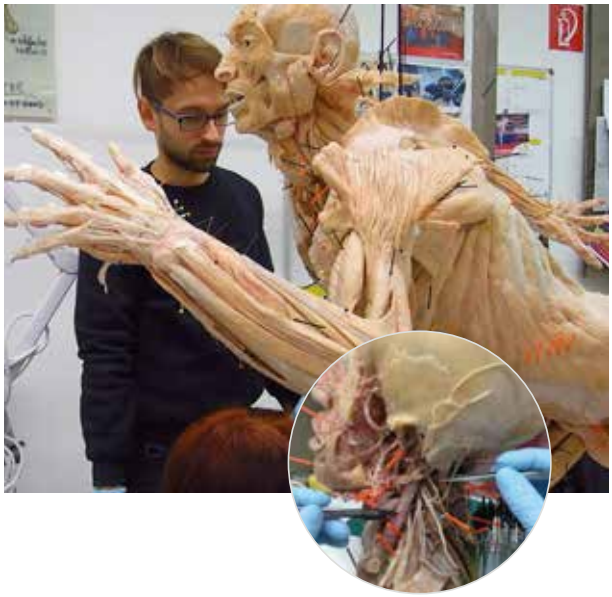
Nach der Präparation beginnt der eigentliche Plastinationsprozess. Im ersten Schritt wird das Körperwasser, aus dem der menschliche Körper zu 70% besteht, durch ein Lösungsmittel, z.B. Azeton, ersetzt. Das Präparat wird dafür in ein eiskaltes Azetonbad gelegt, welches das Körperwasser nach und nach herauslöst. Anschließend wird das Azetonbad auf Raumtemperatur erwärmt, um auch die löslichen Fette aus dem Gewebe zu entfernen. Der Prozess der Entwässerung und Entfettung dauert etwa 3–4 Monate.

## 3. Forcierte Imprägnierung

Danach folgt der zentrale Schritt der Plastination. Das Azeton wird gegen einen Reaktionskunststoff, z.B. Silikonkautschuk, ausgetauscht. Dies geschieht in einer Vakuumkammer, die mit dem flüssigen Kunststoff gefüllt ist. Durch das Vakuum beginnt das im Präparat vorhandene Azeton zu sieden. Das aus dem Gewebe ausgasende Azeton wird abgesaugt, und der im Präparat entstehende Unterdruck sorgt für das Eindringen der Kunststofflösung bis in die letzte Zelle. Dieser Vorgang dauert 2 bis 5 Wochen.

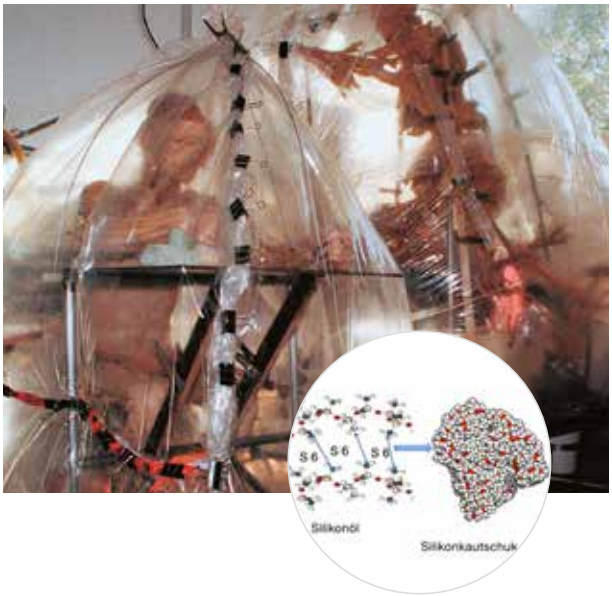
## 4. Positionierung

Das mit Silikonkautschuk durchtränkte Präparat ist zunächst noch flexibel und gestaltbar. Der Körper wird in die gewünschte Pose gebracht, jede einzelne anatomische Struktur korrekt positioniert und mit Hilfe von Drähten, Nadeln, Klammern und anderen Hilfsmitteln fixiert. Das Positionieren erfordert große anatomische Sachkenntnis, gestalterisches Geschick und einen Sinn für Ästhetik. Der gesamte Vorgang kann einige Wochen, aber auch mehrere Monate dauern.



## 5. Gashärtung

In einem letzten Schritt wird das mit Silikon imprägnierte Präparat mit Hilfe eines speziellen Gases gehärtet. Hierfür wird eine luftdichte Kammer um das Präparat herum gebaut. Für andere Kunststoffe, wie Polyester und Epoxidharze, wird Licht oder Wärme verwendet. Mit der Härtung ist der Plastinationsprozess abgeschlossen und das Präparat dauerhaft vor der Verwesung geschützt.



## **SCHEIBEN**PLASTINATION

Scheibenplastinate sind eine spezielle Form der Plastination. Im ersten Schritt wird der tote Körper eingefroren und in 2 bis 8 Millimeter dünne Scheiben geschnitten. Statt mit Silikon wird der Körper in diesem Verfahren mit Polyesterharz oder Epoxidharz behandelt.

# FRAGEN & **ANTWORTEN**

## Was sind die KÖRPERWELTEN?

Mit den KÖRPERWELTEN, bekannt als BODY WORLDS, haben Dr. Gunther von Hagens und Dr. Angelina Whalley die ersten anatomischen Ausstellungen echter menschlicher Präparate einer breiten Öffentlichkeit zugänglich gemacht. Die populär-wissenschaftliche Ausstellung veranschaulicht den Aufbau des Inneren des menschlichen Körpers und zeigt Struktur und Funktionsweise verschiedener Körpersysteme. Sie leistet damit nachweislich einen wichtigen Beitrag zur gesundheitlichen Aufklärung. Die ausgestellten Präparate wurden mit Hilfe des Verfahrens der Plastination haltbar gemacht; eine Konservierungsmethode, das der Mediziner und Wissenschaftler Dr. von Hagens 1977 erfunden hat.
Seit Beginn der Ausstellungsserie 1995 in Japan haben bis heute über 53 Millionen Besucher in 39 Ländern in Europa, Amerika, Asien, Südafrika und Ozeanien die weltweit erfolgreichste Sonderausstellung gesehen.

## Was zeigen die KÖRPERWELTEN?

In jeder KÖRPERWELTEN Ausstellung sind zahlreiche echte menschliche Präparate zu sehen, darunter viele Ganzkörperplastinate sowie einzelne Organe, Gefäßgestalten und transparente Körperscheiben. Die Ausstellung nimmt uns mit auf eine spannende Entdeckungsreise unter die Haut und ermöglicht einen umfassenden Einblick in den menschlichen Körper. Organfunktionen aber auch häufige Erkrankungen werden im Vergleich von gesunden und erkrankten Organen in leicht verständlicher Weise erläutert und geben Aufschluss über die langfristigen Auswirkungen von Krankheiten und Suchtgewohnheiten wie Tabak- oder Alkoholkonsum oder etwa auch über die Mechanik künstlicher Knie- und Hüftgelenke.

## Wer sollte die KÖRPERWELTEN besuchen?

Jeder, der erfahren möchte, was uns zu Menschen macht und was den menschlichen Körper in seiner Genialität und Ästhetik auszeichnet.

## Was wollen die KÖRPERWELTEN bei den Besuchern bewirken?

Die KÖRPERWELTEN Ausstellungen möchten ein breites Publikum über das Innere sowie die Funktionen des menschlichen Körpers informieren und die Auswirkungen von Krankheiten und Störungen auf die Gesundheit und die eigene Lebensweise aufzuzeigen.
Die Ausstellungen möchten das Interesse an Anatomie und Physiologie wecken, das Wissen in diesen Bereichen nachhaltig erweitern und so die Menschen dazu inspirieren, bewusster und gesünder zu leben.

## Ist die Ausstellung für Kinder geeignet?

Es gibt keine Altersbeschränkung für den Ausstellungsbesuch für Kinder und Jugendliche in Begleitung von Erziehungsberechtigten oder erziehungsbeauftragten Personen. Eltern und Lehrer sollten selbst entscheiden, ob die ihrer Obhut unterstellten Kinder und Jugendlichen ausreichend vorbereitet sind, die Ausstellung zu besuchen. Informationsmaterial steht auf der KÖRPERWELTEN Webseite zur Verfügung.

## Warum empfiehlt es sich gerade auch für medizinische Laien, die Ausstellung zu sehen?

Menschen sind eher dazu bereit gesund zu leben, wenn sie verstehen, wie ihr Körper funktioniert und was ihn schädigt. Die KÖRPERWELTEN möchten dazu anregen, mehr Interesse für medizinische und artverwandte Wissenschaften zu entwickeln. Das Wissen um die Beschaffenheit und Funktion des menschlichen Körpers sollte einer breiten Öffentlichkeit zur Verfügung stehen.

## Warum werden die Plastinate in aktiven und lebensnahen Posen gezeigt?

Die Posen der Plastinate sind sorgfältig konzipiert und überdacht worden und verfolgen didaktische Zwecke. Jede dargestellte Pose demonstriert unterschiedliche anatomische Merkmale und Ausprägungen. So dienen die athletischen Posen beispielsweise der Darstellung des Muskelsystems beim Sport. Die Posen ermöglichen es den Besuchern, das Plastinat besser in Bezug zum eigenen Körper zu bringen.

## Könnte man die menschliche Anatomie nicht auch aus Büchern oder an Modellen lernen?

Echte menschliche Präparate können einzelne Aspekte von Krankheiten und anatomische Details lebensecht zeigen, was mit Modellen oder Büchern nicht möglich ist. Sie vermitteln außerdem, dass jeder Körper individuelle Merkmale hat, selbst im Inneren, vergleichbar mit der Einzigartigkeit eines Gesichts. Von echten Präparaten geht zudem eine sehr viel eindringlichere Faszination aus als von Kunststoffmodellen.

## Gibt es auch Tiere in den KÖRPERWELTEN?

In den meisten Ausstellungen werden auch einige Plastinate oder Gefäßgestalten von Tieren gezeigt. Dr. Gunther von Hagens und Dr. Angelina Whalley schufen 2010 die Ausstellung KÖRPERWELTEN der Tiere. Diese einzigartige Erlebnisschau widmet sich dem Innenleben der Tiere und ermöglicht den Blick unter die Haut der Riesen aus Steppe, Urwald und Ozean. Weitere Informationen unter www.KoerperweltenDerTiere.de.

## Was ist Plastination?

Die Plastination wurde 1977 von Dr. Gunther von Hagens während seiner Tätigkeit als Anatom an der Universität Heidelberg erfunden und seitdem kontinuierlich perfektioniert. Das Plastinationsverfahren ist eine bahnbrechende Konservierungsmethode, die es ermöglicht, den Verfall des toten Körpers zu stoppen und langfristig haltbare anatomische Präparate für die wissenschaftliche und medizinische Ausbildung herzustellen.
Im Plastinationsprozess werden einem Präparat sämtliche Körperflüssigkeiten und löslichen Fette entzogen. Im nächsten Schritt erfolgt die vakuum-forcierte Imprägnierung, bei der die Körperflüssigkeiten durch reaktive Harze und Elastomere ersetzt werden. Anschließend erfolgt die Aushärtung mit Licht, Wärme oder bestimmten Gasen. So entstehen feste, geruchlose und dauerhaft haltbare Präparate.

## Woher kommen die gezeigten Präparate?

Die KÖRPERWELTEN Ausstellungen sind der Großzügigkeit und der Initiative der Körperspender zu verdanken. Körperspender sind Personen, die verfügt haben, dass ihr Körper nach ihrem Tod zur medizinischen und wissenschaftlichen Aufklärung in den Ausstellungen verwendet werden darf. Sämtliche Körper und die Mehrzahl der Präparate stammen von Körperspendern des Körperspendeprogramms, das vom Heidelberger Institut für Plastination verwaltet wird. Einzelne Organe, die Föten sowie spezielle Präparate, die ungewöhnliche Veränderungen darstellen, stammen aus alten anatomischen Sammlungen oder von morphologischen Instituten. Weitere Informationen unter www.koerperspende.de.

## Erfahren wir etwas über die Identität der Plastinate oder woran die Personen gestorben sind?

Wie mit den Körperspendern vereinbart, werden keine Angaben zu ihrer Identität und den Todesursachen gemacht. Bei den Ausstellungen stehen die Körper selbst im Mittelpunkt, nicht die zugehörigen persönlichen Informationen.

## Wurde die KÖRPERWELTEN aus ethischer Sicht geprüft?

Vor der ersten Ausstellung in Nordamerika (2004) wurde von dem Museum California Science Center in Los Angeles eine unabhängige Ethik-Kommission aus angesehenen Theologen, Ethikern, Akademikern und Medizinern einberufen und mit der Prüfung der Ausstellung und des Körperspendeprogramms beauftragt. 2017 wurden die Ergebnisse dieses ersten Gutachtens einer weiteren Expertenprüfung unterzogen. Die Ergebnisse dieser Gutachten stehen auf der KÖRPERWELTEN Webseite zur Verfügung.
2013 wurde Dr. Gunther von Hagens von der ASTC, der „Association of Science Technology Centers“, einer Vereinigung von 650 Wissenschaftsmuseen und Science Centern aus fast 50 Ländern für sein Lebenswerk und seinen herausragenden Beitrag zur Vermittlung von Wissenschaft an ein Laienpublikum ausgezeichnet.

## Welches Material wird Lehrern, Schülern und Eltern zur Verfügung gestellt?

Lehrerinnen und Lehrern steht Informationsmaterial zur Vor- und Nachbereitung ihres Schulklassenbesuchs zum Download auf der KÖRPERWELTEN Webseite zur Verfügung. Auch Eltern können dieses Material zur Vorbereitung Ihres Familienbesuchs nutzen. Die KÖRPERWELTEN bieten Lehrpersonen und Referendaren die Möglichkeit, die Ausstellung vorab kostenlos zu besichtigen, um sich vor dem Besuch mit ihren Schulklassen selbst ein Bild von den KÖRPERWELTEN zu machen.

## Gibt es eine Audio-Führung?

Die individuell gestaltbare Audio-Führung kann in Deutsch und Englisch entliehen werden. Sie enthält gut verständliche Erklärungen, erstaunliche Zahlen, Fakten und weiterführende Informationen zu den Exponaten, die nach persönlichem Interesse abgerufen werden können. Die gesamte Audio-Führung dauert ca. zwei Stunden. Es werden keine persönlichen oder Gruppenführungen angeboten.

## Wie lange kann man in der Ausstellung bleiben?

Die Aufenthaltsdauer ist innerhalb der Öffnungszeiten unbegrenzt. Wir empfehlen etwa zwei Stunden für den Besuch einzuplanen. Die Dauer hängt davon ab, wie lange Du die Präparate betrachtest und ob Du alle verfügbaren Informationen lesen möchtest. Durch die Hörführung verlängert sich erfahrungsgemäß die in der Ausstellung verbrachte Zeit.

## Ist Fotografieren in der Ausstellung erlaubt?

In den meisten Ausstellungen ist das Fotografieren ohne Blitz für ausschließlich private, nicht kommerzielle Zwecke gestattet. Andere Besucher dürfen durch das Fotografieren nicht gestört und deren Persönlichkeitsrechte nicht verletzt werden. (Urheberrechtsverletzungen können rechtliche Strafen nach sich ziehen.) Wir bitten um würdevollen Umgang mit den menschlichen Exponaten.

## Wie erhalte ich Informationen zu den KÖRPERWELTEN?

Alle wichtigen Informationen findest Du auf unserer Webseite www.koerperwelten.de. Besuche auch die KÖRPERWELTEN auf Facebook (facebook.com/koerperwelten) und Instagram (instagram.com/koerperwelten/) und erfahre Aktuelles aus den Ausstellungen, Termine und Events sowie Interessantes über den menschlichen Körper und andere Themen aus Gesundheit, Ernährung und vieles mehr. Wenn Du aktuell über die KÖRPERWELTEN informiert werden möchtest, trage Dich auf unserer Webseite für den KÖRPERWELTEN Newsletter ein.

## Wo werden die KÖRPERWELTEN demnächst zu sehensein?

Zurzeit gibt es mehrere KÖRPERWELTEN Ausstellungen, die in Europa und Amerika zu sehen sind, darunter dauerhafte Ausstellungen in Berlin, Heidelberg und Amsterdam. Weitere KÖRPERWELTEN Ausstellungen sind in Planung. Wenn Du wissen möchtest, wo die Ausstellungen demnächst zu sehen sein werden, besuche die KÖRPERWELTEN Webseite. Dort findest Du einen Überblick über die aktuellen und zukünftigen Ausstellungsorte der KÖRPERWELTEN.

## Wie unterscheiden sich die verschiedenen Ausstellungen?

Alle KÖRPERWELTEN Ausstellungen widmen sich der Anatomie des Menschen, seinen Organfunktionen sowie Fragen rund um das Thema Gesundheit. Die als Wanderausstellungen konzipierten KÖRPERWELTEN Ausstellungen wurden in den letzten Jahren neu inszeniert und mit zusätzlichen Themenschwerpunkten bereichert Der Zyklus des Lebens befasst sich mit der menschlichen Entwicklung und Alterung und Eine Herzenssache widmet sich besonders dem Herz-Kreislaufsystem. Für die Dauerausstellungen wurden spezielle Sonderthemen ausgearbeitet; Anatomie des Glücks in Heidelberg oder die Facetten des Lebens in Berlin. Alle Ausstellungen werden kontinuierlich aktualisiert und bieten mit einer Vielzahl beeindruckender Plastinate jedem Besucher, auch den KÖRPERWELTEN Kennern, ein faszinierendes Ausstellungserlebnis. Dauerhafte Ausstellungen gibt es in Berlin, Heidelberg und Amsterdam.

**In allen Ausstellungen sind generell unterschiedliche Plastinate zu sehen, dies ist vor allem bei den Ganzkörperplastinaten offensichtlich, die in Pose und Darstellung verschieden und individuell sind.**

# AUSSTELLUNGS **RUNDGANG**

## Fakten über den menschlichen Körper

Die KÖRPERWELTEN Ausstellungen
nutzen die Plastinationswissenschaft,
um Besuchern zu zeigen,
wie der menschliche Körper aufgebaut ist.
Außerdem erklärt die Ausstellung,
wie verschiedene anatomische Systeme
im menschlichen Körper funktionieren.
Dieser Leitfaden für Lehrer und Schüler
behandelt mehrere der Systeme,
die in der Ausstellung gezeigt werden,
darunter den Bewegungsapparat, die Atmungsorgane,
den Verdauungstrakt, das Nervensystem
und das Herz-Kreislauf-System.

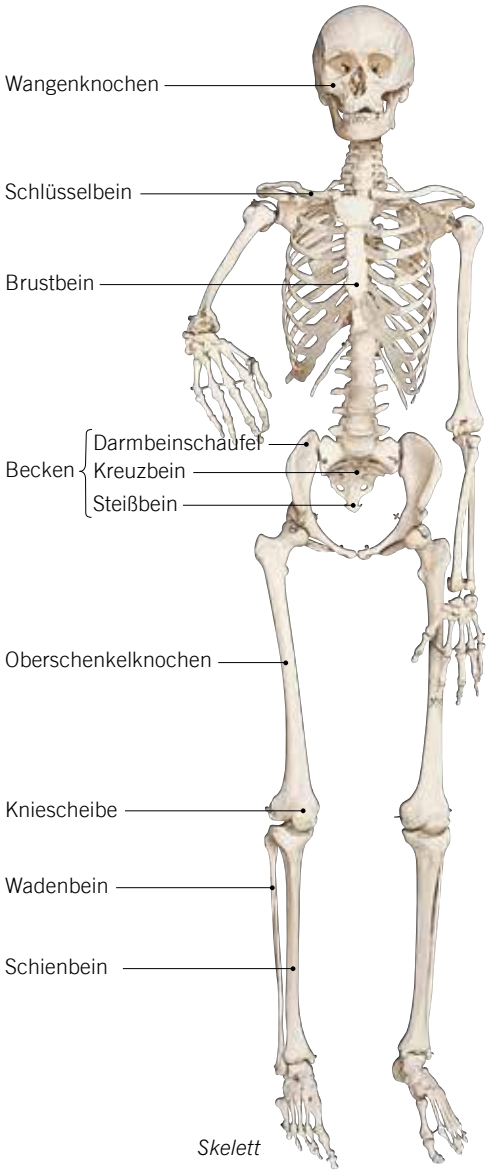
# BEWEGUNGS APPARAT

## BRINGT BEWEGUNG IN DIE SACHE

Der Bewegungsapparat macht Bewegungen erst möglich. Das Skelett ist dabei das Gerüst, das unseren Körper von innen stützt. Ohne Skelett wären wir schwabbelig wie eine Qualle – wir könnten nicht mal aufrecht stehen.

Im Inneren sehen die Knochen aus wie ein Schwamm. Durch diese feinverästelten Knochenbälkchen sind sie leicht und gleichzeitig stabil. So wiegen all die Knochen eines Erwachsenen nur rund 9 Kilo – weniger als seine Haut!

Doch Knochen haben noch eine weitere wichtige Aufgabe: Die Produktion der roten Blutkörperchen, die den Sauerstoff transportieren sowie der weißen Blutkörperchen zur Bekämpfung der Krankheitserreger.



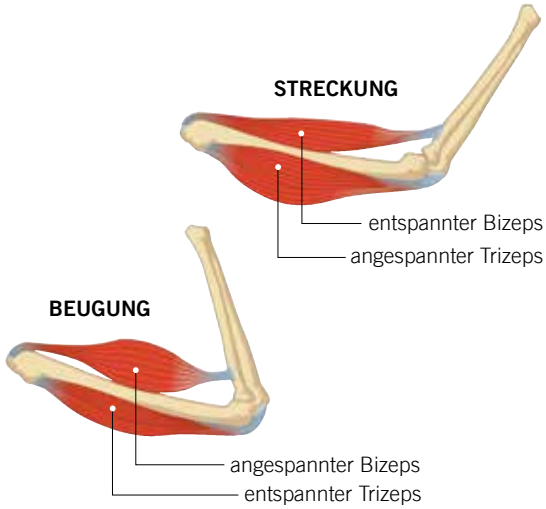

*Skelett*

Um uns bewegen zu können, brauchen wir jedoch außer Knochen auch Gelenke und vor allem Muskeln. Ohne unsere 600 Muskeln, die durch Sehnen an den Knochen befestigt sind, könnten wir nicht einmal einen Bleistift heben. Allein um zu lächeln benötigen wir 15 Muskeln, um zu weinen doppelt so viele.

Ein Muskel besteht aus Fasern, die sich verkürzen können. Wenn dies geschieht, zieht sich der Muskel zusammen und bewegt so die Knochen, mit denen er verbunden ist, wie ein Hebelsystem. Aus eigener Kraft können sich die Muskeln nicht wieder strecken, deshalb arbeitet ein Muskel so gut wie nie allein, sondern fast immer im Team mit anderen Muskeln.

## SCHON GEWUSST?

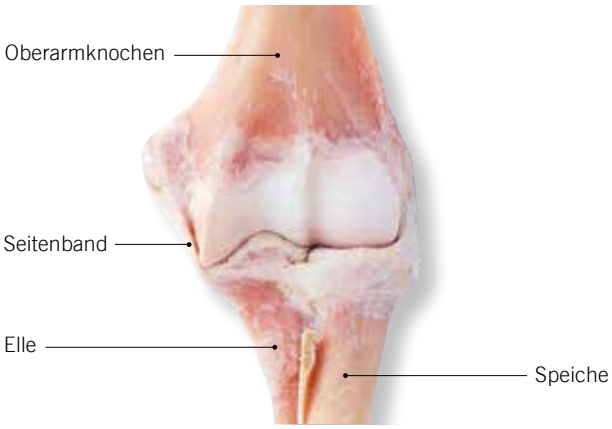
Bei der Geburt
hat ein Mensch 300 Knochen.
Wenn das Baby wächst,
verschmelzen jedoch
viele der kleineren Knochen,
so dass ein Erwachsener
nur noch 206 Knochen hat.




Beim Werfen eines Balles setzen wir willkürliche Muskeln ein. Das sind die Muskeln, die wir bewusst steuern können. Menschen haben auch unwillkürliche Muskeln, deren Bewegung nicht bewusst gesteuert wird. Dazu zählt die Muskulatur von Herz und Magen.

Ein wichtiger Bestandteil unseres Bewegungsapparates sind die Gelenke. Überall wo zwei Knochen aufeinanderstoßen, sitzt ein Gelenk. Es gibt Sattel-, Kugel- und Scharniergelenke. Die Gelenke sind von einer mit Flüssigkeit gefüllten Kapsel umschlossen, die wie Schmieröl dafür sorgt, dass Deine Knochen sich nicht gegenseitig abschrubben. Knorpel um die Gelenkflächen sorgt für eine reibungsarme Bewegung der Knochen.

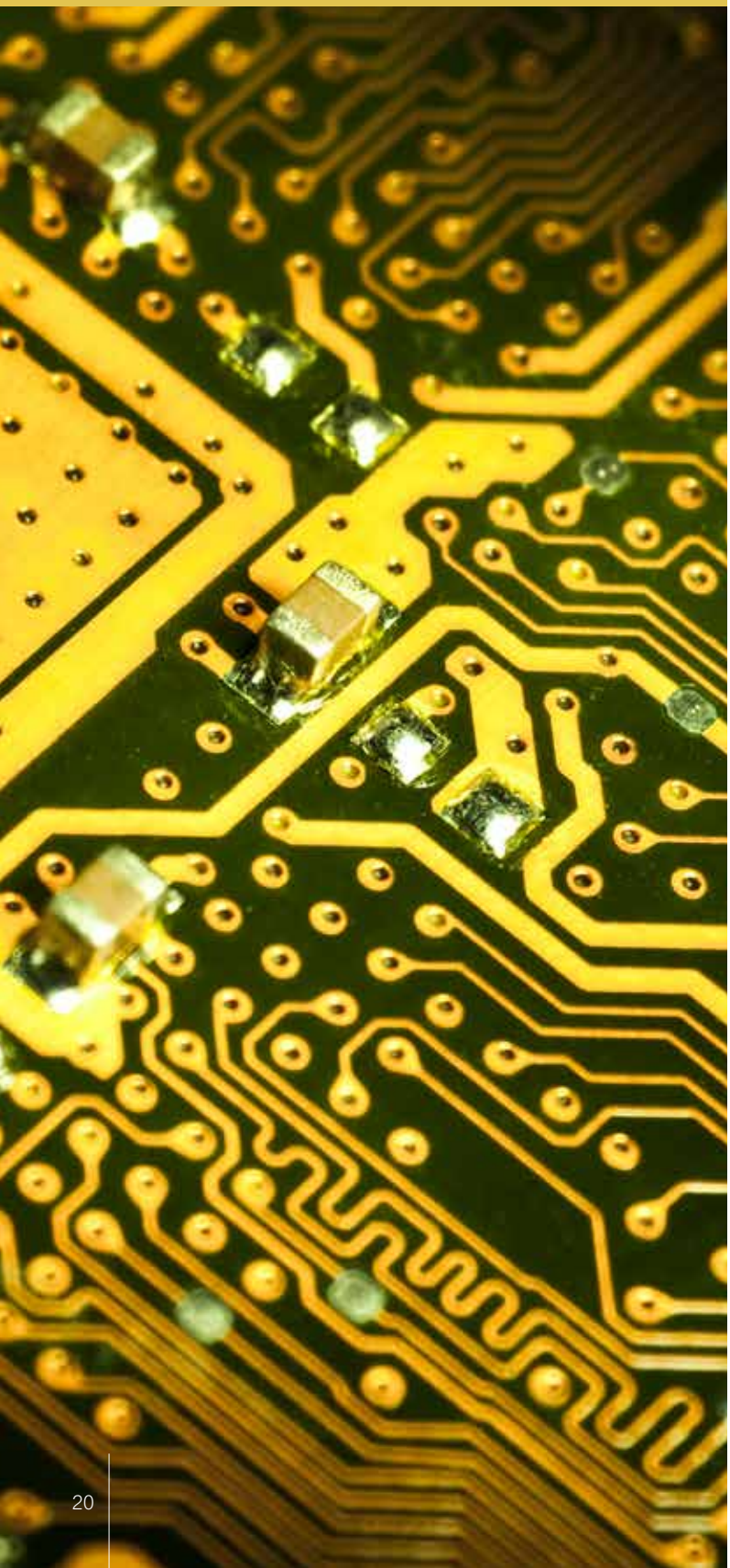
Wenn Du Deinen Unterarm beugst und streckst, dann sind quasi Mitspieler und Gegenspieler am Werk: Der Bizeps des Oberarms hat einen Mitspieler – den Synergisten. Sein Gegenspieler, der Antagonist, namens Trizeps befindet sich auf der Rückseite des Oberarms. Verkürzen sich seine Muskelfasern, streckt sich der Arm. Synergisten und Antagonisten arbeiten dabei perfekt aufeinander abgestimmt: zieht sich die eine Muskelgruppe zusammen, bremst die andere überschüssige Ausschläge ab. Und das alles geschieht im Bruchteil einer Sekunde!




*Ellenbogengelenk, Ansicht von vorn*

**DENKSPORT** Die Knochen des menschlichen Skeletts verleihen dem Körper Kraft und Struktur. Ein starkes und gesundes Skelett ist für jeden wichtig – sei es für die Arbeit oder für die Freizeit. Überlege Dir drei Dinge, die Du jeden Tag tust, an denen bestimmte Knochen beteiligt sind.

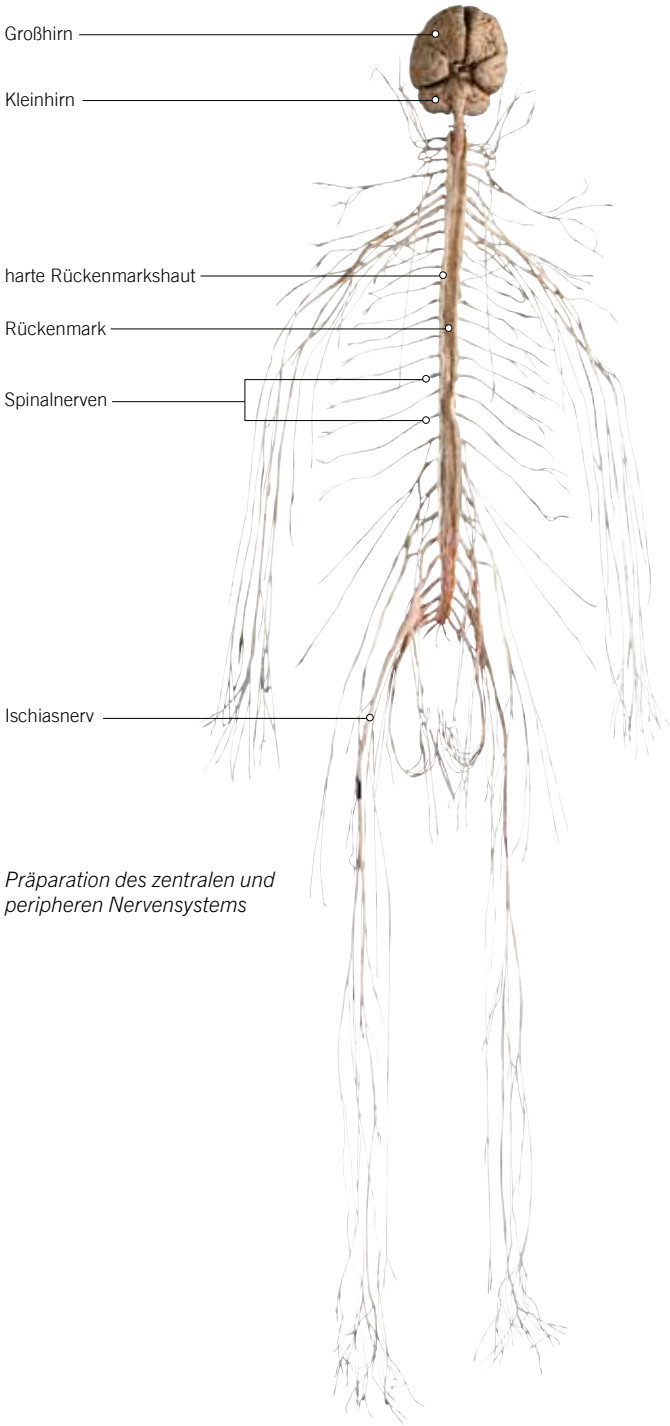
# NERVEN SYSTEM



## BOTE & BOSS

Unser Nervensystem ist das System im Körper, das Bewegungen, Gedanken und Gefühle steuert. Ohne dieses könntest Du nicht funktionieren! Wir sind von Kopf bis zu den Zehen von Nervenfasern durchzogen.

Das Nervensystem besteht aus zwei Teilen: dem zentralen und dem peripheren Nervensystem. Zum zentralen Nervensystem gehören Gehirn und Rückenmark. Die Milliarden Nerven und Nervenzellen (Neuronen) außerhalb davon bilden das periphere Nervensystem und versorgen Gliedmaßen sowie Organe.




*Präparation des zentralen und peripheren Nervensystems*

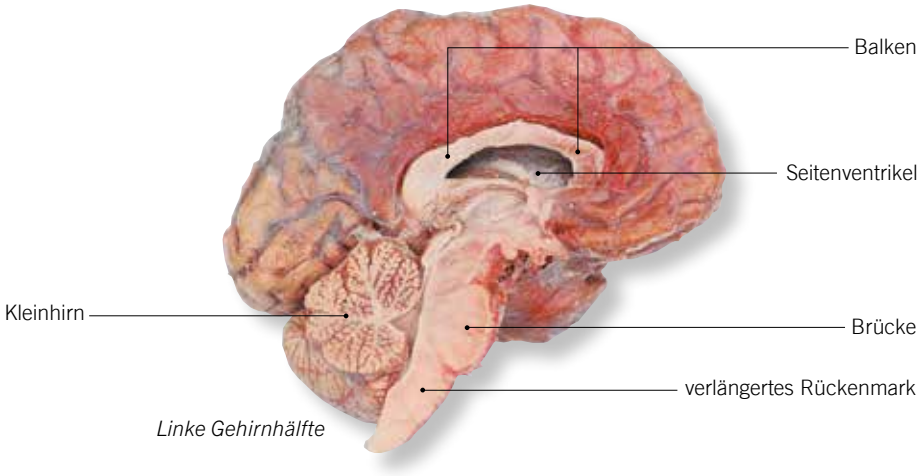
Unser Gehirn ist ein echtes Wunderwerk: es ermöglicht zu denken, zu fühlen, uns zu erinnern, Entscheidungen zu treffen, Schmerz, Trauer oder Lust zu empfinden, zu rechnen und zu sprechen – und das sogar gleichzeitig!

Das Gehirn gliedert sich in fünf Teile: Großhirn, Kleinhirn, Hirnstamm, Hirnanhangdrüse und Hypothalamus.

Das Großhirn steuert Gedanken, Sprache und die willkürlichen Muskeln, also die Muskeln, die wir bewusst an- und entspannen. Beim angestrengten Nachdenken nutzt Du zusätzlich das Kleinhirn. Außerdem kümmert sich das Kleinhirn um Gleichgewicht, Bewegung und Koordination. Ohne das Kleinhirn könntest Du nicht stehen, ohne hinzufallen!

**SCHON GEWUSST?**

Das Nervensystem leitet Botschaften vom Gehirn an andere Körperteile mit einer Geschwindigkeit von über 400 Stundenkilometer weiter.



*Linke Gehirnhälfte*

Der Hirnstamm verbindet das übrige Gehirn mit dem Rückenmark und regelt lebenswichtige Funktionen: Er passt auf, dass Du die ganze Zeit atmest, Deine letzte Mahlzeit verdaust und Dein Herz schlägt, ohne dass Du Dir darüber den Kopf zerbrechen musst. Denn wie auch das Kleinhirn steuert der Hirnstamm die unwillkürlichen Muskeln.

Die winzige Hirnanhangdrüse produziert Hormone und setzt sie in den Körper frei, um etwa Wachstum und Veränderungen des Körpers zu ermöglichen.

Welcher Teil des Gehirns über Körpertemperatur, Hunger, Durst und Sexualität bestimmt? Na, der Hypothalamus.

Das Gehirn ist bei seinen vielen Aufgaben auf die Hilfe von Nerven und Rückenmark angewiesen. Alles, was Du tust, geschieht, weil das Gehirn mit den Nerven und dem Rückenmark zusammenarbeitet.

Die Nerven tauschen Botschaften zwischen Gehirn und dem Rest des Körpers aus. Eine solche Botschaft ist zum Beispiel, dass Du einen Stift in Deiner Hand festhalten sollst: Dein Gehirn schickt die Nachricht „Stift festhalten“ aus dem Kopf runter durchs Rückenmark, rein in den Arm bis in die Finger, wo die Nerven die Nachricht an die Muskeln weitergeben. Das Ganze geht rasend schnell!

Wenn Du also das nächste Mal eine Arbeit schreibst, ein Glas Wasser trinkst, lachst oder überhaupt irgendetwas tust, bedank’ Dich bei Deinem Nervensystem. Eigentlich könntest Du ihm gleich jetzt dafür danken, dass es Dir eben geholfen hat, diesen Abschnitt zu lesen.

**DENKSPORT** Das Nervensystem leitet Nachrichten an das Gehirn weiter, dank derer die fünf Sinne des Körpers funktionieren. Die fünf Sinne sind der Tast-, Geschmacks-, Gehör-, Seh- und Geruchssinn. Denk’ über die fünf Sinne nach, indem Du etwas über Deine Lieblingsbeschäftigungen für jeden einzelnen Sinn aufschreibst. Vielleicht hörst Du gerne Musik, weil Du Dich dann besser konzentrieren kannst. Das wäre dann ein Bezug zum Gehörsinn.

# ATMUNGS ORGANE

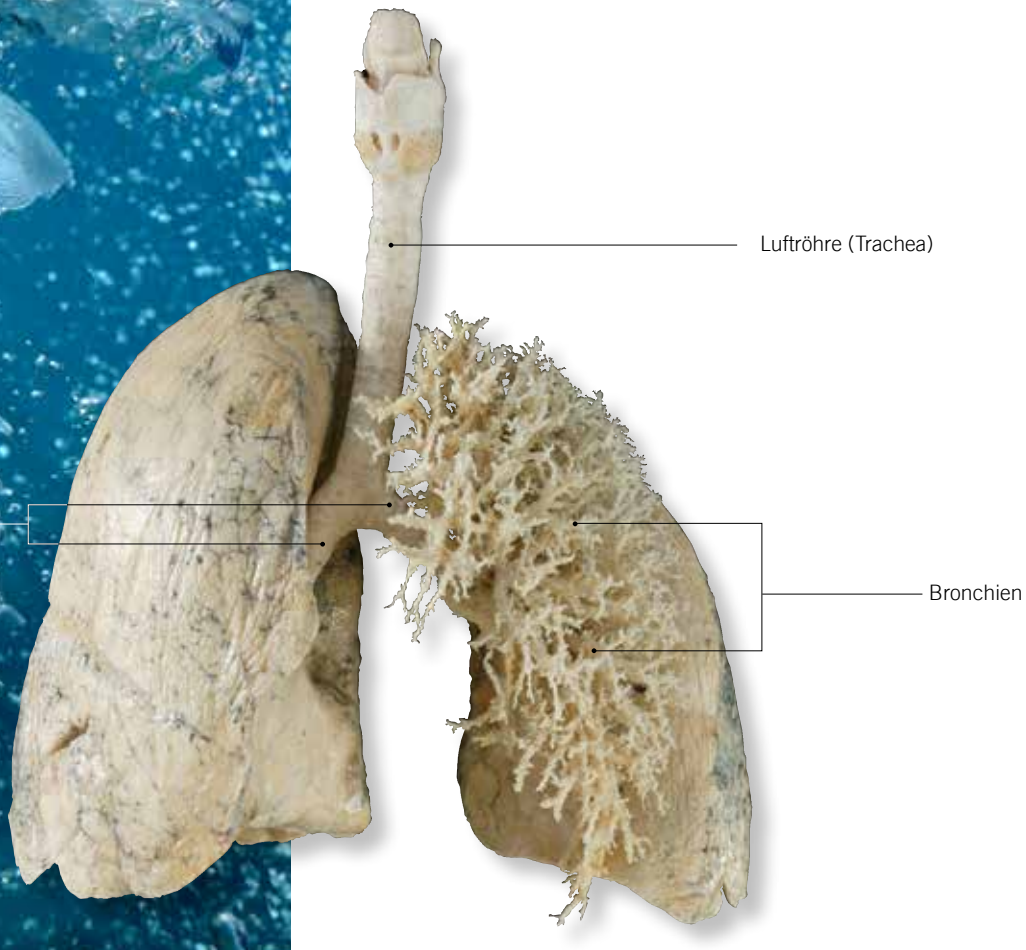
## LEBENSWICHTIGER GASAUSTAUSCH

Atme mal tiiief ein! Und wieder aus... Das machst Du ungefähr 20.000 Mal am Tag, ganz automatisch und ohne darüber nachzudenken.

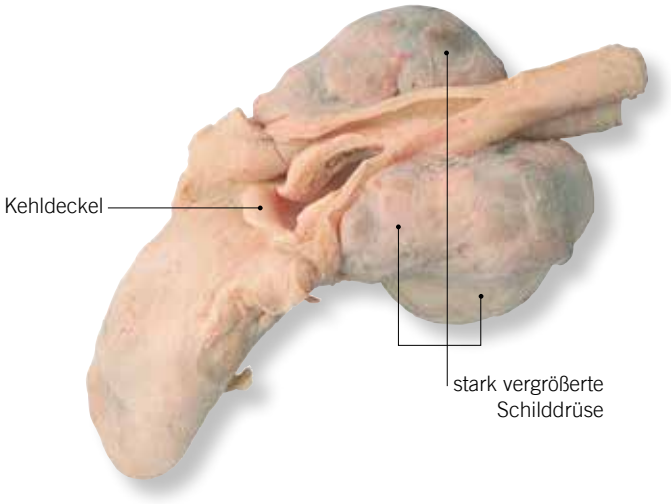
Wenn wir einatmen, dehnen sich die Muskeln des Brustkorbs nach außen. Das Zwerchfell senkt sich und erzeugt in der Lunge einen geringen Luftdruck als in der Umgebung. Dadurch strömt die Luft durch Mund oder Nase die Luftröhre hinunter und wird befeuchtet. Die Luftröhre teilt sich und endet in den zwei Lungenflügeln.

In den Lungenflügeln sitzen die Bronchien. Das sind dünne Röhrchen, die sich wieder und wieder teilen, immer dünner werden bis sie schließlich die Alveolen erreichen. Kleine Luftsäcke, die wie Weintrauben am Ende des Röhrchens hängen.

Und die können etwas ganz Wichtiges: Sie können den Sauerstoff aus der Luft ins Blut abgeben, den wir für unsere Muskeln und vor allem für unser Gehirn benötigen. Das verbraucht allein 20 % von all dem Sauerstoff, der bei uns im Blut landet. Umso wichtiger ist eine gesunde Lunge.




*Lunge mit Präparation der Bronchien im linken Oberlappen*




*Schilddrüsenvergrößerung (Kropf)*

Wie Du sicher weißt, macht Rauchen die Lunge krank und kann tödlich sein! Von den rund 4.000 chemischen Substanzen im Zigarettenrauch sind 40 krebserregend.

Natürlich atmet jeder von uns täglich Dreck ein, auch wenn man nicht an einem Glimmstängel zieht. Schuld daran sind kleine Staubteilchen in der Luft. Die Lunge ist aber gegen sie gerüstet: Sie produziert eine spezielle Flüssigkeit, in der sich der Staub verfängt. Die verschmutzte Flüssigkeit muss aus der Lunge raus. Dafür sind kleine Härchen an den Wänden der Luftröhre zuständig. Sie bewegen sich, so dass der Schleim langsam nach oben geschoben wird.

Bei Rauchern funktioniert dieser Schutzmechanismus nicht mehr richtig. Im Rauch ist nämlich Teer drin. Teer ist das Zeug auf der Straße und ist super klebrig. Die mit dem Teer vermischte Flüssigkeit in der Lunge ist so pappig, dass die Härchen sie nicht mehr hochschieben können. Der Teer bleibt in der Lunge und färbt sie dunkel.

Pflanzen nutzen das Kohlendioxid, das wir freisetzen, und erzeugen dabei Sauerstoff, den wir brauchen. Wir wiederum machen aus dem Sauerstoff Kohlendioxid, welches die Pflanzen benötigen. Das nennt man eine Symbiose – eine Beziehung, die gut für beide Beteiligten ist. Fallen Dir noch andere Wege ein, auf denen Menschen in einer symbiotischen Beziehung zur Natur stehen?

## SCHON GEWUSST?

Der linke Lungenflügel ist ein bisschen kleiner als der rechte, um Platz für das Herz zu lassen.

*Nichtraucherlunge*

*Raucherlunge*

**DENKSPORT** Gesunde Atmungsorgane ermöglichen es uns, ein aktives Leben zu führen. Rauchen beeinträchtigt die Atmungsorgane. Mach' eine Liste mit fünf Gründen dafür, nicht zu rauchen.

# HERZ-KREISLAUF SYSTEM

## DER MOTOR DES LEBENS

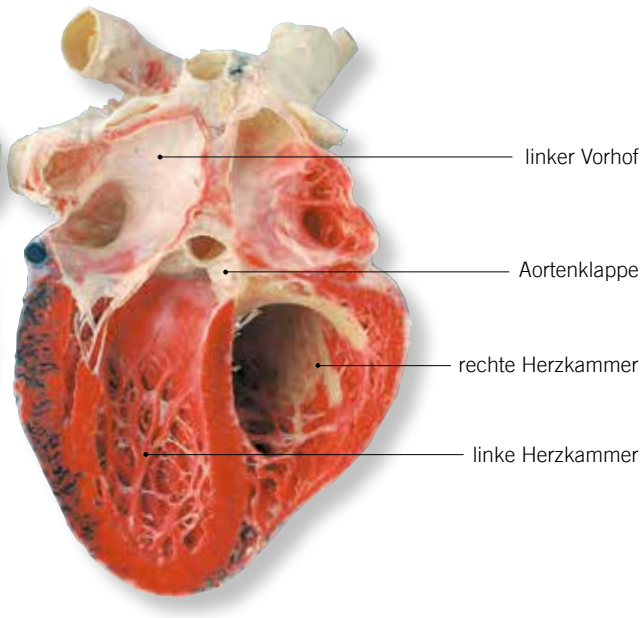
Wusstest Du, dass unser Herz ein Muskel ist? Es ist innen hohl und unterteilt in vier Kammern: Die rechte und die linke Kammer mit jeweils einer Vorkammer, die Vorhof heißt und verhindert, dass zu viel Blut auf einmal in die rechte oder linke Kammer schwappt.

Wenn es sich zusammenzieht, funktioniert es wie eine Pumpe: Es drückt das Blut durch den ganzen Körper. Wenn Du Deine Hand zu einer Faust zusammendrückst, kannst Du Dir vorstellen, wie viel Arbeit Dein Herz mit jedem Schlag leisten muss, um all das Blut in Bewegung zu halten. Das Herz pumpt ununterbrochen – etwa 100.000 Mal am Tag! Dabei pumpt es fast 7.000 Liter Blut durch unseren Körper. Natürlich haben wir nicht so viel Blut, sondern wir verwenden es mehrmals. Ein Erwachsener hat ungefähr 5 Liter in seinem Körper, Kinder etwas weniger.

Das Herz ist das zentrale Organ des Herz-Kreislauf-Systems. Die Arterien transportieren das mit Sauerstoff angereicherte Blut vom Herzen weg. Die Venen bringen das Blut, das seinen Sauerstoff abgegeben und Kohlendioxid aufgenommen hat, zum Herzen zurück.

Durch das Herz gelangt das Blut in die Lunge, wird wieder mit frischem Sauerstoff beladen und an den übrigen Körper verteilt.

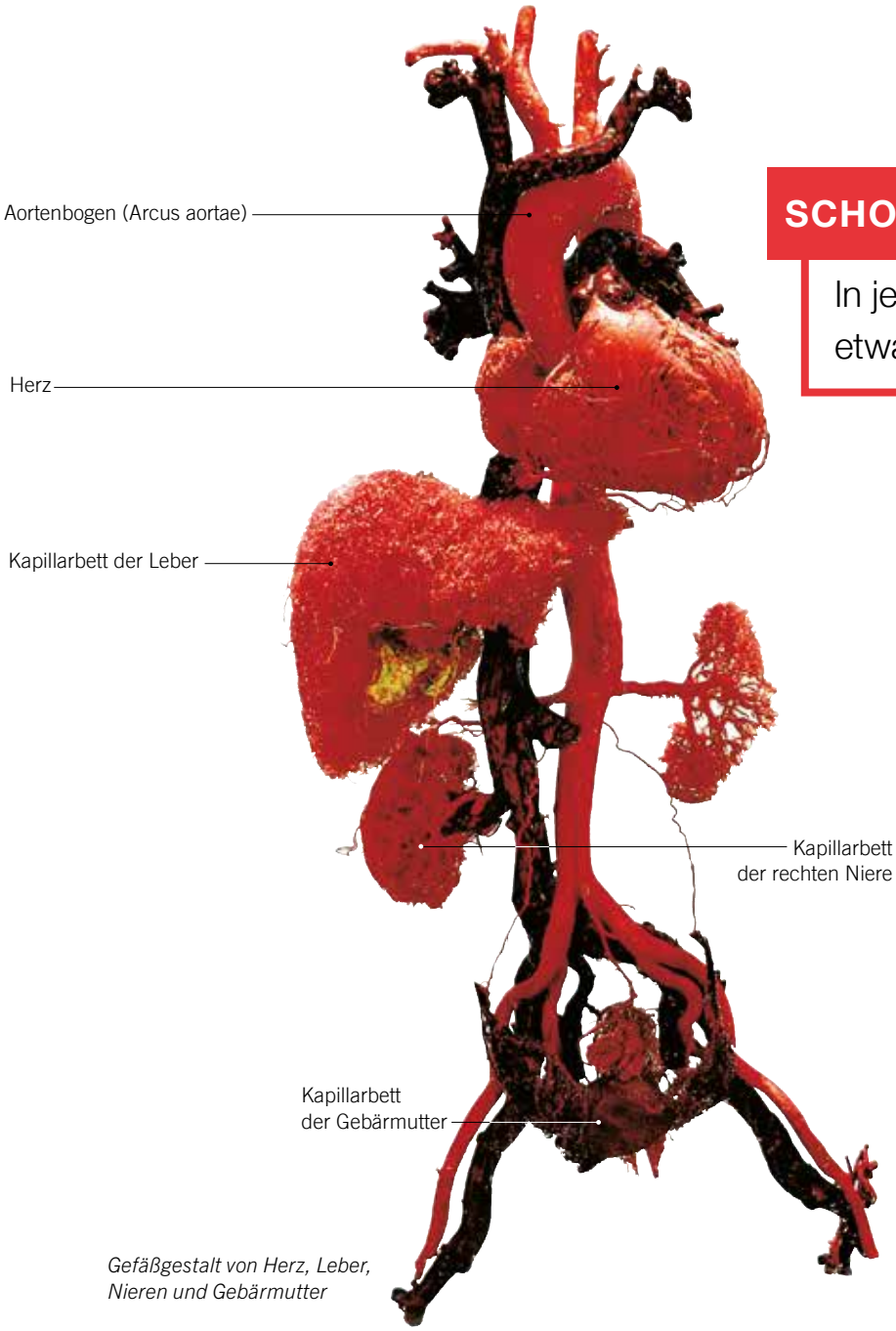
Dafür durchziehen 20 Hauptarterien unser Körpergewebe. Diese verästeln sich bis in die Kapillaren, von denen die meisten dünner als ein Haar sind. Manche sind sogar so dünn, dass immer nur ein Blutkörperchen zur gleichen Zeit hindurch passt.



Wenn das Blut in den Kapillaren Sauerstoff und Nährstoffe abgegeben hat, nimmt es Kohlendioxid und andere Abfallstoffe auf. Es bewegt sich durch etwas weitere Gefäße, die Venolen, wieder zurück. Diese vereinigen sich zu größeren Venen, die das Blut zurück zum Herzen transportieren, damit es wieder Sauerstoff aufnehmen kann.

Wenn alle Gefäße dieses Netzes aneinandergereiht würden, ergäbe sich eine Strecke von über 96.500 Kilometern – mehr als das Doppelte des Erdumfangs.

Weil alle Gewebe des Körpers vom Herz-Kreislauf-System abhängig sind, wird es schon früh im Embryo gebildet – in der 4. Woche nach der Befruchtung – und ist lange vor allen anderen großen Organsystemen funktionsfähig.




*Gefäßgestalt von Herz, Leber, Nieren und Gebärmutter*

**SCHON GEWUSST?**

In jedem Alter ist Dein Herz etwa so groß wie Deine Faust.

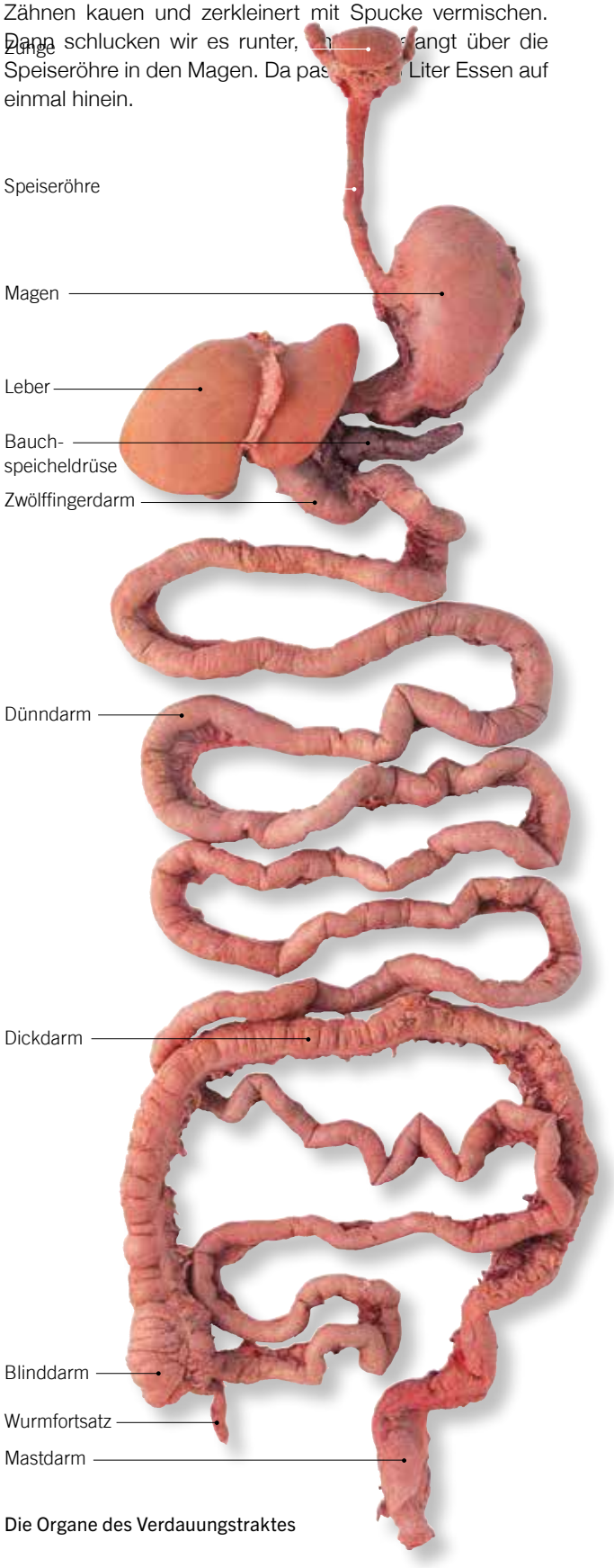
**DENKSPORT** Das Herz-Kreislauf-System ist empfindlich und anfällig für Störungen. Fette und Cholesterin können beispielsweise die Durchblutung behindern oder ganz aufhalten. Fette und Cholesterin gelangen mit der Nahrung in den Körper – ein Grund dafür, nicht zu viel fette und ölige Speisen zu sich zu nehmen. Überleg Dir zehn fetthaltige Speisen und zehn gesündere Varianten. Zum Beispiel wäre ein Donut fetthaltig und ein Vollkornbrot eine gesündere Alternative.

# VERDAUUNGS TRAKT

## UMWANDLUNG VON NAHRUNG IN ENERGIE

Unser Verdauungssystem ist eigentlich ein einziger langer Schlauch – vom Mund bis runter zum Po unglaubliche 9 Meter lang.

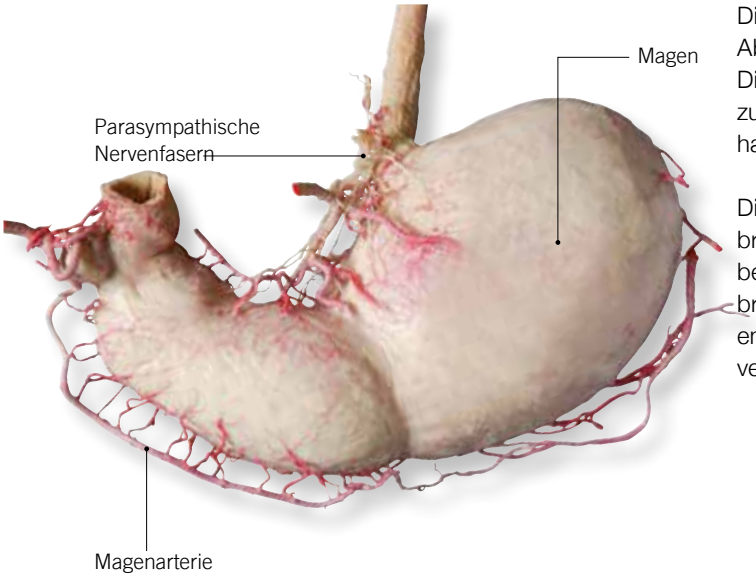
Es geht los im Mund, wo wir das Essen erst mal mit den Zähnen kauen und zerkleinert mit Spucke vermischen. Dann schlucken wir es runter, [illegible] gelangt über die Speiseröhre in den Magen. Da pas[illegible] Liter Essen auf einmal hinein.




Die Organe des Verdauungstraktes

Im Magen bleibt das Essen dann ungefähr 3 Stunden lang und wird mit Magensäure und anderen Verdauungsflüssigkeiten vermischt, bis es wie eine dicke Suppe aussieht. Die dicke Suppe wandert in den Dünndarm. Dort werden weitere Flüssigkeiten dazugemischt und im Dünndarm die wertvollen Stoffe aus der Nahrung, wie Vitamine und Fette, in das Blut geschickt.

Der unverdaubare Rest wandert weiter in den Dickdarm, der den Essensresten das Wasser entzieht. Am Ende des ungefähr 1,5 Meter langen Dickdarms wurde alles Wasser aus dem Nahrungsbrei gepresst und die Abfallstoffe zur festen Masse. Der Kot wird aus dem Körper ausgeschieden, wenn Du auf dem Klo sitzt.




Mägen unterschiedlicher Form und Größe

## SCHON GEWUSST?

Dein Mund produziert jeden Tag etwa einen Liter Speichel. Insgesamt erzeugst Du täglich rund 7 Liter Verdauungssäfte.

**Verdauungshelfer**

Die Bauchspeicheldrüse, die Leber und die Gallenblase sind Organe, die ebenfalls für die Verdauung wichtig sind. Die Bauchspeicheldrüse produziert Enzyme, die beim Abbau von Proteinen, Fetten und Kohlehydraten helfen. Die Leber produziert Galle, die dem Körper hilft Fette aufzunehmen, und filtert Giftstoffe aus dem Blut, die sie in harmlose Abfallprodukte umwandelt.

Die Galle wird in der Gallenblase gespeichert, bis sie gebraucht wird. Die Enzyme und die Galle wandern durch bestimmte Gänge in den Dünndarm. Interessanterweise brauchen wir die Gallenblase eigentlich nicht. Wenn sie entfernt wird, fließt die Galle direkt in den Dünndarm und verrichtet ihre Arbeit.

*Gefäßgestalt der Leberarterien, Ansicht von hinten*

**DENKSPORT** Der Verdauungstrakt baut die Nahrungsmittel ab, die den menschlichen Körper mit Energie versorgen. Was würdest Du essen, wenn Du Energie für Sport oder andere aktive Freizeitbeschäftigungen brauchst? Wähle fünf Nahrungsmittel, die Du für gute Energiequellen hältst. Informiert Euch dann zu zweit über diese Nahrungsmittel. Habt Ihr immer gesunde Alternativen als Energiequelle gewählt?

# VOR-GEBURTLICHE ENTWICKLUNG

*Embryo in der 8. Schwangerschaftswoche*

## NEUES LEBEN ENTSTEHT

Die erste Periode menschlichen Lebens verläuft unsichtbar im Mutterleib. Sie beginnt mit einer einzigen Zelle, der Zygote, wenn der väterliche Samen das mütterliche Ei befruchtet.

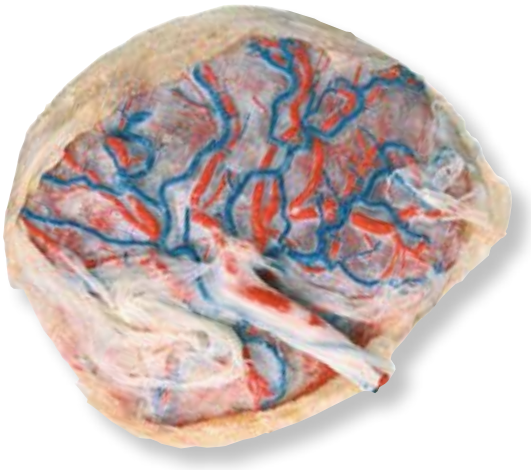
Die Zygote enthält das menschliche Genom, den individuellen Bauplan eines ganzen Menschen. Er besteht aus mütterlichen und väterlichen Genpaaren, die auf Chromosomen angeordnet sind. Sie bestimmen individuelle Eigenschaften des entstehenden Lebewesens wie beispielsweise Haar- und Augenfarbe, Körpergröße, einige Verhaltensweisen und viele Erkrankungen.

*Befruchtete Eizelle (400fache Vergrößerung)*

**DIE ERSTEN WOCHEN**

Etwa 30 Stunden nach der Befruchtung beginnt sich das mikroskopisch kleine Ei zu teilen. Der Keim wandert den Eileiter hinab in die Gebärmutter und teilt sich dabei mehrfach, bevor er sich am 6. Tag in die Schleimhaut der Gebärmutter einnistet. Von da an dauert die Schwangerschaft durchschnittlich 260 Tage.

Die heranwachsende Leibesfrucht ist in der Gebärmutter von Eihäuten umgeben und schwimmt in Fruchtwasser. Sie wird über die Nabelschnur und die Plazenta aus dem mütterlichen Blutkreislauf ernährt. Nach vier Wochen ist der Embryo rund vier Millimeter groß. Bis zum Ende der 8. Woche wächst er auf drei Zentimeter heran und wiegt dann gut vier Gramm. Zu diesem Zeitpunkt sind bereits alle Organe angelegt. Von da an wächst und reift das werdende Kind nur noch und wird fortan als Fötus oder Fetus bezeichnet.



*Plazenta. Auf der Oberfläche, der dem Fötus zugewandten Seite verzweigen sich die Arterien und Venen der Nabelschnurgefäße.*

## SCHON GEWUSST?

Wenn eine schwangere Frau Alkohol trinkt, ist der Alkoholgehalt im Blut ihre Babys genauso hoch, wie ihr eigener.

**13. BIS 14. WOCHE**
Erste koordinierte Bewegungen setzen ein, die aber die Mutter noch nicht wahrzunehmen vermag. Der relativ große Kopf richtet sich auf; die unteren Gliedmaßen sind schon gut entwickelt, und die Zehennägel beginnen zu wachsen.

**15. BIS 16. WOCHE**
Der Fötus ist nun rund 15 Zentimeter lang und ungefähr 200 Gramm schwer. Sein Geschlecht ist im Ultraschallbild erkennbar, und das Skelett zeichnet sich auf Röntgenaufnahmen deutlich ab. Die Bildung eigenen Blutes beginnt in der Leber. Bei weiblichen Föten sind die Eierstöcke entwickelt.

**17. BIS 18. WOCHE**
Das Wachstum verläuft jetzt nicht mehr so rasch. Das Gewicht steigt auf 300 Gramm. Die Haut ist nach wie vor dünn, da noch das weiße Unterhautfettgewebe fehlt. Doch das braune Fettgewebe, das der kleine Organismus für die Wärmeproduktion braucht, beginnt sich zu bilden. Bei weiblichen Föten hat sich die Gebärmutter entwickelt. Mütter, die schon einmal entbunden haben, spüren von nun an Kindsbewegungen.

**19. BIS 20. WOCHE**
Gegen Ende dieser Periode beträgt die Körpergröße rund 28 Zentimeter, das Gewicht bis zu 450 Gramm. Eine feine, pigmentarme Kopf- und Körperbehaarung, die man auch Lanugo-Haare nennt, ist vorhanden. Auch Erstgebärende spüren nun Kindsbewegungen.

**21. BIS 24. WOCHE**
Das Gewicht nimmt nun wieder stärker zu, und die Körperproportionen verändern sich. Schnelle Augenbewegungen setzen ein, die Fingernägel beginnen zu wachsen, und die Haut ist noch rot und runzlig. Die Lungen sind bereits atmungsfähig, wenngleich die Koordination zwischen ihnen und dem Nervensystem noch aussteht.

**25. BIS 28. WOCHE**
Die Lungen sind nun weitgehend reif für die Atmung, so dass die Überlebenschancen im Falle einer Frühgeburt gut sind. In der 26. Woche vermag das Kind die Augen zu öffnen und der Körper nimmt durch die Entwicklung des Unterhautfettgewebes runde Formen an. Sein Gewicht übersteigt ein Kilogramm. Die Blutbildung in Milz und Knochenmark setzt ein.

**29. BIS 32. WOCHE**
Die Körpergröße misst jetzt mehr als 42 Zentimeter und das Gewicht beträgt zwischen 1.500 und 2.100 Gramm. Die Fingernägel erreichen die Fingerspitzen. Die Haut ist rosa und glatt, und Pupillen- und Greifreflexe sind auslösbar.

**33. BIS 40. WOCHE**
In den letzten Wochen nimmt der Fötus hauptsächlich an Größe und Gewicht zu.

**DENKSPORT** Viele Faktoren beeinflussen die Entwicklung des ungeborenen Kindes. Überleg Dir welche Lebensumstände der Schwangeren einen positiven bzw. negativen Effekt haben oder gar dem Kind schaden.

# KUNST IN DER WISSENSCHAFT

## Die Schönheit des Körpers

*Der Hautmann*

**DENKSPORT** In vielen Berufen ist es wichtig, zu verstehen, wie der Körper funktioniert. Denk darüber nach, was Du einmal werden möchtest, und schreibe einen Satz oder Absatz darüber, warum anatomische Kenntnisse für diesen Beruf wichtig sein könnten.

Die KÖRPERWELTEN vermitteln uns viel zu Wissenschaft und Anatomie des menschlichen Körpers. Aber sie zeigen uns auch etwas über Gestalt und Kunst des Körpers.

Anatomische Studien waren schon immer ein wichtiger Bestandteil der Kunsterziehung. Künstlerinnen und Künstler, die wissen, wie der menschliche Körper aufgebaut ist und wie seine Muskeln zusammenarbeiten, können in der Malerei, Bildhauerei und in anderen Kunstformen Menschen besser darstellen. Dieses Wissen ist auch dann wichtig, wenn die Künstler Menschen nur in abstrakter Form abbildet.

In den KÖRPERWELTEN Ausstellungen hat Gunther von Hagens die Ganzkörperplastinate so gestaltet, dass sie deutlich zeigen, wie der Körper aufgebaut ist und bestimmte Aufgaben erfüllt. Außerdem sind einzelne Ganzkörperplastinate so präpariert worden, dass unterschiedliche Körpersysteme, wie die Muskeln, die inneren Organe oder Nerven und Blutgefäße besonders hervorgehoben werden.

Diese wissenschaftliche Umsetzung ermöglicht uns neue Einblicke in die Funktionsweise des menschlichen Körpers und zeigt, wie schön dessen Gestalt und seine Systeme sind.
In ihren Ausstellungskonzepten lässt Kuratorin Dr. Angelina Whalley die Anatomie des Menschen mit lebensbegleitenden Aspekten verschmelzen und macht die KÖRPERWELTEN auch auf emotionaler und philosophischer Ebene erlebbar.

Beim Gang durch die Ausstellung erfahren Besucherinnen und Besucher viel über die Wissenschaft und Biologie der Anatomie und erleben die künstlerischen und emotionalen Aspekte daran. Damit spricht die Ausstellung Schülerinnen und Schüler aller Fachrichtungen an, nicht nur die mit besonderem naturwissenschaftlichen Interesse.

### Denke wie eine Künstlerin oder ein Künstler

Künstlerinnen und Künstler konzentrieren sich manchmal gerne auf einen bestimmten Aspekt einer Figur. In der Kunst kann man dazu ein bestimmtes Merkmal der dargestellten Person hervorheben oder sie aus einem ungewöhnlichen Winkel, in ungewohnter Perspektive zeigen.
Am Beispiel einer Person aus Deiner Familie kannst Du Dir das genauer vorstellen. Überlege Dir, wie diese Person ist, oder was Du an ihr besonders bewunderst. Dann stell' Dir vor, auf was Du Dich konzentrieren würdest, wenn Du diese Person in einem Kunstwerk darstellen solltest. Skizziere Dein Kunstwerk und erkläre der Klasse Deine Ideen.

### Fotografie als Kunst

Zeitungsfotografen werden oft gebeten, Porträtaufnahmen von Menschen zu machen, die in den Nachrichten vorkommen. Diese Porträts können oft als fotografische Kunstwerke gelten. Schau Dir ein paar Tage lang die Nachrichten- und Feuilletonteile Deiner Zeitung an und schneide Porträtfotos aus. Wähle das Foto aus, das Dir am besten gefällt und erkläre der Klasse, warum diese Darstellung in Deinen Augen besonders künstlerisch oder gelungen ist. Finde zum Schluss einen Titel für das Foto und erkläre ihn der Klasse.

### Sportanatomie

Trainerinnen und Trainer müssen wissen, wie sie die körperlichen Fähigkeiten und Talente ihrer Sportlerinnen und Sportler bewerten können. Oft beruht solch ein Talent auf der Anatomie. Wähle eine Sportlerin oder einen Sportler, die oder den Du bewunderst. Denk' dann an die verschiedenen Körpersysteme, die in diesem Leitfaden beschrieben sind. Schreibe auf, welche der Systeme für den Erfolg der Sportlerin oder des Sportlers am wichtigsten sind.

# DAS KÖRPERSPENDE**PROGRAMM**

## Gedanken zur Plastination & dem eigenen Körper

**SCHON GEWUSST?**

Die Plastination ist sehr zeitaufwendig. Für ein Ganzkörperülastinat sind bis zu 1.500 Arbeitsstunden erforderlich.

Alle Präparate in KÖRPERWELTEN sind echt. Sie stammen von Menschen, die zu Lebzeiten erklärt haben, dass ihr Körper nach ihrem Tod zur Ausbildung von Ärzten und zur öffentlichen Aufklärung verwendet werden darf.

„Die KÖRPERWELTEN sind vor allem ein Gemeinschaftsprojekt von den Spendern, mir, und allen, die die Ausstellungen besuchen“, meint von Hagens. „Die gesamte Menschheit schuldet den Spendern etwas, denn ohne sie gäbe es die KÖRPERWELTEN nicht.“

Um sicher sein zu können, dass alle Spenderinnen und Spender sich freiwillig für die Spende entscheiden, verlangt das Institut für Plastination von allen, dass sie ein offizielles Verfügungsformular unterzeichnen. Darin erklären Spenderinnen und Spender, dass sie ihre Entscheidung „unbeeinflusst und freiwillig“ getroffen haben, ihren Körper „für die anatomische Forschung und Ausbildung (...) von Studentinnen und Studenten und insbesondere der Öffentlichkeit“ zu spenden.

Außerdem müssen sie Antworten zu bestimmten Fragen ankreuzen, die sich durch die Plastination ergeben. Dadurch ist sichergestellt, dass sie ihre Entscheidung in ganzer Tragweite verstehen.

„Ich bin mit jeder Verwendung meines Körpers einverstanden, solange er nur der medizinischen Ausbildung, der Forschung oder der Heilbehandlung durch Ärzte und andere medizinische Einrichtungen dient“ ist ein Beispiel einer solchen Aussage.

Oder „Ich bin damit einverstanden, dass mein plastinierter Körper zur medizinischen Aufklärung von Laien eingesetzt und zu diesem Zweck in der Öffentlichkeit (z. B. in einem Museum) gezeigt wird.“

Die Spenderinnen und Spender des Instituts für Plastination haben auch die Möglichkeit, verwertbare Organe vor der Plastination zu spenden, um Leben zu retten.

### Sprecht darüber

Diskutiert in der Klasse, ob Ihr Euren Körper oder den eines Verwandten zu Ausbildungs- oder Ausstellungszwecken plastinieren lassen würdet. Besprecht, ob es Eurer Meinung nach eine gute Idee ist, Plastinate öffentlich auszustellen. Welche Punkte sprechen „dafür“ und „dagegen“?

### Mögliche Diskussionspunkte

- Was haltet Ihr von der Organspende und welche Gründe sprechen dafür, Organspender zu werden?
- Welche Motive können Spender haben, die ihren Körper der Plastination zur Verfügung stellen?
- Welche Rolle spielen die Gefühle und Meinungen von Verwandten und Freunden, bei der Entscheidung sich plastinieren zu lassen?
- Wie findet Ihr die Vorstellung, dass sich ein Mitglied Eurer näheren Familie plastinieren lassen möchte?
- Was könnt Ihr bei einem Besuch der KÖRPERWELTEN lernen oder was habt Ihr bereits gelernt?

**DENKSPORT** Fasst nach der Diskussion die allgemeine Stimmung in der Klasse im Stil eines Nachrichtenartikels zusammen, wie er sich auf dem Titelblatt einer Zeitung finden würde. Besprecht, wie Zeitungsreporter alle Informationen gegeneinander abwägen müssen, bevor sie allgemeine Schlussfolgerungen ziehen. Vergleicht dann Eure Zusammenfassungen untereinander. Wie ähnlich sind sie sich? Wo gibt es Unterschiede? Warum gibt es diese Unterschiede?

www.koerperwelten.de

you deside.