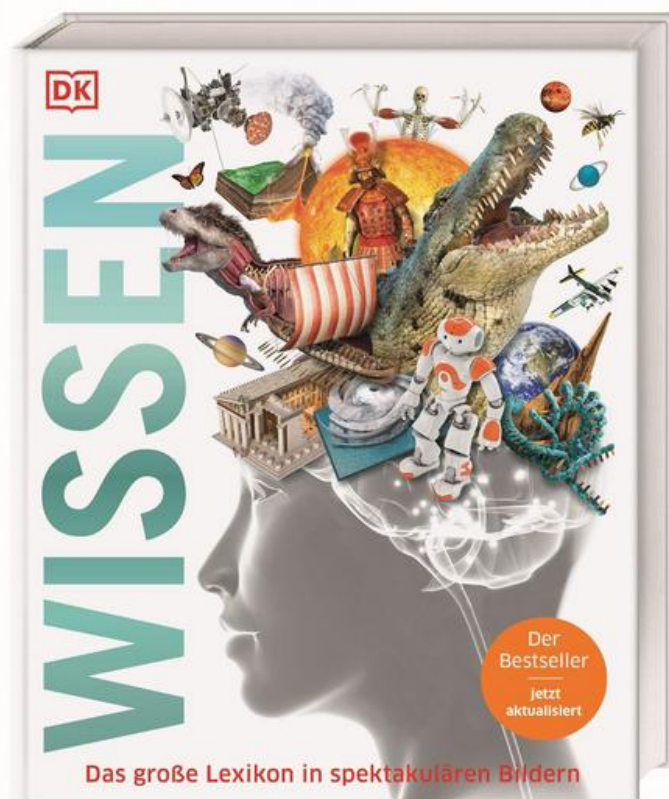


# LESEPROBE



**Titel:**

**DK Wissen. Das große Lexikon in spektakulären Bildern**

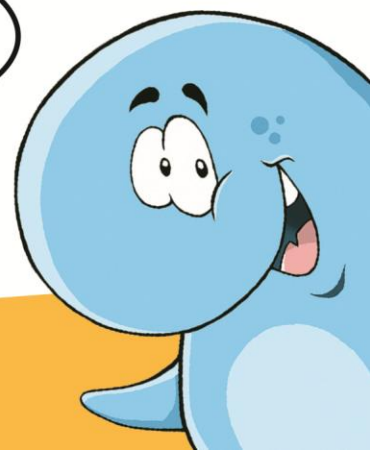
**Verlag:**

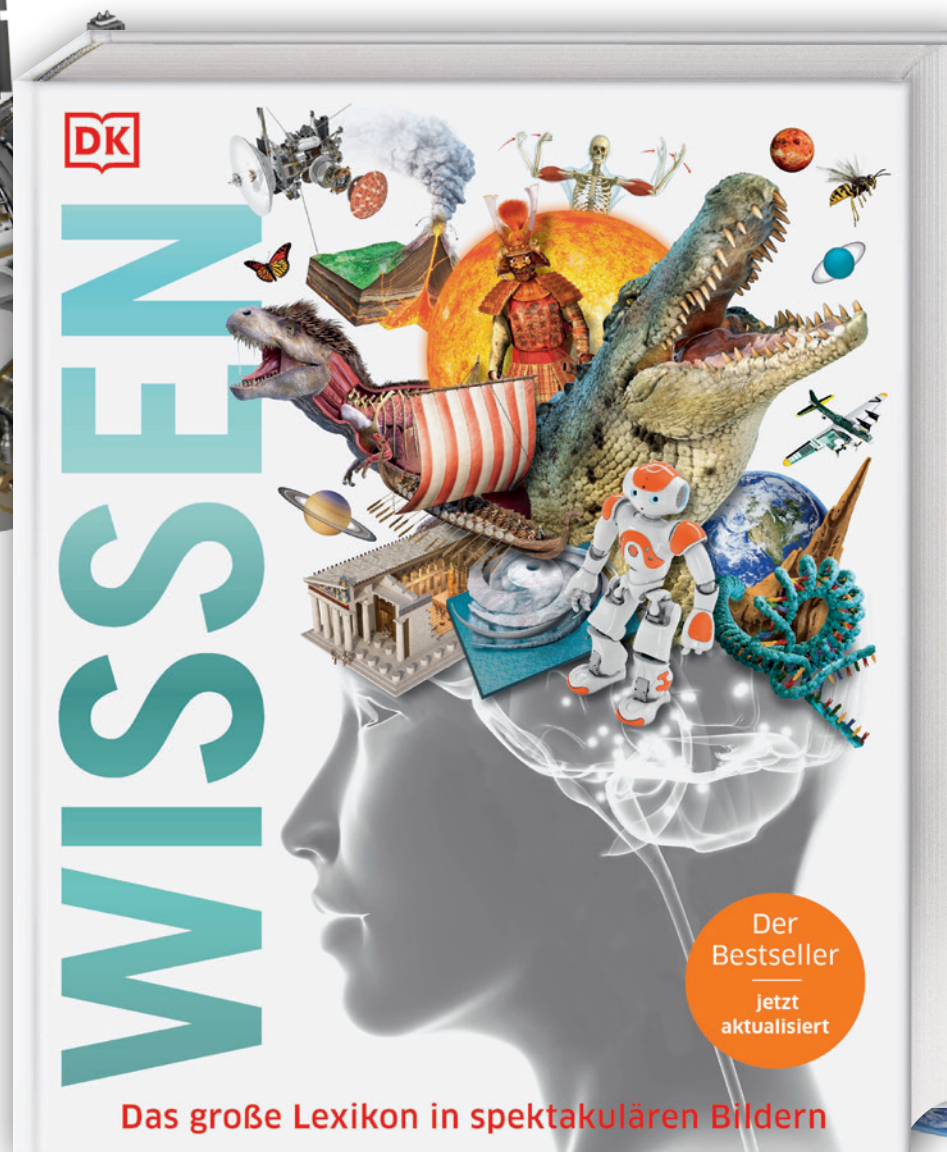
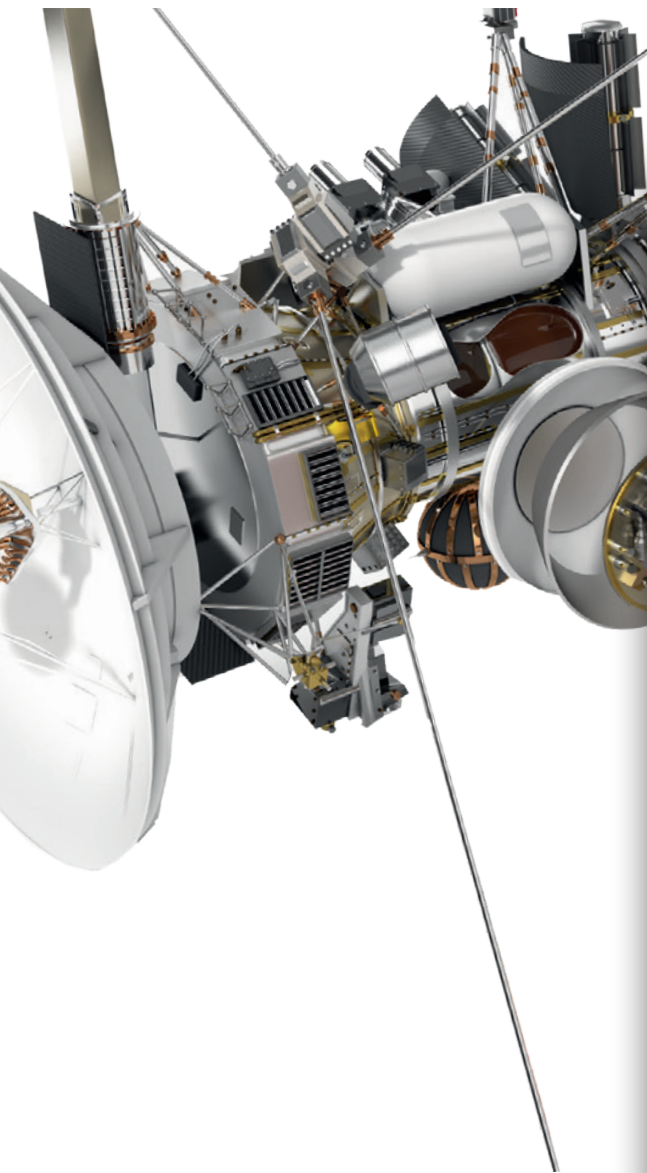
**Dorling Kindersley Verlag GmbH**

**Altersempfehlung:**

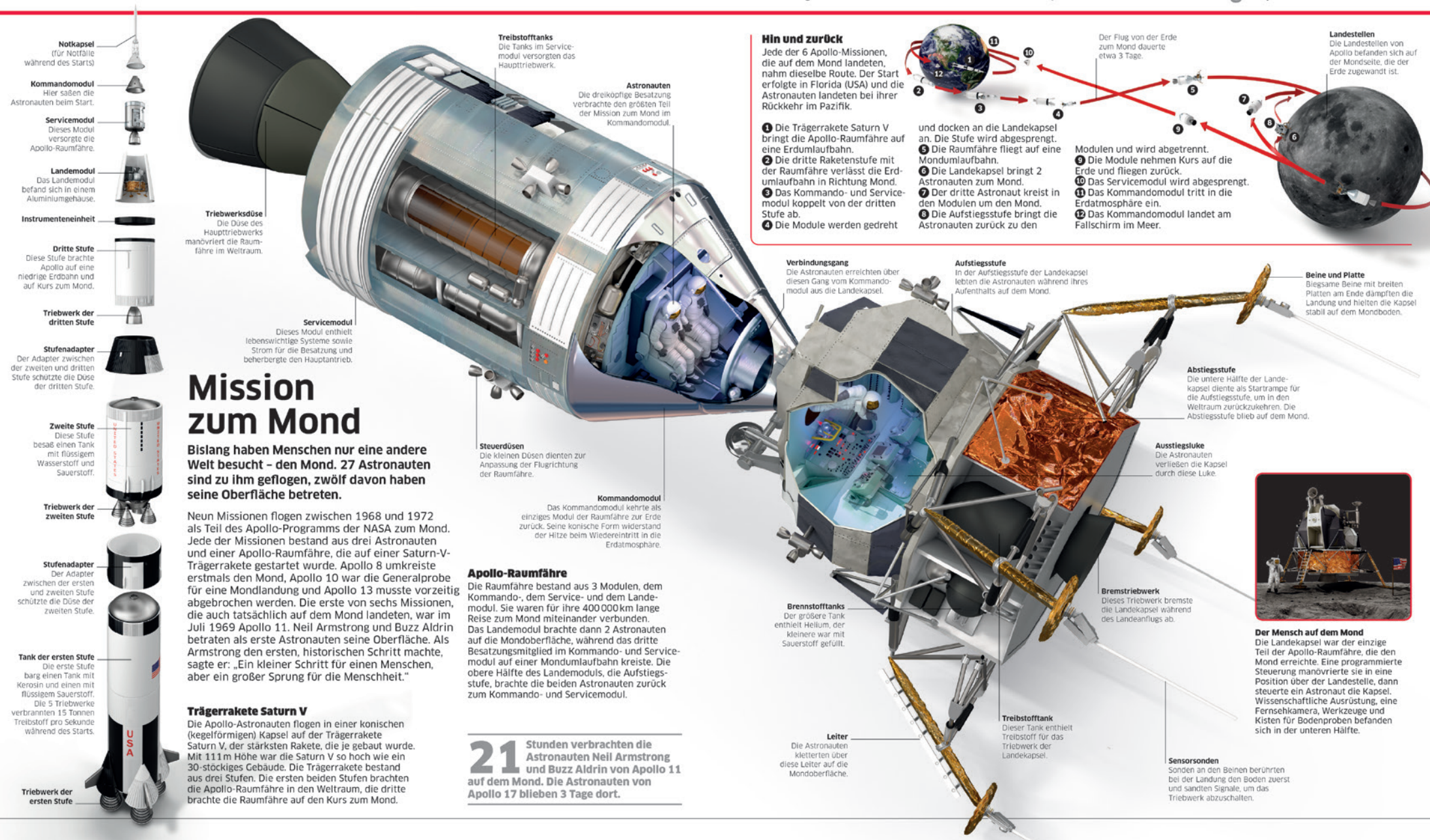
**ab 8 Jahren**

**Viel Spaß  
beim Lesen!**





**DK Wissen.**  
**ISBN 978-3-8310-4971-4**



## Mission zum Mond

Bislang haben Menschen nur eine andere Welt besucht – den Mond. 27 Astronauten sind zu ihm geflogen, zwölf davon haben seine Oberfläche betreten.

Neun Missionen flogen zwischen 1968 und 1972 als Teil des Apollo-Programms der NASA zum Mond. Jede der Missionen bestand aus drei Astronauten und einer Apollo-Raumfähre, die auf einer Saturn-V-Trägerrakete gestartet wurde. Apollo 8 umkreiste erstmals den Mond, Apollo 10 war die Generalprobe für eine Mondlandung und Apollo 13 musste vorzeitig abgebrochen werden. Die erste von sechs Missionen, die auch tatsächlich auf dem Mond landeten, war im Juli 1969 Apollo 11. Neil Armstrong und Buzz Aldrin betraten als erste Astronauten seine Oberfläche. Als Armstrong den ersten, historischen Schritt machte, sagte er: „Ein kleiner Schritt für einen Menschen, aber ein großer Sprung für die Menschheit.“

### Trägerrakete Saturn V

Die Apollo-Astronauten flogen in einer konischen (kegelförmigen) Kapsel auf der Trägerrakete Saturn V, der stärksten Rakete, die je gebaut wurde. Mit 111 m Höhe war die Saturn V so hoch wie ein 30-stöckiges Gebäude. Die Trägerrakete bestand aus drei Stufen. Die ersten beiden Stufen brachten die Apollo-Raumfähre in den Weltraum, die dritte brachte die Raumfähre auf den Kurs zum Mond.

### Apollo-Raumfähre

Die Raumfähre bestand aus 3 Modulen, dem Kommando-, dem Service- und dem Landemodul. Sie waren für ihre 400 000 km lange Reise zum Mond miteinander verbunden. Das Landemodul brachte dann 2 Astronauten auf die Mondoberfläche, während das dritte Besatzungsmitglied im Kommando- und Servicemodul auf einer Mondumlaufbahn kreiste. Die obere Hälfte des Landemoduls, die Aufstiegsstufe, brachte die beiden Astronauten zurück zum Kommando- und Servicemodul.

**21** Stunden verbrachten die Astronauten Neil Armstrong und Buzz Aldrin von Apollo 11 auf dem Mond. Die Astronauten von Apollo 17 blieben 3 Tage dort.

### Hin und zurück

Jede der 6 Apollo-Missionen, die auf dem Mond landeten, nahm dieselbe Route. Der Start erfolgte in Florida (USA) und die Astronauten landeten bei ihrer Rückkehr im Pazifik.

- 1 Die Trägerrakete Saturn V bringt die Apollo-Raumfähre auf eine Erdumlaufbahn.
- 2 Die dritte Raketenstufe mit der Raumfähre verlässt die Erdumlaufbahn in Richtung Mond.
- 3 Das Kommando- und Servicemodul koppelt von der dritten Stufe ab.
- 4 Die Module werden gedreht

- 5 und docken an die Landekapsel an. Die Stufe wird abgesprengt.
- 6 Die Raumfähre fliegt auf eine Mondumlaufbahn.
- 7 Die Landekapsel bringt 2 Astronauten zum Mond.
- 8 Der dritte Astronaut kreist in den Modulen um den Mond.
- 9 Die Aufstiegsstufe bringt die Astronauten zurück zu den

- 10 Modulen und wird abgetrennt.
- 11 Die Module nehmen Kurs auf die Erde und fliegen zurück.
- 12 Das Servicemodul wird abgesprengt.
- 13 Das Kommandomodul tritt in die Erdatmosphäre ein.
- 14 Die Aufstiegsstufe bringt die Astronauten zurück zu den

Der Flug von der Erde zum Mond dauerte etwa 3 Tage.

# Vulkane

Wenn heißes, geschmolzenes Gestein an der Erdoberfläche austritt, bricht ein Vulkan aus. Die meisten Vulkane befinden sich an den Rändern tektonischer Platten.

Als Magma bezeichnet man heißes, geschmolzenes Gestein, das sich tief in der Erdkruste oder im Mantel bildet. Wenn Magma an der Erdoberfläche austritt, nennt man es Lava. Große Schichtvulkane entstehen während einer ganzen Serie von Ausbrüchen. Bei jedem Ausbruch kommen neue Lava- und Ascheschichten hinzu. Vulkane teilt man in aktive, schlafende und erloschene Vulkane ein. Ein aktiver Vulkan ist in jüngerer Zeit ausgebrochen. Einen Vulkan, der schon lange nicht mehr ausgebrochen ist, aber wieder ausbrechen könnte, nennt man schlafend. Wenn ein Vulkan nicht wieder ausbrechen wird, ist er erloschen. Manche Vulkane brechen ein einziges Mal aus, andere können im Lauf der Zeit Tausende Male ausbrechen.

## Lavastrom

Bei manchen Vulkan- ausbrüchen strömt flüssige Lava aus. Es finden keine Explosionen statt, sodass sich keine Aschewolken bilden. Die Lava bewegt sich hangabwärts. Meist fließt sie langsamer, als ein Mensch rennen kann.



## Schlammeichen

Wenn heißer Wasserdampf und andere Gase aus dem Vulkan strömen, kann sich ein Schlammeichen bilden. Das Wasser kocht nicht, sondern die entweichenden Gase bilden Blasen.

**Gut für die Landwirtschaft**  
Vulkanische Asche kann den Boden sehr fruchtbar machen.

**Kratersee**  
Wenn sich der Krater eines Vulkans mit Regenwasser füllt, bildet sich ein See.

**Riss**  
Aus solchen Rissen tritt manchmal Lava aus.

## Maar

Der Krater entstand, weil Wasser im Boden auf heißes Magma traf, sodass es zu einer Wasserdampfsplaxion kam.

## Vulkanausbruch

Das Magma bahnt sich seinen Weg durch festes Gestein, bis es an die Erdoberfläche gelangt. Wenn es aufsteigt, werden die im Magma enthaltenen Gasbläschen größer. Dehnen sich die Gasbläschen schnell aus, kann das Magma zerbersten, sodass es explosiv als Asche und größere Brocken, die man vulkanische Bomben nennt, herausschießt. Wenn keine Explosion stattfindet, fließen Lavaströme an den Hängen des Vulkans herab.

**75 %** der aktiven Vulkane auf der Erde liegen unter Wasser.

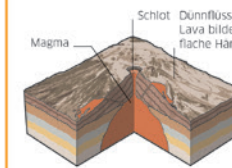
**60** Vulkane brechen durchschnittlich jedes Jahr aus.

Die Aschewolke kann bei einem heftigen Vulkanausbruch 60 km hoch sein.

51

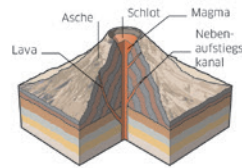
## Vulkantypen

Mehrere Faktoren bestimmen die Größe und Form eines Vulkans: Die Beschaffenheit und Menge des austretenden Magmas und ob die Ausbrüche explosiv sind oder nicht.



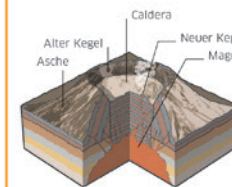
## Schildvulkan

Die Hänge des größten Vulkantyps sind nicht steil. Meistens tritt dünnflüssige Lava aus.



## Schichtvulkan

Die steilen Hänge dieser großen Vulkane bestehen aus vielen Lava- und Ascheschichten.



## Caldera

Solche Krater entstehen, wenn sich bei einem explosiven Ausbruch die Magmakammer fast völlig leert.



## Schlickens- oder Aschekegel

Diese niedrigen, regelmäßigen Kegel bestehen aus Asche oder lockerem Gesteinsmaterial.

## Aschewolke

Bei explosiven Ausbrüchen steigen Wolken aus sandkorn- großen Partikeln auf, die schließlich zu Boden fallen.

## Hauptkrater

Der größte Teil des Materials tritt hier aus.

## Hauptaufstiegskanal

Durch diesen Kanal steigt das meiste Magma auf.

## Vulkanische Bombe

Ein Gesteinsbrocken, der bei einem explosiven Ausbruch ausgeschleudert wird.

## Pyroklastischer Strom

Ein schnell fließender, gefährlicher Strom aus heißen Gasen, Asche und Gesteinsbrocken.

## Nebenkrater

Auch durch diesen Krater tritt Magma aus.

## Nebenaufstiegskanal

Dieser Kanal zweigt vom Hauptaufstiegskanal ab.

## Fumarole

Eine Öffnung im Boden, aus der heißer Wasserdampf und Gase austreten. Oft riecht es hier stark nach Schwefel.

## Geysir

Eine heiße Quelle, die ihr Wasser als Fontäne ausstößt.

## Lakkolith

Ein magmatischer Gesteinskörper, der die darüberliegenden Gesteinsschichten aufgewölbt hat.

## Dyke

Eine senkrecht eingedrungene Magmaschicht.

## Sill

Eine waagerechte Magmaschicht zwischen zwei Gesteinsschichten.

## Erlöschener Aufstiegskanal

Der aktive Aufstiegskanal kann im Lauf des Lebens eines Vulkans seine Lage verändern.

## Magmakammer

Magma sammelt sich unter dem aktiven Vulkan, manchmal in einem viele Kilometer großen Gebiet.

Die Raupe befestigt ein Polster aus gesponnenen Seide an einem Stängel und hält sich mit ihrem letzten Beinpaar fest.

Die alte Haut wird nach oben geschoben.

Der Schmetterling hat sich in der durchsichtigen Puppenhülle fertig entwickelt.

Die grüne Puppe ist zwischen den Blättern gut getarnt.

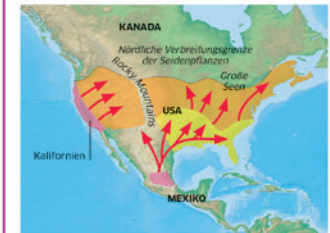
Der Kopf des Schmetterlings ist bereits zu erkennen.

Die leere Puppe bleibt zurück, nachdem der Schmetterling fortgefaltert ist.

Die Flügel sind anfangs noch weich und zerknittert.

### Eine weite Wanderung

Monarchfalter verbringen den Winter in warmen Wäldern in Mexiko und Kalifornien. Im Frühjahr fliegen sie auf der Suche nach Seidenpflanzen in Richtung Norden. Sie legen ihre Eier auf diesen Pflanzen ab und sterben. Die Schmetterlinge der nächsten Generation fliegen weiter nordwärts und legen wieder Eier. Die dritte Generation erreicht die kanadische Grenze. Die vierte Generation zieht die ganze Strecke wieder zurück in den Süden.



### Legende

■ Sommer ■ Winter  
■ Frühjahr → Zug in den Norden

**4 Letzte Häutung**  
Einige Stunden nachdem sie sich festgeheftet hat, häutet sich die Raupe ein letztes Mal. Unter der gestreiften Haut kommt eine leuchtend grüne Puppe zum Vorschein.

**5 Die Puppe**  
Schließlich bewegt sich die Puppe so lange hin und her, bis sich ihre alte Haut allmählich nach oben schiebt und dann abfällt.

**6 Verwandlung**  
Wenn die alte Haut abgefallen ist, wird die Puppe kürzer, glatter und unauffälliger grün. Im Innern wird der Körper der Raupe völlig umgeformt: Der Schmetterling entwickelt sich.

**7 Erkennbare Gestalt**  
Nach neun bis zehn Tagen wird die Puppe dunkler und der Schmetterlingskörper färbt sich schwarz. Das auffällige schwarze und orangefarbene Flügelmuster ist bereits sichtbar.

**8 Der Falter schlüpft**  
Wenn sich der Körper schwarz gefärbt hat, platzt die Puppenhülle unten auf und der Schmetterling schlüpft. Zunächst erscheint der Körper recht dick und die Flügel zu klein. Bald verändert sich jedoch die Gestalt.

**9 Entfaltung der Flügel**  
Der Schmetterling pumpt Blutflüssigkeit aus seinem Körper in die Flügelladern, sodass sie sich entfalten. Das dauert ungefähr 20 Minuten. Dann wartet er, bis die Flügel trocken und ausgehärtet sind.

**Bunte Warntracht**  
Der Falter ist giftig, denn die Raupe hat giftige Blätter gefressen. Die Warntracht warnt Vögel vor dem Gift.

**Antennen**  
Mit seinen langen Antennen nimmt der Falter Gerüche wie den Duft von Blütennektar wahr.

**Augen**  
Wie andere erwachsene Insekten hat ein Schmetterling Facettenaugen, die aus vielen winzigen Einzelaugen bestehen.

**Flügelschuppen**  
Winzige Schuppen bedecken wie Dachziegel die Flügel. Sie verleihen dem Schmetterling seine Farben und Muster.

**10 Der erwachsene Falter**  
Zwei Stunden nach dem Schlüpfen kann sich der Schmetterling dann in die Luft erheben. Er flattert ein paarmal mit den Flügeln, bevor er abhebt. Nun macht er sich auf die Suche nach süßem Blütennektar. Später hält er nach einem Partner Ausschau, um sich fortzupflanzen.

### Vom Ei zum Schmetterling

Es dauert ungefähr einen Monat, bis sich die Raupe zum Schmetterling verwandelt. Die kleine Raupe frisst zwei Wochen lang gierig, bis sie so groß und dick ist, dass sie sich verpuppen kann. Innerhalb von zehn Tagen verwandelt sie sich dann in einen Schmetterling.

**1 Die Raupe schlüpft**  
Das Falterweibchen legt seine Eier auf Seidenpflanzen ab. Ein Ei ist so groß wie ein Stecknadelkopf und hat eine hübsch strukturierte Schale. Nach einigen Tagen entwickelt sich im Ei eine winzige Raupe, die bald schlüpft. Sie verspeist ihre Eierschale, bevor sie sich von Blättern ernährt.



**Seidenpflanze**  
Wie viele Schmetterlinge legen Monarchfalter ihre Eier nur auf bestimmten Pflanzenarten ab. Die Raupen fressen die Blätter, bis sie sich in erwachsene Falter verwandeln.

Ein Weibchen hat ein Ei an die Unterseite eines Blatts geheftet.

Mit ihren kräftigen Mandibeln zerkleinert die Raupe das Blatt.

## Lebenszyklus

Aus dem Ei des Monarchfalters schlüpft eine flügellose Raupe, die die meiste Zeit damit verbringt, Pflanzen zu fressen. Schließlich verpuppt sie sich und verwandelt sich in einen wunderschönen Schmetterling.

Einige Insekten sehen bereits aus wie winzige Ausgaben ihrer Eltern, wenn sie aus dem Ei schlüpfen. Weil sie wachsen, müssen sie ihr Außenskelett mehrmals abwerfen und durch ein größeres ersetzen. Das ist schwierig und gefährlich. Einige Insektengruppen wie Schmetterlinge, Käfer und Fliegen haben eine bessere Lösung gefunden: Nur ihre Larven wachsen. Ein wurmförmiges Tier kann sein altes Außenskelett leicht abstreifen. Wenn die Larve ausgewachsen ist, verpuppt sie sich: Der Körper wandelt sich in den des erwachsenen Insekts um.

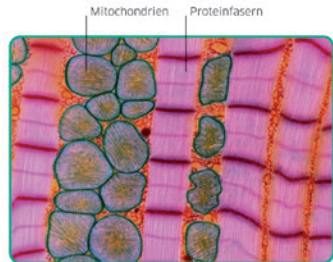
# Das Herz

Früher glaubten die Menschen, das Herz sei der Sitz von Gedanken und Gefühlen. Heute weiß man es besser: Es ist eine muskuläre Pumpe, die unermüdlich den Blutfluss aufrechterhält.

Im Gegensatz zu anderen Muskeln, die nach schwerer Beanspruchung eine Pause zum Erholen brauchen, arbeitet das Herz ununterbrochen. Es schlägt 70-mal pro Minute, 100 000-mal am Tag und 40 Millionen Mal im Jahr – und pumpt dabei während eines Menschenlebens so viel Blut, dass man damit drei Supertanker füllen könnte. Mit jedem Schlag pumpt das Herz etwa eine Tasse Blut in die 100 000 km langen Blutgefäße des Körpers. Eine kontinuierliche Versorgung mit frischem Blut ist für die Zellen lebensnotwendig, weil sie ohne Sauerstoff innerhalb von Minuten absterben würden.

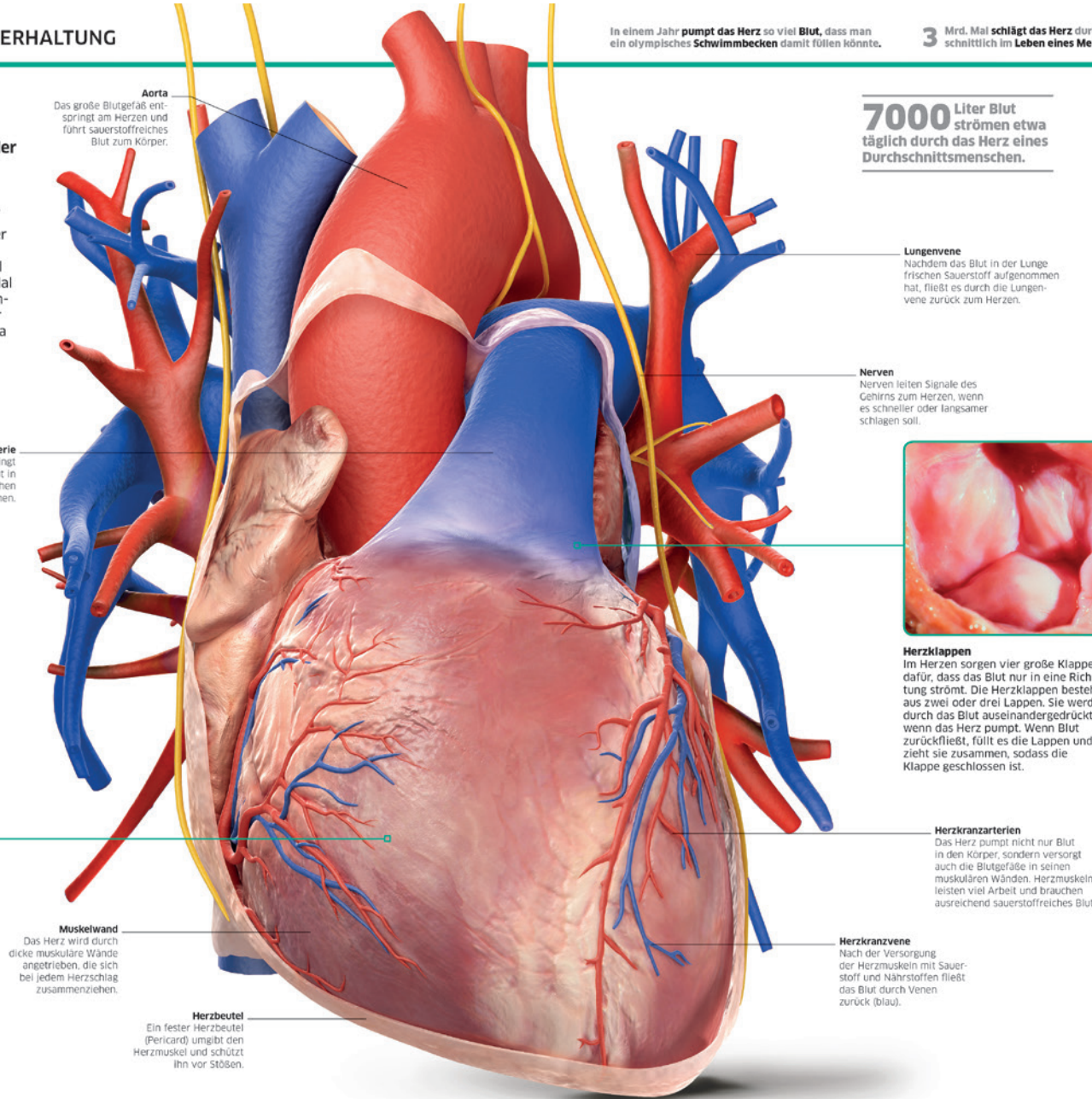
## Schlagendes Herz

Das Hohlorgan besitzt dicke Wände aus starken Muskeln und ist ungefähr so groß wie eine geballte Faust – und genauso stark. Der obere Teil des Herzens ist mit großen Blutgefäßen verbunden. Blut strömt durch die Venen in das Herz und füllt die Kammern des Herzens. Wenn das Herz schlägt, ziehen sich seine Muskeln zusammen und pressen das Blut in große Blutgefäße – die Arterien.



### Herzzellen

Das Herz besteht aus einem besonderen Muskelgewebe (Herzmuskulatur), das diese tausendfach vergrößerte Mikroskopaufnahme zeigt. Herzmuskelzellen arbeiten mit einer unglaublich hohen Energie rate und brauchen mehr Nährstoffe und Sauerstoff als andere Zellen. Sie verbrennen Fette und setzen die gewonnene Energie über ovale Körperchen, die Mitochondrien, frei. Sie besitzen wie normale Muskelzellen winzige Proteinfasern, die parallel verlaufen. Diese Fasern gleiten übereinander und verkürzen so die Zelle bei der Kontraktion.



In einem Jahr pumpt das Herz so viel Blut, dass man ein olympisches Schwimmbecken damit füllen könnte.

3 Mrd. Mal schlägt das Herz durchschnittlich im Leben eines Menschen.

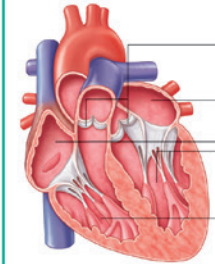
5 Stunden kann ein Spenderherz außerhalb des Körpers überleben.

157

**7000 Liter Blut** strömen etwa täglich durch das Herz eines Durchschnittsmenschen.

## Aufbau des Herzens

Das Herz ist in zwei Hälften unterteilt. Die rechte Hälfte pumpt Blut in die Lunge, um Sauerstoff aufzunehmen. Die linke Hälfte pumpt sauerstoffreiches Blut in den Körper.



**Herzklappen**  
Die Klappen verhindern, dass Blut zurückströmt.

**Vorhof**  
Jede Herzhälfte besitzt einen Vorhof (Atrium).

**Linke Herzkammer**  
Die größere muskuläre Kammer pumpt Blut in den gesamten Körper.

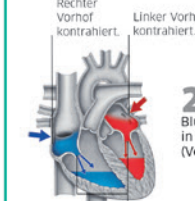
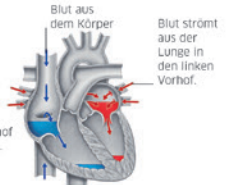
**Rechte Herzkammer**  
Die kleinere rechte Kammer (Ventrikel) pumpt Blut zur Lunge.

## Herzschlagzyklus

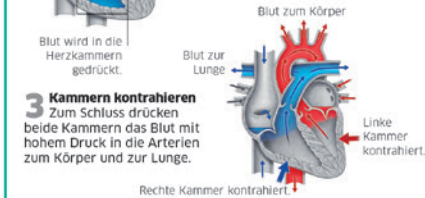
Jeder Herzschlag erfolgt in mehreren, sorgfältig abgestimmten Schritten. Die Reihenfolge wird durch elektrische Signale gesteuert, die sich durch die Herzwand ausbreiten und die Kontraktion der Herzzellen auslösen.

### 1 Auffüllen

Zwischen zwei Herzschlägen füllt Blut aus den Venen die beiden Vorhöfe (Atria).



**2 Vorhöfe kontrahieren**  
Die Vorhöfe drücken das Blut durch die Herzklappen in die beiden Herzkammern (Ventrikel).



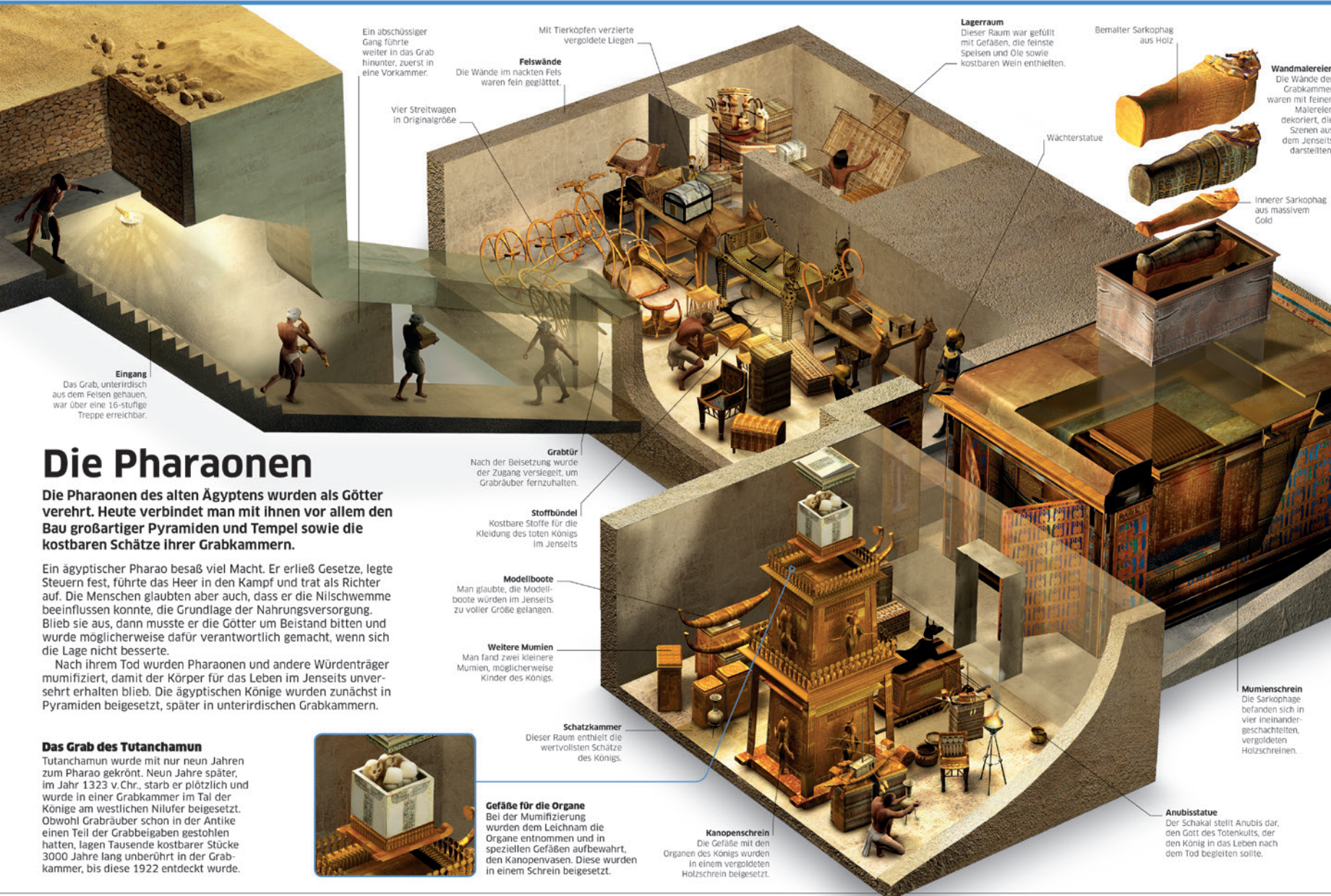
**3 Kammern kontrahieren**  
Zum Schluss drücken beide Kammern das Blut mit hohem Druck in die Arterien zum Körper und zur Lunge.

## Schnell und langsam

Das Herz kann bis zu 200-mal in der Minute schlagen, wenn man aufgeregt ist oder Sport treibt. Der Herzschlag sinkt auf ungefähr 60 Schläge pro Minute im Schlaf.

Mittlere Herzrate:  
**70–80**  
Schläge/min





## Die Pharaonen

Die Pharaonen des alten Ägyptens wurden als Götter verehrt. Heute verbindet man mit ihnen vor allem den Bau großartiger Pyramiden und Tempel sowie die kostbaren Schätze ihrer Grabkammern.

Ein ägyptischer Pharao besaß viel Macht. Er erließ Gesetze, legte Steuern fest, führte das Heer in den Kampf und trat als Richter auf. Die Menschen glaubten aber auch, dass er die Nilschwemme beeinflussen konnte, die Grundlage der Nahrungsversorgung. blieb sie aus, dann musste er die Götter um Beistand bitten und wurde möglicherweise dafür verantwortlich gemacht, wenn sich die Lage nicht besserte.

Nach ihrem Tod wurden Pharaonen und andere Würdenträger mumifiziert, damit der Körper für das Leben im Jenseits unverändert erhalten blieb. Die ägyptischen Könige wurden zunächst in Pyramiden beigesetzt, später in unterirdischen Grabkammern.

### Das Grab des Tutanchamun

Tutanchamun wurde mit nur neun Jahren zum Pharao gekrönt. Neun Jahre später, im Jahr 1323 v. Chr., starb er plötzlich und wurde in einer Grabkammer im Tal der Könige am westlichen Nilufer beigesetzt. Obwohl Grabräuber schon in der Antike einen Teil der Grabbeigaben gestohlen hatten, lagen Tausende kostbarer Stücke 3000 Jahre lang unberührt in der Grabkammer, bis diese 1922 entdeckt wurde.



### Wie entsteht eine Mumie?

Die Ägypter glaubten, die Seele eines Toten würde im Jenseits leiden, wenn ihr Körper in dieser Welt Schaden nahm. Reiche Ägypter sorgten daher dafür, dass ihre Körper nach dem Tod haltbar gemacht wurden. Die Methoden waren so gut, dass viele dieser Mumien bis heute unverändert sind.

- 1 Die Entnahme der Organe**  
Zuerst wurde der Leichnam in Wein gewaschen, danach entfernte der Priester die inneren Organe. Das Herz blieb im Körper, denn die Ägypter sahen in ihm den Sitz der Seele.
- 2 Trocknung des Leichnams**  
Der ausgehöhlte Körper wurde mit Leinwand gefüllt, die in Natron getränkt waren, ein natürliches Salz, das dem Körper das Wasser entzieht. 40 Tage ließ man es wirken.
- 3 Waschung des Leichnams**  
Nach dem Trocknen wurde das Salz mit Wein abgewaschen. Danach wurde der Körper mit Sägemehl und in Harz getränkten Leinwand gefüllt. Die Haut wurde mit Duftölen und manchmal zusätzlich mit Harz eingerieben.
- 4 Einwickeln**  
Als Nächstes wurde die Mumie in Binden eingewickelt. Auch Amulette wurden als Schutz mit eingewickelt. Den Abschluss bildete eine verzierte Totenmaske.
- 5 In den Sarg**  
Nun kam die Mumie in den Sarkophag, der mit den Gesichtszügen des Verstorbenen bemalt war. Die Mumien reicher Menschen wurden in mehreren ineinandergeschachtelten Särgen beigesetzt, die wiederum in große Holzschreine kamen.
- 6 Die Beisetzung**  
70 Tage nach dem Tod wurde die Mumie beigesetzt. In einer Prozession wurden Sarg und Grabbeigaben in die Grabkammer gebracht, die zum Schutz vor Grabräubern dicht verschlossen wurde.



### Totenpriester

Die Mumifizierung war ein religiöses Ritual und fand unter der Aufsicht von Priestern statt. Einer trug eine Schakalmaske, die Anubis darstellte, den Gott, der die Seelen der Toten begleitete.

**IN TUTANCHAMUNS GRAB BESITZT NUR DIE GRABKAMMER WANDMALEREIEN. DAS DEUTET DARAUF HIN, DASS DAS GRAB IN ALLER EILE VORBEREITET WURDE.**