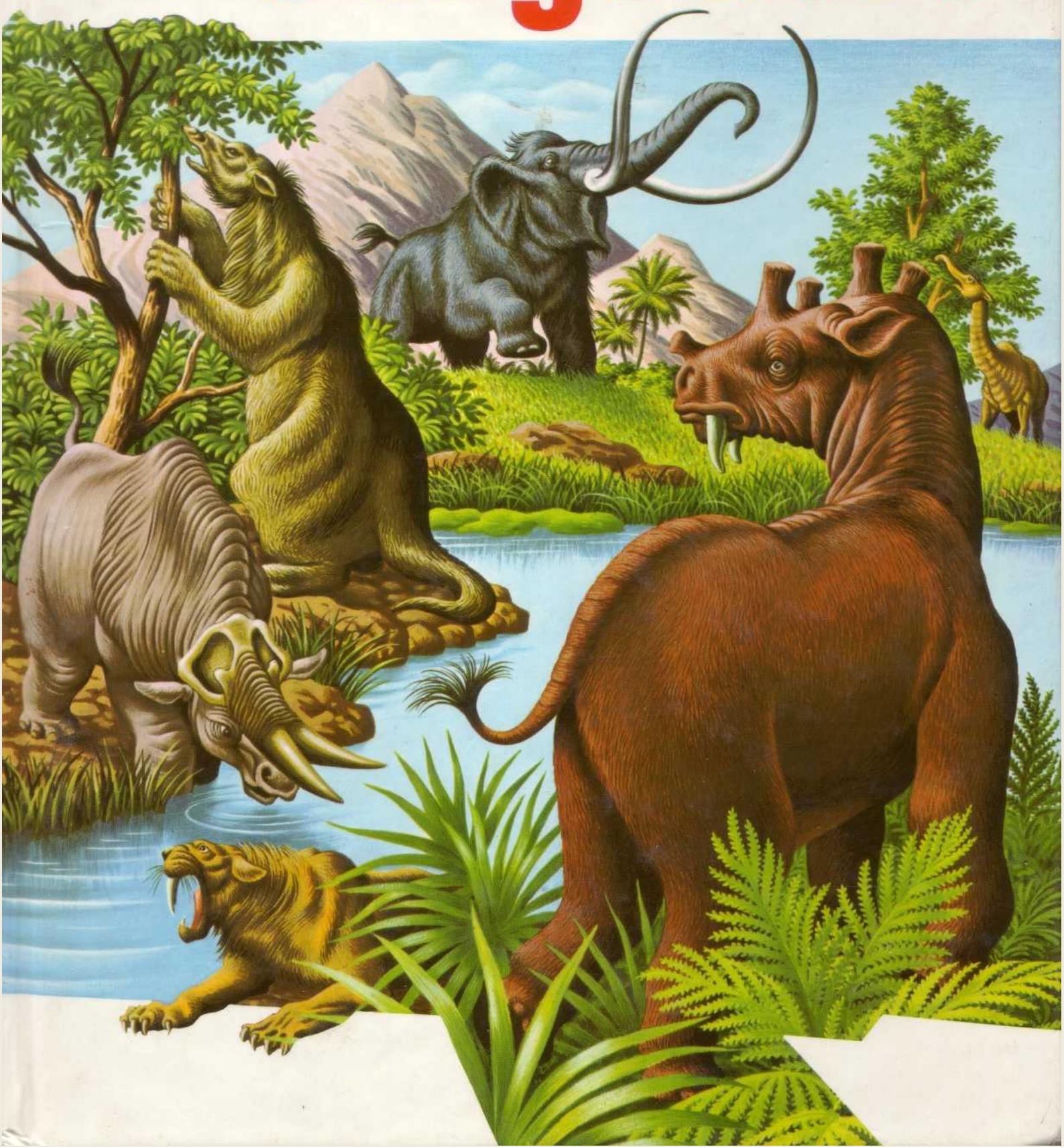


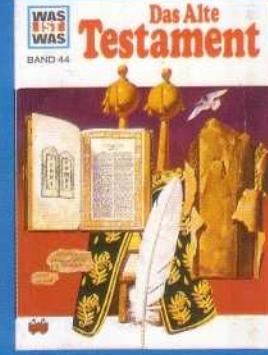
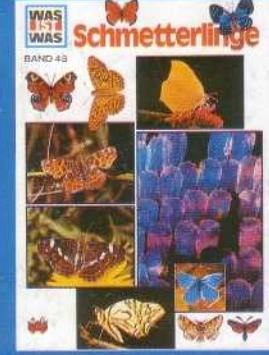
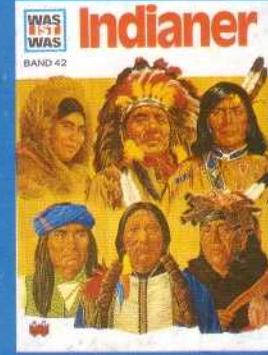
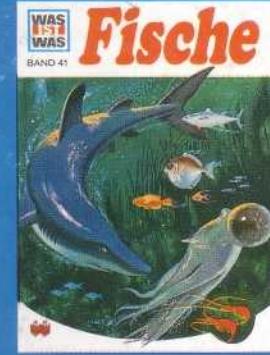
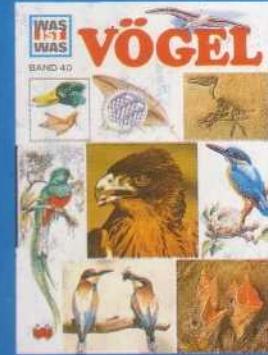
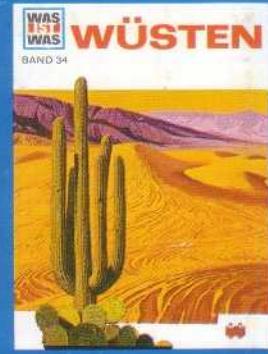
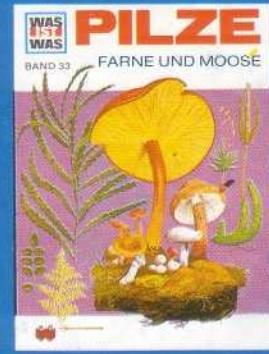
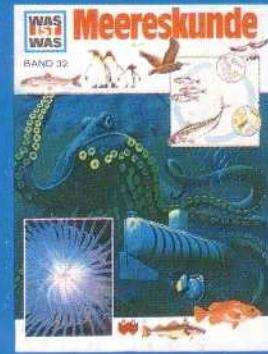
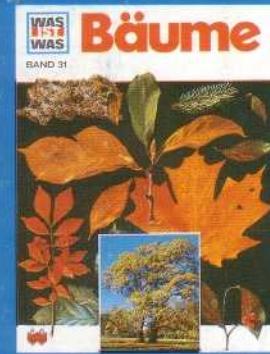
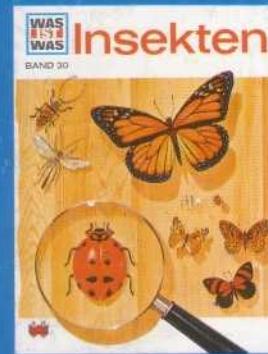
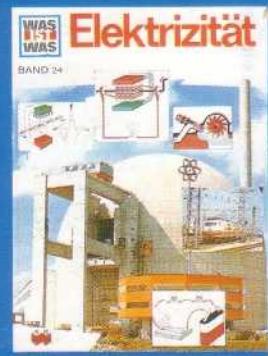
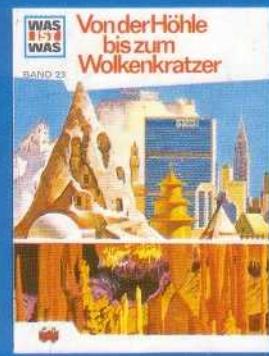
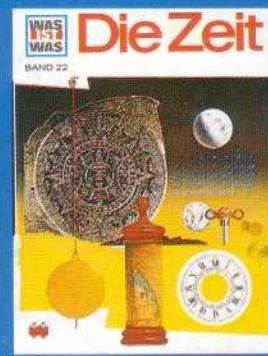
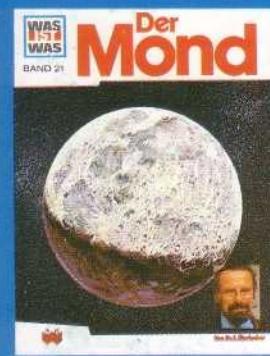
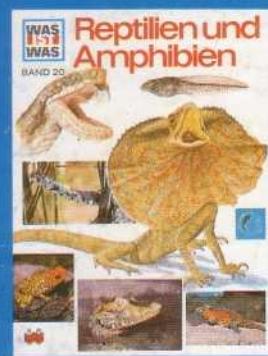
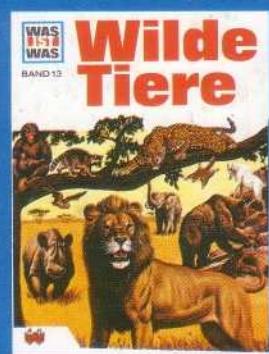
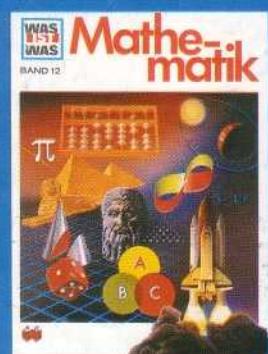
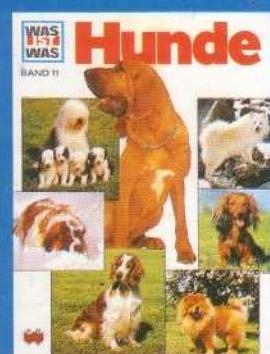
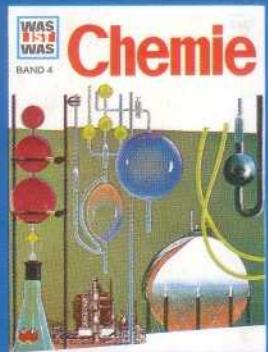
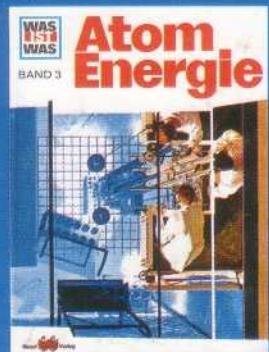
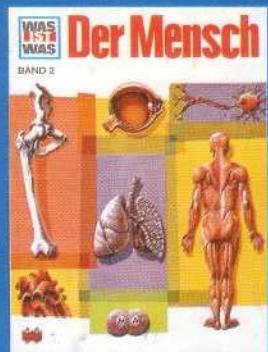
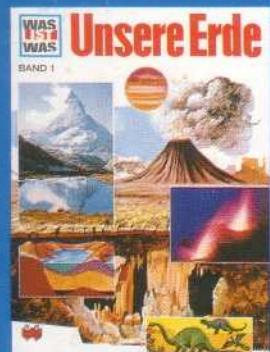
**WAS
IS
WAS**

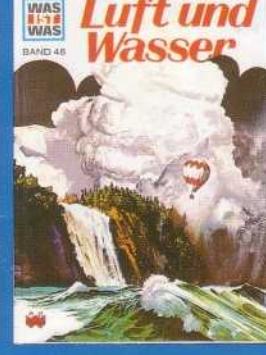
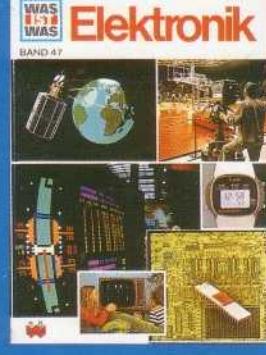
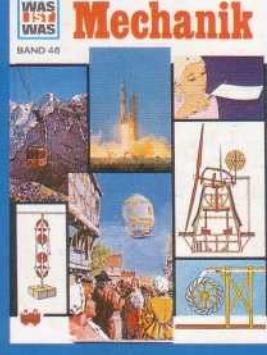
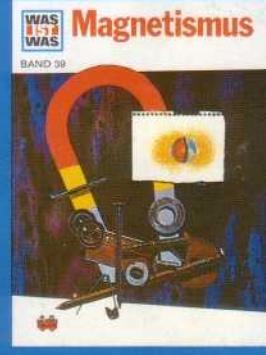
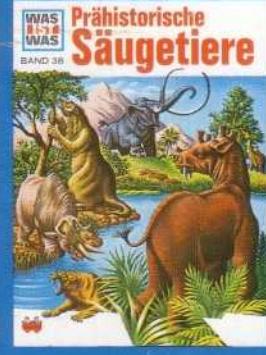
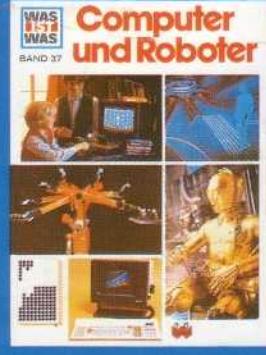
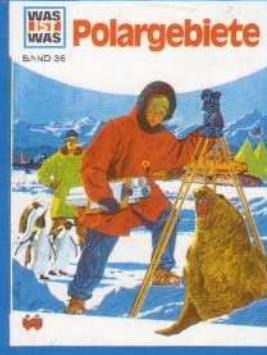
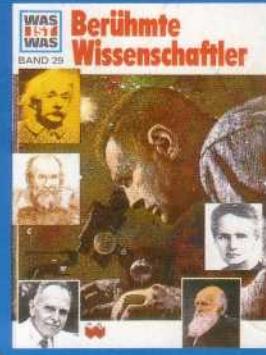
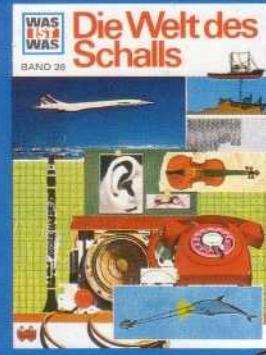
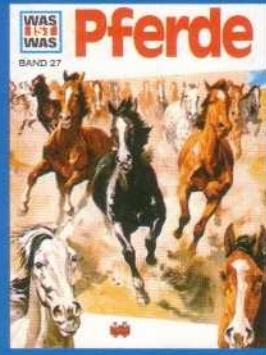
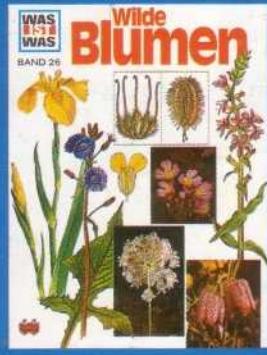
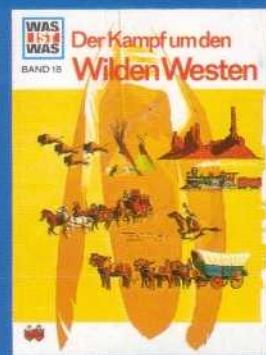
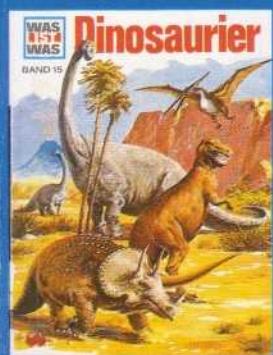
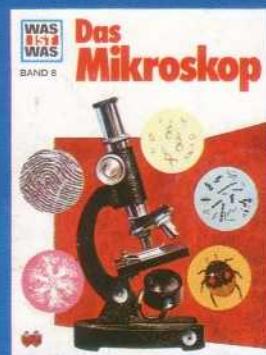
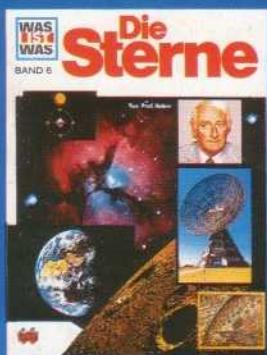
BAND 38

Prähistorische Säugetiere



In dieser Reihe sind bisher erschienen:





Weitere Titel
siehe letzte Seite.

Ein **WAS**
Ist
WAS Buch

Prähistorische Säugetiere

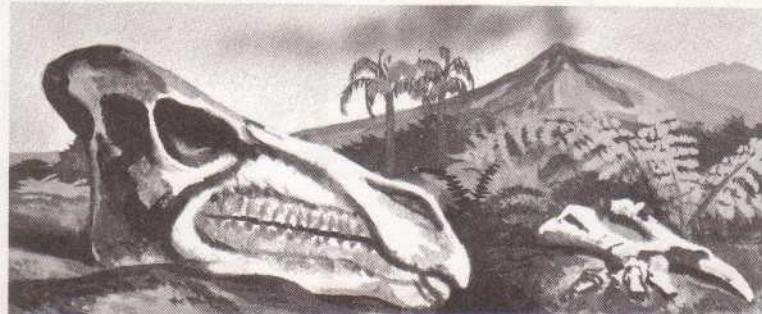
Von Martin L. Keen

Illustriert von John Hull



Deutsche Ausgabe von Käte und Heinrich Hart
Wissenschaftliche Überwachung durch Dr. Paul E. Blackwood

Tessloff Verlag



Vorwort

Das WAS IST WAS-Buch über die „Säugetiere der Vorzeit“ führt in die fernste Vergangenheit und beschreibt, was auf der Erde geschah, lange bevor der Mensch erschien. Es macht uns bekannt mit den Vorfahren der Säugetiere, jener am höchsten entwickelten Tierform, zu der die Wissenschaft auch den Menschen zählt.

Zu den Merkmalen der Säugetiere gehört, daß sie Warmblüter sind, die ihre Jungen lebend gebären und mit der Muttermilch aufziehen. Wir erfahren, warum dies für sie derart günstig war, daß die Säugetiere schließlich alle anderen Lebewesen auf der Erde beherrschten. Aber dies Buch gibt mehr: Die Geschichte der Säugetiere wird eingebettet in den Gang der Erdgeschichte und in die Geschichte des Tier- und Pflanzenlebens überhaupt.

Die meisten der merkwürdigen Tiere, die im Erdmittelalter und in der Erdneuzeit lebten, sind ausgestorben. (Man zählt rund 900 lebende und etwa 1900 ausgestorbene Gattungen der

Säugetiere.) Da über die vielen interessanten Arten, die ausgestorben sind, weder mündliche noch schriftliche Berichte existieren können, gewinnen die Wissenschaftler ihre Kenntnisse aus dem Studium der Fossilien, den Resten von Tier- und Pflanzenkörpern, die in großer Zahl in den Gesteinen der Erde gefunden werden. Wissenschaftler, die daraus die Geschichte des längst vergangenen Lebens lesen können, heißen Paläontologen. Dies Buch beruht auf ihrer großartigen Arbeit, auf ihrer Leistung, aus fossilen Knochenresten die Gestalt der ausgestorbenen Tiere wieder erstehen zu lassen und auf deren Lebensweise zu schließen.

Sie können die Zeit bestimmen, in der die Tiere lebten, von welchem Tier sie abstammen und zu welchen Formen sich ihre Nachkommen entwickelt haben. Dies WAS IST WAS-Buch ist ein fesselnder Leitfaden durch den Gang der Geschichte irdischen Lebens.

WAS IST WAS, Band 38

Alle deutschen Rechte Tessloff Verlag · Nürnberg · Hamburg
Copyright © 1968 by Grosset & Dunlap, New York

Die Verbreitung dieses Buches oder von Teilen daraus durch Film, Funk oder Fernsehen, der Nachdruck und die fotomechanische Wiedergabe sind nur mit Genehmigung des Tessloff Verlages gestattet.

ISBN 3-7886-0278-3

Inhalt

Das Leben in der Vergangenheit

Was bedeutet „prähistorisch“?	5
Was sind Säugetiere?	6
5 Milliarden Jahre Erdgeschichte	6
Was waren die ersten Lebewesen?	7
Wie wird die vorgeschiedliche Zeit unterteilt?	8
Wieviel ist eine Milliarde?	8
Wie ist die Geschichte der Erde überliefert?	9
Kristalline Gesteine	9
Sedimentgesteine	10
Metamorphe Gesteine	10
Was ist ein Fossil?	11
Wie entstehen Fossilien?	14
Was sagen uns die Gesteine?	14

Die Entwicklung der Lebewesen

Die Zeit des verborgenen Lebens	15
Was waren die Trilobiten?	15
Welche Lebensform erschien zuerst auf dem Land?	17
Die Riesentiere des Silurs	17
Wie der Mutterboden entstand	17
Der „schreckliche Fisch“ in den Meeren des Devon	18
Welches Tier ging als erstes ans Land?	19
Wie entstand die Kohle?	20
Was sind Amphibien?	21
Was sind Reptilien?	22
Der Vorteil der Reptilien	22
Der erste Vogel	22
Was war das Zeitalter der Reptilien?	23
Dinosaurier, die Herrscher im Erdmittelalter	23
Warum starben die Dinosaurier aus?	24

Das Zeitalter der Säugetiere

Welches waren die ersten Säugetiere?	26
Die besseren Chancen der Säugetiere	26
Warum haben sich die Säugetiere so langsam entwickelt?	27
	28

Was sind „lebende Fossilien“?	28
Was sind plazentale Säugetiere?	30
Ein Huf an jeder Zehe	31
Das Coryphodon	31
Der Notharctus	32
Das Zeuglodon	33
Welches Tier lebte zuerst in Herden?	33
Welches war das größte Tier im Paläozän?	33
Welche Pflanzen wuchsen in der Tertiärzeit?	34
Dinictis und Hoplophoneus	34
Das Sydoceras	35
Was war die erste richtige Katze?	35
Was waren die „Donnerpferde“ der Indianer?	37
Von welchen Säugetieren werden die meisten Fossilien gefunden?	37
Das Tier mit den „närrischen Füßen“	38
Der Stammvater unserer Bären und Hunde	38
Was war die größte Raubkatze?	38
Was waren „des Teufels Korkenzieher“?	39
Tiere in abgetrennten Kontinenten	39
Das Teleoceros	43
Wann sind die letzten prähistorischen Säugetiere ausgestorben?	43
Das intelligenteste und gefährlichste aller Säugetiere	44
Was war das größte Landsäugetier?	44
Wie entwickelten sich die Pferde?	46
Wie war die Entwicklung der Kamele?	46
Der Stammvater aller Elefanten	47
Was bleibt noch zu tun?	48

Holozän

Pleistozän

Pliozän

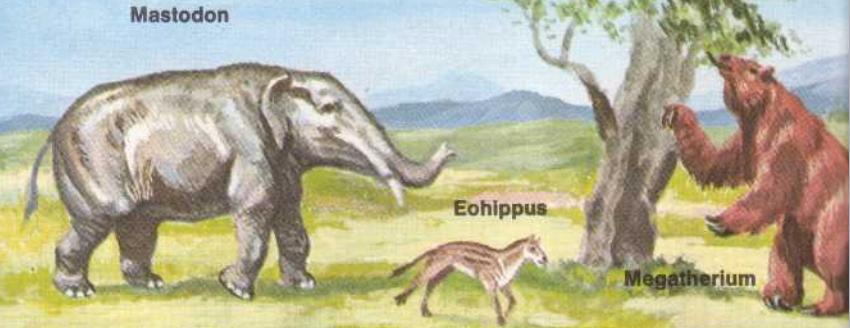
Miozän

Oligozän

Eozän

Paläozän
Beginn vor 64 Mill. Jahren

Mensch

Känozoikum oder Erdneuzeit
60 Millionen Jahre

Quartär

Kreidezeit

Beginn vor 136 Mill. Jahren

Jura

Beginn vor 190 Mill. Jahren

Trias

Beginn vor 225 Mill. Jahren

Mixosaurus

Tyrannosaurus

Mesozoikum oder Erdmittelalter
160 Millionen Jahre

Zeitalter der Säugetiere

Zeitalter der Reptilien

Zeitalter der Kohle

Zeitalter der Wirbellosen

Zeitalter des verborgenen Lebens

Perm

Beginn vor 280 Mill. Jahren

Karbon

Beginn vor 345 Mill. Jahren

Devon

Beginn vor 410 Mill. Jahren

Silur

Beginn vor 440 Mill. Jahren

Ordovizium

Beginn vor 500 Mill. Jahren

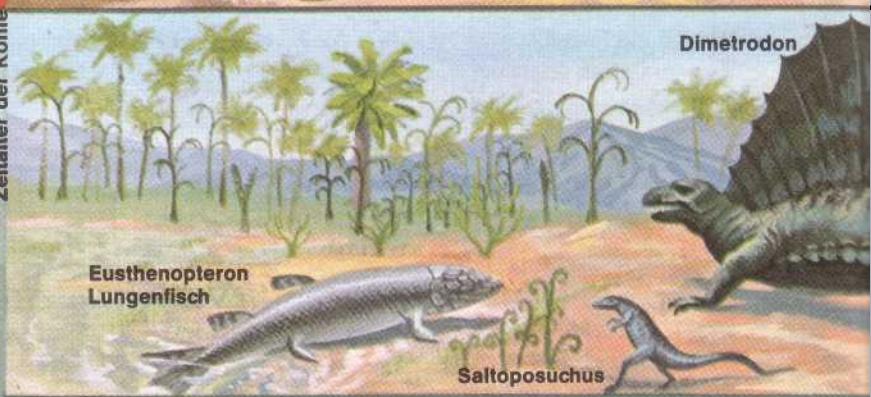
Kambrium

Beginn vor 570–600 Mill. Jahren

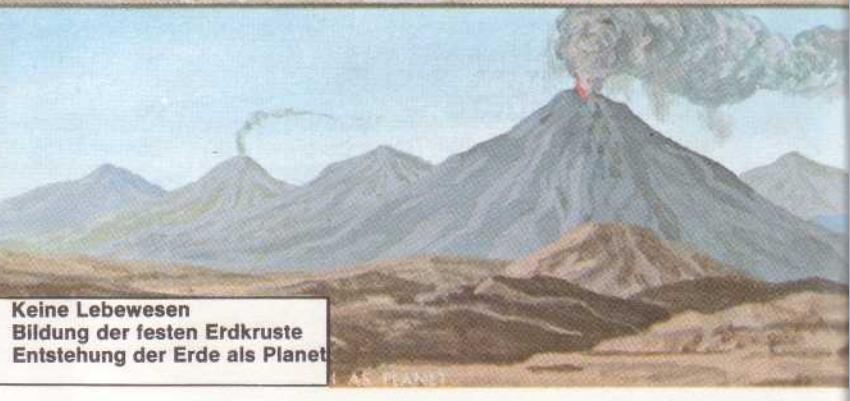
Dimetrodon

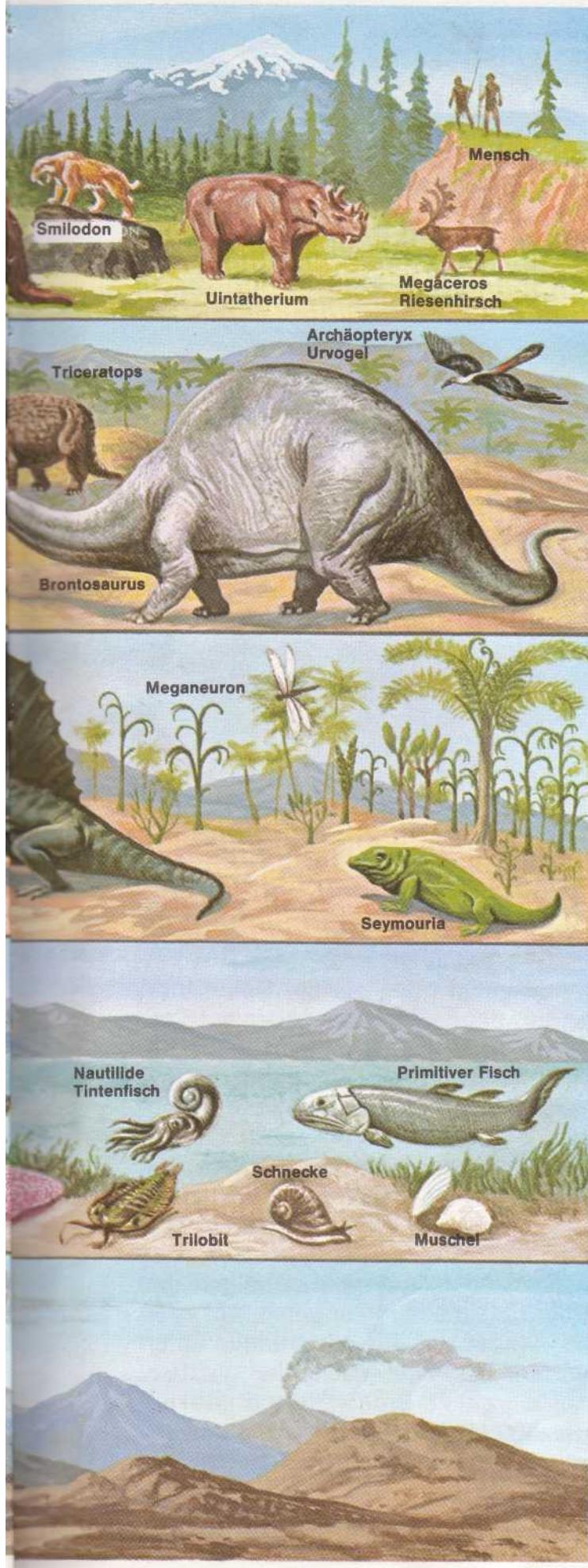
Eusthenopteron
Lungenfisch

Saltoposuchus

Paläozoikum oder Erdaltertum
275 Millionen JahreArchaikum oder Urzeit
etwa 4 1/2 Milliarden Jahre

Präkambrium

Vor 2 Milliarden Jahren:
Vor 4 1/2 Milliarden Jahren:
Vor 5 Milliarden Jahren:Keine Lebewesen
Bildung der festen Erdkruste
Entstehung der Erde als Planet



Das Leben in der Vergangenheit

Die moderne Paläontologie, die Wissenschaft von der urzeitlichen Tier- und Pflanzenwelt, entwickelte sich gegen Ende des 18. Jahrhunderts. Einer ihrer Mitbegründer war der berühmte französische Professor Georges **Cuvier**. Er studierte den Knochenbau der heute lebenden Wirbeltiere und entdeckte das sogenannte Korrelationsgesetz. Es besagt, daß man von einem Skelettkörper mit Sicherheit auf ein anderes schließen kann. Wenn man von einem Tier zum Beispiel Fußknochen mit nur einer Zehe findet, läßt sich schon Bestimmtes über die Form der Beinknochen oder sogar der Zähne sagen. Als man bei Paris das Fossil eines unbekannten Säugetieres ausgrub, konnte Cuvier schon an einem Schädelteil voraussagen, daß es sich um ein Beuteltier handeln müsse. Nachdem das ganze Skelett freigelegt war, mußten die gelehrten Zuschauer ihm recht geben.

Über Cuvier gibt es eine hübsche Anekdote. Seine Studenten wollten dem jungen Professor einmal einen Schrecken einjagen. Als Teufel verkleidet, schlich sich einer in das Zimmer, wo Cuvier schlief. Schreiend und grunzend tat der Student, als wolle er ihn verschlingen. Nach einem Blick auf den Verkleideten sagte Cuvier nur: „Wenn du Hörner und Hufe hast, muß du ein Pflanzenfresser sein, und da brauche ich mich nicht vor dir zu fürchten.“ Sprach's und schlief weiter.

Die Abbildung veranschaulicht die Geschichte des Lebens auf der Erde, wie wir sie aus den Fossilien in den Gesteinen deuten können. Sie zeigt die Arealen und Formationen, die auf den Seiten 7 bis 8 näher erklärt werden, und sie führt uns die vorherrschenden Lebensformen in jeder Phase der geologischen Geschichte der Erde vor Augen. Wir sehen, wie spät die Säugetiere erst erschienen sind und wie „neu“ der Mensch noch ist.

Geschichte befaßt sich mit Berichten über Ereignisse der Vergangenheit. Seit die Menschen vor vier- bis fünftausend Jahren das Schreiben lernten, haben sie von vielen wichtigen Geschehnissen ihrer Zeit und von den ihnen mündlich überlieferten Berichten aus ihrer Vergangenheit schriftliche Zeugnisse hinterlassen – zuerst in Ton geritzt oder in Stein gehauen, dann auf Papyrus und Pergament und seit etwa tausend Jahren auf Papier geschrieben. Dies Buch befaßt sich nun mit Ereignissen, die viel, viel weiter zurückliegen als die Zeit, in der die Schrift erfunden wurde – mit „prähistorischen“ Ereignissen. Die Silbe „prä-“ bedeutet „vor“, „historisch“ heißt „geschichtlich“. Zur Vorgeschichte wird alles gerechnet, was sich vor der Erfindung der Schrift begeben hat. Wir werden sehen, daß sogar die Geschehnisse jener grauen Vorzeit, als noch keine Menschen die Erde bevölkerten, viele und eindeutige Zeugnisse hinterlassen haben.

Was bedeutet „prähistorisch“?

Säugetiere sind warmblütige Tiere, das heißt, ihre Bluttemperatur ist gleichbleibend, unabhängig von der Temperatur ihrer Umgebung.

Was ist ein Säugetier?

Ihre Körper sind meistens behaart oder mit einem Pelz bekleidet. Ihre Jungen schlüpfen nicht aus Eiern, sondern werden lebend geboren und von der Mutter gesäugt. Hunde, Löwen, Pferde, Kaninchen, Robben, Elefanten, Mäuse sind Säugetiere. (Und weil wichtige organische Eigenschaften der Säuger auch auf uns Menschen zutreffen, rechnen die Biologen auch den Menschen zu den Säugetieren.)

Fast alle vorgeschichtlichen Säugetiere



sahen anders aus als die vielen Vierbeiner, die heute leben. Aber auch sie waren warmblütig, behaart oder bepelzt, wurden lebend geboren und durch die Mutter ernährt.

Die Erde besteht wahrscheinlich seit fünf Milliarden Jahren. In dieser langen Zeit war sie ständigen und ungeheuren Veränderungen unterworfen. Die Wissenschaftler glauben, daß die ganze Erde während ihrer ersten 500 Millionen Jahre aus glutflüssigem Gestein bestand. Dann begann es,

5 Milliarden Jahre Erdgeschichte



an der Oberfläche abzukühlen, und eine feste Kruste bildete sich rund um die Erde. Unter der Kruste blieb das Gestein heiß und weich.

In den folgenden vier Milliarden Jahren hat sich diese Kruste sehr stark verändert. Die ursprünglich fast ebene Oberfläche wurde an vielen Stellen gefaltet und zerbrochen. Riesige Blöcke von leichterem Gestein – sie schwammen auf den noch geschmolzenen Massen unter der Kruste – bildeten die Kontinente. Schwerere Blöcke sanken ein und bildeten Mulden, in denen sich das Wasser sammelte. So entstanden die Ozeane, die heute sieben Zehntel der Erdoberfläche bedecken.

In der Urzeit verhüllte Millionen Jahre lang eine dichte Wolkendecke die glutflüssige Erde. Das Regenwasser, das aus diesen Wolken fiel, verdampfte sofort, wenn es auf die Erde kam. Später, als die Erdoberfläche langsam abkühlte, blieb mehr und mehr Regenwasser auf der Erdoberfläche zurück, und es floß in Bächen und Strömen in die Senken, wo sich die ersten Seen und Meere bildeten.

Die Faltungen der Erdkruste wiederholten sich an manchen Stellen, und es bildeten sich Gebirgsketten. Andere Gebirge entstanden aus Lava und Asche, aufgeworfen von Vulkanen. Und dann wurden in Millionen Jahren durch den Regen und das fließende Wasser der Bäche und Flüsse die Gebirge wieder bis auf den Grund abgetragen – und an anderen Stellen erhoben sich neue.

Die Grenzen der Kontinente veränderten sich im Laufe der Zeiten. Weite Landgebiete wurden vom Meer überflutet, andere Landmassen wurden über den Meeresspiegel hinaufgehoben. Man kann heute sogar hoch oben in manchem Gebirge ehemaligen Meeresboden finden.

Im Laufe der Jahrtausende ist auch Deutschland häufig vom Meer bedeckt gewesen. So kommt es, daß wir in vielen Gegenden unseres Landes Muscheln und andere tierische Überreste im Gestein entdecken oder daß der Bauer sie beim Pflügen auf dem Acker findet.

Vor etwa ein bis zwei Milliarden Jahren erschien das erste Leben auf der Erde. Man muß annehmen, daß die ersten lebenden Wesen nur aus einer Zelle lebender Materie bestanden. Vermutlich waren es Algen, einzellige Pflanzen, die in Kolonien lebten wie auch die heutigen Algen, die wir als grüne Fäden in fließendem Wasser oder als grüne oder braune schleimige

Was waren die ersten Lebewesen?



Einzellige Lebewesen

Überzüge auf Steinen unter Wasser kennen. Algen finden wir auch als smaragdgrüne Decke auf der Schattenseite von Bäumen oder Felsen.

Die frühesten Tiere waren die Schwämme. Auch Korallen und Quallen lebten schon in sehr frühen Zeitepochen. Sie alle existierten in den warmen Meeren, die den größten Teil der Erdoberfläche bedeckten.

Die Wissenschaftler haben die lange

Wie wird die vorgeschichtliche Zeit unterteilt?

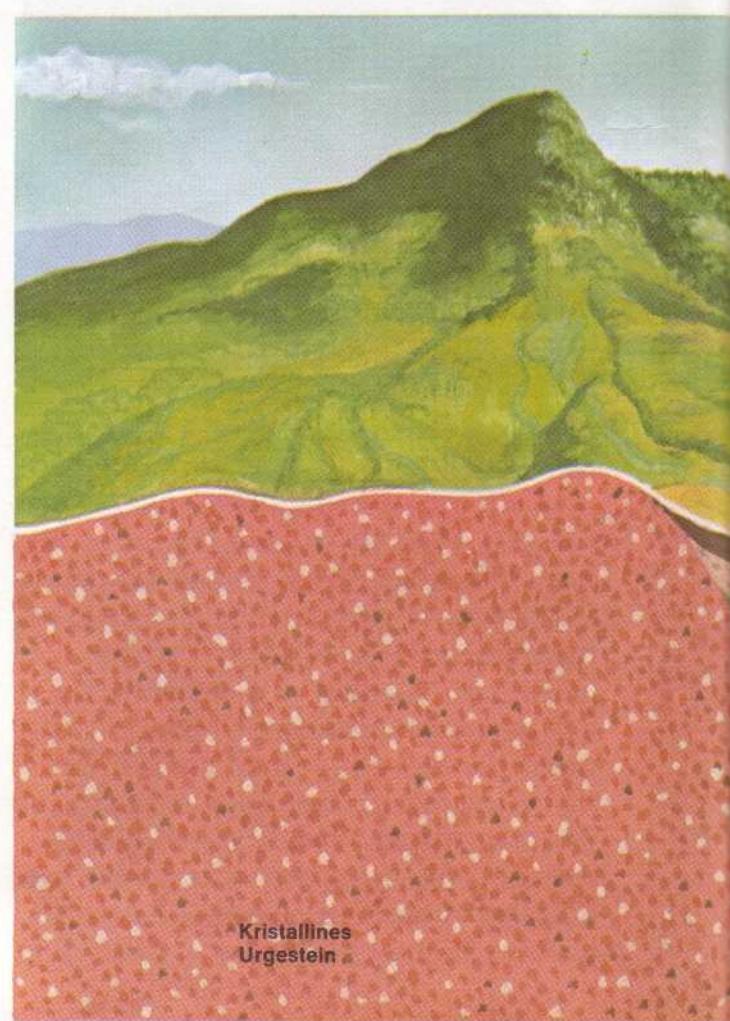
Zeit seit der Entstehung der Erde in Abschnitte eingeteilt, um sich über wichtige erdgeschichtliche Ereignisse besser verständigen zu können. Die Gliederung der Erdgeschichte ist auf S. 4–5 zu sehen; am linken Rand sind die Haupteinteilungen verzeichnet. Wonach haben die Wissenschaftler die Länge der Zeit, die eine **Ära** genannt wird, bestimmt? Sie haben die Einschnitte nach den Zeiten gemacht, in denen die Erdkruste besonders starken und ausgedehnten Faltungen unterworfen war – Zeiten der Gebirgsbildungen also, die **Revolutionen** genannt werden. Aber nicht nur nach den Revolutionen konnten die Wissenschaftler die Vergangenheit einteilen. Für die letzten ein bis zwei Milliarden Jahre, seit Beginn des Erdmittelalters, waren auch die Fossilien maßgebend, die gefundenen Überreste der Pflanzen- und Tierwelt. Darüber werden wir auf den folgenden Seiten mehr erfahren.

Die größten Zeitabschnitte der Erdgeschichte werden Ära genannt. Jede Ära wird unterteilt in **Formationen** – das sind Zeiträume von 30, 50 oder noch mehr Millionen Jahren. Und jede Formation gliedert man in **Epochen**. Auch die Epochen werden noch weiter unter-

teilt, aber wir wollen uns mit dieser Gliederung begnügen.

Wenn wir uns mit der Geschichte unserer Erde beschäftigen, müssen wir in Zeiträumen denken, die sich über Millionen und Milliarden Jahre erstrecken. Versuchen wir, uns vorzustellen, was eine Milliarde bedeutet! Nehmen wir an, ein zehnjähriger Junge beginnt zu zählen und würde in jeder Sekunde **zwei Zahlen** zählen. Er zählt acht Stunden täglich an fünf Tagen in der Woche und 50 Wochen im Jahr. Wenn er an einem Montag beginnt, wird er erst am Mittwochmittag der vierten Woche bis zu einer Million gezählt haben. Er müßte mehr als sieben-einhalb Monate zählen, um auf 10 Mil-

Wieviel ist eine Milliarde?



lionen zu kommen, und erst in etwa sieben Jahren wäre er bei 100 Millionen angelangt. Und der Zehnjährige, der so zu zählen beginnt, müßte fast 80 Jahre alt werden, bis er eine Milliarde erreicht hat!

„Eine Milliarde“ – mancher liest so leicht darüber hin. Man sollte bedenken, daß es ein ganzes Leben lang dauern würde, sie nur auszuzählen.

Die prähistorischen Ereignisse haben vielfache Spuren hinterlassen. Die Wissenschaftler erforschen sie mit verschiedenen Methoden; viele Instrumente und Werkzeuge helfen ihnen dabei. Die Veränderungen, die im Laufe von Jahrtausenden mit der Erdkruste geschehen sind, können sie am

**Wie ist
die Geschichte
der Erde
überliefert?**

Instrumente und Werkzeuge helfen ihnen dabei. Die Veränderungen, die im Laufe von Jahrtausenden mit der Erdkruste geschehen sind, können sie am

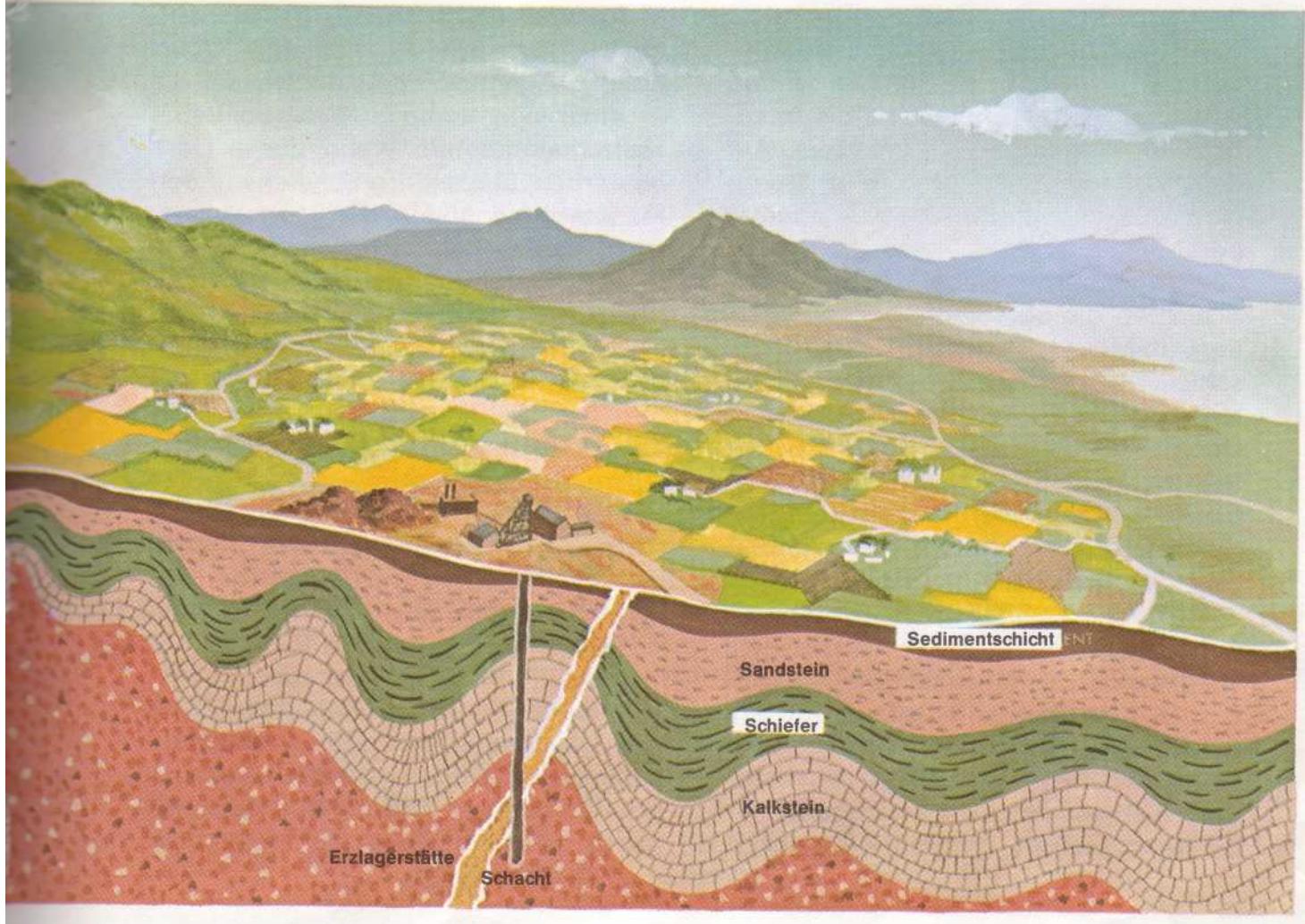
Gestein erkennen. Über die prähistorischen Lebewesen berichten die Fossilien, die Überreste, die von Tieren und Pflanzen der Vergangenheit im Gestein und in verschiedenen Erdschichten erhalten geblieben sind.

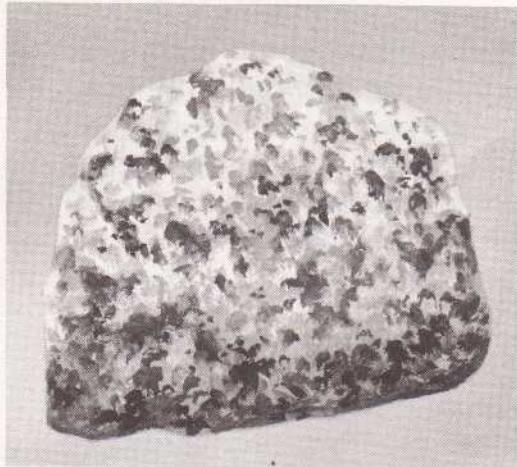
Von den drei Gesteinsarten, die es gibt,

**Kristalline
Gesteine**

sind zuerst jene zu nennen, die nach Vulkanausbrüchen durch Erkalten der glutflüssigen Massen entstanden sind. Es sind die **kristallinen** oder **Eruptivgesteine**. Zu ihnen ge-

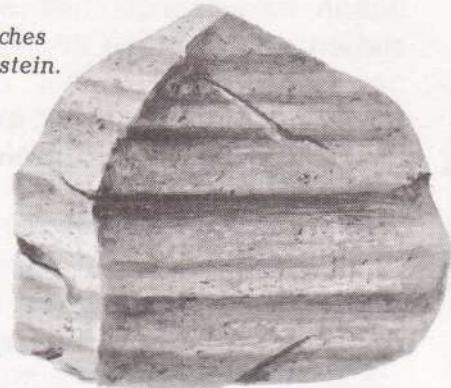
Um Erz zu gewinnen, werden Schächte durch Sedimentgesteine gebohrt. Die Sedimentschichten wurden durch kristalline Gesteinsmassen, die aus der Tiefe aufstiegen, gefaltet. Durch Erosion, das heißt durch Verwitterung und Abtragung, wurde die Oberfläche eingeebnet, und es entstand die abgebildete Landschaft.





Sandstein
ist ein typisches
Sedimentgestein.

Kristalline Gesteine wie Granit (links) entstehen, wenn geschmolzenes Gestein sehr langsam abkühlt. Andere kristalline Gesteine bilden sich, wenn schmelzflüssiges Gestein als Lava aus Vulkanen an die Erdoberfläche kommt.



hört der Granit, ebenso Basalt und Porphy.

Alle Gesteinsarten, die auf der Erdoberfläche vorkommen, können durch den Einfluß der Witterung – durch Hitze, Kälte, Wasser, Eis und Wind – zerstört werden. Sie verwittern zu kleinen Brocken, zu Körnern und zu Staub. Bäche und Flüsse transportieren sie als Geröll, Kiesel, Sand und Schlamm ins Flachland, und die feineren Stoffe gelangen bis ins Meer. Auf dem Grunde der Flüsse und Meere wird das verwitterte Gestein abgelagert. Dieser Vorgang kann Jahrtausenden andauern. Dabei bilden sich Schichten, die **Sedimente** genannt werden. Im Meer haben sich Ablagerungsschichten gebildet, die 10 000 m und mehr dick oder „mächtig“ sind, wie die Geologen sagen.

In so mächtigen Schichten von Gesteinsresten werden die unteren Schichten durch das schwere Gewicht der darüberliegenden Ablagerungen sehr stark zusammengedrückt. In langen Zeiträumen wird das Wasser herausgepreßt, das die winzigen Hohlräume zwischen den einzelnen Körnchen, die Poren, ausfüllte. Die einzelnen Sedimentkörnchen verbacken miteinander; festes Gestein, das sogenannte **Sedimentgestein**, entsteht. Sandstein

Sediment- gesteine

ist zum Beispiel so ein Sedimentgestein aus einzelnen, zusammengebakkenen Sandkörnern. Seit die Erde Wasser trägt, haben sich zu allen Zeiten Sedimentgesteine gebildet – und das geschieht auch heute noch.

Sedimentgesteine werden aber noch auf andere Weise und aus anderen Stoffen gebildet. Große Gebiete der Erde sind mit mächtigen Schichten von Kalkgestein bedeckt. Kalkgestein entsteht hauptsächlich aus den Überresten winziger Meereslebewesen, die in einer von ihnen selbst gebildeten Kalkschale lebten. Wenn diese Tiere absterben, sinken ihre Schalen auf den Meeresgrund und bilden dort zusammen mit Muschel- und Schneckenschalen im Laufe von Jahrtausenden den Kalkstein.

Die Korallentierchen des Meeres bilden aus ihren Kalkskeletten Korallenbänke, die oft riesengroß werden. Auch daraus entsteht Kalkstein.

Im Erdinnern, tief unter der Erdkruste, ist das Gestein sehr heiß und weich. Die heißen, glutflüssigen Gesteinsmassen nennt man **Magma**. An verschiedenen Stellen der Erde steigen seit Milliarden Jahren Magma- massen langsam nach oben und gelangen in die Erdkruste. Dabei werden die

Metamorphe Gesteine



Metamorphe Gesteine bilden sich, wenn kristalline oder Sediment-Gesteine durch Hitze und hohen Druck umgewandelt werden. Marmor ist ein umgewandelter Kalkstein (links).



Rechts ein fossiler Pflanzenabdruck im Gestein.

Gesteine der Kruste durch Hitze und hohen Druck verändert. Es entstehen neue Gesteinsarten. Wenn die Magmamasse zum Beispiel auf Kalkgestein trifft, wird aus dem Kalkstein Marmor. Gesteine, die auf solche Art gebildet worden sind, nennt man **metamorphe Gesteine**.

Das erste pflanzliche und tierische

Was ist ein Fossil?

Leben entstand in den uralten Meeren. Dort bildeten sich auch die Sedimente aus Sand, Schlamm und den Kalk-Überresten abgestorbener Lebewesen. Die oberste dieser Schichten ist meistens weich und schlammig; immer wieder wurden die herabgesunkenen Körper toter Pflanzen und Tiere in sie eingebettet, vom Sand und Schlamm umhüllt und eingeschlossen. Als sich dann Schicht um Schicht darüber bildete und schließlich Gestein daraus entstand, waren pflanzliche und tierische Körper oder Körperreste über Jahrtausende oder Jahrtausende, bis in unsere Gegenwart vor dem völligen Zerfall bewahrt. Wenn dann das Gestein verwittert, finden wir die Zähne, Knochen oder Schalen der vorgeschichtlichen Tiere oder die Abdrücke der Pflanzen in kaum verändertem Zustand; nur die Weichteile sind vergangen. So hat man schon ganze

Unten ein Fossil in präkambrischem Sandstein. Es ist das Xenusion, das bisher nur einmal (in der Provinz Brandenburg) gefunden wurde, ein Tier, das Ähnlichkeit mit den Gliederwürmern hat.



Skelette von großen Tieren gefunden. Manchmal werden auch vollständig erhaltene Tiere oder Pflanzen gefunden; sie waren im „ewigen Eis“ oder in besonderen Mineralien eingebettet, die jede Zersetzung verhindert haben. Bernstein ist ein solcher Stoff; er selbst ist fossiles Harz, das einst aus der Rinde der Bernsteinfichte geflossen ist. Im Bernstein eingeschlossen hat man Fossilien von Insekten, Blättern, Blüten und Federn gefunden. Die Insekten blieben einst in dem klebrigen Harz an den Stämmen und Zweigen der Bernsteinfichte hängen und wurden vom Harz eingeschlossen. Allmählich wurde



Fossile Insekten werden in Bernstein gefunden, das einmal klebriges Harz war, welches aus Baumstämmen quoll.

das Harz fest. Die Bäume starben ab und vermoderten. Im Ostseegebiet – wo der meiste Bernstein gefunden und auch im Tagebau aus der Erde gewonnen wird – hat das Meer riesige Gebiete mit Fichtenbestand überflutet. In den Sedimenten, die sich dort ablagerten, wurde das Harz zu Bernstein.

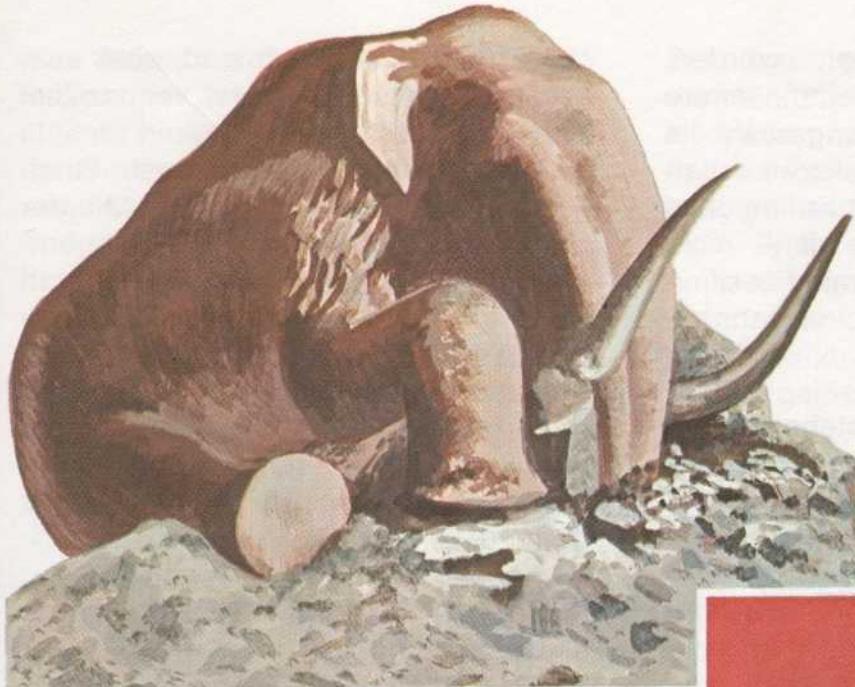
Auch natürliche Vorkommen von Teer und Asphalt konnten für Tiere zu Fallen werden. Tausende von tierischen Skeletten sind in Asphaltgruben gefunden worden. Die Gruben waren früher vermutlich mit Wasser überdeckt. Tiere, die dort zur Tränke kamen, blieben im

Die vorgeschichtlichen Asphaltgruben, wie die von der Farm La Brea in Kalifornien, waren oft trügerisch von Wasser bedeckt und wurden so zu Todesfallen für die Tiere, die dort zur Tränke gingen.

(Im Bild Mammut, Säbelzahntiger und Geier.)

weichen Asphalt kleben und konnten sich nicht mehr befreien. Sie sanken ein und starben und wurden so regelrecht konserviert. In Kalifornien gibt es den Asphaltsee bei der Farm La Brea in der Nähe von Los Angeles, der berühmt wurde wegen der wunderbar erhaltenen Skelette, die man dort zu Tausenden ausgegraben hat. Pferde, Mammuts, Wölfe, Säbelzahntiger, Geier und viele andere Tiere wurden dort im Asphalt gefunden.

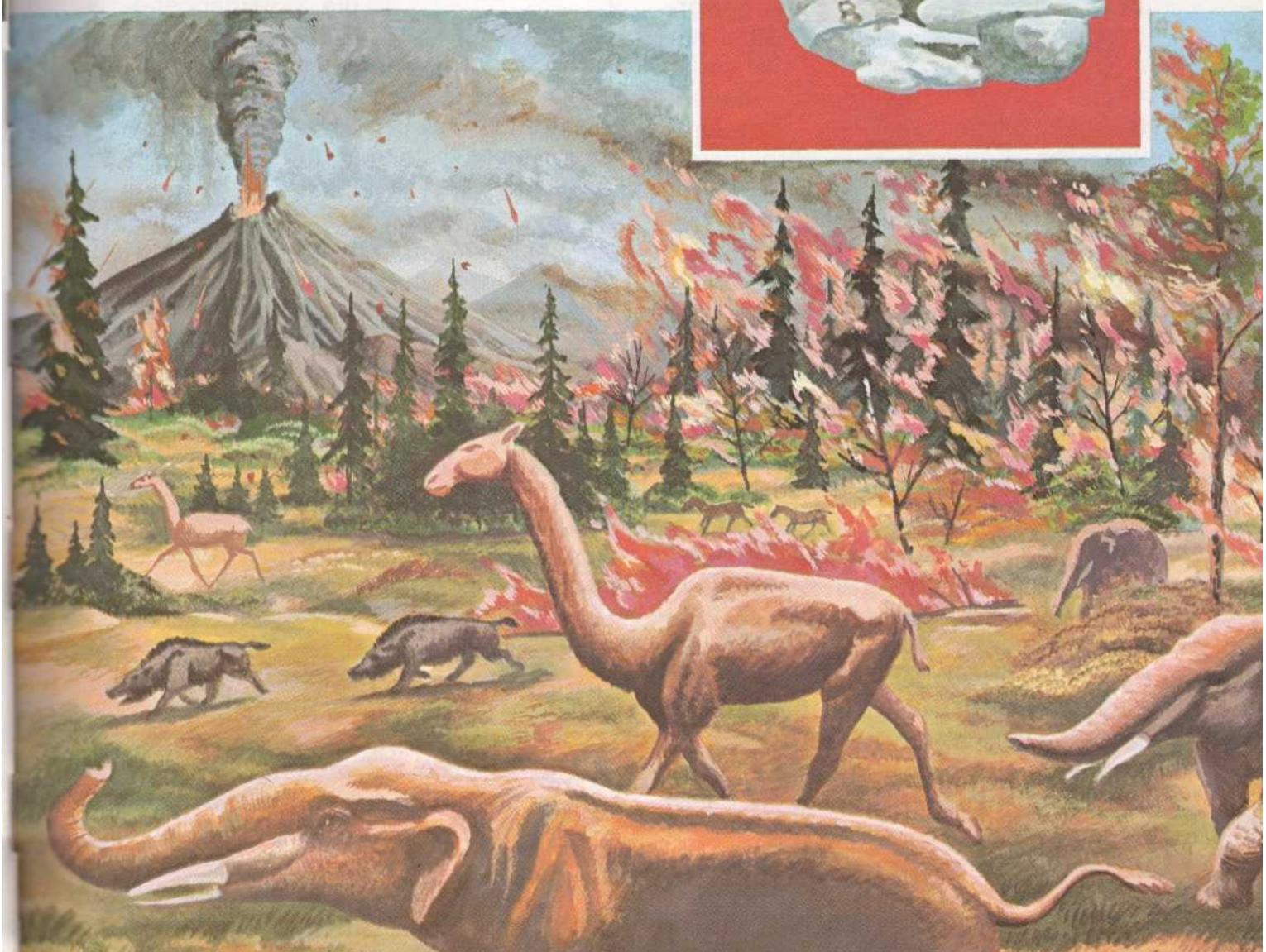
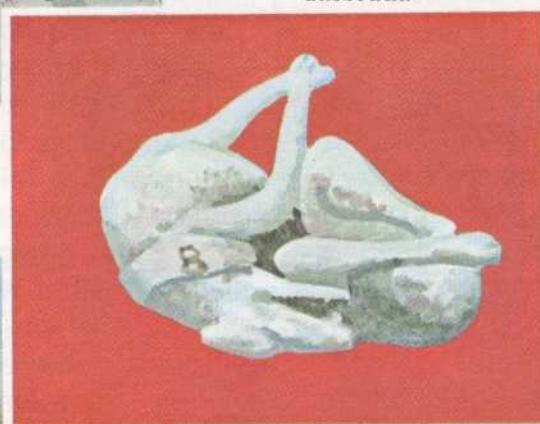
Eis ist der dritte Stoff, der uns tierische Körper erhalten hat. In Alaska und Sibirien sind im ewigen Eis Mammuts



Auch das Eis hat Tiere konserviert. Links der Abguß von einem vollständig erhaltenen Wollhaarigen Mammut, das im ewigen Eis in Sibirien gefunden wurde. Das Tier ist vor etwa 20 000 Jahren im Eis eingefroren.

Vulkanische Asche und flüssige Lava können Tierkörper einschließen und ihre Formen für Jahrtausende bewahren. Unten der „Hund von Pompeji“, der von vulkanischem Aschenregen begraben wurde, als im Jahre 79 n. Chr. der Vesuv ausbrach.

Unten: Wie ein Vulkanausbruch vor 25 Millionen Jahren ausgesehen haben mag.



und Nashörner gefunden worden. Haut, Haare, Knochen, Zehen, innere Organe und selbst Nahrungsreste im Magen der fossilen Tiere waren erhalten. Die eingefrorenen Fossilien sind „nur“ etwa 20 000 Jahre alt – nicht sehr alt, wenn man sie mit Fossilien von Tieren vergleicht, die vor Jahrtausenden gelebt haben.

Die meisten Fossilien entstehen, wenn

Wie entstehen Fossilien?

Stoffe, die ursprünglich weich sind, versteinern. Sedimente dringen in weichem Zustand in die

Hohlräume abgestorbener Tiere ein, die einmal mit Weichteilen ausgefüllt waren. (Weichteile verwesen schnell.) So finden wir zum Beispiel, daß das Innere einer Muschel zu Stein geworden ist; die Muschelschale selbst hat sich kaum verändert, hat oft sogar ihren schönen Perlmuttglanz behalten. Bei den meisten Fossilien ist es ähnlich. Die Knochen von Wirbeltieren „versteinern“ kaum.

Pflanzen können auch in Stein umgewandelt werden. In Arizona in den USA gibt es einen „Versteinerten Wald“. Die Bäume versanken einst im Schlamm. Wasser, in dem Mineralien gelöst waren, drang in alle Zellkammern der Bäume ein. Im tropischen Klima verdunstete das Wasser rasch, die Mineralien blieben zurück und erstarrten genau nach den Zellformen der Bäume zu Gestein. Als Gestein bilden sie so den Baum getreu nach, obgleich alle pflanzlichen Stoffe der Bäume längst vergangen sind.

„Versteinerte Bäume“ sind selten. Aber Pflanzenreste findet man häufig in Steinkohlenschichten, im Schiefer und in anderen Sedimenten. In der Lüneburger Heide hat man in Kieselgurgruben Blätter und Zweige gefunden, die

etwa 100 000 Jahre alt sind, aber aussehen, als wären sie erst vor kurzem vom Baum gefallen.

Manchmal sind Fossilien auch durch Vulkanausbrüche entstanden. Mit der glutflüssigen Lava strömen gelegentlich auch giftige Gase, die Pflanzen und Tiere töten, aus den Kratern. Wenn dann noch ein langdauernder Aschenregen aus den vulkanischen Wolken niedergeht, können darunter ganze Landschaften mit Pflanzen und Tieren begraben werden. Die Asche erstarrt dann zu Tuffgestein, in dem noch nach Jahrtausenden Fossilien von Tieren und Pflanzen gefunden werden.

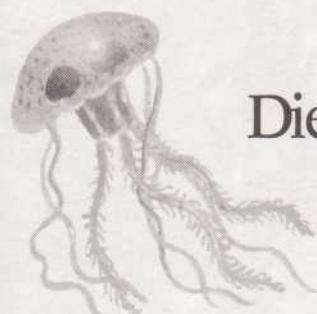
Da wir wissen, wie Gestein und Fossilien entstanden sind, können sie uns vieles über die vergangene Erdgeschichte berichten. Nehmen

Was sagen uns die Gesteine?

wir einmal an, wir finden in einem Steinbruch eine Schicht Basalt – das ist kristallines Gestein. Auf dem Basalt liegt eine Schicht Schiefer, ein Sedimentgestein, das aus zusammengepreßtem Schlamm entstanden ist. Und über dem Schiefer liegt eine Kalksteinschicht. Die Basaltschicht sagt uns, daß sich zu einer gewissen Zeit glutflüssiges Gestein über dies Gebiet gewälzt hat. Der Schiefer zeigt, daß die Basaltschicht später von einem See oder Fluß bedeckt wurde. Und der Kalkstein beweist, daß nach langen Zeiten ein flaches Meer das Gebiet überspülte. Es ist klar, daß sich die unterste Schicht zuerst gebildet haben muß und die oberste zuletzt. (Es gibt seltene Ausnahmen von dieser Regel, wenn durch Faltungen der Erdkruste die Gesteinschichten umgedreht worden sind.) Gesteine liefern uns Berichte über die ununterbrochene Entwicklungslinie des Lebens. Während der etwa 600 Millio-

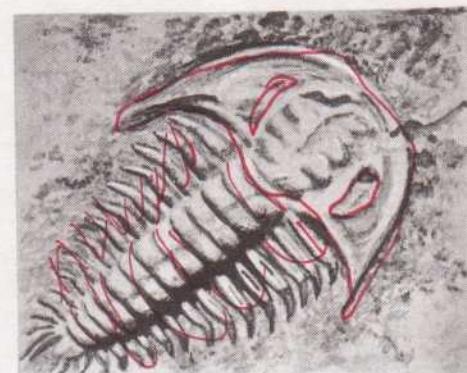
nen Jahre, seitdem die ersten Lebewesen ihre fossilen Reste in den Gesteinen hinterließen, hat eine Pflanzenart die andere, eine Tierart die andere abgelöst. Die Erdkruste hat viele Veränderungen erfahren müssen, die zu tiefgreifenden Veränderungen des Klimas und der Lebensbedingungen der Tier- und Pflanzenwelt geführt haben. Es gab Epochen, in denen mächtige

Eismassen große Teile der Erde bedeckten und das Klima kalt war; es gab trockene, heiße und es gab milde, feuchte Zeitepochen. Solche Veränderungen führten dazu, daß viele Tier- und Pflanzenarten ausstarben und neue entstanden. Aber nachdem das Leben auf der Erde erschienen war, wurde es zu keiner Zeit mehr vollständig ausgelöscht.



Kambrische Qualle

Die Entwicklung der Lebewesen



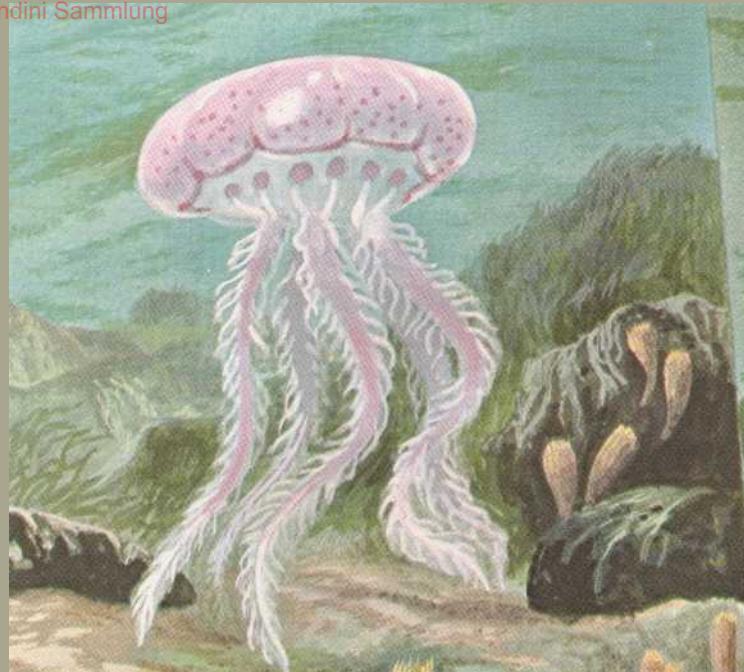
Trilobit im Gestein

Wir wissen, daß die ersten Lebewesen, deren Existenz bewiesen ist, Algen, Schwämme und vielleicht gewisse Wurmarten gewesen sind. Man muß aber annehmen, daß in den warmen Meeren des Erdalters noch viele andere Arten von Lebewesen existierten. Die Gesteine, die sich in dieser Zeit bildeten, gehören zu den mächtigsten Sedimentgesteinen der Erde; sie wurden später vielfach zerbrochen, gefaltet oder von kristallinen Gesteinen bedeckt. So wird verständlich, daß es schwierig ist, Fossilien aus dieser frühen Zeit zu finden, selbst wenn man voraussetzt, daß viele Lebewesen der Urzeit nicht nur aus Weichteilen bestanden, die schnell und spurlos vergingen.

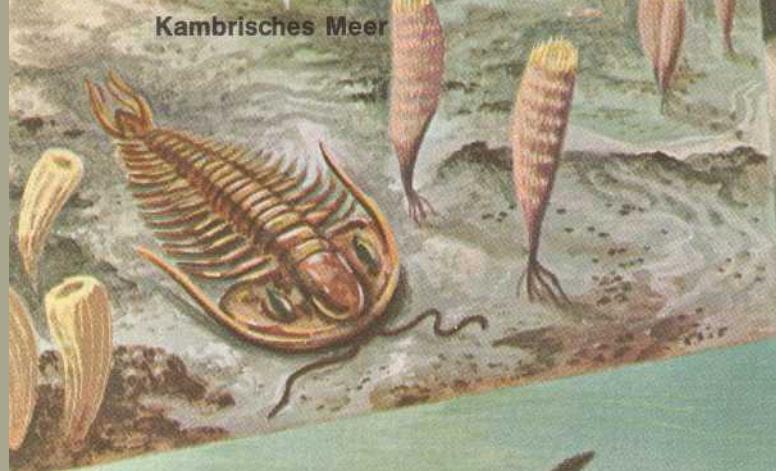
Diese Periode der Erdgeschichte wird als **Kryptozoische Ära**, als die Ära des „verborgenen Lebens“ bezeichnet,

Die Zeit des verborgenen Lebens

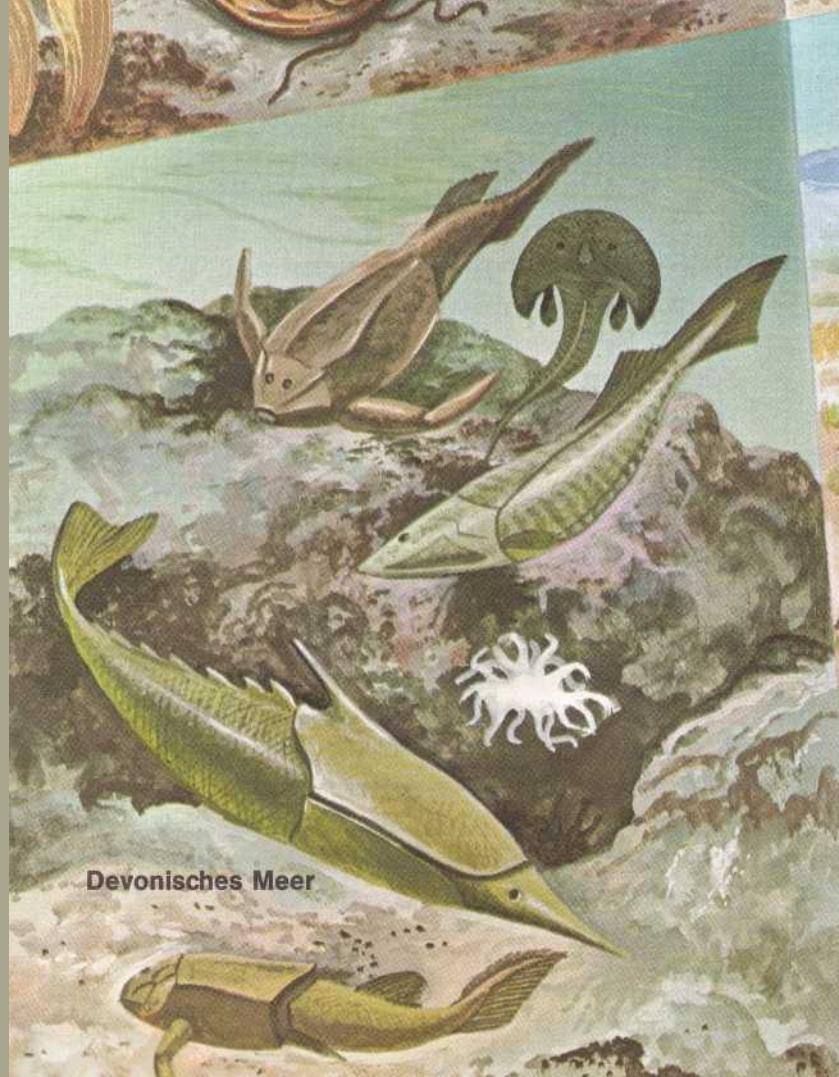
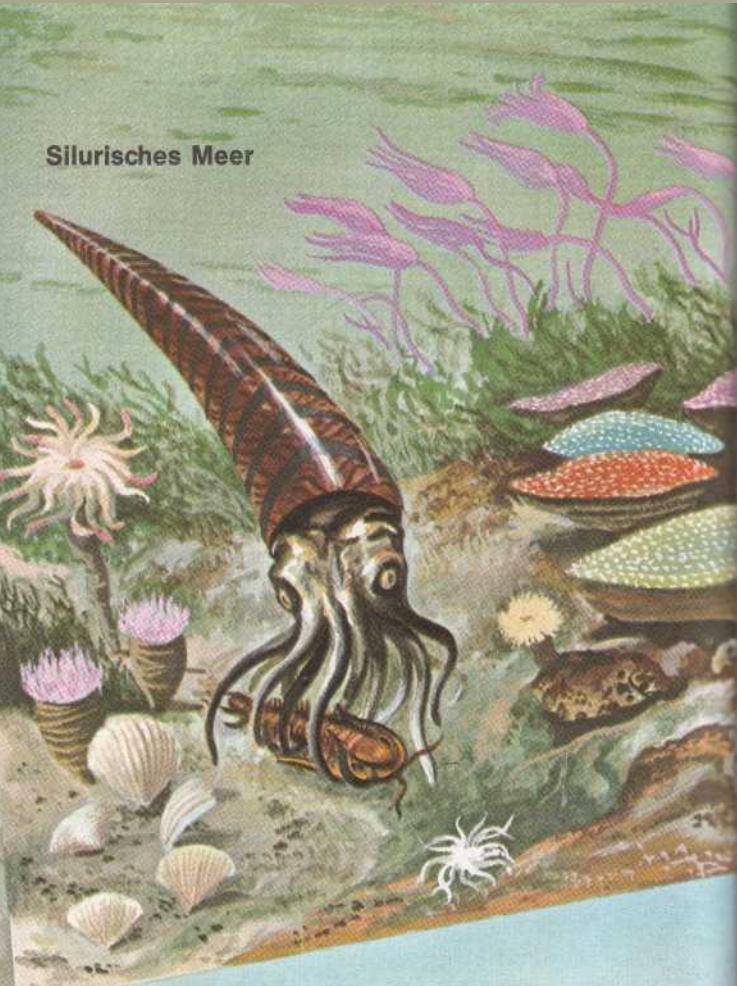
weil wir annehmen müssen, daß es wohl Leben gab, auch wenn es uns keine Spuren hinterlassen hat. Man nennt diese Zeit auch **Präkambrium**. Warum, werden wir gleich sehen. Für die Annahme, daß in der Kryptozoischen Ära viele Arten von Lebewesen existierten, gibt es einen guten Grund: In den Sedimenten, die direkt über kryptozoischem Gestein liegen, findet man eine große Vielfalt von Fossilien. Sie stammen von Tieren, die schon Beine, Augen, Mäuler, Nerven und Muskeln hatten. Tiere, die schon so verschiedene, komplizierte Organe hatten, mußten zu ihrer Entwicklung von Generation zu Generation Jahr-millionen gebraucht haben. Die Zeit, in



Kambrisches Meer



Silurisches Meer



Devonisches Meer



Unterdevonische Landschaft

der das Gestein entstand, welches diese Fossilien enthält, wird **Kambrium** genannt. Die kambrische Formation begann vor etwa 520 Millionen Jahren und dauerte etwa 80 Millionen Jahre. Die Zeit **vor** dem Kambrium heißt also das Prökambrium.

Von den vielfältigen Lebewesen, die

Was waren die Trilobiten?

im Kambrium die warmen Meere bevölkerten, waren die **Trilobiten** am zahlreichsten. Trilobiten sind krebsartige Tiere, die ihren Namen (lateinisch *tri* = drei) wegen ihrer Körperform erhalten haben. Sie waren dreiteilig gegliedert: Kopfschild, Rumpf, Schwanzschild. Unter dem Kopfschild ragten Fühler hervor, und sie hatten Augen, die aus vielen einzelnen Linsen bestanden – bei manchen Trilobitenarten bis zu 30 000. Sie hatten viele Beine. Ihr Panzer bestand wie bei den heutigen Krebsen aus einer hornartigen Substanz. Sie atmeten durch Kiemen. Die kleinsten Arten waren ein paar Millimeter, die größten etwa 70 Zentimeter groß. Am zahlreichsten waren Trilobiten von 3–5 Zentimeter Größe. Sie waren Fleischfresser, ernährten sich also von anderen Tieren. Außer den Trilobiten gab es viele Arten von Schwämmen, Würmern, Schnecken, Korallen. Es gab muschelartige Tiere mit horniger Schale. Kleine Tausendfüßler krochen über den Meeresboden, und Quallen trieben durch das Wasser.

In der folgenden Formation, dem **Ordovizium**, dem auch

80 Millionen Jahre zugerechnet werden, gab es die ersten Seesterne. Viele Arten von Meeresschnecken erschienen, manche

Welche Lebensform erschien zuerst auf dem Land?

sehr groß – bis 60 Zentimeter lang. Schalentiere mit aufgerollter Schale bevölkerten die Meere. Die vorherrschenden Lebewesen dieser Zeit waren die **Nautiliden**, Tiere mit langen, konischen Gehäusen. Aus dem Ende des Gehäuses ragte ein Kopf mit Augen und Fangarmen heraus, wie bei den heutigen Tintenfischen, die von ihnen abstammen. Nautiliden gab es von 10 Zentimeter bis zu 5 Meter Länge.

Am Ende des Ordoviziums erschienen dann die ersten Lebewesen auf dem bisher kahlen Lande. Es waren Moose, sehr ähnlich den Moosen, die es heute noch gibt.

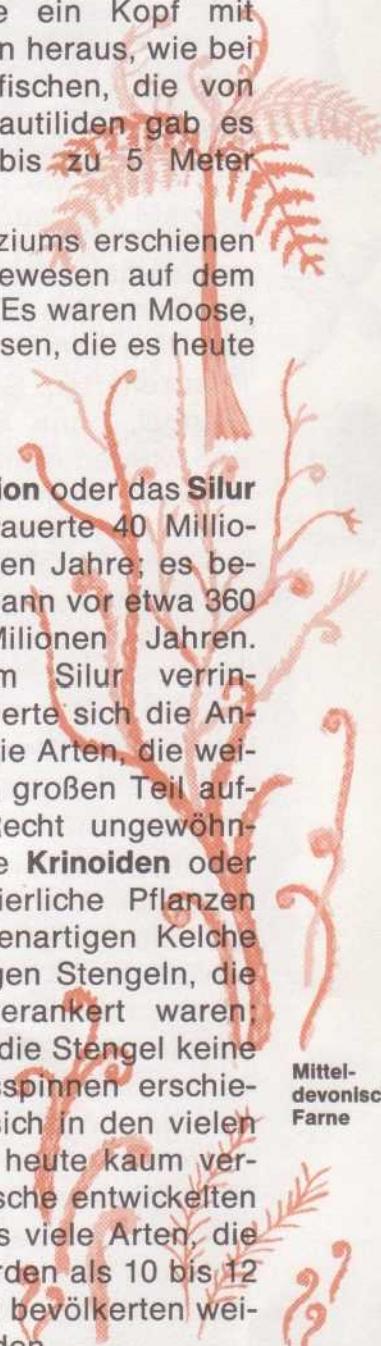
Die **Silurische Formation** oder das **Silur**

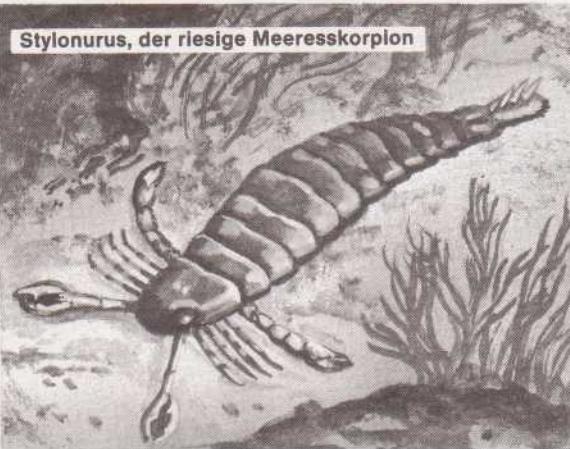
Die Riesentiere des Silurs

dauerte 40 Millionen Jahre; es begann vor etwa 360 Millionen Jahren. Im Silur verringerte sich die Anzahl der Nautiliden; die Arten, die weiterlebten, hatten zum großen Teil aufgerollte Gehäuse. Recht ungewöhnliche Tiere waren die **Krinoiden** oder **Seelilien**, die wie zierliche Pflanzen aussahen. Ihre blumenartigen Kelche wiegten sich auf langen Stengeln, die am Meeresboden verankert waren; aber natürlich hatten die Stengel keine Wurzeln. Die Meeresspinnen erschienen, und sie haben sich in den vielen Millionen Jahren bis heute kaum verändert. Die ersten Fische entwickelten sich, und bald gab es viele Arten, die aber nicht größer wurden als 10 bis 12 Zentimeter. Trilobiten bevölkerten weiterhin den Meeresboden.

Das beherrschende Tier in den Meeren des Silurs aber war der Skorpion. Es gab viele Arten von Skorpionen; sie ähnelten denen, die heute auf dem Land leben. Sie waren unterschiedlich groß; es gab unter ihnen Zwerge von

Mitteldevonische Farne





5 Zentimeter Länge und Riesen, die zweieinhalb Meter lang wurden.

Am Ende des Silurs entwickelten sich auf dem Land aus den Moosen neue Pflanzenarten. Sie bildeten verzweigte Stengel, ohne Blätter oder Wurzeln, und wurden nicht mehr als 20 Zentimeter hoch. Aus diesen Pflanzen entwickelten sich dann die Farne.

Die Formation, die vor etwa 320 Millionen Jahren begann und rund 55 Millionen Jahre währte, wird **Devon** genannt. In dieser Zeit gab es

auf dem Festland erstaunliche Veränderungen. Die Moose und Farne entwickelten sich zu Pflanzen sehr verschiedener Art und überzogen das nackte, felsige Land mit einem grünen Teppich. Die Pflanzen, die anfangs nur kümmerlich in staubbedeckten Felsritzen gelebt oder über den trockenen Schlamm gekrochen waren, den zurückgetretene Meere hinterließen, hatten in Jahrtausenden das Land erobert. Die Überreste von Millionen und Abermillionen abgestorbener Pflanzen hatten sich mit dem sandigen Grund vermischt und ihn in Mutterboden verwandelt.

Vermodernde Pflanzenreste halten mehr Feuchtigkeit im Boden fest; die wichtigen Mineralstoffe werden gelöst, und auf solchem Boden können Pflan-

Wie der Mutterboden entstand

zen besser gedeihen. So lange die Humusschicht nur dürftig war, konnten sich aber noch keine großen Pflanzen entwickeln. Erst als durch die Pflanzen selbst genügend Mutterboden entstanden war, konnten sie kräftige Wurzeln darin verankern und zu hohen Bäumen emporwachsen.

Im Devon entwickelten sich so die Farne zu baumartigen Pflanzen, und am Ende dieses Zeitabschnittes gab es schon Bäume mit einfachen Blättern. Alle die vielen verschiedenen Arten vermehrten sich durch Sporen, wie die heutigen Farne auch. Die Sporen wurden von Wind und Wasser davongetragen, und Pflanzen wuchsen an immer neuen Orten. Wenn Pflanzen aus Sporen heranwachsen sollen, ist aber viel Feuchtigkeit nötig. Im Binnenland können sich also Sporenpflanzen nur in regenreichen Zeiten entwickeln. Und im Devon war das Klima auch auf der ganzen Erde mild und feucht.

In den Meeren des Devon gab es viele

Der „schreckliche Fisch“ in den Meeren des Devon

Arten von großen Fischen. Viele von ihnen ernährten sich von den kleineren Tieren, vor allem von den Trilobiten, und sie haben viele Arten dieser frühen Tiere ausgerottet.

Es gab nun Fische mit einem Schuppenkleid, und es gab glatthäutige und auch gepanzerte Fische. Die ersten Haifische erschienen. Fische waren nun die vorherrschenden Tiere des Meeres. Man nennt darum das Devon auch das Zeitalter der Fische. Einer der größten Fische war **Dinichthys**. Der Name bedeutet „schrecklicher Fisch“. Er wurde 6 Meter lang; ein Drittel seiner Länge bestand aus dem gepanzerten Schädel. In seinen kräftigen Kiefern saßen vier Reihen Zähne, und er konnte damit wie mit einer mächtigen Zange zuschnappen. Zweifellos war er für die

übrigen Meeresbewohner ein „schrecklicher Fisch“.

Zur Devonzeit erscheinen die ersten

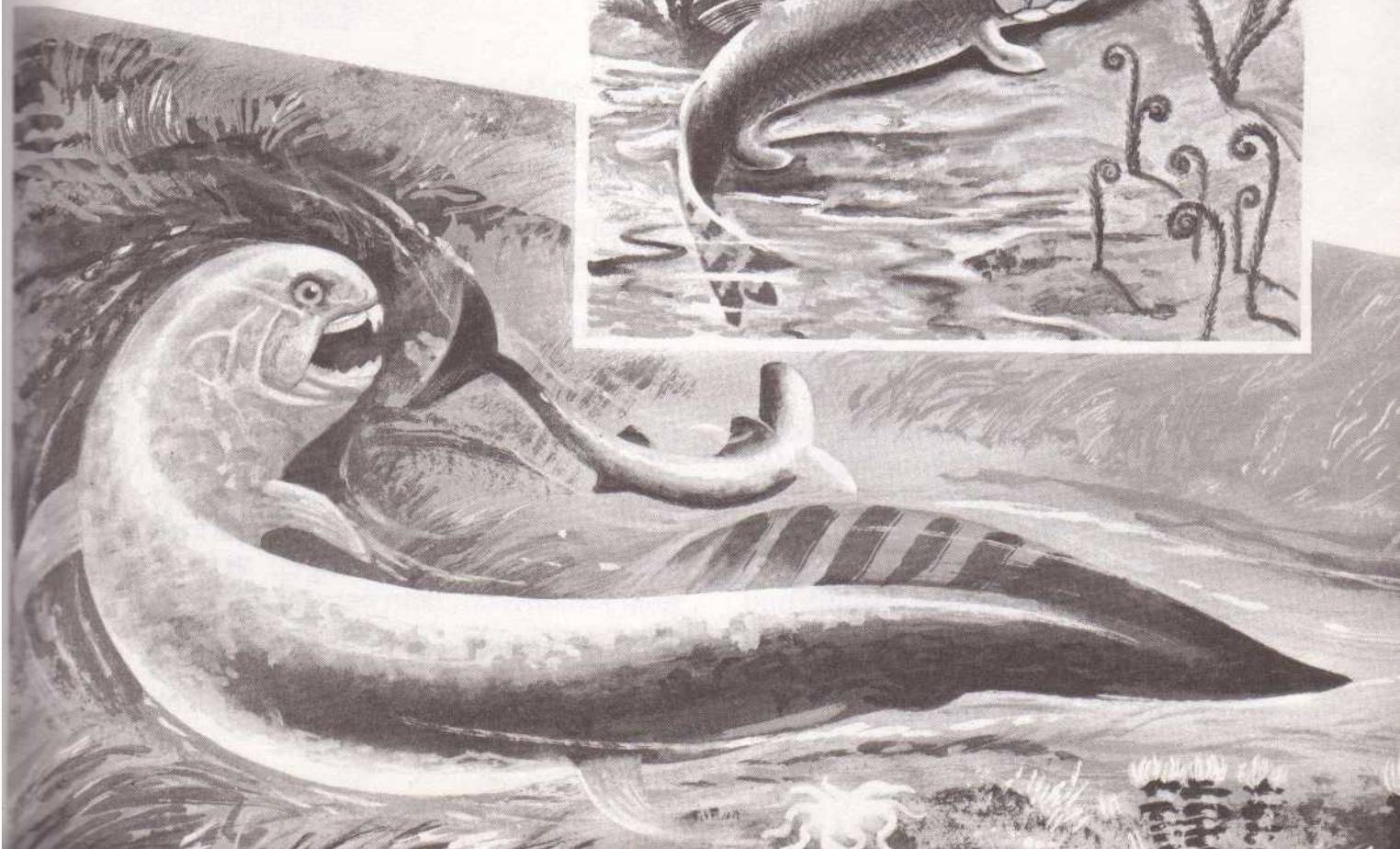
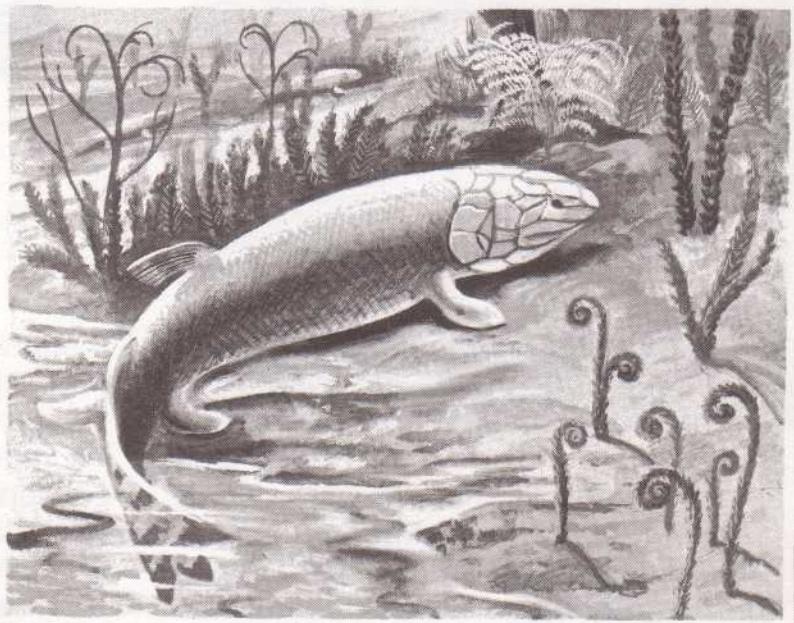
Welches Tier ging als erstes ans Land?

man nicht genau. Manche Wissenschaftler glauben, es war ein Meeres-skorpion. Andere vermuten, daß ein Lungenfisch zuerst ans Land kroch. Lungenfische können durch Kiemen unter Wasser atmen, aber sie haben auch Lungen, mit denen sie wie unsere Landtiere Luft atmen können. Noch andere Wissenschaftler nehmen an, das

erste Landtier sei eines der „Tausendfüßler“ gewesen, die im Meer lebten. Welches auch immer das erste Landtier gewesen sein mag – die Nachkommen aller genannten drei Tierarten lebten am Ende der Devonzeit auf dem Lande. Der Lungenfisch hatte starke Flossen, mit denen er sich in Trockenzeiten über Schlammflächen fortbewegen konnte. Bei seinen Nachkommen bildeten sich die Flossen später zu Beinen um. Damit waren die ersten **Amphibien** entstanden. Aus den Meeres-skorpionen und den „Tausendfüßlern“ des Meeres entwickelten sich die Land-skorpione und die Tausendfüßler, aus denen die Spinnen hervorgingen und schließlich die echten Insekten. Von fast kahlem Land zu grünen Wäl-

Manche Wissenschaftler nehmen an, die ersten Tiere, die aufs Land gingen, sind die Lungenfische gewesen.

Dinichthys, ein Riese unter den ersten Fischen



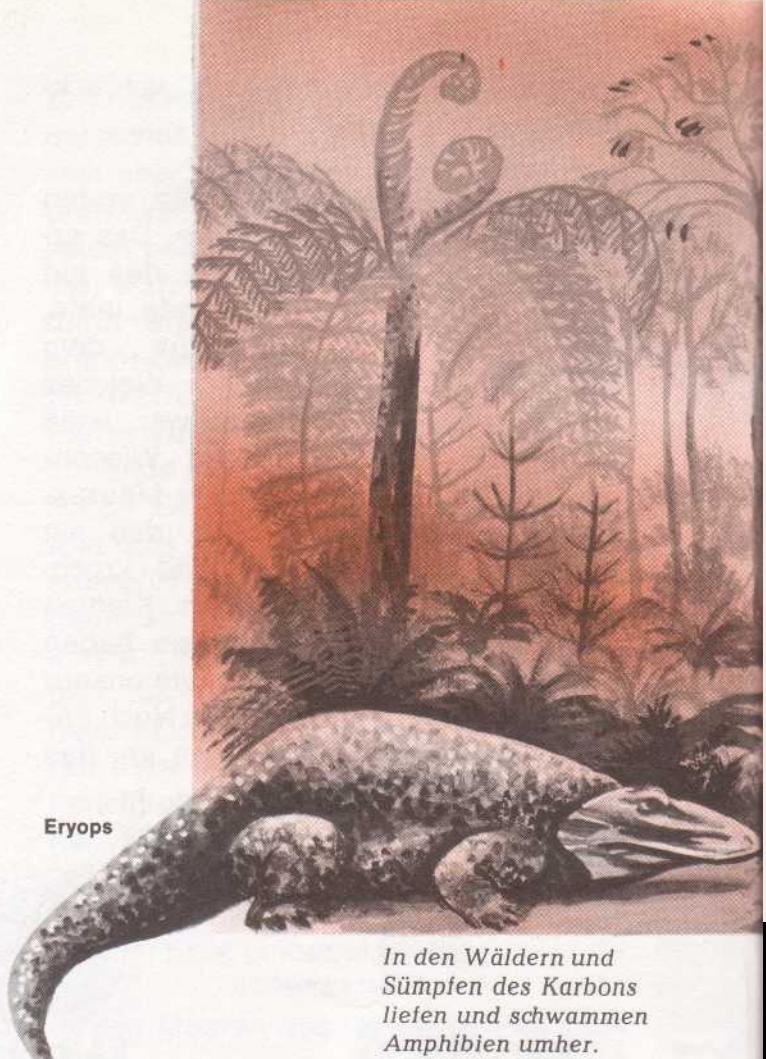
dern, von Flossen und Kiemen im Meer zu Beinen und Lungen auf dem Land – das waren die Veränderungen, die während der 50 Millionen Jahre des Devons geschahen. In dieser Formation waren die Veränderungen in der Tierwelt größer als zu irgendeiner anderen gleich langen Zeit der Erdgeschichte.

In den nächsten 55 Millionen Jahren entstanden die Kohlenlager im Ruhrgebiet und Schlesien und in anderen Gebieten der Erde. Kohle

Wie entstand die Kohle?

besteht fast ganz aus dem chemischen Element Kohlenstoff oder Carboneum, und aus diesem Grunde hat man die Zeit der Kohleentstehung die **Karbonzeit** oder das **Karbon** genannt. Das Klima war heiß und feucht. Die Pflanzen, die im Devon das Land erobert hatten, wuchsen nun zu großen Bäumen auf, die dichte Wälder bildeten. Die Stämme der Bäume waren jedoch nicht holzig und hatten auch keine Borke wie die heutigen Bäume; sie waren grün, weich und schwammig. Einige Arten von 15 Meter hohen Bäumen sahen aus wie die heutigen Schachtelhalme, die im Volksmund auch „Katzenschwänze“ genannt werden und höchstens ein Meter hoch werden. Und es gab 30 Meter hohe Bäume, die Ähnlichkeit mit dem Bärlapp hatten, der jetzt nur 3 Zentimeter hoch wird. Alle diese Bäume vermehrten sich wie die Farnkräuter – durch Sporen.

In den feuchtwarmen Sümpfen wuchsen die Bäume sehr rasch und bildeten dichte Wälder. Sie wuchsen so dicht, daß das Sonnenlicht nicht den feuchten Boden erreichte. Wenn die Bäume abstarben, fielen sie in den Sumpf und versanken im Schlamm. Nach und nach häuften sich immer mehr Baumstämme übereinander. Die untenliegenden, ver-



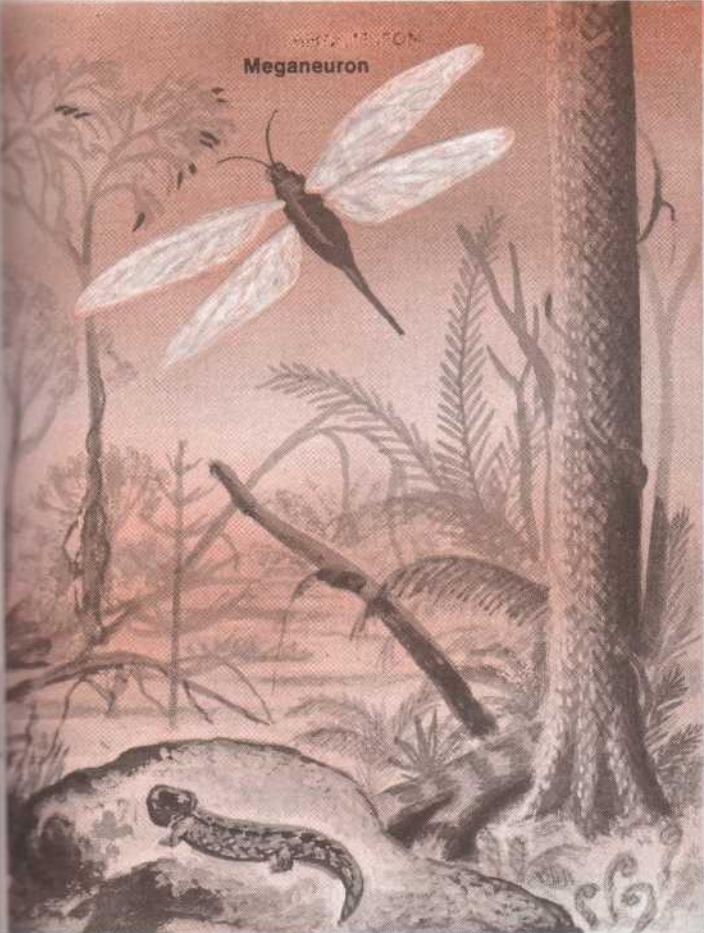
Eryops

In den Wäldern und Sümpfen des Karbons liefen und schwammen Amphibien umher. Riesige Insekten schwirrten durch die feuchte Luft.

moderten Stämme wurden immer mehr im Schlamm zusammengedrückt. Später wurden diese Schichten vom ungeheuren Druck der Erdrinde gepreßt, verworfen, gefaltet und übereinander geschoben. Und ähnlich wie andere Ablagerungsschichten, die unter Druck im Laufe von Jahrtausenden zu Sedimentgestein wurden, verwandelten sich in der Wärme tieferer Erdschichten die von der Luft abgeschlossenen pflanzlichen Stoffe in Kohle.

In den heißen, sumpfigen Wäldern der Karbonzeit lebten viele Skorpione und Spinnen. Aus diesen beiden Tierformen haben sich dann verschiedene Insektenarten entwickelt. Es waren große Insekten; die meisten waren mehr als 5 Zentimeter lang, und viele erreichten

Meganeuron



eine Länge von 20 Zentimetern. Libellen mit einer Flügelspannweite von 80 Zentimetern jagten nach 10 Zentimeter großen Schaben.

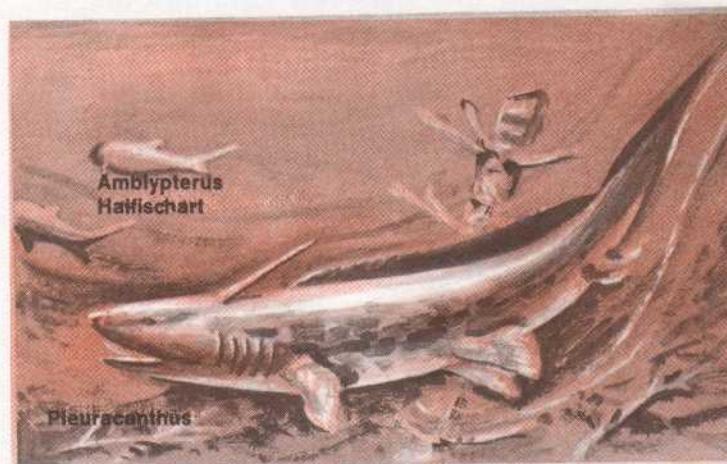
Die interessantesten Tiere der Karbonformation waren wohl die Nachkommen der Lungenfische – die **Amphibien**.

Auch heute noch gibt es Amphibien – Frösche, Molche, Salamander und Kröten. Sie leben meistens in der Nähe von Gewässern, weil sie ihre Eier im Wasser ablegen müssen; aber sie atmen durch Lungen und haben Beine, mit denen sie sich auf dem Land fortbewegen. Ihre Eier müssen sie im Wasser ablegen, weil die ausschlüpfenden Jungen Kiemen haben wie die Fische; sie haben auch noch keine Beine und leben so lange im Wasser, bis sie ihre Kiemen verlie-

Was sind Amphibien?

ren und Lungen entwickelt haben. Dann wachsen ihnen auch Beine. Wer nicht gerade in der Großstadt wohnt, hat das sicher schon in Teichen und Bächen an den Kaulquappen beobachtet, die aus dem Froschlach geschlüpft sind und allmählich zu Fröschen werden.

Niemand weiß, wie die ersten Amphibien ausgesehen haben, weil der einzige fossile Rest, den eines von ihnen hinterlassen hat, ein Fußabdruck im Schlamm der devonischen Formation ist. Am Ende der Karbonzeit gab es viele Arten von Amphibien, die in den Sümpfen umherliefen oder schwammen. Es gab Salamander und Molche, einige etwa ein Meter lang. Ein Amphibium, **Eryops** genannt, sah aus wie eine riesengroße Kaulquappe, kurz bevor



sie ein Frosch wird; Kopf und Körper breit und flach, mit kurzen Beinen und einem breiten, flachen Schwanz. Eine andere Art hatte sowohl Lungen als auch Kiemen. Die Kiemen waren außen am Körper, direkt hinter dem Kopf. Hinter den Kiemen befanden sich zwei sehr kurze Beine, die wahrscheinlich nicht zum Laufen taugten. Hinterbeine besaß das Tier nicht, dafür aber einen langen, schlängengleichen Hinterleib. In den Meeren des Karbons waren die Haifische so vorherrschend, daß diese Zeit von einigen Wissenschaftlern das „Zeitalter der Haie“ genannt wird.

Als das Karbon zu Ende ging, erschien in den sumpfigen Wäldern eine neue Tierart. Die Tiere sahen noch den Amphibien ähnlich, sie hatten

Was sind Reptilien?

einen kurzen Kopf und Hals, der Körper hing tief zwischen den kurzen Beinen, der Schwanz war kurz. Von ihren amphibischen Vorfahren unterschieden sie sich vor allem dadurch, daß sie ihre Eier nicht mehr im Wasser ablegen mußten. Sie konnten sie in ein Loch legen, das sie in die feuchte Erde scharrten. Die Jungen hatten bereits Lungen und Beine, wenn sie ausschlüpften. Es sind die **Reptilien**, die mit dieser neuen Tierart entstanden waren.

Zu den heute lebenden Reptilien gehören Eidechsen, Schlangen, Krokodile, Alligatoren, Schildkröten und noch manche andere Arten.

Die 25 Millionen Jahre, die auf das Karbon folgten, werden die **Permische Formation** oder das **Perm** genannt. Das Klima der Permzeit unter-

Der Vorteil der Reptilien

schied sich wesentlich von dem des Karbons. Es war heiß und trocken; das Wasser ging zurück, Sümpfe trockneten aus. Die Reptilien konnten weit ins Land ziehen und mußten nicht wegen ihres Nachwuchses in der Nähe des Wassers bleiben. Dadurch waren sie gegenüber den Amphibien im Vorteil. Im Perm entwickelten sich die Reptilien sehr stark. Sie wurden zu den vorherrschenden Lebewesen auf dem Lande. Im Perm entstanden auch die ersten Samenpflanzen. Die **Cordaiten**, eine Baumart, hatten glatte Stämme, lange, schmale Blätter und große Samenbüschel zwischen den Blättern. Andere

Baumarten gehörten zu den immergrünen Pflanzen, den Nadelbäumen oder **Koniferen**; sie glichen unseren heutigen Tannen, Fichten, Kiefern und Zypressen.

Am Ende des Perms starben die im Meer lebenden Trilobiten aus, nach einer Dauer von mehr als 300 Millionen Jahren.

Während die Permzeit zu Ende ging, fanden ausgedehnte Faltungen in der Erdkruste statt. Viele neue Gebirge entstanden, und große, bisher vom Meer bedeckte Gebiete wurden zu Festland.

Mit dem Perm endete das Erdaltertum. Die Reptilien hatten sich sehr stark entwickelt und neue Pflanzenformen, die Samenpflanzen, waren entstanden. Eine ganz neue Pflanzen- und Tierwelt entwickelte sich auf der Erde.

Die nächste Ära der Erdgeschichte nennt man das **Erdmittelalter** oder das **Mesozoikum**.

Es umfaßt 120 Millionen Jahre und wird in drei Formationen aufgeteilt: in die **Trias**, den **Jura** und die **Kreidezeit**. Das Klima im Mesozoikum war sehr viel trockner als im Erdaltertum. Zwar hatte jede Formation ihre großen Überflutungen, aber sie waren nicht mehr so ausgedehnt wie in den Zeiten vorher.

Während der Trias entwickelten sich die Knochenfische zu den vorherrschenden Meeresbewohnern. Fast alle anderen Fischarten, mit denen die Natur experimentiert hatte, starben aus – ausgenommen die Haifische und die Neunaugen.

In der Jurazeit erschien eine ganz neue Tierform: der erste Vogel. Sein wissenschaftlicher Name ist **Archaeopteryx**, das bedeutet „altägyptischer Flügel“. Er war wenig größer als eine Taube



und hatte einen langen Schwanz, der aus etwa 20 Paar Federn bestand. Am vorderen Rand seiner Flügel saßen je drei lange, knochige Zehen mit Krallen; damit konnte er in den Bäumen umherklettern. Es ist fraglich, ob der Archaeopteryx richtig fliegen konnte. Wahrscheinlich kletterte er nur in die Baumgipfel, breitete seine Flügel aus und schwebte auf die tieferen Zweige oder auf den Erdboden hinunter.

Die Kiefer des Vogel — er war ein Fleischfresser — waren mit Reihen von kleinen Zähnen besetzt. An diesen Zähnen konnten die Wissenschaftler erkennen, daß die Vorfahren des Archaeopteryx Reptilien waren. Fossile Reste des Urvogels hat man bisher nur in zwei Exemplaren bei Eichstätt an der Altmühl in Franken gefunden.

Die zahlreichsten und vorherrschenden

Was war das Zeitalter der Reptilien?

Landtiere des Erdmittelalters waren die Reptilien. Darum wird das Mesozoikum auch das Zeitalter der Reptilien genannt. Es gab auch viele verschiedene Arten von Reptilien. Sie beherrschten das Festland, die Gewässer und später sogar die Luft. Es gab kleine Reptilien, nicht größer als eine Katze, und es gab 20 bis 30 Meter lange Riesen, die 30 Tonnen schwer waren. Die fossilen Reste dieser Tiere geben uns keine Anhaltspunkte über die Färbung ihres Äußeren. Da aber viele heutige Reptilien leuchtende Farben haben und schön gezeichnet sind, kann man annehmen, daß die Reptilien im Erdmittelalter auch schöne Farben trugen.

Manche Reptilien waren Pflanzenfresser, andere waren Fleischfresser. Es gab Reptilien mit knochigem Helm oder mit einem hornigen, schnabelartigen Maul. Einige hatten eine Art Enten-

schnabel, andere trugen Knochenkämme auf den Schnäbeln. Bei manchen kurzbeinigen Arten hing der Körper dicht über dem Boden, und sie trugen flossenförmige Gebilde auf dem Rücken. Aber es gab auch solche, die aufrecht auf den Hinterbeinen gingen. Bei manchen Reptilien traten im Laufe der Zeit solche Veränderungen ein, daß sie im Meer leben konnten. Ihre Beine entwickelten sich zu Flossen oder Padeln, und sie bekamen einen fischähnlichen Schwanz. Diese Meeresreptilien waren große Räuber, die es auch mit den großen Haien aufnahmen. Eine Panzerechse, der **Elasmosaurus**, konnte 14 Meter lang werden; er hatte vier lange Flossen; sein Hals war allein sieben Meter lang.

Die Flugreptilien besaßen wie unsere Fledermäuse häutige Flügel; sie trugen noch keine Federn. Manche dieser Flugechsen konnten richtig fliegen, andere konnten nur gleiten. Die größten Flugreptilien hatten eine Flügelspannweite von acht Metern; die kleinsten waren nicht größer als ein Spatz.

Die **Dinosaurier** oder „Schreckens-Echsen“ waren die mächtigsten Reptilien. Sie erreichten eine enorme Größe. Der **Brontosaurus** („Donnerechse“), ein Pflanzenfresser, war 25 Meter lang und wog etwa 30 Tonnen. Es gab Dinosaurier mit mehreren Hörnern am Schädel; sie sahen wie besonders große Nashörner aus. Der **Triceratops** oder „Dreiehörnte“ hatte einen zwei Meter langen Schädel, der hinten einen gezackten Kragen aus Knochen trug. Zwei meterlange Hörner saßen auf seiner Stirn, ein drittes auf seiner schnabelartigen Schnauze.

Diejenigen Dinosaurier, die aufrecht auf ihren dreizehigen Hinterfüßen lie-



fen, waren die bösartigsten. Ihre Hinterfüße hatten lange, scharfe Klauen, die sie zum Kämpfen gebrauchten und womit sie ihre Beute festhielten; ihre Vorderbeine waren winzig. Diese grimigen Dinosaurier hatten gewaltige Kiefer und lange, scharfe Zähne. Vor ihnen war kein anderer Saurier sicher. Zu diesen Raubsauriern gehörte der **Tyrannosaurus Rex**, der „König der Raubsaurier“. Er war 15 Meter lang und 6 Meter hoch. Mit jedem Schritt legte er vier Meter zurück.

Innerhalb einer recht kurzen Zeit-

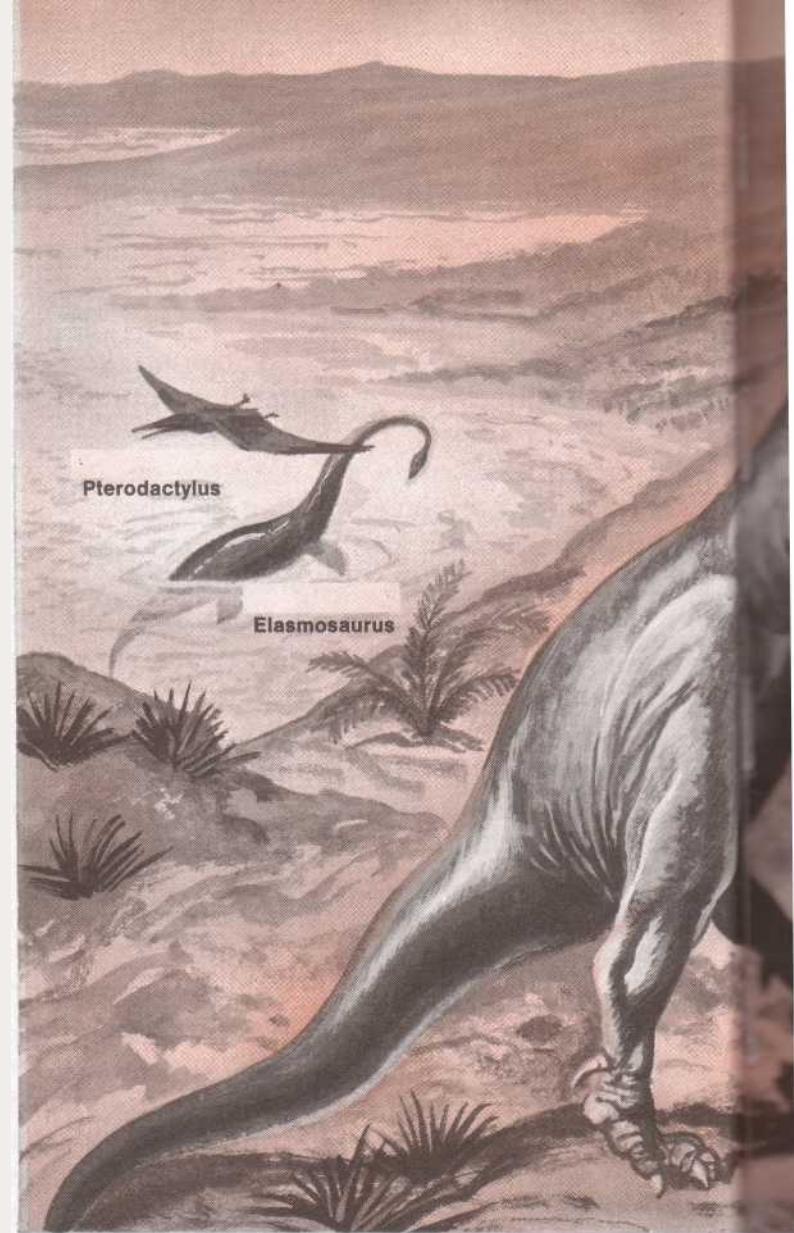
Warum starben die Dinosaurier aus?

spanne, am Ende des Mesozoikums, verschwanden die Dinosaurier von der Erdoberfläche, nachdem sie in

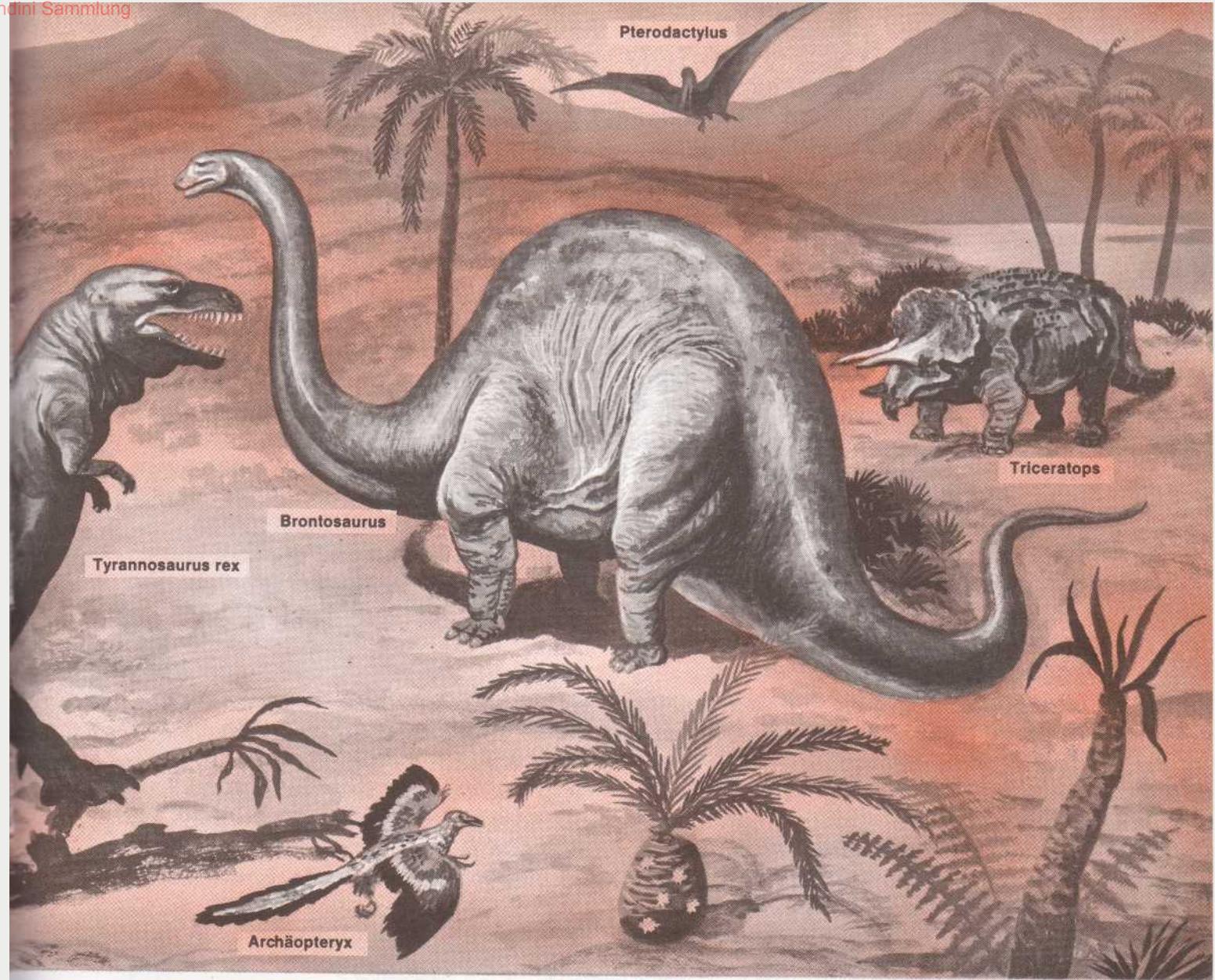
der Jura und Kreidezeit alles tierische Leben beherrschten. Niemand weiß, warum sie ausstarben.

Als das Erdmittelalter zu Ende ging, sind unseres Wissens keine so großen Veränderungen auf der Erde vor sich gegangen, daß sie als Ursache für das Aussterben der Dinosaurier angesehen werden könnten.

Zwar gab es auch am Ende des Mesozoikums neue Erdbeben und Gebirgsbildung, und das Klima wurde merklich kühler und trockener. Immer mehr Sümpfe trockneten aus. Wie wir wissen, pflanzten sich bis dahin auch die Bäume nur durch Sporen fort, und Sporenpflanzen brauchen viel Feuchtigkeit und Wärme. Die endlosen Dschungel des Erdmittelalters sind in dieser Epoche zum großen Teil vertrocknet und eingegangen. Mag sein, daß die pflanzenfressenden Riesen-osaurier, die einen ungeheuren Bedarf an grüner Nahrung hatten, nicht mehr genug zu fressen fanden und darum ausstarben. Und mit ihrem Verschwinden gab es auch für die fleischfressenden Ungeheuer nicht mehr genug Nah-



rung. Aber das sind Vermutungen. Es gibt eine Theorie, wonach die Raubsaurier die pflanzenfressenden Dinosaurier, deren Gehirn weniger entwickelt und die also weniger intelligent waren als die räuberischen Vetter, ausgerottet haben und sich damit ihrer eigenen Nahrungsquelle beraubten. Das könnte für die auf Lande lebenden Saurier zutreffen, aber für die Meeressaurier nicht, denn sie werden sich vorwiegend von Fisch:-n ernährt haben und nicht von anderen Sauriern — und auch die Meeressaurier starben aus. Man kann sich auch nicht vorstellen,



daß die Abkühlung des Klimas das Aussterben der Dinosaurier bewirkte. Die Temperatur sank ganz allmählich mit dem Ansteigen des Festlandes im Laufe von Jahrtausenden, so daß auch der langlebigste Dinosaurier oder ein Dutzend einander folgender Generationen von Dinosauriern die Klimaveränderung nicht bemerkt haben werden. In solchen Zeiträumen gelingt es normalerweise aber fast jeder Tiergattung, sich auf Temperaturänderungen umzustellen.

Vielleicht ist das Aussterben der Dinosaurier auch dadurch beschleunigt worden, daß gegen Ende des Erdmit-

telalters gewisse kleine, intelligentere Tiere auf der Erde erschienen. Es waren die Säugetiere, und sie haben wahrscheinlich die Gelege der Dinosaurier geplündert und die Eier gefressen. Die Dinosaurier schützten ihre Gelege nicht. Wie alle Reptilien, verscharrten sie ihre Eier nur im feuchten Sand. So wurden die Eier eine leichte Beute der intelligenten kleinen Säugetiere. Und die Zerstörung der Eier bedeutete natürlich, daß der Nachwuchs der Dinosaurier vernichtet wurde. Trotz reicher Funde an Fossilien blieb das Aussterben der Dinosaurier bis heute ein Geheimnis.

Das Zeitalter der Säugetiere

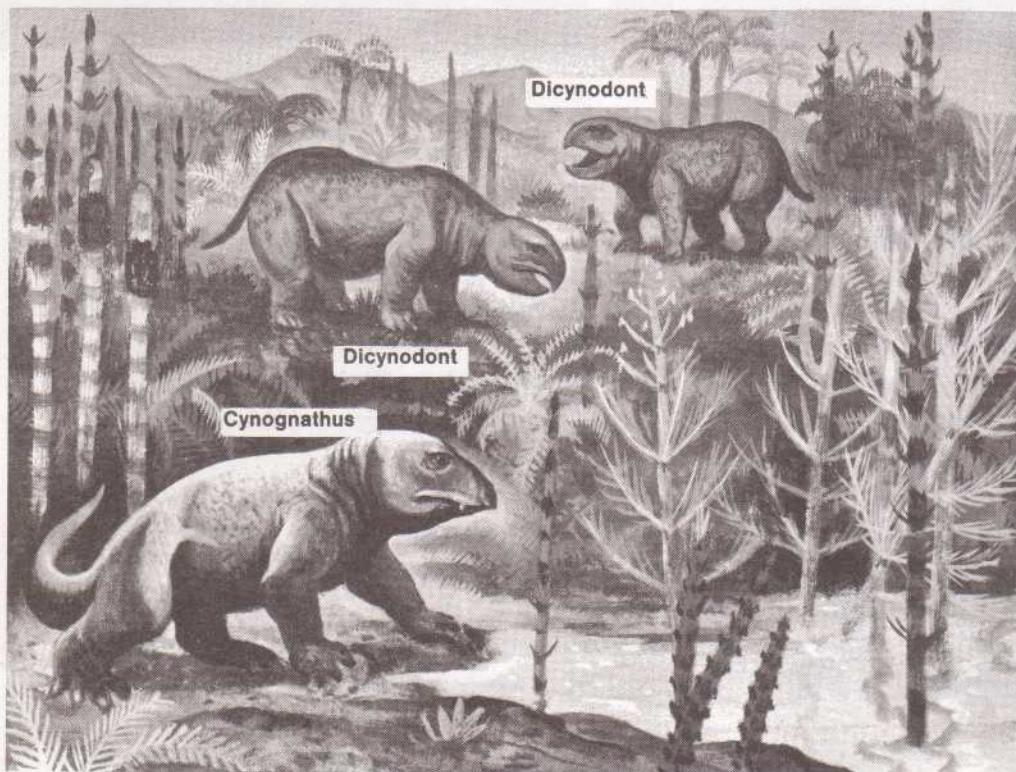
Mit dem Ende des Erdmittelalters, das wieder von neuen Erdfaltungen, Vulkanausbrüchen und Gebirgsbildungen begleitet war, begann eine neue Ära, das **Känozoikum**, die **Erdneuzeit**. Die Erdneuzeit begann vor 60 Millionen Jahren und dauert bis heute.

Erinnern wir uns: Das Erdaltertum umfaßt etwa 335 Millionen Jahre, das Erdmittelalter 120 Millionen Jahre. Die Erdneuzeit ist also die kürzeste Ära. Sie wird aufgeteilt in die beiden Formationen **Tertiär** und **Quartär**, die noch weiter in Epochen unterteilt werden, wie auf S. 4–5 zu ersehen ist.

Zu Beginn der Erdneuzeit waren die Säugetiere ziemlich klein, nur wenige waren etwas größer als ein kleiner Hund. 15 Millionen Jahre später – eine kurze Zeit in der Erdgeschichte – gab es bereits riesengroße Säugetiere, die auf der ganzen Erde vorherrschend waren. Man nennt darum auch das Känozoikum das **Zeitalter der Säugetiere**.

Noch während die mächtigen Dinosaurier das Zeitalter der Reptilien beherrschten, streiften die ersten Säugetiere durch die Wälder. Ein

Vorläufer der Säugetiere war schon ein mittelgroßes Reptil, heute **Cynognathus** genannt, das einige Merkmale jener Säugetiere besaß, die dann viele Millionen Jahre nach ihm kamen. Der Cynognathus war etwa zwei Meter lang. Er hatte Zähne, ähnlich denen der Säugetiere; die Eckzähne waren verlängert und die Spitzen aller Zähne waren schärfer als die von Reptilzähnen. Er hatte kräftige und längere Beine als Reptilien gleicher Größe und, was wichtig ist, er trug seinen Körper höher über dem Boden als sie. Seine Füße waren nicht seitlich gestellt, sondern befanden sich wie die Füße der Säugetiere unter seinem Körper. Es muß Tiere gegeben haben, die das Verbindungsglied in der Entwicklung



Mehrere Millionen Jahre vor dem Erscheinen der ersten Säugetiere lebten in Südafrika säugetierähnliche Reptilien wie das *Dicynodont*, ein Pflanzenfresser, und das *Cynognathus*, ein Fleischfresser

vom Cynognathus zu den ersten wirklichen Säugetieren bilden; leider hat man noch keine fossilen Skelette solcher Tiere gefunden.

Da die Säugetiere von den Reptilien abstammen, ist es denkbar, daß die Jungen der ersten Säuger noch aus Eiern geschlüpft sind. Es gibt heute noch ein Säugetier, das Eier legt, aber seine Jungen säugt; es ist das in Australien lebende Wasserschnabeltier. Beweisen läßt es sich nicht, daß die ersten Säugetiere Eier legten. Wir wissen aber, daß zu den ersten Säugetieren die **Beuteltiere** gehörten, von den Zoologen **Marsupialier** genannt. Das sind Tiere, die zwar lebende Jungen zur Welt bringen, aber diese Jungen sind noch winzig klein und unentwickelt. Neugeborene Beuteltiere müssen noch eine beträchtliche Zeit in einem Hautsack des Muttertieres zubringen, wo sie genährt werden und geschützt sind, bis sie voll entwickelte Jungtiere sind und sich selbst helfen können. Zu den heute lebenden Beuteltieren gehören auch das Känguruh und das Opossum.

Daß ein neugeborenes Säugetier viel

**Die besseren
Chancen der
Säugetiere**

mehr Aussichten hat, ein erwachsenes Tier zu werden, als ein frisch aus dem Ei geschlüpftes Reptil, ist leicht einzusehen. Das junge Säugetier wird von der Mutter genährt und beschützt, bis es sich allein ernähren kann; das aus dem Ei geschlüppte Reptil ist sich vollkommen selbst überlassen. Die Chancen des Überlebens waren also für die jungen Säugetiere wesentlich besser.

Ein weiterer Vorteil der Säugetiere gegenüber den Reptilien bestand darin, daß sie warmblütig waren. Das bedeutet, ihre Körpertemperatur blieb gleich, auch bei kaltem Wetter (genau wie un-

sere Körpertemperatur gleich bleibt, solange wir gesund sind, selbst wenn uns friert oder wenn wir schwitzen). Die Reptilien dagegen waren — und sind es noch — Kaltblüter; ihre Körpertemperatur wird von der Temperatur ihrer Umgebung bestimmt. Bei kaltem Wetter werden sie fast bewegungslos. (Unsere wenigen heimischen Reptilien verkriechen sich bei Kälte und überdauern den Winter in totenähnlicher Starre.)

Außerdem hatten die Säuger ein Fell, das den Körper gleichmäßig warm hielt. Ein dichtes Haarkleid war in der zunehmenden Abkühlung des damaligen Klimas von großem Nutzen. (Heute gibt es einige Säugetierarten, die kein behaartes Fell haben. Dafür haben sie andere Mittel, den Körper warm zu halten. Wale und Elefanten haben dicke Speckschichten unter der Haut — und der Mensch trägt Kleidung.)

In der langen Kältezeit, die nach dem Erdmittelalter in großen Gebieten der Erde begann, waren die großen Reptilien träge und konnten sich nur langsam bewegen, weil ihre Körpertemperatur herabgesetzt war. Die warmblütigen Säugetiere dagegen, von ihrem Fell geschützt, bewegten sich sehr behende; sie konnten ungehindert auf Nahrungssuche gehen und sich ihrer Feinde erwehren.

Ein dritter Vorteil der Säugetiere war ihre höhere Intelligenz. Verglichen mit den heutigen waren die ersten Säugetiere nicht viel klüger als die Reptilien. Aber ihre fossilen Schädel zeigen, daß sie schon größere Gehirne hatten als die Reptilien, die in jener Zeit noch die übrige Tierwelt beherrschten.

Millionen Jahre später, als das Klima so rauh wurde, daß die Reptilien nicht mehr existieren konnten, nutzten die Säugetiere ihre Intelligenz, um zu überleben. Sie waren inzwischen klug genug geworden, um während der kältesten Jahreszeit in wärmere Zonen zu

wandern. Und sie waren auch wohl intelligent genug, um sich und ihre Jungen in Höhlen und Erdlöchern vor schlechtem Wetter und vor hungrigen Reptilien zu schützen.

Das Experiment, das die Natur mit den Säugetieren unternommen hatte, war erfolgreich – so erfolgreich, daß die Säugetiere zur herrschenden Tierform wurden.

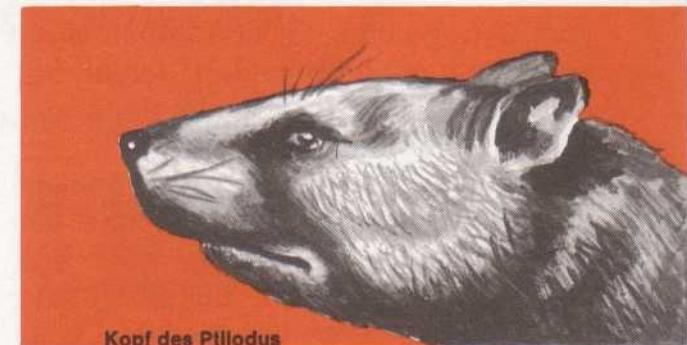
In den ersten 15 Millionen Jahren der

Warum haben sich die Säugetiere so langsam entwickelt?

wissen wir doch, daß es schon fast 80 Millionen Jahre vorher Säugetiere gegeben hat. In diesem Zeitabschnitt sind aus den kleinen Reptilien die mächtigen Dinosaurier geworden, während die Säugetiere klein und unbedeutend blieben. Warum?

Vermutlich lag es daran, daß die frühesten Säugetiere den gut entwickelten und bewaffneten Reptilien, die sich zum Teil von den kleinen Säugern ernährten, zu sehr unterlegen waren. Eines der kleinen Säugetiere, das im Zeitalter der Reptilien lebte, war der **Ptilodus**; er hatte die Größe eines Eichhörnchens. Zwei andere, wohl noch kleinere, waren das **Zalambdalestes** und das **Ctenacodon**. Ptilodus ernährte sich von Pflanzen, die beiden anderen von Insekten. Diese kleinen Tiere mußten sich vor den herrschenden Reptilien in acht nehmen. Heute bevölkern viele kleine Säugetiere die Dschungel Asiens. Vor Tigern, Leoparden und anderen großen Raubtieren verstecken sie sich oder sie fliehen. Auf gleiche Weise haben wohl auch die frühen kleinen Säugetiere in den vorgeschichtlichen Dschungeln die Reptilien überlebt.

Als am Ende des Erdmittelalters die



Kopf des Ptilodus

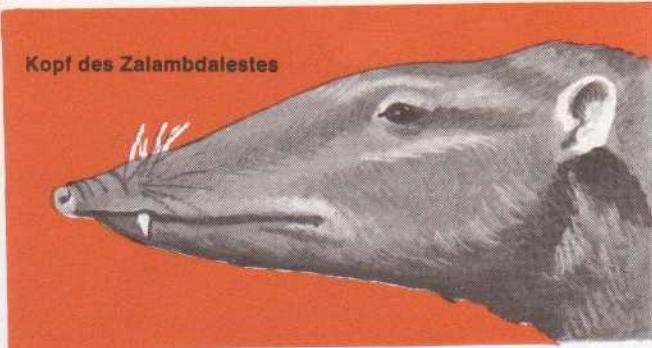
meisten Reptilien ausstarben, waren die kleinen Säuger von ihren ärgsten Feinden befreit. Sie konnten sich stärker vermehren und ausbreiten und entwickelten sich zu einer großen Zahl verschiedener Arten und auch zu etlichen Riesenformen.

„Lebende Fossilien“ nennt man solche Tiere, die heute noch existieren und doch noch genau so oder fast genau so aussehen wie ihre vorgeschichtlichen Urahnen. Berühmt für ihre Ähnlichkeit mit Sauriern sind einige Echsenarten, vor allem die Leguane.

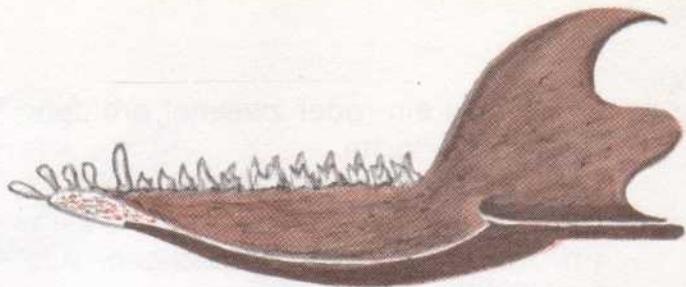
Was sind „lebende Fossilien“?

Wir wissen bereits, daß die Beuteltiere zu den frühesten Säugetieren gehörten. Sie erschienen vor mehr als 100 Millionen Jahren. Eine Art der Beuteltiere, das **Opossum** oder die Beutelratte, existierte schon damals und sah fast genau so aus wie heute. Darum nennt man das Opossum auch ein „lebendes Fossil“. Es ist interessant zu wissen, daß im späten Erdmittelalter alle Säugetiere Ähnlichkeit mit dem Opossum hatten.

Das Opossum ist langsam. Es hat keine großen Zähne oder Klauen, mit denen es sich gegen seine natürlichen Feinde verteidigen könnte. Wenn es in Gefahr gerät, erfährt es einen so großen Schock, daß es in todesähnliche Bewußtlosigkeit fällt. In diesem Zustand kann ein Opossum geschlagen, ge-



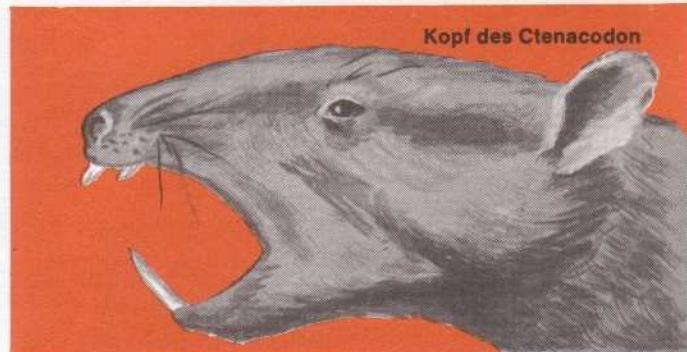
Kopf des Zalambdalestes



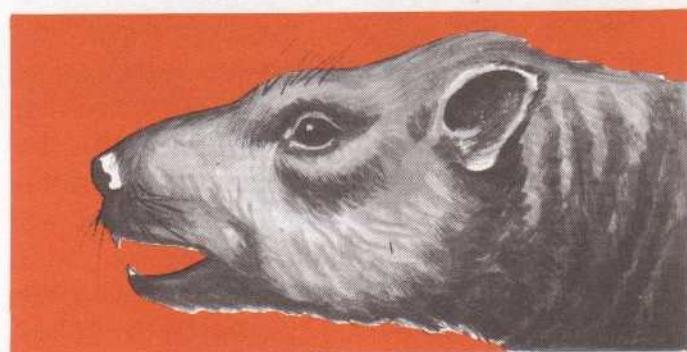
Die einzigen Beweisstücke für die frühen Säugetiere sind winzige Kieferknochen. Die Abbildung oben ist etwa fünfach vergrößert.

zwickt, mit einem spitzen Gegenstand gestochen oder sonstwie rauh behandelt werden, ohne daß es ein Lebenszeichen von sich gibt. Dies seltsame Verhalten bewirkt, daß die Angreifer das Opossum für tot halten und von ihm ablassen. Wenn die Gefahr vorüber ist, belebt es sich wieder. Die englische Redewendung „playing 'possum“ bedeutet soviel wie „sich tot stellen“. (Das Opossum lebt in Nordamerika und in Australien.) Sicherlich hat dies Verhalten zahllosen Opossums im Laufe der Jahrtausende das Leben gerettet.

Ein Opossumweibchen bekommt einmal oder zweimal im Jahr mehr als 20 bienengroße Junge. Es kann aber nur ein Dutzend nähren. Durchschnittlich bleiben von den Neugeborenen sieben am Leben. Im Schnitt vermehren sich die



Kopf des Ctenacodon



Taeniolabis, eines der ersten Säugetiere, ähnelte sehr dem heutigen Marmeltier.



Zwei „lebende Fossilien“: das Opossum (links) und das Wasserschnabeltier (rechts).



Opossums ein- oder zweimal pro Jahr um das Vierfache.

Das Opossum ist ein Allesfresser; es frisst Insekten, Schnecken, Wurzeln, Früchte, Vögel, Eier, Eidechsen, Aas und Abfälle.

Während der 90 Millionen Jahre, seit das Opossum existiert, haben seine Feinde das unbewehrte Tier als leichte Beute gejagt. Aber das Opossum hat überlebt, weil das Weibchen seine große Zahl von Jungen aufzieht, bis sie imstande sind, allein zu leben und sich von nahezu allem Freßbaren zu ernähren.

Es muß jedoch eine Zeit gegeben haben, in der das Opossum in Nordamerika ausgestorben war. Für einen Zeitraum von 30 Millionen Jahren, von 42 bis 12 Millionen vor unserer Zeit, fehlen dort jegliche fossile Überreste vom Opossum. Niemand weiß, was dem Opossum damals in Nordamerika zugestoßen ist. Die Opossums, die heute dort leben, kamen aus Südamerika.

Die allermeisten der heute lebenden

**Was sind
plazentale
Säugetiere?**

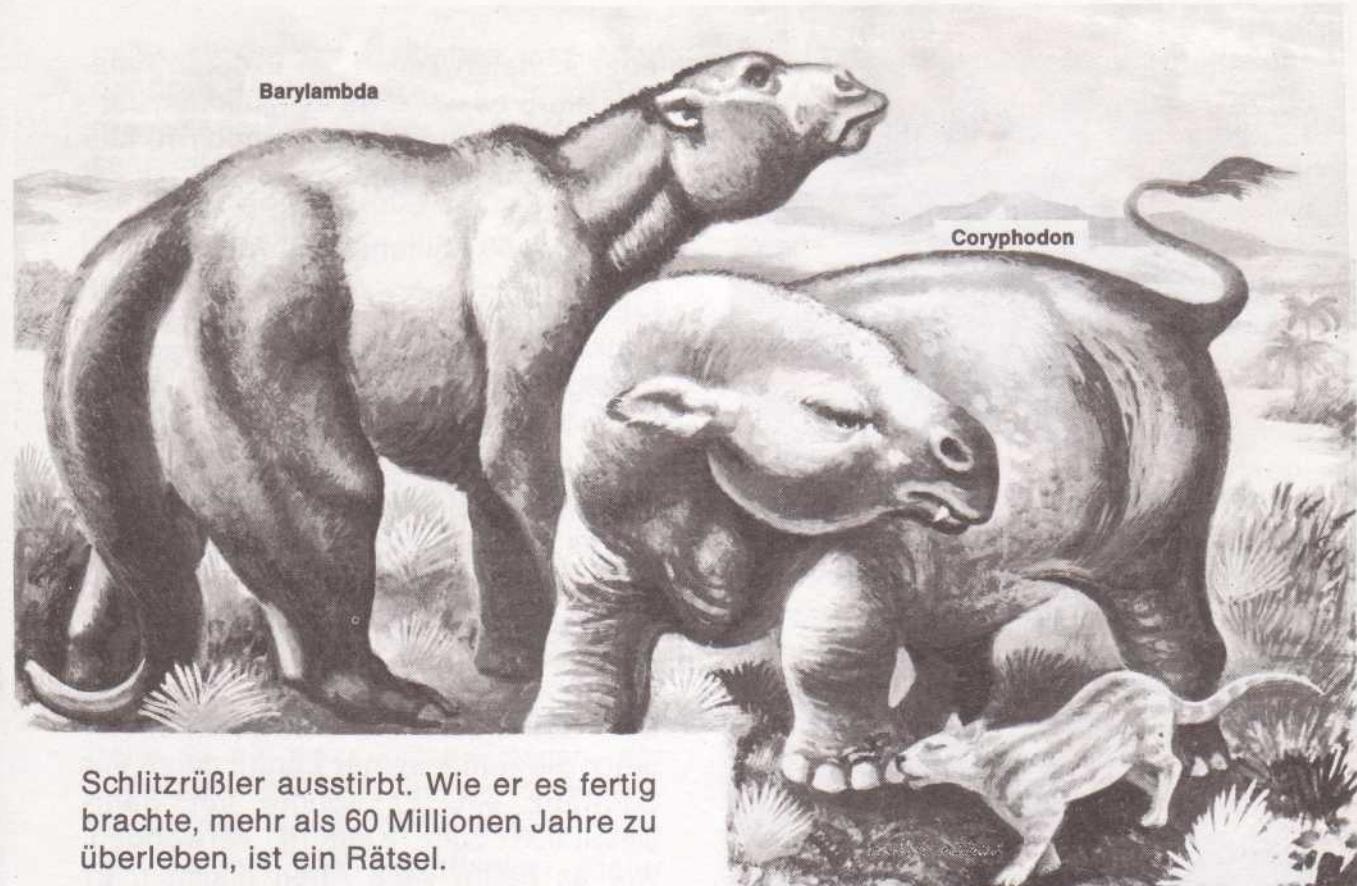
Säugetiere haben sich erst in der Erdneuzeit entwickelt. Das wesentliche Kennzeichen, das sie von den primitiven Arten, etwa dem Wasserschnabeltier oder den Beuteltieren unterscheidet, besteht darin, daß ihre Jungen bei der Geburt voll entwickelte Jungtiere sind. Solche Säugetiere werden als „plazentale Säugetiere“ bezeichnet. Hunde, Katzen, Pferde, Kaninchen und neun Zehntel aller anderen heute lebenden Säugetiere sind „Plazentalia“. Sie heißen so, weil Säugetiermütter während der Schwangerschaft für die Ernährung und Entwicklung ihres Nachwuchses im Leib ein besonderes Organ entwickeln, der

„Mutterkuchen“ oder „Plazenta“ genannt wird.

Die ersten plazentalen Säugetiere erschienen schon im Erdmittelalter, nicht viel später als die Beuteltiere. Sie haben uns ebenfalls ein „lebendes Fossil“ hinterlassen, das uns eine Vorstellung vermittelt von dem Aussehen der ersten Plazentalia. Es ist der auf den Westindischen Inseln (Kuba, Haiti, Jamaika und anderen) lebende **Schlitzrüssler** oder Solenodon. Er hat die Größe einer kleinen Katze und ist so langsam und träge wie das Opossum. An Nacken und Schultern hat er einen struppigen Pelz; auf dem Rücken und dem hinteren Körperteil sitzen dichte Büschel wolliger Haare. Der Schlitzrüssler kann schlecht sehen und hören. Kopf und Nacken sind so schwer und hängen so tief, daß er nicht geradeaus gehen kann; er läuft seitlich wie ein Krebs. Gegen Feinde kann er sich nicht verteidigen. Und wie das Opossum frißt er nahezu alles, was ein Tier fressen kann. Aber im Unterschied zum Opossum bringt der Schlitzrüssler jeweils nur ein Junges zur Welt. Da das ungeschützte Tier seines Fleisches wegen auch noch vom Menschen gejagt wird, besteht die Gefahr, daß der



Der Schlitzrüssler, der auf Kuba und Haiti lebt, ist ein „lebendes Fossil“.



Schlitzrüssler ausstirbt. Wie er es fertig brachte, mehr als 60 Millionen Jahre zu überleben, ist ein Rätsel.

Die ersten 10 Millionen Jahre der

Ein Huf an jeder Zehe

Etwa in der Mitte des Paläozäns lebte eines der frühesten Huftiere, das **Pantolambda**, ein Säugetier. Es war etwa so groß wie ein Schaf; sein Schädel war lang und niedrig; es hatte sehr große Eckzähne, die oberen so lang, daß sie seitlich am Unterkiefer vorbei nach unten herausragten. Seine Beine waren plump, die Füße hatten an jeder Zehe einen kleinen Huf. Das Pantolambda ernährte sich wahrscheinlich von Blättern. Einige Millionen Jahre später, gegen Ende des Paläozäns, lebte ein Nachkomme des Pantolambda, das **Barylambda**. Es war ebenfalls vielhufig und mit 1,20 m Schulterhöhe so groß wie ein Pony. Sein Körperbau war fast noch schwerer als der

Erdneuzeit werden **Paläozän** genannt; das bedeutet soviel wie „Altatum der heutigen Lebewesen“.

seines Vorfahren. Die Hinterbeine waren ein wenig länger als die Vorderbeine, so daß es etwas nach vorn geneigt ging. Es hatte einen dicken, schweren Schwanz, der einem Reptilschwanz ähnelte. Das kurze Maul und der Bau seiner Zähne lassen vermuten, daß es sich von Wurzeln ernährte.

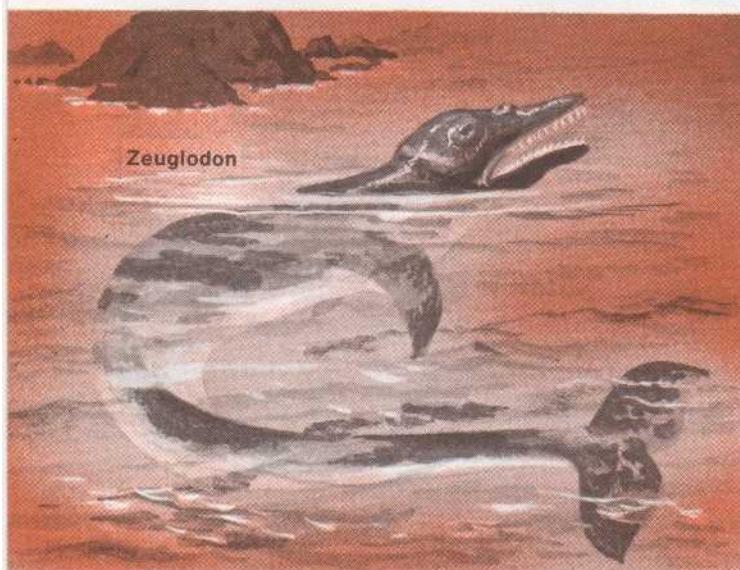
Vor etwa 60 Millionen Jahren wanderte

Das Coryphodon

ein großes Säugetier durch die grünen Täler des Landes. Es war das **Coryphodon**, dessen Name „Spitzzahn“ bedeutet. Die Zähne, die diesem Tier den Namen gaben, waren lange, nadelspitze Eckzähne im Ober- und Unterkiefer. Bei den heutigen Säugetieren sind fast alle Arten, die lange Eckzähne haben, Fleischfresser; aber das Coryphodon war ein Pflanzenfresser. Es ernährte sich vom Laub der



Notharctus



Zeuglodon

Bäume. Sein schwerer Körper, der von einem fast haarlosen Fell bedeckt war, ruhte auf kräftigen Beinen mit fünfzehigen Füßen. Jede Zehe endete in einem kleinen Huf. Dies große, sich langsam fortbewegende Tier besaß einen dicken Schwanz, der wahrscheinlich in einem Haarbüschel endete. Das Coryphodon hatte ein sehr kleines Gehirn; darum kann es im Vergleich zu den heutigen Säugetieren nicht intelligent gewesen sein.

Fossile Reste des Coryphodon wurden zuerst in England gefunden. Es lebte

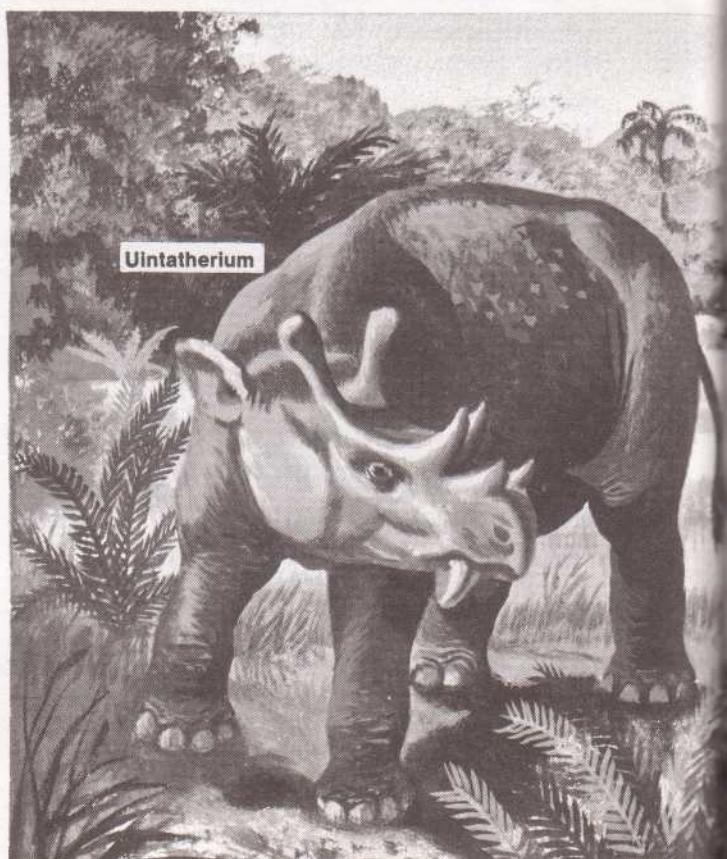
aber in vielen Teilen der Erde. In Amerika starb es vor etwa 45 Millionen Jahren aus; in Asien lebte es noch 10 Millionen Jahre länger.

Vor etwa 50 Millionen Jahren lebte ein kleines Säugetier,

Der Notharctus

der **Notharctus**, dessen Lebensraum der Wald war. Er ernährte sich von Insekten und Früchten. Der Name des kleinen Tieres bedeutet „falscher Bär“, weil die von ihm gefundenen Fossilien zuerst für die eines sehr kleinen Bären gehalten wurden.

Der Notharctus war etwa ein Meter lang; die Hälfte seiner Länge nahm der Schwanz ein. Er konnte ihn wahrscheinlich zum Klettern verwenden, wie es heute viele Affen machen. Er hatte einen schmalen Kopf, ähnlich dem unseres Fuchses, große Augen und fingerartige Greifzehen an allen Füßen. Der Notharctus erinnert an einen heutigen Halbaffen, und tatsächlich ist er der älteste Vorfahre der Fa-



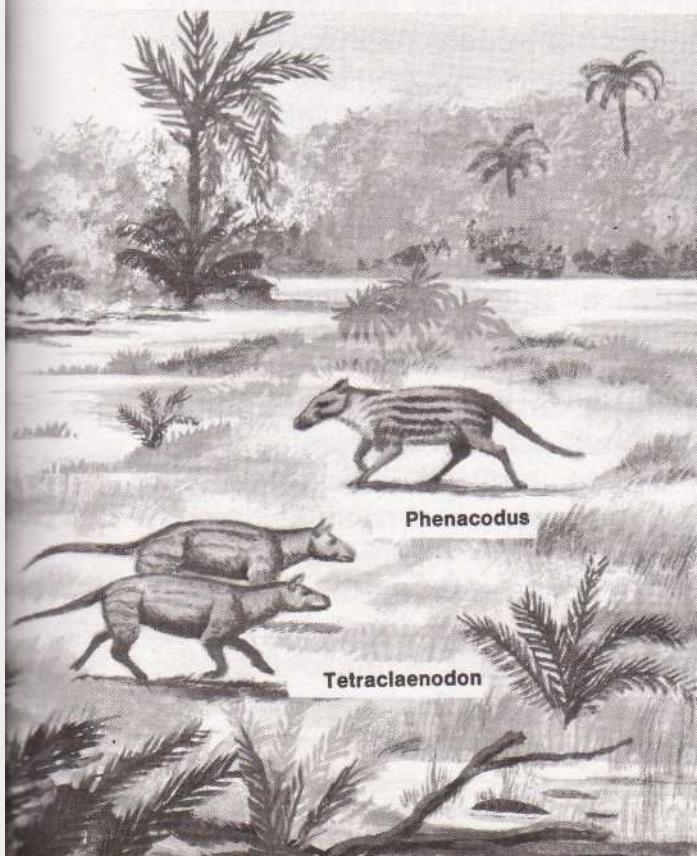
Uintatherium

milie, zu der die Halbaffen und Affen gehören. Verglichen mit anderen Tieren seiner Zeit war er wahrscheinlich sehr intelligent, weil er im Verhältnis zu seiner Körpergröße ein sehr großes Gehirn besaß.

Zur gleichen Zeit wie der Notharctus lebte ein riesiges Meeressäugetier,

Das Zeuglodon

der **Zeuglodon**. Es war etwa 20 Meter lang; davon maß der Kopf $1\frac{1}{2}$ Meter, der Körper 3 Meter, und den Rest bildete der Schwanz. In seinen langen Kiefern saßen 44 große, scharfe Zähne – das Zeuglodon war ein gefährlicher Fischräuber. Dicht hinterm Kopf hatte es ein paar kurze Flossen, der Schwanz endete in einer Schwanzflosse, wie ihn die Wale haben. Trotz der großen, wohlbewaffneten Kiefer und des kräftigen Körpers war das Zeuglodon wahrscheinlich doch den großen Haien unterlegen, die zur gleichen Zeit lebten. Schließlich hatte ein Haifisch ein Maul, das er zwei Meter weit aufreißen konnte.



Das **Tetraclaenodon** war ein kleines Tier, nicht größer als ein Hund. Es lebte etwa zur gleichen Zeit wie das Pantolambda.

Welches Tier lebte zuerst in Herden?

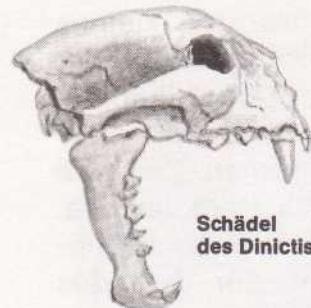
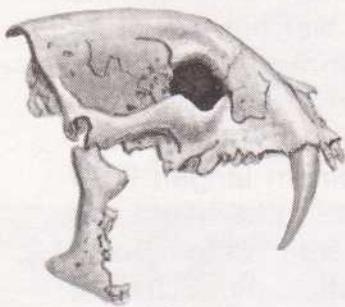
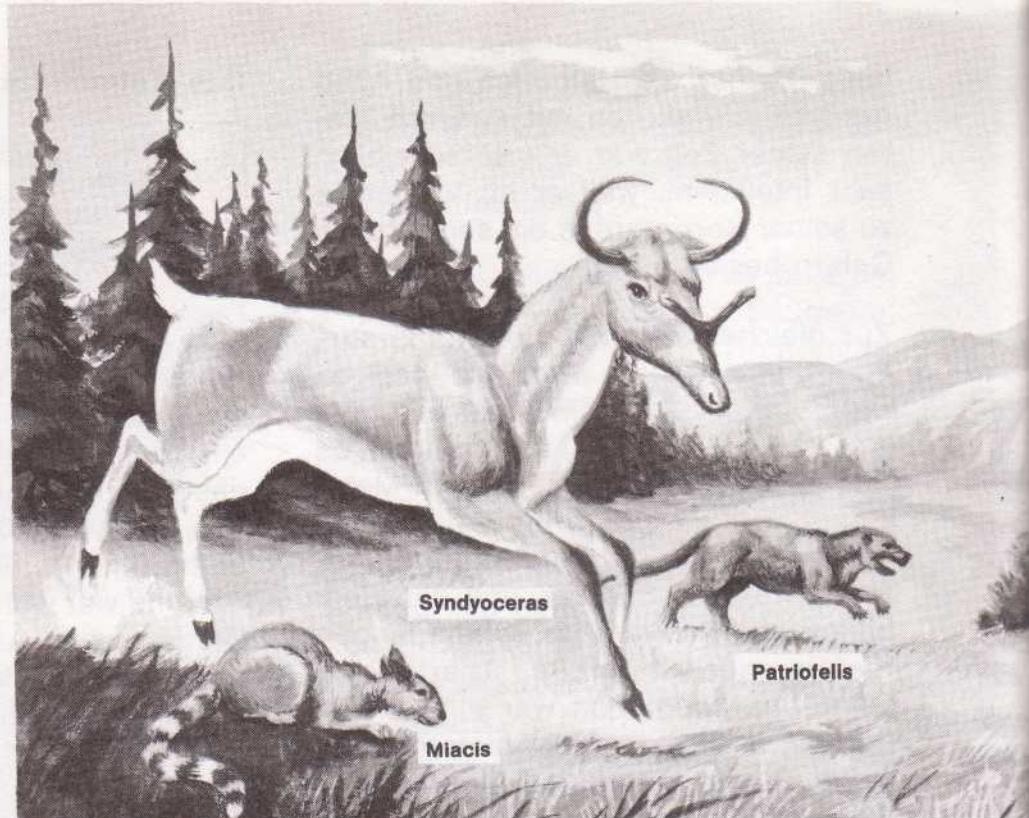
Das Tetraclaenodon hatte einen Kopf, der dem des heutigen Hundes ähnlich war. Trotz seiner langen Eckzähne war das Tier ein Pflanzenfresser. Ein Nachkomme des Tetraclaenodon war der **Phenacodus**, der so groß wurde wie ein Schaf. Er bevölkerte in großer Zahl die Ebenen und war wohl das erste Tier, das in Herden lebte. An seinem langen Kopf hatte er eine spitze, überhängende Oberlippe wie ein Tapir. Seine Beine waren kurz und kräftig, der Schwanz lang und dünn.

Gleichzeitig mit dem Barylambda lebte

Welches war das größte Tier im Paläozän?

ein großer Vetter des Coryphodons. Sein Skelett wurde in den Uinta-Bergen in Utah, USA, gefunden. Deshalb hat es den Namen **Uintatherium** bekommen, was soviel heißt wie „das Ungeheuer von Uinta“. Bei einer Schulterhöhe von zwei Metern war es vier Meter lang. Sein Körper war schwer und nashornähnlich und wurde von dicken Beinen getragen. Am Schwanzende saß ein Haarbüschel. Das Uintatherium war das größte Tier, das im Paläozän lebte. Das Auffallendste an ihm war sein sechshörniger Schädel. Es hatte zwei Hörner auf der Stirn, zwei über den Augen und zwei auf dem Maul. Im Oberkiefer saßen zwei lange, scharfe Eckzähne, die am Unterkiefer vorbei vom Maul herunterragten. Die Hörner bestanden aus Knochenauswüchsen, die mit Fell überzogen waren; es waren also keine richtigen Hörner.

Das **Phenacodus**, ein Nachkomme des **Tetraclaenodon**, war wohl das erste Tier, das in Herden lebte. Das **Uintatherium** war eines der größten Tiere des Paläozäns.

Schädel des *Dinictis*Schädel des *Hoplophoneus*

Wie die Tierwelt, so hat auch die Pflanzenwelt im Laufe der Jahrtausende viele Veränderungen erfahren. Im Erdaltertum gab es noch keine

Welche Pflanzen wuchsen in der Tertiärzeit?

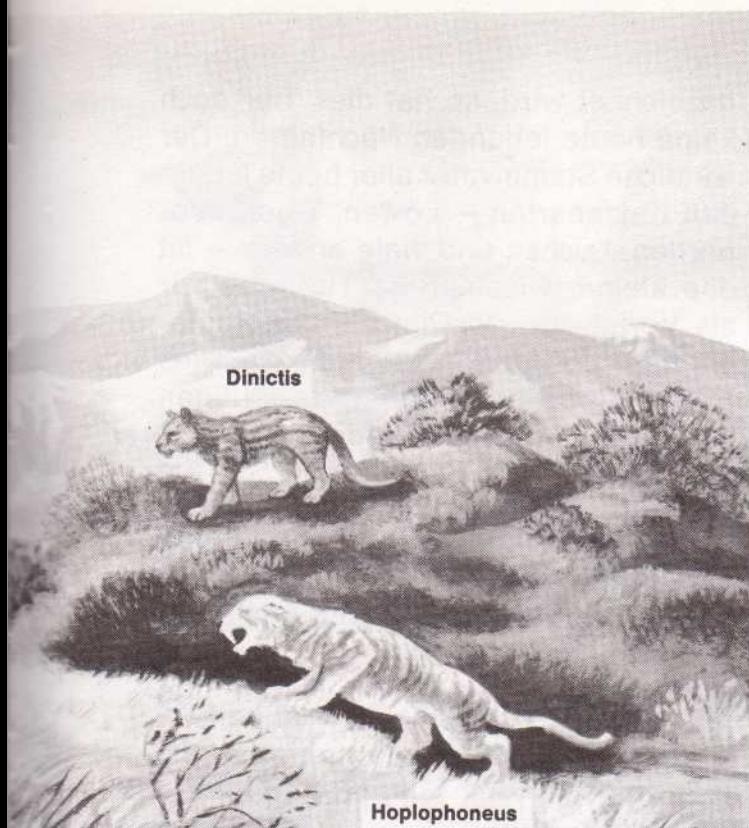
Pflanzen, die Blüten und Samen bildeten. Es war die Zeit der **Sporenpflanzen**. Schachtelhalme, Farne und Bärlappgewächse entwickelten sich zu großen Bäumen. Am Ende des Erdaltertums, im Perm, erschienen die ersten **Blütenpflanzen**. Man darf sie sich aber nicht mit schönen, leuchtenden Blüten vorstellen. Sie gehörten zu den **nacktsamigen Blütenpflanzen**, zu denen unsere heutigen Nadelbäume zählen. Im Erdmittelalter wurden sie zu den vorherrschenden Pflanzen. Wenn die Erde auch voller Grün war, gab es doch noch nicht die Blütenpracht, die wir jedes Jahr aufs neue bewundern können. Die Blüten nacktsamiger Pflanzen sind unscheinbar.

Gegen Ende des Erdmittelalters, in der zweiten Hälfte der Kreidezeit, hatte sich

wieder eine neue Pflanzenform entwickelt. Die **bedecktsamigen Blütenpflanzen** eroberten sich die Erde, so daß sie im Tertiär und bis in unsere heutige Zeit vorherrschen. Da im Tertiär das Klima in Deutschland wärmer war als heute, wuchsen auch hier die Pflanzen, die wir nur noch in den Tropen und Subtropen finden können. Palmen, Lorbeer, Magnolien und die große Zahl der heutigen Bäume bildeten die Umwelt der hier lebenden tertiären Säugetiere. Und von den merkwürdigen Pflanzenfressern, die hier im Miozän existierten, können wir annehmen, daß sie auch Buchenlaub und Weidenzweige ästen.

Vor etwa 40 Millionen Jahren hauste ein kleines, wieselähnliches Tier in den Wäldern. Es war der Vorfahre von zwei Zweigen der Katzenfamilie: des **Dinictis**, des „schrecklichen Wiesels“, und des **Hoplophoneus**, was „be-

Dinictis und Hoplophoneus



waffneter Mörder“ heißt. Beide Vertreter der Katzenfamilie hatten große Eckzähne im Oberkiefer und kleinere im Unterkiefer, aber die oberen Eckzähne des Hoplophoneus waren doppelt so lang wie die des Dinictis. Hoplophoneus benutzte seine langen Eckzähne, um seine Beute zu erdolchen. Es konnte sein Maul so weit aufreißen, daß der Unterkiefer senkrecht nach unten zeigte. Das war auch nötig; es hätte sonst mit seinen Reißzähnen nicht viel anfangen können, wenn es sein Opfer in den Krallen hatte. Dinictis konnte zwar sein Maul nicht ganz so weit öffnen, aber es hatte mächtige Kiefer, die durch kräftige Muskeln miteinander verbunden waren, so daß es seine Beute mit tödlichen Bissen zur Strecke bringen konnte. Manche Wissenschaftler sind allerdings der Meinung, daß sich Dinictis und Hoplophoneus hauptsächlich von Aas ernährten. Hoplophoneus war schwer gebaut und hatte die Größe eines heutigen Jaguars; Dinictis war kleiner, schlanker und schneller.

Ein Beutetier, das sicher von den beiden Raubkatzen gejagt wurde, war das Syndoceras, ein rehähnliches Huftier, das auf weiten Ebenen

lebte. Es war so groß wie ein Schäferhund und hatte vier Hörner; die beiden hinter den Augen waren nach innen, die zwei auf der Schnauze, die am Ende eine kleine Verdickung hatte, waren nach außen gebogen. Diese Hörner waren weder Gewehe wie bei den Hirschen oder Rehen noch waren sie aus hornartigem Material wie bei den Rindern oder Ziegen. Die Hörner des Syndoceras waren Knochenauswüchse des Schädels, wie die Hörner unserer Giraffen, und wahrscheinlich waren sie auch wie bei den Giraffen mit Fell überzogen.

Zu Beginn des **Eozäns**, das dem Paläozän folgte, hatten sich die Säugetiere in einer Welt mit vorwiegend mildem Klima und reichlichem Pflanzenwuchs weit verbreitet. Der Name Eozän bedeutet „Morgenröte des heutigen Lebens“. Es bekam diesen Namen, bevor die Wissenschaftler beschlossen, den frühen Teil des Eozäns zu einer eigenen Epoche zu machen, zum Paläozän. Das Eozän begann vor 50 Millionen Jahren und umfaßt 15 Millionen Jahre.

In den Wäldern und Feldern des Eozäns jagte die erste uns bekannte Katze. Es war **Patriofelis**, die „Vaterkatze“. Sie war so groß wie der heutige Löwe. Ihr Schädel war groß, aber nicht ihr Gehirn.

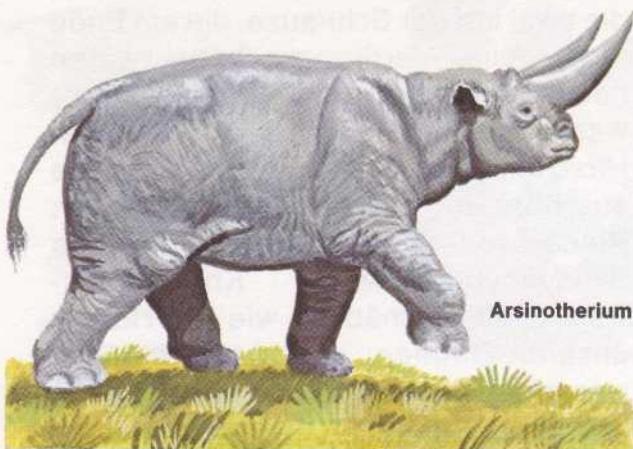
Sie hatte kräftige Kiefer und konnte

Das Syndyoceras

Was war die erste richtige Katze?

ihre Beute zerbeißen und zerreißen. Der Körper war mit einem dichten, struppigen Fell bedeckt. Die Beine waren kurz und die Zehen gespreizt. Schnell laufen konnte sie sicher nicht; aber wegen der breiten Füße und dem langen, dicken Schwanz muß sie ein guter Schwimmer gewesen sein.

Wenn auch Patriofelis als Vaterkatze



bezeichnet wird, so hat dies Tier doch keine heute lebenden Nachfahren. Der wirkliche Stammvater aller heute lebenden Katzenarten – Löwen, Tiger, Leoparden, Luchse und viele andere – ist das kleine, wieselartige Tier, das wir als Vorfahren von *Dinictis* und *Hoplophoneus* kennengelernt haben. Dies kleine Säugetier, von dem alle heutigen Raubtiere abstammen, war das **Miacis**.

Sein Name bedeutet „klein und spitz“ und bezieht sich auf seine Zähne, die ersten Raubtierzähne bei Säugetieren. *Miacis* war so groß wie ein Eichhörnchen. Es hatte einen verhältnismäßig großen Kopf und große Ohren und einen langen Schwanz. An jedem Fuß hatte es fünf Zehen und an jeder Zehe eine scharfe Kralle. Mit Hilfe der Krallen konnte das *Miacis* Bäume erklettern, und es konnte seine erjagte Beute damit festhalten.

Dem Eozän folgte die Epoche des Oligozäns, die 10 Millionen Jahre umfaßt. Während dieser Zeit blieb das Klima mild.

Brontotherium





Cynodictis



Oreodon

Sioux-Indianer, die in Süddakota und Nebraska Bisons jagten, fanden bei ihren Streifzügen hin und wieder riesige Knochen, die starke Regen-

güsse aus der Erde herausgewaschen hatten. Die Sioux wußten nichts von ausgestorbenen Tieren. Sie glaubten, die großen Knochen gehörten zu den „Donnerpferden“, die bei Gewittern vom Himmel auf die Erde herabsprangen. Einmal auf der Erde – so glaubten die Sioux –, benutzten die Donnerpferde ihre kräftigen Hufe, um Bisons zu töten. – In Wahrheit stammten die riesigen Knochen vom **Brontotherium**. Der Name bedeutet „Donnertier“ und wurde von Wissenschaftlern geprägt, die diese Sioux-Legende kannten.

Das Brontotherium war fünf Meter lang und an den Schultern 2,5 m hoch. Auf der Nase trug es ein großes, gegabeltes Horn aus Knochen. Diese Tierart existierte Millionen Jahre, starb aber schließlich aus, wahrscheinlich weil sich das Klima änderte und diese Tiere nicht imstande waren, Zähne zu entwickeln, mit denen sie die neuen, härteren Grassorten kauen konnten, die in

Was waren die „Donnerpferde“ der Indianer?

ihren Lebensraum eingedrungen waren. In Ägypten lebte vor 35 Millionen Jahren das große Säugetier **Arsinotherium**, 3,50 m lang und 1,70 m hoch. Es hatte einen elefantenähnlichen Körper und einen Schädel, der dem des Nashorns glich aber vier Hörner besaß. Die beiden Hörner auf dem Kopf waren nur kurze Stummel, aber die beiden vorn an der Stirn waren riesige, spitze Waffen. Die Hörner waren so schwer, daß sie eine besondere Stütze am Schädel brauchten; den bildete ein Knochenbalken auf dem Nasenrücken, der mit dem Oberkiefer verbunden war.

Die Wissenschaftler wissen noch nicht, mit welcher Tierart das *Arsinotherium* verwandt ist. Ein möglicher Verwandter ist der Elefant und ein in Afrika lebendes kleines Tier, der Klippschliefer.

Die meisten fossilen Reste haben Tiere

Von welchen Säugetieren werden die meisten Fossilien gefunden?

einer vorgeschichtlichen Säugetierart hinterlassen, die **Oreodonten** genannt werden. Sie sind vor allem in den Wüstengebieten von Süddakota in den USA in großen Men-

gen zu finden. In Amerika gibt es in den Museen mehr Oreodonten-Knochen als von irgendeinem anderen fossilen Wirbeltier. Von den Oreodonten gab es viele Arten; alle hatten einen schweineähnlichen Körper und die meisten hatten vierzehige Füße. Man weiß sehr viel über die Oreodonten; man weiß sogar, daß sie sehr laut schreien konnten, denn sie hatten einen großen Kehlkopf. Riesige Herden von Oreodonten müssen vor 35 Millionen Jahren die Ebenen Nordamerikas bevölkert haben.

Gleichzeitig mit den Oreodonten lebte ein kleines, fuchsartiges Tier, das **Cynodictis**, ein Abkömmling des Miacis. Der Name bedeutet „Hundefänger“ und bezieht sich auf seine scharfen Zähne. Es war der Vorfahre aller Hunde, Bären, Wiesel und Marder (Abbildungen S. 37).

Die nächste Epoche, die auf das Oligozän in der Tertiär-Formation folgte, war das **Miozän**. In dieser Epoche gab es abwechselnd kalte und warme Zeiten. Vor etwa 25 Millionen Jahren lebte ein Säugetier, dessen fossile Knochen die Wissenschaftler nicht zu deuten wußten. Sie nannten das Tier **Moropus**, was soviel heißt wie „Tier mit närrischen Füßen“. Es war ihnen jahrelang ein Rätsel, weil sein Körperbau einer anderen Tierart zugehörig schien als seine Füße. Den Körperknochen nach mußte das Moropus den Unpaarhufern (zu denen die Pferde zählen) zugerechnet werden; aber die Füße hatten anstelle der Hufe lange, kräftige Krallen. Man glaubte schon, die Knochenfunde gehörten zu verschiedenen Tierarten; doch dann fand man ein vollständiges Skelett vom Moropus, und es stellte sich heraus, daß die krallenbewehrten Füße tatsächlich dazuge-

Das Tier mit den „närrischen Füßen“

hörten. Manche Wissenschaftler glauben, das Moropus benutzte seine Krallen, um Wurzeln auszugraben; andere nehmen an, es gebrauchte sie zum Herunterholen der Zweige, während es auf den Hinterbeinen stand und Laubäste. (Abbildung Seite 40)

Ein anderes miozänes Säugetier war das **Dinohyus**, ein Schwein von zwei Meter Höhe und 3½ Meter Länge. Sein Schädel war etwa 50 Zentimeter lang. Seine oberen Eckzähne ragten als zwei Hauer an den Seiten des Maules heraus. (Abbildung S. 40–41)

Etwa fünf Millionen Jahre nach dem Cynodictis lebte sein Nachfahre **Daphoenodon**, was „Blutzahn“ bedeutet. Das Tier war 1½ Meter lang;

sein langer, tiefhängender Körper, der lange Schwanz und die kurzen, kräftigen Beine waren katzenähnlich, aber es hatte den Kopf eines Wolfes. Das Daphoenodon ist der direkte Stammvater der heutigen Bären und Hunde. Eines seiner Beutetiere war wohl das **Ilingoceros**, ein Gabelbock mit zwei spiralförmig gedrehten Geweihen. Ein anderes Beutetier mag das **Prosynthetoceras** gewesen sein, ein hirschähnliches Huftier. Es hatte zwei nach vorn gebogene Geweihstangen zwischen den Ohren und eine gegabelte vorn auf der Nase. (Abbildung Seite 40)

Vor etwa 10 Millionen Jahren begann die **Pliozän-Epoche**. Das Klima begann kälter zu werden. Auf den im Tertiär entstandenen Hochgebirgen, in Norwegen vor allem und auch auf den Alpen, wurde der Schnee im-

Was war die größte Raubkatze?

mer mächtiger und bildete schließlich riesige Gletscher, die sich gegen Ende des Pliozäns in das flache Land hinabschoben.

Im Pliozän entwickelten sich die Katzen mit den langen Eckzähnen zu den größten und wildesten Arten der Katzenfamilie. Die größte Katze war das **Smilodon**, der „Säbelzahntiger“. Er wird zwar „Tiger“ genannt, gehört aber nicht zu den echten Arten der Tigerkatzen, die einen anderen Zweig der prähistorischen Katzenfamilie bilden. Das Smilodon war kürzer als ein heutiger Löwe, aber es war schwerer gebaut. Starke, spitze, 20 cm lange Eckzähne ragten aus dem Oberkiefer. Es hatte sehr starke Beine und muskulöse Schultern und konnte die größten Beutetiere erlegen. Seine Nasenlöcher saßen etwas oberhalb des Mauls, so daß es auch dann noch atmen konnte, wenn es seine Zähne in das dichte Fell eines Opfers geschlagen hatte. Wie das Smilodon seine Nahrung zerkaut, ohne daß es dabei von den langen Eckzähnen gestört wurde, ist ein ungelöstes Rätsel. Fast alle Säugetiere erlangten ihre äußerste Größe im Pliozän. Ein riesiger Biber war das **Castoroides**, drei Meter lang mit einem ein Meter langen Schwanz; es konnte sicher die größten Bäume fällen. (Abbildung S. 41)

Vor etlichen Jahren entdeckten Wissenschaftler eine

Was waren „des Teufels Korkenzieher“?

große Anzahl seltamer, $1\frac{1}{2}$ Meter langer fossiler Gebilde in der Erde, deren Inneres aus verhärtetem Schlamm bestand. Zuerst glaubte man, daß die Form von alten Baumwurzeln herrührte, die nach ihrem Verrotten Hohlräume im Boden hinterließen, in denen sich der Schlamm absetzte. Später stellte sich heraus, daß

diese regelmäßigen, leicht spiralförmigen Röhren, die man scherhaft „des Teufels Korkenzieher“ nannte, die Eingänge zu den Höhlenbauten eines vorgeschichtlichen Säugetieres waren.

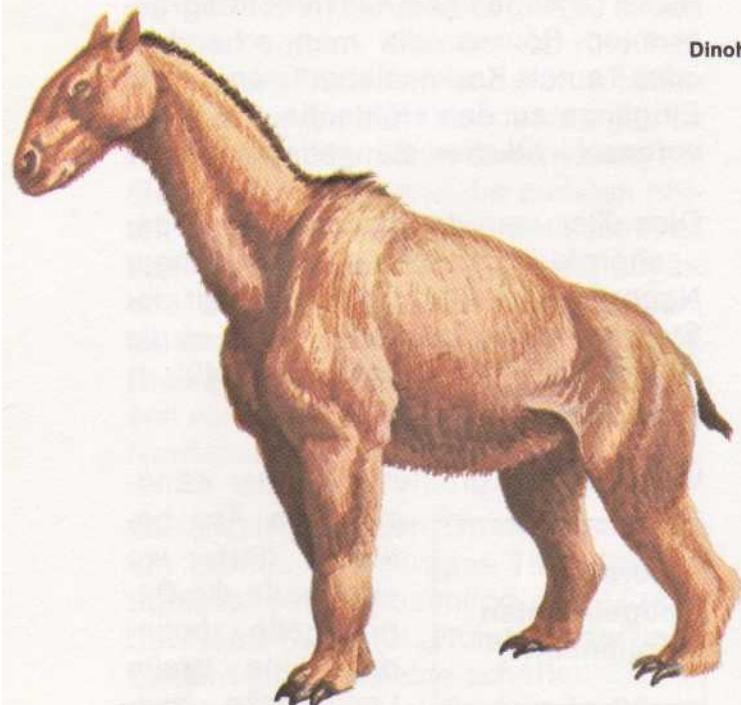
Dies Tier war der **Ceratogaulus**, der „gehörnte Wühler“, ein 60 cm langer Nager, der zwei spitze Hörner auf der Stirn hatte. Niemand weiß, wozu es die Hörner brauchte. (Abbildung S. 40)

Während des größten Teils der Känozoischen Ära bestand dort, wo sich heute die Beringstraße befindet, eine breite Landbrücke zwischen Asien und Nordamerika. Die Tiere konnten hier hinüber- und herüberwandern. Zwischen Nord- und Südamerika gab es jedoch während dieser Zeit keine Landbrücke. Im Tertiär entwickelten sich im abgetrennten Südamerika seltsame Tiere.

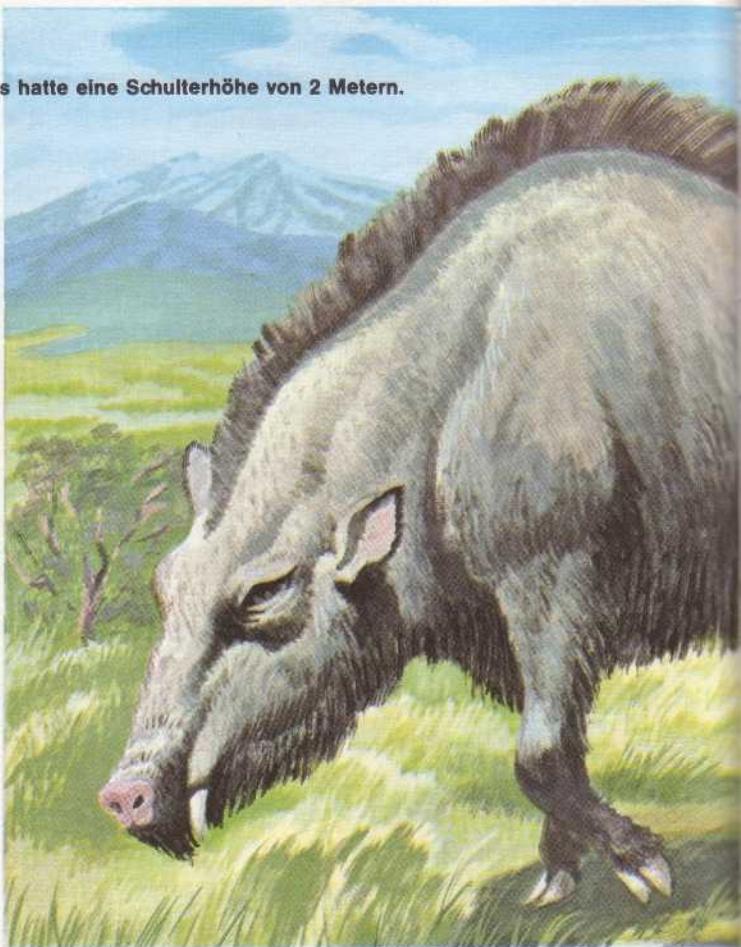
Tiere in abgetrennten Kontinenten

Die **Borhyaena**, ein zu den Beuteltieren gehörender Räuber, sah fast wie ein riesiger Vielfraß aus. Ein anderes Beuteltier, das **Thylacosmilus**, war eine Raubkatze, deren große Fangzähne durch eine knöcherne Rinne geschützt wurden. Es gab das **Toxodon**, den schweren, plumpen, 3 Meter langen Pflanzenfresser. Das **Macrauchenia** besaß einen kamelartigen Körper, einen langen Hals und einen kurzen Rüssel. Das **Glyptodon** war ein sehr seltsames gepanzertes Säugetier. Das größte seiner Art war $4\frac{1}{2}$ Meter lang und fast 2 Meter hoch. Am Schwanzende saß eine mit Stacheln bewehrte, keulenartige Verdickung, die vielleicht als Waffe gebraucht wurde.

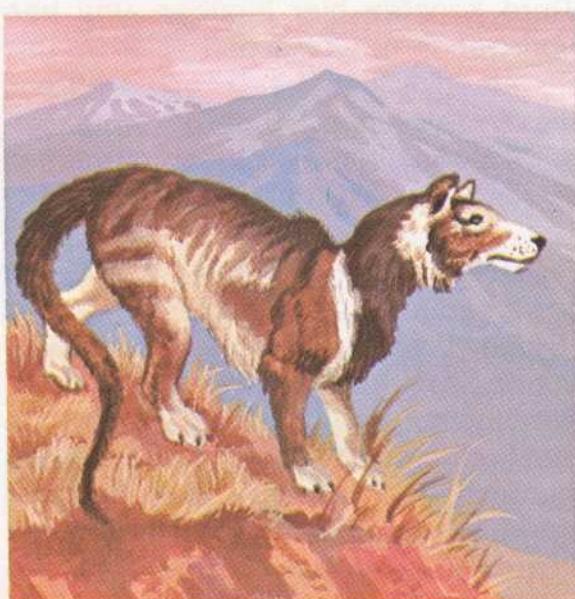
Als am Ende des Pliozäns die Landbrücke entstand, die wir Mittelamerika



Moropus, das Tier mit den „närrischen Füßen“.



Dinohyus hatte eine Schulterhöhe von 2 Metern.



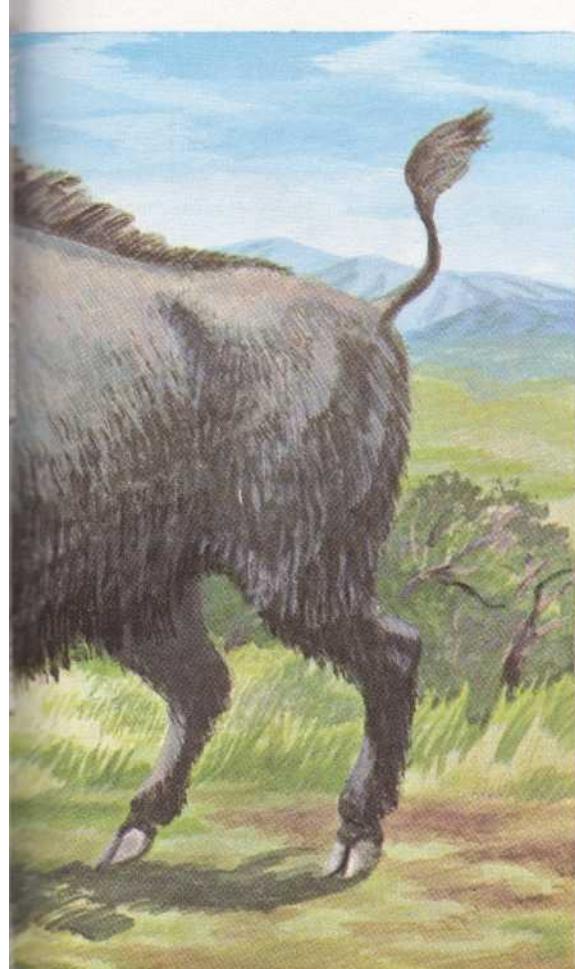
Daphoenodon, Vorfahre der heutigen Bären und Hunde.



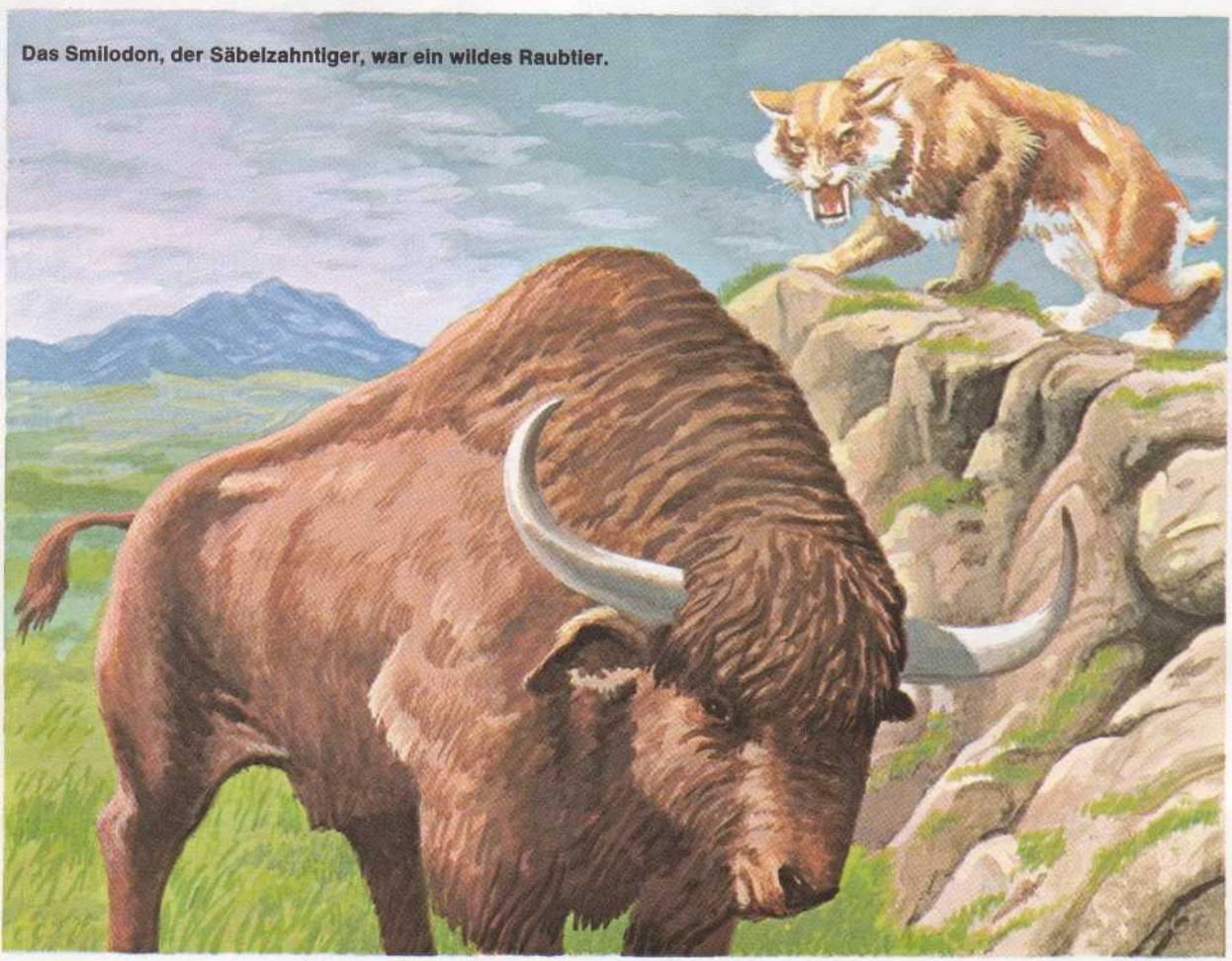
Ceratogaulus war ein 60 cm langes Nagetier mit Hörnern.



Das Prosynthetoceras war ein hirschähnliches Huftier.

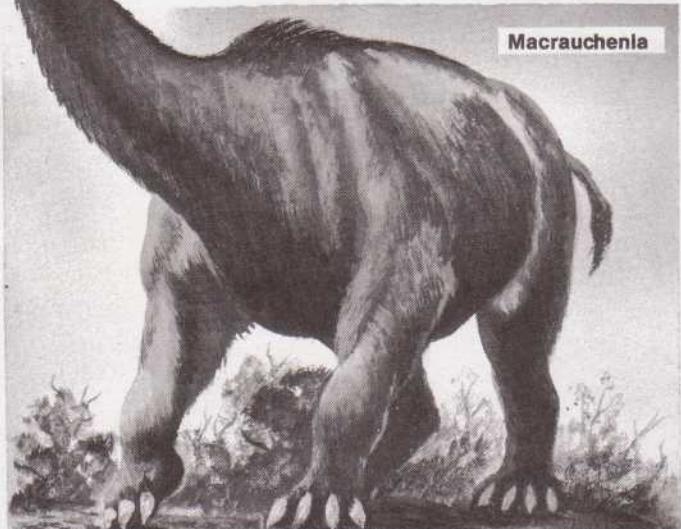


Der Castoroides war ein Biber, der mit Schwanz 3 Meter lang war.

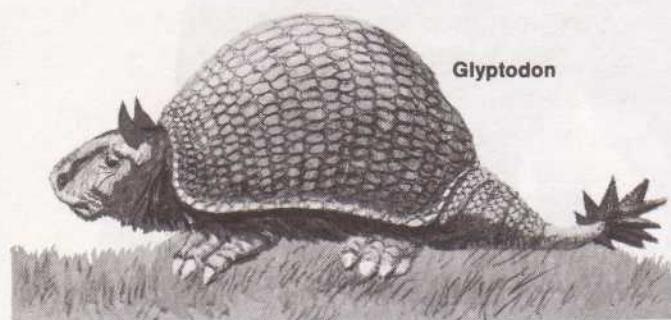




Borhyaena



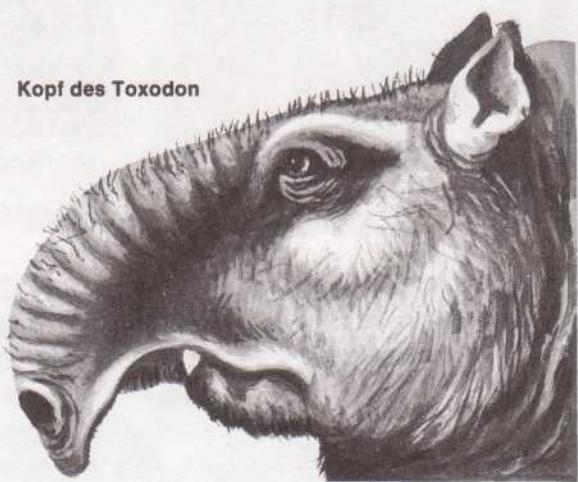
Macrauchenia



Glyptodon



Thylacosmilus



Kopf des Toxodon

Als Südamerika von Nordamerika getrennt war, entwickelten sich auf dem südlichen Kontinent solche seltsamen Säugetiere.

nennen, wanderten Säugetiere aus Nordamerika in den südlichen Kontinent. Raubtiere wie der Säbelzahntiger waren dabei. Diese Fleischfresser haben vermutlich die meisten Säugetierarten Südamerikas ausgerottet. Einem solchen Schicksal entgingen die vorgeschichtlichen, primitiven Säugetiere, die Australien bevölkerten. Australien ist wahrscheinlich zu Anfang der Tertiärzeit vom asiatischen Festland abgetrennt worden. Wie wir wissen, gab es damals noch keine hochentwickelten Säuger, sondern nur Vor-

formen wie etwa die Beuteltiere. Nun ist es interessant zu wissen, daß sich in Australien niemals höhere Arten von Säugetieren entwickelt haben. Dafür haben sich dort aber andere merkwürdige Tierformen entwickelt – vor allem viele Arten von Beuteltieren –, wie sie in keinem anderen Land der Erde vorgekommen sind. Sie konnten sich während vieler Jahrtausende unbehindert entfalten und wurden nicht bedroht von den großen räuberischen Säugetieren, die sich während dieser Zeit in den übrigen Kontinenten entwickelt hatten.

Vor etwa 10 Millionen Jahren lebte ein

**Das
Teleoceros**

Nashorn, das **Teleoceros**. Es bekam diesen Namen, weil es vorn auf dem Maul ein Horn hatte. Das

Horn war nur ein kurzer Knuppen, sehr verschieden von den langen, spitzen Hörnern der heute in Afrika und Asien lebenden Nashörner. Das Teleocerus hatte kurze Beine, die nur mühsam seinen langen, schweren Körper trugen.

Vor etwa einer Million Jahren begann

**Wann sind
die letzten
prähistorischen
Säugetiere
ausgestorben?**

die letzte Formation der Erdneuzeit, das **Quartär**; es wird in die zwei Epochen **Pleistozän und Holozän**

unterteilt. Das Pleistozän war die Epoche der Eiszeiten. Das Holozän ist die Epoche der Nacheiszeit, in der wir heute leben.

Das Pleistozän war eine sehr kalte Zeit. Die Gletscher des Nordens waren bis weit nach Süden vorgedrungen. Ganz Norddeutschland war bis an den Harz von mächtigen Eisschichten bedeckt, die bis zu 3000 Meter hoch wurden. Das



Das Teleoceros war ein frühes Nashorn, das vor etwa 10 Millionen Jahren lebte.

war aber nicht ständig so. Viermal hat sich das Eis nach Süden vorgeschoben und viermal zog es sich wieder nach Norden zurück. Der letzte Rückzug des Eises begann vor 20 000 Jahren. Das Ende der Eiszeit wird auf 7800 Jahre vor unserer Zeitrechnung datiert.

Im Pleistozän starben die letzten wahrhaft prähistorischen Formen der Säugetiere aus. In Deutschland lebten bis zum Ende der Eiszeit das elefantenähnliche **Mammut**, das **Wollhaarige Nashorn** und der **Höhlenbär**. Das Wollhaarige Nashorn hatte einen dichten Pelz, der es gegen die Kälte schützte. In Amerika ist vor 10 000 Jahren das **Megatherium**, ein riesiges Faultier, ausgestorben; es war größer als ein Elefant und konnte sich 6 Meter hoch aufrechtstellen, um



Das Megatherium war so groß wie ein Elefant; es konnte sich bis zu 6 Meter Höhe aufrichten.



In Europa und Nordamerika lebte bis zum Ende der Eiszeit ein Riesenhirsch, der Megaceros. Da seine fossilen Reste oft in Irland gefunden werden, wird er auch als Irischer Elch bezeichnet. Sein Geweih hatte eine Spannweite von 4 Metern.

Blätter von den Bäumen zu äsen. Der letzte Säbelzahntiger lebte vor etwa 8000 Jahren.

Bereits im Pliozän, das vor 10 Millionen Jahren begann, entwickelte sich in den Wäldern und Ebenen der Kontinente das intelligenteste und gefährlichste Säugetier

– der Mensch. Die ältesten Steinwerkzeuge, die gefunden wurden, sind 8–10 Millionen Jahre alt; sie können nur von Menschen hergestellt worden sein! Aber erst im Pleistozän wurde der Mensch zum beherrschenden Lebewesen.

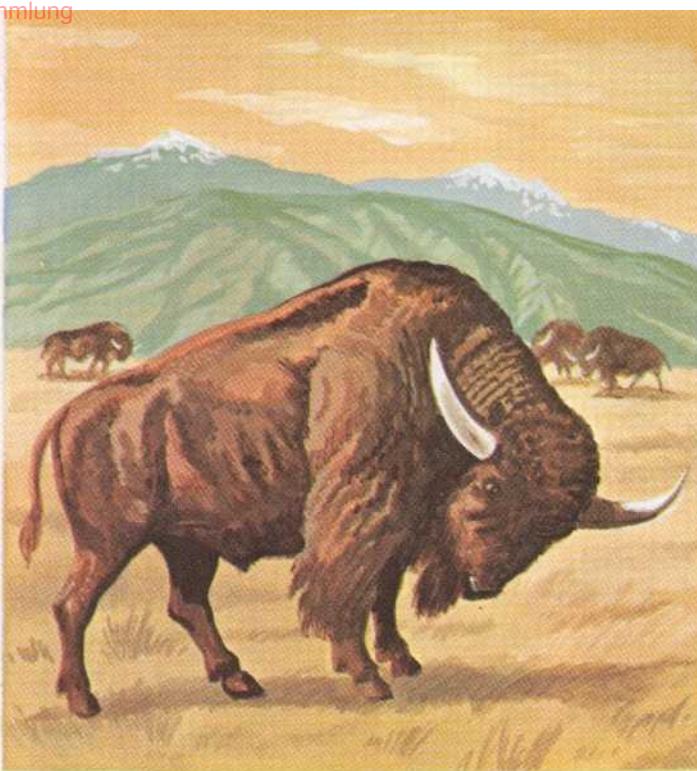
Der Mensch schreckte nicht davor zurück, die Riesen des Pleistozäns anzugreifen. Sein großes Gehirn und damit

seine Intelligenz hat ihn instand gesetzt, die gesamte Tierwelt zu beherrschen. Er hat nicht nur eine Vorrangstellung in der Tierwelt erreicht, er hat auch seine natürliche Umwelt für seine Zwecke so verändert, daß schließlich in Jahrtausenden unsere Zivilisation daraus entstand.

Die Geschichte der Nashörner beginnt mit dem **Hyracodon**, einem sehr beweglichen, hornlosen Nashorn, das im Oligozän lebte. Es

sah mehr wie ein Wildesel aus. Von ihm stammt eine lange Reihe von Nashornarten, manche ohne Horn, etliche mit einem oder zwei langen, scharfen Hörnern. Vom Teleoceros und vom Wollhaarigen Nashorn haben wir schon gehört. Das größte Landtier, das je gelebt hat, war das hornlose Nashorn **Baluchitherium**. Sein Rumpf war 6 Meter hoch, der Kopf ragte noch einen Meter höher. Seine fossilen Reste wurden in Baluchistan, West-Pakistan, gefunden.

Was war das
größte
Landsäugetier?



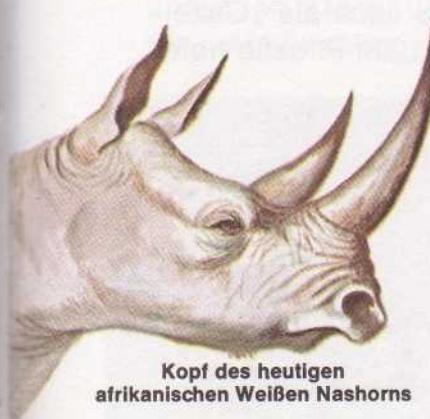
Im Pleistozän gab es in Nordamerika Bisons oder Büffel, die den heutigen Bisons sehr ähnlich waren. Sie bevölkerten einst in riesigen Herden die Ebenen Nordamerikas. Aber der pleistozäne Bison hatte größere Hörner. Jedes Horn war ein Meter lang.



In Europa lebte ein riesiges Nashorn, das mehr als 3 Meter lang wurde. Es war mit einem langhaarigen, dichten Fell bedeckt, mit dem es die Kälte der Eiszeiten ertragen konnte. Es wird das Wollhaarige Nashorn genannt.



Kopf des Hyracodon



Kopf des heutigen afrikanischen Weißen Nashorns



Wollhaariges Nashorn

Nachdem wir nun wissen, welche Arten von Säugetieren in jeder Epoche der Erdneuzeit lebten – wir haben aber nur die bedeutendsten

Wie entwickelten sich die Pferde?

kennengelernt –, wollen wir sehen, wie sich die bekanntesten heutigen Säugetiere in den 60 Millionen Jahren dieser Ära entwickelt haben.

Früh im Eozän lebte in Europa und Nordamerika ein kleines Tier, nicht viel größer als eine Katze. Es hatte einen gewölbten Rücken, vier Zehen an den Vorderfüßen und drei an den Hinterfüßen. Es war **Eohippus**, das „Pferd der Morgenröte“. Mit den Zehen an den Füßen konnte es gut auf weichem oder sumpfigem Boden laufen. Es hatte einen knöchernen Schwanz mit borstigen Haaren am Ende. Seine Zähne waren zum Fressen von Laub und Gräsern geeignet. Vor dem Ende des Eozäns hatten sich aus dem Eohippus zwei andere Pferdearten entwickelt. Die eine Art, das **Epihippus**, war so groß wie ein Schaf.

Im Oligozän erschien dann **Mesohippus**, das „mittlere Pferd“. Es hatte nur drei Zehen an jedem Fuß, die mittlere Zehe entwickelte sich zum Huf.

Im Miozän lebte **Merychippus**, das „grasende Pferd“, das so groß war wie ein Esel. Seine Mittelzehe war ein Huf, während die beiden anderen Zehen zwecklos seitlich am Bein hingen. Mit den Hufen an den Füßen konnte Me-

rychippus sehr schnell laufen. Die Nachkommen des Merychippus wurden im Laufe vieler Generationen noch etwas größer, und am Ende des Pliozäns lebte dann das erste echte Pferd, das **Equus**, das nicht sehr verschieden war von unseren heutigen Pferden.

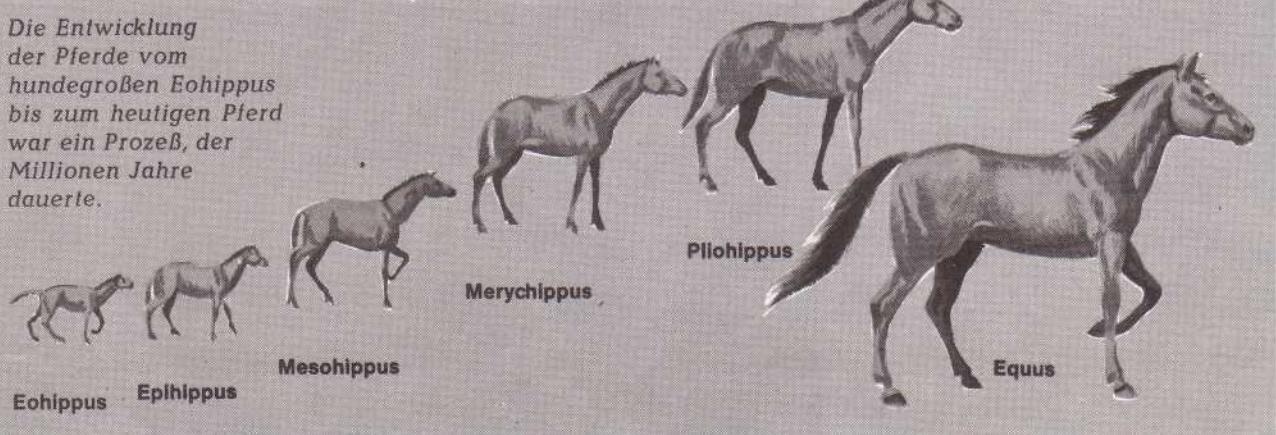
Weil die Indianer keine Pferde kannten, als die Spanier Anfang des 16. Jahrhunderts in Amerika landeten, wurde lange Zeit angenommen, es habe dort nie Pferde gegeben. Inzwischen wissen wir es anders. Gerade die Knochenfunde in Nordamerika beweisen, daß sich die Pferdefamilie in der beschriebenen Form entwickelt hat.

Im Eozän erschien das erste Kamel,

Wie war die Entwicklung der Kamele?

Protylopus genannt. Es war, ebenso wie das Eohippus, nicht viel größer als eine Katze, hatte kurze Beine und vierzehige Füße. Im Oligozän waren die Kamele schon ein wenig größer, aber ihrem Vorfahren noch sehr ähnlich. In der nächsten Epoche, im Miozän, weidete ein großes, langbeiniges und langhalsiges Kamel, das **Oxydactylus**, auf den grasbedeckten Ebenen. Mit ihm zusammen lebten große Herden einer kleineren Kamelart, **Stenomylus** genannt; sie waren nicht größer als Hunde und konnten sehr schnell laufen. Darum wird das **Stenomylus** auch als „Gazellenkamel“ bezeichnet. Im Pliozän hatte

Die Entwicklung der Pferde vom hundegroßen Eohippus bis zum heutigen Pferd war ein Prozeß, der Millionen Jahre dauerte.



Die Entwicklung der Kamele begann im Eozän und setzte sich bis heute fort. Die im Miozän lebenden Vorfahren hatten bereits typische Merkmale der heute lebenden Kamele.



Heutiges Kamel aus Vorderasien

sich ein 6 Meter hohes Kamel entwickelt, das **Alticamelus** oder das „hohe Kamel“. Sein Hals war allein drei Meter lang. Es heißt darum auch das „Giraffenkamel“.

Im Eozän bevölkerte ein kleines, langnasiges Tier die Wälder Afrikas. Dies Säugetier, **Moeritherium** benannt, war etwa ein Meter hoch und so groß wie ein Tapir. Es war der Vorfahre aller Elefanten und elefantenähnlichen Tiere, die nach ihm lebten. Ein Abkömmling vom Moeritherium

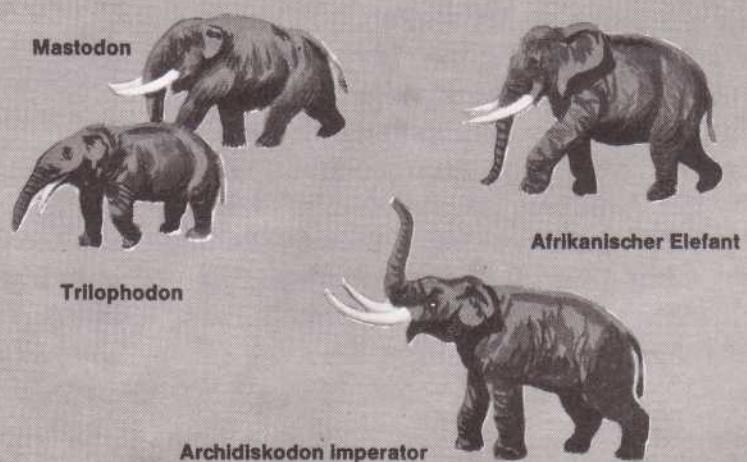
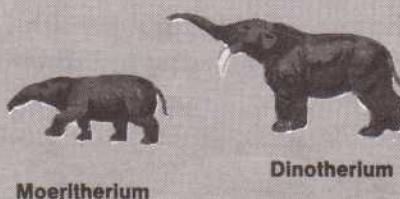
Der Stammvater aller Elefanten

war das im Miozän lebende **Trilophodon**; es war drei Meter hoch und etwa ein Meter länger als das Moeritherium, so groß also wie heutige Elefanten. Es hatte auch einen Rüssel und besaß Stoßzähne, aber letztere saßen nicht im Oberkiefer wie bei den jetzigen Elefanten, sondern im Unterkiefer.

Eine andere Elefantenart war im Miozän das **Dinotherium**; es lebte in Europa und Afrika. In der Pfalz sind fossile Reste des Dinotheriums gefunden worden. Es war vier Meter hoch, hatte einen kurzen Rüssel und Stoßzähne, die nach unten gebogen waren.

Die Abstammungslinie, zu der das Trilophodon und das Dinotherium ge-

Die Entwicklung der Elefanten zeigt das fortschreitende Größerwerden des Rüssels, der Stoßzähne und des Körpers.



hören, endete im Pliozän. Aber aus einem anderen Zweig entwickelten sich die **Mammut**-Arten des Pliozäns. Diese Elefanten hatten riesige, stark gekrümmte Stoßzähne, größere als alle Elefanten unserer Zeit. Einige Mammutarten waren haarlos; andere hatten ein dichtes, wolliges Fell und werden darum als Wollhaarige Mammuts be-

zeichnet. Mammuts lebten in Europa, Asien, Afrika und Nordamerika. Ein anderes elefantenartiges vorgeschichtliches Säugetier war das **Mastodon**. Es lebte in den europäischen und afrikanischen Wäldern – ein riesiges, zottiges Tier mit großen, gebogenen Stoßzähnen. Erst am Ende der Eiszeit ist es ausgestorben.

Was bleibt noch zu tun?

Wir haben gesehen, was uns die Fossilien über die Geschichte der Erde enthüllen können. Sie berichten uns, welche seltsamen Säugetierarten als vorherrschende Landtiere eine Rolle gespielt haben und wann sie dann ausstarben. Schließlich trat der Mensch auf und beherrschte am Ende die gesamte Tierwelt. Der Mensch mit seinen Pfeilen, Speeren, Fallen und später mit Gewehren und mit seiner modernen Technik beherrscht nicht nur alle Tiere; es besteht die Gefahr – und in manchen Fällen ist es schon geschehen –, daß er einen großen Teil der Tierwelt ausrottet. Viele Arten werden heute nur mühsam in Zoologischen Gärten oder in Tierschutzgebieten am Leben erhalten.

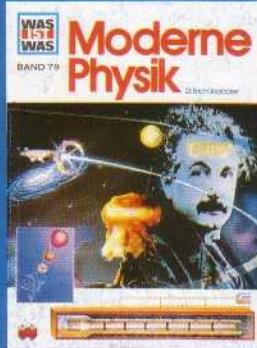
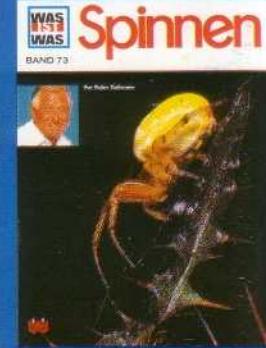
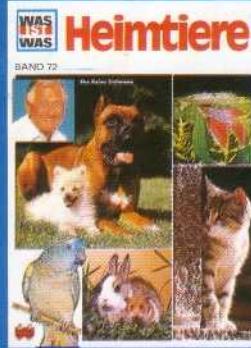
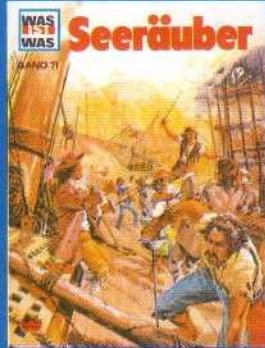
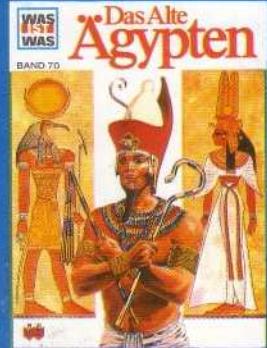
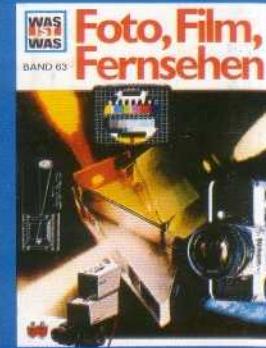
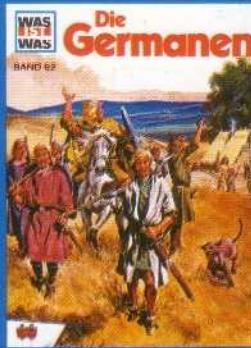
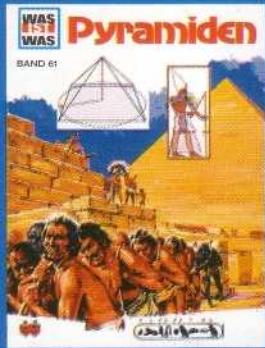
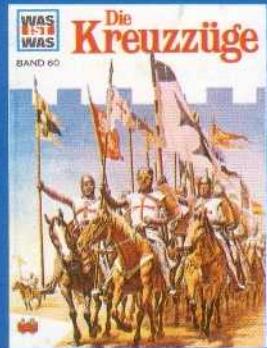
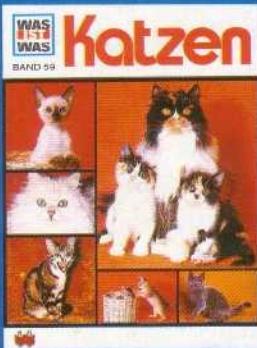
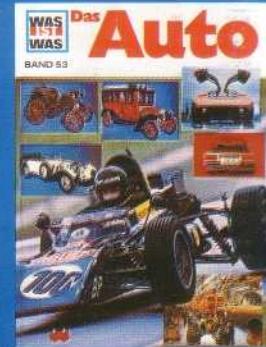
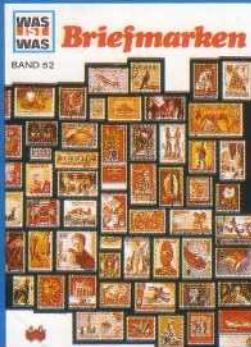
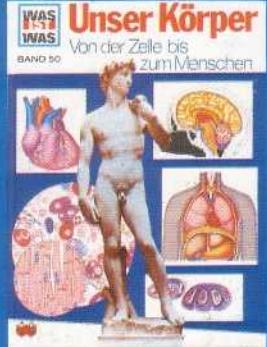
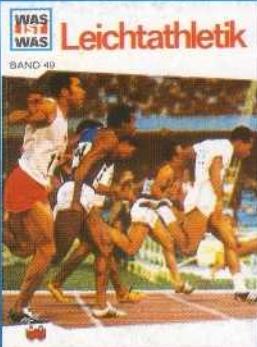
Die Fossilfunde geben uns bei weitem kein vollständiges Bild des vorgeschichtlichen Lebens. Von manchem urzeitlichen Tier hat man nur ein einziges fossiles Skelett oder nur einen einzelnen Knochen gefunden, von manchem noch weniger. Wir erinnern uns, daß von den ersten Amphibien nur ein Fußabdruck bekannt ist.

Wir müssen also feststellen, daß im Geschichtsbuch über die vorgeschichtlichen Lebewesen noch viele Seiten leer sind. Viele Rätsel müssen noch gelöst werden. Die Frage zum Beispiel, warum die Dinosaurier ausstarben, kann vielleicht beantwortet werden, wenn wir mehr über das ausgehende Erdmittelalter wissen, das noch nicht ausreichend erforscht worden ist.

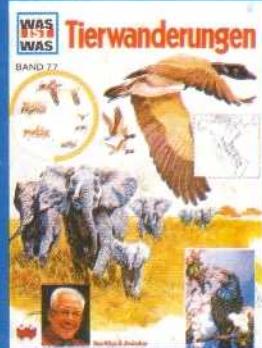
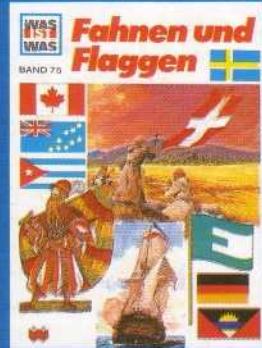
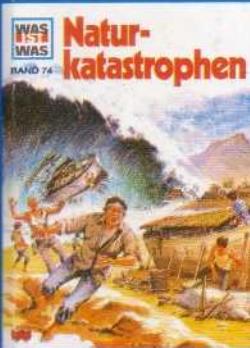
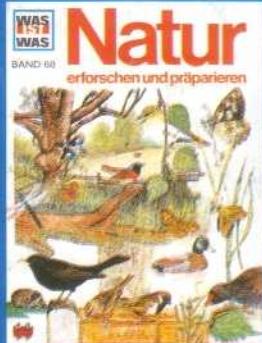
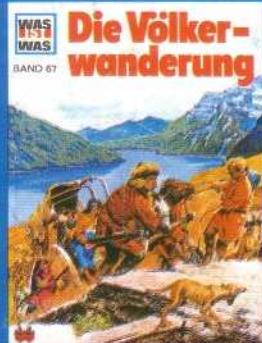
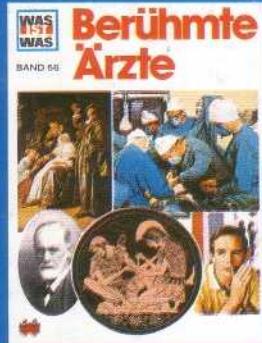
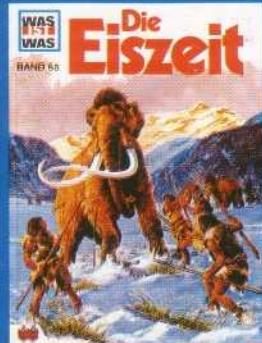
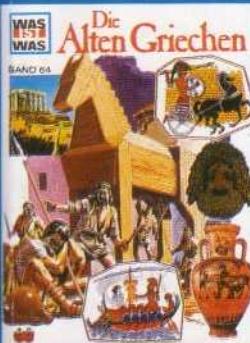
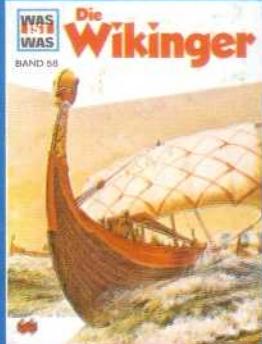
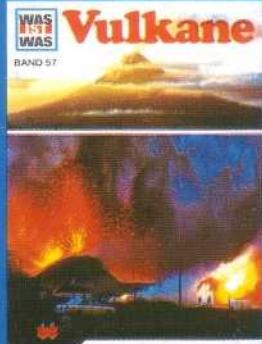
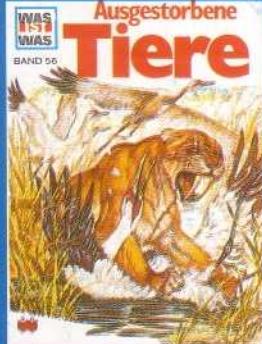
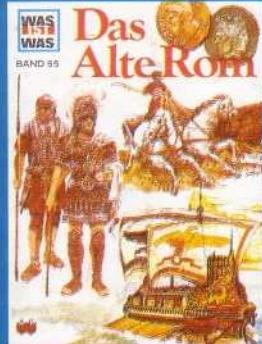
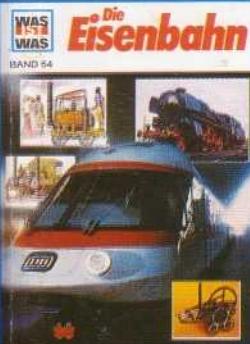
Die Wissenschaftler, die das prähistorische Leben erforschen, heißen Paläontologen. Sie müssen Geologie studieren, damit sie die Gesteinsschichten der Erde kennen und nach Lage der Fossilfunde beurteilen können, aus welcher Erdzeit die Überreste stammen; sie studieren Zoologie, um über die vielen Tierarten Bescheid zu wissen; sie studieren Paläontologie, um die Fossilien zu deuten. Der Paläontologe arbeitet im Gelände, sammelt Fossilien, macht Ausgrabungen; in den Instituten der Universitäten oder Museen werden die gefundenen Fossilien von ihm wissenschaftlich bearbeitet. Das sind interessante und oft spannende Aufgaben.

Auch viele andere Menschen sind an diesem Forschungsgebiet interessiert. Bei Wanderungen über Berg und Tal sind schon wichtige Funde von Laien gemacht worden. Wer im Gestein oder im Moor oder in alten Steinbrüchen Abdrücke oder Skelettreste entdeckt, die ihm wichtig erscheinen, sollte einen Fachmann davon unterrichten. Aber er sollte sorgsam darauf achten, keine Spuren zu verwischen: Nicht nur der Fund kann wichtig sein, sondern auch seine genaue Lage.

Für den forschenden Menschen bleiben die Steine nicht stumm; sie können von uralten Zeiten reden. Und wer aufmerksam übers Land geht, bringt wohl auch eines Tages wertvolle Zeugnisse der Urzeit mit nach Hause.



Die Reihe wird fortgesetzt.





In dieser Reihe sind bisher erschienen:

- | | |
|---|--|
| Band 1 Unsere Erde | Band 43 Schmetterlinge |
| Band 2 Der Mensch | Band 44 Das Alte Testament |
| Band 3 Atomenergie | Band 45 Mineralien und Gesteine |
| Band 4 Chemie | Band 46 Mechanik |
| Band 5 Entdecker | Band 47 Elektronik |
| Band 6 Die Sterne | Band 48 Luft und Wasser |
| Band 7 Das Wetter | Band 49 Leichtathletik |
| Band 8 Das Mikroskop | Band 50 Unser Körper |
| Band 9 Der Urmensch | Band 51 Muscheln und Schnecken |
| Band 10 Fliegerei | Band 52 Briefmarken |
| Band 11 Hunde | Band 53 Das Auto |
| Band 12 Mathematik | Band 54 Die Eisenbahn |
| Band 13 Wilde Tiere | Band 55 Das Alte Rom |
| Band 14 Versunkene Städte | Band 56 Ausgestorbene Tiere |
| Band 15 Dinosaurier | Band 57 Vulkane |
| Band 16 Planeten und Raumfahrt | Band 58 Die Wikinger |
| Band 17 Licht und Farbe | Band 59 Katzen |
| Band 18 Der Wilde Westen | Band 60 Die Kreuzzüge |
| Band 19 Bienen und Ameisen | Band 61 Pyramiden |
| Band 20 Reptilien und Amphibien | Band 62 Die Germanen |
| Band 21 Der Mond | Band 63 Foto, Film, Fernsehen |
| Band 22 Die Zeit | Band 64 Die Alten Griechen |
| Band 23 Von der Höhle bis zum Wolkenkratzer | Band 65 Die Eiszeit |
| Band 24 Elektrizität | Band 66 Berühmte Ärzte |
| Band 25 Vom Einbaum zum Atomschiff | Band 67 Die Völkerwanderung |
| Band 26 Wilde Blumen | Band 68 Natur |
| Band 27 Pferde | Band 69 Fossilien |
| Band 28 Die Welt des Schalls | Band 70 Das Alte Ägypten |
| Band 29 Berühmte Wissenschaftler | Band 71 Seeräuber |
| Band 30 Insekten | Band 72 Heimtiere |
| Band 31 Bäume | Band 73 Spinnen |
| Band 32 Meereskunde | Band 74 Naturkatastrophen |
| Band 33 Pilze, Farne und Moose | Band 75 Fahnen und Flaggen |
| Band 34 Wüsten | Band 76 Die Sonne |
| Band 35 Erfindungen | Band 77 Tierwanderungen |
| Band 36 Polargebiete | Band 78 Münzen und Geld |
| Band 37 Computer und Roboter | Band 79 Moderne Physik |
| Band 38 Prähistorische Säugetiere | Band 80 Tiere – wie sie sehen,
hören und fühlen |
| Band 39 Magnetismus | Band 81 Die Sieben Weltwunder |
| Band 40 Vögel | Band 82 Gladiatoren |
| Band 41 Fische | Band 83 Höhlen |
| Band 42 Indianer | |

TESSLOFF VERLAG