

naturhistorisches
museum Basel

archive[®]
des lebens

MUSEUMSKOFFER Dinosaurier

1. bis 5. Schuljahr

Museumskoffer: Dinosaurier

1. bis 5. Schuljahr

Unterrichtshilfen zur Dauerausstellung Dinosaurier

INHALTSVERZEICHNIS

I	Vorwort	3
II	Angaben zum Museum	4
III	Inventar Dinosaurier-Koffers	5
IV	Kurzbeschreibung des Dinosaurier-Koffers	7
V	Methodische Hinweise	8
	1. Einstieg: Tastspiel	8
	2. Zeit: Reise in die Vergangenheit	10
	2.1. Zeittreppe	
	2.2. Zeitschnur	
	3. Ausgrabung: Fossilisation und Fund eines Objektes	14
	4. Skelett und Körperform	16
	4.1. Bergung und Präparation eines Dinosauriers	
	4.2. Rekonstruktion	
	5. Spuren	19
	5.1. Fussspuren der Dinosaurier interpretieren	
	5.1.1. Einstieg: Spurentuch	
	5.1.2. Fährtenplatte von Sucre, Bolivien	
	5.2. Exkursionsvorschlag zur Fährtenplatte Lommiswil (SO)	
	6. Lebensraum der Dinosaurier: die Erde im Mesozoikum	23
	6.1. Kontinentaldrift: Lage der Kontinente im Mesozoikum	
	6.2. Pflanzen der Urzeit	
	6.3. Meeresleben im Mesozoikum	
	6.3.1. Einstieg: Lebensraum Meer im Mesozoikum	
	6.3.2. Körperbau und Fortbewegung von Ammoniten und Belemniten	
	6.3.3. Formenreichtum der Ammoniten	
VI	Ausstellungsbesuch: Vorschlag für einen möglichen Ablauf	30
VII	Anhang	31
	Skelette	
	Drachen - ein Kapitel aus dem Basler Heimatbuch für Primarschulen	
	Zeitungsartikel	

I. VORWORT

Liebe Lehrerin, lieber Lehrer

Die hier vorliegenden didaktischen Unterlagen zur Dauerausstellung Dinosaurier, sollen Ihnen die Möglichkeiten geben, das Thema auf spannende, be-greifbare Weise mit ihren Schüler*innen zu bearbeiten. Der Koffer ist eine Ansammlung von Ideen und Anregungen, die wir in der Praxis erprobt haben. Auf den letzten Seiten finden Sie einen Vorschlag, wie ein Museumsbesuch aussehen könnte. Vieles bleibt aber ihrer Stufe gerecht abzuändern, zu ergänzen, vor- und nachzubereiten.

Lehrkräfte, welche einen Ausstellungsbesuch im Museum vorbereiten, haben freien Eintritt. Nach Absprache mit der Museumskasse, können Sie den Museumsbesuch auch vor den Öffnungszeiten einplanen. Wir wünschen Ihnen und Ihren Schüler*innen viel Spass mit dem Thema Dinosaurier.

Karin Feigenwinter und Jessica Baumgartner
(Konzept und Realisation)

II ANGABEN ZUM MUSEUM

Reservation des Koffers

Reservation des Museumskoffer Dinosaurier: www.nmbs.ch/home/schulen/museumskoffer

Inhaltliche Informationen zum Museumskoffer:

Bildung & Vermittlung, Angelo Bolzern, Telefon +41 61 266 55 08

Adresse:

Naturhistorisches Museum Basel, Augustinergasse 2, 4051 Basel

Telefon: +41 61 266 55 00

Fax: +41 61 266 55 46

www.nmbs.ch

Angebote der Bildung und Vermittlung

Einführung in die Ausstellung und die Benutzung der Unterrichtshilfen

Für Lehrpersonen auf Anfrage, Anmeldung bei Angelo Bolzern, Telefon +41 61 266 55 08

Anmeldung der Klasse für einen Museumsbesuch

Naturhistorisches Museum Basel, Augustinergasse 2, 4001 Basel, Telefon +41 61 266 55 00

Öffnungszeiten: Dienstag bis Sonntag 10 bis 17 Uhr

**Melden Sie den Museumsbesuch mit ihrer Klasse mindestens 3 Wochen im Voraus an:
Telefon +41 61 266 55 00**

III. INVENTAR DINOSAURIER-KOFFERS

1. Einstieg: Tastspiel

- Objekte:** gelber Punkt = Triaszeit, vor 250-203 Mio. Jahren
 roter Punkt = Jurazeit, vor 203-135 Mio. Jahren
 blauer Punkt = Kreidezeit, vor 135-65 Mio. Jahren
- 1.a 1 Krallen *Plateosaurus*, Trias, 210 Mio. Jahre, Frick/CH (Abguss)
 - 1.b 1 Zahn *Triceratops*, Kreidezeit, 65 Mio. Jahre, USA (Abguss)
 - 1.c 1 Hautabdruck eines *Hadrosaurus*, Kreidezeit, 65 Mio. Jahre, USA (Abguss)
 - 1.d 1 versteinerte Auster/ *Gryphea arcuata*, 180 Mio. Jahre, Olsberg/ CH (Original)
 - 1.e 1 Ammonit, Jurazeit, 170 Mio. Jahre (Original), 1 Ammonit (Plastikmodell)
 - 1.f 1 Stück Fell (Original)
 - 1.g 1 Stück Schlangenhaut (Original)
 - 1.h 1 Mammut (Plastikmodell)
 - 1.i 1 PET-Flasche
 - 1.j 1 Föhrenzapfen (Original)
 - 1.k Heu / Gräser (Original)
 - 1.l 1 Farnwedel (künstlich)

Didaktisches Material:

- 12 Tastsäckchen

2. Zeit: Reise in die Vergangenheit

Didaktisches Material:

- 16 Anhangbilder, 3 Zeittafeln gelb, rot, blau, 3 Ständer aus Kunststoff

3. Ausgrabung: Fossilisation und Fund eines Objektes

- Objekte:** gelber Punkt = Triaszeit, vor 250-203 Mio. Jahren
 roter Punkt = Jurazeit, vor 203-135 Mio. Jahren
 blauer Punkt = Kreidezeit, vor 135-65 Mio. Jahren
- 3.a 2 Zähne *Camarasaurus*, Jura 135 Mio. Jahre, USA (Abguss)
 - 3.b 1 Daumenkrallen *Iguanodon*, Kreidezeit, 120 Mio. Jahre, Grossbritannien (Abguss)
 - 3.c 1 Zahn *Tyrannosaurus rex*, Kreidezeit, 65 Mio. Jahre, USA (Abguss)
 - 3.d 1 Krallen *Allosaurus*, Jurazeit, 135 Mio. Jahre, USA (Abguss)
 - 3.e 1 versteinertes Knochenfragment: Wirbelknochen von *Dipodocus*, Jurazeit, ca. 156 – 144 Mio. Jahre (Original)
 - 3.f 1 verkieselter Knochen von *Herpestes*, ca. 23 Mio. Jahre (Original)
 - 3.g 1 leicht fossilisierter Pferdeknochen (Mittelhandknochen), ca. 4 000 Jahre (Original)
 - 3.h 1 rezenter (heutiger) Knochen eines Huhns (Original)
 - 3.i 1 Skelett *Pterodactylus*, Jurazeit, ca. 150 Mio. Jahre, Deutschland (Abguss)

Didaktisches Material:

- 7 Tücher
- Grosses Kartonzugpuzzle: *Deinonychus*, 23-teilig

4. Skelett

Didaktisches Material:

- 2 Holzpuzzles: *Allosaurus* (violett), *Deinonychus* (gelb)
- 5 Steckbriefe mit biologischen Informationen
- Laminierte Kopien: Gesamtgrabungsplan Howe Ranch, Wyoming, USA, *Camarasaurus* in Fundlage (Zeichnung), *Camarasaurus*-Schädel in Fundlage (Foto), *Camarasaurus*-Schädel präpariert (Foto), Rekonstruktion des gesamten *Camarasaurus*-Skelettes (Foto), Skelett *Diplodocus* (Zeichnung), Skelett *Allosaurus* (Zeichnung), menschliches Skelett (Zeichnung)

5. Spuren

Objekte:

5.a 1 Trittsiegel eines Theropoden/Raubsaursiers, Kreidezeit, Kroatien (Abguss)

Didaktisches Material:

- 1 Tuch mit Fussspuren
- 1 laminierte Kopie der Infotafel zur Fährtenplatte

6. Lebensraum der Dinosaurier: die Erde im Mesozoikum

Objekte:

6.a 1 Belemnit, Jurazeit, ca. 170 Mio. Jahre (Original), 1 Belemnit (Plastikmodell)

Didaktisches Material:

- 3 Moosgummiplatten rot, grau und blau, 8 Moosgummi- Kontinente grün, 5 Karten zur Lage der Kontinente aus 4 verschiedenen Zeiten, 1 ovale laminierte Weltkarte
- 11 Pflanzenfotos

Literatur (nicht im Koffer vorhanden):

- Dinosaurier, Giganten der Urzeit / Paul Barrett / Arena Verlag (Quelle 1)
- Die Howe-Ranch-Dinosaurier / Jacques Ayer / Sauriermuseum Aathal, CH (Quelle 2)
- 145 Millionen Jahre vor unserer Zeit / Christian A. Meyer / Naturmuseum Solothurn / Vogt-Schild Verlag (Quelle 3)
- Auf den Spuren der Dinosaurier / Martin Lockley / Birkhäuser Verlag (vergriffen) / Auszug: Kapitel 1,2,4 / (Quelle 4)
- Dinosaurierkoffer Beilagen / Auszug aus Ausstellungstexten / Naturhistorisches Museum Basel (Quelle 5)
- Fährtenlesen, Arbeitsunterlagen für Kindergarten und Schule / Naturmuseum Solothurn (Quelle 6)
- Spuren der Dinosaurier / Naturmuseen Olten und Solothurn (Quelle 7)
- Versteinerungen der weiteren Umgebung von Basel / Naturhistorisches Museum Basel (Quelle 8)

VI. KURZBESCHREIBUNG DES DINOSAURIER-KOFFERS

Einstieg: Hatten die Dinosaurier Fell, Federn oder Schuppen? Welche Tiere und Pflanzen lebten zur Dinosaurierzeit? Wann lebte der Mensch, das Mammut? Wir **tasten** uns an erste Antworten heran.

Tastsäckchen mit Objekten

Zeit: Geologische Zeiträume sind schwer vorstellbar. Prozesse wie die Versteinierung von Lebewesen, Ablagerung und Erosion von Gesteinsschichten oder Gebirgsbildung geschehen so langsam, dass sie für uns kaum wahrnehmbar sind. Mit Hilfe der Zeittreppe oder der Zeitschnur unternehmen wir eine **Reise in die Vergangenheit**, die geologischen Zeiträume werden erlebbar.

Zeitschnur mit Anhängen Bildern aus verschiedenen Zeiten

Ausgrabung: Unter abgetragenen „Gesteinsschichten“ entdecken wir Überreste vergangener Tierwelten. Wir erfahren, wie die Fundstücke **versteinert, gefunden und freigelegt** wurden.

Fiktive Ausgrabung mit Tüchern, Objekten und einem grossen Dinosaurier-Puzzle

Skelette: Wir schlüpfen in die Rolle von Forscher*innen und begleiten die **Bergung und Präparation eines Dinosauriers**.

2 Skelette können als Holzpuzzle zusammengesetzt werden.

Spuren: Versteinerte Fährten erzählen uns viel über ihre Urheber. Als Fährtenleser*innen bleiben wir **den Dinosauriern auf den Fersen**.

Mit Trittsiegel und Spurentuch interpretieren wir die Fährtenplatte.

Lebensraum: Ein Blick zurück ins Mesozoikum zeigt uns eine andere Welt- **eine besondere Kulisse**. Lage der Kontinente, Klima, Tier- und Pflanzenwelt waren bestimmend für die Lebensweise der Dinosaurier.

Moosgummipuzzle zur Lage der Kontinente, Pflanzenfotos, Objekte

V. METHODISCHE HINWEISE

1. Einstieg: Tastspiel

Idee:

Gegenstände aus dem Museumsdepot werden ertastet. Dabei werden erste Informationen über die Dinosaurier und ihre Umgebung vermittelt.

Material:

- Objekte 1.a – 1.l
- 12 Tastsäckchen

Ort:

Nach Wahl

Vorbereitung:

Ausgewählte Objekte in Tastsäckchen verpacken.

Ausführung:

Die Objekte werden im Kreis sitzend ertastet. Spielregel: beim Tasten wird beschrieben was gefühlt wird. Namen werden keine genannt.

Fünf Gegenstände stellen Lebewesen (oder Teile davon) dar, welche nicht in der Zeit der Dinosaurier gelebt haben. Welche? Lösung: 1.f, 1.g, 1.h, 1.i, 1.k

Die Objekte werden betrachtet und besprochen.

Zusatzinformation: Beschreibung der Tastgegenstände,

- 1.a Krallen von *Plateosaurus*, Trias, 210 Mio. Jahre, Tongrube von Frick (AG) (Abguss)
- 1.b Zahn *Triceratops* (Pflanzenfresser), Kreidezeit, 65 Mio. Jahre, USA (Abguss)
- 1.c Hautabdruck eines *Hadrosaurus* (Pflanzenfresser), 65 Mio. Jahre, Lance Creek, Wyoming, USA (Abguss)
- 1.d Versteinerte Auster (*Gryphea arcuata*), Lias ca. 180 Mio. Jahre alt, Fundort Olsberg (BL) (Original)
- 1.e versteinertes Ammonitengehäuse (Original). Ammoniten gehörten zu den häufigsten wirbellosen Tieren im Meer zur Zeit der Dinosaurier. Sie sind mit den Dinosauriern vor 65 Mio. Jahren ausgestorben. Dieses Objekt ist ca. 170 Mio. Jahre alt.
- 1.f Fell von heute. Das grosse Zeitalter der Säugetiere begann im Tertiär - nachdem die Dinosaurier ausgestorben waren. Ein Merkmal dieser Tiergruppe ist das Haarkleid.
- 1.g Schlangenhaut einer Python von heute (Original). Wie die heutigen Reptilien hatten die Dinosaurier eine wasserfeste Haut mit Schuppen. Sie legten hartschalige Eier wie die heutigen Schlangen.
- 1.h *Mammut primigenius* (Plastikmodell). Das Mammut lebte vor ca. 60'000-10'000 Jahren und somit nicht zur Zeit der Dinosaurier.
- 1.i PET-Flasche: von Menschen produzierter Gegenstand.
- 1.j Föhrenzapfen (Original). Nadelbäume kamen schon zu Dinosaurier Zeiten vor. Erst gegen Ende der Dino-Herrschaft entwickelten sich Blütenpflanzen und Laubbäume.
- 1.k Heu. Gräser wurden erst vor ca. 10-5 Mio. Jahren landschaftsbildend, eine Klimaveränderung drängte damals die Waldgebiete zurück, und Wiesen, Steppen und Savannen bildeten sich aus.
- 1.l Farnwedel (künstlich). Verwandte unserer Farne gab es schon zur Dinosaurierzeit.

Diskussionspunkte:

- Was ist eine Versteinerung?
- Sind alle Skelette im Museum versteinert?
- Wie sah die Haut der Dinosaurier aus (Struktur, Farbe)?
- Welche anderen Tiere lebten zur Zeit der Dinosaurier?
- Welche Pflanzen gab es schon zur Zeit der Dinosaurier?
- Haben Menschen und Dinosaurier gleichzeitig gelebt?

Literatur und Zusatzinformation:

- Information zu einzelnen Dinosaurierarten: Quelle 1
- Versteinerung/Fossilisation: Quelle 3, Seiten 7-10
- Versteinerung/Fossilisation: Quelle 5, Seiten 6-8
- Die Welt im Mesozoikum: Quelle 1, Seiten 12-15
- Tier- und Pflanzenwelt einer tropischen Lagune, vor 145 Mio. Jahre: Quelle 3, Seiten 24-49
- Pflanzen in der Urzeit: siehe Kapitel 7.2. Dinokoffer
- Pflanzen in der Urzeit: Quelle 5, Seiten 12-13
- Tiere der Urzeit: siehe Kapitel 7.3. Dinokoffer
- Tiere der Urzeit: Quelle 5, Seiten 15-18

2. Zeit: Reise in die Vergangenheit

2.1. Zeittreppe

Idee:

Die Zeit wird in Stufen umgewandelt und auf die „Zeittreppe“ übertragen, damit sie sichtbar, erfassbar wird.

Material:

- 16 Abbildungen
- 3 Zeittafeln gelb, rot, blau
- 3 Ständer

Ort:

grosses Treppenhaus im Museum

Vorbereitung:

Zeittafeln und ausgewählte Abbildungen können vorgängig den Zeiten entsprechend auf die Treppenstufen gestellt werden.

Ausführung:

Die Zeittreppe kann in beliebig viele Stationen unterteilt werden. Die Zeittafeln und die ausgewählten Abbildungen sind schon verteilt oder werden mit den Kindern gemeinsam den Zeiten entsprechend auf die Treppenstufen gestellt. Die Zeitreise beginnt unten in der Gegenwart und hört im dritten Stock auf.

Es gilt: 1 Stufe aufsteigen = 2 Millionen Jahre zurückgehen

Die Dinosaurier beherrschten das Festland vor ca. 225 Mio. bis 65 Mio. Jahren, also rund 160 Millionen Jahre lang.

Beginn: Grosse Treppe links in der Eingangshalle.

Im 2. Stock sind wir nach 57 Treppenstufen in der Erdgeschichte 114 Mio. Jahren zurückgegangen. Auf dieser Ebene ist die neue Dinosaurier Dauerausstellung. Erstaunlich sind die vielen Treppentritte zwischen dem Auftreten der ersten Menschen und dem Ende der Dinosaurier. Diese Zeitspanne ist das Zeitalter der Säugetiere. Folgen wir der Treppe weiter haben wir im 3. Stock nach 99 Treppenstufen schon 188 Mio. Jahre zurückgelegt. Bis zur Anfangszeit der Dinosaurier wären es noch weitere 37 Stufen à 2 Mio. Jahren, die man sich dazu denken kann.

Achtung

Aufstellbilder: die Zeiten beziehen sich nur auf die abgebildeten Arten.

Treppenstufen: Die Stufenangaben basieren auf einer gerundeten Zeit des Vorkommens, welche in Klammern erwähnt ist.

Bild und Zeit	Zeitalter	Treppenstufe
• Mammut: vor 60'000-10'000 Jahren (50'000)		0
• Moderner Mensch (<i>Homo sapiens</i>): vor 100'000 Jahren bis heute (100'000)		0
• Klassische Neandertalerin (<i>Homo neanderthalensis</i>): vor 100'000-30'000 Jahren (100'000)		0
• Höhlenbär: Jungquartär, vor 120'000-10'000 Jahren (120'000)		0
• <i>Homo habilis</i> : vor 1,8-1,5 Mio. Jahren (1,5 Mio.)		0
• Urmensch Lucy (<i>Australopithecus afarensis</i>): vor 3,7-2,9 Mio. Jahren (3 Mio.)		1
• Gräser: seit 10-5 Mio. Jahren (10 Mio.)		5
• <i>Chalicotherium</i> : Jungtertiär vor 22,5-1,8 Mio. Jahren (22 Mio.)		11
• <i>Tyrannosaurus rex</i> : vor 70 Mio. Jahren	Vor 135-65 Mio. Jahren/ Kreide/ blau	35
• Seestern: Malm, vor 160-141 Mio. Jahren (160 Mio.)	Vor 203-135 Mio. Jahren/ Jura/ rot	80
• Ammoniten aus der Liaszeit, vor 195-141 Mio. Jahren (190 Mio.)	Vor 203-135 Mio. Jahren/ Jura/ rot	95
• Farnpflanze <i>Pterophyllum longifolium</i> , Trias, vor 225-180 Mio. Jahre (200 Mio.)	Vor 250-203 Mio. Jahren/ Trias/ gelb	100
• <i>Plateosaurus trossingensis</i> : vor ca. 220 Mio. Jahren	Vor 250-203 Mio. Jahren/ Trias/ gelb	110
• Lage der Kontinente: 4 Zeiten		

2.2. Zeitschnur

Idee:

Die Zeit wird in Meter umgerechnet und auf eine 30m lange „Zeitschnur“ übertragen, damit sie sichtbar, erfassbar wird.

Material:

- 16 laminierte Abbildungen
- 30 m lange Schnur und Metermass müssen selbst besorgt werden.

Ort:

Nach Wahl

Vorbereitung:

Schnur spannen

Ausführung:

Der Massstab ist so gewählt, dass 225 Millionen Jahre noch überschaubar sind.

Es gilt:

1'000 Jahre	→	0,1 mm
10'000 Jahre	→	1 mm
100'000 Jahre	→	1 cm
1 Mio. Jahre	→	10 cm
10 Mio. Jahre	→	1 m
100 Mio. Jahre	→	10 m
225 Mio. Jahre	→	22,5 m

Die Zeitschnur kann in beliebig viele Stationen unterteilt werden. Die ausgewählten Abbildungen werden im Gespräch mit der Klasse datiert (sie sind hinten beschriftet) und können dann an der Schnur befestigt werden.

Achtung

Anhängebilder: die Zeiten beziehen sich nur auf die abgebildeten Arten

Die in Klammern gesetzten, gerundeten Jahreszahlen können als Grundlage für die Streckenberechnung dienen.

Bild und Zeit	Zeitalter
• Mammut: vor 60'000-10'000 Jahren (50'000)	
• Moderner Mensch (<i>Homo sapiens</i>): vor 100'000 Jahren bis heute (100'000)	
• Klassische Neandertalerin (<i>Homo neanderthalensis</i>): vor 100'000-30'000 Jahren (100'000)	
• Höhlenbär: Jungquartär, vor 120'000-10'000 Jahren (120'000)	
• <i>Homo habilis</i> : vor 1,8-1,5 Mio. Jahren (1,5 Mio.)	
• Urmensch Lucy (<i>Australopithecus afarensis</i>): vor 3,7-2,9 Mio. Jahren (3 Mio.)	
• Gräser: seit 10-5 Mio. Jahren (10 Mio.)	
• <i>Chalicotherium</i> : Jungtertiär vor 22,5-1,8 Mio. Jahren (22 Mio.)	
• <i>Tyrannosaurus rex</i> : vor 70 Mio. Jahren	Vor 135-65 Mio. Jahren/ Kreide/ blau
• Seestern: Malm, vor 160-141 Mio. Jahren (160 Mio.)	Vor 203-135 Mio. Jahren/ Jura/ rot
• Ammoniten aus der Liaszeit, vor 195-141 Mio. Jahren (190 Mio.)	Vor 203-135 Mio. Jahren/ Jura/ rot
• Farnpflanze <i>Pterophyllum longifolium</i> , Trias, vor 225-180 Mio. Jahre (200 Mio.)	Vor 250-203 Mio. Jahren/ Trias/ gelb
• <i>Plateosaurus trossingensis</i> : vor ca. 220 Mio. Jahren	Vor 250-203 Mio. Jahren/ Trias/ gelb
• Lage der Kontinente: 4 Zeiten	

Weitere Daten, die in der Klasse besprochen wurden, können als Symbole an der Schnur befestigt werden. Die Kinder können auch eigene Bilder anfertigen und damit die Zeitgalerie bereichern.

Literatur und Zusatzinformation:

- Dinosaurier, wer hat wann gelebt? Quelle 5, Seite 4
- Flora im Mesozoikum: Quelle 5, Seiten 12-13
- Fauna im Mesozoikum: Quelle 5, Seiten 15-18
- Die Welt im Mesozoikum: Quelle 1, Seiten 12-21

3. Ausgrabung: Fossilisation und Fund eines Objektes

Idee:

Im Museum wird eine Ausgrabung inszeniert. Dabei kann diskutiert werden, unter welchen Bedingungen Dinosaurier (oder allgemein Pflanzen und Tiere) versteinern, und wie Versteinerungen ausgegraben werden.

Die Ausgrabung kann in drei Varianten durchgeführt werden:

Variante A: Schwergewicht Fossilisation, Ablagerung und Erosion von Gesteinsschichten, Auffaltung der Schichten

Variante B: Wie **A**, Ziel: Weiterarbeit beim Kapitel 4. Skelett

Variante C: Wie **A**, Ziel: Weiterarbeit beim Kapitel 5. Spuren

Material:

Variante A: - Objekte Nr. 3.a –3.i
- Tücher (6 Gesteinsschichten, 1 Gras)
- 23-teiliges Kartonpuzzle *Deinonychus*

Variante B: - Objekte Nr. 3.a – 3.i
- Tücher (6 Gesteinsschichten, 1 Gras)
- 2 Holzpuzzles (aus Kapitel 4. Skelett)

Variante C: - Objekte Nr. 3.a – 3.i
- Tücher (6 Gesteinsschichten, 1 Gras)
- Trittsiegel Objekt Nr. 5.a (aus Kapitel 5. Spuren)

Ort:

Nach Wahl

Vorbereitung:

Variante A: Zuunterst auf dem Boden liegt das Kartonpuzzle des *Deinonychus* (nicht zusammengesetzt). Das Puzzle wird mit dem ersten „Gesteinstuch“ zugedeckt. Zwischen den weiteren „Gesteinsschichten“ werden die ausgewählten, anderen Objekte versteckt, Alter gegen oben abnehmend. Jetzt liegt zuunterst die älteste Schicht mit Dinosaurierfund und zuoberst unter der Wiese der Hühnerknochen.

Variante B: Zuunterst auf dem Boden liegen die 2 Holzpuzzles (nicht zusammengesetzt). Die Puzzles werden mit dem ersten „Gesteinstuch“ zugedeckt. Zwischen den weiteren „Gesteinsschichten“ werden die ausgewählten, anderen Objekte versteckt, Alter gegen oben abnehmend. Jetzt liegt zuunterst die älteste Schicht mit Dinosaurierfund und zuoberst unter der Wiese der Hühnerknochen.

Variante C: Zuunterst auf dem Boden liegt das Trittsiegel. Es wird mit dem ersten „Gesteinstuch“ zugedeckt. Zwischen den weiteren „Gesteinsschichten“ werden die ausgewählten, anderen Objekte versteckt, Alter gegen oben abnehmend. Jetzt liegt zuunterst die älteste Schicht mit Dinosaurierfund und zuoberst unter der Wiese der Hühnerknochen.

Ausführung:

Die Ausgrabung beginnt. Die verschiedenen Tücher stellen die unterschiedlichen, abgelagerten Gesteinsschichten dar. Sie können weich, hart, mit oder ohne Fossilien, dünn oder so hoch wie das Museumsgebäude sein. Diese Schichten werden spielerisch durch Wind- und Wassergeräusche, Wärme und Kälte "wegerodiert". Vorsichtig wird so Schicht um Schicht abgetragen, jedes Mal soll das Fundstück identifiziert und datiert werden. Der erste Knochen wird gefunden. Was ist zu tun? Forscher*innen zücken den Fotoapparat und/oder skizzieren den Fund.

Folgende Objekte aus den Kapiteln 3. Ausgrabung und 1. Tastspiel können in der Ausstellung gesucht und gefunden werden: *Allosaurus*-Kralle, *Camarasaurus*-Zahn, *Tyrannosaurus*-Zahn.

Zuunterst stossen wir auf folgenden Fund:

Variante A: Skelett-Teile des *Deinonychus* werden entdeckt. Gespräch und Informationen über Fossilisation (siehe Literaturhinweise).

Diskussionspunkte:

- Werden alle toten Tiere zu Fossilien?
- Werden alle Fossilien wiederentdeckt?
- Weshalb finden wir Knochen oder Spuren von Tieren, welche früher in Flussebenen oder im Meer gelebt haben, in der Höhe zum Beispiel in den Alpen? (Gebirgsbildung, Auffaltung der Ablagerungen)
- Wie kommt es, dass Dinosaurierfundstellen an die Erdoberfläche kommen? (Erosion, Abbau)

Zusammensetzen des Puzzles (Vergleiche mit dem menschlichen Skelett)

Variante B: wir treffen auf eine Fundsituation, welche dem Gesamtgrabungsplan in Kapitel 4. Skelett entspricht. Nach Gespräch und Informationen über Fossilisation (siehe Variante A sowie Literaturhinweise) Weiterarbeit im Kapitel 4. Skelett.

Variante C: Trittsiegel eines Raubsauriers wird freigelegt. Nach Gespräch und Informationen über Fossilisation (siehe Variante A sowie Literaturhinweise) Weiterarbeit beim Kapitel 5. Spuren.

Literatur und Zusatzinformation:

- Ausgrabungsalltag: Quelle 2, Seiten 32-35
- Grabungstechnik, von der Fundstelle ins Präparationslabor: Quelle 2, Seiten 39-48
- Grabungstechnik, von der Fundstelle ins Präparationslabor: Quelle 5, Seiten 9-10
- Versteinerung/Fossilisation: Quelle 3, Seiten 7-10
- Versteinerung/Fossilisation: Quelle 5, Seiten 6-8
- Ausgraben und verpacken: Quelle 1, Seiten 28/29

4. Skelett und Körperform

4.1. Bergung und Präparation eines Dinosauriers

Idee:

Bei der Ausgrabung wurden viele Knochen gefunden. Bis schliesslich ein Skelett in der Ausstellung steht, braucht es viel Zeit und Arbeit. Wir ordnen die Skeletteile den Dinosaurier-Arten zu und verfolgen den Weg vom Grabungsort ins Museum.

Material:

- 2 Holzpuzzles: *Allosaurus* (violett), *Deinonychus* (gelb)
 - Steckbriefe mit biologischen Informationen zu 5 Arten
 - laminierte Kopien: Gesamtgrabungsplan Howe Ranch, Wyoming, USA, *Camarasaurus* in Fundlage (Zeichnung), *Camarasaurus*-Schädel in Fundlage (Foto), *Camarasaurus*-Schädel präpariert (Foto), Rekonstruktion des gesamten *Camarasaurus*-Skelettes (Foto), Skelett *Diplodocus* (Zeichnung), Skelett *Allosaurus* (Zeichnung), menschliches Skelett (Zeichnung)

Ort:

Nach Wahl

Vorbereitung:

Die Puzzles gemischt auf den Boden legen, das Bild soll einen ähnlichen Eindruck erwecken wie der Gesamtgrabungsplan.

Wenn vorgängig das Thema Ausgrabung bearbeitet wurde (siehe Kapitel 3. Variante B), liegen die Puzzles unter der untersten „Gesteinsschicht“ schon bereit.

Ausführung:

Zuerst betrachten wir die „Fundstelle“ gemeinsam. Die Kopie eines Gesamtausgrabungsplans von der Howe Ranch, Wyoming, USA stellt den Bezug zu einem tatsächlichen Fundort her. Auf der zweiten Kopie sehen wir den *Camarasaurus* in Fundlage gezeichnet, auf der dritten und vierten Kopie den Schädel in Fundlage sowie präpariert (Fotos) und schliesslich die gesamte Skelettrekonstruktion (Foto).

Es folgt ein Gespräch über Ausgrabungstechnik mit folgendem Inhalt:

Diskussionspunkte:

- Wie wird ein Skelett aus dem Stein gelöst?
- Welche Werkzeuge braucht man, um die versteinerten Knochen aus dem Stein herauszuholen?
- Wie weiss man, welcher Knochen wohin gehört?
- Wie bringt man versteinerte Knochen ins Museum?
- Wie kann/soll man ein Dinosaurierskelett rekonstruieren (Fundlage, lebensnahe Darstellung)?

Zusatzinformation aus Quelle 2:

- | | |
|------------------------------|---------|
| • Feinarbeit am Grabungsort | S.39-40 |
| • Dokumentation und Aufnahme | S.40-42 |
| • Härten und Transportieren | S.43-45 |
| • Präparation im Labor | S.45-48 |

Achtung: Modellartig, die auf den Holzpuzzles abgebildeten Skelette findet man in Wirklichkeit nicht in der gleichen Gesteinsschicht. *Deinonychus* (mittlere Kreidezeit) *Allosaurus* (späte Jurazeit, frühe Kreidezeit)

Zuordnen der Puzzleteile zu den einzelnen Individuen/Arten (Färbung der Rückseite als Hilfe beachten). Die Puzzles können zur Gruppenbildung dienen.

Jede Gruppe setzt Ihr Skelett zusammen und sucht nachher das entsprechende Präparat in der Ausstellung. Biologische Informationen werden aus dem Steckbrief erarbeitet.

In einem Rundgang mit der ganzen Klasse stellt jede Gruppe ihre Dinosaurierart vor.

Literatur und Zusatzinformation:

- Grabungstechnik, von der Fundstelle ins Präparationslabor: Quelle 2, Seiten 39-48
- Präparation: Quelle 3, Seite 20
- Grabungstechnik, von der Fundstelle ins Präparationslabor: Quelle 5, Seiten 9-10
- Vor der Ausstellung: Quelle 1 Seiten 30/31

4.2. Rekonstruktion

Idee:

Vom Skelett zum Dinosaurier aus „Fleisch und Blut“. Wir befassen uns mit der Funktion des Skelettes, der Körperform und der Hautfarbe und machen uns so ein Bild von den lebendigen Sauriern (ab 3.Klasse).

Material:

- Laminierte Bilder der Dinosaurier-Skelette: *Plateosaurus* und *Diplodocus* und eines menschlichen Skelettes

Ort:

Ausstellung

Vorbereitung:

Unterlagen und Farbstifte mitbringen.

Pro Schüler*in entweder eine Kopie eines der beiden Skelette oder ein Transparentpapier mitbringen.

Ausführung:

Im Anschluss an das Kapitel 4.1. oder angesichts eines Skelettpräparates findet ein Unterrichtsgespräch über die Funktion der Knochen bzw. des Skelettes statt.

Diskussionspunkte:

- Welche Knochentypen finden wir in uns selbst wieder?
- Wozu brauchen wir ein Skelett?
- Vergleich menschliches Skelett - Dinosaurierskelett
- Was können wir am Knochengerüst über das Tier ablesen (z. B. Gangart, Ernährung, ...)?
- Wo setzen die Muskeln an?
- Wie wird die Körperform für eine Rekonstruktion festgelegt?
- Wie sieht z. B. der Bauch aus?
- Welche Hautfarbe hatten die Dinosaurier?

Jedes Kind zeichnet auf seiner Kopie die Körperumrisse um das Skelett. Als Variante kann die Körperform des Dinosauriers über die Skelettvorlage auf ein Transparentpapier gezeichnet werden. Diese Silhouette können die Kinder anschliessend mit „Hautfarbe“ kolorieren. Die Bilder werden mit den plastischen, lebensgrossen Modellen im Museum verglichen. Der *Plateosaurus* steht in der Ausstellung.

Zusatzinformation

- Rekonstruktion: Quelle 1, Seiten 28-31
- Federn, Haut und Farbe: Quelle 1, Seite 33
- Der Versteinerungsvorgang: Quelle 3, Seiten 9-10
- Versteinerung, Weichteilerhaltung: Quelle 5, Seite 8

5. Spuren

5.1. Fussspuren der Dinosaurier interpretieren

5.1.1. Einstieg: Spurentuch

Idee:

Als Fährtenleser*in sind wir den Dinosaurier auf der Spur. Nebst Knochen, Zähnen, Hautabdrücken und Eiern sind auch Dinosaurierspuren gefunden worden. Aus solchen Spuren - hier auf Stoff abgedruckt - lässt sich einiges ablesen und diskutieren.

Material:

- Spurentuch
- eigene Hände und Füsse

Ort:

Museum, vor der Aula/ 2. Stock

Vorbereitung:

Spurentuch auslegen

Ausführung:

Die Kinder können mit eigenen Händen und Füßen, auf allen Vieren gehend, die Fussspuren nachgehen. Was erzählen uns diese Abdrücke?

Die Fussabdrücke auf dem Stoff basieren auf dem Ausschnitt der Fährtenplatte von Sucre/ Bolivien. Ein Abguss der Fundstelle (Ausschnitt) hängt im grossen Treppenhaus.

Diskussionspunkte:

- Wie viele Tiere waren hier unterwegs?
- In welche Richtung gingen sie?
- Welches sind die Vorderfüsse/Hinterfüsse des Sauropoden?
- Auffällig ist die dreizehige Spur, welche quer zur Sauropodenspur verläuft. Von wem könnte diese Spur stammen? (Diese Abdrücke stammen von einem Theropoden, ein Räuber, der scharfe Krallen hat und auf den Hinterbeinen läuft.)
- Wer ging zuerst vorbei, der Sauropode oder der Theropode?

Zusatzinformation:

Es ist im Allgemeinen nicht möglich Fussspuren einer bestimmten Dinosaurierart zuzuordnen, da Knochen und Fussabdrücke selten zusammen gefunden werden. Dinosaurierspuren haben daher ihre eigene Systematik, unabhängig von der Systematik der Knochenfunde. Zumindest die Gruppe, zu welcher der Spurenverursacher gehört, lässt sich aber bestimmen.

Die Fährten einzelner Dinosauriergruppen unterscheiden sich voneinander, gewöhnlich sieht die Form der Fussabdrücke aber innerhalb einer grösseren Dinosauriergruppe stets gleich aus. Die grossen runden Fussspuren der Sauropoden sind zum Beispiel gut von den dreizehigen Fussspuren der Theropoden zu unterscheiden (Quelle 1, Seite 56). Fast alle Theropoden haben z. B. einen dreizehigen Fuss, der in scharfe spitze Krallen endet.

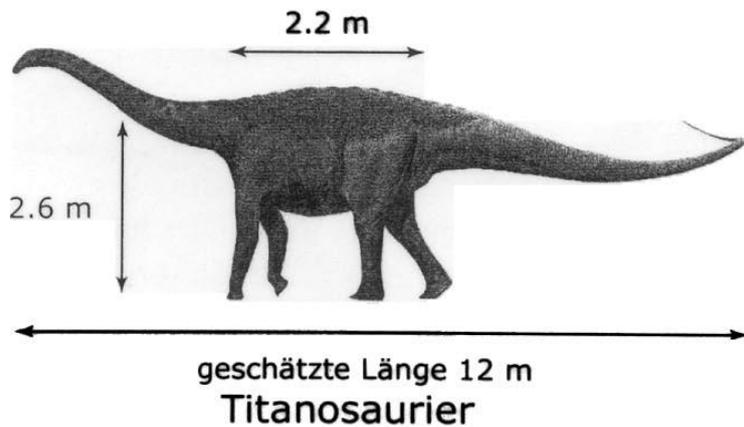
Fährte eines Echsenfussdinosauriers (Sauropode)

Abguss des Originals

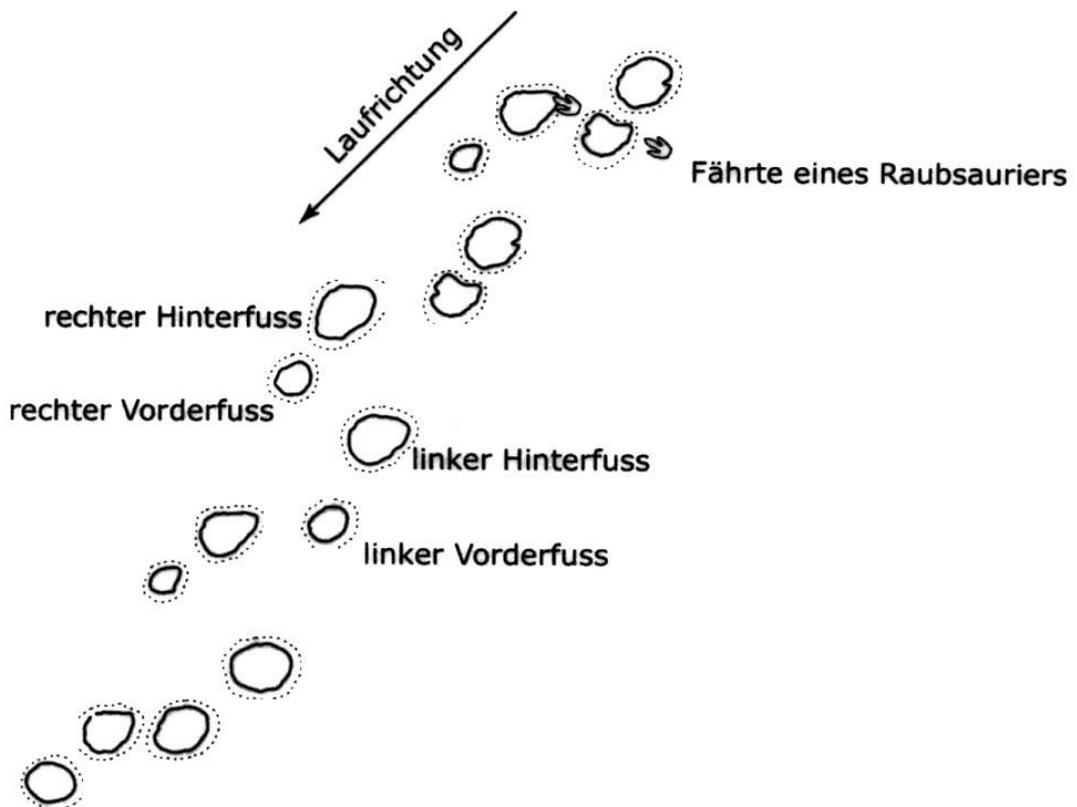
Alter: ca. 68 Millionen Jahre vor heute

Fundort: Steinbruch Cal Orcko, Sucre, Bolivien

Geologischer Horizont: El Molino Formation



Raubosaurier



Schematische Zeichnung der Fährte

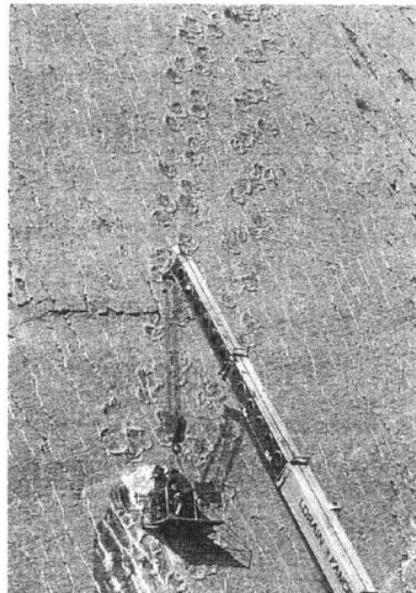
Dinosaurierfährten

In der Umgebung von Sucre liegt das grösste Fährtenfeld von Dinosauriern der südlichen Hemisphäre. Die durch die Andenfaltung steil gestellte Fläche liegt im grössten aktiven Steinbruch Boliviens. Die Fundstelle umfasst 96'000 m², was rund 15 Fussballfeldern entspricht - ist das grösste und wichtigste Vorkommen in Südamerika. Sie enthält über 3200 einzelne Fusseindrücke und 313 Fährten verschiedenster Dinosaurier.

So finden sich Spuren von Ankylosauriern, großen und kleinen Raubsauriern, Ornithopoden und Sauropoden. Besonders spektakulär und wohl einmalig auf unserem Planeten sind die zwei parallel verlaufenden Fährten von pflanzenfressenden Sauropoden (Titanosaurier). Eine davon ist hier zu sehen.



Karte von Südamerika
mit Lage der Fundstelle



Abgussarbeiten auf einer
Plattform in der Wand

5.1.2. Fährtenplatte von Sucre, Bolivien

Idee:

Mit dem Spurentuch wurden spielerisch Beobachtungen gemacht. Jetzt soll das neu erworbene Wissen dazu dienen, den Abguss der richtigen Fährtenplatte im Treppenhaus zu interpretieren.

Material:

- Trittsiegel Objekt 5.a
- 2 Infotafeln (laminiert)

Ort:

Fährtenplatte grosses Treppenhaus im Museum

Ausführung:

Mit Hilfe der beim Spurentuch erworbenen Kenntnisse sowie des Trittsiegels eines Theropoden/Raubsauriere werden die Fährten des Abgusses analysiert.

Diskussionspunkte:

- Wie viele Tieren sind hier vorbeispaziert?
- Gingen sie auf zwei oder vier Beinen?
- Wie viele Zehen hatten sie? (Nur bei Raubsauriern möglich)
- In welche Richtung gingen sie?
- Wie gross waren ihre Füsse? Lässt sich daraus etwas über die Grösse der Tiere aussagen?
- Wie war die Bodenbeschaffenheit, als das Tier vorbeiwanderte?

In der Ausstellung ist der Abguss einer Fussspur aus Lommiswil aufgestellt, er ist so gross, dass Kinder hineinsitzen können.

Literatur und Zusatzinformation:

- Dinosaurierspuren in der Schweiz: Quelle 3, Seiten 62-69
- Fährtenplatte Lommiswil, SO: Quelle 3, Seiten 64-66
- Sprechende Spuren: Wer, wo und wann? Quelle 4, Seiten 15-26
- Was eine Spur bedeuten kann: Quelle 4, Seiten 27-38
- Wie Fährten entdeckt und dokumentiert werden: Quelle 4, Seiten 57-72
- Fährtenlesen: Quelle 6
- Fährten im Fels: Quelle 1, Seiten 56/57
- Spuren der Dinosaurier: Quelle 7

5.2. Exkursionsvorschlag zur Fährtenplatte Lommiswil (SO)

siehe Internet: <https://naturmuseum-so.ch/app/uploads/2016/11/FlyerDinospurenLommiswil.pdf>

6. Lebensraum der Dinosaurier: die Erde im Mesozoikum

6.1. Kontinentaldrift: Lage der Kontinente im Mesozoikum

Idee:

Zur Zeit der Dinosaurier sah die Erde ganz anders als heute aus. Gemeinsam wird mit dem Moosgummi-Puzzle die Verschiebung der Kontinente nachvollzogen. Im Gespräch werden die folgenden Erkenntnisse gemacht:

- Die Erde ist seit ihrer Entstehung in einem ständigen Wandel, alles fließt.
- Durch Strömungen und Bewegungen in und auf der Erde entstehen Gebirge, brechen Vulkane aus oder werden Erdbeben ausgelöst.
- Die Kontinentalverschiebung ist eine äusserlich sicht- und messbare Veränderung der Erdoberfläche.
- Nicht die Kontinente bewegen sich, sondern die Platten, nur sind diese nicht sichtbar (von Ozeanen bedeckt).

Material:

- 3 Moosgummiplatten rot, grau und blau
- 8 Moosgummi-Kontinente grün
- 5 Karten zur Lage der Kontinente aus 4 verschiedenen Zeiten

Ort:

Nach Wahl

Vorbereitung:

Alle Moosgummiplatten werden übereinandergelegt: rot steht für Erdmantel, grau für Erdkruste, blau für Ozean, grün sind die 8 Puzzleteile.

Hinweis:

- Die Erdteile Eurasischer Kontinent, Nordamerika, Südamerika, Afrika, Antarktis, Australien, Indien und Madagaskar entsprechen den Umrissen der Karte c), also dem Zustand unserer Erde vor 65 Mio. Jahren als die Dinosaurier ausstarben. Sie sind schon relativ deutlich zu erkennen, können aber dennoch ziemlich dicht zusammengefügt werden. Zusätzlich ist die Form der Kontinente verzerrt, weil sie von der Kugel auf die Fläche projiziert wurden.
- Die Erdteile (= Kontinentalkrusten) schwimmen natürlich nicht auf dem Ozean, sondern sind mit der Erdkruste (grau) verbunden, der Ozean ergiesst sich jeweils um die Erdteile herum.

Ausführung:

In Verbindung mit einer aktuellen Weltkarte oder einem Globus werden die 8 Kontinente/Erdteile gemeinsam benannt.

Als nächstes versuchen wir die Erdteile so zu legen, wie sie vor 65 Mio. Jahren, also zu der Zeit als die Dinosaurier ausstarben, verteilt waren.

Jetzt verschieben wir die Kontinente in die heutige Position und beobachten vor allem auch den Weg von Indien, Australien und Nordamerika.

Zum Schluss drehen wir die Zeit zurück und fügen die Erdteile so gut es geht zur Konstellation der Pangäa zusammen. Die Kontinente haben sich im Lauf der Zeit verformt.

Zusatzinformation:

Um die ständigen Bewegung im Erdinneren verstehen zu können, hilft ein Schnitt durch die Erdkugel. Im Inneren finden wir einen vermutlich festen Kern, der von einem äusseren, flüssigen Kern umhüllt ist. Danach treffen wir auf einen soliden, aber nachgiebigen Erdmantel, bevor schliesslich aussen eine vergleichsweise hauchdünne und harte Haut von etwa 70-150 Kilometer Mächtigkeit folgt. Diese ist aus verschiedenen Platten zusammengesetzt.

Die Platten bewegen sich, und mit ihnen die Kontinente. Strömungen im Erdinneren bewirken die Bewegung der Platten. Wir können das mit Eisplatten vergleichen, die auf einem See schwimmen. Strömungen im Wasser lassen sie nicht zur Ruhe kommen.

Literatur:

- Verteilung der Kontinente: Quelle 5, Seite 14

6.2. Pflanzen der Urzeit

Idee:

Die Pflanzenwelt aus der Dinosaurierzeit wird erforscht. Es wachsen heute noch Bäume, Sträucher und Kräuter, deren Verwandte schon vor 100 Mio. Jahren lebten.

Material:

Variante A: - Zweige von Rottanne, Weisstanne, Zypresse, Eibe, Föhre, Ginkgo, Magnolie
 - Schachtelhalme, Farne, beliebige Blütenpflanzen und Gräser müssen selber besorgt werden

Variante B: -Pflanzenfotos

Ort:

Nach Wahl

Ausführung:

Variante A: Der Pflanzenstrauss wird in "Urzeit-" und "Neuzeitpflanzen" eingeteilt. Wird der Urzeitpflanzenstrauss betastet, stellen wir fest, dass das Menü der pflanzenfressenden Dinos sehr hart und zäh gewesen ist. Die meisten Pflanzenfresser besaßen einfache oder gezackte, stiftförmige Zähne, die in der Wirkungsweise mit einem groben Gartenrechen verglichen werden können. Mit diesen Zähnen konnten wohl grosse Mengen von Blättern abgerissen werden, sie konnten aber nicht zerkaut werden. Um diese schwer verdauliche, ballastreiche Kost zu verarbeiten, hatten die Tiere riesige Verdauungstrakte. Im Magen halfen zudem Magensteine (Gastrolithen) die Nahrung zu einem Brei zu verarbeiten.

Variante B: Gleiche Ausführung und Diskussion wie bei Variante A nur mit Fotos statt mit echten Pflanzen

Fotoliste:

Urzeitpflanzen: auf den Fotos sind gegenwärtige Verwandte von Urzeitpflanzen abgebildet

- Gemeiner Wurmfarne
- Nadelbäume: Föhre, Rottanne/Fichte
- Eibe
- Zypresse
- Riesenschachtelhalm
- Sagopalme

Neuzeitpflanzen:

- Birnbaum
- Linde
- Gräser
- Wiesenblumen

Diskussionspunkte:

- Wie wissen wir, welche Pflanzen damals wuchsen?
- Welche "Urzeitpflanzen" wachsen auf dem Schulhausgelände?

Zusatzinformation

- Palmfarne (Cycadatae), heute "lebende Fossilien" in den Tropen, Subtropen. Seit der Trias bekannt.
 - Ginkgo-Gewächse, Ginkgo=Fächerblattbaum, China, Japan. Grösste Formenfülle von der Trias bis Kreide, heute nur eine Gattung.

- Nadelhölzer

erstmals im Oberkarbon. im Mesozoikum (Kreide, Jura, Trias) entsteht die Ordnung der Pinales. Sie ist heute noch mit 6 Familien und etwa 600 Arten eine erfolgreiche Gruppe:

Familie: Pinaceae

Heute: Weisstanne, Rottanne, Lärche, Föhren

Familie: Cupressaceae

Heute: Wacholder, Thuja, Zypresse

Familie: Araucariaceae

Heute: z. B. *Araucaria*, Pflanzen der südlichen Erdhälfte

Familie: Taxodiaceae

Heute: z. B. Sequoias USA, Sumpfyypresse

Familien Podocarpaceae und Cephalotaxaceae sind in Europa nicht vertreten

- Samenfarne (Oberdevon bis Kreide, heute ausgestorben)

- Familie der Taxaceae Heute: die Eibe

- Moose

- Pilze

- Flechten

- Algen

- Bakterien

- Farne

- Bärlappe

- Schachtelhalme

Analysen verschiedener **Unterkreide**-Pollenflore zeigen, dass sich die frühen Angiospermen (=Bedecktsamer) aus der damaligen Tropenzone nach N und S ausgebreitet und zuerst in geringer Zahl und in kleinen Populationen den damals von Farnen, Cycadeen, Bennettiteen, Ginkgo-Gewächsen und Coniferen beherrschten Pflanzengesellschaften der nördlichen Hemisphäre zugesellt haben (Strasburger, Lehrbuch der Botanik, 1978).

Die Gräser aber wurden erst Landschaftsbildend seit 10-5 Mio. Jahren, eine Klimaveränderung drängte damals die Waldgebiete zurück und Wiesen, Steppen und Savannen bildeten sich aus.

Von der Mitte der Kreidezeit an gab es bereits Pflanzen, die es heute noch bei uns gibt: z. B. Magnolien, Tulpenbäume, oder Vorläufer der Reben.

Literatur:

- Tier- und Pflanzenwelt einer tropischen Lagune, vor 145 Mio. Jahre: Quelle 3, Seiten 24-49
- Pflanzen in der Urzeit: Quelle 5, Seiten 12-13
- Quelle 1, Seite 13

6.3. Meeresleben im Mesozoikum

6.3.1. Einstieg: Lebensraum Meer im Mesozoikum

Idee:

Vor dem lebensnah gestalteten Aquarium fühlen wir uns in den Lebensraum Meer zur Dinosaurierzeit ein.

Material:

keines

Ort:

Dinosaurier Dauerausstellung, Aquarium

Ausführung:

Im Gespräch entdecken wir gemeinsam bekannte und unbekannte Lebewesen, welche das Meer zur Zeit der Dinosaurier bevölkert haben.

Zusatzinformation:

Wie heute war das Meer auch zur Zeit der Dinosaurier von einer Vielzahl von Tieren bevölkert. Die Fauna unterschied sich aber deutlich von der heutigen. Wie auf dem Land waren auch im Meer die Reptilien die vorherrschenden Raubtiere. Zu den schnellsten Schwimmern gehörten die Ichthyosaurier (Fischsaurier), welche sich vor allem von Tintenfischen ernährten. Diese fischförmigen Reptilien waren vollkommen an das Leben im Meer angepasst und brachten ihre Jungen lebend im Wasser zur Welt. Zur Atmung mussten sie allerdings wie die heutigen Wale auftauchen.

Unter den Knochenfischen waren noch altertümliche Formen mit dicken, schmelzbedeckten Schuppen am häufigsten. Hochrückige Arten mit Knackgebiss lebten eher in Küstennähe, während die spindelförmigen Schwarmfische im offenen Wasser jagten.

Auch zahlreiche wirbellose Tiere bevölkerten das Wasser. Zu den häufigsten gehörten im Mesozoikum die Ammoniten. Diese Verwandten der heutigen Tintenfische besaßen eine äussere Kalkschale, die man häufig als Versteinerung findet.

Die ebenfalls zu den Tintenfischen gehörenden Belemniten waren auf die Jura- und Kreide-Zeit beschränkt. Von diesen Tieren blieb meist nur der massive kalkige Teil des Innenskeletts als Fossil erhalten. Wie die Dinosaurier starben auch die Ammoniten und die Belemniten am Ende der Kreide-Zeit aus.

Literatur:

- Die Welt im Mesozoikum: Quelle 1, Seiten 12-13
- Die anderen Tiere: Quelle 1, Seiten 14-15
- Der Lebensraum einer tropischen Lagune: Quelle 3, Seiten 24-49
- Meeresleben im Mesozoikum: Quelle 5, Seiten 17-18
- Versteinerungen der weiteren Umgebung von Basel: Quelle 8

6.3.2. Körperbau und Fortbewegung von Ammoniten und Belemniten

Idee:

Ammoniten und Belemniten sind die bekanntesten Versteinerungen, welche in unserer Umgebung gefunden werden können. Anhand von Plastikmodellen der Lebendform kann Körperbau und Fortbewegung der Tiere besprochen werden.

Material:

- Objekt 6.a: Belemnit, Jurazeit ca. 170 Mio. Jahre (Original), Belemnit (Plastikmodell)
- Objekt 1.e: Ammonit, Jurazeit ca. 170 Mio. Jahre (Original), Ammonit (Plastikmodell)

Ort:

Ausstellung Versteinerung der Umgebung von Basel, 2. Stock, Vitrine 24

Ausführung:

In der Vitrine sind Körperbau und Fortbewegung von Ammoniten, Belemniten und Nautiliden anhand von Schnittzeichnungen und aufgeschnittenen Gehäusen anschaulich dargestellt und beschrieben. Mit dem Plastikmodell können die Lage im Wasser, Schwimmtechnik und Schwimmrichtung spielerisch nachvollzogen werden (Rückstossprinzip).

Literatur:

- Körperbau: Quelle 8, Seiten 18-19

6.3.3. Formenreichtum der Ammoniten

Idee:

Ammoniten sind eine Tiergruppe, welche sich rasch entwickelt hat, so entstand durch Jahrtausende eine grosse Formenvielfalt. Dieser Reichtum soll zur genauen Beobachtung anregen.

Material:

Keines

Ort:

Ausstellung Versteinerungen der Umgebung von Basel, 2. Stock, Vitrinen 20-22

Ausführung:

Die Gruppe steht vis à vis der Vitrinen mit Blick auf die grosse Vielfalt an Ammoniten. Die Lehrkraft beschreibt ein für sich ausgewähltes Gehäuse möglichst exakt (Farbe, Glanz, Grösse, Dicke, Struktur, Rippen,..), die Kinder versuchen herauszufinden, welcher Ammonit gemeint ist und werden so zum genauen Beobachten hingeführt. Anschliessend können auch Kinder eine Beschreibung übernehmen (für die ganze Gruppe, oder in Partnerarbeit).

Zusatzinformation:

Leitfossilien (aus Quelle 8)

Versteinerte Organismen nennt der Geologe Fossilien. Die im Meer lebenden Tiere sind uns als Fossilien aus der erdgeschichtlichen Vergangenheit oft sehr gut erhalten geblieben. Alle Tiergruppen haben im

Lauf der Zeit eine Evolution durchgemacht. Einige davon haben sich besonders schnell entwickelt. Wer übereinander liegende Gesteinsschichten systematisch nach tierischen Fossilien durchsucht, der findet deshalb in den höheren, jüngeren Schichten grösstenteils andere Formen als in den älteren Schichten darunter. Die Ammoniten sind eine Tiergruppe, welche sich rasch entwickelt hat. So war es möglich, für die Zeit des Mesozoikums eine auf die Ammoniten, das heisst auf die Evolution von Lebewesen gegründete, biochronologische Zeitskala aufzustellen. Diese wurde später durch radiometrische Messungen geeicht. Fossilien, welche sich wie die Ammoniten besonders gut für die geologische Altersmessung eignen, nennt man Leitfossilien. Mit diesen können wir das Alter eines Gesteins zwar nicht in Jahren angeben. Die Leitfossilien erlauben uns aber, gleich alte Schichten sehr genau miteinander zu vergleichen, sogar über Distanzen von Tausenden von Kilometern, weil die Lebensdauer einer guten Leitfossilart weniger als eine Million Jahre beträgt.

Literatur:

- Leitfossilien: Quelle 8, Seite 3

VI. AUSSTELLUNGSBESUCH: VORSCHLAG FÜR EINEN MÖGLICHEN ABLAUF

Ziel

Methodisch vielfältiger, attraktiver Museumsbesuch: mit spielerischen und kreativen Teilen werden Dinosaurierzeit, Ausgrabung und Rekonstruktion thematisiert.

Diese Vorschläge müssen je nach Stufe, Zusammensetzung und Vorbildung der Klasse angepasst werden. Gesamtzeit ca. 2 Stunden

1. Zeittreppe (Kapitel 2.1.)

Grosses Treppenhaus

Die Lehrkraft führt die SchülerInnen auf der Zeitreise. Gemeinsam werden Zeittafeln und Bilder aufgestellt und nachher wieder eingesammelt. (Aufstellungsbilder Auswahl z.B. Mammut, Urmensch, Gräser, Chalicotherium, Tyrannosaurus, Plateosaurus, sowie die vier Erdkarten)

2. Freier Besuch der Dauerausstellung im 2. Stock

Die Kinder schauen sich alleine alles in der Ausstellung an. In dieser Zeit kann die Leitperson die geplanten Aktivitäten vorbereiten.

3. Ausgrabung (Kapitel 3. Variante A)

Die gemeinsame Aktion und Diskussion kann mitten in der Ausstellung bei der Treppe oder im Vorraum der Ausstellung stattfinden.

Einzelne ausgegrabene Objekte können in der Ausstellung gesucht werden.

Zunächst liegen die Stücke des Deinonychuspuzzles (Karton), die SchülerInnen setzen das Puzzle zusammen.

4. Skelett und Rekonstruktion (Kapitel 4.2.)

Die Funktion der Knochen können im Vergleich mit dem eigenen Körper besprochen werden. Die Körperumrisse werden über das Skelett gezeichnet, diese Dinosaurier-Silhouetten können ausgemalt werden.

5. Die Lehrkraft kann in der Ausstellung weitere Schwerpunkte setzen: z. B. Spuren, Lebensraum im Mesozoikum, Ernährung, Rekonstruktion, Dinosaurier in der Schweiz, Aussterben der Dinosaurier etc.

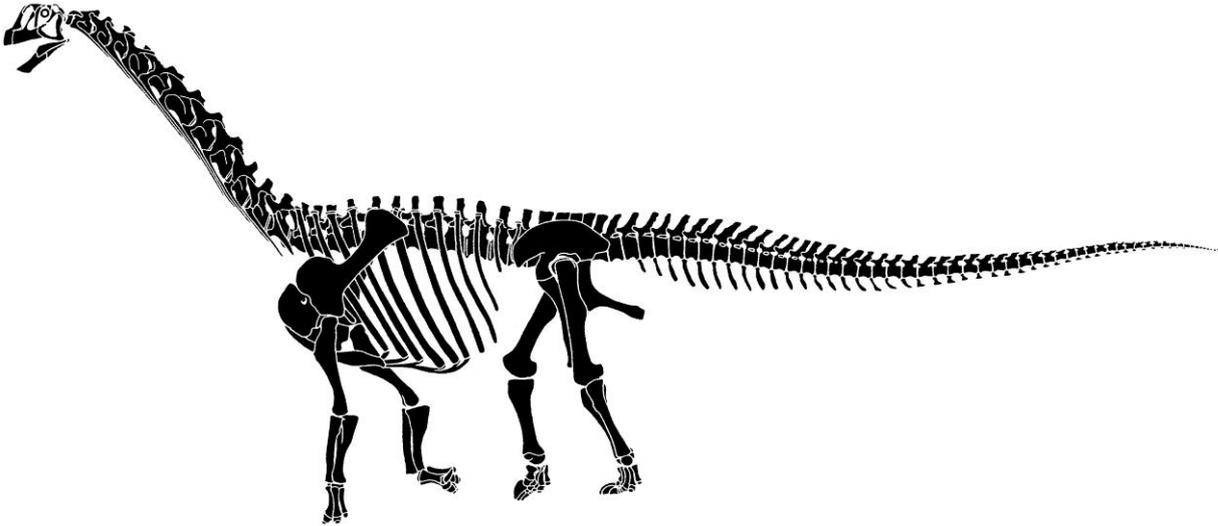
VII. ANHANG

Auch Sie können hier Ideen einbringen und diese anderen Klassen zur Verfügung stellen.

Deinonychus



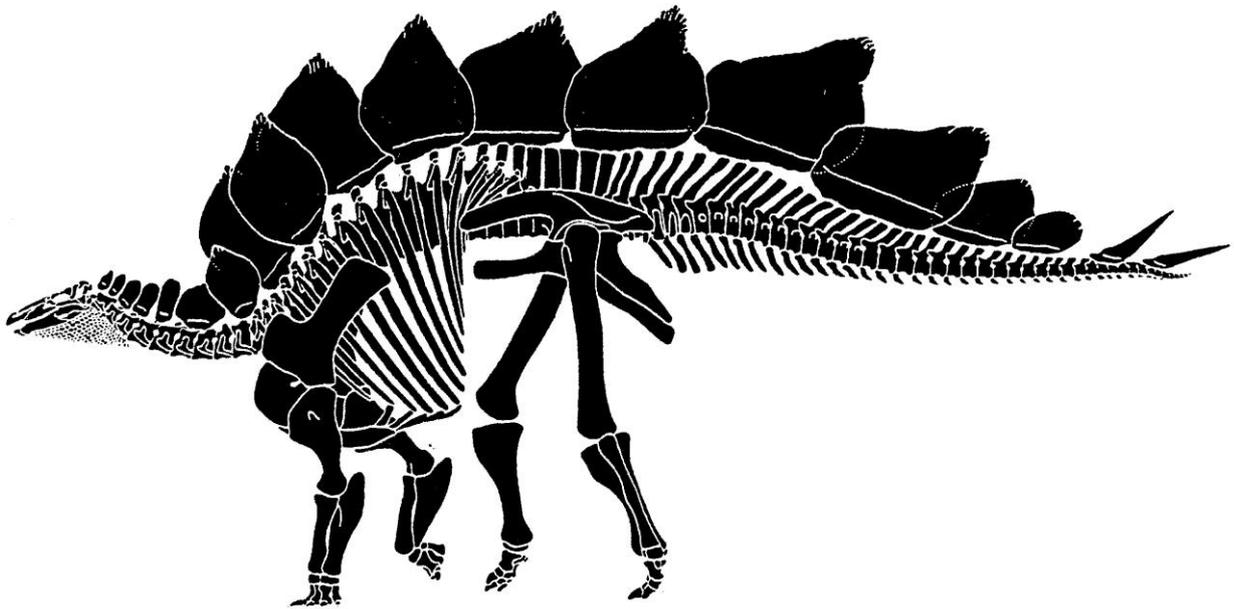
Camarasaurus



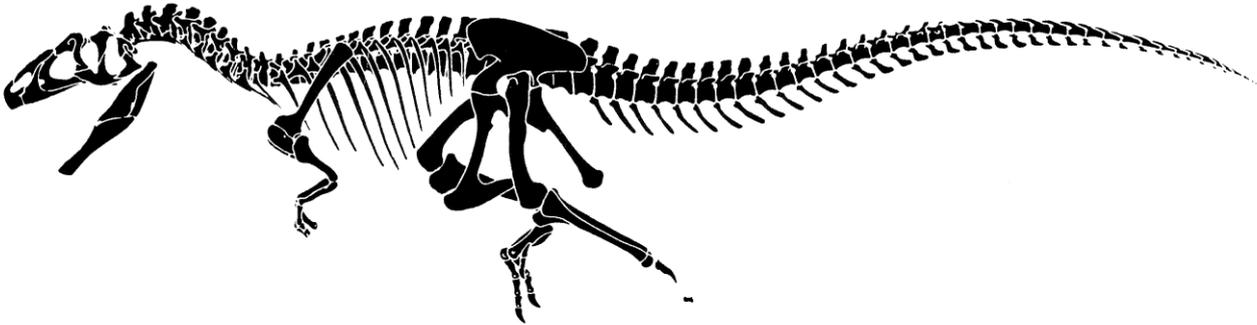
Plateosaurus



Stegosaurus



Allosaurus





Drache -

ein Kapitel aus dem **Basler Heimatbuch** für die Primarschulen

Lehrmittelverlag des Kantons Basel-Stadt 1977



Wie wär's mit einer Jagd auf Drachen und andere Ungeheuer in Basel?

Am Gerberbrunnen müsstest Du starten.

Aus der folgenden, alphabetisch geordneten Liste könntest Du Dir eine ergiebige Jagdroute zusammenstellen.

Aeschenvorstadt: Zwischen Elisabethenstrasse und Sternengasse hiessen früher zwei benachbarte Häuser «Zum Drachen». An ihrer Stelle steht heute das «Drachen-Center».

Schau Dir das Hauszeichen an der Fensterfront des 1. Stockes gut an und vergleiche es mit dem Signet der Kantonalbankfiliale schräg gegenüber (an der Ecke Aeschenvorstadt/Brunngässlein).

Allschwilerwald: Nicht im Lande Lybia, sondern an der Quelle des romantischen «Drachenbrunnleins» im Wald hinter dem Allschwiler Weiher soll Ritter Georg den Drachen getötet haben. Das erzählte man sich früher in Basel.

Du kannst die Legende nachlesen in der «Basler Heimatgeschichte» von Fritz Meier.

Augustinergasse: Dort wo Augustinergasse, Rheinsprung und Martinsgasse zusammenkommen, stand schon vor über 500 Jahren ein hölzerner Brunnen. Den steinernen Stock mit dem farbenfrohen Basilisken hat der Augustinerbrunnen im Jahre 1530 erhalten, den Trog aus Kalkstein anno 1846, als man den Brunnen von der Strassenmitte an die Hauswand versetzte.

Weisst Du, weshalb die meisten grossen Brunnen auch ein «Sudeltröglein» haben?

Basiliskenbrunnlein: Die kleinen gusseisernen Trottoirbrunnen, die auf einen Wettbewerb vom Jahre 1884 zurückgehen, sind in der ganzen Stadt verteilt – von den Langen Erlen bis aufs Bruderholz, und vom Rheinhafen bis in die Breite. Ein Basilisk speit den Wasserstrahl aus seinem weit geöffneten Schnabel ins flache runde Becken. Die Schälchen am Brunnenfuss – für durstige kleine Hunde – sind heute fast alle verschwunden.

Hast Du den Basiliskenbrunnen in Deinem Wohnquartier schon einmal genau angeschaut?

Greifengasse: Nach dem Namen ihres einstigen Gesellschaftshauses an der Burggasse (der

heutigen oberen Greifengasse) heisst eine der drei Kleinbasler Gesellschaften «zum Greifen».

Nur an einem bestimmten Tag – jedes Jahr im Jänner – kannst Du im Kleinbasel dem stolzen Wappentier der Gesellschaft bei seinem feierlichen Tanz zuschauen; aber das ganze Jahr hindurch hast Du im Stadt- und Münstermuseum Gelegenheit, das alte «Vogel Gryff»-Kleid genau zu betrachten. Weit ist's nicht von der Greifengasse ins Kleine Klingental: der kürzeste Weg führt durchs «Vogel Gryff-Gässli»!

St. Johantor: Im Gegensatz zum Spalentor sind die beiden anderen noch erhaltenen Tore der äusseren Stadtmauer (St. Albantor und St. Johantor) nur bescheiden geschmückt. Am Vorbau des St. Johantors findet sich aber ein schönes Wappenrelief. Es hat unserem Zeichner als Vorlage für das Titelbild des Kapitels «Baselstab» gedient!

Weisst Du, wie man solche Schiessscharten- oder Fenstervorbauten nennt?

Kohlenberg: Einst konnte man am Kohlenberg unter einer mächtigen Linde sitzen; heute ist dort eine elegante Reiterstatue aufgestellt: St. Georg im Kampf mit dem Lindwurm (1921/23). Sie stammt vom Basler Künstler Carl Burckhardt, der auch die Brunnenanlagen vor dem Badischen Bahnhof und die «Amazone» an der Schiffflände geschaffen hat.

Von welcher Seite aus würdest Du Burckhardts «Ritter Georg» fotografieren?

Kunstmuseum: Man kennt den Namen des Künstlers nicht, der ums Jahr 1450 die Heiligen Martin und Georg für den Altar der St. Martinskirche in Sierenz (Elsass) gemalt hat. Die beiden grossen Bilder gehören jetzt der Öffentlichen Kunstsammlung und sind im 1. Stock des Museums (Saal 3) nebeneinander aufgehängt.

Martin und Georg – jeder hat sein Schwert gezogen: Vergleiche!



Lange Erlen: Die Wettsteinbrücke erhielt 1880, ein Jahr nach der Einweihung, einen ganz besonderen Schmuck: Vier mächtige Basilisken wurden auf den Widerlagerpfeilern aufgestellt. Bildhauer Ferdinand Schlöth, der Schöpfer des St. Jakobsdenkmals, hatte die 3 Meter hohen und 50 Zentner schweren Figuren entworfen. Die vier eisernen Basilisken bewachten fast 60 Jahre lang die Wettsteinbrücke. Als man 1939 die Brücke verbreiterte, mussten sie entfernt werden. Jetzt sind sie in alle Winde zerstreut. Einer wurde an den Vierwaldstättersee, ein anderer an den Genfersee gebracht. Aber zwei sind in Basel geblieben: Einer steht im Erlenpark, der andere im Hof der Liegenschaft Schützenmattstrasse 35.

Weisst Du, dass die Steinbänke in den Langen Erlen und im Margarethenpark von der alten Mittleren Brücke stammen?

Münster: Nach den Reiterfiguren an der Münsterfassade heissen die beiden Türme «Georgsturm» und «Martinsturm». Ganz ähnlich wie ihr Patron am Münster (St. Georg) mögen die Ritter ausgesehen haben, wenn sie in voller Rüstung zum Wettkampf antraten – in jenen alten Zeiten, als manchmal noch Turniere auf dem Münsterplatz ausgetragen wurden! Die erste Georgsfigur ist vor mehr als 600 Jahren am Münster angebracht worden. Die jetzige Statue ist eine Kopie (1968); Münsterbildhauer Fritz Behret hat sie in fünfjähriger Arbeit aus einem 20 Tonnen schweren Sandsteinblock gehauen.

Weisst Du, dass im Hauptschiff des Münsters ein noch viel älterer Drache zu sehen ist? Vor der Kanzel liegt die Bodenplatte mit dem «hinterlistigen Drachen», die man 1974 bei der letzten Renovation der Kirche gefunden hat. Die Platte war im Boden des 1085 durch einen Brand zerstörten «Heinrichs-Münsters» eingelassen.

Ob der schwarze Drache mit dem roten Kopf auf der Bodenplatte als Vorbild für den Georgsdrachen gedient haben könnte?

Münsterberg: Aus vier bronzenen Röhren in Basilisken-Gestalt fliesst seit 1837 das Wasser ins mächtige Becken des «Dreizackbrunnens». Er heisst wie seine Vorgänger auch «Spittelbrunnen» oder «Spittelsprungbrunnen»; vis-à-vis, «an den Schwellen» in der oberen Freienstrasse, zwischen «Bäumlein» und «Spittelsprung» (Münsterberg), standen fast 600 Jahre lang das Hauptgebäude und die Kirche des Bürgerspitals.

Die drei Tiere, welche den «Dreizack» zuoberst auf der Brunnensäule tragen, sind keine Fische! Aber das ist Dir ja bekannt...

Nadelberg: Ein Fabeltier hat sich auf dem Dachaufzug des Hauses zur Rosenberg am Nadelberg 33 niedergelassen.

Dachaufzüge sieht man noch an manchem Haus in der Altstadt. Kannst Du Dir vorstellen, wozu diese Einrichtung gedient hat?

Rathaus: Im Rathaus finden sich nicht nur unzählige Wappenschilder, sondern auch alle Figuren, die als Schildhalter überhaupt denkbar sind – an den Wänden, an den Türen, auf Bildern, Glasscheiben und an Möbelstücken...

Ob Du wohl lange suchen musst, bis Du den lustigen Basilisken am Standbild des römischen Feldherrn Munatius Plancus im Rathaus-Innenhof entdeckst?

Spiegelhof: Neben der Treppe, die im Spiegelhof zur Herbergsgasse hinaufführt, am ehemaligen Petersberg also, wo seit urdenklichen Zeiten ein Brunnen gestanden hatte, ist 1941 der Spiegelhofbrunnen aufgestellt worden (Becken aus Granit, Gewicht 7 Tonnen). «Gebändigte Gewalt» heisst die Bronzeplastik von Bildhauer Willy Hege (1907–1976), die sich im Wasser spiegelt: Sie stellt einen Drachen dar, der von einer Lanze getroffen worden ist. Noch steckt ihm die abgebrochene Spitze der Waffe in Kopf und Hals. Unheil wird er keins mehr anrichten.

Ritter Georg scheint hier vorbeigekommen zu sein!

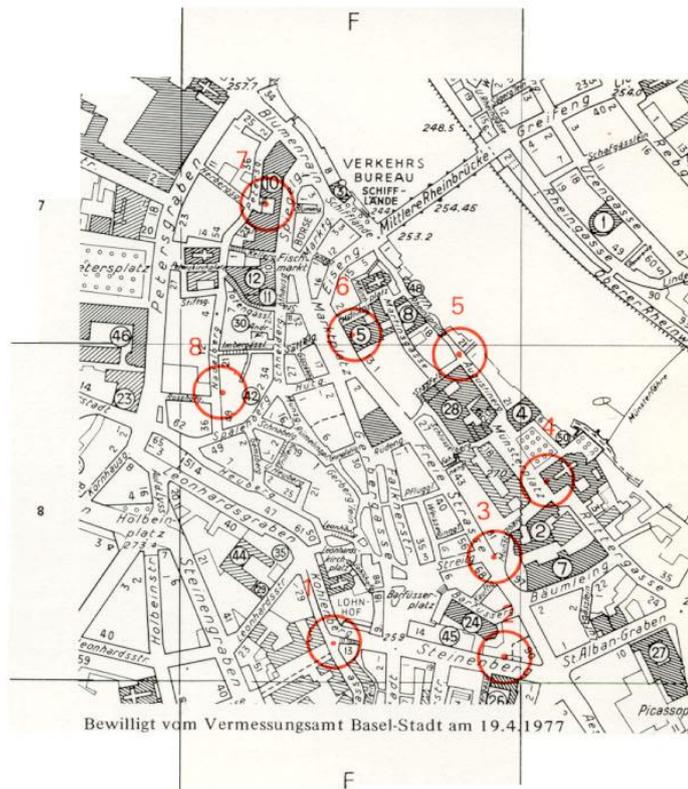
Wie erklärst Du Dir, dass im Hauptquartier der Basler Polizei ein Kunstwerk steht, das an die Geschichte von St. Georg erinnert?

Steinenberg: Über dem Seiteneingang zum Verwaltungsgebäude des Historischen Museums, am Steinenberg 4, ist eine der schönsten Wappentafeln (1675) der Stadt angebracht. Sie stammt vom alten Bürgerspital an der Freienstrasse. Ganz ähnlich sind die Basilisken, welche den Basler Schild an der Zinnenmauer über der Einfahrt zum Vesalgässlein (Spalenvorstadt) halten.

«Ob er zwai oder vier Bai haig.



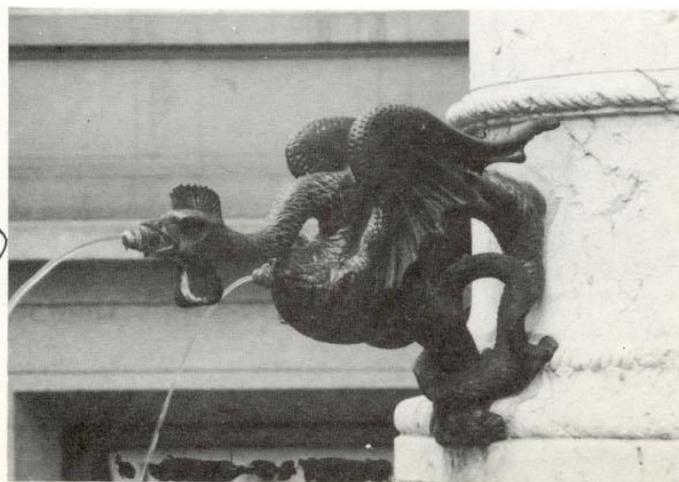
Einige Drachen und andere Ungeheuer, welche auf den vorangegangenen Seiten beschrieben sind, begegnen Dir auf einer **Drachenjagd** durch die Innerstadt an den eingekreisten Punkten auf dem Stadtplanausschnitt. Sie sind hier alle abgebildet.

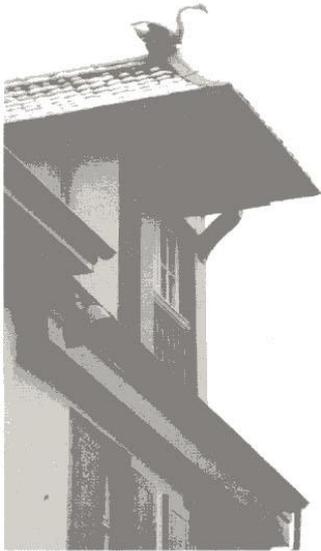


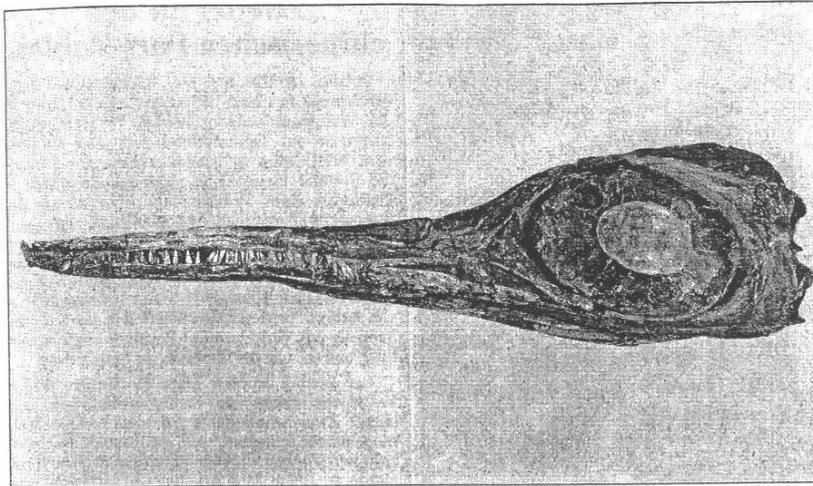
Wenn Du auf Deinem Rundgang eines dieser Fabeltiere entdeckst, so übertrage die Nummer auf dem Plan in den leeren Kreis beim Bild.

Leg schon zu Hause die kürzeste und beste Jagdroute fest!

HB







Charakteristisch für die am Hauenstein gefundene Ichthyosaurier-Art sind die lange Schnauze mit bis zu 200 kleinen Zähnen sowie die eindrücklichen Augenhöhlen. (Bild Wolfgang Gerber, GPI Tübingen)

Die Fischechse vom Hauenstein

Versteinerter Ichthyosaurier-Schädel in Olten ausgestellt

ni. Olten, 16. Mai

Seit einigen Tagen hat das Naturmuseum in Olten ein eindrückliches neues Ausstellungsobjekt: einen 37 Zentimeter langen, schnabelförmigen Stein. Dabei handelt es sich um das Fossil eines Ichthyosaurier-Schädels, das im Sommer 1999 in einer stillgelegten Tongrube am Hauenstein unweit von Olten gefunden wurde. Für die Öffentlichkeit zugänglich ist der Fund erst jetzt, nachdem die aufwendige Präparation und die wissenschaftliche Auswertung am Geologisch-Paläontologischen Institut der Universität Tübingen abgeschlossen sind.

Bei dem Ichthyosaurier-Schädel vom Hauenstein (Spezies *Leptonectes tenuirostris*) handelt es sich um einen der weltweit am besten erhaltenen Funde. Bemerkenswert ist zudem, dass der Schädel – er gehörte einem Jungtier von etwa 2,5 Metern – in seiner dreidimensionalen Form vorhanden ist und nicht wie die meisten solchen Fossilien durch die überlagernden Gesteinsschichten zusammengedrückt wurde. Eine weitere Besonderheit: Der Schädel steckte senkrecht in drei geologischen Schichten, die sich altersmässig um drei Millionen Jahre unterscheiden. Wie der Ichthyosaurier in dieser Lage in das damals noch weiche Gestein hineingekommen sei, wisse man noch nicht, erklärt Achim G. Reisdorf, Geologe und Finder des Schädels. Wegen dieser «Kamikaze»-Stellung durch verschieden harte Gesteinsschichten musste der Schädel bei der Bergung getrennt und nach der Präparation wieder zusammengesetzt werden.

Fischechsen, wie Ichthyosaurier auf Deutsch heissen, sind Reptilien. Sie bewohnten vor rund

190 Millionen Jahren (erdgeschichtlich die Jurazeit) die damals gewaltigen Meere. Weil sie keine Kiemen, sondern Lungen besaßen, mussten sie regelmässig auftauchen, um Luft zu holen. Für den gefundenen Ichthyosaurier charakteristisch ist die grosse Schnauze mit bis zu 200 kleinen, aber scharfen Zähnen. Über Millionen von Jahren waren Ichthyosaurier die dominierenden Räuber der Meere. Man nimmt an, dass sie vor 90 Millionen Jahren ausstarben, als die Haie sich entwickelten.

Ebenso interessant wie das Fossil selbst ist seine Entdeckungsgeschichte. Im Frühling 1999 fand der Direktor des Naturhistorischen Museums Basel, Christian A. Meyer, eine Kalkknolle mit Teilen des Brustkorbs und der Wirbelsäule des Ichthyosauriers. Ein halbes Jahr später machte dann Achim Reisdorf seinen spektakulären Fund. Der Forscher, der für seine Dissertation regelmässig in der Tongrube am Hauenstein Gesteinsschichten untersuchte, stolperte buchstäblich über das Fossil. Als er Kalkgestein zertrümmerte, rollte ihm plötzlich etwas Rundes vor die Füsse. Reisdorf erinnerte sich an seine Studienzeit in Tübingen, wo im Treppenhaus des Geologisch-Paläontologischen Instituts mehrere Ichthyosaurier hingen. Sofort wusste er, was vor seinen Füssen lag: ein Ring aus Knochenplatten, der das Auge eines Ichthyosauriers umhüllte. Ein Jahrhundertfund, wie der Konservator des Naturmuseums Olten den schnabelförmigen Stein stolz nennt.

Der Schädel und Teile des Brustkorbs und der Wirbelsäule des Ichthyosauriers vom Hauenstein können im Naturmuseum Olten besichtigt werden: Dienstag bis Samstag, 14-17 Uhr, Sonntag, 10-17 Uhr. Ausserdem gibt es eine interessante und lebendige Multimediale zum Thema