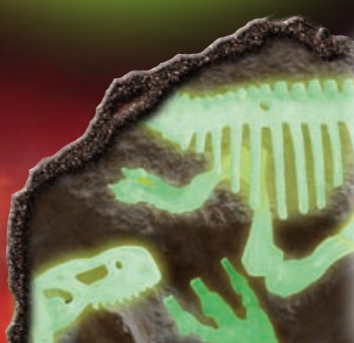


# Flug-saurier

NACHT-LEUCHTEND



**KOSMOS**

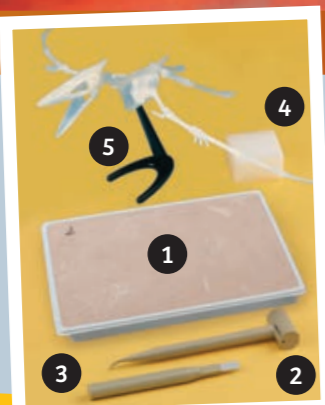
**Inhalt**

0715881 AN 130317  
© 2015, 2017 Franckh-Kosmos Verlags-GmbH & Co. KG, Stuttgart  
Pfizerstr. 5-7, D-70184 Stuttgart  
Tel. +49 (0)711 2191-343  
kosmos.de  
service@kosmos.de

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen, Netzen und Medien. Wir übernehmen keine Garantie, dass alle Angaben in diesem Werk frei von Schutzrechten sind.

Projektleitung: Dr. Mark Bachofer  
Text: Ruth Schildhauer, Mark Bachofer, Stefanie Bernhart  
Konzept Anleitung: Atelier Bea Klenk, Berlin  
Illustrationen, Satz und Layout: Frieder Werth, Horb  
Fotos: netsuthep@stockphoto.com  
(Hand mit Fußabdruck); creativcollection.com (Meteor); S. U. Vidovic, D. M. Martill (wikipedia CC-BY-2.5, Flugsaurierfossil); Kosmos-Archiv (Pangäa); alle weiteren Fotos F. Werth, Horb.

Technische Änderungen vorbehalten  
Printed in Thailand / Imprimé en Thaïlande



- 1 Ausgrabungsblock mit darin verborgenen Skelett-Teilen
- 2 Hammer
- 3 Meißel
- 4 Schwamm
- 5 Schwarzer Aufstellfuß

Was du zusätzlich brauchst: Zeitungspapier, Wasser, kleine Schale, Küchenpapier

Sollten Teile des Kastens fehlen oder fehlerhaft sein, wende dich bitte an den Kosmos-Kundenservice: Telefon +49 (0)711 2191-343 oder experimentierkaesten@kosmos.de

**Liebe Eltern!**

Bitte stehen Sie Ihrem Kind beim Freilegen des Flugsaurierskeletts zur Seite, unterstützen und begleiten Sie es. Lesen Sie vor Versuchsbeginn die Anleitung gemeinsam durch und befolgen Sie diese. Bitte achten Sie auch darauf, dass keine Teile des Kastens in die Hände von kleineren Kindern gelangen, insbesondere auch nicht die nach dem Ausgraben als Abfall zurückbleibenden Gipsteile. Diese können Sie im Hausmüll entsorgen.

**Sicherheitshinweise**

**ACHTUNG!** Nicht geeignet für Kinder unter 7 Jahren. Benutzung unter Aufsicht von Erwachsenen. Anweisung vor Gebrauch lesen, befolgen und nachschlagebereit halten.

Einzelteile dieses Kastens haben funktionelle scharfe Spitzen, Ecken oder Kanten. Es besteht Verletzungsgefahr.

**ACHTUNG!** Nicht für Kinder unter 3 Jahren geeignet. Erstickungsgefahr, da kleine Teile verschluckt oder eingeatmet werden können.

Beim Ausgraben die Gebrauchsanleitung beachten. Kleine Kinder oder Tiere vom Experimentierplatz fernhalten. Am Experimentierplatz nicht essen oder trinken. Der Gipsblock soll langsam und nicht trocken bearbeitet werden, damit keine Splitter oder Stäube entstehen. Das Gipsmaterial nicht in Mund oder Augen bringen. Alle Geräte und den Arbeitsplatz nach dem Gebrauch reinigen. Nach Benutzung Hände waschen!

Verpackung und Anleitung aufbewahren, da sie wichtige Informationen enthalten.

**Hallo liebe Dinoforscherinnen und Dinoforscher!**

Mit diesem Kasten wirst du zu einem echten Erforscher der Urzeittiere. Diese Wissenschaftler werden auch Paläontologen genannt (Aussprechhilfe: Palä-onto-Loge). Mit dem beiliegenden Werkzeug kannst du das Skelett eines Pterosaurius ausgraben und zusammenbauen. Die Flugsaurier bilden eine eigene Gruppe, die mit den Dinosauriern verwandt ist.

Niemals hat ein Mensch einen lebenden Flugsaurier gesehen, denn sie starben aus lange bevor es Menschen gab. Alles was wir über die Tiere wissen, haben Paläontologen aus Knochenfunden abgelesen.

Viel Spaß beim Erforschen dieser fliegenden Giganten!



**So gräbst du das Fossil aus**

**SCHRITT 1**

Suche dir einen geeigneten Arbeitsplatz. Es sollten dort auch mal ein paar Gipsbrocken daneben fallen dürfen. Außerdem muss der Ort unempfindlich gegenüber Staub und Wasser sein. Bei schönem Wetter kannst du auch ins Freie gehen.

Am besten geeignet ist eine ebene, unempfindliche Tischplatte, die du mit einigen Schichten Zeitungspapier abdeckst.

Lege dir den Ausgrabungsblock und das Werkzeug zurecht – außerdem eine kleine Schale mit Wasser.

**SCHRITT 2**

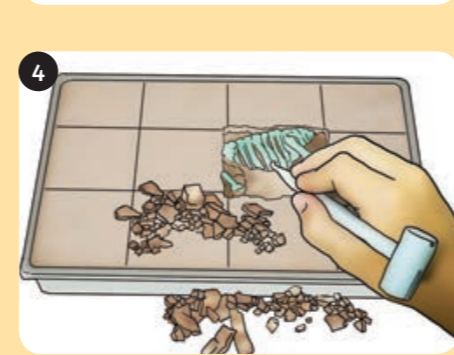
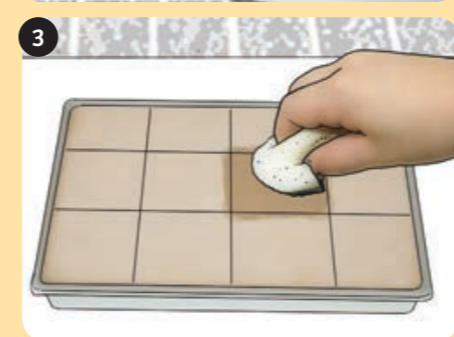
Gehe beim Ausgraben vor wie ein Paläontologe, das ist ein Forscher, der Funde aus der Urzeit untersucht. Teile deine Fundstelle in Suchquadrate ein. Lege dazu den trockenen Schwamm auf den Gipsblock. Ritze mit dem Meißel und mit Hilfe des Lineals ein „Gittermuster“ in die Oberfläche. Die einzelnen Felder sollten etwa der Größe des Schwammes entsprechen.

**SCHRITT 3**

Fange nun in einem beliebigen Suchquadrat mit dem Ausgraben an. Tränke zuerst den Schwamm in der Wasserschüssel mit Wasser. Lege ihn dann auf ein Suchquadrat und drücke ihn vorsichtig aus.

**SCHRITT 4**

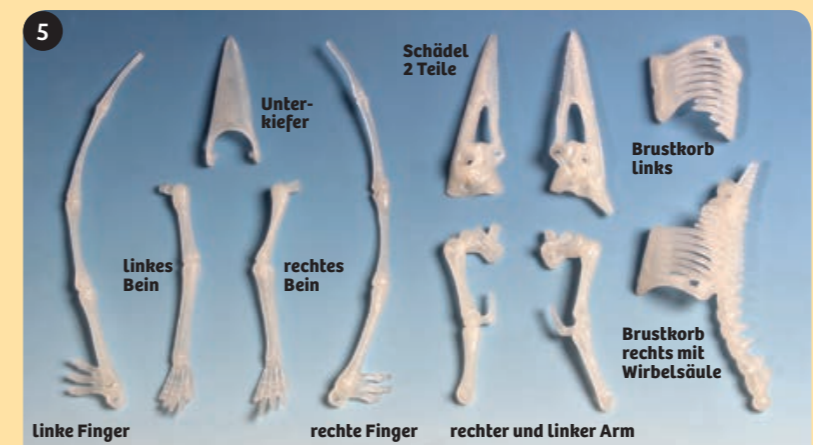
Der Gips im Suchquadrat wird durch das Wasser ganz weich und du kannst nun mit dem Meißel die Oberfläche freikratzen. An etwas härteren Stellen kannst du vorsichtig mit Hammer und Meißel weitergraben. Sobald du auf das Skelett stößt, versuche vorsichtig darum herum weiterzugraben. Verwende dazu auch den Haken am Ende des Hammergriffs.



**TIPP!** Grabe nicht nur in die Tiefe, sondern immer auch flächig und seitlich von deinem Startpunkt.

**SCHRITT 5**

Gehe nun so wie beim ersten Suchquadrat Schritt für Schritt auch bei den anderen Suchquadraten vor – bis du nach und nach alle Teile des Skeletts freigelegt hast. Auf dem Bild siehst du eine Übersicht aller im Block verborgenen Knochen. So weißt du, welche Teile dir noch fehlen und wie sie aussehen.

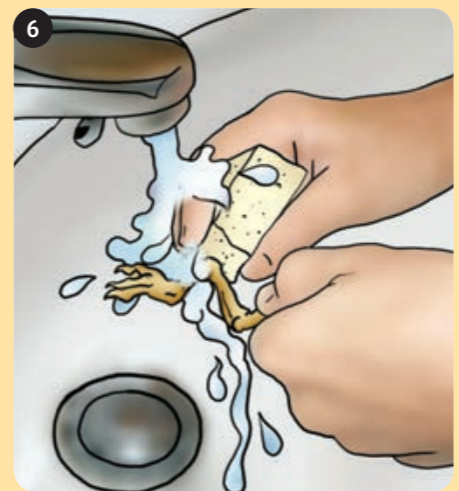


**SCHRITT 6**

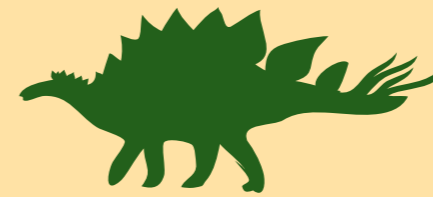
Zum Schluss reinigst du alle Skelett-Teile. Dazu nimmst du am besten fließendes Wasser und den Schwamm zu Hilfe.

**TIPP!** Verschließe den Stöpsel des Waschbeckens, damit keine Teile verloren gehen!

Lass dann alle Knochen auf einem Küchenpapier trocknen, bevor du sie zusammensetzt.



**ACHTUNG!** Nach der Ausgrabung und Reinigung deines Skeletts solltest du deine Hände gründlich waschen und deinen Arbeitsplatz säubern. Das Zeitungspapier mit den Gipsresten kannst du im Hausmüll entsorgen.



**Nachgehakt**



**WOHER WISSEN WIR SO VIEL ÜBER DINOSAURIER?**

Auf unserer Erde gab es vor langer Zeit viele Tiere und Pflanzen, die es heute nicht mehr gibt. Die Dinosaurier zum Beispiel sind schon vor langer Zeit **ausgestorben**. Aber es kommt vor, dass Reste von ihren Körpern über die vielen Jahre erhalten geblieben sind. Im Gestein finden sich Knochen, Hautabdrücke oder Fußspuren – eben **Fossilien**.

Forscher graben diese Funde aus, untersuchen und vergleichen sie. Und so haben die **Wissenschaftler** vor ca. 200 Jahren herausgefunden, dass die Überreste von gewaltigen Tieren stammen. Davor hielt man sie für die Überreste menschenähnlicher Riesen!

**WIE FOSSILIEN ENTSTANDEN**

- 1 Wenn ein Tier starb, fraßen Aasvertilger die Reste, oder sie zerfielen mit der Zeit. Nur in seltenen Fällen blieben **Knochen** oder **Abdrücke** erhalten. Das geschah zum Beispiel, wenn sie in Faulschlamm eingebettet wurden. Er ist fast frei von Sauerstoff und bewahrt daher die Reste.
- 2 Mit der Zeit lagerten sich weitere **Schichten** darüber und deckten die Tierreste schützend zu. Zwar zerfiel das Fleisch rasch, aber dafür drang oft mineralreiches Grundwasser in die entstandenen Hohlräume. Dadurch „**versteinerte**“ der ins Gestein eingebettete Knochen: Das Knochenmaterial wurde durch Stein ersetzt, die Formen aber blieben erhalten.
- 3 An manchen Stellen trugen dann **Regen** und **Wind** im Laufe der Jahrmillionen die aufliegenden Gesteinsschichten ab, sodass die Fossilien wieder auftauchten und ausgegraben werden konnten.



**WOHER WEISS MAN WIE ALT EIN FOSSIL IST?**

Natürlich möchten wir wissen, wann eine bestimmte Tierart existiert hat, wie alt also das Fossil ist. Dafür gibt es mehrere Methoden. So weiß man etwa, dass bei ungestörter Folge von **Gesteinsschichten** die unteren älter sind als die oberen – ähnlich wie beim Zeitungstapel im Wohnzimmer. Das zeigt also eine zeitliche Reihenfolge der im Gestein eingebetteten Fossilien. Zudem aber gibt es in der Natur Atome, die **radioaktiv** sind und sich mit einer bekannten Rate in andere Atome umwandeln. Aus dem Verhältnis beider Atomarten kann ermittelt werden, wie alt das Fossil oder die Gesteinsschicht ist, in der es liegt.



## So baust du das Skelett zusammen

### SCHRITT 1

Beginne mit den beiden Teilen des Brustkorbes. Die zwei Hälften werden mit den Steckverbindungen an der Wirbelsäule und am Brustbein verbunden.



### SCHRITT 2

Nun werden die Hinterbeine mit den Steckverbindungen an den Beckenknochen fixiert. Dabei sollten die leicht gekrümmten Zehenglieder nach oben zeigen.



### SCHRITT 3

Anschließend werden die Armknochen mit dem Schultergürtel verbunden. Die dornähnlichen Knochen zwischen Unterarm und Mittelhand sollten hierbei nach vorn zeigen, die Steckverbindung für die Finger zeigt nach oben.



### SCHRITT 4

Jetzt werden noch die Fingerknochen an der Mittelhand befestigt, die drei kurzen Finger zeigen dabei nach vorne.



### SCHRITT 5

Der Schädel besteht aus zwei Hälften und dem Unterkiefer. Bevor du ihn ganz zusammendrückst, wird er über das Kugelgelenk am Hals gesteckt.



### SCHRITT 6

Zuletzt kannst du noch den schwarzen Standfuß zusammenfügen und deinen Flugsaurier darauf befestigen. Oder du lässt das Skelett an einem transparenten Faden von der Zimmerdecke schweben.



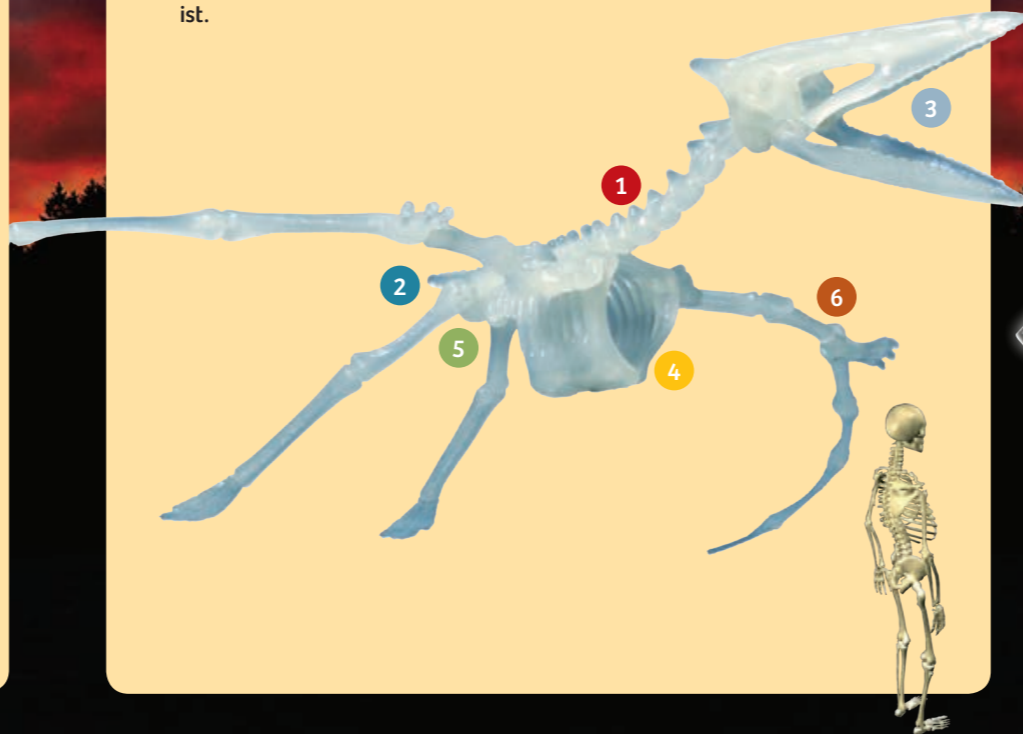
## Nachgehakt

### DAS SKELETT DES FLUGSAURIERS

Schaue dir dein zusammengesetztes Skelett genau an und vergleiche es mit Skeletten heutiger Tiere oder auch mit uns Menschen.

- 1 Die **Wirbelsäule** zeigt, dass die Flugsaurier Wirbeltiere waren – so wie wir Menschen, aber auch alle anderen Säugetiere. Und natürlich auch die Dinosaurier, Vögel, Reptilien, Amphibien und Fische, nicht aber zum Beispiel Insekten oder Schnecken. Die Wirbelsäule trug den Schädel, die Rippen, das Becken und die Vorder- und Hinterbeine.
- 2 Hinten lief sie in einen kurzen **Schwanz** aus. Es gab aber auch Flugsaurier, die einen langen Schwanz hatten, der vielleicht zur Steuerung beim Fliegen diente.
- 3 Der **Schädel** ist im Vergleich zum Körper erstaunlich groß. Mit seinem riesigen Schnabel ähnelt er dem Kopf der Vögel – allerdings gibt es einen wesentlichen Unterschied: Heutige Vögel haben keine Zähne.
- 4 Die **Rippen** bilden den Brustkorb. Dieser stabilisiert den Körper und schützt die inneren Organe.
- 5 An den **Beckenknochen** sitzen die Hinterbeine aus Oberschenkel, Unterschenkel und Füßen mit Krallen.
- 6 Besonders auffällig sind natürlich die **Arme**. Sie bestehen aus Oberarm, Unterarm und der stark verlängerten Mittelhand. Dort sitzen drei mit Krallen versehene Finger. Der fünfte Finger hat sich zurück entwickelt. Der vierte Finger aber ist sehr lang, an ihm war die Flughaut aufgespannt.

Das unterscheidet Flugsaurier von Vögeln, bei denen der ganze Vorderarm den Flügel bildet, oder Fledermäusen, deren Flughaut an vier Fingern aufgespannt ist.



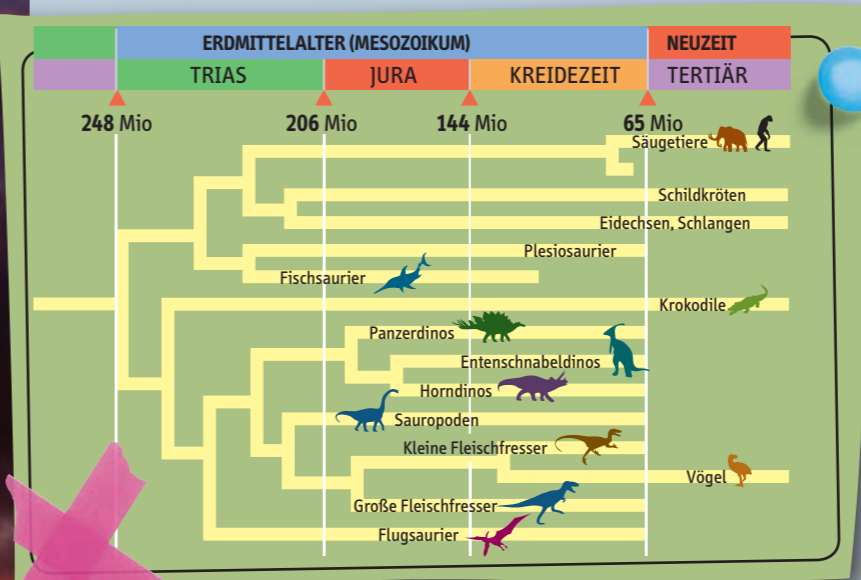
## Nachgehakt

### ? WANN LEBTEN DIE FLUGSAURIER?

Vor gut **230 Millionen Jahren** entwickelten sich Dinosaurier und Flugsaurier aus Reptilien. Über 160 Millionen Jahre lang beherrschten sie die Erde. Zum Vergleich: Menschen unserer Art gibt es erst seit knapp 150 000 Jahren.

Das Zeitalter, in dem die Dinos gelebt haben, wird **Erdmittelalter** genannt. Es wird in drei Zeitabschnitte unterteilt: **Trias, Jura und Kreide**.

Im Laufe dieser Abschnitte entstanden immer wieder neue Dino-Arten, existierten einige Jahrmillionen und starben dann wieder aus. Die vielen Arten, die wir kennen, haben also keineswegs gleichzeitig gelebt.

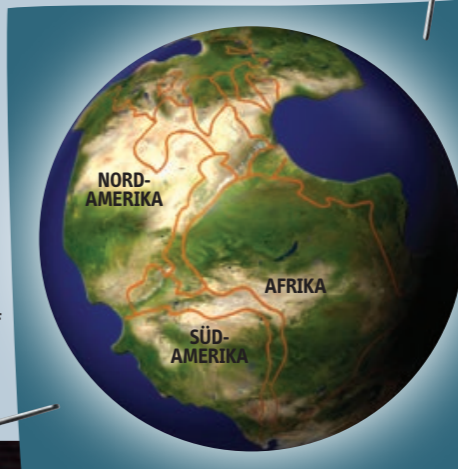


### WIE SAH DIE WELT ZUR ZEIT DER DINOS AUS?

Das Klima war viel wärmer und feuchter – und zwar überall auf der Erde. Die pflanzenfressenden Dinos fanden Farne, Nadel-, Mammut- oder Ginkgobäume als Nahrung. Blütenpflanzen und Laubbäume entwickelten sich erst gegen Ende des Dino-Zeitalters.

Und auch ein Globus hätte zur Zeit der Dinosaurier anders ausgesehen als heute. Zu Beginn der Dino-Zeit waren nämlich alle Erdteile noch zu einem Riesenkontinent vereint. Er wird „**Pangäa**“ genannt. Später brach dieser Super-Kontinent auseinander und die Bruchstücke wurden zu den heutigen **Erdteilen**.

Das ist auch der Grund, warum sich auf allen heutigen Kontinenten Überreste der Dinosaurier finden.



## Nachgehakt

### PTEROSAURIER – FLIEGENDE URZEITWESSEN

Flugsaurier waren die ersten fliegenden Wirbeltiere. Manche waren kaum größer als ein Spatz, andere brachten es auf bis zu **20 Meter Flügelspannweite**. Ihre Flügel hatten keine Federn, sondern eine zähe Flughaut, ähnlich wie heute die der Fledermäuse.

Einige Flugsaurier trugen am Kopf einen **Knochenkamm**, dessen Funktion noch unbekannt ist. Manche hatten einen langen **Schwanz**, vermutlich zum Steuern. Ihre Knochen waren hohl, aber durch Brücken und schwammartige Strukturen verfestigt und dadurch leicht und dennoch fest.

Alle uns heute bekannten Flugsaurier waren **Fleischfresser**. Die kleineren, geschwänzten Arten waren vermutlich geschickte Flieger, die im Flug mit ihrem spitzen **Schnabel** Fische aus dem See- oder Meerwasser holten. Andere standen im flachen Wasser und pickten Krebse und Muscheln auf.

### WARUM DAS SKELETT IM DUNKELN LEUCHTET

Bei Tageslicht sehen die Knochen deines Flugsaurier-Skeletts weißlich aus. Betrachtet du sie aber im Dunkeln, beginnen sie gelblich grün zu leuchten. Das wirkt gruselig, man könnte an den Geist eines längst verstorbenen Dinos denken...

Das Ganze hat aber eine ganz natürliche Ursache. Im Kunststoff der Knochen ist ein nachleuchtender Farbstoff enthalten. Dieser Stoff heißt Zinkulfid und speichert Licht von der Sonne oder von einer Lampe, die auf das Skelett scheint. Und im Dunkeln wird das gespeicherte Licht dann eine Weile lang wieder abgegeben.

Du kannst den nachleuchtenden Farbstoff aber jederzeit wieder „aufladen“.



### ? WARUM GIBT ES HEUTE KEINE DINOS MEHR?

Am Ende der Kreidezeit starben die letzten Dinosaurier-Arten aus. Aber warum?



Am wahrscheinlichsten ist die Theorie, dass ein **Meteorit** einen riesigen Krater auf der Erde hinterlassen hat. Ein Meteorit ist ein Stein, der nicht verglüht, wenn er sich der Erde nähert. Entweder die Dinos wurden unter dem Stein begraben oder starben durch die folgende **Flutwelle** oder die **Staubwolke**, die die Sonne verdunkelte, sodass es kälter wurde.

Möglich ist auch, dass es einen sehr heftigen **Vulkanausbruch** gab, der das Klima der Erde veränderte.

Oder es entwickelten sich neue Tier- und Pflanzenarten, sodass die Dinos nicht mehr ihr gewohntes Futter finden konnten.