

Dinosaurier und Paläontologie

In diesem Spickzettel findet ihr zusätzliche Informationen zum Materialpaket *Dinosaurier und Paläontologie*.

- [allgemeine Infos und typische Fallstricke rund um Dinosaurier](#) Seite 1
- [Übersicht aller Texte und der darin behandelten Themen](#) Seite 3
- [Anmerkungen und zusätzliche Infos zu den Texten](#) Seite 9
- [Anmerkungen und zusätzliche Infos zu den Illustrationen](#) Seite 19
- [Übersicht und Downloadlinks zu fertigem Beispielmateriale](#) Seite 23
- [Tipps zu weiterführender Literatur](#) Seite 25

ALLGEMEINE INFOS

WISSENSCHAFTLICHE QUELLEN

Wir haben aktuelle Quellen (letzter Stand: September 2021) für unsere Texte und Illustrationen verwendet. Wissenschaftler*innen gewinnen jedoch immer wieder neue Erkenntnisse, und Informationen sind dadurch schnell veraltet. Das kann auch mit unseren Texten passieren! Wenn dir also auffällt, dass es zu irgendetwas neue Informationen gibt, dann schreib uns doch gerne eine E-Mail an: redaktion@worksheetcrafter.com. Vergiss nicht, gleich deine Quelle mit anzugeben.

TEXTE IN EINFACHER SPRACHE

Die Texte wurden größtenteils nur sprachlich vereinfacht. An ein paar Stellen wurde aber auch inhaltlich vereinfacht, wenn nötig. Wir hoffen, dass so möglichst vielen Kindern die Texte zugänglich gemacht werden können.

Da die Texte nach Sinnzusammenhang in viele handliche Absätze unterteilt sind, kannst du sie sehr leicht kürzen und so auch inhaltlich vereinfachen, indem du einzelne Absätze einfach herauslöschst.

DINOSAURIER SIND KEINE FLUGSAURIER UND MEERESSAURIER

Flugsaurier wie *Pterodactylus* und Meeressaurier wie *Plesiosaurus* gehören nicht zu den Dinosauriern. Sie lebten etwa zur gleichen Zeit und haben einen gemeinsamen Vorfahren. Es sind also auch Reptilien, aber sie gehören eben nicht zu den Dinosauriern. Darum findest du sie in unseren Inhalten und Materialien höchstens am Rande erwähnt.



DINOSAURIER UND PALÄONTOLOGIE

FALLSTRICKE BEI DINOSAURIERNAMEN

1. Sehr viele Dinosauriergruppen sind nach ihren berühmtesten Vertretern benannt. Zum Beispiel gehört Tyrannosaurus zu den verschiedenen **übergeordneten Gruppen**: Tyrannosaurinae, Tyrannosauridae und Tyrannosauoidea. Tyrannosaurus ist nur eine Gattung neben vielen anderen in diesen Gruppen.



Tyrannosaurier
≠
Tyrannosaurus

In verschiedenen deutschen Texten werden **Plurale** wie „Tyrannosaurier“ unterschiedlich verwendet: mal für mehrere Tyrannosaurus, was eher eine umgangssprachliche Nutzung ist, mal als Bezeichnung für solche übergeordneten Gruppen, was eher der wissenschaftlichen Verwendung entspricht. Falls der lateinische Gattungsname eingedeutscht wird – zum Beispiel „der Stegosaurier“ statt „der Stegosaurus“, besteht das Problem sogar im Singular.

Um Verwirrung und Verwechslungen zu vermeiden, verzichten wir fast komplett auf solche deutschen Plurale. An den wenigen Stellen, wo das nötig und sinnvoll war, findest du bei den Text-Anmerkungen eine entsprechende Info. Stattdessen nutzen wir den Singular, den wir grundsätzlich nie eingedeutscht haben.

Im Englischen gibt es übrigens analog das gleiche Problem, beispielsweise bei „tyrannosaurs“.

2. Sowohl umgangssprachlich als auch in der Wissenschaft werden oft nur die **Gattungsnamen** benutzt. Also beispielsweise „Triceratops“ statt „Triceratops horridus“. Zum einen ist es sehr schwer, bei Fossilien Unterschiede zwischen Arten auszumachen. Zum anderen ist oft ohnehin nur eine Art in der Gattung bekannt, etwa bei Tyrannosaurus.

Auch wir machen das in den Texten so. Die wichtigsten Artnamen kannst du in unserem Text *Dinosaurier-Steckbriefe* nachlesen. Mehr und auch kindgerechte Infos zum Unterschied zwischen Art- und Gattungsnamen findest du im Text: *Triceratops – schaut mich an, ich bin super!*



Triceratops | horridus
GATTUNG | ART
Normalerweise
genügt die
Gattung.

INFORMATIONEN ZU DEN TEXTEN

Du findest die Texte in deinem Worksheet Crafter unter *Deutsch-Aufgaben* → *Bibliothek*.

Alle Zitate beziehen sich auf die Originaltexte, in der Bibliothek gekennzeichnet durch „(schwierig)“. Die Anmerkungen gelten natürlich gleichermaßen für die Versionen in einfacher Sprache.

WELCHE THEMEN BEHANDELN DIE TEXTE?

Achtung, aufgrund technischer Einschränkungen werden die Texte in der Worksheet Crafter *Bibliothek* aktuell in **alphabetischer Reihenfolge** aufgelistet. Wir haben für diese Übersicht hier stattdessen eine Gruppierung und Reihenfolge gewählt, die einer **sinnvollen Abfolge im Unterricht** entsprechen würde.

7 allgemeine Sachtexte zu Dinosauriern und Paläontologie**Was sind eigentlich Dinosaurier?**

- Was bedeutet Verwandtschaft zwischen Tierarten?
- Wie unterscheiden sich Dinosaurier als Gruppe von anderen Tieren?
- Vögel sind nicht nur Nachfahren von Dinosauriern, sie sind Dinosaurier

Download Leseblatt: [Originaltext](#) und [in einfacher Sprache](#)

Woher wissen wir, wie Dinosaurier aussahen und lebten?

- Welche Rückschlüsse lassen sich von Fossilien auf Aussehen und Verhalten ziehen?
- Fossile Anhaltspunkte für Federn, Farben, Organe, Bewegung, Geschwindigkeit, Nahrung, Kämpfe, Sozialverhalten und Krankheiten
- Gesteinsschichten und Lebensraum
- Wie realistisch sind Darstellungen von Dinosauriern in Medien?

Download Leseblatt: [Originaltext](#) und [in einfacher Sprache](#)

Wie entsteht ein Fossil und welche Fossilien gibt es?

- Wie und warum verwest organisches Material?
- Welche Bedingungen müssen erfüllt sein, damit ein Fossil entsteht?
- Was passiert dabei Schritt für Schritt?
- Welche Körperteile versteinern häufiger als andere?
- Wie entstehen Fossilien von Fußspuren oder anderen Abdrücken?
- Wie wahrscheinlich ist es, dass ein Fossil entsteht?

Download Leseblatt: [Originaltext](#) und [in einfacher Sprache](#)

DINOSAURIER UND PALÄONTOLOGIE

Was Dino-Forscher und Dino-Forscherinnen machen

- Womit beschäftigt sich Paläontologie allgemein?
- Welche Fachbereiche haben Dinoforscher*innen?
- Wie wird ein Fossil ausgegraben, transportiert, präpariert und untersucht?
- Wie werden Informationen zu Fossilien veröffentlicht und geteilt?

Download Leseblatt: [Originaltext](#) und [in einfacher Sprache](#)

Das Leben auf der Erde – eine Reise durch die Zeit

- Wie alt ist die Erde?
- Wann entstand das Leben auf der Erde?
- Wann entstanden erstmals Zellen, Bakterien, verschiedene Tier- und Pflanzengruppen?
- Wann lebten Dinosaurier und wann starben sie (bis auf Vögel) aus?
- Wann entstand der Mensch?

Download Leseblatt: [Originaltext](#) und [in einfacher Sprache](#)

Wann lebten die Dinosaurier und wie sah es damals aus?

Zu den drei Zeitaltern Trias, Jura und Kreide jeweils:

- Wie waren die Kontinente und Meere auf der Erde verteilt?
- Welche Pflanzen- und Tierarten (beispielhaft) lebten in dieser Zeit?
- Wie war das Klima?
- Wodurch zeichneten sich die Übergänge zwischen den Zeitaltern aus (insbesondere Massenaussterben)?

Download Leseblatt: [Originaltext](#) und [in einfacher Sprache](#)

Das Ende (fast) aller Dinosaurier

- Das Massenaussterben am Ende der Kreide
- Welche Tierarten (exemplarisch) waren noch betroffen?
- Welche großen Ereignisse könnten dafür verantwortlich sein?
- Erläuterung des Asteroideneinschlags in Mexiko und seiner Folgen
- Wie überlebten die Säugetiere?
- Damaliger Klimawandel versus heutiger Klimawandel

Download Leseblatt: [Originaltext](#) und [in einfacher Sprache](#)

DINOSAURIER UND PALÄONTOLOGIE

9 Sachtexte zu einzelnen Dinosauriern

Archaeopteryx – Kapitel 1: Das schönste Fossil der Welt

- Darwins „Entstehung der Arten“ und die zeitgenössischen Reaktionen darauf
- Evolutionstheorie
- Haben sich Vögel aus Reptilien entwickelt?
- Die ersten Archaeopteryx-Funde

Archaeopteryx – Kapitel 2: Gleitvogel? Flugvogel? Überhaupt Vogel???

- Wie sind die Verwandtschaftsverhältnisse von Dinosauriern, Vögeln und Archaeopteryx?
- Wie sah Archaeopteryx aus?
- Wie nutzte er seine Flügel?
- Wozu können Flügel noch genutzt werden, außer zum Fliegen?
- Untersuchung von Fossilien mit Teilchenbeschleunigern

Iguanodon – Daumen hoch für die Kuh unter den Dinos

- Vergleiche von ausgestorbenen Tieren mit lebenden zur besseren Vorstellung
- die ersten Iguanodon-Funde
- Augenstellung bei Fleischfressern und Pflanzenfressern
- Kauen und Nahrungszerkleinerung bei unterschiedlichen Tieren
- Leben und Verhalten des Iguanodon

Sauropoden – absolut gigamegroß

- Schlaglichtartige Vorstellung von Giraffatitan, Brachiosaurus, Diplodocus, Saltasaurus, Argentinosaurus, Sauroposeidon und Europasaurus
- Problematik von kolonialen Fossilien
- Abgrenzung von Brachiosaurus und Giraffatitan
- Fossile Nester, Eier und Embryos
- Bemessen Paläontolog*innen die Größe eines Tiers anhand von Länge, Höhe oder Masse?
- Fossile Fußspuren
- Inselverzweigung
- Warum waren die Dinosaurier so groß?

Spinosaurus – das rätselhafte Riesenreiherkrokodil

- Zerstörung des einzigen Spinosaurusfossils im zweiten Weltkrieg
- Fund eines neuen Spinosaurusfossils durch den Doktoranden Nizar Ibrahim
- Lebte Spinosaurus im Wasser oder an Land? Welche Evidenz gibt es für beide Hypothesen?

DINOSAURIER UND PALÄONTOLOGIE

Stegosaurus und Ankylosaurus – die Panzerspezialisten

- Evolution und Entwicklung neuer Eigenschaften am Beispiel von Stegosaurus, Ankylosaurus und ihren Vorfahren.
- Verteidigung gegen Fleischfresser

Triceratops – schaut mich an, ich bin super!

- Artnamen versus Gattungsname mit Beispielen
- Wofür benutzte Triceratops Schild und Hörner?
- Kämpfe gegen Fleischfresser und andere Triceratops
- Sexuelle Selektion und Paarungssuche

Tyrannosaurus rex – zu cool für lange Arme

- Schädel, Zähne und Biss von Tyrannosaurus
- Seine Geschwindigkeit und Ausdauer
- Wachstum und Altersbestimmung von Dinosauriern

Velociraptor – ein Märchenprinz

- Darstellung von Velociraptor in Medien
- mediale Falschinformationen und Factchecking
- Aussehen, Geschwindigkeit, Kommunikation und Jagdverhalten von Velociraptor
- Kampf zwischen Velociraptor und Protoceratops

1 Steckbrief**Dinosaurier-Steckbriefe**

- Zahlen und Fakten zu 15 Dinosaurierarten

1 Lesetext**Mary Annings großer Fund**

Der Text erzählt einen kleinen Ausschnitt aus dem Leben einer der ersten Paläontolog*innen. Es handelt sich um historische Fiktion.

- Armut und Klassenunterschiede in Großbritannien Anfang des 19. Jahrhunderts
- Trauer um den verstorbenen Vater
- Mary Anning als hochbegabte Autodidaktin
- Widersprüche zwischen der biblischen Schöpfungsgeschichte und der fossilen Evidenz

DINOSAURIER UND PALÄONTOLOGIE

2 Versuchsanleitungen

Wie du einen Dinosaurier wiegst, ohne deine Waage zu zerstören

- Länge mit dem Lineal messen
- Größenverhältnis berechnen
- Maßeinheiten ineinander umrechnen
- Volumen durch Wasserverdrängung messen
- Unterschiede zwischen Länge und Volumen verstehen
- gemessene Werte in eine Formel einsetzen

Wie du herausfindest, ob deine Kreide aus der Kreide kommt

- Experiment zum Vergleich von Kreide und Gips
- erste Erfahrungen mit chemischen Reaktionen
- unterschiedliche Stoffe reagieren unterschiedlich

10 Textaufgaben

Rechnen mit dem Dinopark

- Addition im Zahlenraum 1000
- Strecken in Metern

Rechnen mit dem Futter von Diplodocus

- Multiplikation im Zahlenraum 20.000
- Gewicht in Kilogramm

Rechnen mit dem Gewicht von Ankylosaurus und Brachiosaurus

- Subtraktion im Zahlenraum 50.000
- Umrechnung von Kilogramm in Tonnen

Rechnen mit dem Hals von Giraffatitan

- Subtraktion im Zahlenraum 50 mit Zehnerübergang
- Länge in Metern

Rechnen mit dem Museum für Naturkunde

- Kombination aus Multiplikation und Addition im Zahlenraum 1000
- Preise in Euro mit Nachkommastellen

DINOSAURIER UND PALÄONTOLOGIE

Rechnen mit den Fossilien von Archaeopteryx

- Division im Zahlenraum 500

Rechnen mit den Zähnen von Tyrannosaurus

- Multiplikation im Zahlenraum 2000
- Länge in Zentimetern

Rechnen mit der Stegosaurus-Herde

- Addition im Zahlenraum 50 mit Zehnerübergang

Rechnen mit Dino-Nestern

- Mehrere Teilaufgaben mit allen Rechenarten
- Zahlenraum 5000
- Rechnen mit Maßeinheiten des Gewichts
- Umrechnung von Gramm in Kilogramm

Rechnen mit Eiern von Velociraptor

- Multiplikation im Zahlenraum 50
- Subtraktion im Zahlenraum 50 ohne Zehnerübergang

ANMERKUNGEN ZU EINZELNEN TEXTEN

WAS SIND EIGENTLICH DINOSAURIER?

- Achtung: Meeres- und Flugsaurier sind explizit keine Dinosaurier, auch wenn das in vielen Kinderbüchern und auch Schulbüchern anders dargestellt wird.
- Verwandtschaftsverhältnisse werden nicht willkürlich festgelegt. Wissenschaftler*innen untersuchen dafür die Merkmale von Fossilien im Fall von ausgestorbenen Lebewesen sowie die DNA und viele andere Eigenschaften von heutigen Lebewesen bis ins kleinste Detail. Sie möchten unter anderem verstehen, wie sich Arten im Laufe der Evolution aus anderen Arten weiterentwickelt haben. Zudem lassen sich Fossilien leichter einer bestimmten Zeit zuordnen, wenn die Verwandtschaftsverhältnisse und damit die zeitlichen Abfolgen bekannt sind.

” **Egal, ob die Dinoart auf zwei oder vier Beinen lief: Ihre Hinterbeine standen aufrecht unter dem Körper. Sie waren also nicht wie bei einem Krokodil seitlich abgespreizt.**“

→ Genau das haben die ersten Paläontolog*innen anfangs noch nicht erkannt. Darum gibt es aus dem 19. Jahrhundert Bilder, in denen die Dinosaurier mehr wie Echsen aussehen und sogar Bauch und Schwanz auf dem Boden schleifen lassen.

” **Schau dir im Internet einige Bilder von einem Spatz oder einem anderen Vogel und von ausgestorbenen Dinosauriern an.**“

→ Hier bieten sich verschiedenste Vergleiche an, bei denen jeweils andere Dinge in den Fokus rücken. Beispielsweise ein Vergleich der Skelette oder ein Vergleich vollständiger Illustrationen. Am einfachsten ist ein Vergleich mit *Theropoden*, die näher mit den Vögeln verwandt sind als zum Beispiel die *Sauropodomorpha*.

WOHER WISSEN WIR, WIE DINOSAURIER AUSSAHEN UND LEBTEN?

” **Ob ein Dinosaurier Federn hatte, können die Forscherinnen manchmal sogar an den Knochen erkennen. Bestimmte Federn sind nämlich mit Bändern direkt am Ellen-Knochen befestigt – was bei uns Menschen einer der zwei Unterarmknochen wäre. Und an diesen Stellen finden die Forscher dann kleine Hubbel.**“

→ Fachbegriff: *Quill Knobs*. Wurden beispielsweise bei *Velociraptor* gefunden.

” **In diesen Fossilien stecken nämlich oft Verpackungen von Pigmenten. Pigmente sind winzige Farbteilchen und glücklicherweise kann man an der Form ihrer Verpackung erkennen, welche Farbe sie haben.**“

→ Fachbegriff: *Melanosome*.

DINOSAURIER UND PALÄONTOLOGIE

» Die Wissenschaftlerinnen schauen sich auch an, wie sich Vögel verhalten. Und dann schauen sie sich Krokodile an, die nächsten Verwandten von Vögeln und ausgestorbenen Dinosaurier.“

→ Diese Methode wird als *Phylogenetic Bracketing* bezeichnet.

» Andere Fossilien in der gleichen Schicht geben uns weitere Informationen.“

→ Hierfür sind *Leitfossilien* besonders wichtig, die zeitlich sehr genau eingeordnet werden können. *Trilobiten* und *Ammoniten* sind zum Beispiel wichtige Leitfossilien.

» An den Fossilien können sie zum Beispiel Knochenbrüche, Zahnprobleme oder Krankheiten wie Knochenkrebs finden.

→ Beispielsweise hatte der Tyrannosaurus Tristan Otto (Naturkundemuseum Berlin) vermutlich einen Tumor im Unterkiefer, was sich an einer Schwellung in den versteinerten Knochen erkennen lässt.

WIE ENTSTEHT EIN FOSSIL UND WELCHE FOSSILIEN GIBT ES?

» Unser toter Dino muss nun möglichst schnell begraben werden. Aber nicht im Sarg, sondern von der Natur. Zum Beispiel von einem Sandsturm, einer Überflutung oder einer Schlammlawine.“
und

» Schließlich muss die Schicht, unter der unser Dino begraben ist, nur noch zu Stein werden.“

→ Das Material, das sich ablagert, wird als *Sediment* bezeichnet. Je nach Art des Sediments entstehen unterschiedliche Gesteine. Beispielsweise entsteht aus Sand *Sandstein*. Aus Mikroorganismen, die sich am Meeresboden ablagern, entsteht *Kalkstein*. Und aus Schlamm kann *Tonstein* oder *Mudstone* werden.

WAS DINO-FORSCHER UND DINO-FORSCHERINNEN MACHEN

» Wenn das Fossil, das unsere Paläontologin entdeckt hat, besonders wichtig ist, schreibt sie noch einen Aufsatz über das, was sie herausgefunden hat. Dieser Aufsatz wird dann in einer wissenschaftlichen Zeitschrift veröffentlicht, sodass alle ihn lesen können.“

→ Fachbegriff: *Paper*. Dass „alle“ den Artikel lesen können, ist eine starke Vereinfachung und eher das Ideal. Es gibt eine große Diskussion darum, inwiefern wissenschaftliche Veröffentlichungen allen kostenfrei zugänglich sein sollten.

» Sie sucht Fossilien. Das sind die versteinerten Überreste von Dinos, also Knochen, Zähne oder versteinertes Kot. Um herauszufinden, wo es Fossilien geben könnte, schaut sie sich zum Beispiel geologische Karten und Satellitenfotos an. [...] Sie gräbt Fossilien aus.“

→ Der Text überspringt hier die Klärung rechtlicher Fragen: Die Forscherin oder ihre Universität muss sich in der Regel auch um eine Ausgrabungserlaubnis, Visa und so weiter kümmern.

DINOSAURIER UND PALÄONTOLOGIE

Maßeinheiten in der Analogie: das Alter der Erde in einem Jahr

- 365 Tage entsprechen 4,6 Milliarden Jahren
- 1 Tag entspricht ca. 12,6 Millionen Jahren
- 1 Stunde entspricht ca. 525.000 Jahren
- 1 Minute entspricht ca. 8750 Jahren
- 1 Sekunde entspricht ca. 146 Jahren

DAS LEBEN AUF DER ERDE – EINE REISE DURCH DIE ZEIT

Die Daten sind nicht absolut. Vielleicht gab es schon lange vorher die ersten Pflanzen, aber wir haben bisher einfach noch keine älteren Fossilien gefunden. Zudem hängen die Angaben davon ab, welche Art nun als erster Fisch/ Dinosaurier/Affe etc. klassifiziert wird. Da Verwandtschaftsbestimmungen von Fossilien sehr viel schwieriger sind als bei heute vorkommenden Lebewesen, gibt es hier oft noch Diskussionen in der Forschung. Meistens ist es daher sinnvoller, eine mögliche Zeitspanne anzugeben. In der Jahresanalogie passiert das quasi von selbst, da ein Tag sowieso schon über 12 Millionen Jahre umfasst.



Zeitangaben spiegeln immer nur die aktuell bekannten Fossilien wider.

Alle Daten im Überblick:

Entstehung der Erde	Mitternacht an Neujahr	vor ca. 4,6 Mrd. Jahren
<p>Erstes Leben</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wir haben hier die erste Zelle mit dem ersten Leben gleichgesetzt. Würde man stattdessen Proteine oder RNA/ DNA nehmen, müsste man noch früher ansetzen. • Die ersten Zellen waren vermutlich Bakterien. 	März oder April	vor 3,3 – 3,8 Mrd. Jahren
<p>Erste Lebewesen, die keine Bakterien sind</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gemeint sind hier die Eukaryoten, also Zellen mit Zellkern und Mitochondrien. • Da es sich um Algen handelt, sind das vermutlich auch die Vorfahren der ersten Pflanzen. 	Anfang September	vor ca. 1,5 Mrd. Jahren

DINOSAURIER UND PALÄONTOLOGIE

<p>Erste Tiere</p> <ul style="list-style-type: none"> • Es handelte sich um Dickinsonia oder um Schwämme. 	Mitte November	vor 540 – 580 Mio. Jahren
<p>Beginn der kambrischen Explosion</p>	18. November Dauer 1 – 2 Tage	vor ca. 541 Mio. Jahren Dauer 13 – 25 Mio. Jahre
<p>Erste Fische</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gattung: Arandaspis 	21. November	vor 442 – 457 Mio. Jahren
<p>Erste Landpflanzen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Es handelte sich um Embryophyta, zum Beispiel Moos. • Die frühesten fossilen Belege für Landpflanzen stammen von mikroskopisch kleinen Sporen. 	26. November	vor 442 – 457 Mio. Jahren
<p>Erste Insekten</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gattung: Rhyniognatha, Pneumodesmus • Vermutlich waren das auch die ersten Landtiere 	29. November	vor 405 – 430 Mio. Jahren
<p>Erste Reptilien</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gattung: Hylonomus 	6. Dezember	vor 310 – 320 Mio. Jahren
<p>Massenaussterben an der Perm-Trias-Grenze</p> <ul style="list-style-type: none"> • größtes Massenaussterben in der Geschichte der Erde • Etwa 70 % der Tierarten an Land und über 95 % der marinen Tierarten starben aus 	12. Dezember	vor ca. 251 Mio. Jahren
<p>Erste Dinosaurier</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gattungen: Herrerasaurus und Eoraptor 	13. Dezember	vor ca. 230 Mio. Jahren

DINOSAURIER UND PALÄONTOLOGIE

Trias	12. – 16. Dezember	vor 251 – 201 Mio. Jahren
Jura	16. – 20. Dezember	vor 201 – 145 Mio. Jahren
Kreide	20. – 26. Dezember	vor 145 – 66 Mio. Jahren
Erste Säugetiere <ul style="list-style-type: none"> Wir beziehen uns hier auf echte Säugetiere, nicht auf Säugetierartige. In der Wissenschaft werden viele verschiedene Arten als mögliche erste Säugetiere diskutiert. Einige Kandidaten sind: Juramaia, Megastrodon, Eomaia und Sinodelphys. 	14. Dezember	vor ca. 225 Mio. Jahren
Erste Primaten <ul style="list-style-type: none"> Gattungen: Plesiagapis und Purgatorius 	25. Dezember	vor 50 – 60 Mio. Jahren
Erste Menschenaffen	30. Dezember	vor 15 – 18 Mio. Jahren
Erster Homo sapiens	23:30 Uhr am 31. Dezember	vor 300.000 – 315.000 Jahren
Erste Höhlenmalereien	23:55 Uhr am 31. Dezember	vor ca. 40.000 Jahren
Beginn des Frühmittelalters und Ende der Römerzeit	23:59:50 Uhr am 31. Dezember	ca. 500 u. Z.
Charles Darwin veröffentlicht „The Descent of Men“	23:59:59 Uhr am 31. Dezember	1871

DINOSAURIER UND PALÄONTOLOGIE

WANN LEBTEN DIE DINOSAURIER UND WIE SAH ES DAMALS AUS?

» die Spinosaurier sind spezialisiertere Raubtiere als vorherige Dinos“

→ Achtung, hiermit ist die übergeordnete Gruppe gemeint, lateinisch *Spinosauridae*. Die zu dieser Gruppe gehörende Gattung *Spinosaurus* gab es im Jura noch nicht.

DAS ENDE (FAST ALLER DINOSAURIER)

» der Asteroid war zwischen 10 und 15 Kilometer groß“

→ Die Angaben beziehen sich auf den Durchmesser.

ARCHAEOPTERYX – KAPITEL 1: DAS SCHÖNSTE FOSSIL DER WELT

- Die Fossilfunde sind nicht ganz genau datiert. Für die erste Feder wird zum Beispiel neben 1860 manchmal auch 1861 genannt. Beschrieben wurde sie aber 1861 das erste Mal.
- Es gibt noch weitere Archaeopteryx-Fossilien außer den im Text genannten, alle bis auf eines stammen aus dem Solnhofener Plattenkalk. Eine sehr schöne Übersicht gibt es in [diesem Wikipedia-Artikel](#).

» Nehmen wir mal die Vorfahren der Giraffe: Die sahen so aus wie ein Elch mit Hörnern statt einem Geweih. Nennen wir sie einfach Sammos.“

→ Der eigentliche Name der Gattung ist: *Samotherium*.

» Vor allem wollten sie Fossilien sehen, die den Übergang zwischen Tiergruppen oder Tierarten zeigen. Wenn sich Vögel aus Reptilien entwickelt hatten, warum gab es dann kein Fossil von einem Tier, das halb Vogel und halb Reptil war?“

→ Historischer Fachbegriff: *Missing Link*

→ Heute würde man eher von *Transitional Fossil* sprechen.

» Schon auf den ersten Blick wird klar: Das ist der fehlende Übergang zwischen Reptilien und Vögeln!“

→ Achtung, das heißt nicht, dass Archaeopteryx zeitlich erst nach den ausgestorbenen Dinosauriern lebte. Die Art entwickelte sich nämlich schon im Jura.

ARCHAEOPTERYX – KAPITEL 2: GLEITVOGEL? FLUGVOGEL? ÜBERHAUPT VOGEL???

» In einigen Fossilien der Federn wurden sogar die Verpackungen von Pigmenten gefunden. Pigmente sind winzige Farbpelliclen und praktischerweise kann man an der Form ihrer Verpackung erkennen, welche Farbe sie haben.“

DINOSAURIER UND PALÄONTOLOGIE

- Der Fachbegriff für die „Pigment-Verpackungen“ ist: *Melanosome*.
- Für die Farbe haben wir uns auf das neueste Paper (Stand September 2021) zum Thema von 2020 gestützt. [Den Artikel kannst du dir hier ansehen.](#)

» **Also haben sie es nach Grenoble in Frankreich gebracht. Dort steht eine besondere Maschine, ein Teilchenbeschleuniger. Diese Maschine ist ringförmig und riesig – wenn du den ganzen Ring entlangläufst, bist du ungefähr eine Viertelstunde unterwegs. Das Licht, das im Teilchenbeschleuniger entsteht, kann Dinge durchleuchten und ist dabei eine Billionen Mal stärker als die Röntgenstrahlen aus dem Krankenhaus.“**

- Der Teilchenbeschleuniger ist ein *Synchrotron*.
- Eine genauere Erklärung seiner Funktionsweise könnte so aussehen: In diesem Ring werden Teilchen, ganz genau gesagt Elektronen, sehr stark beschleunigt, fast auf Lichtgeschwindigkeit. Da die Teilchen in einem Ring beschleunigt werden und sich darin bewegen müssen, senden sie eine starke Strahlung aus. Das kann man sich so ähnlich vorstellen wie die Kräfte, die auf dich wirken, wenn du in einem Kettenkarussell sitzt und dir irgendwann die Schuhe wegfliegen. Nur, dass deine Schuhe dann gegen die Wand patschen und nicht irgendwo durchstrahlen.
- Der Umfang des Synchrotrons ist 844 m. Wir haben als Gehgeschwindigkeit eines Kinds 3 km/h angenommen.

IGUANODON – DAUMEN HOCH FÜR DIE KUH UNTER DEN DINOS

» **Vor etwa 200 Jahren entdeckte ein Ehepaar große versteinerte Zähne und es begann die lange Suche nach dem wahren Besitzer. Eines war schnell klar: Die Beißer erinnerten an die Zähne von Leguanen. Deshalb bekam das Tier auch den Namen Iguanodon. Übersetzt heißt das nämlich ‚Leguan-Zahn‘. Danach wurden noch viele weitere versteinerte Knochen und Spuren von Iguanodon gefunden. Im Laufe der Zeit stellte sich aber heraus, dass viele dieser Fossilien von ganz anderen Dinosauriern waren. So haben die Dino-Fachleute kurzum eine ganze Gruppe unterschiedlicher Arten nach Iguanodon benannt, die Iguanodontia.“**

- Mary Ann Mantell und Gideon Algernon Mantell fanden die fossilen Zähne. Einer der Dinosaurier, der zunächst fälschlicherweise als Iguanodon klassifiziert wurde, wurde später zu Ehren der Mantells *Mantellisaurus* genannt.

» **Auch bei den heute noch lebenden Dinos, den Vögeln, gibt es viele Arten, die den Oberkiefer beim Kauen bewegen.“**

- Aber auch in anderen Tierfamilien wird der Oberkiefer beim Kauen bewegt. Zum Beispiel bei Haien, Schlangen und Krokodilen.

DINOSAURIER UND PALÄONTOLOGIE

SAUROPODEN – ABSOLUT GIGAMEGAGROSS

» Wenn einer der großen Sauropoden heute leben und seinen Hals nach oben strecken würde, könnte er problemlos im fünften Stock zum Fenster hereinschauen.“

→ Bezieht sich auf eine mögliche Höhe von 20 Metern bei *Sauroposeidon*.

» Dieses Fossil wurde irgendwann zwischen 1909-1913 im heutigen Tanzania ausgegraben. Das ist ein Land im Osten Afrikas. Damals war dieses Land leider nicht frei, sondern wurde von Deutschland besetzt und unterdrückt. Vereinfacht gesagt, haben die deutschen Forscher dieses und andere Fossilien von den Menschen in Tanzania gestohlen.“

→ Gemeint ist die deutsche Kolonialherrschaft in der Kolonie *Deutsch-Ostafrika*.

» mittelgroßes Flugzeug“

→ Boeing 737-300

SPINOSAURUS – DAS RÄTSELHAFTE RIESENREIHERKROKODIL

- Seit 2013 wurden noch weitere Spinosaurus-Fossilien gefunden.
- Hier noch einmal der Hinweis: Meeressaurier sind keine Dinosaurier. Daher wäre ein im Wasser lebender Dinosaurier durchaus etwas ganz Besonderes.

» Nizar Ibrahim war damals Student an der Universität Chicago, geboren und aufgewachsen in Berlin.“

→ Genaugenommen war er Promotionsstudent.

STEGOSAURUS UND ANKYLOSAURUS – DIE PANZERSPEZIALISTEN

- Scutellosaurus, Stegosaurus und Ankylosaurus haben sich nicht unbedingt auseinander heraus entwickelt. Sie sind vielmehr Abzweigungen in der Linie der Thyreophora. Dabei zweigt Stegosaurus später als Scutellosaurus ab und Ankylosaurus wiederum später als Stegosaurus.
- Die Gruppe der Thyreophora ist hier nicht vollständig beschrieben. Zum Beispiel zweigt vor den Stegosauriern noch der Scelidosaurus ab, den wir in diesem Text zur Vereinfachung ausgelassen haben. Zudem gibt es nicht nur Stegosaurus und Ankylosaurus, sondern jeweils eine ganze übergeordnete Gruppe: *Stegosauria* und *Ankylosauria*. Beide Gruppen beinhalten jeweils noch mehrere weitere Untergruppen und darin wieder mehrere Gattungen. Stegosaurus und Ankylosaurus sind nur die jeweils berühmtesten – und namensgebenden – Vertreter.

DINOSAURIER UND PALÄONTOLOGIE

» Im Gegensatz zum restlichen Skelett sind sie nicht über Gelenke mit anderen Knochen verbunden. Solche Knochenstücke in der Haut haben auch heute noch viele Tiere, zum Beispiel Krokodile, Gürteltiere und Schildkröten.“

→ Fachbegriff für Knochenstücke: *Osteoderm*

» Durch die Platten wirkte Stegosaurus noch größer, wodurch Fleischfresser abgeschreckt wurden. Und auch für andere Stegosaurier waren die Platten eine wichtige Info: Sie zeigten, um welche Stegosaurier-Art es sich genau handelte und halfen so, Partner zu finden.“

→ Lange dachten Wissenschaftler*innen außerdem, dass Stegosaurus sich über die Platten in der Sonne schneller aufwärmte und im Schatten schneller abkühlte. Dazu würde passen, dass die Platten sehr gut durchblutet waren – erkennbar an den vielen kleinen Rillen darin. Mittlerweile ist sich die Forschung da jedoch nicht mehr so sicher, weil die Adern keinen Kreis durch die Platten machten. Das abgekühlte oder aufgewärmte Blut wurde also nicht zurück in den Körper transportiert. In vielen älteren Büchern wird die Thermoregulation noch als Hauptfunktion der Platten dargestellt.

TRICERATOPS – SCHAUT MICH AN, ICH BIN SUPER!

» Bei ein paar anderen Dinofossilien wurde zwar eine spezielle Knochenschicht gefunden, die Weibchen entwickelten, bevor und während sie Eier legten.“

→ Fachbegriff: *Medullary bone*

» Auch das Nackenschild von Triceratops war vermutlich zur Paarungssuche da. Dafür spricht einiges: Auch dieses Körperteil wurde in ihrer Pubertät rasend schnell groß. Außerdem war es wahrscheinlich bunt.“

→ Die zugrunde liegenden Mechanismen der Evolution werden als *Sexuelle Selektion* bezeichnet.

MARY ANNINGS GROSSER FUND

- Der Text erzählt einen kleinen Ausschnitt aus dem Leben einer der ersten Paläontolog*innen. Es handelt sich also um die fiktionale Verarbeitung einer realen Person.
- Der Text spielt 1811 in Lyme Regis.
- Achtung: Bei dem von Mary Anning gefundenen Ichthyosaurus (und auch bei ihrem späteren großen Fund, dem Plesiosaurus) handelt es sich um einen Meeressäurier – nicht um einen Dinosaurier.

DINOSAURIER UND PALÄONTOLOGIE

Historisch gesicherte Fakten, die in dem Text auftauchen:

- Mary Annings Vater starb 1810, als sie etwa 11 war. Er hatte ihr und ihrem Bruder Joseph beigebracht, Fossilien zu sammeln und zu präparieren.
- Mary Anning konnte lesen und lernte autodidaktisch Geologie und Anatomie.
- Die Familie war insbesondere seit dem Tod des Vaters arm und auf den Verkauf der Fossilien als Geldquelle angewiesen.
- 1811 fand Joseph einen Ichthyosaurus-Schädel. Mary Anning fand den Rest des Skeletts und grub es über mehrere Monate hinweg aus.
- Der Schädel wurde für 23 Pfund verkauft.
- Lord Hoste Henley ist eine reale Person – er hatte der Familie den Ichthyosaurus-Schädel abgekauft.
- Fossilien wurden zu der Zeit tatsächlich oft als „curiosities“ bezeichnet. Auch, dass es neu und besonders ist, zu verstehen, wie die Fossilien in das Gestein gelangt sind, entspricht der damaligen Zeit. Der Konflikt zwischen Katastrophentheorie und biblischer Schöpfungsgeschichte war damals ebenfalls brandaktuell.

Fiktive und ungesicherte Details, die aus künstlerischen und narrativen Gründen eingebaut wurden:

- Dass Marys Bruder Joseph Fossilien als „Monster“ bezeichnet, ist frei erfunden.
- Der Inhalt von Marys Korb (zwei große Ammoniten, ein Zahn, ein Pflanzenabdruck) ist erfunden und basiert nicht auf konkreten Funden.
- Welche Bücher oder Materialien Mary genau nutzte, um sich in Geologie und Anatomie einzulesen, ist nicht bekannt. Auch, ob diese ursprünglich ihrem Vater gehörten.
- Wie genau Marys Familie die 23 Pfund aus dem Verkauf eingesetzt hat, ist nicht bekannt.
- Ob Hoste Henley die Familie Anning jemals zu Hause besucht hat und weitere Fossilien außer dem Schädel gekauft hat, wissen wir nicht.
- Wo genau die Annings die Fossilien verkauften (ob bspw. in der Wohnstube) ist unklar.
- Wie Mary Anning zur Katastrophentheorie oder zur Schöpfungsgeschichte stand, ist weitestgehend unbekannt. Klar ist jedoch, dass sie eine außergewöhnlich intelligente und ausdauernde Autodidaktin sowie Wissenschaftlerin war – soweit ihr das zu ihrer Zeit und in ihrer Gesellschaftsschicht möglich war. Daher halten wir es für vertretbar, sie zu einer Verfechterin der damals wissenschaftlich revolutionären Katastrophentheorie zu machen.
- Dass Mary Anning zuerst den Wirbel des Ichthyosaurus ausgräbt, ist frei erfunden.

» Sie war mittlerweile eine richtige Forscherin – eine Geologin.“

→ Damals gab es die Begriffe „Paläontologin“ oder „Paläontologe“ noch nicht.

» Dann ging sie weiter, zu der Stelle, an der ihr Bruder neulich den riesigen Schädel gefunden hatte. Joseph nannte ihn natürlich nur den ‚Monsterkopf‘“

→ Der Name *Ichthyosaurus* für das Fossil wurde 1817 erstmals festgelegt und erst 1825 veröffentlicht.

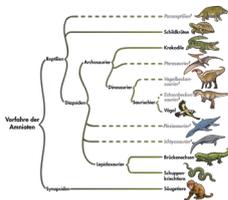
ANMERKUNGEN ZU DEN ILLUSTRATIONEN

Hinweis! Damit du nicht unnötig danach suchst: Zu manchen Arten aus den Texten findest du keine Illustrationen (z. B. Argentinosaurus) und zu manchen Illustrationen keine Texte (z. B. Megalosaurus).

Illustration

Anmerkung

Amniota Übersicht



Vereinfachte Darstellung der Verwandtschaftsverhältnisse der Amniota (Nabeltiere).

Hinweis: Die genauen Verwandtschaftsverhältnisse der Schildkröten und Lepidosaurier werden immer noch stark diskutiert.

Triceratops



Neue Erkenntnisse legen nahe, dass Triceratops wahrscheinlich ein buntes Nackenschild hatte. Wie genau die Färbung war, weiß man nicht. Mehr Infos findest du im Sachtext zu Triceratops.

Iguanodon Farbvarianten



Die genaue Färbung von Dinosauriern ist meist unbekannt. Häufig wird sie aufgrund von Ähnlichkeiten zu heute lebenden Tieren geraten. Mehr Infos dazu findest du im Sachtext: *Woher wissen wir, wie Dinosaurier aussahen und lebten?*

Giraffatitan



Achtung! Bis vor ein paar Jahren dachten Wissenschaftler*innen, dass es sich bei Brachiosaurus und Giraffatitan einfach um zwei unterschiedliche Arten von Brachiosaurus handeln würde. Heute wissen wir, dass es genug Unterschiede zwischen den beiden gibt, dass sie jeweils eine eigene Gattung sind – also ungefähr so nah verwandt sind wie ein Tiger und ein Löwe. Viele der als Brachiosaurus bekannten Fossilien gehören

DINOSAURIER UND PALÄONTOLOGIE

deswegen eigentlich zur Gattung Giraffatitan. So wie z. B. das Skelett im Naturkundemuseum Berlin. Mehr Infos im Sachtext zu Sauropoden.

Tyrannosaurus rex (Federn)

Neuste Funde und Funde von nahen Verwandten weisen darauf hin, dass Tyrannosaurus rex eventuell sogenannte Protofedern hatte. Mehr Infos findest du im Sachtext zu Tyrannosaurus rex.

Megalosaurus

Der erste Dinosaurierfund, der wissenschaftlich benannt wurde. Hinweis: So wie Tyrannosaurus rex hatte auch Megalosaurus eventuell sogenannte Protofedern.

Spinosaurus

Hinweis: Eventuell war der Schwanz von Spinosaurus etwas flacher und hatte ein kleines Segel.

Archäopteryx

Die Federfarbe wurde gewählt basierend auf neuesten Publikationen:

<https://www.nature.com/articles/ncomms1642>

<https://www.nature.com/articles/s41598-020-65336-y>

DINOSAURIER UND PALÄONTOLOGIE

Kasuar

Rezenter (noch lebender) Laufvogel. Ältestes Fossil ist 11.000 bis maximal 2,5 Mio Jahre alt. Kasuare lebten also niemals gleichzeitig mit anderen Nicht-Vogel-Dinosauriern.

Vorkommen: Neuguinea und Australien.

Der Kasuar ist ein schönes Beispiel für einen Vogel, dem man sehr deutlich ansieht, dass er ein Dinosaurier ist.

Velociraptor und Protoceratops Kampf (Fossil)

Dieses Fossil gibt es wirklich. Es wurde 1971 in der Mongolei gefunden. Mehr Infos findest du im Sachtext zu Velociraptor.

Archaeopteryx Fossil

Dieses Fossil gibt es wirklich. Es wurde ungefähr 1875 in Bayern gefunden und steht heute im Naturkundemuseum Berlin. Es gilt als das am besten erhaltene Archaeopteryx-Fossil. Mehr Infos findest du im zweiteiligen Sachtext zu Archaeopteryx.

Andere Reptilien aus dem Mesozoikum (keine Dinosaurier)

Diese Bilder haben wir mit aufgenommen, damit du mit deinen Schüler*innen besser die Abgrenzung von Dinosauriern gegen andere Gattungen üben kannst, die oft für Dinosaurier gehalten werden.

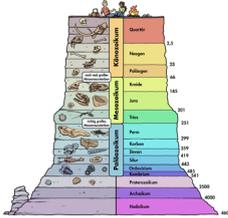
Von links oben nach rechts unten: Pterosaurus (Flugsaurier), Ichthyosaurus (Meeressaurier), Dimetrodon (früher Säugetier-Vorfahr) und Plesiosaurus (Meeressaurier)

Parareptil (kein Dinosaurier)

Ausgestorbene Gruppe von Reptilien. Auch hier handelt es sich nicht um Dinosaurier. Diese Gruppe kommt in der Übersicht über die Amnioten vor, daher wollten wir sie dir auch als einzelne Illustration zur Verfügung stellen.

DINOSAURIER UND PALÄONTOLOGIE

Erdzeitalter Übersicht



Achtung: Die Höhe der einzelnen Erdzeitalter ist in dieser Grafik NICHT proportional zu ihrer Dauer! Sonst würden die Anfänge der Erdgeschichte (in denen nicht wirklich viel passiert ist) den Großteil der Grafik einnehmen.

Weltkarte Trias

Weltkarte Jura

Weltkarte Kreide



Da die drei Erdzeitalter jeweils viele Millionen Jahre umfassen, können entsprechende Karten sehr unterschiedlich aussehen, je nachdem welche Zeitpunkte gewählt wurden. Wir haben uns entschieden für: Beginn des Trias – Mitte des Jura – Ende der Kreide.

INFORMATIONEN ZU DEN MATERIALIEN

Du findest die Materialien hier im Spickzettel verlinkt oder in der Tauschbörse unter *Beispiele vom WS-Crafter*.

Es handelt sich hier nicht um eine fertig einsetzbare Lerntheke, sondern um Beispiele, wie das Material aufbereitet werden könnte. Alle Materialien können auf die Bedürfnisse der Schüler*innen und Lehrkräfte angepasst werden.

Wissenskarteien

Ideen für den Einsatz

Triceratops
Originaltext
In einfacher Sprache

- als Basis für z. B. Referat, Lapbook, Plakat
- als Abschreibkartei, Lesekartei
- beide Karteien sind parallel einsetzbar (Inhalte weitgehend identisch)

Erdzeitalter
Originaltext
In einfacher Sprache

- als Basis für z. B. Referat, Lapbook, Plakat
- als Abschreibkartei, Lesekartei
- beide Karteien sind parallel einsetzbar (Inhalte weitgehend identisch)

Bastelmaterialien

Ideen für den Einsatz

Triceratops-Aufklapp-Buch

- Einsatz in 1-4 möglich
- Hefteintrag
- Lückentext
- für Ergebnisse eigener Recherchen der Schüler*innen

Erdzeitalter – Pop-up-Buch

- Einsatz in 1-4 möglich
- Hefteintrag
- Lückentext
- für Ergebnisse eigener Recherchen der Schüler*innen
- Zwischenseiten für Erweiterungen
- Ausdruck als Umrisszeichnung zum Ausmalen

DINOSAURIER UND PALÄONTOLOGIE

Hefte

Inhalt

**Mini-Heft zu Fossilien
und Paläontologie**
Originaltext
In einfacher Sprache
Ausgrabungsprotokoll

- Informationen zu Fossilien
- Anleitung zum Basteln von Fossilien
- Informationen zu Paläontologie und Ausgrabungen
- Anleitung zum eigenen Ausgraben von Fossilien (muss von Lehrkraft vorbereitet werden)
- Anleitung zur Erstellung einer eigenen Fossilienausstellung

Dino-Knobelheft

- Sachaufgaben rund um Dinos für 3/4

Legematerial und Spiele

Hinweise für Lehrkräfte

Rechenpuzzle
Zahlenraum 10
Zahlenraum 20
Zahlenraum 100

- vor Einsatz laminieren und ausschneiden

Lesedomino zu Dinosauriern
Silbenversion

- dickeres Papier verhindert, dass etwas durchscheint
- wenn das Domino mit Rückseite gedruckt werden soll, erst Seite 1/3, dann Seite 2/3 drucken

**Interaktives Material
für Worksheet Go!**

Themen

Steckbrief Ankylosaurus

- mithilfe eines Steckbriefs Fragen beantworten

Hinweis: im WsGo kann man über den „Zurück-Pfeil“ links oben zum Steckbrief zurückgelangen.

Wie heißen diese Dinos?

- Multiple-Choice-Aufgaben zu den einzelnen Dinosauriern

TIPPS UND WEITERFÜHRENDE LITERATUR

BÜCHER

M. K. Brett-Surman, Thomas R. Holtz, und James Orville Farlow, hrsg. 2012. *The complete dinosaur*. 2nd ed. Bloomington, Ind: Indiana University Press.

David E. Fastovsky und David B. Weishampel. 2016. *Dinosaurs: a concise natural history*. Third edition. Cambridge: Cambridge University Press.

Thomas R. Holtz und Luis V. Rey. 2007. *Dinosaurs: the most complete, up-to-date encyclopedia for dinosaur lovers of all ages*. 1st ed. New York: Random House.

Spencer G. Lucas 2016. *Dinosaurs: the textbook*. Sixth edition. New York: Columbia University Press.

PODCASTS

[Terrible Lizards](#): englischsprachiger Podcast über Dinosaurier für Dinoliebhaber*innen

[Süßes oder Saurier](#): deutschsprachiger Wissenschaftspodcast für Kinder vom Naturkundemuseum Berlin. Hier gibt es zwei Folgen zu Dinosauriern.