

Bildung + Briefmarken



THEMA:
DINOSAURIER

Millionen Jahre

250

TRIAS



205

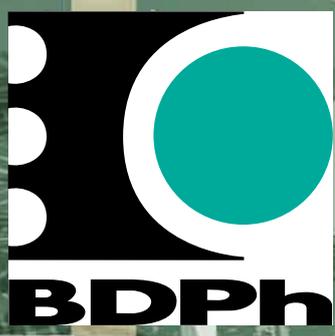
JURA



145

KREIDE

65



Herausgeber:

**Bund Deutscher Philatelisten e. V.; Bundesfachstelle für Jugend und Bildung
Siegfried Dombrowsky, Alt Riethagen 15, 29693 Hodenhagen, ☎ 051 64/90 17 95**

Thema Dinosaurier wurde bearbeitet von:



Rudolf Hofer
ARBEITSGEMEINSCHAFT
BERGBAU UND GEOWISSENSCHAFTEN e. V.
im BdPh
www.arge-bergbau-geowissenschaften.de



Der Artikel „Vom Dino zum Drache“ wurde erstellt von:
Milan Maringer
Arbeitsgemeinschaft Literatur Theater Märchen

Wir danken Herrn Dr. E. Bergmann, Arnstadt, für die Durchsicht des Manuskriptes.

In der Reihe sind bisher erschienen:

Für das Fach **Deutsch**:

M. Maringer: Die Sterntaler
M. Maringer: Die Bremer Stadtmusikanten
M. Maringer: Hänsel und Gretel

T. Eßing: Briefmarkenmemories zur Förderung der visuellen Wahrnehmungsfähigkeit

Für das Fach **Biologie**:

Beck, Pettit, Giesler: Ameisen

In Vorbereitung:

G. Jensen: Zur Systematik der Wirbeltiere (2008)

M. Maringer : Vom Buchstaben zum Buch (2009)
N.N.: Weihnachten (2009)

Die Herausgabe dieser Broschüre wurde ermöglicht durch die großzügige Unterstützung der Stiftung zur Förderung der Philatelie und Postgeschichte Bonn

Inhaltsverzeichnis

| | |
|---|----|
| Zur Faszination von Kindern und Erwachsenen an Dinosauriern | 4 |
| Übersicht der Erdgeschichte | 5 |
| Trias | 6 |
| Jura..... | 7 |
| Kreide..... | 8 |
| Reptilien | 9 |
| Entwicklungsstadien der Reptilien..... | 9 |
| Schildkröten | 10 |
| Echsen und Schlangen..... | 10 |
| Krokodile | 11 |
| Meeressaurier | 11 |
| Flugsaurier | 12 |
| Säugerähnliche Reptilien | 12 |
| Dinosaurier | 13 |
| Echsenbecken-Saurier Ordnung Saurischia..... | 14 |
| Vogelbecken-Saurier Ordnung Ornithischia..... | 15 |
| Plateosaurus engelhardti | 17 |
| Compsognathus longipes..... | 18 |
| Europasaurus holgeri..... | 18 |
| Diplodocus carnegie | 19 |
| Stegosaurus armatus..... | 20 |
| Triceratops horridus..... | 21 |
| Tyrannosaurus rex | 22 |
| Das Aussterben der Dinosaurier | 23 |
| Poster | 24 |
| Die Vögel als Nachfolger | 26 |
| Saurier im Unterricht..... | 27 |
| Die Saurier – Vorschläge zum Unterricht mit dem Poster im Mittelteil des Heftes | 28 |
| Vom „Dino“ zum „Drachen“ | 29 |
| Der Heilige Georg..... | 29 |
| Sankt Georgs Legende..... | 30 |
| Ausschneideblatt | 31 |
| Jules Verne Reise nach dem Mittelpunkt der Erde..... | 33 |
| Literaturverzeichnis | 35 |
| Ordne die Briefmarken richtig ein | 38 |
| Schneide die Briefmarken aus und ordne sie richtig ein | 39 |
| Kreuzworträtsel | 40 |
| Das Labyrinth | 41 |
| Gib die richtige Antwort..... | 42 |
| Lösungsmöglichkeit: Ordne die Briefmarken richtig ein | 43 |
| Lösung: Kreuzworträtsel | 44 |
| Lösung: Das Labyrinth | 45 |
| Lösung: Gib die richtige Antwort | 46 |

Zur Faszination von Kindern und Erwachsenen an Dinosauriern

Kinder finden es faszinierend, wenn sie im Gegensatz zu manchem Erwachsenen die lateinischen Namen von Dinosauriern aussprechen und sich merken können. „Babysaurus oder so ähnlich, ich weiß auch nicht genau. Diese Namen sind einfach unmöglich. Sobald man älter als zehn ist, kann man sie nicht mehr behalten“. Alice in Dino Park S. 52 - Ausgabe Knauer.

Weltweit werden immer wieder Fossilien von Dinosauriern gefunden. Mit neuesten Methoden werden die Tiere „rekonstruiert“. Die Beschreibungen ihres Aussehens werden immer genauer und zutreffender. Dieses stillt jedoch die Neugierde der Menschen immer noch nicht, denn niemand hat diese Riesen der Vergangenheit jemals gesehen. In keinem Zoo sind sie zu beobachten.

Die Faszination an den Dinos spiegelt sich in die Menschheit bewegenden Fragen wieder.

1. Wie haben diese Tiere, die 150 Mio. Jahre die Erde bevölkerten, ausgesehen?
Neben der Größe beeindrucken besonders die Rekordhalter unter den Dinos: Die Größten, die Kleinsten, die Schnellsten, die größten Krallen, die meisten Zähne, die Gefährlichsten, die Gepanzertsten. Bisher konnten nur unzureichende Antworten auf diese Frage gegeben werden. Jegliche Vermutung zum Aussehen kann ebenso falsch wie richtig sein. Daher sind Antworten auf diese Frage aus Kindersicht immer richtig. Das ist für Kinder natürlich immer besonders befriedigend. Auf Kinder üben alle großen Tiere (Wale, Elefanten ...) einen besonderen Eindruck aus. Je kleiner man selbst ist, desto „ferner“ sieht man die Größe des anderen.
2. Warum sind etliche Exemplare so unvorstellbar groß geworden?
3. Welche Rolle spielten die Dinosaurier in der Evolution? Was hat ihr Aussterben bewirkt?
Die Meteoritentheorie ist recht modern und weit verbreitet. Aus wissenschaftlicher Sicht erscheint sie unhaltbar.
Fossilfunde belegen, dass sich das Aussterben der Dinosaurier über Millionen Jahre erstreckt hat.
4. In den Medien wurden die Urriesen zum Leben erweckt (Jules Verne, Arthur Doyle). Durch Monsterfilme und insbesondere Jurassic-Park wurde bei Erwachsenen ein bis heute anhaltendes DINO-Fieber entfacht. Die Dinosaurier erschienen darin als „reale Monster“. Kinder durchleben während der Entwicklung ein „Dinosaurieralter“.
Es ist die Phase, in welcher sie von irrealen Welten träumen. Dieses ist ein Urphänomen der Entwicklungspsychologie. Dinos gelten als Totentiere der modernen Gesellschaft.
5. Die Erfahrungen in Schulen, Museen und Buchhandlungen bestätigen, dass Dinos bei Kindern „Dauerbrenner“ sind. Bei Erwachsenen hat der Film Jurassic-Park seinen Teil eines überragenden Interesses beigetragen.



Übersicht der Erdgeschichte

Unsere Erde ist nach derzeitiger Erkenntnis ungefähr 4,6 Milliarden Jahre alt und als Planet aus kosmischen Staub im Einflussbereich der Sonne entstanden. Mit der Bildung einer festen Erdkruste und der Ansammlung von Wasser konnte im späteren Archaikum Leben entstehen. Es waren einzellige Organismen, die sich zu mehrzelligen Lebewesen entwickelten und die Lebensräume des Meeres im Proterozoikum besiedelten. Unsere Kenntnisse darüber sind jedoch noch sehr dürftig. Erst ab dem Kambrium tritt uns ein bereits hoch-entwickeltes Leben in Form von Fossilien entgegen. Im Devon eroberte das Leben zunehmend die Landgebiete.

| Zeit- alter | Periode | Epoche | Zeitraum in Jahren | | |
|-------------------------------|--------------------------|---------------|-----------------------|--|--|
| Archaikum | | | 4,6 - 2,5 Mrd. |  | |
| Proterozoikum | | | 2,5 Mrd. - 590 Mio. | | |
| Erdaltertum Paläozoikum | Kambrium | | 590 - 500 Mio. |  | |
| | Ordovizium | | 500 - 440 Mio. | | |
| | Silur | | 440 - 410 Mio. | | |
| | Devon | | 410 - 360 Mio. | | |
| | Karbon | | 360 - 290 Mio. | | |
| | Perm | | 290 - 250 Mio. | | |
| Erdmittellalter Mesozoikum | Trias | Buntsandstein | 250 - 210 Mio. |  | |
| | | Muschelkalk | | | |
| | | Keuper | | | |
| | Jura | Lias | 210 - 140 Mio. | |  |
| | | Dogger | | | |
| | | Malm | | | |
| | Kreide | Unterkreide | 140 - 66 Mio. | | |
| | | Oberkreide | | | |
| | Erdneuzeit Känozoikum | Tertiär | Paläozän | | |
| Eozän | | | | | |
| Oligozän | | | | | |
| Miozän | | | | | |
| Pliozän | | | | | |
| Quartär | | Pleistozän | 1,7 Mio. – 11.500 | | |
| | | Holozän | 11.500 – heute | | |

Trias



Erde zur Zeit der Trias
Alfred Wegener (1880 – 1930)
Erforscher der Kontinentaldrift

wurde nicht von Eiskappen bedeckt, doch gab es im Binnenland ausgedehnte Wüstengebiete. Die Pflanzen waren an das Trockenklima angepasst. Die größten Bäume stellten die Nadelhölzer, während die Ginkgos lichte Wälder mit mittelgroßen Bäumen bildeten. Im Unterholz wuchsen Baumfarne und Farne. Auen und Feuchtgebiete waren von ausgedehnten Schachtelhalmdickichten bedeckt.

In der Trias nahmen die Reptilien einen ungeheuren Aufschwung. Es entstanden viele neue Ordnungen. Zu den bereits seit dem Perm existierenden Therapsiden (säugetierähnlichen Reptilien) traten in der Trias hinzu: die Wurzelzähler (Thecodontia), die Dinosaurier (Saurischia und Ornithischia), die Flugsaurier (Pterosauria), die Krokodile (Crocodilia), die Flossenechsen (Sauropterygia), die Echsen (Sauria), die Brückenechsen und Schnabechsen (Rhynchocephalia), die Schildkröten (Chelonia), die Fische (Ichthyosauria) und die Pflasterzahnsaurier (Placodontia). Damit waren in der Trias – mit Ausnahme der Schlangen (Serpentes oder Ophidia) – bereits alle Reptilgruppen vertreten.

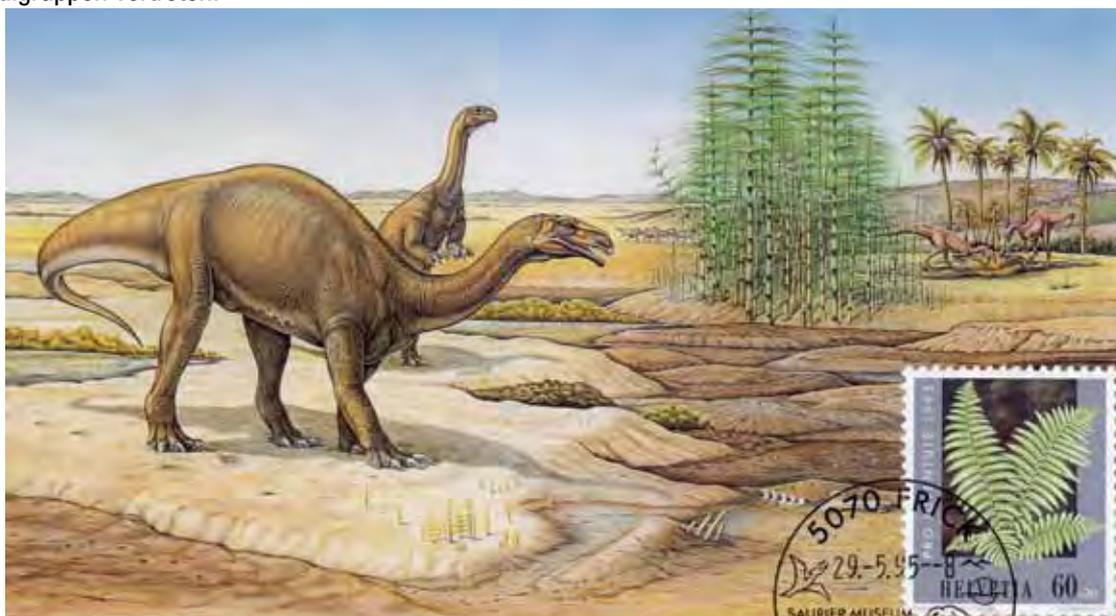
Das Zeitalter der Trias wurde 1834 von Friedrich von Alberti nach der in Mitteleuropa auffälligen Dreiteilung Buntsandstein, Muschelkalk und Keuper benannt. Diese klassische Dreiteilung wird heute als Germanische Trias bezeichnet und von anderen Unterteilungen wie der alpin-mediterranen Trias abgegrenzt. Die international gültige Stufengliederung der ICS nach der Geologischen Zeitskala von 2004 unterscheidet ebenfalls drei Serien: Unter-, Mittel- und Obertrias.

Ende des Perms, vor 250 Millionen Jahren, fand ein riesiges Massenaussterben statt. 95 % aller Meerestiere und 66 % aller Landtiere starben aus. Die gesamte Landmasse war in dem Superkontinent Pangäa vereinigt. Der nördliche Teil, Laurasia genannt, umfasste die heutigen Kerne der Kontinente Nordamerika, Europa und größere Teile von Asien. Der südliche Teil, Gondwana genannt, vereinigte die Kerne der heutigen Kontinente Afrika, Australien, Südamerika und Antarktis sowie Indien und die arabische Halbinsel.

Während der Trias war das Klima überall mild und warm bis heiß. Die Polarregion



Ginkgo biloba
ein lebendes Fossil



Landschaft der Trias mit *Plateosaurus engelhardti*

Jura



Südliche Erde zur Zeit des Juras

Driftbewegungen in der Erdkruste führten zum Auseinanderbrechen von Pangäa und zur beginnenden Umgestaltung der Erdkruste. Die Wurzeln der meisten heutigen Hochgebirge wurden angelegt, auch wenn sie vorerst als sichtbares Gebirge nur selten in Erscheinung traten.

So entstand langsam der Atlantik. Afrika löste sich allmählich von Südamerika, und Indien begann, in Richtung Asien zu driften. Im Verlauf des Jura vereinigte sich Tibet mit Eurasien und Afrika schob sich gegen Südeuropa vor.

Im unteren Jura war das Innere des Superkontinentes Pangäa extrem trocken und extrem heiß. In den Küstenregionen gab es gigantische Wolkenbrüche, die katastrophale Überflutungen verursachten. Der Nordpol liegt in der Arktis, der Südpol im Meer vor der Westantarktis, der Äquator nähert sich der heutigen Lage. Im mittleren Jura existieren keine deutlich differenzierten Klimazonen. Das globale Klima ist so warm, dass die Polgebiete eisfrei sind. Die Antarktis hat feuchtes Klima (Kohlevorkommen). Gegen Ende des Jura wird das Klima zunehmend trockener.

Während der späten Jurazeit begann sich das Klima grundlegend zu verändern. Der Superkontinent Pangäa fing an langsam auseinander zubrechen. Im Innern des Superkontinentes Pangäa war es nicht mehr so trocken. Gelegentlich kam es zu verbreiteten Schneefällen und längeren Frostperioden in den Polarregionen.

Im Jura waren die Kontinente mit einer wesentlich üppigeren, formenreicheren Vegetation, die global auch einheitlicher aussah, bedeckt als in der Trias. In den Nadelwäldern standen Baumriesen wie beispielsweise Mammutbäume, Kiefern und Schuppentannen. Häufig waren auch die Ginkgobäume, während die Palmfarne hauptsächlich kleinere Bäume und Sträucher bildeten. In den Nadelwäldern wurde die Strauchschicht von großen Baumfarnen gebildet. Die häufigsten Pflanzen der bodennahen Schicht waren Farne und Schachtelhalme, die äußerst üppig gediehen und vermutlich die Nahrungsgrundlage der Sauropoden darstellten. Heutige Blütenpflanzen, wie die Gräser, gab es noch nicht.



Ammonit

Der Jura stellt die erste Blütezeit der Dinosaurier dar. Unter den Landlebewesen spielen nicht nur die Dinosaurier, sondern auch bereits erste Vögel und Säugetiere eine Rolle.

Wichtige Leitfossilien sind Ammoniten. Diese ausschließlich marin vorkommenden entfernten Verwandten der Tintenfische zählen zu den häufigsten Wirbellosen dieser Epoche.



Brachiosaurus altithorax in einer Juralandschaft

Kreide



Die Erde in der Kreide

Zwischen Ostasien und dem Westen von Nordamerika bestand zu Beginn der Kreide noch eine Landbrücke, sodass die Tierwelt dieses Gebietes als asiamerikanische Faunenregion bezeichnet wird. Nordamerika wurde während dieser Periode nach und nach durch ein Flachmeer geteilt, sodass der westliche Teil des Kontinents isoliert wurde und sich eine eigene Dinosaurierfauna entwickelte. Euramerika (der Osten Nordamerikas, Europa und Grönland) trennte ein weiteres Flachmeer von Asien. Ebenfalls auf der Südhalbkugel drifteten Afrika, Australien, Südamerika, Indien und die Antarktis langsam auseinander. Auf diesen Kontinenten entwickelten sich die gleichen Dinosaurier wie in Euramerika.

Während der Kreidezeit hatte die Welt ein mildes Klima. In der Nordhemisphäre und in der Südhemisphäre gab es Schneefälle in den Wintermonaten. Die Polarregionen bedeckten immergrüne Laub- und Nadelwälder. Zu Beginn der Kreide war das Klima ausgeglichen warmfeucht, aber nicht warm genug, um ein ausgedehntes Riffwachstum zu begünstigen. Nicht bekannt sind bislang Vereisungsspuren. Gegen Ende der Kreidezeit und am Anfang zum Tertiär wird es wesentlich kühler.

Die vorherrschenden Pflanzen in der Unterkreide waren alte mesozoische Formen wie Baumfarne, Ginkgos, Nadelbäume und Farne. Bald tauchten aber die ersten krautigen Blütenpflanzen auf, die sich von den Tropen in kältere Regionen ausbreiteten und dabei viele neue Sträucher und Kleinbäume hervorbrachten. Gegen Ende der Oberkreide waren verschiedene Laubbäume und andere Baumarten Konkurrenten der bisherigen Nadelbäume geworden.

Noch dominierten Dinosaurier, riesige Flugsaurier und Meeresechsen, doch die Kleinsäuger, Vögel und Insekten machten eine explosionsartige Artenentwicklung durch.

Vor 65 Millionen Jahren starben die Dinosaurier an Land, die Flugsaurier in der Luft und die Meeressaurier im Wasser rasch aus. Eine der häufigsten Fragen der Paläontologie ist die Ursache des Aussterbens. Am wahrscheinlichsten ist, dass ein Klimawandel das Aussterben vieler Arten begünstigt hat. In dieser Zeit kühlte sich die Erde zusehends ab. Für viele Pflanzen und Tiere änderten sich die Lebensgrundlagen, die teilweise zum Aussterben führten. Am Ende der Kreidezeit gab es zusätzlich eine Häufung von Vulkanausbrüchen, die zumindest zu lokalen Veränderungen der Atmosphäre geführt haben dürfte. Daneben wird vermutet, dass ein großer Meteoriteneinschlag das Aussterben der Dinosaurier verursachte. Die Atmosphäre könnte durch riesige Staubwolken für Monate oder gar Jahre verdunkelt und den damaligen Tieren die Lebensgrundlage entzogen haben.



Hesperornis regalis
bezahnter Taucher

Das Massensterben am Ende der Kreidezeit ebnete jedoch den Weg für die Erfolgsgeschichte der Säugetiere im nächsten erdgeschichtlichen Zeitabschnitt - und bereitete damit auch die Bühne für die Entwicklung des Menschen.



Bildpostkarte aus China: *Archaeofructus liaoningensis*; älteste Blütenwasserpflanze

Reptilien

Die Kriechtiere oder Reptilien bilden eine Klasse der Wirbeltiere. Sie besitzen einen Schwanz, eine Schuppenhaut und vier Beine, die bei einigen Echsen und den Schlangen zurückgebildet sind. Es sind Lungenatmer und legen Eier oder gebären lebende Junge. Sie entwickeln sich, im Gegensatz zu den Amphibien (z. B. Frösche) direkt, das heißt ohne Larvenstadium (wie z. B. die Kaulquappe). Es sind wechselwarme Tiere, die ihre Körpertemperatur soweit als möglich durch ihr Verhalten, wie Sonnenbaden, regulieren.

Entwicklungsgeschichtlich stammen die Reptilien von amphibischen Landwirbeltieren ab. Die ältesten Fossilien von Reptilien sind aus dem frühen Perm, vor etwa 300 Millionen Jahren, bekannt. Man kennt aber Reptilienfußspuren aus dem Oberkarbon.

Die Reptilien wurden mit der Entwicklung der schützenden Embryonalhüllen Amnion und Chorion in ihrer Entwicklung vom Wasser unabhängig. Der Embryo schwimmt im Fruchtwasser, er wird von einem Dottersack (Eigelb) ernährt. Das Albumen (Eiweiß) enthält ebenfalls Wasser sowie Nährstoffe. Die Allantois fungiert als Harnsack und Atmungsorgan. Die Eihülle ist so gebaut, dass sie den Gasaustausch von Sauerstoff und Kohlendioxid erlaubt. Meist ist sie aus Kalk. Zu den Amnioten, bei denen ein derartiges Ei vorkommt, gehören neben den Reptilien auch die Vögel und Säugetiere.

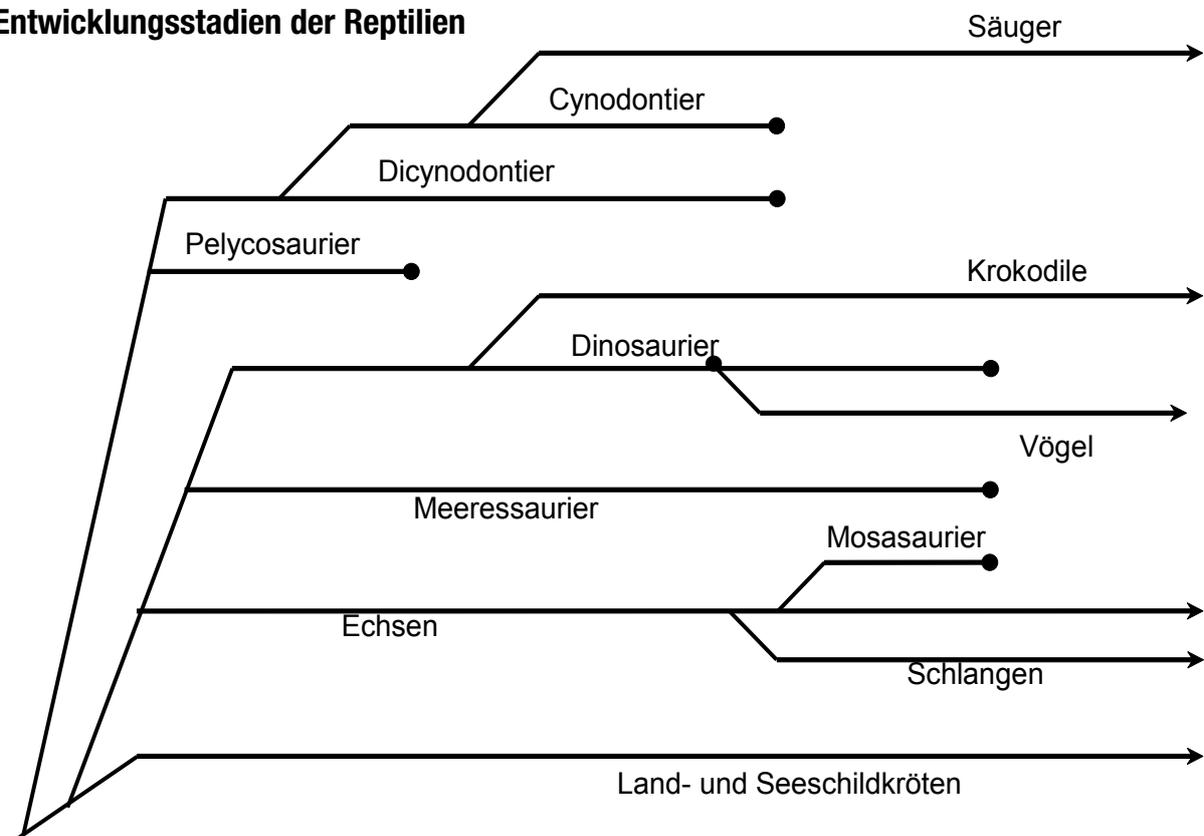
Die Reptilien werden nach der Anzahl und der Lage von Schläfenfenstern in vier Unterklassen unterteilt:

Anapsida (z. B. Schildkröten), Euryapsida (Meeressaurier), Diapsida (Dinosaurier, Echsen) und Synapsida (säugerähnliche Reptilien).



Chinesischer Stempel vom 22. 4. 2006:
Links ein aufgeschnittenes Dinosaurierei. Im Ei ist oben der Embryo, unten der Dottersack zu erkennen.

Entwicklungsstadien der Reptilien



Vereinfachte Darstellung der Klasse der Reptilien.
Es werden nur die im Text beschriebenen Ordnungen und Unterordnungen angegeben.

Schildkröten



Geochelone stromeri
Riesenschildkröte

Die Schildkröten erschienen erstmals vor mehr als 250 Millionen Jahren in der Obertrias. Man unterscheidet knapp 300 Arten, die sich in den unterschiedlichsten Biotopen angepasst haben. Sie besiedeln außer den Polargebieten alle Kontinente.

Alle Schildkröten zeichnen sich durch einen einzigartigen Rücken- und Brustpanzer aus, die durch eine mehr oder minder starre Knochen- oder Knorpelbrücke miteinander verbunden sind. Der Panzer besteht in der untersten Schicht aus massiven Knochenplatten, der mit Wirbelsäule, Rippen, Schulter- und Beckengürtel gebildet wurde. Dieser fast starre Knochenpanzer erfordert auch eine Anpassung an die Atmung, die durch die Bewegung der Extremitäten unterstützt werden muss. Eine Hautschicht befindet sich über dem Knochenpanzer. Bei den Weichschildkröten ist diese Haut lederartig, die anderen haben typische Hornschilde aus Keratin.



Ninjemys oweni
aus dem Tertiär

Da die Schildkröten kein Schädelfenster haben, werden sie in die Unterklasse der Anapsida eingeteilt. Die Halsberger-Schildkröten können ihren Kopf in den Panzer zurückziehen. Die Halswirbel dieser Tiere sind speziell geformt, damit sich der Hals S-förmig krümmen kann. Bei den Halswender-Schildkröten wird der Kopf durch eine horizontale S-förmige Bewegung unter den Panzer gelegt.

Die Schildkröten sehen sehr gut. Wasserschildkröten haben perfekt angepasste Augen. Ihre Linsen gleichen den Brechungswinkel von Wasser aus. Damit können die Tiere Nahrungsmittel und Feinde auch im Wasser klar erkennen. Der Geruchssinn ist besonders stark ausgeprägt. Sie haben ein voll ausgebildetes Innen- und Mittelohr, aber kein Außenohr. Sie hören tiefe Töne am besten. In der Regel sind Schildkröten stumm. Bei Schrecksituationen stoßen die Tiere fauchende Zischlaute aus.

Die ältesten fossilen Schildkröten hatten noch Zähne. Die heutigen Schildkröten haben zu kräftigen Schneidewerkzeugen umgebildete Kieferleisten. Wie alle Reptilien kauen sie ihre Nahrung nicht, sondern verschlingen sie als große Stücke oder ganz. Schildkröten sind meist Allesfresser, je nach Art überwiegt die pflanzliche oder die fleischliche Kost. Meist ist die Nahrung sehr abwechslungsreich, denn die Tiere sind wenig wählerisch.

Echsen und Schlangen

Echsen (Lacertilia, veraltet auch Sauria) sind eine Unterordnung der Schuppenkriechtiere. Die der Schlangen ist eine weitere Unterordnung der Schuppenkriechtiere. Im Gegensatz zu den Schlangen haben die meisten Echsen voll entwickelte Gliedmaßen. Eine bekannte Ausnahme bilden die Schleichen, wie die Blindschleiche. Die Echsen unterscheiden sich durch eine Reihe von Merkmalen von den Schlangen. Letztere haben nur eine Reihe von bauchseitig gelegenen Schuppen, während die Echsen mehrere Schuppenreihen aufweisen.

Schlangen gingen aus waranartigen Echsen hervor und sind somit selbst eine Untergruppe der Echsen. Die Mosasaurier oder Maasechsen waren lang gestreckte Meeresreptilien aus der Kreidezeit. Diese fleischfressenden Reptilien erreichten teils Ausmaße von bis zu 17 Metern Länge. Die fossilen Überreste von Mosasauriern werden weltweit gefunden. Die Extremitäten der Mosasaurier hatten sich entsprechend der marinen Lebensweise zu Flossen umgebildet. Der lange Schwanz hat am Ende eine senkrechte Flosse. Der lang gestreckte Schädel war mit einem sehr kräftigen Kiefer ausgestattet. Im Kiefer von Mosasauriern befanden sich hauptsächlich spitze, gleichartige Zähne. Mosasaurier hatten sieben Halswirbel, und zusammen mit den meist 22 Rückenwirbeln und den oft mehr als 100 Schwanzwirbeln, stützten sie den Körper der Mosasaurier. Diese Tiergruppe war ein erfolgreicher, doch verhältnismäßig kurzlebiger Seitenzweig der Stammlinie der Warane, welcher sich der marinen Lebensweise anpasste.



Sphenodon punctatus
Lebendes Fossil



Pachyophis woodwardi
Fossile Schlangenhaut



Mosasaurus hoffmanni
aus der Kreidezeit

Krokodile



*Thoracosaurus
macrorhynchus*
Gavialart

Alle heute lebenden Krokodile leben in Flüssen und Seen der Tropen und Subtropen. Sie können gut schwimmen und tarnen sich im Wasser, indem sie vollständig bis auf Augen und Nasenlöcher untertauchen. Zu ihren Merkmalen gehören der flache Körperbau mit der meist breiten und flachen Schnauze sowie der zu einem Ruder ausgebildete und seitlich abgeflachte Schwanz. Krokodile erreichen abhängig von der Art Körperlänge von 1,20 Meter bis über sieben Meter, fossile Arten erreichten sogar Körperlängen über zwölf Meter. Krokodile wachsen fast ein Leben lang.

Die Krokodile haben einen harten Schuppenpanzer, der besonders auf dem Rücken durch Knochenplatten verstärkt wird. Häutungen gibt es bei den Krokodilen nicht. Die Wirbelsäule aller Krokodile besteht aus 9 Hals- und 17 Rumpfwirbeln, an die sich der Schwanz mit 35 bis 37 einzelnen Wirbeln anschließt. Die Vordergliedmaße endet in einer fünffingrigen Hand, von der nur drei Finger Krallen tragen. Zwischen den vier Zehen der Hintergliedmaße sind Schwimmhäute ausgebildet.

Der Schädel der Krokodile ist lang gestreckt. Die Augen sind im Laufe der Evolution am Schädel weit nach oben gewandert. Krokodile haben einen regelmäßigen Zahnwechsel ihrer kegelförmigen, einspitzigen Zähne. Jeder Zahn wird etwa alle zwei Jahre ersetzt. Alle Krokodile sind Fleischfresser und jagen jede Beute, die sie mit ihrer Größe überwältigen können. Trotz ihres trägen Aussehens reagieren Krokodile extrem schnell und sind auch an Land sehr geschickt. Sie können sich geräuschlos dem Ufer zu nähern und aus dem Wasser schnellen, indem sie ihren extrem kräftigen Schwanz benutzen. Beim Festhalten der Beute bohren sich die Zähne in das Opfer, dabei entwickelt die extrem kräftige Kiefermuskulatur eine enorme Beißkraft, die ein Entkommen meistens unmöglich macht. Haben sie ein Opfer erbeutet, ziehen sie es unter Wasser, um es zu ertränken.

Krokodile legen ihre Eier in Nester. Je nach Temperatur im Nest entwickeln sich Männchen oder Weibchen. Um den Jungtieren Schutz vor Nesträubern zu bieten, bewacht das Muttertier die Eier und die Jungen. Krokodile selbst haben als erwachsene Tiere keine natürlichen Feinde.



Diplocynodon darwini
aus der Grube Messel (D)

Meeressaurier



Ichthyosaurus communis
Ichthyosaurier

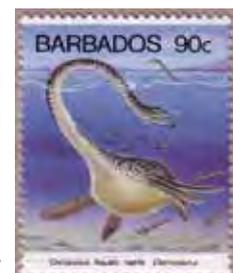
Die ersten Vertreter der Krokodile tauchten in der oberen Trias, vor etwa 230 Millionen Jahren auf und liefen zeitweilig auf zwei Beinen. Noch während der frühen Kreide traten die ersten modernen Krokodile auf. Bereits vor 80 Millionen Jahren existierten Vertreter der beiden heute noch lebenden Familien der echten Krokodile und der Alligatoren.

Die vier Gruppen von Meeresreptilien hatten Schädel mit reduziertem unterem Schläfenfenster ausgebildet. Sie waren hervorragend ans Wasser angepasst.

Die Ichthyosaurier lebten in der Trias bis in die Kreide vor 250 bis 90 Mio. Jahre. Bei den Ichthyosauriern sind etwa 30 Gattungen bekannt, die durchschnittlich zwei bis drei Meter lang waren, doch waren die größten Vertreter mehr als 15 Meter lang. Diese Riesen waren auf Tintenfische spezialisierte Räuber. Charakteristisch für Ichthyosaurier waren ihre sehr großen Augen. Sie glichen in der Gestalt den Delfinen. Ihre Schnauze war lang und in der Regel bezahnt, ihre Gliedmaßen waren zu Flossen umgebildet und zumindest die späteren Formen hatten eine große Rückenflosse. Die Ichthyosaurier hatten anders als die Delfine wie die Fische eine senkrecht orientierte Schwanzflosse, die sie in horizontaler Richtung bewegten.

Die Plesiosaurier lebten im Jura und in der Kreide vor 183 bis 71 Mio. Jahren. Alle Plesiosaurier hatten einen zigarrenförmigen Körper und einen sehr kurzen Schwanz, der der Steuerung diente. Der Hals der echten Plesiosaurier war stark verlängert (bis zu 72 Wirbel) und beweglich, der Kopf war sehr klein und die Bezahnung gleichförmig. Die Pliosaurier haben im Gegensatz dazu einen kurzen Hals (maximal 13 Wirbel) und einen sehr großen Kopf (bis 4 Meter), ihr Gebiss bestand aus unterschiedlich geformten Zähnen. Die Beine waren zu paddelförmigen Flossen umgewandelt.

Plesiosaurier hatten als Fleischfresser eine große Bandbreite an Nahrung. Viele Plesiosaurier waren wahrscheinlich Fischfresser, die größeren Pliosaurier haben dagegen vermutlich alles gejagt, was ihnen vor die Schnauze kam: größere Fische, Tintenfische, Haie, Ichthyosaurier und kleinere Plesiosaurier.



Elasmosaurus platyurus
Plesiosaurier

Flugsaurier



Rhamphorhynchus intermedius
Langschwanzflugsaurier

Die frühesten Funde von Flugsauriern reichen zurück bis in die untere Obertrias vor etwa 215 Millionen Jahren. Sie waren auf der Erde präsent bis vor etwa 65 Millionen Jahren.

Bei den Flugsauriern werden grundsätzlich zwei Typen unterschieden. Die Langschwanzflugsaurier (Rhamphorhynchoidea) zeichneten sich durch einen langen Schwanz und relativ kurze Mittelhandknochen aus. Diese Flugsaurier waren die ersten Formen und verschwanden im oberen Jura. Die Kurzschwanzflugsaurier (Pterodactyloidea) besaßen keinen oder einen nur sehr kurzen Schwanz und lange Mittelhandknochen. Erste Pterodactyloidea erschienen im Mittleren Jura und starben wie die Dinosaurier zum Ende der Kreidezeit aus. Heute ist klar, dass die „Kurzschwanzflugsaurier“ von den „Langschwanzflugsauriern“ abstammen.

Die Flugsaurier waren sehr wahrscheinlich Jäger und Fleischfresser. Dabei jagten die frühen Langschwanzflugsaurier sicher vor allem nach Fischen und Tintenfischen und lebten an Meeresküsten oder anderen großen Gewässern. Sie hatten sehr lange und reusenartige Zähne, die perfekt zum Packen und Halten von Fischen genutzt werden konnten. Die Tiere lebten wahrscheinlich in größeren Kolonien zusammen. Spätere kleine Flugsaurier waren allerdings wahrscheinlich auch Insektenjäger.

Das auffälligste Merkmal der Flugsaurier sind die umgestalteten Vorderbeine zu großen Schwingen, die den Tieren sowohl den Gleitflug als auch den aktiven Flug ermöglicht haben. Dabei spannte sich die Flughaut zwischen dem Körper der Tiere und dem Arm mit dem stark verlängerten vierten Finger der Tiere auf. Die anderen drei Finger bildeten Krallen außerhalb der Flughaut, der erste Finger fehlte.



Pteranodon ingens
Kurzschwanzflugsaurier

Gerade aufgrund des hohen Energieaufwandes, der zum Fliegen notwendig ist, geht man heute davon aus, dass die Tiere Warmblüter und zu einem großen Teil behaart waren. Sie waren eierlegend.

Säugerähnliche Reptilien



Dimetrodon grandis
Pelycosaurier

Die Therapsiden, früher als „säugetierähnliche Reptilien“ bezeichnet, sind eine Verwandtschaftsgruppe der Reptilien und bilden gemeinsam mit den Pelycosauria die Gruppe der Synapsida.

Die Pelycosaurier hatten eine reptilienähnliche Erscheinung; sie besaßen lang gestreckte Körper und bewegten sich im sogenannten Spreizgang. Einige der Größten unter ihnen besaßen Rückensegel, die aus mit Haut bespannten Wirbelfortsätzen bestanden. Diese Segel waren wahrscheinlich gut durchblutet und halfen den Tieren so bei der Regulierung der Körpertemperatur. Die bekanntesten und größten Pelycosaurier sind Dimetrodon, ein bis 3,5 Meter großer Fleischfresser, und der Pflanzenfresser Edaphosaurus von etwa gleicher Größe. Sie lebten im frühen Perm, vor etwa 280 Mio. Jahren.

Die Therapsiden sind die fortschrittlicheren Synapsiden. Die Therapsiden lebten vom Mittleren Perm bis in den Mittlere Jura und gehörten mit weit über 1000 bekannten Arten in über 400 Gattungen zu den erfolgreichsten Reptilien.

Die Anomodontia waren eine Gruppe großer, plumper Therapsiden, die wie heutige Flusspferde wirkten. Sie waren Pflanzen- oder Allesfresser. Einige Gattungen hatten bis auf zwei große Hauer keine Zähne. Zu ihnen gehören auch die Dicyodontia.



Luangwa drysalli
Cynodontia



Lystrosaurus georgi
Dicyodontia

Die Theriodontia waren Raubtiere, eher kleine und schnelle Läufer. Die Beine sind direkt unter dem Körper. Die Bezahnung ist schon differenziert, vorn Schneidezähne, Eckzähne, hinten Backenzähne, bei den primitiven Formen spitz, bei den höheren mit höckerigen Kauflächen versehen. Aus ihnen gingen die Säugetiere hervor. Zu ihnen gehören auch die Cynodontia.

Ausführliche Darstellungen in Fachbüchern oder unter www.wikipedia.de.

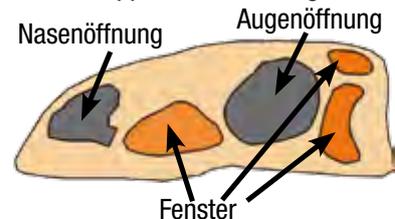
Dinosaurier

Den Begriff „Dinosauria“ (schreckliche Echse) wurde im April 1842 von dem englischen Forscher Sir Richard Owen (1804 – 1892) aufgestellt. Die Dinosaurier sind durch eine immense Formenvielfalt gekennzeichnet. Sie werden in zwei große Ordnungen eingeteilt (siehe nächste Seiten). Andere Archosaurier, darunter die Flugsaurier, sind keine Dinosaurier. Ebenso wenig wie die großen das Meer bewohnenden Reptilien des Mesozoikums.

Archosaurier

Als Archosaurier („Herrscherreptilien“) werden eine Reihe von ausgestorbenen Reptiliengruppen sowie die heute noch lebenden Krokodile und Vögel zusammengefasst. Die bekanntesten fossilen Gruppen sind die Flugsaurier und die Dinosaurier.

Im Gegensatz zu den Echsen und Schlangen änderten sich bei den Archosauriern der Beckengürtel und der Bau der Gliedmaßen. Die Entwicklung ging dahin, dass die Beine unter den Körper gestellt wurden, um eine bessere Fortbewegung zu erlangen. Der Aufbau des Schädels ist bei allen gleich. Dieser besitzt auf jeder Seite fünf Schädelfenster: eines für die Nasenöffnung, eines für das Auge und dazwischen ein Fenster als Gewichtsersparnis. Zwei weitere Öffnungen befinden sich hinter dem Auge. Der Unterkiefer besitzt ebenfalls ein Fenster. Die Zähne des Ober- und Unterkiefers sitzen jeweils in einem eigenen Zahnfach und besitzen keine mehrteilige Zahnwurzeln.



Erste Dinosaurier



Eoraptor lunensis,
ein früher Dinosaurier

In der mittleren Trias vor etwa 235 Millionen Jahren spalteten sich vermutlich die ersten Dinosaurier von anderen Archosauriern ab. Saurosuchus, ein großer Archosaurier, könnte ein früher Vorfahr der Dinosaurier sein. Als die ältesten echten Dinosaurier gelten einige Funde, die in den 225 Millionen Jahre alten Schichten in Argentinien und Brasilien entdeckt wurden: Herrerasaurus, Staurikosaurus und Eoraptor waren wohl flinke Räuber, während Pisanosaurus ein Pflanzenfresser war. In dieser Tierwelt waren Dinosaurier jedoch noch selten und noch nicht die dominierende Gruppe.

Das änderte sich einige Millionen Jahre später, als es, vor allem unter urtümlichen Reptilien und Amphibien, in der Obertrias ein Massensterben gab. 42 Prozent der urtümlichen Tierfamilien starben aus. Neue Reptilienarten, darunter die Dinosaurier, besetzten die freigewordenen Nischen in der Natur. An der Trias-Jura-Grenze vor 202 Millionen Jahren kam es zu einem weiteren Massensterben, und in der nachfolgenden Jurazeit war nahezu jedes Landtier, das größer als ein Meter war, ein Dinosaurier.

Pflanzenfresser

Alle Dinosaurier schlüpfen aus Eiern, wie die meisten Reptilien und Vögel. Die größten Sauriereier waren 30 Zentimeter lang und fassten drei bis dreieinhalb Liter. Reptilien legen ihre Eier in der Regel einfach ab und kümmern sich dann nicht weiter um das Gelege. Das Brutverhalten einiger Dinosaurier erinnert eher an das der Vögel. Denn manche Saurierarten bauten Nester und bebrüteten ihre Eier. Einige Dinosaurier kümmerten sich nach dem Schlüpfen weiter um ihre Jungen. Die weiblichen Tiere von *Maiasaura* schlossen sich sogar zu ganzen Nestkolonien zusammen und pflegten ihren Nachwuchs noch längere Zeit.

Nicht nur bei den Dinosauriern gab es Riesenwuchs, sondern auch bei anderen Tierarten.

Ein Elefantenrumpf ist beispielsweise fast mit dem eines Sauropoden vergleichbar. Die Sauropoden wie *Diplodocus* hatten aber außergewöhnlich lange Hälse und Schwänze. Sie waren zum Teil Hochweider, wie der *Brachiosaurus* und erreichten mit ihren an die zehn Meter langen Hälsen auch Futter in bis zu 14 Metern Höhe.

Einen weiteren Vorteil brachte der Gigantismus einiger Saurier noch mit sich: Die Riesen konnten ihre Körperwärme besser regulieren. Sie überhitzten in der Sonne nicht so schnell wie kleinere Tiere und kühlten bei Temperaturabfällen nur ganz langsam aus. Viele Saurierforscher vermuten, dass viele größere Dinosaurier Warmblüter waren. Sie konnten also ihre Körpertemperatur selbst regeln. Anders als die heute lebenden Reptilien, die sich meist in der Sonne auf eine bestimmte Temperatur erwärmen müssen, konnten sie dadurch rund um die Uhr aktiv sein und dabei fressen und wachsen.



Maiasaura peeblesorum
Oberkreide/Nordamerika

Fortsetzung auf Seite 16

Echsenbecken-Saurier Ordnung Saurischia

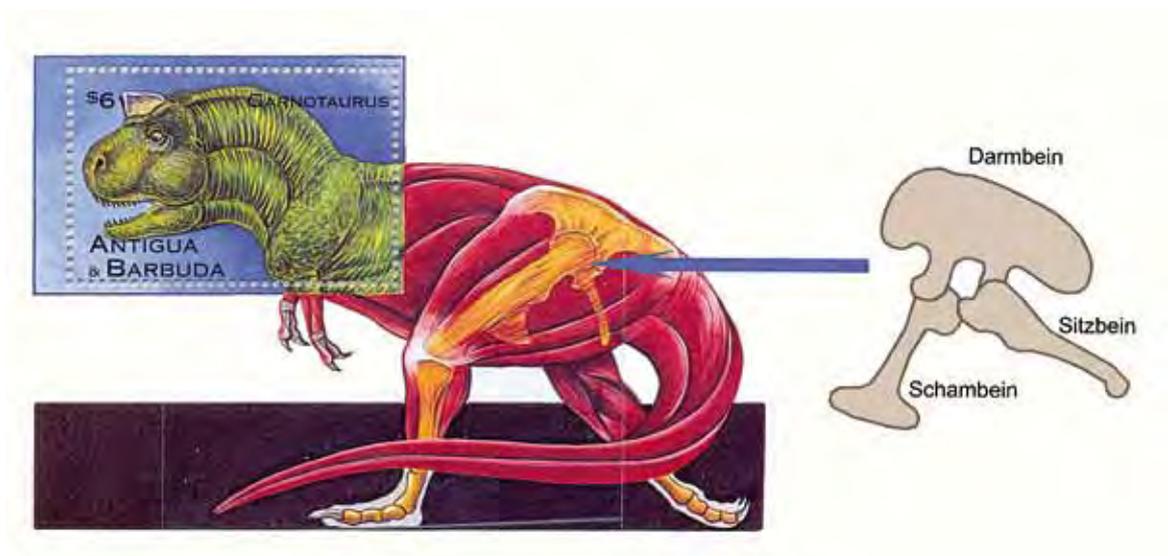
Zu den Merkmalen gehörten ein langer Hals, ein langer zweiter Finger und Hohlräume in den Knochen, in denen mit den Lungen verbundene Luftsäcke untergebracht waren. Das Schambein war nach vorne gerichtet. Es entstanden zwei Hauptgruppen: Pflanzenfresser (Prosauropoda und Sauropoda) sowie Fleischfresser (Theropoden mit mehreren Unterklassen). Aus einer dieser Linie entstanden die Vögel



Prosauropoda
Massospondylus carinatus



Sauropoda
Shunosaurus lii



Bau des Beckens
Carnotaurus sastrei



Dilophosaurus wetherillii



Theropoden
Giganotosaurus carolinii



Gallimimus bullatus

Vogelbecken-Saurier Ordnung Ornithischia

Zu den Merkmalen gehörte die Ausformung von Kiefer und Zähnen, die das effiziente Abreißen und Kauen von Pflanzenteilen ermöglichte. Sie hatten ein nach hinten gerichtetes Becken. Sie waren Pflanzenfresser und werden in drei Gruppen eingeteilt: Ornithopoda, Thyreophora (gepanzerte, vierbeinige Dinosaurier) und Marginocephalia (Schädel mit knöchernen Rändern und Höckern).

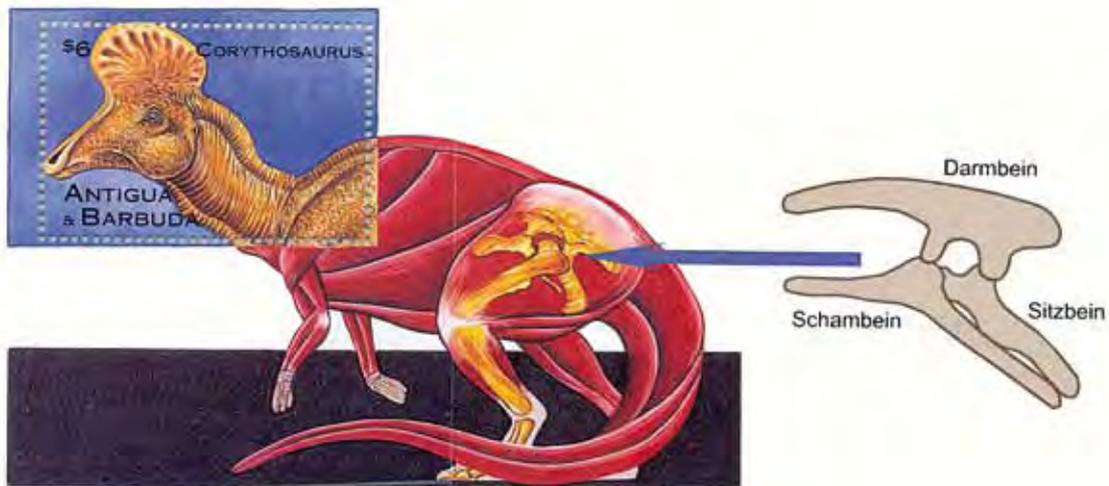


Dryosaurus altus



Ornithopoda

Parasaurolophus walkeri

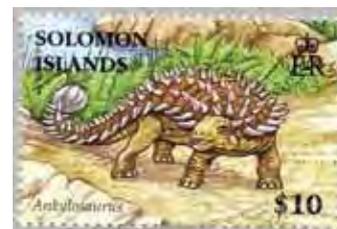


Bau des Beckens
Corythosaurus casuarius



Stegosaurus armatus

Thyreophora



Stegosaurus armatus



Chasmosaurus belli

Marginocephalia



Pachycephalosaurus wyomingensis

Das enorme Gewicht war ein Nachteil der Größe, das sich wiederum auf die benötigte Nahrungsmenge und den Knochenbau auswirkte. Um genügend Energie für den gigantischen Organismus bereitzustellen, mussten die Dinosaurier Unmengen an Futter fressen. Der gigantische Körper verlangte außerdem ein extrem stabiles Skelett.



Cycas revoluta,
ein Palmfarn

Im Gegensatz zur tierischen Kost ist pflanzliches Gewebe viel fester und muss kräftig zerkleinert werden. Dinosaurier hatten jedoch im Gegensatz zu den heutigen Wiederkäuern keine Mahlzähne, sondern kleine, dreieckige oder kammartig angeordnete Zähne zum Abrupfen der Pflanzenteile.

Die Zerkleinerung erfolgte in einem Kaumagen, so wie ihn die modernen Vögel besitzen. Dazu schluckten die großen Pflanzenfresser absichtlich runde Kieselsteine. Der Kaumagen war von einem kräftigen Muskelsack umgeben, der eine heftige Mahlbewegung auf die verschluckten Magensteine ausübte. So wurde die Kost im Magen zerrieben. Derartige Magensteine fand man im Bauchbereich einiger Dinosaurierskelette.

Das soziale Verhalten von einigen Pflanzenfressern, die sich zu Herden zusammengeschlossen hatten, ist durch Fußspuren belegt. Immer wieder werden Fußabdrücke gefunden, die nebeneinander laufen. Die Abdrücke lassen vermuten, dass die Jungtiere sich in der Mitte der Herde bewegten, wo sie vor Räubern geschützt waren.



Metasequoia glyptostroboides
ein Nadelbaum



Torosaurus latus
Oberkreide/Nordamerika

Die Pflanzenfresser waren den gefährlichen Räubern nicht hilflos ausgeliefert. Den riesigen, pflanzenfressenden Sauropoden bot allein ihre Größe ausreichend Schutz. Andere hatten Hörnern und einen Schuttschild. Die bestgepanzerten Dinosaurier waren wahrscheinlich die bis zu neun Meter langen Ankylosaurier. Ihr Ganzkörperpanzer, außer an der Bauchunterseite, bedeckte bei einigen Arten sogar die Augenlider. Aufgebaut war der Ankylosaurier-Panzer nach dem gleichen Prinzip wie eine schussichere Weste. Er bestand aus vielen Knochenplatten, in die eine extrem stabile Matte aus veretzten Gewebeschichten eingearbeitet war. Aktiv konnten sich die Ankylosaurier gut verteidigen, denn ihr Schwanz endete in einer knöchernen Keule, mit der sie vermutlich heftige Schläge austeilten konnten.

Viele Dinosaurier verfolgten andere Überlebensstrategien, denn sie waren weder groß noch besonders eindrucksvoll ausgerüstet. Einige lebten von ihrer Schnelligkeit und Wendigkeit und lieferten sich mit ihren Fressfeinden wohl eher ein Wettrennen als ein Wettrüsten.



Saichania chulsanensis
Oberkreide/Asien

Fleischfresser

Diese Dinosaurier gingen auf zwei Beinen und hatten daher stark entwickelte Hintergliedmaßen. Die vorderen Gliedmaßen waren sehr kurz zum Restkörper und eher schwach. Versehen mit Krallen, konnten diese Dinosaurier ihre Beute packen oder als Waffe im Kampf einsetzen.



Deinonychus antirrhopus
Kreide/Nordamerika

Die kleinen Fleischfresser zeichnen sich durch einen leichten und zierlichen Körperbau aus. Ihre Langknochen waren hohl und sie besaßen einen kleinen Kopf. Sie waren flink und konnten eine Geschwindigkeit bis zu 70 km/h erreichen. Große und scharfe Augen ermöglichten es, ihre Angriffe gut zu koordinieren und in Jagdverbänden ihrer Beute nachzustellen. Hauptnahrung waren Insekten, Echsen oder kleine pflanzenfressende Dinosaurier.

Die anderen Fleischfresser waren groß und sehr kräftig. Sie wurden über 6 Meter hoch, hatten einen kurzen, massigen Hals und enorm große Köpfe. Der Schädel hatte viele Öffnungen und Verstrebungen, denn eine gewichtssparende Bauweise war nötig, da allein der Kauapparat eine erhebliche Last für den Halswirbel bedeutete. Er bestand aus wenigen soliden Teilen wie Kiefer und Kinnlade für die Zähne. Diese waren messerscharf, seitlich abgeflacht, sehr spitz und mit gesägten Rändern. Die Nahrung waren die großen Pflanzenfresser.



Albertosaurus sarcophagus
Oberkreide/Nordamerika



Plateosaurus engelhardti - Prosauropode der Obertrias

Plateosaurus engelhardti

Im Jahre 1834 wurden in einer Tongrube nordöstlich von Nürnberg etwa 45 Einzelknochen einer bislang unbekanntes „Riesenechse“ gefunden. Diesen ersten Dinosaurier fand der Nürnberger Arzt Prof. Dr. Johann Friedrich Engelhardt. Er präsentierte seinen Fund auf der XII. Versammlung Deutscher Naturforscher und

naturforschender Ärzte, die im September 1834 in Stuttgart abgehalten wurde.

Zur Zeit der Entdeckung des ersten Dinosauriers auf deutschem Boden wusste man kaum etwas über diese Tiere der Urzeit. Erst ein Jahr später (1835) wurde die erste Eisenbahnstrecke Deutschlands in Betrieb genommen. Zwar fand man etwa 10 Jahre zuvor in Südengland seltsame fossile Zähne und Knochen, die von ausgestorbenen gigantischen Reptilien stammen sollten. Selbst der Begriff „Dinosauria“ war damals in der Wissenschaft noch nicht eingeführt worden.

Dr. Engelhardt sandte seine Knochenfunde an Hermann von MEYER (1801 bis 1869), einer der bedeutendsten Paläontologen des 19. Jahrhunderts, zur Begutachtung. Seine Erkenntnisse publizierte V. Meyer am 4. April 1837 in Form eines Briefes im „Neuen Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie“:

„Herr Dr. Engelhardt in Nürnberg brachte zur Versammlung der Naturforscher in Stuttgart einige Knochen von einem Riesenthier aus einem Breccien-artigen Sandstein des oberen Keupers seiner Gegend. Derselbe hatte die Gefälligkeit, mir alle Knochen, welche aus diesem Gebilde herrühren, mitzuteilen. Ich habe sie bereits untersucht und die besten davon, welche in fast vollständigen Gliedmaßenknochen und in Wirbeln bestehen, abgebildet. Dieser Fund ist von großem Interesse. Die Knochen rühren von einem der massigsten Saurier her, welcher infolge der Schwere und Hohlheit seiner Gliedmaßenknochen dem Iguanodon und Megalosaurus verwandt ist und in die zweite Abteilung meines Systems der Saurier gehören wird. Keiner seiner Verwandten war bisher so tief im europäischen Kontinent und aus so einem alten Gebilde bekannt. Diese Reste gehören einem neuen Genus an, das ich Plateosaurus nenne; die Species ist Plateosaurus Engelhardti. Das Ausführliche darüber werde ich später bekannt machen.“

Plateosaurus ist ein pflanzenfressender Dinosaurier und gehört zu den Prosauropoden. Seine Knochen wurden an über 50 Fundorten in Europa gefunden, so neben Deutschland auch in der Schweiz und in Frankreich. Er lebte in der Obertrias vor 220 Millionen Jahren.

Dieser Dinosaurier lebte in trockenen, fast wüstenähnlichen Gegenden. Die Plateosaurier bildeten Herden und wanderten jahreszeitlich durch die trockenen europäischen Landschaften. Wo sie Nahrung fanden, fraßen sie mit ihren scharfen, blattförmigen Zähnen Nadelbäume und Cycadeen. Mit ihrem langen Hals erreichten sie das Grünfutter auch hoch in den Bäumen.



Kopf des *Plateosaurus*



Hand eines *Prosauropoden*

Plateosaurus wurde 6 bis 8 Meter lang. Er hatte die typischen Merkmale eines Prosauropoden. Ein relativ kleiner Kopf mit langer Schnauze saß auf dem langen Hals. Er hatte einen tonnenartigen Rumpf mit einem langen Schwanz, der fast die Hälfte der Gesamtlänge ausmachte. Die Hände waren fünffingrig mit einer großen, frei beweglichen Daumenklaue mit Krallen. Neben Greifbewegungen wurde sie auch zur Verteidigung gegen Feinde genutzt. Die Hinterbeine waren deutlich länger als das vordere Paar. Die Tiere liefen vorwiegend vierfüßig, richteten sich aber zum Abweiden der hochgewachsenen Vegetation auf den Hinterbeinen auf. Er wurde bis 1,5 Tonnen schwer.

Beispiele anderer Prosauropoden:



Lufengosaurus hunei
China/Unterjura



Melanorosaurus readi
Südafrika/Obertrias



Anchisaurus polyzelus
USA/Unterjura

Compsognathus longipes



Compsognathus longipes
Ein kleiner Raubsaurier

Das erste Skelett von *Compsognathus* wurde 1858 von dem Gerichtsarzt und Sammler Joseph Oberndorfer in einem Steinbruch von Jachenhausen bei Rieden- burg entdeckt und 1861 von Johann Andreas Wagner wissenschaftlich be- schrieben. Der Name bedeutet „Langbeiniger Zartkiefer“. Dieser Dinosaurier gehört zu den fleischfressenden Theropoden, ist also ein Echsenbeckensaurier. Er lebte im Oberjura Europas vor etwa 150 Millionen Jahren.

Mit nur 70 cm Länge war er etwa so lang wie eine größere Hauskatze und erreichte etwa die Höhe eines Huhns. Er gilt somit als einer der kleinsten Dino- saurier der Erde. Der Körper des *Compsognathus* war schlank, seine Beine lang und er war vermutlich ein schneller und wendiger Läufer.

Wie bei allen Coelurosauriern waren die Knochen hohl, aber sehr stabil. Sein langer und dünner Schwanz unter- stützte schnelle Richtungsänderungen. Dieser Dinosaurier hatte kurze Arme mit zwei bekrallten Fingern an jeder Hand. An den Hinterfüßen befanden sich drei Zehen, die nach vorne gerichtet waren; eine winzige vierte Zehe war nach hinten gerichtet. Er hatte einen kleinen, spitzen Kopf und im länglichen Kiefer befanden sich kleine messerscharfe, fein gekerbte Zähne. Der Schädel erreichte eine Größe von etwa 7,5 Zentimetern und er hatte ein relativ großes Kleinhirn, was seine Wendigkeit auch erklärt. Er wog wahrscheinlich nicht über 3,6 Kilogramm.

Flink konnte er mit seinen zweifingrigen Händen Beutetiere ergreifen. Man geht davon aus, dass er sich überwiegend von kleineren Reptilien ernährte. Auf seinem Speise- plan standen wahrscheinlich außer kleinen Reptilien auch noch Insekten und kleinere Säugetiere.

Mit dem Urvogel *Archaeopteryx siemensi* hat *Compsognathus* eine besonders auffallen- de Ähnlichkeit. Beide lebten zur selben Zeit in der selben Region.



Compsognathus longipes
Skelettdarstellung

Europasaurus holgeri



Europasaurus holgeri
ein Zwergsauropode

Die bisher gefundenen Fossilien stammen von mehr als elf Tieren aller Entwick- lungsstadien mit Körper- längen zwischen 1,7 und 6,2 Metern aus dem Stein- bruch Langenberg bei Oker, einem Stadtteil von Goslar (Niedersach- sen), am nördlichen Rand des Harzes. Sie stammen aus Schichten des Oberjuras und sind 155 Millionen Jahre alt. Die ersten Zähne und Knochen entdeckte 1998 der Fossilien- sammler Holger Lütcke. Man findet Schädel von Sauropoden sehr selten, die gut erhaltenen Schädelknochen von *Europasaurus* sind die ersten derartigen Fossilien in Europa. Zusammen mit *Europasaurus* fanden sich Fische, Krokodile, Flugsaurier, Schildkröten und fleischfressende Dinosaurier. Alles wur- de anschließend im Dinosaurierpark Münchehagen präpariert.

Europasaurus lebte auf einer Insel Norddeutschlands. Er zeigt gegenüber dem für Sauropoden typischen Gi- gantismus eine gegenteilige Entwicklung, die als Inselverzweigung gedeutet wird. Das ist eine bei Besiedlung von Inseln durch große Tiere zu beobachtende deutliche Verringerung der Körpergröße als Anpassung an einen Lebensraum mit begrenztem Nahrungsangebot. Es wird davon ausgegangen, dass der unbekannte Vorfahr von *Europasaurus* innerhalb von wenigen Generationen auf maximal etwa eine Tonne und 6,2 Metern verzweigte. Der *Camarasaurus supremus*, als der nächste be- kannte Verwandte, war dreimal so lang und wog um die 30 Tonnen.

Die feine Knochenstruktur zeigt, dass *Europasaurus* im Gegensatz zu den Groß- sauropoden nur sehr langsam wuchs. In der Knochenrinde der größten Langkno- chen finden sich eng zusammenstehende Stillstandsmarken, die beweisen, dass ihr Wachstum zum Zeitpunkt des Todes fast beendet war. Damit wurde bewiesen, dass es sich bei den größten gefundenen Dinosaurier um erwachsene Exemplare handelt, die ihre endgültige Größe fast erreicht hatten.



Camarasaurus supremus
ein Riesensauropode



Diplodocus carnegie
Sauropode des Oberjura

Diplodocus carnegie

Sam Williston fand 1877 in der Nähe von Canyon City fossile Knochen, die ein Jahr darauf der Paläontologe Othniel Charles Marsh (1831 bis 1899) untersuchte und beschrieb. Er gab dem riesigen Saurier den Namen *Diplodocus carnegie*. Der amerikanische Industrielle Andrew Carnegie (1835

bis 1919) finanzierte immer wieder Suchexpeditionen oder kaufte die Fundstücke auf. Von diesem Skelett fertigte man mehrere Abgüsse und verteilte sie auf acht verschiedene Museen. Unglücklicherweise fand man die Knochen der Vorderfüße nicht. So wurden die Hinterfüße anstelle der Vorderfüße montiert und so ausgestellt. Erst später fand man die richtigen Vorderfüße des *Diplodocus*.

Dieser Dinosaurier war ein riesiges Tier. Einzelne Exemplare erreichten eine Länge von 30 Meter, meistens waren sie 26 Meter lang. Den größten Teil machten der Hals von 7,3 Meter und der Schwanz von 14 Meter Länge aus. Der hohe, schmale Rumpf war nur vier Meter lang und der winzige Kopf maß ganze 60 cm. Durch seinen leichten, aber sehr stabilen Körperbau dürfte *Diplodocus* nur 10 Tonnen gewogen haben. Viele Wirbelknochen waren hohl und mit Verstrebungen versehen, so dass sie stark genug waren, das Tier zu tragen.



Skelett von *Diplodocus*
und sein Lebedbild

Die Hinterbeine waren, wie bei den Sauropoden üblich, länger als die Vorderbeine. Mehrere Wirbel trugen große, senkrechte Fortsätze, diese dienten für die Ansatzstellen von starken Muskeln, damit er Hals und Schwanz bewegen konnte. Wahrscheinlich erhob sich das Tier auf seine Hinterbeine und stützte sich dabei mit dem Schwanz ab. Mit seinem langen Hals konnte *Diplodocus* damit die hochsitzenden Zapfen und Zweige der Nadelbäume erreichen. Mit seinen stiftartigen Zähnen, die vorne im Kiefer saßen, kammte er Blätter und Farnwedel von den Pflanzen ab. Durch seine gewaltige Masse blieb den Tieren eigentlich nichts anderes übrig, als große Mengen von Pflanzen zu fressen. Er besaß keine Backenzähne, um die Nahrung zu zermalmen. Im Magen waren Steine, die halfen, die Pflanzenteile zu einem Mus zu machen. Nachher wurde alles in den wurstförmigen Därmen mit Hilfe von Bakterien verdaut.



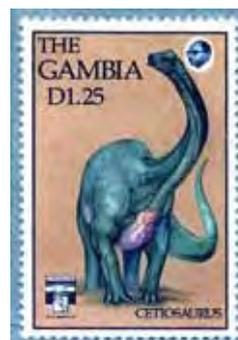
Entstehung von Fußabdrücken
Funde in Europa und Nordamerika

Aufgrund fossiler Fußspuren kann man darauf schließen, dass *Diplodocus* in Kleingruppen lebte und umherzog. Möglicherweise wechselten diese Herden ihr Weidegebiet, wenn sie es kahlgefressen hatten. Die Herdenbildung bot den Tieren auch die Möglichkeit, sich vor den Angriffen von Raubsauriern zu schützen. Zur Verteidigung konnte er nur seinen Peitschenschwanz schwingen oder sich drohend auf die Hinterbeine stellen.

Beispiele anderer verwandter Sauropoden:



Apatosaurus ajax
Nordamerika/Oberjura



Cetiosaurus medius
Europa/Oberjura



Dicraeosaurus hansemanni
Afrika/Oberjura

Stegosaurus armatus



Stegosaurus armatus
Ornithischier des Oberjura

Richard Owen (1804 bis 1892) beschrieb 1875 die ersten englischen Knochenfunde dieses Tieres. 2 Jahre später gab Othniel Charles Marsh (1831 bis 1899) einem amerikanischen Fund den Namen *Stegosaurus armatus*. 1886 fand man schließlich ein vollständiges Tier. Es war vermutlich in einem Fluss ertrunken und dann auf eine Sandbank gespült worden.

Das Skelett wies einige Besonderheiten auf: Der Kopf von 40 cm Länge wirkte unverhältnismäßig klein. Das Gehirn, das darin Platz fand, war nicht größer als das einer Hauskatze. Die Kiefer waren im vorderen Bereich zahnlos. Weiter hinten waren schwache, kurze Zähne.

Die Nahrung von *Stegosaurus* waren niedrige Bodenvegetationen wie Farne, Cycadeen und andere kleinwüchsige Pflanzen, die sie mit ihren Zähnen abschnitten. Die eigentliche Zerkleinerung erfolgte dann in Magen und Darm.

Beckengürtel und Körper waren stark gewölbt. Ursache sind die sehr langen Hinterbeine und die ziemlich kurzen vorderen Beine. Die Zehen waren kurz und stark, ähnlich wie bei einem Elefanten. Der Schwanz trug am Ende ein paar lange, Furcht erregende Stacheln. Die Körperlänge betrug etwa acht Meter und die größten Exemplare wogen um die zwei Tonnen.

Das augenfälligste Merkmal stellen die Knochenplatten dar, die vom Halsansatz bis zum Schwanz über den Rücken des Tieres liefen. Sie waren von dreieckiger Form; deren obere Spitzen ragten bis 75 cm über den Rücken hinaus. Eine wirkliche Verbindung zwischen den Knochen der Wirbelsäule und diesen Platten fehlte. Über die richtige Anordnung wird seit dem ersten Fund diskutiert. Erst neuere Untersuchungen haben gezeigt, dass die Platten in einer Doppelreihe, jeweils leicht versetzt, angeordnet waren. Das Tier konnte die plattenumgebenden Blutadern füllen oder entleeren und damit seine Wärme regulieren.



Kopf des
Stegosaurus



Zwei *Allosaurier* bedrohen einen *Stegosaurus*



Othniel Charles Marsh (1831 bis 1899) mit *Stegosaurus armatus*
Die eingedruckte Marke zeigt *Shantungosaurus giganteus* (China/Oberkreide)

Beispiele anderer Verwandter von *Stegosaurus*:



Kentrosaurus aethiopicus
Afrika/Oberjura



Tuojiangosaurus multispinus
China/Oberjura



Huayangosaurus taibai
China/Oberjura



Triceratops horridus
Ornithischier der Oberkreide

Triceratops horridus

Im Jahre 1887 fand G. L. Cannon in der Nähe von Denver, Colorado, USA, ein paar Hörner, die beinahe aussahen wie die heutiger Rinder. Er schickte die Fundstücke an Othniel. C. Marsh, damit sie zugeordnet werden konnten. Marsh erkannte sie als Hörner einer unbekanntenen Bisonart und nannte den Fund *Bison alticornis*. Ein Jahr später fand ein

Mitarbeiter von Marsh in Montana zahlreiche Knochenteile, darunter Teile eines Schädels mit zwei Hörnern über den Augen. Sie wurden einer neuen Dinosaurierart, dem *Ceratops montanus* zugeordnet. Es tauchten weitere Schädel mit drei Hörnern auf, dessen Hörner denen von *Bison alticornis* glichen. Die neue Art wurde *Triceratops horridus* getauft und der *Bison alticornis* hatte aufgehört zu existieren.

Zwischen 1922 und 1925 fand eine Expedition in Zentralasien statt. Hier kamen über 100 Exemplare von Dinosauriern zum Vorschein, die den amerikanischen ähnlich waren. In Asien waren Protoceratopier entstanden, der über eine Landbrücke nach Nordamerika einwanderte. Nach dem Wegfall der Landbrücke entwickelten sich in Nordamerika eine ganze Reihe von Dinosauriern mit Hörnern und Nackenschildern.

Triceratops hatten einen kräftigen, massigen und gedrungenen Körper wie die heutigen Nashörner. Sie waren Vierbeiner mit stärker entwickelten Hintergliedern und einem kurzen Schwanz. Die Vorderbeine waren auch ziemlich kräftig und hatten Knochenvorsprünge, an denen die Muskeln ansetzten. Die breiten Füße lieferten dem schweren Körper von 5,5 Tonnen Gewicht einen sicheren Stand.

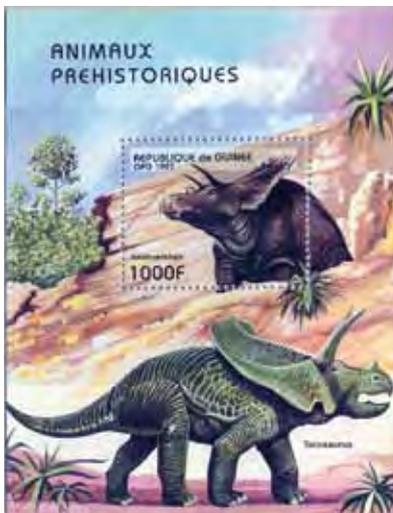
Die Halskrause, die beim *Triceratops* bis 2,5 Meter lang wurde, hatte mehrere Funktionen. Einerseits war es der Ansatz von kräftigen Hals- und Kiefern Muskeln. Dann diente sie zur Einschüchterung von Rivalen und Feinden. Zwei Hörner lagen über den Augenhöhlen und wurden bis zu 90 cm lang. Das dritte war im Bereich des Nasenbeines. Sie waren wirksame Verteidigungswaffen. Ober- und Unterkiefer endeten in einem papageienartigen Schnabel. Im hinteren Teil des Mauls waren 30 bis 35 Zahnreihen. Sobald ein Zahn abgenutzt war oder verloren ging, wurde er durch einen neuen ersetzt. Die schmalen, sehr scharfen Zähne wirkten beim Kauen wie eine Schere. Damit konnte auch zähes Pflanzenmaterial abgebissen und zerkaut werden. Sie hatten somit nur wenig Nahrungskonkurrenz und waren an andere Ernährung sehr anpassungsfähig.



Verteidigung gegenüber
eines Rivalen oder Feindes

Diese Tiere bewegten sich langsam fort und ergriffen so gut wie nie die Flucht vor einem Raubsaurier. Ihre Hauptfeinde waren die Tyrannosaurier. Sehr wahrscheinlich lebte *Triceratops* in Herden. Bei einem Angriff von Feinden bildeten sie einen Kreis um die Jungtiere und die Weibchen, sodass der Angreifer einem Wall von Nackenschildern und Hörnern gegenüberstand.

Beispiele anderer Verwandter von *Triceratops*:



Oben: *Anchiceratops ornatus*
Unten: *Torosaurus latus*



Centrosaurus brinkmani
Kanada/Oberkreide



Einiosaurus procurvicornis
USA/Oberkreide



Pentaceratops sternbergii
USA/Oberkreide



Styracosaurus albertensis
Kanada/Oberkreide



Tyrannosaurus rex
Theropode der Oberkreide

Tyrannosaurus rex

Seit 1902 findet man unzählige Knochen und Zähne dieses Raubsauriers. Sie stifteten viel Verwirrung, denn insbesondere die Zähne waren unterschiedlich groß und man war unsicher, ob sie alle zur gleichen Art gehörten. Erst 1990 fand man in den USA ein fast vollständiges Skelett eines Weibchens, das nach

der Entdeckerin Susan Hendrickson den Namen „Sue“ erhielt.

Tyrannosaurus hatte einen gewaltigen Kopf, der Schädel war 1,4 Meter lang. Schädelfenster in den Knochen verringerten das Gewicht des Kopfes. Er besaß mehr als fünfzig bis zu 20 cm lange Zähne, die spitz waren und an der einen Kante fein gezackt. Wenn ein Zahn ausfiel, wurde er durch einen Neuen ersetzt. Das riesige Maul ließ sich soweit öffnen, dass es einen erwachsenen Menschen hätte verschlingen können. Auch der dicke, kräftige Hals legt den Schluss nahe, dass gewaltige Kräfte wirkten, wenn Tyrannosaurus von seiner getöteten Beute mächtige Fleischstücke herausriss.



Kopf und Arme des
Tyrannosaurus

Die vorderen Gliedmaßen mit ungefähr einem Meter Länge waren klein im Vergleich zu dem übrigen Körper, der 12 Meter lang war. Sie waren sehr muskulös und die beiden Finger trugen am Ende zwei scharfe und spitze Krallen. Sie waren offenbar zu schwach, um beim Angreifen oder bei der Nahrungsaufnahme verwendet zu werden. Über den biologischen Sinn dieser Arme wird unter den Forschern diskutiert.



Fußabdruck eines Theropoden

Das gesamte Gewicht von sechs Tonnen ruhte auf den drei Zehen der vogelartigen Füße, die den Boden nur mit ihren starkkralligen Spitzen berührten. Der Schwanz war nach hinten gerichtet, damit das Tier nicht das Gleichgewicht verlor. Entweder hat er seine Opfer aus dem Hinterhalt überfallen oder er fraß von anderen schon getötete Tiere. Dennoch muss er trotz seines hohen Körpergewichts sehr flink gewesen sein. Mit seinen verwandten Raubsauriern *Tarbosaurus bataar* und *Alioramus remotus* erreichten diese Arten die höchste Spezialisierung. Am Ende der Kreidezeit starben sie aus.



Tyrannosaurier machen Jagd auf eine Gruppe *Parasaurolophus walkeri*.
Parasaurolophus ist ein Hadrosaurier aus der Oberkreide/Nordamerika.

Beispiele anderer Verwandter von Tyrannosaurus:



Tarbosaurus bataar
Nordasien/Oberkreide



Albertosaurus sarcophagus
Nordamerika/Oberkreide



Daspletosaurus torosus
Kanada/Oberkreide

Das Aussterben der Dinosaurier



Tod vieler Tier- und Pflanzenarten
hatte mehrere Ursachen

Eine Art gilt dann als endgültig ausgestorben, wenn sie nicht nur an einem bestimmten Ort, sondern überall auf der Welt verschwunden ist. Es kann vorkommen, dass vom vermeintlich Ausgestorbenen plötzlich doch noch Vertreter gefunden werden, sie werden dann als „lebende Fossile“ bezeichnet. Man schätzt, dass 99,9 Prozent der Milliarden von Tier- und Pflanzenarten, die je auf der Erde gelebt haben, ausgestorben sind. Die meisten eher sang- und klanglos, andere in großen katastrophalen Sterbewellen, die nicht nur eine Art, sondern gleich Tausende von Arten auslöschten.

Bis heute sind sechs solcher Massenaussterben bekannt, und zwar:

- Am Ende des Kambriums vor rund 520 Millionen Jahren (80 % aller Tier- und Pflanzenarten).
- Am Ende des Ordoviziums vor rund 440 Millionen Jahren (60 - 80 % aller meeresbewohnenden Arten).
- Am Ende des Devons vor rund 365 Millionen Jahren (55 - 82 % aller marinen Arten).
- Am Ende des Perms vor rund 250 Millionen Jahren (95 % aller marinen Arten, 70 % aller landlebenden Organismen, größtes Massenaussterben der Erdgeschichte).
- Am Ende der Trias vor rund 200 Millionen Jahren (52 % aller marinen Arten, bis zu 76 % aller Arten insgesamt).
- Am Ende der Kreide vor rund 65 Millionen Jahren (bis zu 75 % aller meeresbewohnenden Arten, 18 % aller landlebenden Wirbeltiere).

Bei Massenaussterben verschwinden jedoch nicht nur viele einzelne Arten, sondern löschen oft auch gleich ganze Großgruppen des Tier- oder Pflanzenreichs komplett aus. Dabei werden auch ihre Lebensnischen, die sie besetzten, völlig leer. Andererseits scheinen wiederum manche Tier- und Pflanzengruppen solche katastrophalen Massenaussterben ohne viel Schaden zu überleben. Meist profitieren sie sogar von den entstandenen Lücken und breiten sich hinterher um so stärker aus.



Vulkanausbrüche mit Aschenregen
und Lavaausstoß in Indien

Eine Tiergruppe, die Dinosaurier, prägte vom Beginn des Jura bis zum Ende der Kreidezeit das Leben auf der Erde. Sie entwickelten vermutlich auch bereits ein ausgeprägtes Brutpflegeverhalten, als Fossilien erhaltene Nester mit Dinosauriereiern zeugen davon. Im Meer machten die echten Knochenfische, die Vorfahren der meisten heutigen Fischarten, eine explosionsartige Entwicklung durch. Sie eroberten innerhalb kurzer Zeit alle Bereiche des Meeres, der Flüsse und Seen für sich und ihre Artenzahl vervielfachte sich. Auch im Pflanzenreich begannen sich die Vorfahren der heutigen Blütenpflanzen mehr und mehr auszubreiten. Im Jura und in der frühen Kreidezeit beherrschten noch die Nadelbäume und Farne das Bild, doch in der Oberkreide hatten die Laubbäume, Kräuter und Büsche den Wettlauf um Licht und Nahrung bereits für sich entschieden.

Viele Forscher möchten ein Ereignis für das Aussterben der Dinosaurier verantwortlich machen. Doch dieses Ereignis muss auch erklären können, warum ebenfalls die Meeressaurier, die Flugsaurier, die Ammoniten und andere Tier- und Pflanzengruppen verschwanden. Hingegen überlebten z. B. Säuger, Vögel, Krokodile, Echsen und Schildkröten.

Wie lange das Aussterben am Ende der Kreidezeit dauerte, ist bis heute höchst umstritten. Viele nehmen aber doch einen Zeitraum von 0,5 bis 3 Millionen Jahre an. Die Erde kühlte sich am Ende dieses geologischen Abschnittes ab und Nadelwälder breiteten sich immer mehr auf den beiden Erdhalbkugeln aus. Auch fanden wieder erste Vereisungen der Polkappen statt. Dadurch wurde der Lebensraum der wärmeliebenden Tiere und Pflanzen stark eingeschränkt. Sie waren auch an ihren Lebensraum so stark angepasst, dass sie nicht mehr auf veränderte Bedingungen reagieren konnten. Der Klimawandel legte die Grundlage für das Aussterben.

Zur gleichen Zeit fanden mächtige Vulkanausbrüche an der Westküste der heutigen indischen Halbinsel statt. Dabei entstand das Dekkan-Gebirge. Riesige Mengen von giftigen Gasen, Kohlendioxid und Asche wurden in die Luft geschleudert. Sie trugen sicher auch zum Klimawandel bei.

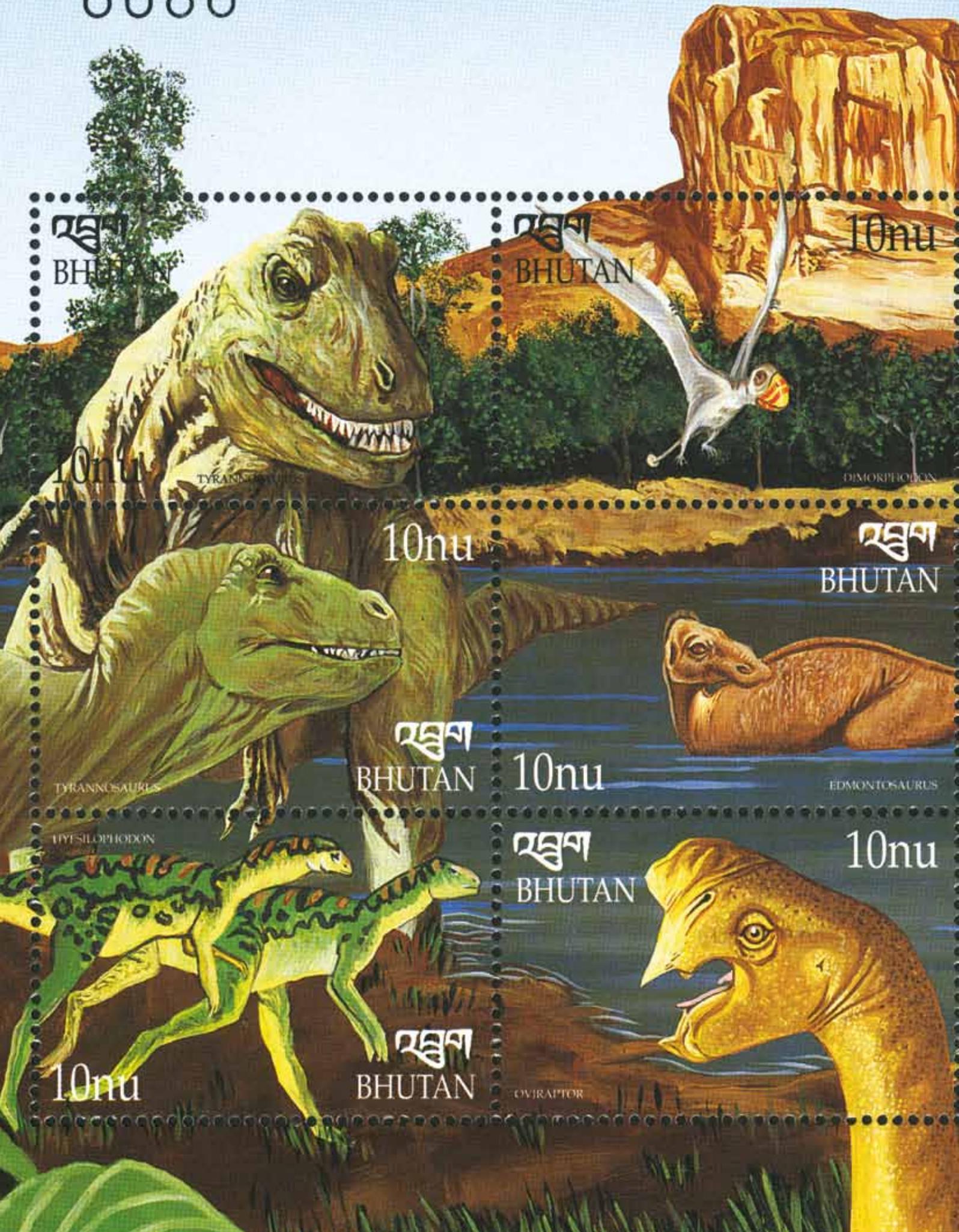
Viele Tier- und Pflanzenarten waren in ihrem Bestand reduziert. Es ist möglich, dass am Ende dieser Zeit ein großer Meteoriteneinschlag jedes größere Tier auslöschte. Sicher aber war dieser Meteorit nicht alleine für das Massenaussterben am Ende Kreidezeit verantwortlich.

Aber ohne das Aussterben der Dinosaurier gäbe es uns Menschen nicht.



Meteoriteneinschlag bei Mexico
am Ende der Kreidezeit

6080



འབྲུག་ཡུལ་
BHUTAN

འབྲུག་ཡུལ་
BHUTAN

10nu

10nu

TYRANNOSAURUS

DIMORPHODON

10nu

འབྲུག་ཡུལ་
BHUTAN

TYRANNOSAURUS

འབྲུག་ཡུལ་
BHUTAN

10nu

EDMONTOSAURUS

SPINOSAURUS

འབྲུག་ཡུལ་
BHUTAN

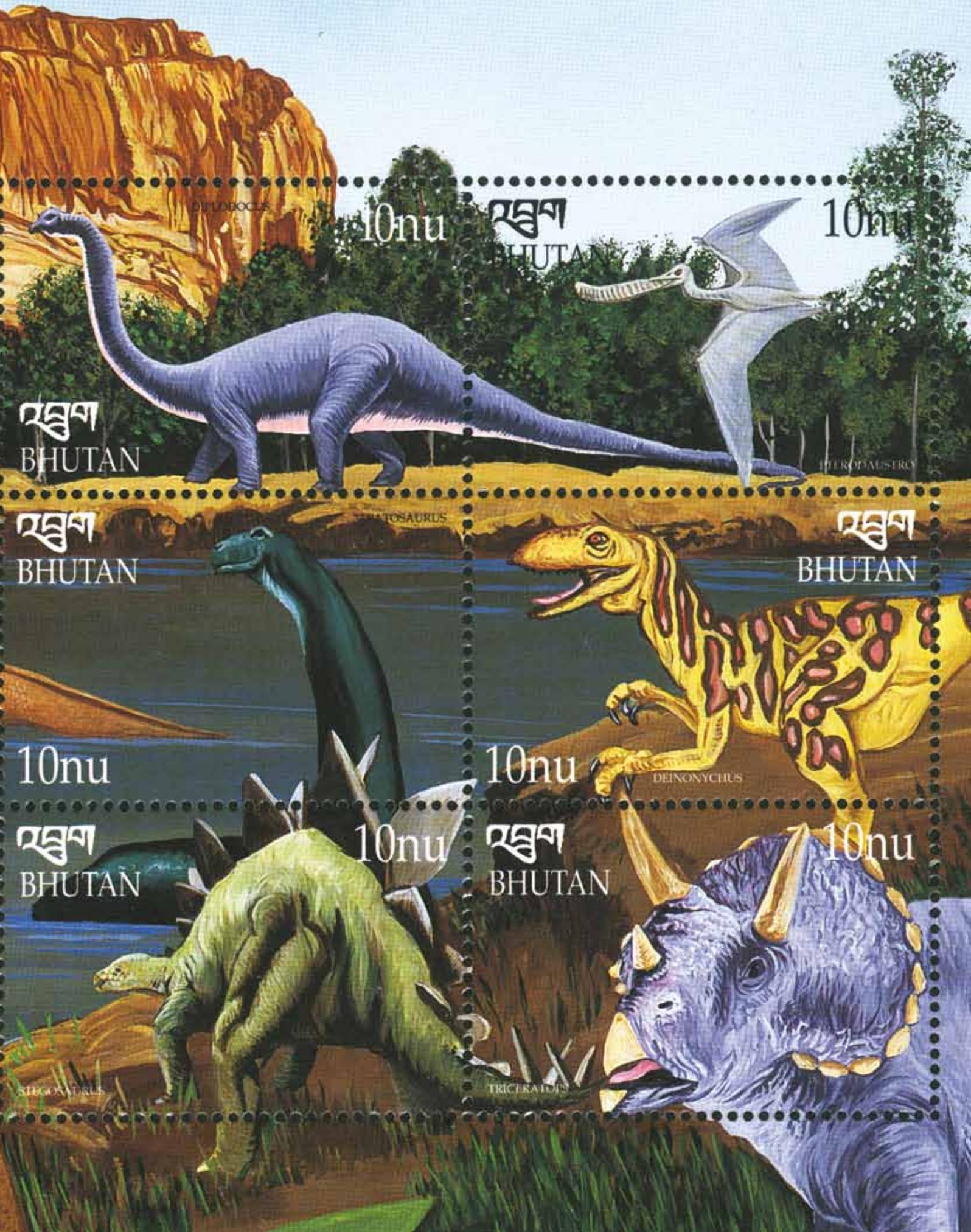
10nu

10nu

འབྲུག་ཡུལ་
BHUTAN

COELACANTH

IC ANIMALS



DIPLODOCUS

10nu

འབྲུག་

BHUTAN

10nu

འབྲུག་
BHUTAN

PTERODACTYLUS

འབྲུག་
BHUTAN

SAUROSAURUS

འབྲུག་
BHUTAN

10nu

འབྲུག་
BHUTAN

10nu

DEINONYCHUS

10nu

འབྲུག་
BHUTAN

10nu

STEIGONYCHUS

TRICERATOPS

Die Vögel als Nachfolger



Archaeopteryx lithographica
Skelett mit Federn

Die Evolution der Vögel und die Geschichte der Feder sind unweigerlich mit dem Namen *Archaeopteryx lithographica* verbunden. Das erste Skelett wurde im Jahre 1861 in den 150 Millionen Jahre alten Kalksteinplatten von Solnhofen in Süddeutschland entdeckt. Nicht das Skelett sondern die feinen Abdrücke von Federn waren die eigentliche Sensation. Man kennt inzwischen 10 Exemplare aus den jurazeitlichen Lagunenablagerungen Süddeutschlands.

Der taubengroße *Archaeopteryx* galt lange als das Bindeglied zwischen Dinosauriern und Vögeln. Den kleinen Räuber machen besonders die Form der Handgelenke, die Ausbildung von Flügeln und das vogeltypische Gabelbein neben den Federn zum Vogel. Die Nähe zu den Reptilien sind der bezahnte Kiefer, der lange knöcherne Schwanz und das Gehirn. Das Federkleid ist bereits sehr modern und hat asymmetrische Federn an den Schwingen, wie sie für moderne Vögel charakteristisch sind. Die Federn dienten nicht nur der Wärmeisolation, sondern waren durchaus „flugtauglich“. Ob es ein Gleitflug oder ein aktiver Flatterflug war, ist nicht völlig geklärt. *Archaeopteryx* wird von Wissenschaftlern nicht mehr als direkter Vorfahr der modernen Vögel, sondern als Seitenzweig des Vogelstammbaumes betrachtet.



Archaeopteryx lithographica
Federnfarbe unbekannt



Links: *Deinonychus antirrhopus*
Rechts: *Sinosauropteryx prima*

Aufregende Entdeckungen wurden bei Liaoning in China gemacht. Die exzellent erhaltenen Fossilien enthalten nicht nur befiederte Dinosaurier, sondern auch frühe Vögel, Eidechsen, Krokodile und Säugetiere. Alle stammen aus Schichten am Ende des Jura und sind an die 125 Millionen Jahre alt.

In Liaoning wurden inzwischen über 100 Exemplare von befiederten Dinosauriern gefunden. Viele sind Mischformen von flugunfähigen Vögeln mit bezahnten Schnäbeln, echten Vögeln und befiederten Dinosauriern. Weitere Funde, so hofft man, sollen die Evolution der befiederten Saurier und der frühen Vögel aufzeigen, insbesondere die Entwicklung der Federn und des Vogelfluges.

Hauptmerkmal aller Coelurosauria (eine Gruppe von fleischfressenden Dinosauriern) waren dünnwandige Knochen und damit ein leichter Körperbau. Die meisten ihrer Vertreter liefen auf kräftigen Hinterbeinen und hatten Arme mit Klauen, die zum Beutergreifen gut geeignet waren. Die Coelurosauria gehörten zu den ersten Dinosauriern und lebten von der Obertrias bis zum Ende der Kreidezeit. Heute wird auch die Familie Tyrannosauridae dazugezählt.

Die Dromaeosauridae sind Vertreter der Coelurosauria, haben jedoch einen größeren Kopf und als Besonderheit eine große Sichelklaue als Angriffswaffe ausgebildet. Der Schwanz der Tiere war durch kleine Knochen verstärkt und damit unbeweglich. Viele diese Dinosaurier waren befiedert. Die bekanntesten Gattungen sind wohl *Deinonychus*, *Saurornitholestes*, *Velociraptor* und *Microraptor*.

Die Vogelfeder entstand im Laufe der Evolution über mehrere Schritte:

Die ersten Federn waren wahrscheinlich Hohlstäbe, die auch den ersten Schritt in der Entwicklung heutiger Federn darstellen. Diese Vorstufen der Federn werden bereits bei einer Reihe von Dinosauriern, die der Gruppe der Theropoden angehören, angenommen.



Hesperonis regalis
bezahnter Vogel

Die nächste Stufe stellt eine Büschelfeder dar, die der heutigen Daune ähnelt. Die Nebenäste auf den Verzweigungen sind aber noch nicht ausgebildet.

Als dritte Stufe wird eine Trennung der beiden Federtypen angenommen. Einerseits entstand die Deckfeder mit dem Federschaft, die aber noch keine verhakten Nebenstrahlen aufweist. Andererseits die mit Nebenstrahlen versehene Daunenfeder, die noch heute zu finden ist.

In der vorletzten Stufe entstand die Deckfeder mit der ineinander verzahnten Fahne. Diese war symmetrisch aufgebaut und entspricht den heutigen Konturfedern des Gefieders.

Als letzter Schritt entstand die asymmetrische Flugfeder, die den aktiven Flug ermöglichte und dem Vorläufer der Schwungfedern heutiger Vögel entspricht.



Links: *Oviraptor philoceratops*
Rechts: *Beipiaosaurus inexpectus*

Saurier im Unterricht

Warum Saurier im Unterricht? Gedanken zur Didaktik

1. Die Saurier als sagemuwobene Tiere der Vorzeit haben Saurier eine große Anziehungskraft schon auf Grundschüler. Diese entwickeln sich in Eigeninitiative zu „Saurierspezialisten“.
2. Berichte und Spekulationen über diese Riesentiere der Vergangenheit fordern die Fantasie heraus und regen das Bedürfnis an, mehr über diese Tiere zu erfahren.
3. Saurier motivieren zum Lernen in allen Altersstufen, Bewunderung und Begeisterung fördern die Lernbereitschaft.
4. Das Thema „Saurier“ kann durch Sammeln von Bildern (auch auf Briefmarken), Modellen, Postern (auch Briefmarkenblöcken) und Nachbildungen von fossilen Stücken veranschaulicht werden.
5. Durch Besuch eines paläontologischen Museums oder einer Dinosaurier-Freilichtmuseums wie in Münchehagen bei Hannover kann das Thema mit Originalfußspuren und Fundstücken veranschaulicht werden.
6. Am Beispiel der Saurier lassen sich Ursachen und Verlauf der Evolution (über die Vögel bis heute) darstellen.
7. Auch die von der Kultusministerkonferenz der Länder im Jahre 2004 aufgestellten **Bildungsstandards im Fach Biologie für den mittleren Schulabschluss** können erfüllt werden.
Diese sehen als zu erwerbende Kompetenzen die Bereiche **Fachwissen, Erkenntnisgewinnung, Kommunikation und Bewertung** vor. Dabei müssen Schüler und Schülerinnen mit einem mittleren Schulabschluss diese Kompetenzen erworben haben, die neben den Fachinhalten auch die Handlungsdimension berücksichtigen.
An ausgewählten Beispielen sollen Möglichkeiten aufgezeigt werden, durch den Einsatz von Saurierabbildungen auf Briefmarken die **Standards für die Kompetenzbereiche des Faches Biologie** zu erreichen.

Standards für den Kompetenzbereich Fachwissen

System

Schülerinnen und Schüler ...
... erklären Organismengruppen als System

Struktur und Funktion

Schülerinnen und Schüler ...
... stellen strukturelle und funktionelle Gemeinsamkeiten und Unterschiede von Organismengruppen dar.
... beschreiben und erklären das Angepasstsein ausgewählter Organismen an die Umwelt.

Entwicklung

Schülerinnen und Schüler ...
... beschreiben und erklären stammesgeschichtliche Verwandtschaft von Organismen
... beschreiben und erklären Verlauf und Ursachen der Evolution an ausgewählten Lebewesen.

Standards für den Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung

Schülerinnen und Schüler ...
... analysieren die stammesgeschichtliche Verwandtschaft bzw. ökologisch bedingte Ähnlichkeit bei Organismen durch kriteriengeleitetes Vergleichen.

Standards für den Kompetenzbereich Kommunikation

Schülerinnen und Schüler ...
... beschreiben und erklären Originale oder naturgetreue Abbildungen mit Zeichnungen oder idealtypischen Bildern.
... veranschaulichen Daten messbarer Größen zu Systemen, Struktur und Funktion sowie Entwicklung angemessen mit sprachlichen, mathematischen oder bildlichen Gestaltungsmitteln
... werten Informationen zu biologischen Fragestellungen aus verschiedenen Quellen zielgerichtet aus

und verarbeiten diese auch mithilfe verschiedener Techniken.

... beschreiben und erklären den Bedeutungsgehalt von fachsprachlichen Texten und von Bildern in strukturierter sprachlicher Darstellung

Standards für den Kompetenzbereich Bewertung

Schülerinnen und Schüler ...

... unterscheiden zwischen beschreibenden (naturwissenschaftlichen) und normativen (ethischen) Aussagen

... bewerten die Beeinflussung globaler Kreisläufe und Stoffströme unter dem Aspekt der nachhaltigen Entwicklung.

Die Kompetenzbereiche werden in drei verschiedenen Anforderungsbereichen (Reproduktion, Nutzung in neuem Zusammenhang und eigenständige Anwendung) eingeordnet. Diese sind in der Schrift der Kultusministerkonferenz auf Seite 22 nachzulesen.

Die Saurier – Vorschläge zum Unterricht mit dem Poster im Mittelteil des Heftes

(In Anlehnung an eine Untersuchung von A. Stenzel in UB)

In der Mitte des Heftes sind herausnehmbar zwei Briefmarkenblöcke mit „Prähistorischen Tieren“ vergrößert dargestellt. Bei diesen Lebewesen handelt es sich um Saurier. Neben den landbewohnenden Dinosauriern sind auch Flugsaurier abgebildet. Mit diesen Bildern kann schon Unterricht in einer fünften Klasse gestaltet werden.

Vorüberlegungen

Auf dem Block (so genannt werden auf einem Blatt zusammengestellte Briefmarken, deren Zählung nicht bis zum Blattrand verläuft) sind verschiedene Saurier in einem Lebensbild dargestellt. Dabei sind Saurier unterschiedlicher Gruppen aus unterschiedlichen Erdzeitaltern dargestellt. Als didaktische Gesichtspunkte liegen der Darstellung zugrunde:

- ✓ Die Besiedlung von Land, Wasser und Luft ist innerhalb der Stammesgeschichte mehrfach erfolgt. Dabei tauchten unterschiedliche Prinzipien auf.
- ✓ Tiere können aussterben, auch wenn sie ein ganzes Erdzeitalter beherrscht haben. Die Jura- und Kreidezeit war das Zeitalter der Saurier, wir leben im Zeitalter der Säugetiere.
- ✓ Die Saurier entsprechen in ihrem Spektrum des Angepaßtseins in etwa dem der Säugetiere von heute (z. B. Pflanzen- und Fleischfresser, Flugtiere, Wassertiere, Landtiere)
- ✓ Ökologische und systematische Aspekte sind exemplarisch in komprimierter Form dargestellt.
- ✓ Hinweise auf das sehr viel wärmere Klima der Jura- und Kreidezeit können dem Block entnommen werden.
- ✓ Die Gestaltung des Blockes ist aktionsreich und soll die Schüler anregen.

Die bei den Sauriern vorhandenen Anpassungen in verschiedene Richtungen (adaptive Radiation) werden durch typische Verhaltensausschnitte in den entsprechenden Biotopen dargestellt. Zu unterscheiden sind Land-saurier von Flugsauriern, Fleischfresser von Pflanzenfressern.

Die Aussage, dass es sich um verwandte Tiere handelt, sollte vorgegeben werden.

Problematisch – jedoch im Sinne didaktischer Reduktion vertretbar – ist die Darstellung verschiedener Arten aus unterschiedlichen Biotopen und unterschiedlichen Zeitaltern.

In der Vegetation sind...

Fragen zu den Blöcken

- | | |
|--|---|
| ♻ Weshalb sind die Tiere mal groß und mal klein? | ♻ Wie groß sind sie? |
| ♻ Leben dort auch Menschen? | ♻ Wie schwer sind sie? |
| ♻ Wo leben die Tiere? | ♻ Wann haben sie gelebt? |
| ♻ Warm zerfleischen sie sich? | ♻ Gab es verschiedene Rassen? |
| ♻ Gibt es heute noch solche Tiere? | ♻ Wurden die Jungen lebend geboren oder in Eiern ausgebrütet? |
| ♻ Was fressen diese Tiere? | ♻ Sah die Pflanzenwelt immer so aus? |
| ♻ Sind es Aasfresser? | |

Vom „Dino“ zum „Drachen“

Echsenartige, meist geflügelte Mischwesen, werden als „Drache“ bezeichnet. Abgeleitet ist das Wort aus dem Lateinischen draco oder dem Griechischen drakon – „Schlange“. Drachen werden in Mythologie und im Märchen beschrieben, wobei sich Schlange und Krokodil zu Eigenschaften der Echse verbinden.



Keine Kreatur hat die Fantasie der Menschen in solchem Maße angeregt wie der Drache – egal ob er als Diener des Bösen oder als Wächter des Guten dargestellt wird.

Drachen gelten als Verbilldung prähistorischer Lebewesen. Das erklärt auch die Unterschiede zwischen europäischen und den asiatischen Drachen.

Fand man in Europa vornehmlich die Reste eiszeitlicher Großsäuger, die auf große massige Tiere hindeuten, so fand man dagegen in

Asien vorwiegend Dinosaurierskelette. Viele dieser Funde bestanden nur aus Kopf und Wirbelsäuleresten; die Menschen hielten sie damals für eine Art von Riesenschlangen.



In christlichen Kulturen waren und sind Drachen auch Symbole für die überwundenen Kräfte des personifizierten Bösen, aber ebenso auch der bösen Kräfte des sündigen Menschen.

In China sind Drachen insbesondere populär und überwiegend gutmütig; der fünfklaueige Drache war ausschließlich ein Symbol der chinesischen Herrscher.

In mythologischen Erzählungen, von der Antike bis in die Gegenwart, wird das Motiv des Drachenkampfes auf einen Kampf zwischen Gut und Böse instrumentalisiert.

In der Legende vom Kampf des Heiligen Georg gegen den Drachen geht es um die Kraft, die dabei hilft, dem Bösen zu widerstehen.

Der heilige Georg

Man nimmt an, dass der Heilige Georg im dritten Jahrhundert in Kappadokien in der Türkei geboren wurde und in Lydda oder Nikomedia am 23. April 303 während der Zeit des römischen Kaisers Diokletian gestorben sein ist.

Das war die Zeit, als man seitens der römischen Besatzung im damaligen Israel mit der Christenverfolgung begonnen hatte. Die älteste Erwähnung Georgs stammt vom Kirchenvater Eusebius, der bis 339 lebte, und der ganz knapp von Georgs Tod als Märtyrer berichtet. Aus dieser Quelle ist das Todesdatum bekannt, das heutzutage auch als Namenstag des Heiligen gedacht wird.

Im kleinasiatisch-syrischen Gebiet der damaligen Zeit bildeten sich Legenden, die von unterschiedlichen Daten und Ereignissen berichten. Die Kernaussage bezieht sich vor allem auf die grausame Folter und Qualen, denen Georg ausgesetzt war, die er nur durch seinen unerschütterlichen Glauben überwinden konnte. Diese Ereignisse spielten sich ab, weil Georg gegen die Verfolgung und Diskriminierung der Christen protestierte. Seinen Peinigern gelang es nicht, ihn zu überreden, vom Christentum abzusagen. Die ursprünglichen Legenden über Georg wurden im Laufe der Zeit immer weiter mit Zusätzen ausgeschmückt. So erfahren wir zum Beispiel von seinem christlichen Armutsideal, wie er als edler Ritter sein Hab und Gut an die Armen verschenkt, bevor er seinen Protest offenkundig macht. So wurde Georg im Laufe der Jahrhunderte zum beliebtesten Heiligen des Christentums. Auch in der Ostkirche wird er bis zum heutigen Tage als Großmartyrer verehrt.



St. Georg tötet mit der Lanze den Drachen

Besondere Verbreitung hat die Drachentöter-Legende Georgs gefunden, wie sie auch im Stadtwappen von Markt-
breit abgebildet ist. Mit dem Drachen wird Georg erst etwa 800 Jahre nach der Verbreitung seiner Märtyrer-Le-
gende in der Zeit der Kreuzzüge in Verbindung gebracht. Nämlich während der Kreuz-
züge verlor Erzengel Michael als Schutzpatron an Popularität, und seine Eigenschaft
als Drachentöter wird auf Georg übertragen. Da die Märtyrer-Legende mit dem Tode
endet, wurde die Drachen-Legende bevorzugt. Das Motiv der Drachen-Legende des
Georgs von Kappadokien finden wir auch in verschiedenen Ritter-Märchen, wobei der
Unterschied in der Aussage liegt. Georg rettet die jungfräuliche Königstochter vor der
Bestie, dem Drachen als Symbol des Bösen, indem er diesen tötet. Die Königstochter
ist ein Opfer, das der Drache von der Bevölkerung fordert. Das Land ist nach der Tö-
tung befreit und Georg rät zur Taufe, was auch darauf
von den Erlösten massenhaft befolgt wird. Am Ende
der Legende heiratet Georg nicht die Königstochter,
da lediglich die Taufe das inhaltliche Ziel ist. Der Dra-
chenkampf ist eigentlich der heldenhafte Kampf gegen das Böse; im christlichen
Zusammenhang wird der Drache zumeist mit dem Satan gleichgesetzt.



Stadtwappen (blau)

Das Wappen der Stadt Marktbreit zeigt St. Georg, wie er gerade dem grünen Lindwurm die Fahnenlanze in den Rachen stößt, er gilt daher als Stadtpatron. 1557 erhielt Marktbreit das Wappen mit der Marktgerechtigkeitsurkunde verliehen. Der Wellenbalken steht für die Lage des Ortes am Main. Außerdem ist am Rathaus dem Ritter St. Georg, der den Lindwurm tötet, ein Denkmal in Stein gehauen. Der gefährliche Lindwurm lag nämlich im Stadtgraben und forderte jeden Tag ein Menschenopfer. Der tapfere Heilige erledigte ihn jedoch. Im Stadtwappen von Marktbreit ist also das klägliche Ende des menschenfressenden Untiers abgebildet.



St. Georg kämpft mit dem Untier

Sankt Georgs Legende

In einem See hauste ein gewaltiger Drache. Er verließ das Wasser nur, um sich auf Tiere und Menschen zu stürzen. Täglich wurden ihm zwei Schafe geopfert, aber bald gab es keine Opfertiere mehr. Nun wurde das Orakel befragt. Die Antwort lautete, dass dem Drachen fortan Menschen zum Verschlingen geopfert werden sollten; das Los hatte zu bestimmen.

Als Erste traf es die Königstochter. Am nächsten Tag wälzte sich eine Menschenmenge zum Königshaus. Auf den Stufen des Palastes flehte der König: „Erlasst mir das Opfer, nehmt mein Gold, mein Silber, meine Reichtümer, nur mein einziges Kind raubt mir nicht!“ Das Volk aber war aufrührerisch, es umzingelte den Palast und drohte, ihn in Brand zu stecken. Der König musste nachgeben, und die Prinzessin erschien und ließ sich zum Stadttor führen.

Da kam ein Ritter namens Georg des Weges. Er sah die Tränen in den Augen der Prinzessin und fragte sie nach dem Grund ihres Betrübtheits. Sie erzählte dem Ritter von ihrem bevorstehenden Opfertod. Schon rauschte der Drache heran. Georg ritt ihm furchtlos entgegen und brachte ihm mit der Lanze einen Stich in den Rachen bei. Krachend sank das Ungeheuer zu Boden. Dann forderte Georg die Prinzessin auf, ihren Gürtel um den Hals des Tieres zu werfen. Und so führte sie den Drachen in die Stadt, wo das versammelte Volk in ein Freudengeschrei ausbrach.

Der König wollte seine Schätze mit Georg teilen. Der Ritter aber ließ, was ihm als Lohn zgedacht war, an die Armen verteilen. Die kriegerischen Könige im Mittelalter erwählten den durch seinen Mut berühmten Ritter Georg zum „Schutzpatron der Helden“.



Sankt Georg besiegt das Ungeheuer

Ausschneideblatt



Ein zeitgenössischer Leser diskreditiert sich nicht, wenn er sich mit dem Text der Sankt Georgs Legende auseinandersetzt, die scheinbar dem tiefsten Mittelalter verpflichtet ist.

Legenden können Heiligenviten sein und sind damit Kirchenliteratur mit eindeutiger religiöser Zielsetzung. Der literarische Begriff „Legende“ reicht weit darüber hinaus: Legenden sind Erzählungen, die in einem umfassenden Sinne direkt oder indirekt von dem sprechen, was den Menschen unbedingt angeht. Es sind immer Texte, die in irgendeiner Weise die Sinnfrage stellen und einen letzten Bezugspunkt für die menschliche Existenz thematisieren. Im religiösen und literarischen Bereich hat die „Legende“ die Bedeutung der „Heiligenlegende“.

Didaktisch bedeutsam ist daher die Legende (legenda – das was gelesen werden soll oder muss) in ihrer Eigenart als Textsorte und in ihren Aussagemöglichkeit mit einem spezifischen Reiz; Legenden sind aber auch historische Zeugnisse ersten Ranges.

Als Zielvorstellungen können gelten ...

... Legenden in ihrer stofflich-thematischen und erzählerischen Eigenart zu erkennen.

... Legenden in ihrer Gattungseigenart zu erkennen.

... Legenden als Berichte von dem, wie es in der Welt zugeht, aufzunehmen.

... Legenden als Gegenstand produktiven und spielerischen Handelns im Unterricht zu verwenden.

Methodische Anregungen:

- Einführend sollten die Schülerinnen und Schüler Gelegenheit erhalten, die Abbildung der Briefmarke (als Wandbild oder aus dem Ausschneidebogen mit der Lupe) zu betrachten.
- In einem ersten Gespräch werden die Betrachtungsergebnisse gesammelt und Begriffe geklärt:
- Woran ist Georg als Heiliger erkennbar?
- Die Darstellung des Drachen als Schlange.
- Erweiternde Gesprächspunkte können Heilige als Vorbilder im Glauben aber auch Symbole und Heilige (der Drache als Symbol des Bösen) und Namenstage sein.

- Im weiteren Verlauf sollte die Legende als Erzählform in ihrer stofflich-thematischen und erzählerischen Eigenart erkannt werden. (Mittelpunktfigur – ihre Stellung in der Welt und in der Gesellschaft, ihr Bezug zum Göttlichen und Numinosen – ihr Handeln, ihre Wirkung).

- Ergänzend kann die Legende als eine abenteuerliche Geschichte betrachtet werden:
- Welche Kräfte und Mächte kommen handelnd vor?
- Tier und Mensch in der Legende.
- Die verschiedenen Grundmuster des Verhältnisses herausarbeiten.

- Abschließend kann die Legende mit einer Spielszene erarbeitet werden.
- In der Grundschule gestaltet die Lehrerin oder der Lehrer den Rahmen.
- In den Klassen fünf und sechs können die Schülerinnen und Schüler interessante Legenden zu einem Legendenkranz umgestalten und mit Zwischentexten versehen.
- In der Sekundarstufe kann die Legende (eine besonders ansprechende und interessante) zu einem selbst gestalteten Spiel ausgebaut werden.

Jules Verne

Reise nach dem Mittelpunkt der Erde. Auszug aus dem 33. Kapitel.

Ich suche mir die eigenthümlichen Instincte dieser vorsündfluthigen Thiere wieder zum Bewußtsein zu bringen, welche auf die Weichthiere, Schalthiere und Fische folgend, dem Auftreten der Säugethiere vorausgingen. Die Welt gehörte damals den Reptilien. Diese Ungeheuer beherrschten die Meere der zweiten Epoche. Die Natur hatte ihnen die vollständigste Organisation verliehen. Welch' riesenhafter Bau! welche wunderhafte Kraft! Die größten und furchtbarsten der gegenwärtigen Saurier, Alligatore oder Krokodile sind doch nur schwache Nachbilder ihrer Ahnen der Urzeit!

Ich schaudere bei dem Gedanken, daß ich diese Ungeheuer heraufbeschwöre. Kein menschliches Auge hat sie lebend gesehen. Sie erscheinen tausend Jahrhunderte vor dem Menschen auf der Erde; aber aus ihren fossilen Knochen, die man in dem thonigen Kalkstein, welchen die Engländer Lias nennen, wieder auffand, ist es möglich gewesen, sie anatomisch wieder herzustellen und ihren riesenhaften Bau kennen zu lernen.

Ich habe im Museum zu Hamburg das Skelet eines dieser Saurier gesehen, welches dreißig Fuß lang war. Trifft etwa mich, den Erdbewohner, das Loos, einen der Repräsentanten einer vorsündfluthigen Familie vor mir zu sehen? Nein, unmöglich! Doch sind die starken Zähne desselben auf das Eisen eingegraben, und an ihrem Abdruck erkenne ich, daß sie konisch sind, gleich denen des Krokodils.



Wir sind stumm vor Schrecken. Da kommen sie schon heran! Auf der einen Seite das Krokodil, auf der anderen die Schlange. Die übrigen sind verschwunden. Ich will Feuer geben. Hans hält mich durch ein Zeichen zurück. Die beiden Ungeheuer schießen fünfzig Toisen vom Floß entfernt vorüber, stürzen sich aufeinander, so daß sie in ihrer Wuth des Kampfes uns nicht gewahren.

Hundert Toisen vom Floß entfernt entspinnt sich der Kampf. Wir sehen deutlich die beiden Ungeheuer mit einander ringen.

Aber mir kommt's vor, als kämen jetzt die anderen Thiere herbei, um Theil an dem Kampf zu nehmen, das Meerschwein, der Wallfisch, die Eidechse, die Schildkröte. Ich sehe sie jeden Augenblick dabei, zeige sie dem Hans. Der schüttelt aber den Kopf verneinend.

»Tva, sprach er.

- Was! Zwei? Er behauptet, nur zwei ...

- Er hat Recht, rief mein Oheim, der das Fernrohr stets vor den Augen hatte.
- Das wäre!
- Ja! Das erste dieser beiden Ungeheuer hat die Schnauze eines Meerschweins, den Kopf einer Eidechse; die Zähne eines Krokodils, das hat uns getäuscht. Es ist das fürchterlichste der vorsündfluthigen Reptilien, der Ichthyosaurus!
- Und das andere?
- Das andere ist eine Schlange unter der hüllenden Schale einer Schildkröte, des ersteren furchtbarer Feind, der Plesiosaurus!«

Hans hatte Recht. Nur zwei Ungeheuer sind, welche so die Oberfläche des Meeres beunruhigen, und ich habe vor den Augen zwei Seereptile der Urzeit. Ich sehe das blutige Auge des Ichthyosaurus, so groß wie ein Menschenkopf, das von der Natur mit einem äußerst starken optischen Apparat versehen ist, so daß es dem Druck der Wasserschichten in der Tiefe widerstehen kann. Man hat dieses Thier mit Recht den Wallfisch der Saurier genannt, denn es ist eben so rasch und groß. Es mißt nicht weniger als hundert Fuß, und ich kann auf seine Größe schließen, wenn es seine Schwanzflossen vertikal über die Wellen herausstreckt. Seine enorme Kinnlade zählt, nach Angabe der Naturforscher, nicht minder als hundertzweiundachtzig Zähne.

Der Plesiosaurus, eine Schlange mit cylinderförmigem Leib und kurzem Schwanz, hat Tatzen, die wie Ruder geformt sind. Sein Leib ist ganz mit einer Schildkrötenschale bekleidet, und seinen biegsamen Schwanhals kann er dreißig Fuß aus dem Wasser herausstrecken.

Diese beiden Thiere bekämpfen sich einander mit unbeschreiblicher Wuth. Sie regen das Wasser berghoch auf bis zu unserem Floß hin, so daß wir zwanzigmal in Gefahr kommen umzuschlagen. Man hört ein wunderbar

starkes Zischen. Die beiden Thiere verwickeln sich in einander, so daß man sie nicht unterscheiden kann. Von der Wuth des Siegers ist Alles zu fürchten.

Eine, zwei Stunden verlaufen, und der Kampf dauert mit gleicher Hitze fort. Die Kämpfenden kommen dem Floß bald näher, bald entfernen sie sich. Wir halten uns unbeweglich, zum Feuern fertig.

Plötzlich verschwinden sie beide im Schooße der Wellen. Wird der Kampf in der Tiefe beendet werden?

.....
(Aus Digitale Bibliothek Nr. 105: Jules Verne, Gesamtwerk. Directmedia Publishing GmbH, Berlin, 2004
ISBN: 3-89853-505-3)

Jules Verne (1828 bis 1905) schrieb den Roman 1864. Es war der zweite Roman seiner „Voyages extraordinaires“ (Außergewöhnliche Reisen). Der deutsche Textauszug stammt aus der Ausgabe von 1874 des Verlages Hartleben, Wien, Pest, Leipzig.

Aufgaben:

1. Beim Lesen des Textes sind dir sicher die vielen Wörter aufgefallen, die damals anders geschrieben wurden als heute.
Schreibe 10 solcher Wörter ab und fasse sie in die heutige Schreibweise.
2. Einige Wörter waren dir sicher unverständlich, z. B. Toisen oder Fuß als Längenmaß.
1 Toise (auf deutsch: Klafter) entspricht ungefähr 2 Meter.
1 französischer Fuß war ungefähr 32,5 cm lang.
 - a. Rechne jetzt die Längenangaben im Text in Meter um.
 - b. Bekannt ist der englische Fuß (1 foot). Doch auch in Deutschland hatte früher jeder Staat sein eigenes Längenmaß. Informiere dich in Büchern oder im Internet und vergleiche die verschiedenen Längenmaße.
3. Wie endet wohl der Kampf der beiden Tiere? Schreibe dazu einen spannenden Schluss.
Denk aber daran, dass die Menschen ihre Reise fortsetzen werden.
4. Suche in Büchern oder im Internet Informationen über Ichthyosaurus und Plesiosaurus.
 - a. Schreibe dir das Aussehen, ihre Nahrung, ihre Länge und die Zeit, in der sie gelebt haben, auf. Vergleiche nun mit den Angaben im Text von Jules Verne. Was stellst du fest?
 - b. Der Untere Jura wird häufig auch als Lias oder Schwarzer Jura bezeichnet und entspricht ungefähr dem Zeitraum vor 200 bis 176 Millionen Jahren.
Hätte man in dieser Zeit Ichthyosaurier und Plesiosaurier beobachten können?
5. Vergleiche das Bild der Erstausgabe von 1864 mit der Markenausgabe von Guinea. Auf dieser ist ein Tylosaurus (ein Mosasaurier) und ein Elasmosaurus (ein Plesiosaurier) abgebildet. Suche in Büchern oder im Internet Informationen über den Tylosaurus und den Elasmosaurus.
Schreibe auf, wie der Text von Jules Verne zu korrigieren ist, damit er mit dem Bild von 1864 übereinstimmt.



Für alle, die sich für das Leben und Werk von Jules Verne interessieren, noch zwei gute Internetseiten:

www.jules-verne-club.de (in deutsch; mit vielen Links)

jv.gilead.org.il/stamps (in englisch; Briefmarkenausgaben zu J. Verne)

Literaturverzeichnis

Bücher:

Jedes Jahr erscheinen 3 bis 4 neue Bücher über Dinosaurier. Die Liste umfasst einige zur Zeit erhältliche Bücher. Erkunden Sie sich bitte in einer Buchhandlung oder im Internet.

Joachim Oppermann: Was ist Was. Dinosaurier

Tessloff Verlag GmbH + Co, Januar 1999, ISBN: 3788602554

Don-Oliver Matthies: Abenteuer-Labyrinth. Im Land der Dinosaurier

Edition Buecherbaer, Januar 2003, ISBN: 3401082000

Patricia Mennen: Alles über Dinosaurier

Ravensburger Buchverlag, Januar 2008, ISBN: 3473332682

Dinosaurierlexikon

Dorling Kindersley Verlag, August 2007, ISBN: 383101051X

Nigel Marven: Wissen erleben. Dinosaurier

Arena Verlag GmbH, Januar 2008, ISBN: 3401061844

John Malam, John Woodward: Dinosaurier

Dorling Kindersley Verlag, Januar 2007, ISBN: 3831009791

Hazel Richardson: Dinosaurier und andere Tiere der Urzeit

BLV Buchverlag GmbH & Co., August 2004, ISBN: 3405167655

Taschenlexikon Dinosaurier

Dorling Kindersley Verlag, September 2006, ISBN: 3831008868

Tim Haines, Paul Chambers: Dinosaurier - Giganten der Urwelt

Kosmos Verlags-GmbH, September 2007, ISBN: 3440109615

Helmut Werner: 1000 Dinosaurier

Naumann und Goebel, September 2007, ISBN: 3625115190

Angela Wilkes: Das große Bilderlexikon der Dinosaurier

Premio Verlag, September 2006, ISBN: 3867060223

Jinny Johnson: Das Lexikon der Saurier

Ravensburger Buchverlag, Juli 2006, ISBN: 347355118X

Rupert O. Matthews: Tessloffs Enzyklopädie Dinosaurier

Tessloff Verlag GmbH + Co, März 2005, ISBN: 3788613904

Dinosaurier

Naumann und Goebel, September 2007, ISBN: 3625116987

David Lambert: Dinosaurier

Coventgarden Verlag, August 2003, ISBN: 3831090165

Douglas Palmer: Der große Atlas der Urgeschichte in Bildern, Daten und Fakten

Area Verlag, August 2005, ISBN: 3899966104

Internet:

Das Internet bietet eine Fülle von Informationen.

Deutsch

www.dinosaurier-interesse.de
sauria.joachim-gabel.de
www.dinomania.info
www.dinosaurier-web.de
www.wissenmitlinks.de/dinosaurier

leute.server.de/frankmuster
www.dinodata.net
www.dino-web.com
www.dinowelt.de

Englisch

www.dinodata.net
www.palaeos.com

www.dinosauria.com
www.dinodictionary.com

Briefmarken

home.hetnet.nl/~7Etonveijd/

www.users.bigpond.com/delacroix/

Museen:

Unter www.dinosaurier-interesse.de/web/Linklisten/Museum.html findet man die unten aufgeführten Museen mit Beschreibung und Internet-Links.

Deutschland:

02625 Bautzen

Saurierpark Kleinwelka (Ortsteil Kleinwelka)
www.saurierpark.de

53115 Bonn

Goldfuß-Museum
www.paleontology.uni-bonn.de

10115 Berlin

Naturhistorisches Forschungsinstitut Museum
für Naturkunde
www.museum.hu-berlin.de

60325 Frankfurt am Main

Naturmuseum Senckenberg
www.senckenberg.de

31547 Rehburg-Loccum

Dinosaurierpark Münchehagen
www.dinopark.de

70191 Stuttgart

Staatliches Museum für Naturkunde
www.naturkundemuseum-bw.de

42103 Wuppertal

Fuhlrott-Museum Naturkundemuseum
für das Rheinland
www.fuhlrott-museum.de

72076 Tübingen

Paläontologische Sammlung
www.uni-tuebingen.de

44145 Dortmund

Museum für Naturkunde
museumfuernaturkunde.dortmund.de

73271 Holzmaden

Urwelt-Museum Hauff
www.urweltmuseum.de

45128 Essen

Ruhrlandmuseum
www.ruhrlandmuseum.de

76133 Karlsruhe

Staatliches Museum für Naturkunde
www.smnk.de

48143 Münster (NRW)

Geologisch-Paläontologisches Museum
www.uni-muenster.de

80333 München

Paläontologisches Museum
www.palmuc.de

83064 Kleinholzhausen/Obb.

Urweltmuseum Neiderhell
www.urweltmuseum.com

85072 Eichstätt

Jura-Museum
www.jura-museum.de

Österreich:**8344 Bad Gleichenberg**

Styrassic Park
www.styrassicpark.at/cms

Schweiz:

4001 Basel Naturhistorisches Museum
www.nmb.bs.ch

4500 Solothurn Naturmuseum
www.naturmuseum-so.ch

5070 Frick Sauriermuseum
www.sauriermuseum-frick.ch

90765 Fürth

Dinopark
www.paleotek.de/Dinopark-Fuerth

95444 Bayreuth

Urwelt-Museum Oberfranken
www.urwelt-museum.de

8032 Zürich Kulturama
www.kulturama.ch

8607 Aathal-Seegräben Sauriermuseum
www.sauriermuseum.ch

Verwendete Quellen:

www.wikipedia.de

www.dinosaurier-web.de

Dinosaurier, Neuer Kaiser Verlag, Klagenfurt, 1992, ISBN 3-7043-8002-4

Dinosaurier und Präh. Tiere, Mosaik Verlag, 2000, ISBN 3-8290-6113-7

Bildatlas Dinosaurier, Mosaik Verlag, 1993, ISBN 3-576-10355-4

Dinosaurier, Verlagsgruppe Weltbild, 2004, ISBN 3-8289-6031-6

Urzeit, Mosaik Verlag, 1993, ISBN 3-576-10276-0

Die Briefmarkenabbildungen stammen aus der Sammlung von Rudolf Hofer.

Autor: Rudolf Hofer, Rheinfelden, Schweiz

Lehrer für Mathematik, Geografie, Chemie, Informatik an der Sekundarstufe I.

Fachredaktor der ARGE „Bergbau und Geowissenschaften“.



ARBEITSGEMEINSCHAFT
BERGBAU UND GEOWISSENSCHAFTEN e. V. im BdPh
www.arge-bergbau-geowissenschaften.de



Ordne die Briefmarken richtig ein:

| | | |
|---|--|--|
| Echsenbeckensaurier: Pflanzenfresser (langer Hals), Fleischfresser (zweibeinig) | | |
| | | |
| | | |
| Vogelbeckensaurier: Zwei- oder vierbeinige Pflanzenfresser; mit oder ohne Panzerung | | |
| | | |
| | | |
| Andere Archosaurier: Flugsaurier, Krokodile | | |
| | | |
| Andere Reptilien: Schildkröten, Echsen und Meeressaurier | | |
| | | |
| | | |

Schneide die Briefmarken aus und ordne sie richtig ein. Klebe sie dann auf.



Kreuzwörterrätsel

Löse das Kreuzwörterrätsel und finde das Lösungswort beim Pfeil:
(Eventuell musst du bei den Texten die Briefmarken genauer anschauen).



| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

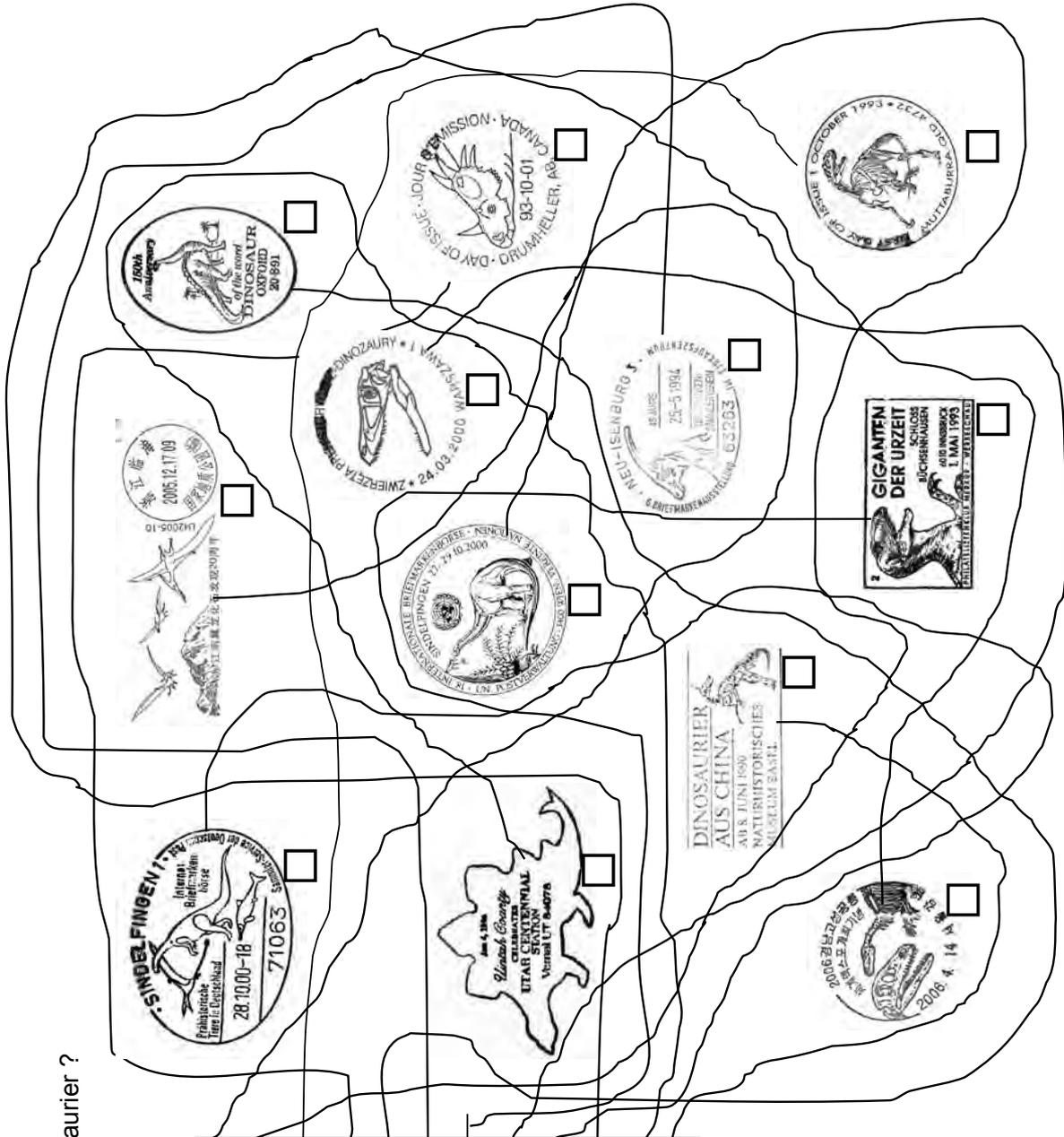
- 1 Trug dreieckige Platten auf dem Rücken.
 - 2 Waranverwandtes Meeresreptil aus der Kreidezeit.
 - 3 Kanadischer großer Fleischfresser.
 - 4 Kleiner Fleischfresser mit schrecklicher Kralle.
 - 5 Ein Prosauropode aus Kanada.
 - 6 Einer der frühesten Dinosaurier.
 - 7 Ein Meeresreptil mit langem Hals.
 - 8 Ein deutscher Prosauropode aus der Trias.
 - 9 Hatte lange Hörner wie ein Stier und war mit Triceratops verwandt.
 - 10 Der bekannteste Raubsaurier aus Nordamerika.
 - 11 Eigentlich ein Sauropode aus China, aber auf einer Marke von Angola.
 - 12 Ein Vogel mit Zähnen aus der Kreidezeit.
- ➔ Ein Zwergsauropode aus Norddeutschland.

Das Labyrinth

Welcher Weg führt zum entsprechenden Saurier ?

Gib jedem Stempel die richtige Nummer.

| | |
|----|-----------------|
| 1 | Pteranodon |
| 2 | Apatosaurus |
| 3 | Allosaurus |
| 4 | Styracosaurus |
| 5 | Diplodocus |
| 6 | Parasaurolophus |
| 7 | Tyrannosaurus |
| 8 | Velociraptor |
| 9 | Plateosaurus |
| 10 | Megaraptor |
| 11 | Stegosaurus |
| 12 | Tsintaosaurus |



Gib die richtige Antwort:

1. Ordne die geologischen Abschnitte in die richtige Reihenfolge (älteste zuerst) :
____ Kreide ____ Perm ____ Silur ____ Tertiär ____ Trias ____ Karbon

2. Gib an, was in diesem Zeitabschnitt wichtig ist:

Trias: _____

Jura: _____

Kreide: _____

3. Was war Pangäa: _____

4. Kreuze bei den folgenden Sätzen an, ob sie stimmen oder nicht stimmen:

| Stimmt | Stimmt nicht | |
|--------------------------|--------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Tyrannosaurus jagte auch den Stegosaurus. |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Archaeopteryx war der erste Vogelfund in Europa. |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Ichthyosaurus ist kein Dinosaurier. |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Plateosaurus und Diplodocus bildeten riesige Herden zusammen. |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Dimetrodon hatte ein großes Rückensegel. |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Kleine Dinosaurier weideten das Gras ab. |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Krokodile sind nah verwandt mit den Dinosauriern. |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Es gab auch nur hühnergroße Dinosaurier. |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Ankylosaurus ist ein Echtenbeckensaurier. |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Europasaurus ist ein Zwergsauropode. |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Compsognathus trug Federn wie Archaeopteryx. |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Giganotosaurus ist ein Sauropode. |

Lösungsmöglichkeit: Ordne die Briefmarken richtig ein

Echsenbeckensaurier:

| | | |
|---|---|---|
|  |  |  |
|  |  | |

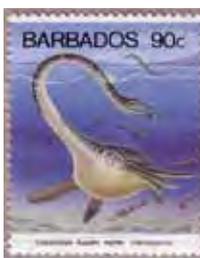
Vogelbeckensaurier:

| | | |
|---|--|--|
|  |  |  |
|  | | |

Andere Archosaurier:

| | | |
|---|---|---|
|  |  |  |
|---|---|---|

Andere Reptilien:

| | | |
|---|---|---|
|  |  |  |
|  |  |  |

Lösung: Kreuzworträtsel

Löse das Kreuzworträtsel und finde das Lösungswort beim Pfeil:
(Eventuell musst du bei den Texten die Briefmarken genauer anschauen).



| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | | | S | T | E | G | O | S | A | U | R | U | S | | | |
| 2 | M | O | S | A | S | A | U | R | U | S | | | | | | | | |
| 3 | | | | A | L | B | E | R | T | O | S | A | U | R | U | S | | |
| 4 | | | | D | E | I | N | O | N | Y | C | H | U | S | | | | |
| 5 | M | A | S | S | O | S | P | O | N | D | Y | L | U | S | | | | |
| 6 | | | | | E | O | R | A | P | T | O | R | | | | | | |
| 7 | | | | | E | L | A | S | M | O | S | A | U | R | U | S | | |
| 8 | | | | | | P | L | A | T | E | O | S | A | U | R | U | S | |
| 9 | T | O | R | O | S | A | U | R | U | S | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | T | Y | R | A | N | N | O | S | A | U | R | U | S |
| 11 | | | | | | S | H | U | N | O | S | A | U | R | U | S | | |
| 12 | | | | | | H | E | S | P | E | R | O | R | N | I | S | | |

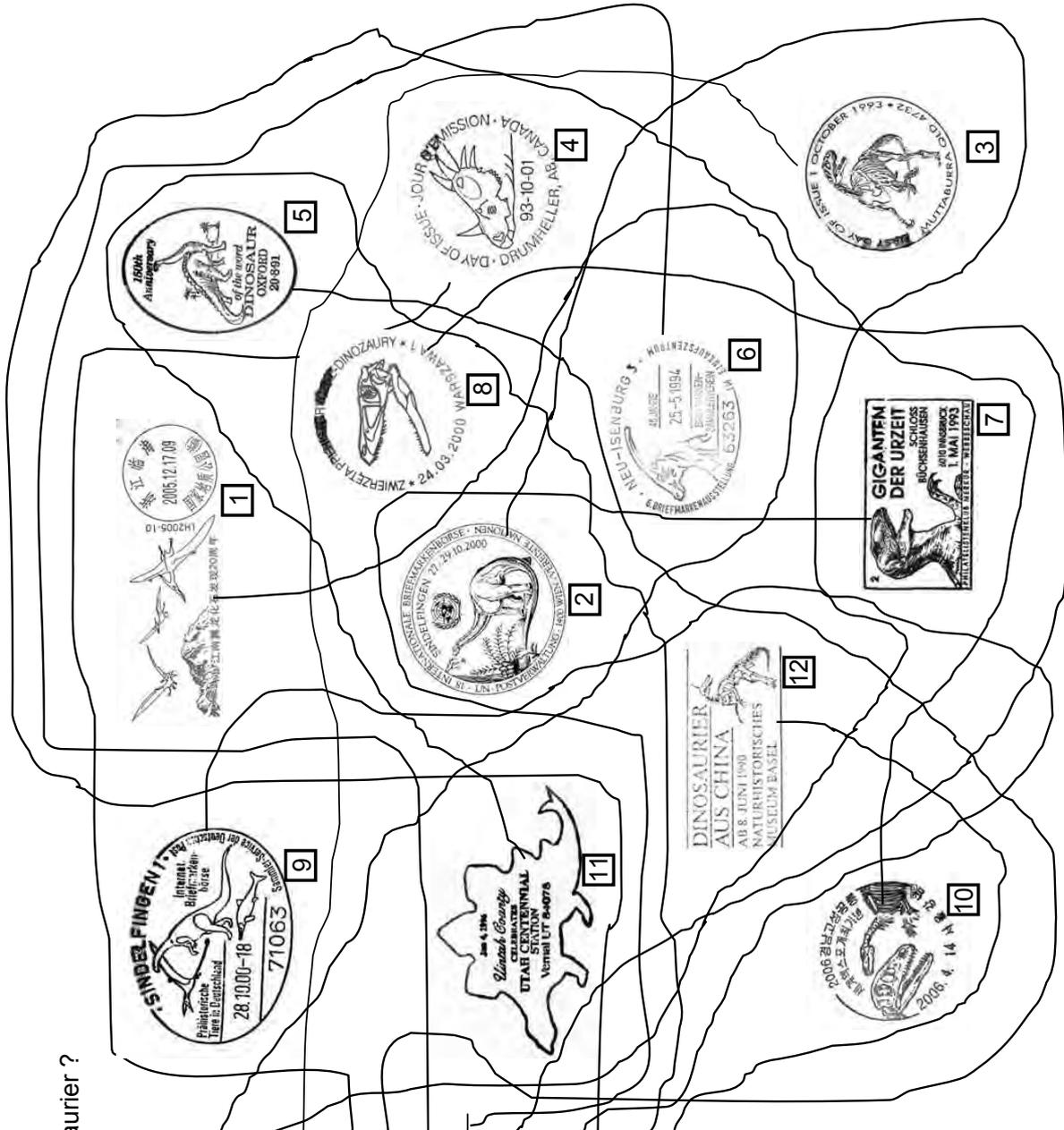
- 1 Trug dreieckige Platten auf dem Rücken.
 - 2 Waranverwandtes Meeresreptil aus der Kreidezeit.
 - 3 Kanadischer großer Fleischfresser.
 - 4 Kleiner Fleischfresser mit schrecklicher Krallen.
 - 5 Ein Prosauropode aus Kanada.
 - 6 Einer der frühesten Dinosaurier.
 - 7 Ein Meeresreptil mit langem Hals.
 - 8 Ein deutscher Prosauropode aus der Trias.
 - 9 Hatte lange Hörner wie ein Stier und war mit Triceratops verwandt.
 - 10 Der bekannteste Raubsaurier aus Nordamerika.
 - 11 Eigentlich ein Sauropode aus China, aber auf einer Marke von Angola.
 - 12 Ein Vogel mit Zähnen aus der Kreidezeit.
- ➔ Ein Zwergsauropode aus Norddeutschland.

Lösung: Das Labyrinth

Weicher Weg führt zum entsprechenden Saurier ?

Gib jedem Stempel die richtige Nummer.

| | |
|----|-----------------|
| 1 | Pteranodon |
| 2 | Apatosaurus |
| 3 | Allosaurus |
| 4 | Styracosaurus |
| 5 | Diplodocus |
| 6 | Parasaurolophus |
| 7 | Tyrannosaurus |
| 8 | Velociraptor |
| 9 | Plateosaurus |
| 10 | Megaraptor |
| 11 | Stegosaurus |
| 12 | Tsintaosaurus |



Lösung: Gib die richtige Antwort

1. Ordne die geologischen Abschnitte in die richtige Reihenfolge (älteste zuerst) :

5 Kreide 3 Perm 1 Silur 6 Tertiär 4 Trias 2 Karbon

2. Gib an, was in diesem Zeitabschnitt wichtig ist:

- Trias: ✓ Klima war mild und warm bis heiß. Im Binnenland Wüstengebiete.
 ✓ Bäume wie Nadelhölzer und Ginkgo, dazu Farne und Baumfarne.
 ✓ Aufschwung der Reptilien mit fast allen Gruppen.

- Jura: ✓ Auseinanderbrechen von Pangäa. Änderung des Klimas.
 ✓ Baumriesen wie Mammutbaum, Kiefern, Palmfarne, Farne und Schachtelhalm.
 ✓ Erste Blütezeit der Dinosaurier. Erste Vögel und Säuger.

- Kreide: ✓ Deutliche Trennung der Kontinente. Feuchtwarmes Klima. Erste Blütenpflanzen.
 ✓ Getrennte Entwicklung von Dinosaurierarten, Kleinsäugetern und Vögeln.
 ✓ Am Ende Aussterben von Dinosauriern, Meeressäuriern und Flugsauriern.

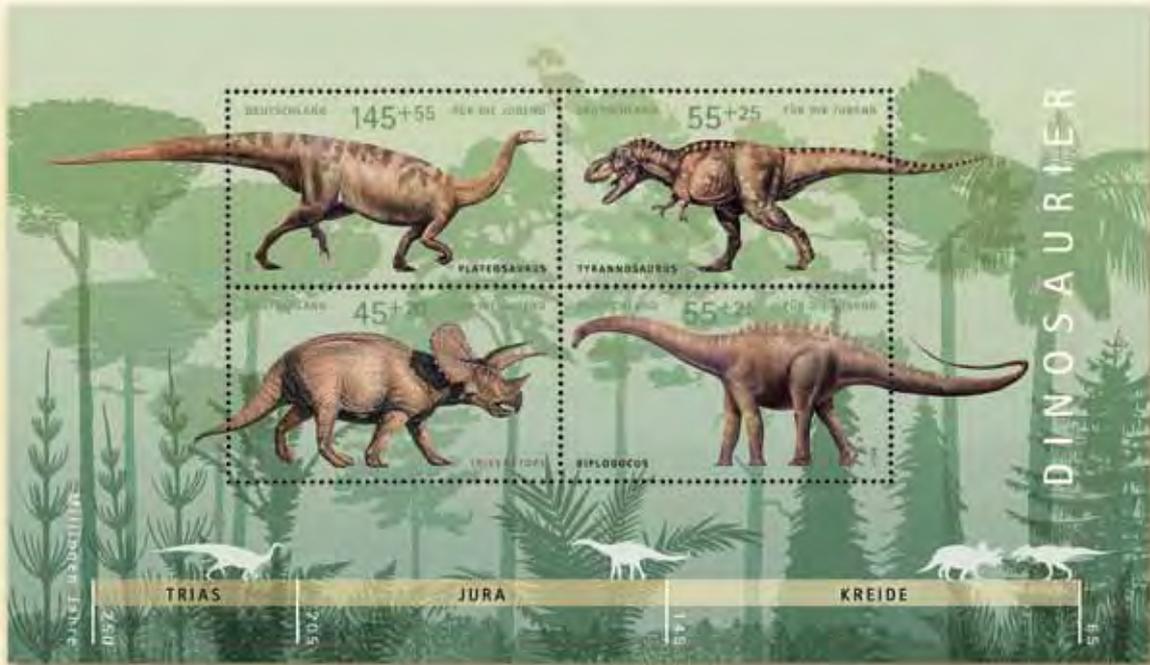
3. Was war Pangäa: ✓ Alle heutigen Kontinente zu einem Superkontinent vereinigt.

4. Kreuze bei den folgenden Sätzen an, ob sie stimmen oder nicht stimmen:

| Stimmt | Stimmt nicht | |
|--------|--------------|---|
| | ✓ | Tyrannosaurus jagte auch den Stegosaurus. |
| ✓ | | Archaeopteryx war der erste Vogelfund in Europa. |
| ✓ | | Ichthyosaurus ist kein Dinosaurier. |
| | ✓ | Plateosaurus und Diplodocus bildeten riesige Herden zusammen. |
| ✓ | | Dimetrodon hatte ein großes Rückensegel. |
| | ✓ | Kleine Dinosaurier weideten das Gras ab. |
| ✓ | | Krokodile sind nah verwandt mit den Dinosauriern. |
| ✓ | | Es gab auch nur hühnergroße Dinosaurier. |
| | ✓ | Ankylosaurus ist ein Echtenbeckensaurier. |
| ✓ | | Europasaurus ist ein Zwergsauropode. |
| | ✓ | Compsognathus trug Federn wie Archaeopteryx. |
| | ✓ | Giganotosaurus ist ein Sauropode. |

Jugendmarken 2008

Seit 1965 fördert die Stiftung Deutsche Jugendmarke e.V. mit den Zuschlägen aus dem Verkauf der Sonderpostwertzeichen »Für die Jugend« Projekte aus dem Bereich der Kinder- und Jugendhilfe. Mit den Mitteln können insbesondere die Freien Träger der Kinder- und Jugendhilfe viele notwendige Vorhaben durchführen. Damit wird unseren Kindern und Jugendlichen geholfen und ihnen bessere Entwicklungs- und Lebenschancen gegeben.



Die Sonderpostwertzeichen mit den Zuschlägen »Für die Jugend« ermöglichen schnelle und unbürokratische Hilfen bei aktuellen Problemen der Kinder- und Jugendhilfe. Ihre Wirkung wird durch sichtbare Erfolge deutlich - fordern Sie den aktuellen Jahresbericht 2007 bei der

**Stiftung Deutsche Jugendmarke e. V.
Maximilianstraße 28d, 53111 Bonn**

an und lassen Sie sich über die Leistungen unterrichten, die mit den Zuschlägen aus dem Verkauf der Jugendmarken im vergangenen Jahr erzielt werden konnten. Die Jugendmarken 2008 erscheinen am 4. September 2008 als Blockausgabe und zeigen Rekonstruktionen der Dinosaurier „TRICERATOPS“ (45 + 20 Cent), „DIPLODOCUS“ (55 + 25 Cent), „TYRANNOSAURUS“ (55 + 25 Cent), und „PLATEOSAURUS“ (145 + 55 Cent).

Die Niederlassung Philatelie (Versandstelle für Postwertzeichen) in 92628 Weiden hält die Jugendmarken 2008 vom 4. September 2008 bis zum 31. Juli 2009 zur Verfügung.

Nähere Informationen und philatelistische Angebote unter www.jugendmarke.de.

Verlangen Sie am Postschalter ausdrücklich

Jugendmarken





Das außergewöhnliche

Freizeiterlebnis


**DINO
PARK**
Münchehagen

Dinosaurierfreilichtmuseum
Nähe Steinhuder Meer · an der B441
31547 Rehburg-Loccum
OT Münchehagen · Alte Zollstraße 5
Tel.: 05037/2075 · Fax: 05037/5739
www.dinopark.de · dino-park@t-online.de

Aktuelle Öffnungszeiten
auf Anfrage oder im Internet

