

Dino Detektive

Auf den Spuren der Dinosaurier

von Dominique Ehrhard

Spieler: 2 bis 4 Personen

Alter: ab 8 Jahren

Dauer: ca. 60 Minuten

Spielidee

Jeder Spieler leitet ein paläontologisches Ausgrabungsteam. Ein Team besteht aus einem Forscher, seiner Assistentin und einem Hund. In der Ausgrabungsstätte sind die Knochen von fünf unterschiedlichen Arten von Dinosauriern verborgen. Diese gilt es zu entdecken und auszugraben. Sobald ein Team alle Knochen eines Dinosaurierskelettes gesammelt hat, bekommt es dafür Ruhmespunkte. Der Spieler, der am Ende des Spiels den meisten Ruhm angesammelt hat, gewinnt das Spiel.

Spielmaterial

Tyrannosaurus



Diplodocus



Euoplocephalus



Oviraptor



Triceratops



36 Ruhmesmarker mit den Werten „2“, „4“ und „6“, in den Farben der jeweiligen Dinosaurier

108 Fundstücke



16 Bewegungskarten in vier Farben, je 1x 1, 2x 2 und 1x 3 Bewegungspunkte



12 Spielfiguren in vier Farben, je ein Forscher, eine Assistentin und ein Hund



4 Übersichtskarten



5 Bonuskarten



5 Bonusmarker mit dem Wert „3“



2 Farbwürfel



1 Spielplan



2 Startspieler-Knochen
Die beiden großen Knochen werden überkreuz zusammen gesteckt.



1 Gutschein für eine Audioguide-Führung im Naturmuseum Senckenberg (kein Spielmaterial, siehe Seite 5 dieser Anleitung)

Spielvorbereitung

Der Spielplan kommt in die Tischmitte. Er ist in 21 **Ausgrabungsparzellen** unterteilt. Jede Parzelle hat fünf **Fundorte**, die jeweils mit einem farbigen Kreuz markiert sind.

- Jeder Spieler erhält eine Übersichtskarte, einen Satz von vier Bewegungskarten einer Farbe, sowie den Forscher, die Assistentin und den Hund der gleichen Farbe. Die Forscher werden auf das Feld mit dem Geländewagen gestellt, die Assistentinnen starten vom Feld mit dem Zelt und die Hunde kommen auf das Feld mit der Hundedecke. Karten und Figuren, die nicht benötigt werden, werden in die Schachtel zurückgelegt.
- Alle Dinosaurierfundstücke werden gemischt und verdeckt in mehreren Stapeln neben dem Spielplan bereitgelegt.
- Die Ruhmes- und Bonusmarker werden nach Werten und Farben sortiert und zusammen mit den beiden Farbwürfeln und den Bonuskarten neben dem Spielplan bereitgelegt.

Der Spieler, der zuletzt in einem Dinosaurier-Museum gewesen ist, erhält die Startspieler-Knochen und ist Startspieler.

2 • Spielregel

Beispiel für einen Startaufbau mit drei Spielern



Spielablauf

Das Spiel ist unterteilt in Durchgänge. Zu Beginn eines jeden Durchganges werden einmal mit Hilfe der beiden Farbwürfel Fundstücke auf die Fundorte der Parzellen verteilt. Danach stehen den Spielern zwei Aktionen zur Verfügung:

Entweder bewegt ein Spieler mit Hilfe der Bewegungskarten seinen Forscher, seine Assistentin und/oder seinen Hund, wobei nur der Forscher dabei Fundstücke offenlegen darf,

oder

ein Spieler sammelt offengelegte Fundstücke mit Hilfe seiner Figuren ein und legt sie vor sich ab. Der Spieler darf dann in diesem Durchgang seine Figuren nicht mehr bewegen.

Fundstücke verteilen

Zu Beginn jedes Durchganges würfelt der Startspieler mit beiden Farbwürfeln. Danach wird auf jedes farbige Knochenkreuz (Fundort) der gewürfelten Farben verdeckt ein Fundstück gelegt. Zeigen beide Würfel die gleiche Farbe, so werden nur die Fundorte dieser einen Farbe belegt.

Achtung: Steht eine beliebige Figur in einer Parzelle darf in diese Parzelle **kein Fundstück** gelegt werden.

Figuren bewegen und Fundstücke offenlegen

Ein Spieler darf nur seine eigenen Figuren bewegen! Der Startspieler beginnt. Danach geht es reihum im Uhrzeigersinn weiter. Ein Spieler ist mehrmals innerhalb eines Durchganges an der Reihe.

Um seine Figuren zu bewegen, hat jeder Spieler vier Bewegungskarten auf der Hand. Eine Karte mit dem Wert „1“, zwei Karten mit dem Wert „2“ und eine Karte mit dem Wert „3“. Jeder Spieler hat somit maximal acht Bewegungspunkte.

Jede Bewegung von einer Parzelle zur angrenzenden Parzelle kostet einen Bewegungspunkt.

Wenn ein Spieler beispielsweise seine 3er-Karte spielt,

- darf er eine Figur drei Parzellen weit bewegen.
- darf er eine Figur eine Parzelle und eine zweite Figur zwei Parzellen weit bewegen.
- darf er drei Figuren je eine Parzelle weit bewegen.



Beispiel: Wenn Bernd seinen Hund mit einer 1er-Karte bewegen möchte, hat er die Parzellen mit den roten Pfeilen zur Auswahl. Wenn er eine 2er-Karte spielt, kann er seinen Hund zusätzlich auf die Parzellen bewegen, die mit den blauen Pfeilen markiert sind.

Ein Spieler darf auch mehrere Bewegungskarten auf einmal ausspielen und offen vor sich ablegen. Spielt er mehrere Karten auf einmal, werden die Bewegungspunkte der ausgespielten Karten zusammengezählt. Auch hier können dann die Bewegungspunkte auf beliebig viele seiner Figuren aufgeteilt werden.



bzw.



Fundstücke offenlegen

Der Forscher hat eine besondere Eigenschaft. Endet seine Bewegung auf einer Parzelle mit verdeckten Fundstücken, **muss** der Spieler alle Fundstücke in dieser Parzelle offenlegen. Die Skelettseite des Fundstückes wird sichtbar. Die Assistentin und der Hund können keine Fundstücke offenlegen.



Weitere Bewegungsregeln

- Ein Spieler darf Punkte verfallen lassen. Wenn er beispielsweise die 3er-Karte mit drei Bewegungspunkten ausspielt, darf er davon auch nur einen oder zwei Punkte nutzen.
- Ausgespielte Bewegungskarten bleiben offen auf dem Tisch liegen und werden erst zu Beginn des nächsten Durchganges wieder auf die Hand genommen.
- Ein Spieler darf sich immer frei entscheiden, welche seiner Figuren er bewegen möchte.
- Eine Figur darf **am Ende** einer Bewegung nicht auf einer Parzelle stehen, auf der sich schon eine Figur **der gleichen Farbe** befindet. Die Figur darf aber über eine Parzelle mit einer eigenen Figur hinwegziehen.
- **Tipp:** Mit zwei Bewegungspunkten können zwei gleichfarbige Figuren die „Plätze miteinander tauschen“, wenn sie auf benachbarten Parzellen stehen.
- Auf den Startfeldern der Figuren (Geländewagen, Zelt, Hundedecke) darf keine Bewegung einer Figur mehr enden. Die Figuren dürfen aber über diese Felder wie üblich hinwegziehen. Dies kostet genauso Bewegungspunkte wie bei den Parzellen.

Der Spieler muss sich entscheiden

Jedes Mal wenn ein Spieler an der Reihe ist, muss er sich entscheiden, ob er Bewegungskarten ausspielen und mindestens eine Figur bewegen will, oder ob er stattdessen beginnen will Fundstücke einzusammeln. Ein Spieler muss in einem Durchgang also nicht alle seine vier Bewegungskarten nutzen, er darf aber auch nicht passen.

Hat sich ein Spieler einmal dazu entschieden, mit dem Einsammeln anzufangen, so muss er seine restlichen Bewegungskarten offen ablegen und darf seine Figuren in diesem Durchgang nicht mehr bewegen.

Es kann daher vorkommen, dass in einem Durchgang einige Spieler noch ihre Figuren bewegen, während andere Spieler schon mit dem Einsammeln der Fundstücke begonnen haben.

Fundstücke einsammeln

Entscheidet sich ein Spieler für das Einsammeln, so **muss** er ab sofort jedes Mal, wenn er an der Reihe ist, **genau ein** offengelegtes Fundstück aus **einer** Parzelle nehmen, in der sich eine seiner Figuren befindet. Dieses Fundstück legt er offen vor sich ab. Aus welcher Parzelle er das eine Fundstück auswählt, bleibt dem Spieler überlassen. Wenn es keine offenen Fundstücke mehr für ihn gibt, ist für den Spieler dieser Durchgang beendet.

Es dürfen nur Fundstücke eingesammelt werden, die durch einen beliebigen Forscher auf die Skelettseite umgedreht worden sind. Forscher und Assistentin können aus der Parzelle, in der sie sich befinden, ein offengelegtes Fundstück einsammeln. Der Hund darf allerdings nur dann ein Fundstück einsammeln, wenn sich in der gleichen Parzelle mindestens ein andersfarbiger Forscher und/oder eine andersfarbige Assistentin befinden. Ein Hund kann kein Fundstück einsammeln, wenn er alleine ist, oder wenn sich in der Parzelle ausschließlich Hunde befinden.

So kann es z.B. auch passieren, dass der Hund aus einer Parzelle ein Fundstück nehmen darf, dies aber, wenn er das nächste Mal an der Reihe ist, nicht erneut tun kann, da die andersfarbige Figur in der Zwischenzeit vom Mitspieler aus der Parzelle weggezogen wurde. Es kann durchaus vorkommen, dass ein Spieler schon fleißig beim Einsammeln der Fundstücke ist, während andere Spieler noch ihre Figuren positionieren.

Beispiel: Giulia ist Startspielerin. Sie spielt eine 2er Bewegungskarte aus und bewegt damit ihren Hund und ihre Assistentin um je eine Parzelle. Die Karte legt sie offen vor sich ab. Danach ist Bernd an der Reihe. Er spielt seine 3er Karte aus und legt sie offen vor sich ab. Mit diesen drei Bewegungspunkten zieht Bernd seinen Forscher zwei Parzellen weiter und bewegt die Assistentin um eine Parzelle. Nach der Bewegung seines Forschers dreht Bernd alle Fundstücke in der Parzelle, in der sein Forscher die Bewegung beendet hat, auf die Skelettseite. Markus ist als nächster an der Reihe und bewegt seine Assistentin mit seiner 1er Karte um eine Parzelle. Danach ist wieder Giulia an der Reihe. Sie spielt die andere 2er Bewegungskarte aus und bewegt nun ihren Forscher um zwei

4 • Spielregel

Parzellen und legt nach der Bewegung die Fundstücke in der Parzelle des Forschers offen. Bernd ist wieder an der Reihe und entscheidet sich für diesen Durchgang seine Bewegung zu beenden. Er legt seine restlichen Bewegungskarten offen vor sich ab, nimmt sich eines der offengelegten Fundstücke aus der Parzelle, in der sein Forscher steht, und legt das Fundstück vor sich ab. Bernd darf ab sofort in diesem Durchgang seine Figuren nicht mehr bewegen, sondern nur noch weitere Fundstücke einsammeln. Als Markus an der Reihe ist, spielt er seine 2er Bewegungskarte aus...

Spieltipp: Die Entscheidung, wann ein Spieler von der Bewegung zum Einsammeln wechselt, ist davon abhängig, auf welchen Parzellen sich die eigenen Figuren befinden, bzw. ob in der Parzelle, wo die eigene Figur steht, ein Fundstück liegt, das man unbedingt haben möchte. Am Besten ist es, den eigenen Forscher und die eigene Assistentin zu Parzellen zu bewegen, in denen sich keine fremden Figuren befinden. Andernfalls muss man die Fundstücke in dieser Parzelle mit den Spielern, die auch Figuren in der gleichen Parzelle haben, eventuell teilen. Beim Hund ist es genau anders herum, er sollte immer zu Parzellen bewegt werden, in denen sich auch fremde Forscher/Assistentinnen befinden, um Fundstücke einsammeln zu können.

Ruhmespunkte vom Museum

Es gibt im Spiel fünf verschiedene Dinosaurier-Skelette. Je zwei Skelette bestehen aus zwei bzw. vier Teilen, ein Skelett besteht aus drei Teilen. Damit die Fundstücke besser zu Skeletten zusammengelegt werden können, sind auf den Fundstücken kleine Zahlen abgebildet. Der Wert jedes Dinosauriers steht auf den Übersichtskarten.

Sobald ein Spieler ein Skelett vollständig vor sich liegen hat, erhält er dafür einen gleichfarbigen Ruhmesmarker, den er auf dem Skelett ablegt.

Zusätzlich zu dem Ruhmesmarker erhält der Spieler, der das erste Dinosaurier-Skelett einer Art komplettiert, die entsprechende Bonuskarte.

Sollte ein Spieler es schaffen, alle fünf verschiedenen Dinosaurier-Skelette vollständig vor sich ausliegen zu haben, dann erhält er einen Bonusmarker von drei Punkten (siehe Beispiel unten).

Ein neuer Durchgang beginnt

Sobald kein Spieler mehr Fundstücke einsammeln kann, endet ein Durchgang. Jeder Spieler erhält seine vier Bewegungskarten wieder auf die Hand. Der Startspieler wechselt im Uhrzeigersinn.

Der neue Startspieler erhält den Startspieler-Knochen. Er nimmt sich die beiden Farbwürfel und würfelt die Fundorte aus, die mit neuen Fundstücken belegt werden müssen – natürlich auch jetzt wieder nur die Fundorte der gewürfelten Farbe, in deren Parzellen keine Spielfigur steht. Stellt sich heraus, dass nicht mehr genügend Fundstücke zum Verteilen vorhanden sind, so werden die Parzellen in aufsteigender Reihenfolge belegt, beginnend bei der Parzelle mit der Nr. 1.

Der Startspieler beginnt dann den neuen Durchgang, indem er eine oder mehrere Bewegungskarten ausspielt.

Spielende

Das Spiel endet mit dem Ende des Durchganges, in dem die letzten Fundstücke auf dem Spielplan verteilt wurden. Gewonnen hat der Spieler, der die meisten Ruhmespunkte besitzt. Bei Gleichstand gibt es mehrere Sieger.



Beispiel: Bernd besitzt einen Satz von allen fünf Dinosaurierskeletten plus den Bonusmarker. Er hat auch zwei Bonuskarten (Oviraptor und Tyrannosaurus). Die drei einzelnen Fundstücke bringen ihm keine Punkte. Somit hat Bernd 31 Ruhmespunkte.

Die folgenden Seiten dieses Heftes haben nichts mehr mit den Spielregeln des Spieles „Dino Detektive“ zu tun. Ab sofort wollen wir euch für die geheimnisvolle Welt der Dinosaurier begeistern.

Damit ihr euch einen Überblick über die riesigen Zeiträume machen könnt, in denen die Dinos gelebt haben, ist an den unteren Seitenrändern ein Zeitstrahl abgebildet. Er beginnt auf Seite 6 mit der Bildung der Sonne vor 4.500 Millionen Jahren und endet auf Seite 11 bei den ersten modernen Menschen vor 200.000 Jahren.

Alle Informationen über die Dinosaurier, die ihr gleich lesen werdet, haben wir von einem echten Paläontologen, so werden die Dino-Forscher genannt. Sein Name ist Dr. Bernd Herkner.



Dr. Bernd Herkner mit Mitarbeitern
beim Umbau des Triceratops

Er hat an der Universität in Frankfurt Biologie, Paläontologie und Anthropologie studiert. Seine Doktorarbeit schrieb er über die Entstehung der ersten Landwirbeltiere. Sein Spezialgebiet ist herauszufinden, wie urzeitliche Tiere ausgesehen haben, wie sie sich fortbewegten und sich ernährten. Wir haben ihn interviewt und viel über seine spannende Arbeit erfahren. Was er zu berichten hat, steht auf den Seiten 6 und 7.

Dr. Bernd Herkner ist der Leiter des Senckenbergmuseums in Frankfurt am Main. Es ist eines der großen Naturkundemuseen in Deutschland und zeigt die ganze Vielfalt des heutigen Lebens, sowie die Entwicklung der Lebewesen auf unserer Erde über Jahrmillionen hinweg.

Zur Zeit der Dinosaurier gab es schon Krokodile. Sie sind die Cousins der Dinosaurier und haben im Gegensatz zu diesen das Aussterben am Ende des Kreide-Zeitalters überlebt. Die Vögel haben sich vor rund 144 Millionen Jahren aus den Dinosauriern entwickelt. Manche Forscher sehen die Vögel selber noch als Dinosaurier an. Demnach wären Dinosaurier gar nicht ausgestorben, sondern leben heute noch als Strauß, Kolibri oder Spatz unter uns.

Seinen Namen hat das Museum von Johann Christian Senckenberg, einem Arzt aus Frankfurt/M. Er lebte im 18. Jahrhundert und wurde durch seine wissenschaftliche Arbeit berühmt, aber auch weil er eine Stiftung gründete, die mit ihrem Geld viele wissenschaftliche Forschungen unterstützte, darunter auch das Naturmuseum in Frankfurt/M.

Die Platten des Stegosauriers hatten wahrscheinlich mehrere Funktionen. Durch Experimente weiß man jedoch, dass sie nutzlos waren um den Körper aufzuwärmen. Stattdessen war ihre Kühlwirkung viel größer. Auch schützten die Platten die Wirbelsäule vor Bissen und sicherlich haben die großen und vielleicht auch bunten Platten Eindruck auf andere Stegosaurier gemacht.

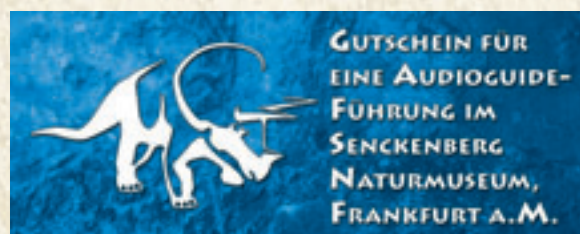
Wenn ihr schon mit dem Brettspiel „Dino Detektive“ gespielt habt, sind euch sicher die unterschiedlichen Dinosaurierskelette auf den Knochen-Plättchen aufgefallen. Die fünf verschiedenen Dinosaurierskelette sind alle im Senckenbergmuseum in Originalgröße zu besichtigen. Auf den Seiten 8 und 9 findet ihr noch mehr Informationen über T-Rex und Co.

Auf den Seiten 10 und 11 haben wir uns noch ein kleines Dino-Quiz für euch ausgedacht. Wenn ihr diese und die folgenden Seiten aufmerksam lest, dann werden euch die Antworten auf die zehn Fragen nicht schwer fallen. Zur Sicherheit haben wir die richtigen Antworten auf Seite 12 noch einmal abgedruckt, aber in Spiegelschrift.



Stegosaurus

Auf einem Stanztableau bei den Spielmaterialien findet ihr einen Gutschein für eine „Audioguide-Führung“ durch das Senckenberg-Museum in Frankfurt/M. Dieser Gutschein spielt während des Spielablaufs keine Rolle, aber wenn ihr den Gutschein aufbewahrt und bei einem Besuch im Senckenberg Naturmuseum an der Kasse abgibt, dann erhaltet ihr für die Dauer eures Besuches einen elektronischen „Museumsführer“ und einen Kopfhörer. Damit erhaltet ihr viele spannende Informationen über die Ausstellungsstücke im ganzen Museum, die andere Museumsbesucher so einfach nicht erfahren.



6 • Interview

Herr Dr. Herkner, sind die Dinosaurierskelette in Ihrem Museum echt?

Nicht alle, aber unter den Originalen sind einige äußerst seltene Funde, beispielsweise die Edmontosaurus-Mumie und der Psittacosaurus. Beide sind vollständig erhalten und zeigen sogar Abdrücke der Haut. Dadurch konnten wir den Psittacosaurus als Modell ganz exakt rekonstruieren.

Was hat Sie in Ihrem Leben als Dinosaurierforscher am meisten beeindruckt?

Im Jahr 2007 besuchte ich verschiedene Ausgrabungsstätten in Argentinien. An einer wurde der größte Dinosaurier der Welt gefunden – Argentinosaurus. Er ist 38 m lang und hat eine Schulterhöhe von 8 m. Es war überwältigend vor dem riesigen Skelett zu stehen. Im Jahr 2010 wird dieser Gigant in einer Sonderausstellung über argentinische Dinosaurier im Senckenbergmuseum zu sehen sein.



Dr. Bernd Herkner vor dem Skelett des Argentinosaurus

Woher weiß denn ein Paläontologe, wo ein Fossil zu finden ist?

Nun, oft hilft der Zufall, wenn ein Paläontologe oder Hobby-sammler einen Fund macht. Oft schaut auch zunächst nur ein Teil eines Knochens aus dem Erdboden heraus. Und wenn man Glück hat und tiefer gräbt, findet man vielleicht sogar ein ganzes Skelett. Manche der Fossilfundstellen sind natürlich schon lange bekannt und es kommen dort teilweise immer noch neue Funde heraus. Und manchmal kann man aufgrund der Gesteins-verhältnisse auch vorhersagen, ob sich im Gestein Fossilien verbergen könnten oder nicht.

Die ersten Dinosaurier wurden in Gesteinen gefunden, die rund 225 Millionen Jahre alt sind und in die Zeit der Trias gehören. Die letzten Dinosaurier starben am Ende der Kreidezeit vor 65 Millionen Jahren aus.

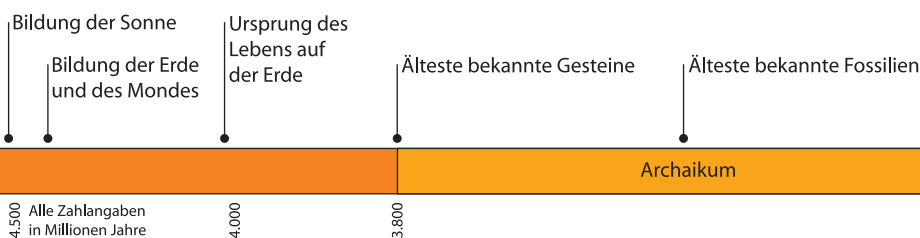
Anthropologen beschäftigen sich mit dem Menschen und seiner Entwicklung, Archäologen mit der Altertumsforschung. Ein Pathologe untersucht Krankheiten und ihren Einfluss auf den Bau des Körpers.

Wie wird ein Fossil richtig ausgegraben?

Eine wissenschaftliche Grabung ist etwas anderes, als nur einfach Knochen aufzusammeln. Als Erstes muss die Fundstelle genau auf einer Karte eingetragen und es müssen Fotos von der Ausgrabungsstelle gemacht werden. Dann wird das Gestein rund um das Fossil soweit wie möglich entfernt. Hat man ein ganzes Skelett gefunden, so wird die Lage jedes einzelnen Knochens festgehalten, damit man auch später genau weiß, wie und auf welcher Höhe im Gestein das Skelett lag. Das ist wichtig, damit der Paläontologe weiß, wann das Tier gelebt hat und wie es gestorben ist. Alle gefundenen Fossilien werden beschriftet und in einem Fundbuch vermerkt. Und schließlich wird alles sorgfältig für den Transport ins Museum verpackt. Größere Funde werden dabei mit Gips oder Bauschaum umgeben, damit sie nicht beschädigt werden, und dann erst im Präparationslabor frei gelegt.



Psittacosaurus





Zeichnung einer Präpariernadel

Welche Werkzeuge benutzen Sie bei einer Grabung?

Das reicht vom Bagger, Schaufel und Hacke bis zu Hammer, Messer, Lupe und vielleicht auch Pinsel, wenn das Gestein nicht zu hart ist. Dann braucht man natürlich noch Kleber, Zollstock, digitale Messgeräte, Eimer, Mikroskope, Stifte, Zettel und Kisten, in die die Funde kommen.

Was passiert nach der Bergung?

Die Fossilien kommen zunächst in die Präparationswerkstatt. Dort arbeiten ausgebildete Präparatoren, die die Fossilien vom restlichen Gestein befreien, wenn nötig zusammensetzen und, wenn das Fossil öffentlich gezeigt werden soll, auch montieren. Diese Arbeit dauert oft sehr lange und braucht sehr viel Geduld und Fingerspitzengefühl. Aber sie ist wichtig, da der Wissenschaftler oft erst nach der Präparation richtig erkennt, um was für ein Fossil es sich genau handelt. Die Präparatoren können auch Kopien der Fossilien aus Gips oder Plastik anfertigen. Diese Kopien können dann mit anderen Museen getauscht werden.

Die Dinosaurier und viele andere urzeitliche Tiere sind vor rund 65 Millionen Jahren ausgestorben. Lange haben die Forscher gerätselt, was die Ursache gewesen sein könnte. Mittlerweile geht man davon aus, dass eine langfristige Abkühlung der Erde zusammen mit den Folgen eines Meteoriteneinschlags die Lebensbedingungen so verschlechtert hatten, dass es zum Aussterben kam.

Die ersten Menschen, so wie wir sie heute kennen, entstanden vor rund 200.000 Jahren. Die letzten Dinosaurier starben aber vor 65 Millionen Jahren aus. Es gibt also leider keinen Menschen, der je einen lebenden Dinosaurier gesehen hat. Deswegen sind die Forscher auf die versteinerten Reste der Dinosaurier angewiesen, die sie ausgraben und zusammenbauen müssen, um so ein Bild dieser Tiere zu erhalten. Dabei bleibt natürlich vieles der Phantasie überlassen wie etwa die Farbe der Tiere.

Wie kommt der Fund ins Museum?

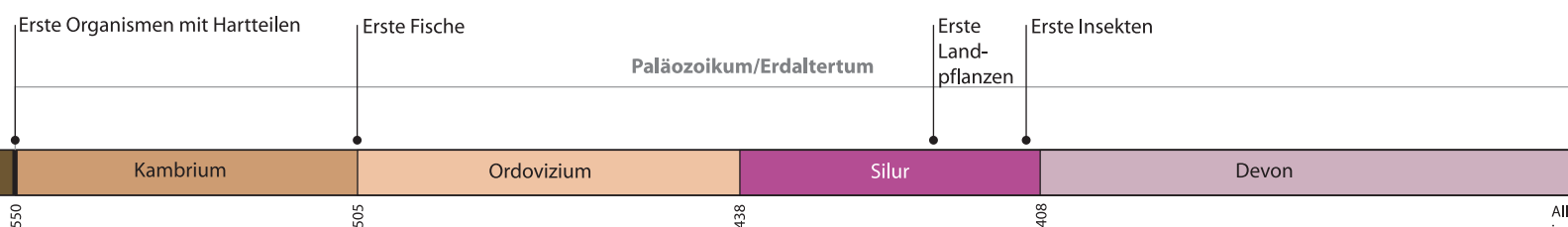
Wenn das Fossil präpariert ist, wird es wissenschaftlich bearbeitet. Dabei schaut der Wissenschaftler, um was für ein Fossil es sich genau handelt und ob es ein neues oder wissenschaftlich bedeutendes Stück ist. In diesem Fall werden die anderen Wissenschaftler durch eine wissenschaftliche Veröffentlichung in Fachzeitschriften darüber informiert. Im Normalfall kommt dann das Fossil in die Schränke der Sammlung des Museums. Bei wichtigen und spektakulären Funden wird es auch sicherlich im Museum der Öffentlichkeit gezeigt.



Parasaurolophus

Lohnt es sich denn überhaupt noch zu graben?

Auf jeden Fall. Wir kennen ja nur einen Bruchteil der Tiere und Pflanzen, die gelebt haben. Durch Grabungen kommen da jedes Jahr etliche neue Arten dazu oder Funde, die ganz neue Ideen über bereits bekannte Arten geben. Und immer wieder gibt es neue, sensationelle Fundstellen wie in China, wo Dinosaurier mit erhaltener Haut und Federn vorkommen – normalerweise bleiben ja fossil nur Skelette oder Knochenbruchstücke erhalten. Es gibt also weltweit immer noch jede Menge Fossilien, die auf ihre Entdeckung warten.



8 • Dino Daten

Diplodocus („Doppelbalken“) Pflanzenfresser

Systematik: Saurischia (Echsenbeckendinosaurier) Sauropoda
Zeit: vor 150 Millionen Jahre (Oberer Jura)
Fundort: USA
Länge: 27 m
Gewicht: 12 t



Der Diplodocus war einer der längsten Dinosaurier. Mehrere Tiere lebten zusammen in kleinen Herden, die umherwanderten auf der Suche nach Nahrung. Mit seinem langen Hals konnte er gut an die Blätter von Bäumen gelangen. So konnte er die enormen Mengen an Pflanzen zu sich nehmen, die er aufgrund seiner Größe benötigte. Als Schutz vor Feinden setzte Diplodocus seinen langen, peitschenartigen Schwanz ein, der aus 70 bis 80 Wirbeln bestand.

Euoplocephalus („Gut gepanzierter Kopf“) Pflanzenfresser

Systematik: Ornithischia (Vogelbeckendinosaurier) Ankylosauria
Zeit: vor 73 Millionen Jahre (Obere Kreide)
Fundort: Kanada und USA
Länge: 7 m
Gewicht: 2 t



Der Euoplocephalus war ein eher plumper Dinosaurier, der ein massiges Skelett besaß, an dem starke Muskeln befestigt waren. Der Rücken war zum Schutz mit zahlreichen Knochenplatten und Stacheln bedeckt. Zusätzlich befand sich am Ende des Schwanzes eine knöcherne Keule. Diese konnte durch die starken Schwanzmuskeln, verknöcherten Bänder und versteiften Wirbel wie ein Morgenstern zum Schutz gegen Angreifer benutzt werden.

Der kleine Raubdinosaurier Compsognathus war ausgewachsen nur so groß wie ein Huhn. Die größten Dinosaurier wurden dagegen bis zu 38 m lang bei einer Schulterhöhe von 8 m.

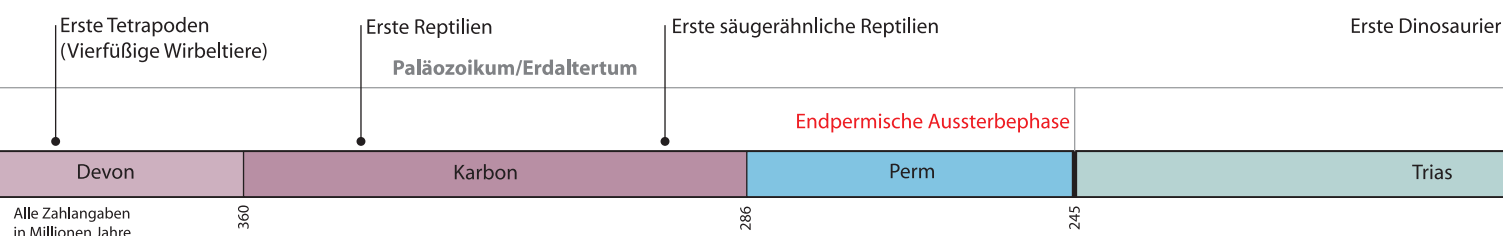
Oviraptor („Eierräuber“) Eierfresser

Systematik: Saurischia (Echsenbeckendinosaurier) Theropoda
Zeit: vor 83 bis 73 Millionen Jahre (Obere Kreide)
Fundort: Mongolei
Länge: 3 m
Gewicht: 33 kg



Der Oviraptor war ein kleiner, schneller Raubsaurier, der auf zwei Beinen lief. Mit seinen kräftigen Armen und den gebogenen Klauen konnte er Nahrung wie Eier anderer Dinosaurier oder Krebse und Weichtiere ergreifen. Der Schädel war sehr leicht gebaut und besaß einen Knochenkamm. In den Kiefern befanden sich nur zwei Zähne, dafür hatte der Oviraptor aber einen Hornschnabel ähnlich dem heutiger Vögel und Schildkröten. Einige Funde dieses vogelähnlichen Sauriers beweisen, dass die Tiere auf den Nestern saßen und wie Vögel ihre Eier ausbrüteten.

Die Dinosaurier lebten ausschließlich an Land, obwohl sie sicherlich auch schwimmen konnten. Die Flugsaurier in der Luft und die Ichthyo- und Plesiosaurier im Meer waren zwar auch Reptilien, aber nur Verwandte der Dinosaurier.



Triceratops („Dreihorn“) Pflanzenfresser

Systematik: Ornithischia (Vogelbeckendinosaurier) Ceratopsia
Zeit: vor 67 bis 65 Millionen Jahre (Obere Kreide)
Fundort: Kanada und USA
Länge: 9 m
Gewicht: 6 t



Gegen Ende der Kreide lebten große Herden dieser vierbeinigen Pflanzenfresser in Nordamerika. Die Vorderenden der papageien-ähnlichen Kiefern waren mit einem Hornschnabel versehen, dahinter saßen zahlreiche Zähne, die wie Scherenklingen die faserige Pflanzennahrung zerkleinerten. Zum Schutz vor Feinden und für den Kampf mit Artgenossen besaß der Triceratops ein Nasen- und zwei Stirnhörner. Zusätzlich bedeckte ein nach hinten ragendes Kopfschild den besonders empfindlichen Hals- und Schulterbereich.

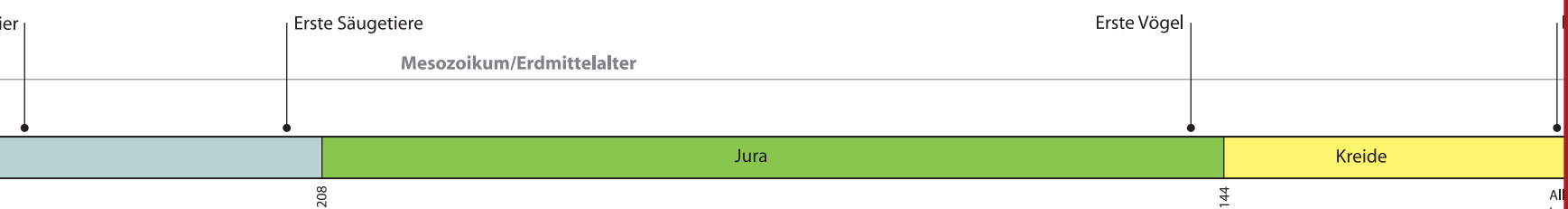
Dinosaurier kamen auf allen Kontinenten vor, sogar auf dem Südpol. Das lag daran, dass das Klima zur Zeit der Dinosaurier weltweit viel wärmer war als heute. Es gab keine Eisdecke und selbst am Südpol waren die Temperaturen so hoch, dass dort Reptilien leben konnten.

Tyrannosaurus („Tyrannechse“) Fleischfresser

Systematik: Saurischia (Echsenbeckendinosaurier) Theropoda
Zeit: vor 68 bis 65 Millionen Jahre (Obere Kreide)
Fundort: Kanada und USA
Länge: 12 m
Gewicht: 6,5 t

Der Tyrannosaurus war einer der größten Fleischfresser, die es je auf der Erde gegeben hat. Sein massiver Schädel trug Zähne, die bis zu 18 cm lang waren und Kiefermuskeln, die so dick waren wie ein Oberschenkel. Mit seinen nach vorne orientierten Augen konnte er die Entfernung zu seinem Opfer gut abschätzen. Während der restliche Körper mit dicken Muskeln bepackt war, waren die Arme jedoch kurz und hatten nur zwei Finger. Die Körperhaltung des Tyrannosaurus war horizontal, während er seinen Kopf erhoben hielt.

Der Tyrannosaurus mit seinen langen Zähnen war eindeutig ein Fleischfresser. Wie heutige Löwen auch, wird er sicherlich selber Beute erjagt, aber auch die bereits erlegte Beute anderer Tiere geraubt haben.



10 • Dino Quiz

Dino Quiz

Es kann auf eine Frage auch mehrere richtige Antworten geben.

1) Wann haben die Dinosaurier gelebt?

- a) vor 10.000 bis 1.000 Jahren
- b) vor 24 bis 5,3 Millionen Jahren
- c) vor 225 bis 65 Millionen Jahren
- d) vor über 1,5 Milliarden Jahren

Das Zeitalter, in dem die Dinosaurier lebten, wird Erdmittelalter oder auch Mesozoikum genannt. Das kommt von griechisch „mesos“, was „mitten“ bedeutet, und von „zoikos“, was „Tiere betreffend“ heißt. Damit sind die versteinerten Fossilien der Dinosaurier gemeint. Das Erdmittelalter wird noch einmal in die Zeitabschnitte Trias, Jura und Kreide unterteilt.

2) Wie groß war der kleinste Dinosaurier?

- a) so groß wie ein Huhn
- b) so groß wie ein Auto
- c) so groß wie ein Haus
- d) so groß wie ein Elefant

3) Wo lebten die Dinosaurier?

- a) an Land
- b) in der Luft
- c) im Meer
- d) überall



Geländewagen des Senckenberg Museums



Wissenschaftliche Ausgrabungsstelle

4) Wie nennt man die Forscher, die Dinosaurier ausgraben?

- a) Anthropologe
- b) Archäologe
- c) Paläontologe
- d) Pathologe

5) Wozu benutzte der Stegosaurus seine Platten?

- a) zum Aufwärmen
- b) zur Fortbewegung
- c) zur Verteidigung
- d) um Eindruck auf andere Stegosaurier zu machen

6) Von was hat sich Tyrannosaurus rex ernährt?

- a) Fische
- b) Pflanzen
- c) andere Dinosaurier
- d) Aas

Die Bezeichnung „Dinosaurier“ stammt von dem englischen Forscher Sir Richard Owen. Als er 1841 die ersten Dinoskelette untersuchte, war er von der Größe der Knochen beeindruckt. Außerdem erinnerten ihn die Knochen an Eidechsen. Er fand, die Skelette mussten von „schrecklichen Echten“ stammen. Also nahm er die griechischen Wörter „deinos“ für schrecklich und „sauros“ für Echten und nannte die neu entdeckte Tiergattung Dinosaurier.

Erste blühende Pflanzen

Mesozoikum/Erdmittelalter

Endkreidezeitliches Aussterben

Kreide

Paläozän

Alle Zahlangaben
in Millionen Jahre

5

5

Als sich die ersten Dinosaurier vor ca. 225 Millionen Jahren im späteren Trias-Zeitalter entwickelten, bewohnten auch parallel viele andere Reptilienarten unsere Erde. Sie wurden jedoch im Laufe der Zeit von den Dinos verdrängt. Wahrscheinlich deshalb, weil die Dinosaurier aufrecht stehen konnten. Dadurch konnten die Dinosaurier sich schneller fortbewegen und hatten Vorteile bei der Jagd und bei Zweikämpfen.

7) Hat je ein Mensch einen lebenden Dinosaurier gesehen?

- a) Ja, in Höhlenzeichnungen von Urmenschen erkennt man ganz deutlich Dinosaurier.
- b) Ja, Dinosaurier lebten bis vor kurzem im Dschungel in Südamerika.
- c) Nein, Dinosaurier sind lange vor dem ersten Menschen ausgestorben.
- d) Nein, die Dinosaurier wurden von Außerirdischen von der Erde entführt, bevor sich die ersten Urmenschen entwickelten.



Paläontologe beim Freilegen eines Knochens

8) Mit welchen noch heute lebenden Tieren sind die Dinosaurier verwandt?

- a) Fröschen
- b) Krokodile
- c) Vögel
- d) Löwen und Tiger



Rolf Spitz beim Aufbau eines Skelettes

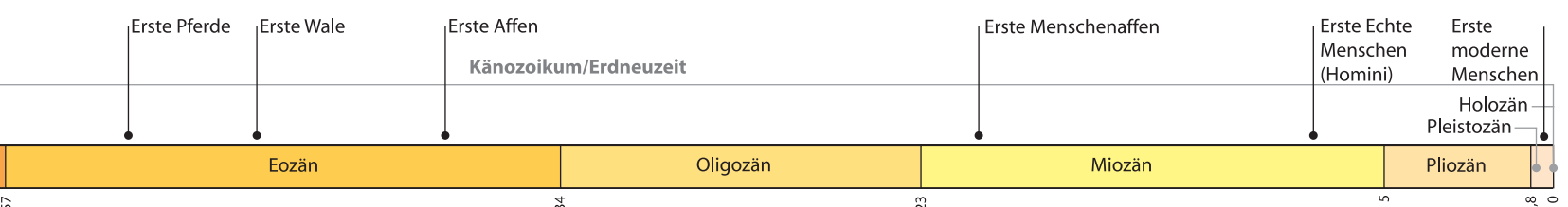
9) Dinosaurier gab es

- a) nur in Europa
- b) nur in Nordamerika
- c) auf allen Kontinenten außer dem Südpol
- d) auf allen Kontinenten

Dinosaurier sind eigentlich eine spezielle, wenn auch eine besonders große, Gruppe der Reptilien. Heutige Reptilien sind z. B. Krokodile, Schlangen oder Eidechsen. Reptilien haben sich früher als die Dinosaurier entwickelt. Die ersten Reptilien lebten schon im Karbon-Zeitalter vor etwa 350 Millionen Jahren.

10) Warum sind die Dinosaurier ausgestorben?

- a) Sie wurden von den Menschen ausgerottet.
- b) Eine Seuche hat sie umgebracht.
- c) Das Klima wurde kälter und zusätzlich schlug ein Meteorit aus dem All ein.
- d) Sie waren überaltert.



12 • Die Senckenberger Edmontosaurus-Mumie

Das Los eines Paläontologen ist es oft, zunächst aus einer Handvoll Knochen mühsam Haltung und Aussehen eines ausgestorbenen Tieres zu rekonstruieren. Erst dann können verlässliche Überlegungen zur Lebensweise angestellt werden. Diese Arbeit wird erheblich erleichtert durch den Erhalt von Weichteilen wie Haut, Haaren oder innere Organe.

Daher haben Funde wie die im Naturmuseum Senckenberg ausgestellte Edmontosaurus-Mumie althergebrachte Vorstellungen über das Leben der Dinosaurier revolutioniert. Weltweit gibt es nur sieben solcher Dinosaurier-Mumien. Die Gattung Edmontosaurus gehört zur Familie der Entenschnabeldinosaurier. Namensgeber ist der scheinbar entenähnliche, lange Schädel mit einer rundlich verbreiterten, zahnlosen Schnauze und einem Hornschnabel.



Man nimmt heute an, dass der Edmontosaurus aus dem Senckenberg Naturmuseum einige Tage tot auf dem Boden lag, ohne dass sich Aasfresser an dem Kadaver zu schaffen machten. Starke Regenfälle und Überflutungen sorgten dann dafür, dass der Leichnam von feinem Sand und Schlamm bedeckt wurde. Komplexe chemische Bedingungen stoppten zunächst das Verfaulen der Haut und führten zu einer frühen Mineralisierung um den Kadaver. Diese verhinderte den Zerfall des Skeletts und hatte die Bildung eines natürlichen Negativs der Haut zur Folge. Es handelt sich also nicht um Erhaltung echter Haut, sondern um eine so genannte Pseudomorphose. Diese ist jedoch qualitativ so gut, dass sich 3-5 mm große Schuppen erkennen lassen, wie sie typisch für Reptilien sind.



Der zahnlosen Schnauze folgen in den Kiefern jeweils bis zu 60 Gruppen 3 bis 5 nacheinander wachsender Einzelzähne. Beim Schließen der Kiefer glitten die Zähne des Unterkiefers seitlich an denen des Oberkiefers vorbei und zerkleinerten so die Pflanzennahrung. Diese Art von Kauen ist einzigartig innerhalb der Reptilien, bei denen der Nahrungsaufschluss normalerweise erst im Magen erfolgt. Dass der Edmontosaurus so selbst harte Nahrung zu sich nehmen konnte, beweisen fossilisierte Nadeln und Zweige von Nadelbäumen, sowie deren Zapfen, die sich im Magenbereich des Senckenberger Exemplars befinden.

Entlang der Wirbelsäule weist die Mumie verknöcherte Sehnen auf. Sie dienten der Stabilisierung der Wirbelsäule, insbesondere beim Laufen auf zwei Beinen, das wahrscheinlich bei der Flucht und insbesondere von Jungtieren eingesetzt wurde. Der Normalfall war jedoch eine vierbeinige Fortbewegung. Wie fossile Massengräber belegen, lebte Edmontosaurus ähnlich wie heutige Huftiere in großen Herden.

Die Lösungen für das Dino-Quiz:

1. b, 2. bnu, 3. dE, 4. dS, 5. cI
6. cI, 7. bnu, 8. d8, 9. cT, 10. dE

Die Texte und Bilder auf den Seiten 5-12 dieses Anleitungsheftes verdanken wir dem Naturkundemuseum Senckenberg.



Sie haben ein Qualitätsprodukt gekauft. Sollten Sie dennoch Anlass zu einer Reklamation haben, wenden Sie sich bitte direkt an uns.

Haben Sie noch Fragen? Wir helfen Ihnen gerne!
AMIGO Spiel + Freizeit GmbH, Waldstraße 23-D5 - D-63128 Dietzenbach
www.amigo-spiele.de

E-Mail: hotline@amigo-spiele.de

senckenberg
forschungsinstitut und naturmuseum

