

MARINA UND ANDERE ELEPHANTEN

Sonderausstellung des Phyletischen Museums Jena



MARINA UND ANDERE ELEPHANTEN

Sonderausstellung des Phyletischen Museums Jena

In dieser Broschüre werden ausschließlich die biologischen Aspekte behandelt, im Gegensatz zur Ausstellung, die sich auch mit der Kulturgeschichte der Elephanten beschäftigt.

Ausstellungskonzeption	Prof. Dr. Martin S. Fischer Dr. Hans-Otto Vent Dr. Hans Pohl Dipl. Des. Minka Kudraß
Text	Prof. Dr. Martin S. Fischer Dr. Hans-Otto Vent
Graphik	Dipl. Des. Minka Kudraß Leila Al-Kuwaiti
Präparation	Matthias Krüger Renate Rub
Digitale Präsentation	Martin Groß George Schwanitz
Sponsoren	Ernst Abbe Stiftung

BIOLOGIE

Sie sind weit gekommen, die Elefanten. Aber woher? Wie steht es um die lieben Verwandten, haben sie überhaupt noch welche?

Wie funktionieren Elefanten und was geht eigentlich auf und in ihnen vor?

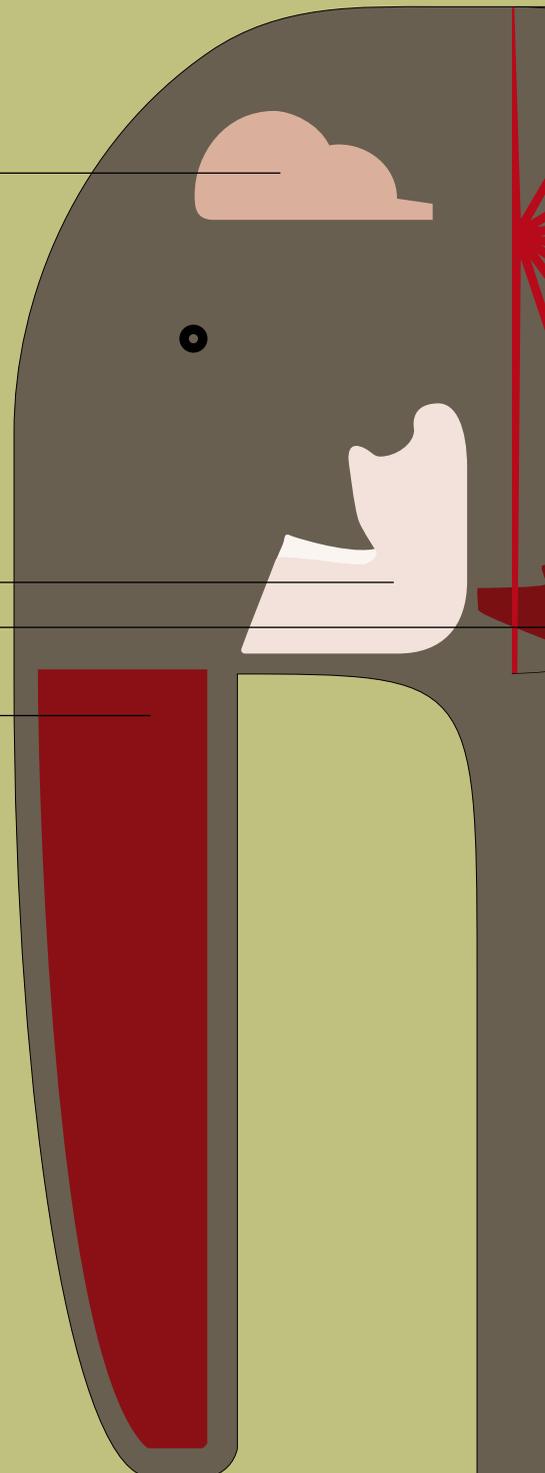
Gehirn S. 14–15

Zähne S. 18–21

Kehlkopf S. 24–25

Rüssel S. 22–23

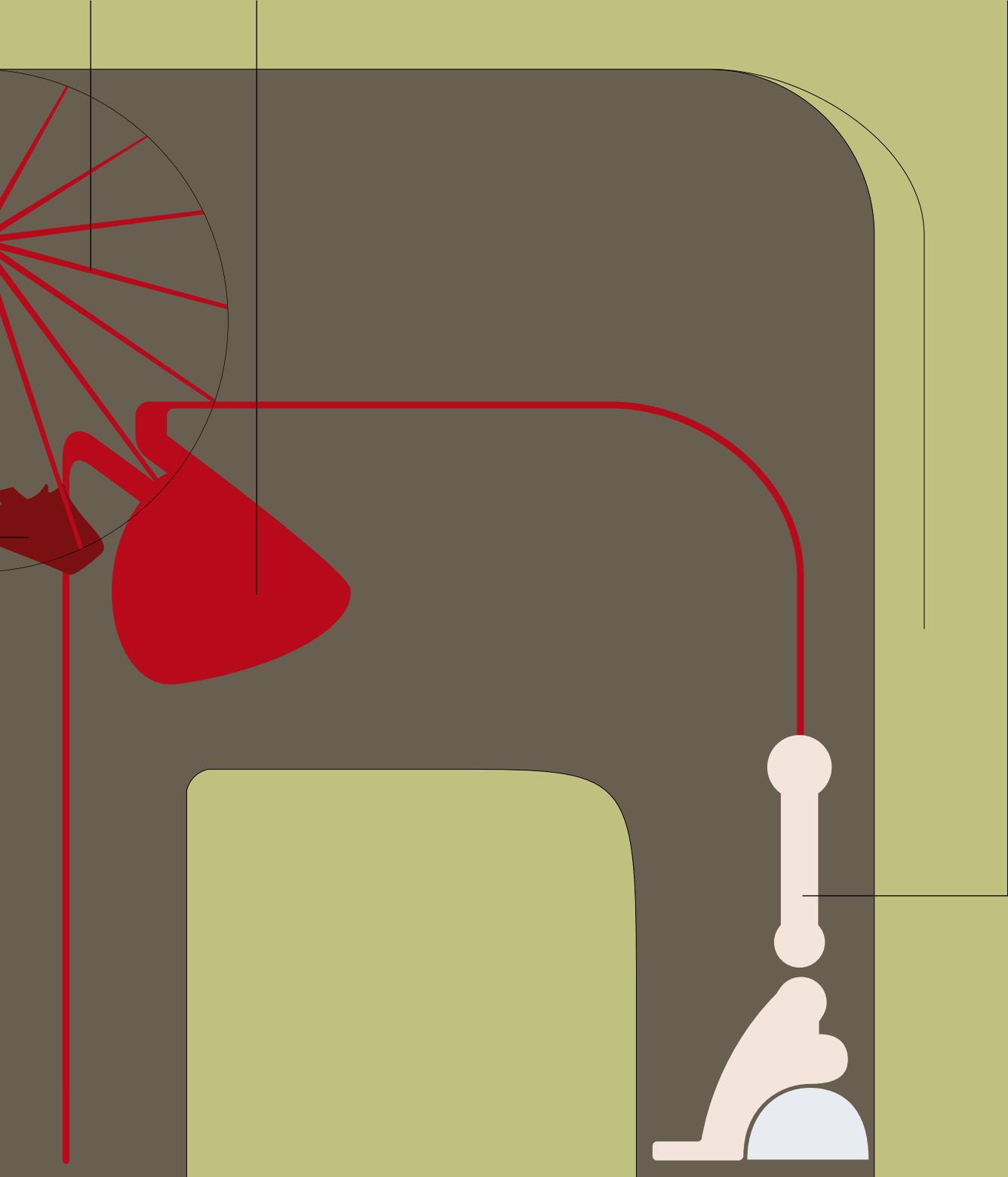
- Stammesgeschichte S. 4–5
 - Klein ganz groß S. 6–7
 - Rezente Arten S. 8–9
 - Extremitäten S. 10–11
 - Schädelwachstum S. 12–13
 - Gehirn S. 14–15
 - Elfenbein S. 16–17
- Allgemeine Zahnfakten S. 18–19
 - Zahnwechsel S. 20–21
- Multifunktionsorgan S. 22–23
 - Der Kehlkopf S. 24–25
 - Herzklopfen S. 26–27
 - Ganz Ohr S. 28–29
 - Verdauung S. 30–31
 - Die Haut S. 32–33
- Sozialverhalten S. 34–35
- Entwicklung S. 36–37

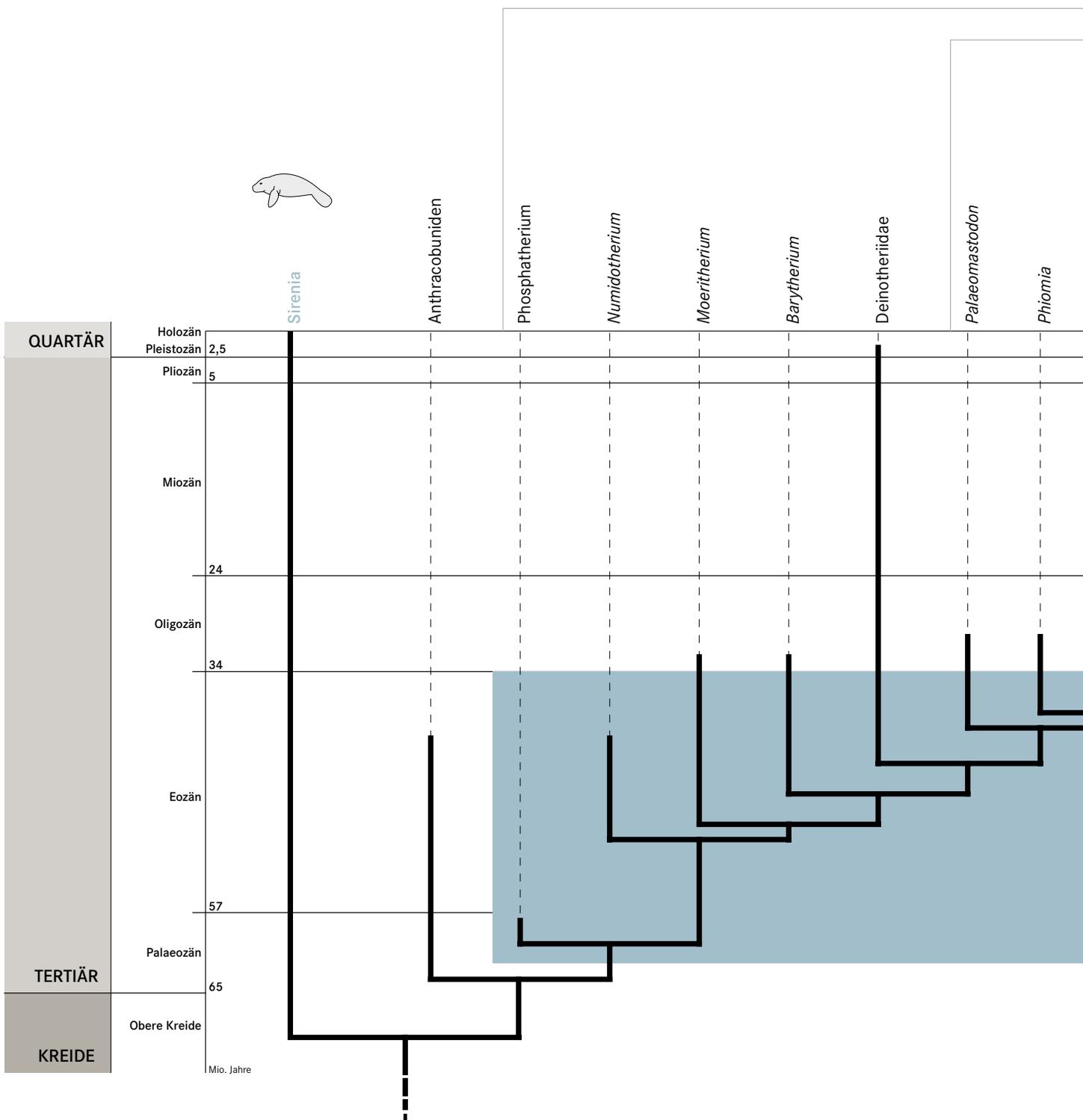


Ohr S. 28-29

Herz S. 26-27

Extremitäten S. 10-11



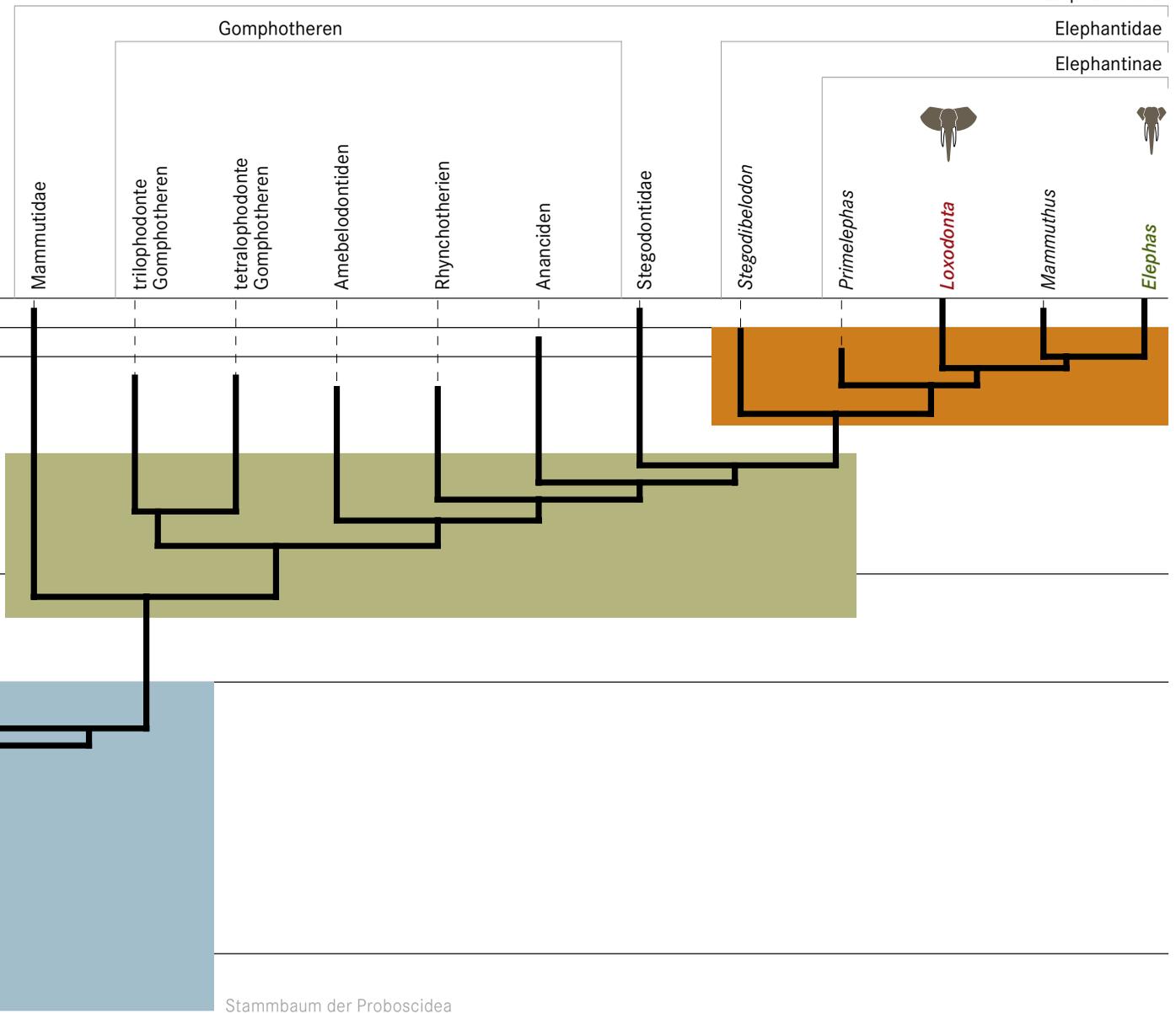


Stammesgeschichte

Die heutigen Elefanten bilden zusammen mit allen ausgestorbenen Formen von Rüsseltieren die Gruppe der Proboscidea (griech. proboskís, Rüssel).

Proboscidea sind eine von 18 Großgruppen innerhalb der plazentalen Säugetiere (Eutheria). Die nächstverwandte Gruppe sind die Seekühe (Sirenia). Die letzte gemeinsame

Stammart der Rüsseltiere und Seekühe lebte wahrscheinlich bereits in der Oberen Kreide vor über 65 Mio. Jahren. Da die frühesten fossilen Rüsseltiere heutigen Flußpferden ähnlich waren und selbst heutige Elefanten Merkmale aufweisen, die eine ursprüngliche Lebensweise im Wasser erkennen lassen, gehen Wissenschaftler davon aus, daß



Stammbaum der Proboscidea

1. , 2. und 3. Aufspaltung (Radiation)

Seekühe zum ausschließlichen Wasserleben übergingen und die Elefanten wieder reine Landtiere wurden. Neben anatomischen Übereinstimmungen wie der zweizipfeligen Herzspitze bestätigen auch viele molekulargenetische Untersuchungen die unmittelbare Verwandtschaft von Rüsseltieren und Seekühen. Dagegen ist heute wie

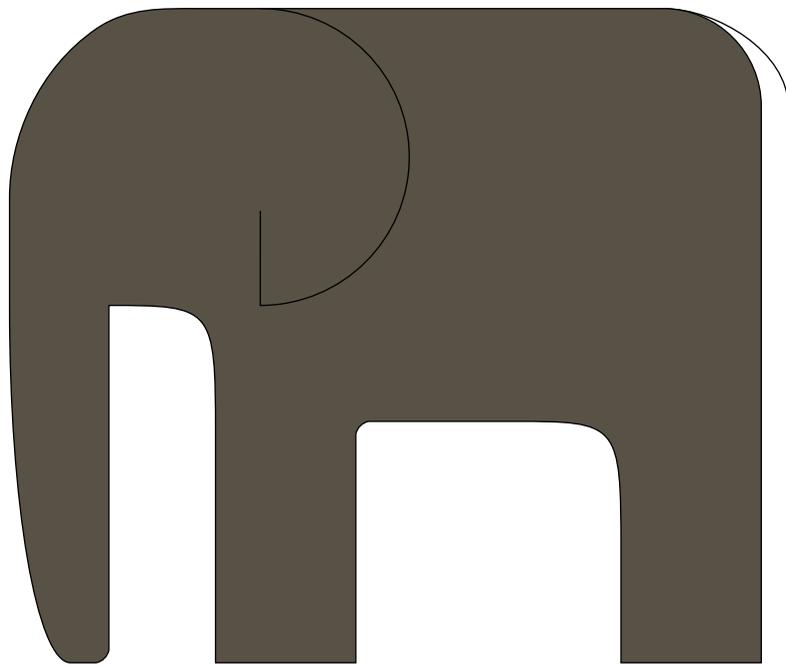
schon seit 150 Jahren umstritten, wer der nächste Verwandte ist. Viele sehen in den Schliefern (Hyracoidea) immer noch die kleinen Verwandten der Elefanten und Seekühe. Andere gehen aber von einer Verwandtschaft von Schliefern und Unpaarhufern wie Pferde, Tapire und Nashörner aus.



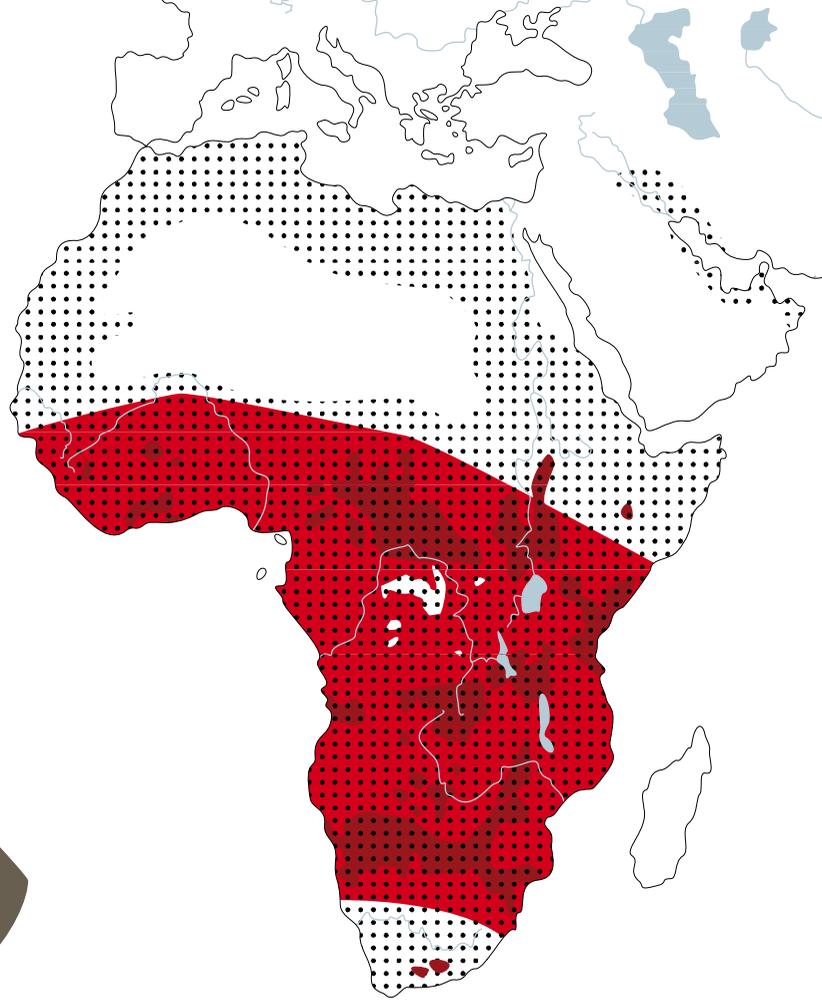
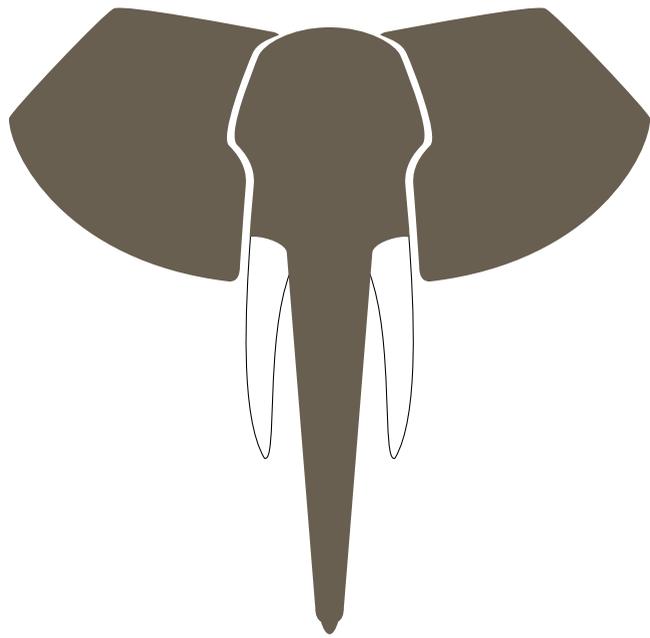
Klein ganz Groß

Die in verschiedenen stammesgeschichtlichen Entwicklungsreihen zu beobachtende Größenzunahme der Tiere (COPEsche Regel) trifft auch in besonderem Maße für Rüsseltiere zu. Größere Tiere brauchen zwar mehr Energie, aber der Stoffumsatz pro Gewichtseinheit wird kleiner, wenn ein Tier größer wird. Dies kann unter bestimmten Umständen ein Vorteil sein. Vom nicht mal fuchsgroßen Phosphatherium bis zum

furchteinflößenden Mammut gibt es eine Größenzunahme und Vielfalt in der Ausbildung von Gebiß und Skelett. Die Elephanten wurden zwar nicht ganz so groß wie ihr ausgestorbener Verwand-



ter, sind dafür aber nun die größten lebenden Landsäugetiere der Welt und nicht das Mammut. Aber wahrscheinlich wird ihnen ähnlich wie ihrem großen Bruder nicht einmal **ihre Größe oder ihre Kraft gegen den Menschen helfen.**



Rezente Arten

Die zwei heutigen Arten sind die letzten Vertreter einer einst formvielfältigen Gruppe, die in 60 Millionen Jahren mit weit über 160 fossil belegten Arten alle Kontinente ausser Australien besiedelten.

Afrikanischer Elefant

Loxodonta africana (Loxodonta - gebogener Zahn)

Unterarten Afrikanischer Savannenelefant *Loxodonta africana africana*; Waldelefant *Loxodonta africana cyclotis*

Abfallend, ungedrungen

Groß

Rund und kurz

Zwei Greiffinger

Beide Geschlechter

Runzlig, wenig Haar

Sattelrücken

Zu den Hinterbeinen schräg herunter

Vorne fünf, hinten meist drei

Kopfform

Ohren

Unterlippe

Rüssel

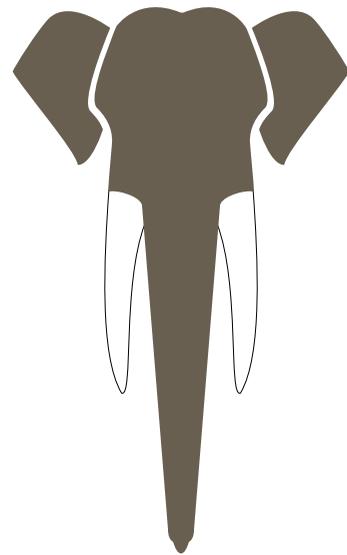
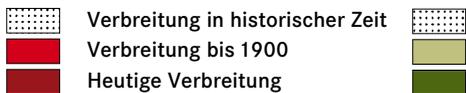
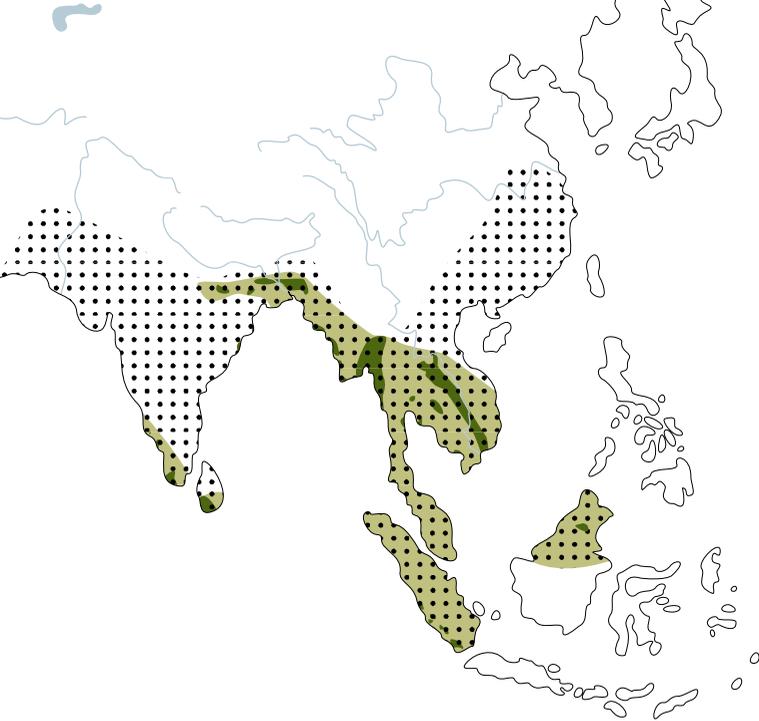
Stoßzähne

Haut

Rückenlinie

Bauchlinie

Nägel



Die Wissenschaftler sind sich allerdings uneins, ob es nun zwei Arten sind, der Afrikanische und der Asiatische, drei mit dem Waldelefanten, wenn nicht sogar fünf, wie genetische Untersuchungen schließen lassen könnten.

Asiatischer Elefant

Elephas maximus (maximus - größter)

Unterarten Indischer Elefant *Elephas maximus indicus*;

Malayaelefant *Elephas maximus hirsutus*;

Sumatraelefant *Elephas maximus sumatranus*;

Ceylonelefant *Elephas maximus maximus*

Zwei Höcker, gedrungen, Stirn eingesenkt

Klein

Spitz und lang

Ein Greiffinger

Bullen

Wenig runzlig, etwas mehr Haar

Buckelrücken

Gerade oder durchhängend

Vorne fünf, hinten meist vier

Extremitäten

Säulenbeine

Der Begriff Säulenbeine beschreibt nicht dicke, starre Beine, sondern eine andere Charakteristik des Körperbaus, die Gelenkanordnung. Sind bei den meisten Säugetieren die Gelenke der Extremitäten fast im 45°-Winkel zueinander angeordnet, so sind sie bei den Elefanten übereinander gelagert. Ständige Muskelbeanspruchung wird so vermieden und der Energiebedarf herunterschraubt. Das verhindert allerdings sehr schnelle Bewegungen und hat die Elefanten der Sprungfähigkeit beraubt.

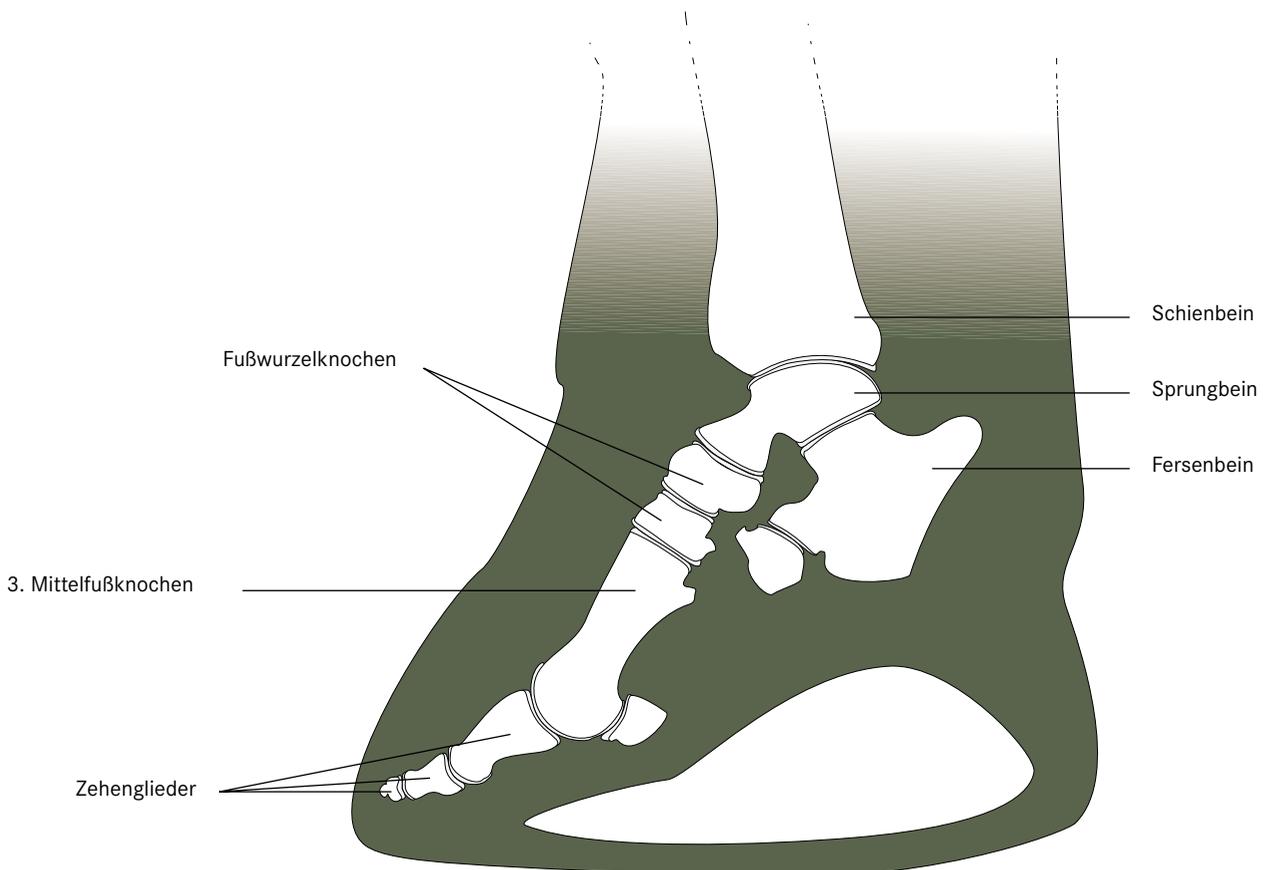
Fortbewegung

Elefanten bewegen sich nur im Schritt fort. Auch wenn sie rasch laufen, geschieht dies nicht im Trab oder Paßgang. Beim Schritt sind in der Vorschwingphase meistens drei Beine auf dem Boden, bei Passgang und Trab zwei. Die Spitzengeschwindigkeit beträgt entgegen vieler Angaben maximal 25 km/h, diese wird bereits von zwei- bis dreijährigen Elefanten erreicht.

Zehenspitzenwandler

Elefanten sind tatsächlich Zehenspitzenwandler. Die Mittelhand- und Handwurzelknochen sowie die Mittelfuß- und Fußwurzelknochen ruhen auf den großen Sohlenpolstern aus Bindegewebe. Die vier Sohlenflächen haben zusammen eine Fläche von etwa einem Quadratmeter. Der Druck pro Quadratzentimeter ist hierdurch unter einem Elefantenfuß geringer als unter der menschlichen Ferse. Die großen, nachgiebigen Sohlenflächen passen sich dem Untergrund so an, daß die tonnenschweren Tiere fast lautlos durch Steppen und Wälder wandern und wenig Spuren hinterlassen.

RECHTS Skelett der Vorderextremitäten. Gut zu erkennen sind die übereinander gelagerten Gelenke. *UNTEN* Schematische Darstellung – Längsschnitt durch einen Fuß





Schädelwachstum



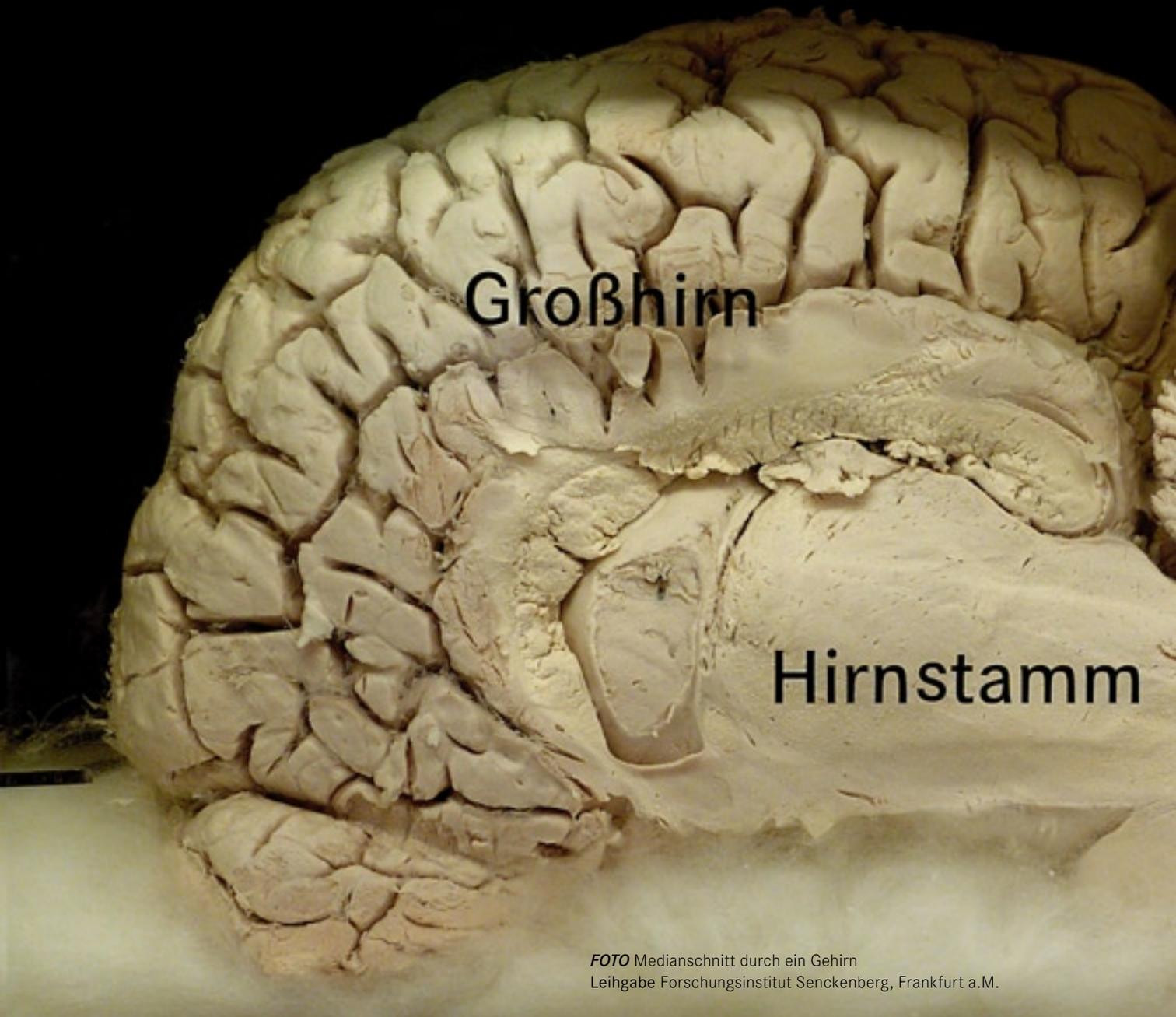
Medianschnitt durch einen Schädel

Zwischen der knöchernen Gehirnkapsel und der Außenfläche des Schädels wächst eine Knochenstruktur im **Leichtbauprinzip**. Deren Räume sind pneumatisiert, das bedeutet sie sind luftgefüllt und stehen mit den Stirnhöhlen und anderen Nebenhöhlen des Schädels in Verbindung.



Schematische Darstellung der Formveränderung

Die **lebenslange Formveränderung** am Schädel der Elefanten ist für die Verankerung der immer schwerer werdenden Stoßzähne und die Anheftung der mächtigen Rüsselmuskulatur erforderlich. Das Gehirn benötigt einen relativ geringen Raum und es hat keinen formbildenden Einfluß.



Gehirn

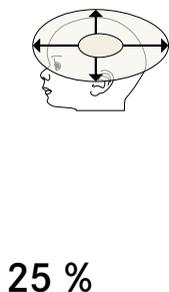
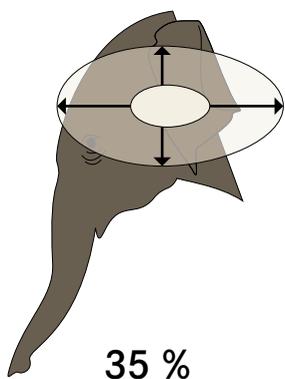
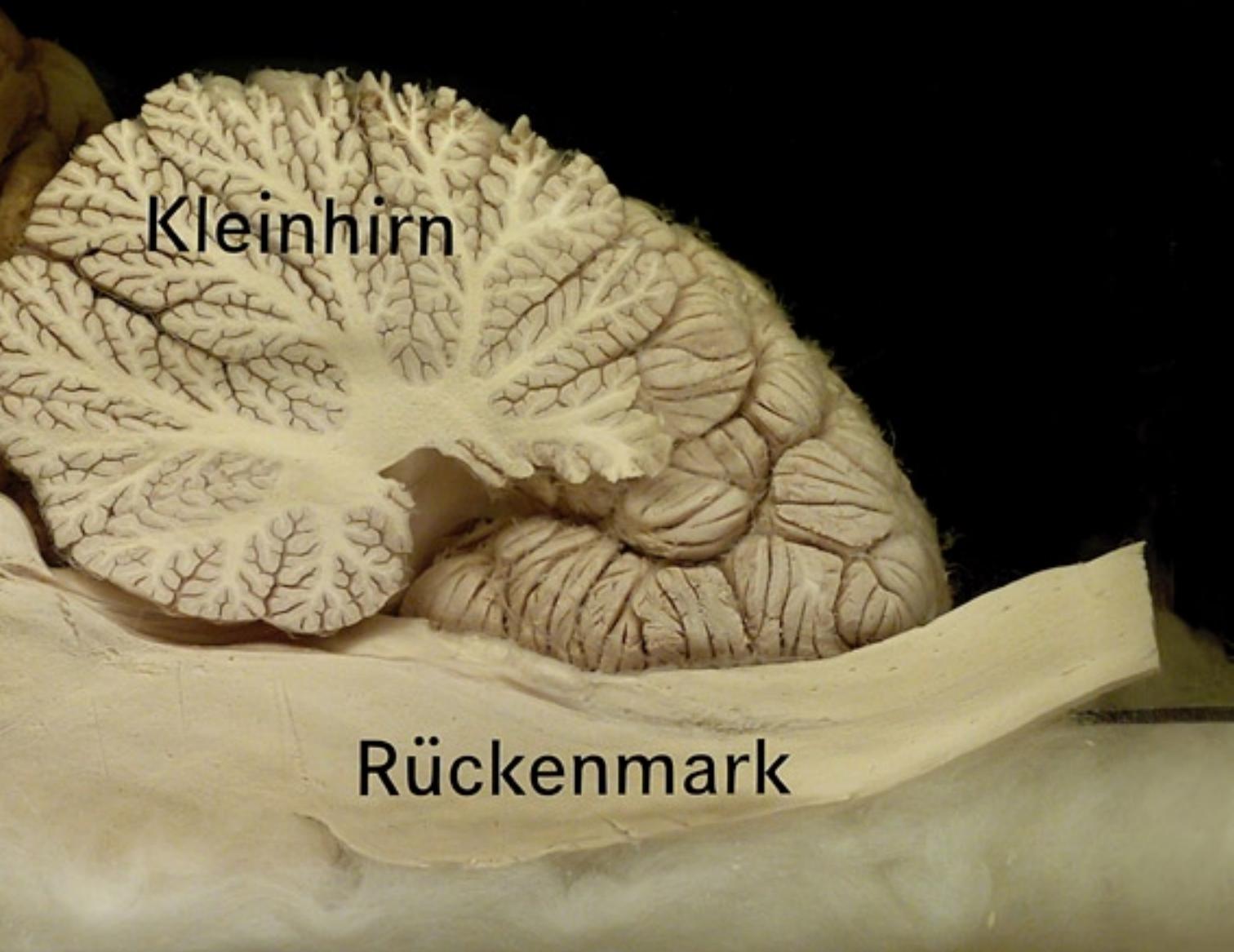
Elefanten besitzen mit 5,5 kg das schwerste Gehirn aller Landtiere. Die Oberfläche besonders des Großhirns (Cerebrum) und des Kleinhirns (Cerebellum) ist durch Furchung noch weiter vergrößert.

Die vielseitige Verwendung des Rüssels erfolgt, ähnlich unseren Händen, unter Augenkontrolle und ist eine Ursache für die hohe Leistungsfähigkeit des Elephantengehirns.

Gedächtnisinhalte speichert der stark entwickelte Schläfenlappen des Großhirns. Das sprichwörtliche Elefanten-

gedächtnis ist vor allem für das Auffinden von Wasserstellen und Futterplätzen überlebenswichtig. So legt eine Leitkuh mit ihrer Herde während der Trockenperioden täglich bis zu 80 km zurück, um eine unterirdische Wasserstelle in der Steppe wiederzufinden.

Auch die Hirnregionen für Geruchssinn und Gehör sind bei Elefanten besonders ausgeprägt. Die individuelle Erkennung erfolgt beispielsweise unter anderem durch den persönlichen Geruch.



Wachstum

Das Gehirn eines neugeborenen Elefanten hat erst 35 % des Adultgewichts, bei den meisten anderen Säugetieren beträgt das Gewicht bei der Geburt bereits 90 % des Endgewichts. Bei Menschen liegt dieser Wert lediglich bei 25 %. Die niedrigen Werte von Mensch und Elefant verweisen auf die lange nachgeburtliche Hirnentwicklung und Lernphase.



Elfenbein

Im germanischen Helfantbein hat das Wort seinen Ursprung, doch sind die Stoßzähne keine Knochen, sondern die extrem vergrößerten Schneidezähne des Oberkiefers. Sie folgen den Milchstoßzähnen und haben zu diesem Zeitpunkt auch noch eine Schmelzkappe an der Spitze, die aber rasch abgenutzt wird. Wie bei anderen Zähnen findet man im Inneren Nervengewebe und Blutgefäße zur Versorgung; auch sind die Stoßzähne empfindlich gegenüber äusseren Einwirkungen.

Hauptbestandteil ist Zahnbein, was die Stoßzähne verhältnismäßig weich und bearbeitbar macht, außerdem werden einige Mineralien eingelagert, die sich je nach Herkunft und Geschlecht unterscheiden.

Afrikanische Elephanten weisen sie beidgeschlechtlich auf, bei den Asiatischen tragen sie vor allem die Bullen, die Kühe haben, wenn überhaupt, nur sehr dünne Stoßzähne,

die, einmal abgebrochen, nicht mehr nachwachsen. Allgemein wachsen die Stoßzähne lebenslang, bis zu 17 cm im Jahr.

Der größte bekannte Stoßzahn war bei den Afrikanischen Elephanten 3,26 m lang, bei den Asiatischen der längste 3,02 m.

Derartige Stoßzähne wird man heutzutage wahrscheinlich nicht mehr finden, da zur Hochzeit der Elephantenjagd Ende 18., Anfang 19. Jahrhundert vor allem die Elephanten mit großen und langen Stoßzähnen geschossen wurden. Da die Größe vererbt wird, konnte sie wahrscheinlich aufgrund der intensiven Bejagung, bis zu 70.000 im Jahr, nicht in die Gegenwart weitergegeben werden.

Stoßzähne wurden, wenn nicht die Trophäensucht der Antrieb war, unter anderem für Klaviertasten und Billardbälle gebraucht.



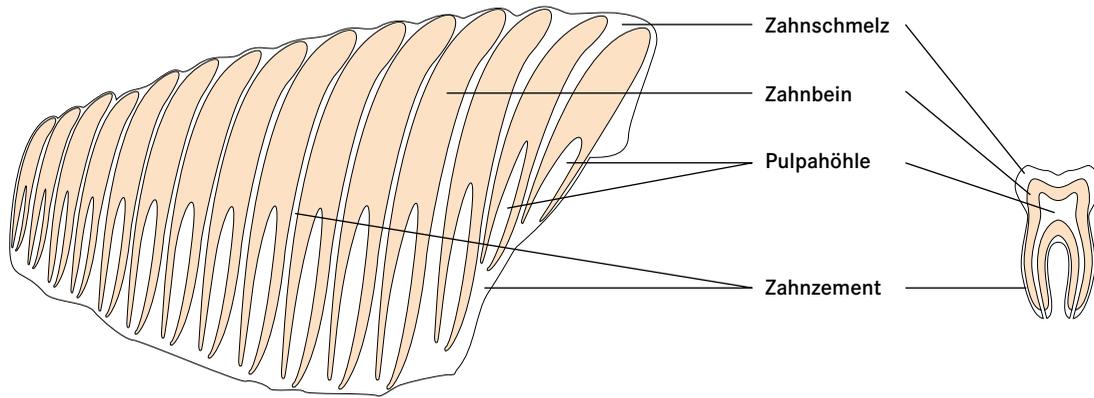
Affenparade. Elfenbein geschnitzt, graviert, Holz lackiert. Japan. **OBEN LINKS** Pantoffeln. Elfenbein geschnitzt, gedrechselt. Indien-Bengalen
OBEN RECHTS Kartentui. Elfenbein geschnitzt. China; Leihgaben des Museums für Völkerkunde Dresden
RECHTS Nahaufnahme eines Elephantenstoßzahns



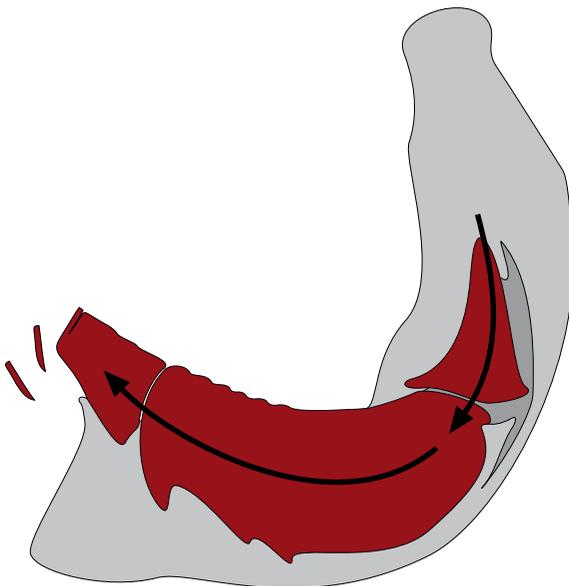
Allgemeine Zahnfakten

Die frühen Vorfahren der Elefanten besaßen ein Gebiß mit Schneide- und Mahlzähnen. Die Zähne verschmolzen teilweise miteinander und die kleinen Backenzähne entwickelten sich zu den wuchtigen, aus Lamellen bestehenden

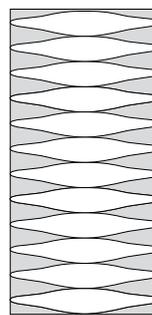
Molaren, so daß die Nahrung besser zerkleinert werden konnte. Die oberen Schneidezähne entwickelten sich zu den Stoßzähnen.



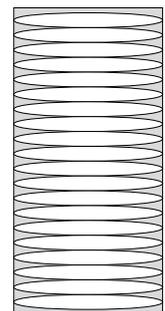
SCHEMA Längsschnitt durch den Backenzahn eines Afrikanischen Elefanten und des Menschen



Schema Unterkiefer. Durch **DREHUNG DER ZÄHNE** und Formveränderungen des Schädels werden die Backenzähne stetig nachgeschoben, sodaß der ältere, abgekaute Zahn nach vorne gedrückt wird, wo er lamellenweise abbricht.



A



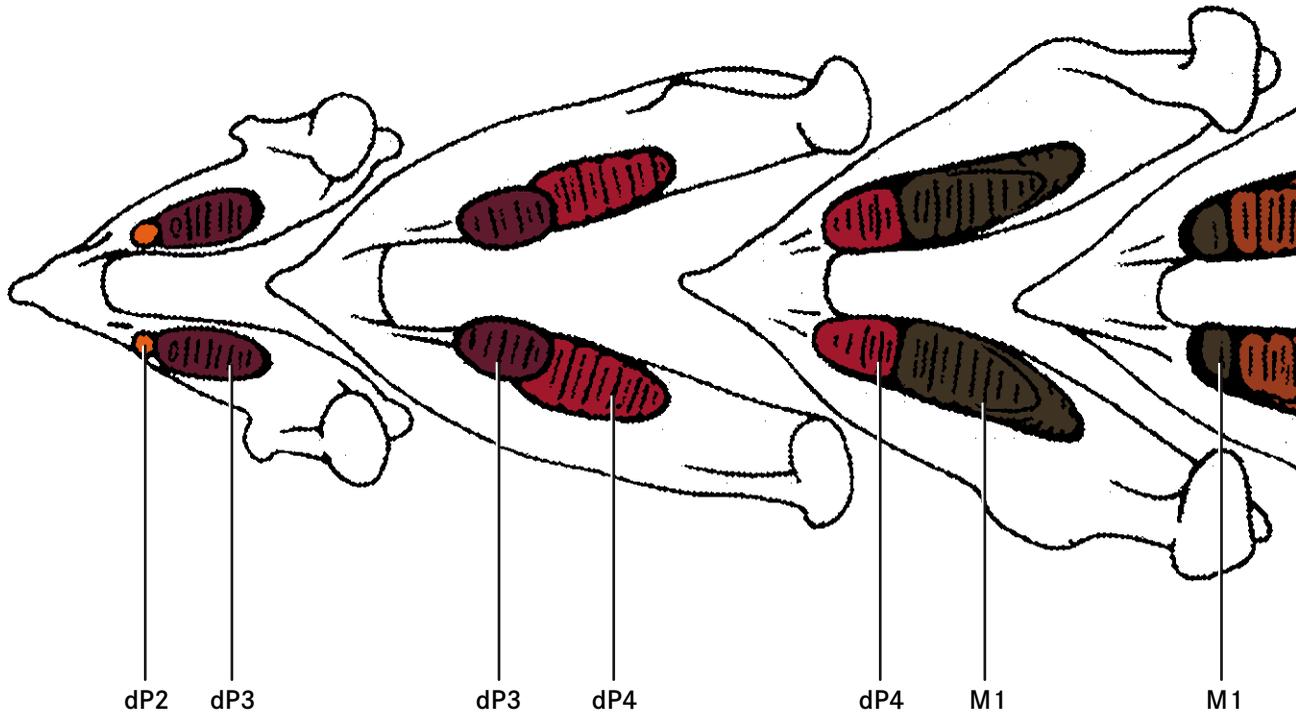
B

Schema. Die Zähne der beiden Elefantenarten weisen unterschiedlich strukturierte **KAULEISTEN** auf.

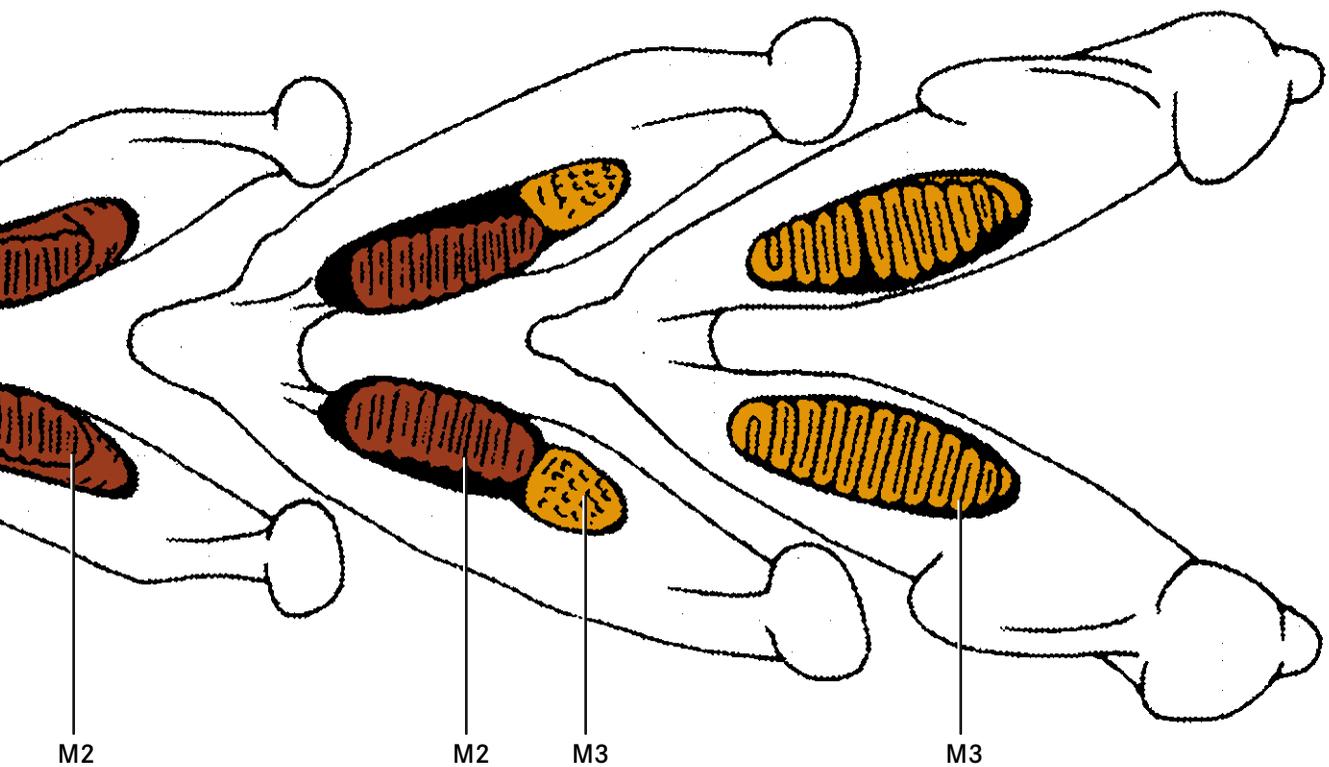


Längsschnitt durch den Backenzahn eines Afrikanischen Elefanten.
Leihgabe Forschungsinstitut Senckenberg, Frankfurt a.M.

Zahnwechsel



Bei Elefanten sind je Kieferhälfte nur sechs Zähne angelegt. In den ersten Lebensjahren haben Elefanten zwei Milchbackenzähne in jeder Kieferhälfte (**dP2**, **dP3**). Der dritte Milchbackenzahn (**dP4**) bricht mit etwa sechs bis acht Jahren durch.



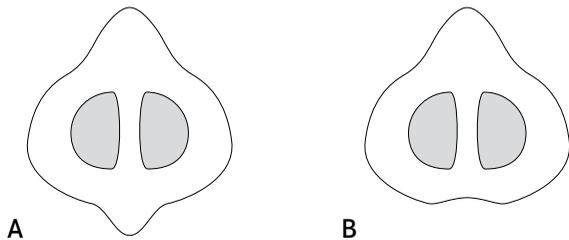
SCHEMA Darstellung des Zahnwechsels am Unterkiefer

Es folgen nacheinander drei Backenzähne (**M1**, **M2**). Der sechste und letzte Backenzahn (**M3**) bricht mit etwa 35 bis 40 Jahren durch; wenn dieser abgekaut ist, sterben Elefanten zwangsläufig. Im Zoo kann die Lebenserwartung durch Kraftfutter verlängert werden.

Multifunktionsorgan Rüssel mit 150.000 Muskelfaserbündeln

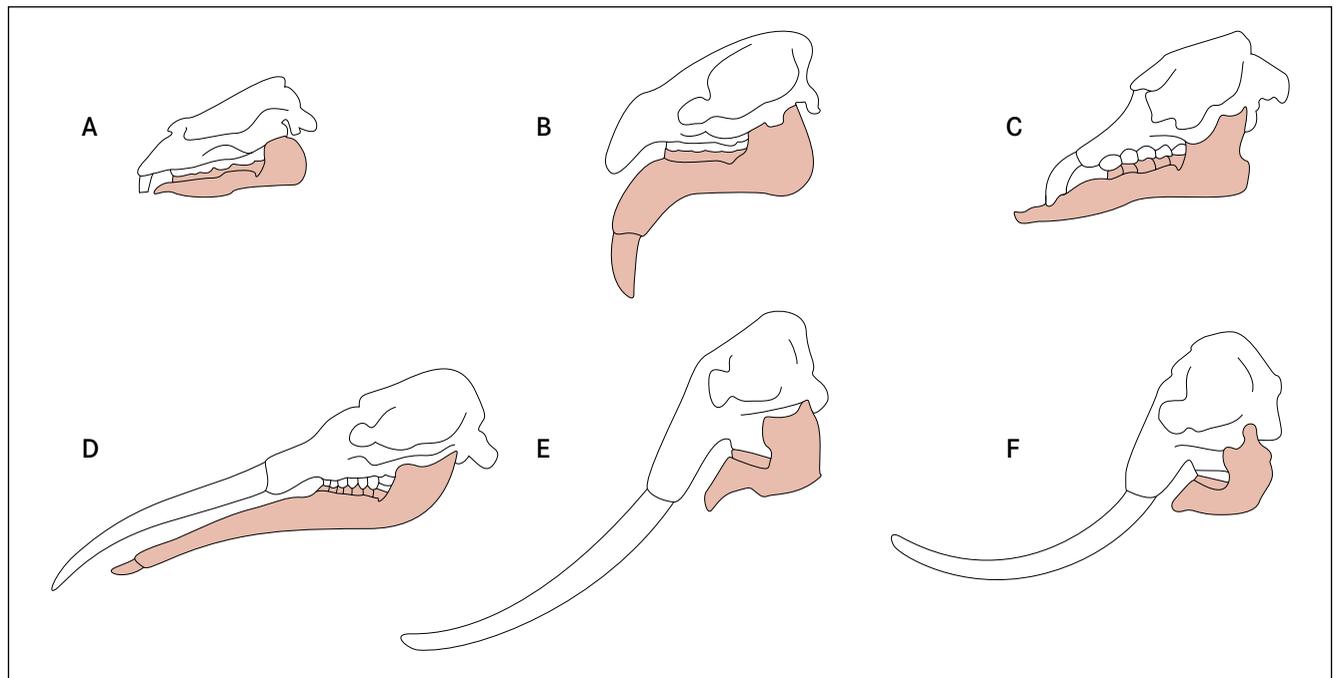
Das auffälligste Merkmal des Elefanten ist die mit der Oberlippe verschmolzene, verlängerte Nase. Neben der Atmung und Geruchswahrnehmung dient der Rüssel als vielseitiges Greif- und Tastorgan.

Allerdings benötigt dieses hochkomplexe Organ eine lange Lerndauer; zehn Jahre braucht ein Elefantenjunges, um mit ihm perfekt umgehen zu können.



Die **RÜSSELSPITZEN** der Arten unterscheiden sich durch die Anzahl der "Finger", der Afrikanische Elefant besitzt zwei (A), der Asiatische einen (B).

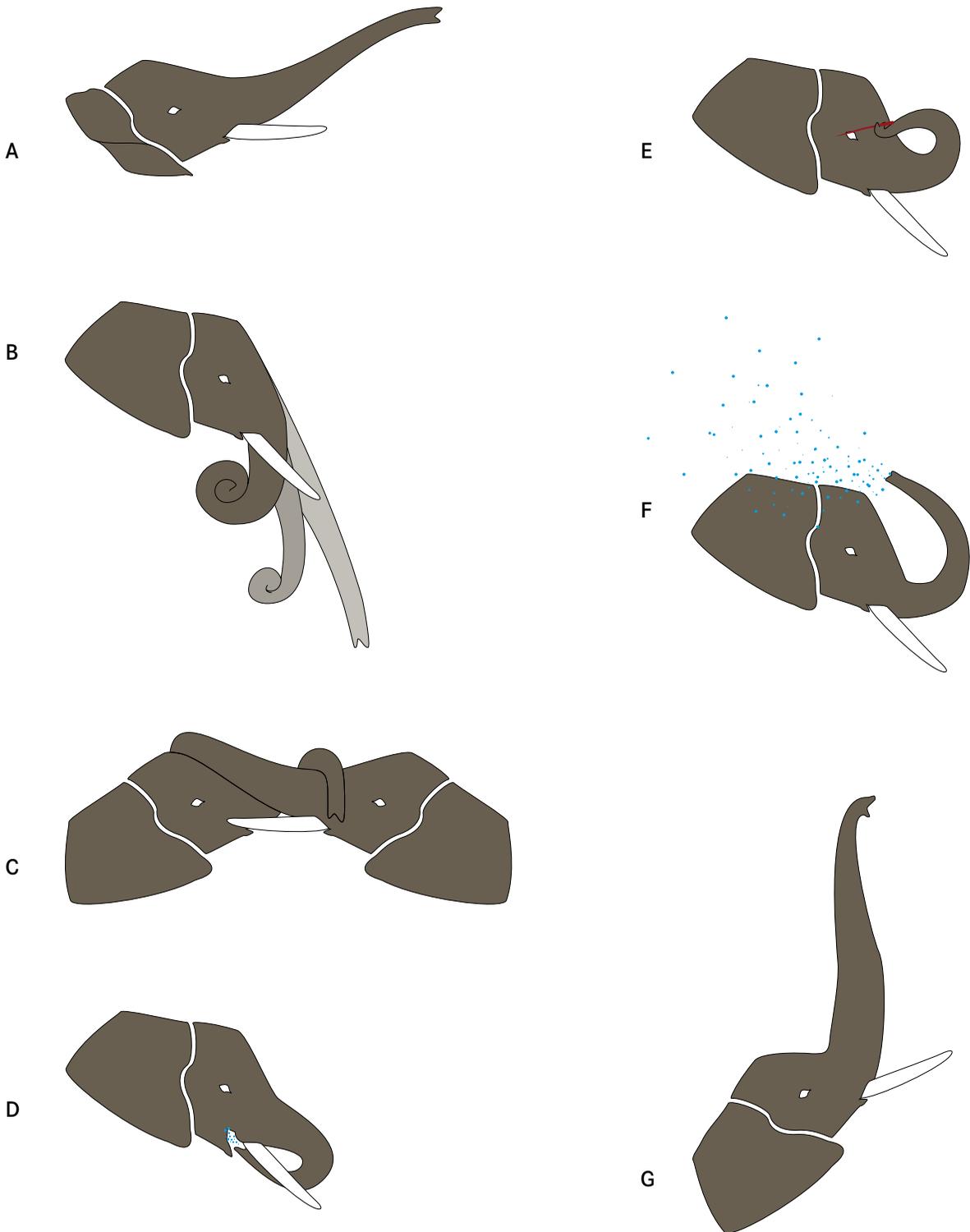
Vorgeburtlich entwickeln sich **NASE UND OBERLIPPE** zunächst separat (oben) und verschmelzen später zum Rüssel (unten).



Der **UNTERKIEFER** wurde in der Evolution der Rüsseltiere gestaucht. Erst durch die Stauchung war Platz für die Verlängerung des Rüssels.

A *Moeritherium* **B** *Deinotherium* **C** *Phiomia* **D** *Gomphotherium* **E** *Loxodonta adaurora* **F** *Loxodonta africana*

RÜSSELFUNKTIONEN

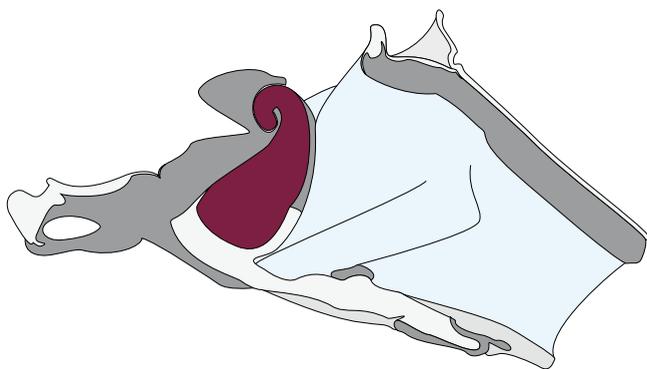
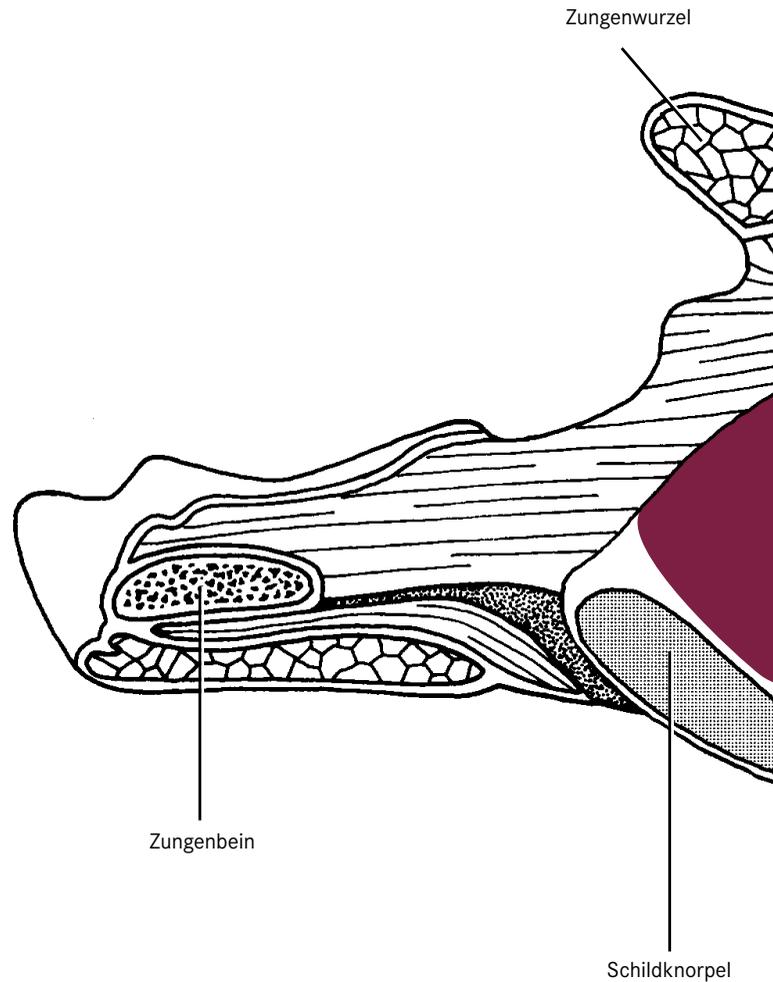


A Elephant in dominanter Haltung. **B** Der Rüssel als Schlagwaffe. **C** Das „Rüsseln“ dient dem Spiel, zum Erweisen von Freundschaft, Liebe, Dominanz und zum Festigen der Rangordnung. **D** Mit dem Rüssel werden Staub und Schmutz auf der Haut verteilt, um diese vor Sonne und

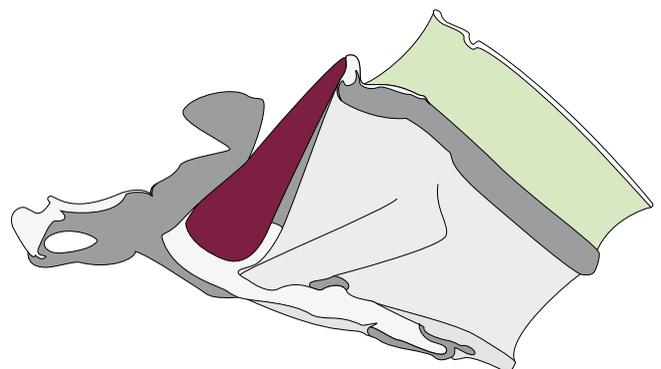
Insekten zu schützen. **E** Elephant kratzt sich mit einem Ast am Auge. **F** Der Rüssel eines erwachsenen Elefantens kann 8,5 l Wasser fassen. Ein Bulle kann in fünf Minuten über 200 l trinken. **G** Mit dem Rüssel als „Giraffenhals“ kann der Elefant seine Streckhöhe verdoppeln.

Der Kehlkopf

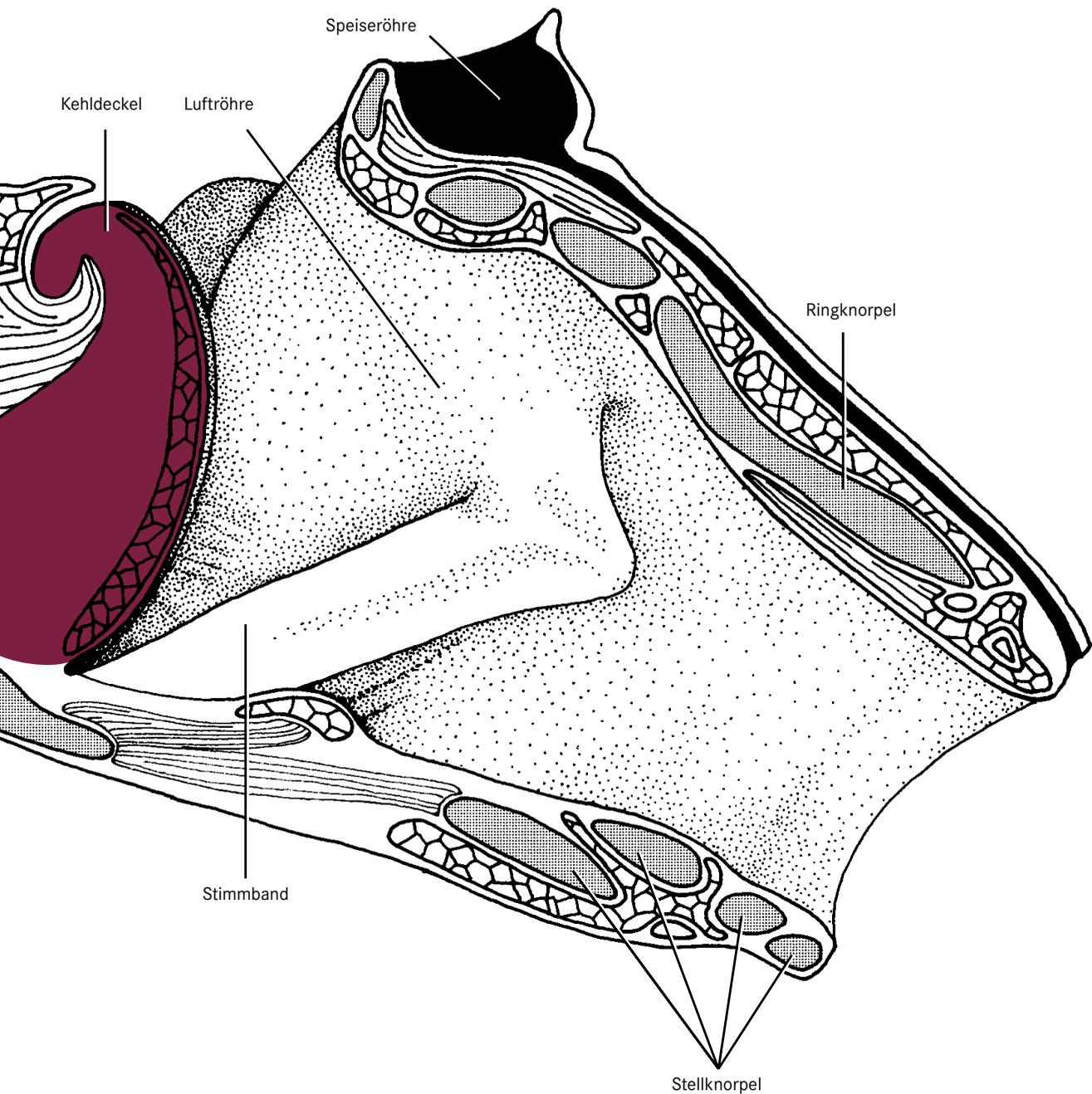
Jeder hat ihn, kaum aber einer weiß über den Kehlkopf bescheid. Dabei sind ihm einige wichtige Körperfunktionen wie Stimmbildung und Schluckweiterleitung inne.



ATMUNG Der Kehldeckel (Epiglottis) ist aufgerollt, die Luft kann ein- und ausströmen. Die Speiseröhre ist angelegt.



NAHRUNGS-AUFNAHME Der Kehldeckel ist abgerollt, die Luftröhre damit geschlossen. Die Speiseröhre kann nun Nahrung zum Magen transportieren.



Akustische Kommunikation

Elefanten verfügen über eine große Anzahl abwechslungsreicher Laute, die im Kehlkopf erzeugt und im Rüssel verstärkt werden. Die genaue Anzahl der Laute ist nicht bekannt, bisher kennt man 30; man macht sich dies in der Dressur zunutze. Bis zu 27 Befehle können Elefanten unterscheiden und in Kombination ausführen. Unterschiedliche Tonhöhen erkennen sie noch nach Jahren und besitzen somit ein absolutes Tongedächtnis.

Weitenkommunikation zwischen 14 und 24 Hz

Mit sehr tiefen, für das menschliche Ohr kaum hörbaren Lauten können Elefanten in der afrikanischen Savanne über Entfernungen von 10–15 km kommunizieren (Infraschall). Ein menschliches Ohr kann Frequenzen erst ab 20 Hz, ein gutgeschultes ab 16 Hz wahrnehmen.



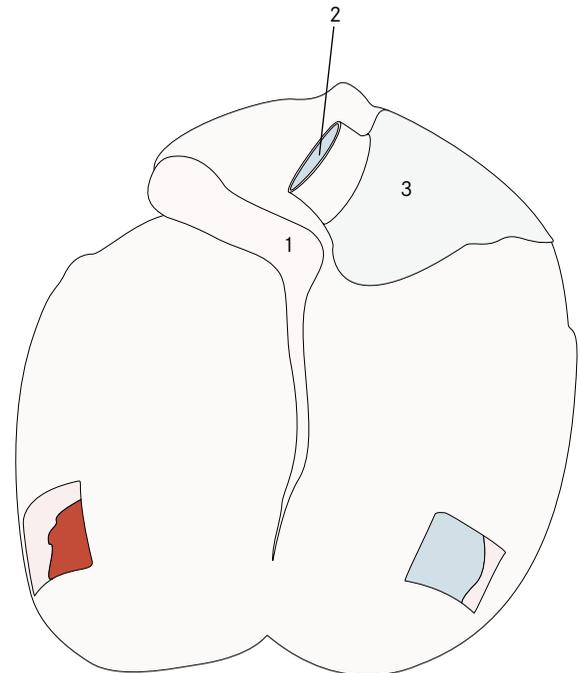
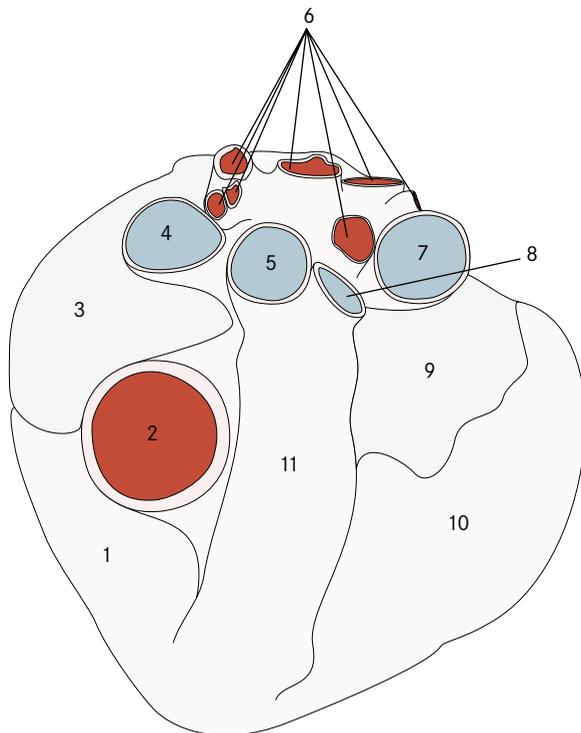
Herzklopfen

Zwei getrennte Venen leiten das Blut vom Kopf und den Vordergliedmaßen in das Herz (im Schema 4 und 7); bei den übrigen Säugetieren sind diese zu einem gemeinsamen Gefäßstamm (Vena cava superior) verschmolzen. Bedingt

durch die ungewöhnlich schräge Position des Zwerchfells, liegt das Herz stark abgekippt im Körper. Nur beim Elefanten und der verwandten Seekuh ist das Herz am unteren Ende zweizipfelig.

HERZEN SCHLAGEN UNTERSCHIEDLICH. Sauerstofftransport im Körper von kleinen und großen Tieren.

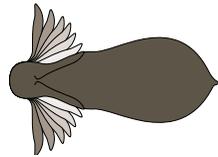
	SPITZMAUS	MENSCH untrainiert	ELEPHANT
			
Gewicht/Gramm	3	70.000	4.000.000
Prozentualer Körperanteil/Gewicht	1,66 % 0,05 g	0,58 % 400 g	0,58 % 23 kg
Schlagvolumen	0,006 ml	65–80 ml	5,2 l
Schlagfrequenz/Minute	600–1320	80–180	30
Atemfrequenz/Minute	240	15–45	6
O ₂ verbrauch/Liter pro Kilogramm Körpergewicht bei normaler Luft	3–30 l	0,2–2,5 l	0,095 l



1 Rechte Herzkammer Ventriculus dexter 2 Aorta 3 Rechter Vorhof Atrium dextrum 4 Rechte vordere Hohlvene Vena cava anterior dextra 5 Rechte Lungenarterie Arteria pulmonalis dextra 6 Lungenvenen Venae pulmonales 7 Linke vordere Hohlvene Vena cava anterior sinistra 8 Linke Lungenarterie Arteria pulmonalis sinistra 9 Linker Vorhof Atrium sinistrum 10 Linke Herzkammer Ventriculus sinister 11 Lungenarterienstamm Truncus pulmonalis

 Sauerstoffreiches Blut  Sauerstoffarmes Blut  Vorhof

1 Zwischenkammervene Vena interventricularis posterior 2 Hintere Hohlvene Vena cava posterior 3 Rechter Vorhof Atrium dextrum



Ganz Ohr

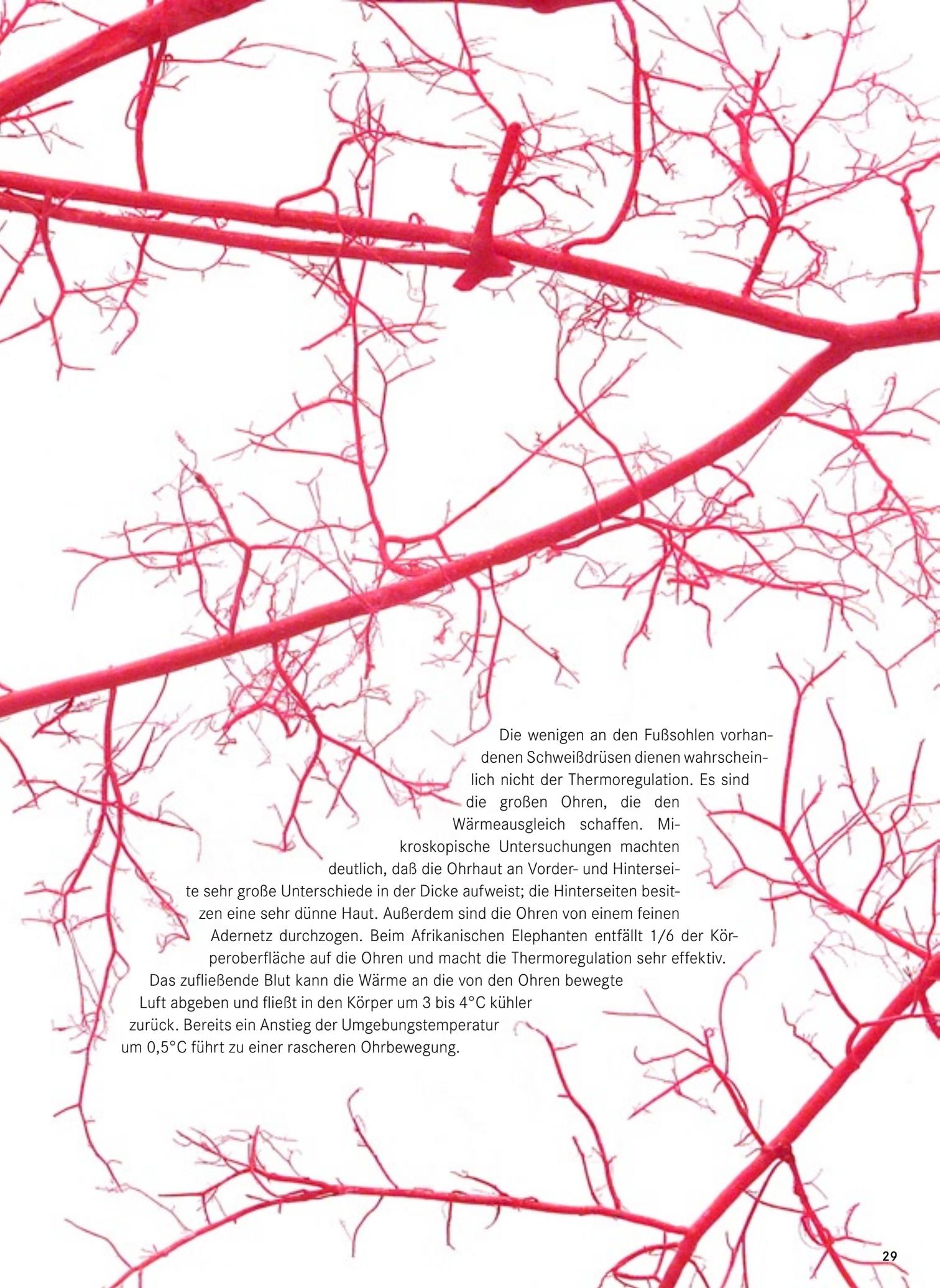
Das Ohr, eines der markantesten Merkmale der Elefanten und insbesondere der Afrikanischen, dient ob seiner Größe nicht etwa dem besseren Hören, sondern funktioniert als großflächiger Wärmestrahler.

Elefanten verlieren wenig Wärme über die Körperoberfläche, bei großen Tieren ist das Verhältnis von Oberfläche zu Volumen zwangsläufig günstiger. Die Körpertemperatur kann ohne Schaden zwischen 32 und 37,5°C schwanken, was vor allem Wasser- und Energieverlust entgegen wirkt.

Trotzdem verbringen Elefanten die heiße Tageszeit im Schatten, um Überhitzung zu vermeiden.

PRÄPARAT

des Gefäßsystems eines Elefantenohrs. Beim sogenannten Korrosionspräparat werden zunächst die Blutgefäße mehrere Tage mit Wasser unter Druck durchspült. Anschließend wird ein flüssiger Kunststoff in die Gefäße injiziert, der nach einer Stunde aushärtet. Das den Kunststoffausguß umgebende Gewebe wird in einem weiteren Schritt mazeriert, die Kalilauge „frißt“ alles organische Material. Das Korrosionspräparat wird während der Mazeration auf einer Kunststoffplatte fixiert.



Die wenigen an den Fußsohlen vorhandenen Schweißdrüsen dienen wahrscheinlich nicht der Thermoregulation. Es sind die großen Ohren, die den Wärmeausgleich schaffen. Mikroskopische Untersuchungen machten deutlich, daß die Ohrhaut an Vorder- und Hinterseite sehr große Unterschiede in der Dicke aufweist; die Hinterseiten besitzen eine sehr dünne Haut. Außerdem sind die Ohren von einem feinen Adernetz durchzogen. Beim Afrikanischen Elefanten entfällt 1/6 der Körperoberfläche auf die Ohren und macht die Thermoregulation sehr effektiv. Das zufließende Blut kann die Wärme an die von den Ohren bewegte Luft abgeben und fließt in den Körper um 3 bis 4°C kühler zurück. Bereits ein Anstieg der Umgebungstemperatur um 0,5°C führt zu einer rascheren Ohrbewegung.

Verdauung

Große Tiere wie die Elefanten können nur Pflanzenfresser sein. Bevorzugten sie proteinreiche Nahrung wie Fleisch, könnten sie ihren Hunger aus Mangel an großen Beutetieren nicht stillen, wenn sie sie überhaupt erreichten. Und sie liefen jederzeit Gefahr, an einem Hitzeschlag zu sterben. Allerdings verwerten sie ihr Futter nur schlecht. Wo sie vierzig Prozent verwerten, verwerten Pferde schon bis zu siebzig. Und dabei beschäftigen sich Elefanten bis zu 18 Stunden am Tag mit Nahrungsaufnahme, nehmen zwischen 150 und 170 kg Nahrung und 70 bis 100 l Wasser zu sich.

Elefanten fressen saisonal bedingt teilweise stark verholzte Pflanzenteile. Trotzdem bevorzugen sie weiches Futter, besonders Gräser und Früchte, wie es vor allem in der Regenzeit wächst; die Elefanten ziehen ihr nach und tragen mit ihrem Dung auf der Reise zur Ausbreitung bestimmter Baumarten bei; außerdem dienen diese je zwei Kilogramm schweren Kotballen einer reichen Käferfauna als Nahrung und Lebensraum.

Stärke, Zucker und Proteine, auch leichte Fette können gut ausgenutzt werden. Die Nahrung besteht allerdings größtenteils aus Zellulose, die aufzuspalten, also verwertbar zu machen, einer großen mechanischen Arbeit bedarf. Die Zähne allein reichen dazu nicht aus. Der Magen ist auch nicht besonders spezialisiert. Er ist nicht unterteilt wie ein Wiederkäuermagen.

Im Darmtrakt ist der Blinddarm bedeutsam, wo ein Gros der Zerlegungsarbeit geleistet wird. Die dort ansässigen Bakterienkulturen spalten die Zellulose auf und machen sie verwertbar. Da der Blinddarm aber soweit hinten liegt, kann kaum etwas absorbiert werden, der Großteil wird unverdaut ausgeschieden.

So können die Elefanten nur wenig Futter auf einmal verwerten, es hapert an der Qualität der Verdauung, und müssen, auf Quantität setzend, möglichst viel Futter zu sich nehmen.

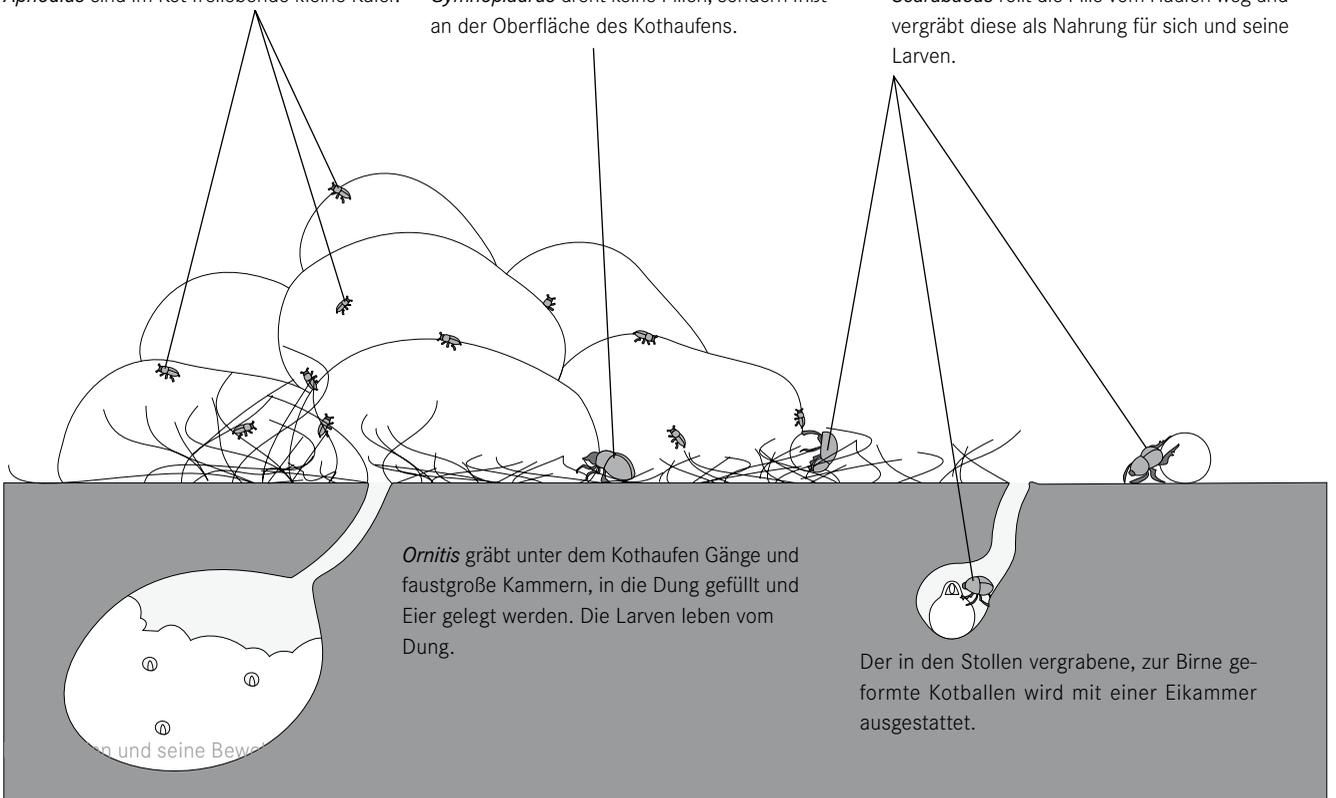
Obwohl sie zur Aufnahme großer Futtermengen gezwungen sind, schlingen sie doch nicht und legen sogar beachtliche Geruhsamkeit bei der Futteraufnahme an den Tag.



Aphodius sind im Kot freilebende kleine Käfer.

Gymnoplaurus dreht keine Pillen, sondern frißt an der Oberfläche des Kothaufens.

Scarabaeus rollt die Pille vom Haufen weg und vergräbt diese als Nahrung für sich und seine Larven.



Ornithophilus gräbt unter dem Kothaufen Gänge und faustgroße Kammern, in die Dung gefüllt und Eier gelegt werden. Die Larven leben vom Dung.

Der in den Stollen vergrabene, zur Birne geformte Kotballen wird mit einer Eikammer ausgestattet.

... und seine Bewe...



Die Haut

Sie ist ziemlich faltig, vor allem die der Afrikanischen Elephanten. Das aber ist kein Nachteil für sie, denn die so vergrößerte Körperoberfläche und die damit einhergehende Steigerung der Wärmeabgabe hilft die Körpertemperatur konstant zu halten. Außerdem läßt sich mehr Feuchtigkeit speichern, die durch die Falten langsamer verdunstet. Faltige Elephanten bleiben also länger kühl als solche mit einer straffen, glatten Haut.



Hautausschnitt, Nahaufnahme

Die Falten bergen allerdings nicht nur Vorteile. Sie sind willkommene Schlupfwinkel für allerlei Parasiten, an die die Elephanten schlecht herankommen. Neben Zecken sind das die Elephantenläuse.

Die Elephantenlaus

Sie gehört zu den nur drei Arten umfassenden Rüsselläusen, die mit den Echten Läusen (Anoplura) nah verwandt sind, aber nicht zu dieser Gruppe gehören. Wie alle Tierläuse sind die Rüsselläuse Ektoparasiten von warmblütigen Wirbeltieren und wie die Echten Läuse sind sie spezialisierte Blutsauger.

Die Elephantenlaus – *Haematomyzus elephantis* – ist die bekannteste Art und wurde bereits 1869 beschrieben. Eine auf dem Warzenschwein lebende Art wurde 1963 entdeckt und eine weitere Art 1988 auf dem ostafrikanischen Buschschwein.

Die Elephantenlaus heftet ihre Eier an Haare. Die schlüpfenden Larven kriechen in Hautfalten, und durchbohren dort mit ihren langen Rüsseln die Wirtshaut und saugen Blut aus Hautkapillaren. Aus den Larven entstehen nach drei Häutungen geschlechtsreife Tiere (Imagines), die ebenfalls mit angezogenen Beinen fest an die Unterlage geschmiegt saugend in Hautfalten sitzen. Bevorzugte Stellen für den Befall sind Partien mit einer dünnen, zerknitterten Hautstruktur, vor allem hinter den Ohren, am Hals, an der Schwanzwurzel und in der Mündung des Gehörganges.

Die Tiere können sich auf der rauhen Haut und an Haaren mit den gebogenen Spitzen der Krallen schnell fortbewegen, obwohl ihnen die großen Greifvorrichtungen der Echten Läuse fehlen.

Die Übertragung erfolgt durch Körperkontakt der Elephanten in der Herde. Elephantenläuse lassen sich nur gewaltsam entfernen, wobei der Saugrüssel meist abreißt. Unverletzt vom Wirt entfernte Tiere sterben sehr schnell durch Austrocknung. Auch an anderen Säugetieren können die extrem spezialisierten Parasiten nicht überleben.

Um sich diesen lästigen Blutsaugern zu entledigen, suhlen sich die Elephanten gern und ausgiebig in Schlammkuhlen und Staub. Die Quälgeister können derart meist abgeschüttelt werden.



LINKS Modell einer Elephantenlaus an einem Haar. Polyurethan, Airbrush, Besenhaar. **OBEN** Elephantenlaus. Eingefärbt. Von Dr. Gert Tröster, Institut für Zoologie und Anthropologie, Universität Göttingen



Sozialverhalten

Elephanten leben in Familienverbänden. Besonders gut ist das Sozialverhalten der Afrikanischen Savannenelephanten untersucht.

Die vielfältige Kommunikation dient vor allem zur Verstän-

digung untereinander. Elephanten kommunizieren taktile überwiegend mit der Rüsselspitze, akustisch, visuell und über individuelle Gerüche. Über das vomeronasale Organ nehmen Elephanten Sexualduftstoffe auf.



Weibliche Tiere bleiben bis zum Tod im gleichen Familienverband. Eine durchschnittliche Herde besteht aus 10–29 Tieren. Die erwachsenen Weibchen sind miteinander verwandt. Sie können Mutter, Tochter, Großmutter, Enkelin, Schwester, Tante, Nichte oder Cousine sein. Mit drei Jahren helfen sie bereits bei der gemeinsamen Aufzucht der jüngsten Herdenmitglieder. Eine alte Leitkuh führt die Herde, ihr Wissen und ihre Erfahrungen entscheiden über das Wohl der Gruppe.

Zwischen ihrem 10. und 50. Lebensjahr bringt eine Elefantkuh durchschnittlich sieben Kälber zur Welt, wovon nur drei bis vier erwachsen werden. Unter ihnen sind etwa die Hälfte Männchen, sodaß sie bestenfalls zwei weibliche Erwachsene hinterläßt. Das Muttertier paart sich erst nach dem Absetzen des Jungtiers; zwischen zwei Geburten liegen mindestens 4 bis 5 Jahre.

Die Investition in ein Elefantkalb ist somit außerordentlich hoch. Deshalb werden die „teuren“ Kälber von allen weiblichen Mitgliedern der Gruppe gleichermaßen beschützt.



Bullen werden im Alter von 8–14 Jahren mit dem Erreichen der Geschlechtsreife aus der Herde vertrieben und bilden kleine Gruppen oder leben als Einzelgänger. Sie schließen sich kurzweilig Herden mit paarungsbereiten Kühen an, wenn sie in der Musth sind. Der Begriff stammt aus dem Persischen und bedeutet „vergiftet“ oder „betrunken“; er steht für eine Periode erhöhter Fortpflanzungsbereitschaft und Aggression des Bullen, während der die Schläfendrüsen aktiv sind.

Die Bullen weisen während der Musth stark erhöhte Testosteronwerte auf. Testosteron erhöht die Aktivitäten der Schläfendrüsen und die Kampfbereitschaft.

Die Musth tritt erstmals zwischen dem 15. und 20. Lebensjahr auf, dauert bei wildlebenden Elephanten drei bis vier Wochen, in manchen Fällen bis zu drei Monaten, und kann bei Afrikanischen wie bei Asiatischen als brunftähnlicher Zustand betrachtet werden, der den Fortpflanzungserfolg enorm fördert. Sie ist nicht jahreszeitlich gebunden, denn die Kühe kommen auch saisonunabhängig in Fortpflanzungsbereitschaft und gebären ganzjährig.

Bei Bullen, die in Zoos, Tempeln oder Dschungelcamps leben, dauert die Musth bis zu acht Monaten, während derer die Bullen äußerst restriktiv gehalten werden und keine Gelegenheit erhalten, sich mit Artgenossen zu treffen und sich möglicherweise fortzupflanzen.

In diesem Zeitraum reagieren die gefangenen Bullen unberechenbar und äußerst aggressiv auch auf ihre Pfleger. Die Musth erschwert die Bullenhaltung und Zuchtprogramme enorm, sodaß sie in Europa nur wenig Verbreitung finden. Die indischen Elefantführer, Mahouts genannt, verkürzen diesen für sie gefährlichen und verlustreichen Zustand, indem sie den Musthbullen an zwei starke Bäume binden und ihn einer Hungerkur unterziehen; die Musth dauert so nur wenige Tage.

Die Chancen für Bullen sich fortzupflanzen steigt, je größer und älter sie sind.

FOTO LINKS Großversammlung mit Spielzeugelephanten nachgestellt. In manchen Regionen sammeln sich Elephanten am Ende der Trockenzeit an den verbliebenen Wasserstellen in Großherden von mehreren Hundert Tieren. Mit Einsetzen der Regenzeit ziehen die Elephanten in Gebiete mit üppiger Vegetation. Die Zahl der Paarungen steigt an, Kämpfe schaffen neue Rangordnungen, heranwachsende Bullen testen ihre Stärke.

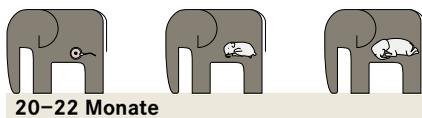
Entwicklung

Elefanten entwickeln sich sehr langsam. Trockenheiten und Nahrungsmangel können die Geschlechtsreife verzögern und die Abstände zwischen den Geburten vergrößern. Durch Naturkatastrophen oder menschliches Eingreifen dezimierte Herden erholen sich nur in Laufe von Jahrzehnten. Meist wird nur ein Jungtier geboren; Zwillingengeburt sind sehr selten.

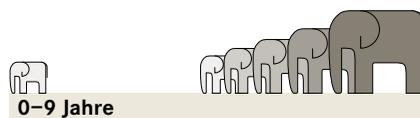
säugt werden, nehmen sie schon kurz nach der Geburt feste Nahrung auf. Ältere Herdenmitglieder unterstützen beim Umsorgen der Kälber, helfen beim Fressen, indem sie Gras bündeln, Äste abbrechen und sich halbzerkaute Nahrung aus dem Maul „stehlen“ lassen.

Elefanten wachsen, im Gegensatz zu anderen Säugern, ihr ganzes Leben. Sie werden in freier Wildbahn durch-

BEFRUCHTUNG



GEBURT



GESCHLECHTSREIFE



TOD

Die durchschnittliche Tragzeit von Afrikanischen und Asiatischen Elefanten beträgt 20–22 Monate.

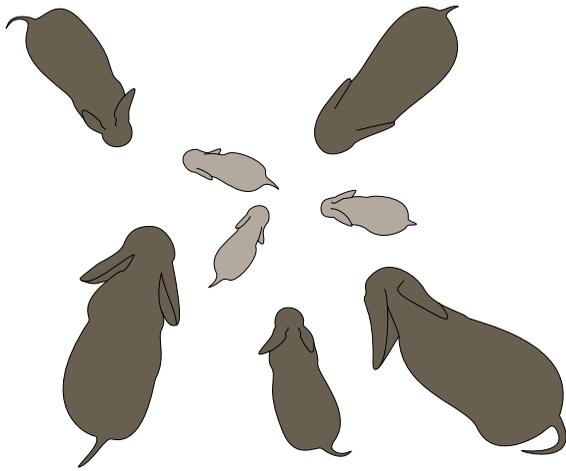
Bei der Geburt wiegt ein Kalb eines Savannenelefanten 120–150 kg. Wenige Minuten nach der Geburt steht es auf eigenen Beinen. Kälber suchen die Zitzen mit dem Rüssel, trinken aber wie alle anderen Säugetiere mit dem Mund. Obwohl sie bis zum Ende ihres zweiten Lebensjahres ge-

schnittlich 35–40 Jahre alt. Das Lebensende wird vor allem durch die Abnutzung der Backenzähne bedingt.

In Gefangenschaft läßt sich die Lebensdauer durch weiches Kraftfutter fast verdoppeln. Das Rekordalter eines Asiatischen Elefanten des Taipei Zoo/Taiwan betrug 86 Jahre.

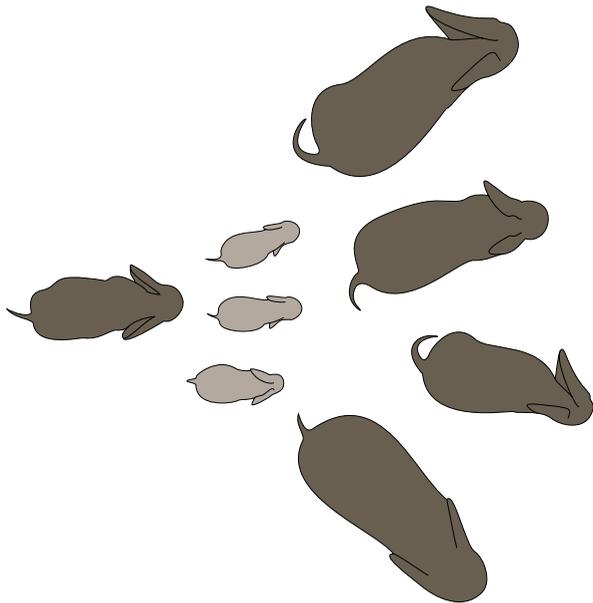


Alle Herdenmitglieder eilen herbei, um das Neugeborene zu begrüßen und zu berühren.

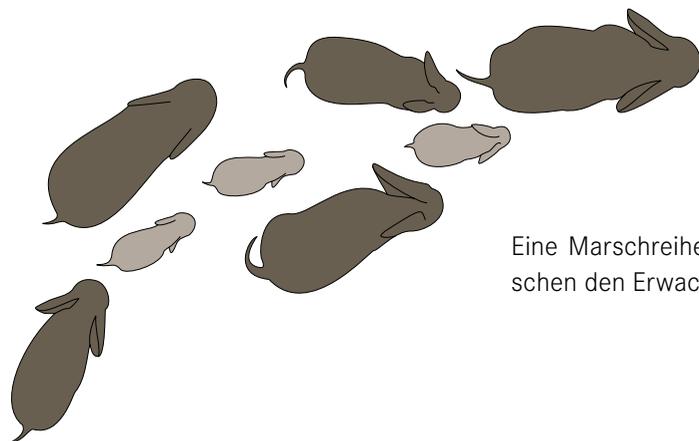


SCHUTZ DER JUNGTIERE

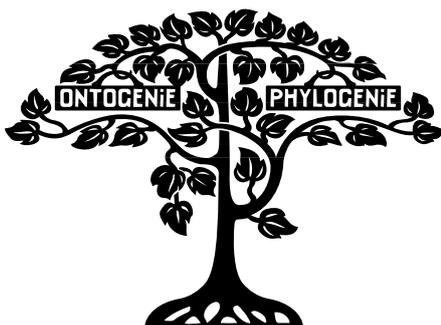
Während des Fressens stellen sich die Gruppenmitglieder in eine Igelformation, bei der die Kälber im Zentrum stehen.



Bei Gefahr bilden die Weibchen eine Front; hinter ihnen stehen die Kälber, die von einem Helfer daran gehindert werden auszubrechen.



Eine Marschreihenfolge, bei der die Jungtiere sicher zwischen den Erwachsenen laufen.



Institut für Spezielle Zoologie und Evolutionsbiologie mit
PHYLETISCHEM MUSEUM der Friedrich-Schiller-Universität Jena

Vor dem Neutor 1
07743 Jena

Sekretariat	03641-94 91 40
Fax	03641-94 91 42
Kasse	03641-94 91 80