



universität
wien

Diplomarbeit

Titel der Diplomarbeit

Fachdidaktische Aufarbeitung der Familie der
Dasypodidae: in der Zeit und im Schulunterricht

Verfasserin

Magyar Elisabeth

angestrebter akademischer Grad

Magistra der Naturwissenschaften (Mag.rer.nat.)

Wien, im Juni 2015

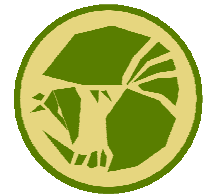
Studienkennzahl lt. Studienblatt: 190/344/445

Studienrichtung lt. Studienblatt: Lehramt Biologie und Umweltkunde / Englisch

Betreuerin: Univ.-Prof. Dr. Doris Nagel

Ever tried. Ever failed. No matter. Try Again. Fail again. Fail better.

~ Samuel Beckett



Danksagung

Hiermit möchte ich mich besonders bei meiner Diplomarbeitsbetreuerin Frau Dr. Doris Nagel bedanken, die mich während des Schreibens der Diplomarbeit immer mit Rat und Tat unterstützt hat.

Des Weiteren möchte ich mich bei meiner Familie für die jahrelange Unterstützung und bei meinen Freunden für ihre aufbauenden und motivierenden Worte während meines Studiums bedanken.

Kurzfassung

Im Rahmen dieser Arbeit wird die Familie der Dasypodidae für den Schulunterricht fachdidaktisch aufgearbeitet. Der vorliegenden Diplomarbeit unterliegt das Ziel die Schüler und Schülerinnen mit der Ordnung Cingulata (Gepanzerte Nebengelenktiere), einer erdgeschichtlich sehr alten Gruppe, bekannt zu machen und ihnen einen detaillierten Einblick in die Lebensweisen der ausgestorbenen und noch lebenden Vertreter zu geben. Anhand der verschiedenen Arten von Gürteltieren (Familie Dasypodidae) und deren Entstehungsgeschichte werden einzelne Unterrichtseinheiten und Unterrichtsmaterialien, unter der Berücksichtigung von modernen Unterrichtsformen, für verschiedene Schulstufen aufbereitet. Das Hauptaugenmerk, der praktische Teil dieser Arbeit, wird somit auf die ausformulierten Unterrichtseinheiten und den speziellen, offenen Unterrichtsmaterialien zu diesem Themengebiet gelegt. Die besondere Motivation liegt darin, das mangelnde Angebot an paläontologischen Sachverhalten und Unterrichtsmethoden zu erweitern bzw. den Lehrern und Lehrerinnen die Möglichkeit zu bieten sich in diesem speziellen Themengebiet vertiefen zu können. Hier werden zunächst das Gürteltier (Dasypodidae), seine Zeit und Ursprung und die verschiedenen, zur Verfügung stehenden Unterrichtsformen betrachtet.

Keywords: Ordnung Cingulata, Gepanzerte Nebengelenktiere, Familie Dasypodidae, Gürteltiere, Schulunterricht, Unterrichtsmethoden, Unterrichtseinheiten, Unterrichtsmaterialien;

Abstract

In this thesis, the family of the Dasypodidae will be didactically prepared for classroom teaching. The aim of this diploma thesis is to introduce the order of Cingulata (armored placental mammals), a geologically very old group, to students and to provide them with a detailed insight into the modes of life of their extinct and living representatives. The various armadillo (Dasypodidae) species and their historical development will serve as a basis for individual lessons and teaching materials for different grades by taking into consideration modern approaches to teaching. The main focus, the practical part of this paper, will therefore be on the fully formulated teaching units and on the specific, open teaching materials for this subject area. The particular aim is to expand the insufficient offer of paleontological topics and teaching materials and to provide teachers with the possibility to delve into this specific subject area. To begin with, the armadillo (Dasypodidae), its time and origin and the various teaching methods available will be examined here.

Keywords: Ordnung Cingulata, Gepanzerte Nebengelenktiere, Familie Dasypodidae, Gürteltiere, Schulunterricht, Unterrichtsmethoden, Unterrichtseinheiten, Unterrichtsmaterialien;

Inhalt

Kurzfassung	3
Abstract	4
1. Einleitung.....	7
2. Familie Dasypodidae und ihre Zeit.....	8
2.1 Cingulata – Gepanzerte Nebengelenktiere	8
2.1.1 Sondermerkmale	9
2.1.2 Ausgestorbene Riesenformen – Familien Pampatheriidae und Glyptodontidae ...	15
2.2 Taxonomie	18
2.3 Ernährung	20
2.3.1 Evolution	21
2.4 Familie Dasypodidae GRAY 1821.....	26
2.4.1 Die 21 Gürteltierarten.....	26
2.5 Die Rote Liste der Gürteltiere.....	56
2.6 Lebende Fossilien	59
2.7 Gürteltiere und Lepra	60
2.8 Brauchtum - Der Mensch und das Gürteltier	61
3. Fachdidaktische Aufarbeitung der Familie der Dasypodidae.....	62
3.1 Didaktische Analyse.....	62
3.1.1 Lehrpläne der AHS Unter- und Oberstufe	62
3.2 Unterrichtseinheiten	65
3.2.1 Unterrichtseinheit zum Thema Gürteltiere	65
3.2.2 Unterrichtseinheit zum Thema Fossilien gießen	78
3.2.3 Unterrichtseinheit zum Thema Armadillos A CLIL lesson	83
3.2.4 Unterrichtsmaterialien für den Offenen Unterricht Bandolino, Evolution und das Gürteltier.....	91
3.2.5 Unterrichtsmaterialien für den Offenen Unterricht TABU – Kommunikationsspiel Evolution und das Gürteltier	105
3.2.6 Unterrichtsmaterialien für den Offenen Unterricht Entwicklungsgeschichte der Lebewesen und das Gürteltier	118
3.2.7 Exkursion in den Tiergarten Schönbrunn.....	127
3.2.8 Unterrichtseinheit zum Thema Altersbestimmung eines Fossils	136

4. Diskussion.....	142
5. Literaturverzeichnis.....	143
6. Abbildungsverzeichnis.....	147
7. Tabellenverzeichnis.....	152
8. Lebenslauf	153
9. Eidesstattliche Erklärung	154

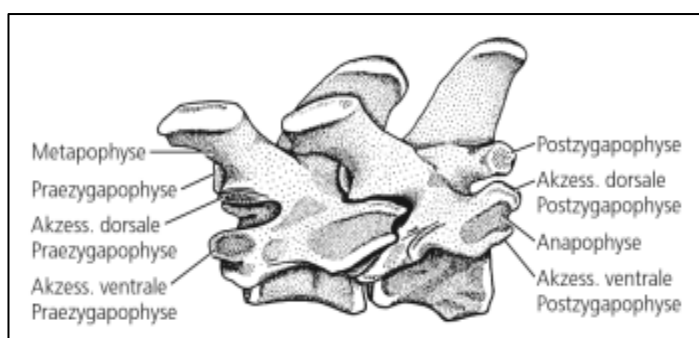
1. Einleitung

Die Familie der Gürteltiere (Dasypodidae) ist eine faszinierende und erdgeschichtlich sehr alte Gruppe der Säugetiere. Unter anderem sind sie die einzigen Überlebenden der Ordnung Cingulata (Gepanzerte Nebengelenktiere). Es gibt nur mehr 21 Gürteltierarten, die in Süd- bzw. Nordamerika verbreitet sind. Ihr besonderes Erscheinungsbild (z.B. der Panzer), ihre Eigenarten (z.B. Polyembryonie, monozygote Vierlinge), ihre unterschiedlichen Ernährungsweisen (von insektivor bis karnivor), das Erdzeitalter ihrer Entstehung (älteste Funde im Paläozän) oder ihr Beitrag zur Gesundheitsforschung (z.B. Schutzimpfung gegen die chronische Infektionskrankheit Lepra) machen sie zu einem idealen Thema für den Unterricht. Die verschiedenen Unterrichtsmethoden können den normalen Regelunterricht auflockern. Unterrichtseinheiten, welche Gruppenarbeiten, Einzelarbeiten, und Gruppendiskussionen fördern und neue Unterrichtsmaterialien für den Offenen Unterricht, welche die Selbstständigkeit und das eigenständige Arbeiten der Schüler hervorheben, sollen hier den Lehrkräften näher gebracht werden. Das Ziel dieser Arbeit ist es die Familie der Dasypodidae und die Zeit in der sie lebten den LehrerInnen und SchülerInnen näher zu bringen. Die Unterrichtseinheiten und Unterrichtsmaterialien für den Offenen Unterricht, welche teilweise für die 3. bzw. 8. Schulstufe konzipiert wurden, wurden eigenständig erstellt. Extern verwendete Materialien, wie zum Beispiel die eingesetzten Videos, und dessen Quellen werden in den Stundenbildern ausgewiesen. Das Gürteltier-Logo, welches in der gesamten Arbeit immer wieder aufscheint, wurde selbst gezeichnet und darf auch im Zusammenhang mit dieser Arbeit verwendet werden. Die Stundenbilder und Materialien sollen von den Lehrkräften zusätzlich zum Schulbuch eingesetzt werden um sich in dieser Materie vertiefen zu können.

2. Familie Dasypodidae und ihre Zeit

2.1 Cingulata – Gepanzerte Nebengelenktiere

Die Ordnung Cingulata (Gepanzerte Nebengelenktiere) wird durch ihren knöchernen Panzer gekennzeichnet und gehört zu der Überordnung Xenarthra (Nebengelenktiere), welche sich durch ihre besonderen Ausbildungen der Wirbelsäule hervorheben. Zu den Nebengelenktieren zählt ebenfalls die Ordnung Pilosa (Zahname) mit den Unterordnungen Vermilingua (Ameisenbären) und Folivora (Faultiere). Wie auch KRAFT (1995) in seinem Handbuch der Zoologie beschreibt, sind bei den Xenarthra „Lendenwirbel und hintere Brustwirbel durch akzessorische Gelenke miteinander verbunden“. Es gibt Unterschiede bei der Stärke der Ausprägung innerhalb dieser Überordnung. Bei der Unterordnung Vermilingua sind die akzessorischen Nebengelenkfortsätze nicht so stark ausgeprägt. Die Sternalrippen sind verknöchert und das Schulterblatt (Scapula) mit einem langen Acromion (Schulterdach) und einem Processus coracoideus (kräftigen Rabenschnabelfortsatz) ausgestattet (WESTHEIDE & RIEGER, 2015). Weiterhin gibt es auch noch einen sonderbaren Bau im Beckengürtel, bei dem sowohl das Ischium als auch das Ilium mit der Wirbelsäule verschmolzen sind. Xenarthra heißt auch wörtlich übersetzt „seltsame Gelenke“ (BENTON, 2007: 337). Die seitliche Grafik (1)



zeigt den ersten und zweiten Lendenwirbel der Art *Euphractus sexcinctus* und die Bildung akzessorischer Gelenke der Metaphysen und Anapophysen (WESTHEIDE & RIEGER, 2015).

Abb.1: *Euphractus sexcinctus* (Sechsbinden-Gürteltier), 1. und 2. Lumbalwirbel (WESTHEIDE & RIEGER, 2015:485 aus KRAFT, 1995).

Die Zähne wie auch der Schmelz sind oft stark reduziert, einige haben wenige bis fast gar keine Schneidezähne. Der Unterordnung Vermilingua (Ameisenbären) fehlt generell jegliche Bezahnung (BENTON, 2007).

Die Vertreter der Gürteltiere sind bodenbewohnend und weisen bestimmte Sondermerkmale auf.

2.1.1 Sondermerkmale

Panzer:

Das wichtigste äußere Erscheinungsbild ist ohne Frage der schützende, knöcherne Panzer. Im nachfolgenden Bild sieht man den Panzer eines Gürteltiers und seine verschiedenen Regionen: das Kopfschild, der Rückenpanzer (Carapax) und der Schwanzpanzer. Der Carapax wird anhand der Unterschiede des inneren bzw. äußeren Aufbaus der Platten weiter unterteilt: das Brustschild, die bewegliche und gebänderte Region im Anschluss und das Beckenschild. Über den Platten liegt eine dunkelbraune Keratinschicht, welche die knöcherne Schicht darunter zusätzlich schützt. Die darunterliegenden Platten können in ihrem Aussehen variieren. Im Bereich der gebänderten Region haben sie einen dreieckigen Aufbau (Grafik (b)), währenddessen andere Platten auch aus einem Sechseck bestehen können (Grafik (c)) (CHEN, 2011).

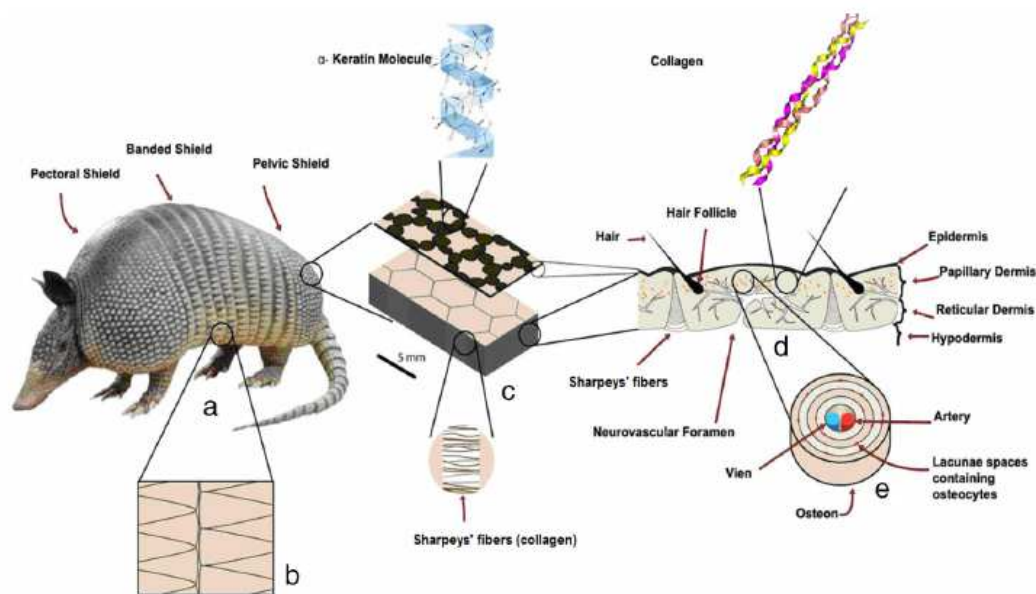


Abb. 2: Veranschaulichung der Struktur eines Gürteltier Panzers (CHEN, 2011: 714):

- a) Körper des Gürteltieres
- b) Platten in Dreiecksform am gebänderten Schild (triangular tile in banded shield)
- c) Platten in Sechskantenform mit einer Schicht Keratin (hexagonal tile + top layer keratin)
- d) Querschnittsfläche des Panzers (Osteoderm + Sharpey-Fasern aus Kollagen)

Die folgende Grafik zeigt einen Querschnitt der verknöcherten Hornplatten. Die Osteoderme werden hier durch sogenannte Sharpey-Fasern zusammengehalten. Diese Kollagen-Fibrillen geben dem ganzen Panzer eine bestimmte Struktur und bestimmte Eigenschaften. Die Kontraktion der Sharpey-Fasern führt zu einer Krümmung des Panzers (CHEN, 2011).

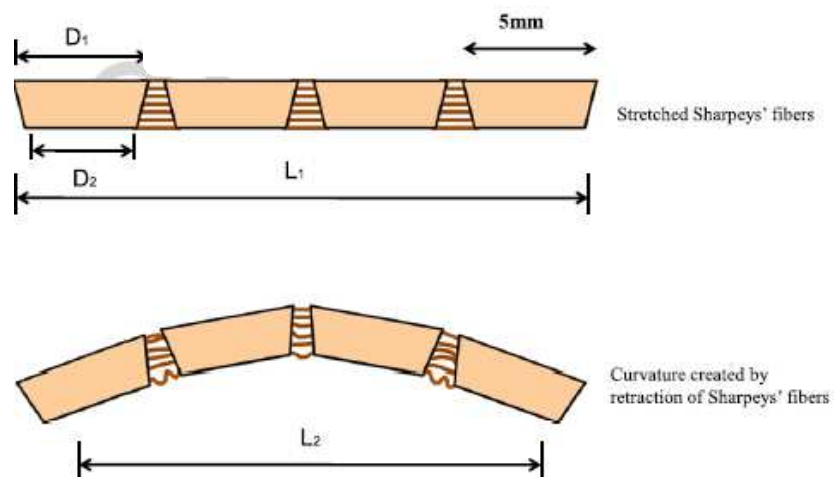


Abb.3: Mineralisierte, harte Hornplatten und ihre nachgebenden, nicht-mineralisierenden Sharpey-Fasern (CHEN, 2011:715)

Besonderheiten der Fortpflanzung:

Die weiblichen Gürteltiere weisen eine Besonderheit während der Fortpflanzung auf. Laut KLEESATTEL (2001: 26) können diese bei suboptimalen Lebensumständen „die Einnistung befruchteter Eizellen verzögern – bis zu drei Jahren soll dies möglich sein“. Ein weiteres Sondermerkmal ist, dass sich das Ei eines Gürteltierweibchens mancher Arten nach der Befruchtung noch einmal teilt. Die meisten Weibchen bringen somit nicht ein einzelnes Junges auf die Welt, sondern mit höherer Wahrscheinlichkeit immer eineiige Zwillinge, Vierlinge, Zwölflinge, etc. (KLEESATTEL, 2001: 26). Die Gürteltiere kombinieren beide Reproduktionsarten (sexuell sowie asexuell). Dies nennt man auch Polyembryonie, wobei sich der sexuell produzierte Embryo in zwei oder mehrere Teile aufteilt und jeweils ein voll entwickeltes Gürteltier hervorbringt. Fallweise gibt es diese Polyembryonie auch beim Menschen, jedoch ist diese fakultativ (eineiige Zwillinge, eineiige Drillinge, etc.).

Bei den Gürteltieren ist die Polyembryonie obligatorisch (LOUGHRY, 1998). Weiters weisen LOUGHRY und sein Team (1998) darauf hin, dass die sechs Arten des Genus *Dasypus* immer eineiige Mehrlinge hervorbringen und dass zum Beispiel das Neunbinden-Gürteltier, welches hier im nächsten Bild zu sehen ist, bis jetzt am besten erforscht worden ist und immer identische Vierlinge gebären. CRAIG und sein Team (1997) stellten sich die Frage warum eine derartige Fortpflanzung von Vorteil ist, da durch die Kombinierung die Vorteile der einzelnen Reproduktionsarten hier nicht mehr bestehen.



Abb.4: Neunbinden-Gürteltier (*Dasypus novemcinctus*,
Foto von Phil Dotson in LOUGHRY, 1998: 275)

Die geschlechtliche Fortpflanzung garantiert eine immer wieder neue Rekombination von verschiedenen Genen, die zu einer besseren Anpassung an die Umwelt führen und somit die Existenz einer Art konsequent unterstützen kann. Die ungeschlechtliche Fortpflanzung sichert die schnelle Reproduzierung eines erfolgreichen Genotyps (CRAIG, 1997). CRAIG und sein Team (1997) stellen die Theorie auf, dass sich die Entwicklung der Polyembryonie bei Gürteltieren durch eine auftretende Knappheit der Spermien oder Mangel an Ovula begründen lässt. In ihren Forschungen (CRAIG, 1997) beschreiben sie auch anhand der Species *Dasypus novemcinctus* (Neunbinden-Gürteltier), dass Gürteltiere bis auf die Fortpflanzungszeit (überwiegend während der Sommerzeit) eigentlich Einzelgänger sind. Nach der Paarung trennen sich Männchen und Weibchen wieder. Die Jungen sind sozial, vereinen sich auch teilweise bei ihrer Nahrungssuche und teilen sich auch gelegentlich eine Erdhöhle, zumindest den ersten Sommer lang. Wie bereits erwähnt können die Weibchen die Einnistung befruchteter Eizellen verzögern (KLEESATTEL,

2001). Laut LOUGHRY (1998) kann der erfolgreiche Fortpflanzungsakt im Sommer und die Einnistung der Eier im Herbst vonstattengehen, somit der Wurf im März oder April geboren wird. Die nachfolgende Tabelle (1) fasst einige Aspekte der Fortpflanzung der verschiedenen Arten von Gürteltieren zusammen:

* verzögerte Implantation

¹ Gemäss der Literatur im Januar und Februar; laut anderen Quellen Oktober bis Dezember oder Januar (W.Correa, P.Cetica, pers. Mitt.).

	Geschlechtsreife	Decksaison	Tragzeit	Wurfsaison in Wildnis	Anzahl Junge	Geburtsgewicht oder -grösse	Säugezeit
<i>Chlamyphorus truncatus</i>					2	3 bis 4 cm	
<i>Tolypeutes matacus</i>	9 - 12 Monate		104 - 116 Tage	Okt. - Jan.	1	70 - 100g	10 Wochen
<i>Priodontes maximus</i>					1 - 2		
<i>Cabassous spp.</i>					1	100 - 115g	
<i>Euphractus sexcinctus</i>	9 Monate	ganzes Jahr?	60 - 65 Tage	ganzes Jahr?	1 - 3	95 - 115g	1 Monat
<i>Chaetophractus villosus</i>	9 Monate	Winter/Frühling	68 Tage	Okt. - Dez.	meist 2	86 - 115g	55 Tage
<i>Chaetophractus nationi</i>	9 - 12 Monate?			Sommer	1 - 2		
<i>Chaetophractus vellerosus</i>	9 - 12 Monate	Sept. – Okt.		Nov. - Feb. ¹	2	50 - 60g	
<i>Zaedyus pichiy</i>	9 - 12 Monate	Aug. – Okt.	60 Tage	Okt. - Dez.	1 - 3	95 - 115g	6 Wochen
<i>Dasypus novemcinctus</i> ²	15 Monate	Sommer*	ca. 140 Tage	Frühling	4	85g	3 Monate
<i>Dasypus hybridus</i>		März*		Okt. - Dez.	8 - 12	40 - 45g	2 Monate
<i>Dasypus sabanicola</i> ²		April / Mai*		Aug. / Sept.	4		
<i>Dasypus septemcinctus</i>	6 - 12 Monate		ca. 140 Tage		4 / 8 / 12?		
<i>Dasypus kappleri</i>					2		

² Ausser bei *D.sabanicola* alle Angaben für Bewohner der südlichen Hemisphäre; bei *D.novemcinctus* für Tiere beider Hemisphären.

(Quellen: Minoprio, 1945; Asdell, 1964; Pacheco und Naranjo, 1978; Wetzel und Mondolfi, 1979; Galbreath, 1982; Grzimek, 1988; Redford und Eisenberg, 1992; Sassaroli, 1995; Sassaroli, 1996; W.Correa, pers. Mitt.)

Tabelle 1: Fortpflanzung der Gürteltiere. Zusammenstellung nach SUPERINA (2000: 75)

Verwandtenselektion (kin selection)

Aufgrund verschiedener Forschungen führte der Biologe William Donald Hamilton das Konzept der Verwandtenselektion ein. ZRZAVY und sein Autorenteam (2013) stellte folgende Definition zur Verfügung: Es ist eine „Genselektion, bei der die Erhöhung der Gesamtfitness durch die Hilfe von Verwandten entscheidend ist. Verwandtenselektion spielt eine wichtige Rolle bei der Erklärung altruistischer Verhaltensweisen.“ Wie bereits vorhin erwähnt sind die Nachkommen der Familie der

Gürteltiere sehr sozial und laut Richard DAWKINS (2006) treten auch starke altruistische Züge auf. SUPERINA widerlegte aber schon 2000 diese Annahme von DAWKINS und berief sich auf LOUGHRY und MCDONOUGH (1994). Sie stellten fest, dass die Nachkommen, vor allem Nachkommen der Art *Dasypus novemcinctus*, nicht fähig sind die eigenen Geschwister von anderen Jungtieren zu unterscheiden (LOUGHRY, 1994). Weiterhin führte SUPERINA dazu auch ein Beispiel von LOUGHRY (1988) an, wo ebenfalls anhand adulter Tieren gezeigt wurde, dass kein altruistisches Verhalten gezeigt wird. LOUGHRY (1988) untersuchte 200 adulte Gürteltiere und fand nur 8 Geschwisterpaare, wobei diese auch über eine weite Distanz von 450 Metern eingefangen wurden. Für ein altruistisches Verhalten wäre diese Entfernung zu groß, da keine Interaktionen über diese Distanz möglich wären (LOUGHRY, 1988).

Grabanpassungen der Gliedmaßen:

Die Gliedmaßen der Gürteltiere sind ebenfalls an ihre grabende Lebensweise angepasst. Die Vorderbeine sind kräftige Grabwerkzeuge mit größeren Krallen, wobei der 3. Finger zu einer Sichel vergrößert und 1. und der 5. Finger oft reduziert sind. WESTHEIDE und RIEGER (2010) beschreiben weiterhin, dass die Länge des mittleren Gliedes eines Fingers ungewohnt länger ist als die körnernahen Glieder. Die Hinterbeine sind nicht kräftig gebaut und dienen eher der Fortbewegung als dem Graben. Prinzipiell sind die Xenarthra Sohlen- bzw. Halbsohlengänger (plantigrad bzw. semiplantigrad), jedoch gibt es einige Gürteltierarten, welche mit ihren kräftig gebauten Vorderfüßen Zehenspitzen-gänger (unguligrad) sind (WESTHEIDE und RIEGER, 2010).



Abb.5: Vorderextremität eines Vertreters der Nacktschwanzgürteltiere – *Cabassous tatouay*, <http://www.sammlungen.hu-berlin.de/dokumente/46204/>, 13.5.2015

Abbildung 5 zeigt die Vorderextremität eines Vertreters der Nacktschwanzgürteltiere. Die seitlich eingefügte Grafik zeigt das präparierte Riesengürteltier (*Prionates maximus*) des Nationalmuseums in Prag. Es ist der einzige Vertreter des Genus *Prionates* und ist auch das größte lebende Gürteltier. In beiden Abbildungen, jedoch besonders in Abbildung 6, sieht man sehr gut die außergewöhnlichen Eigenschaften der Vorderextremitäten eines Gürteltiers.



Abb.6: Riesengürteltier (*Prionates maximus*), 3. Finger stark vergrößert mit Sichel, http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Prionates_maximus_museum_02.JPG, 13.5.2015

2.1.2 Ausgestorbene Riesenformen – Familien Pampatheriidae und Glyptodontidae

Die Riesenformen der Gürteltiere kamen im Plio- bzw. Pleistozän vor. Die ausgestorbenen Familien Pampatheriidae und Glyptodontidae waren in Süd- bzw. Nordamerika anzutreffen (WESTHEIDE und RIEGER, 2010). Die folgende Grafik (Abb. 7) zeigt den Größenunterschied zu unserem heutigen, noch lebenden Gürteltier der Gattung *Dasypus* (BENTON, 2007). Die nachfolgende Tabelle (2) wiederum soll die Taxonomie der bereits ausgestorbenen Riesenformen veranschaulichen.

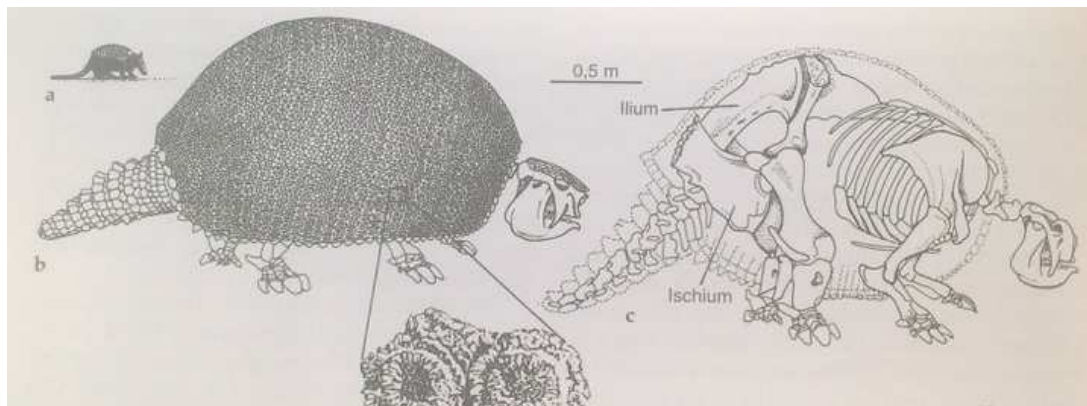


Abb.7: Südamerikanische Xenarthra – Ein Größenvergleich (BENTON, 2007: 338)

a: *Dasypus* (rezentes Gürteltier)

b und c: *Glyptodon* (aus dem Pleistozän)

Taxonomie (REEDER, 2005; MEAD, 2007):

Klasse:	Mammalia (Säugetiere)
Unterklasse:	Theria (Lebendgebärende Säugetiere)
Teilklasse:	Eutheria (Höhere Säugetiere)
Überordnung:	Xenarthra (Nebengelenktiere)
Ordnung:	Cingulata (Gepanzerte Nebengelenktiere)
Familie:	Dasypodidae (rezent)
Familie:	Glyptodontidae † (ausgestorbene Riesenformen)
	65 Gattungen
Familie:	Pampatheriidae † (ausgestorbene Riesenformen)
	2 Gattungen

Tabelle 2: Taxonomie der Gürteltiere (REEDER, 2005; Mead, 2007)

Familien Pampatheriidae & Glyptodontidae

Im weiteren Verlauf werden hier die wichtigsten Eigenschaften der Familie Pampatheriidae und der Familie Glyptodontidae aufgezeigt. Abbildung 8 veranschaulicht einen Vertreter der Familie Pampatheriidae und zwar *Holmesina septentrionalis*. *Doedicurus* und *Glyptodon* (Abb. 9) sind Vertreter der Familie Glyptodontidae.

	Pampatheriidae (Rodriguez-Bualo 2014, Edmund 1985, Hoffstetter 1958)  Abb. 8: <i>Holmesina septentrionalis</i> von Manuel Crenes Sabelete, http://mundofossil.net/museo_virtual/fichas/chordata/holmesina_septentrionalis_2.htm, 15.02.2015	Glyptodontidae (Rodriguez-Bualo 2014, McKenna & Bell 1997, Hoffstetter 1958, Gillette & Ray 1981)  Abb.9: <i>Doedicurus</i> und <i>Glyptodon</i> von Robert Bruce Horsfall, http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Doedicurus_and_Glyptodon.jpg#/media/File:Doedicurus_and_Glyptodon.jpg, 15.02.2015
Zeitliches Auftreten:	Mittleres Miozän bis Unteres Holozän 14 Millionen Jahre bis 10.000 Jahre	Mittleres Eozän bis Unteres Holozän 48 Millionen Jahre bis 8.000 Jahre
Verbreitung:	- Südamerika während des Great American Biotic Interchange: - Mittelamerika - Nordamerika	- Südamerika während des Great American Biotic Interchange: - Mittelamerika - Nordamerika
Gattungen:	Zwei Gattungen wurden im Pleistozän entdeckt: - Pampatherium (mit 3 Arten) - Holmesina (mit 6 Arten)	Insgesamt weiß man, dass es mindestens 65 Gattungen gab. Da teilweise nur mehr Reste des Panzers zu finden sind, ist es schwierig sie genau einzuordnen.

Aussehen:	Brust- und Beckenschild mit beweglichen Bändern (wie bei den heutigen Gürteltieren) Körperlänge bis zu 3 Meter flachkronige, bilobäre Zähne	dicker und unbeweglicher Panzer kurzer und tief-gelegener Schädel trilobäre Zähne verschmolzene Wirbelsäule elefantenartige Hüften keulenartiger Schwanz
Ernährung:	Pflanzenfresser	Pflanzenfresser
Aussterben:	Ende des Pleistozäns	Ende des Pleistozän, Anfang Holozän

Das nachfolgende Bild zeigt eine mögliche Situation aus dem Pleistozän. Es präsentiert ebenso die Größenverhältnisse der Überordnung Xenarthra mit ihren Vertretern: Riesenfaultiere (ausgestorbene Arten der Unterordnung Folivora) und das *Glyptodon* (Gattung eines ausgestorbenen Gürteltieres).



Abb.10: Das Pleistozän (BENTON, 2007: 338). Eine mögliche Situation aus dem Pleistozän.

2.2 Taxonomie

Die nachfolgende Taxonomie (Tabelle 3) wurde anhand der Forschungen von WILSON und REEDER (2005) erstellt. Es gibt demnach drei Familien: Dasypodidae, Glyptodontidae und Pampatheriidea. Die letzten beiden erwähnten Familien starben jedoch aus. Somit gibt es heute noch 21 Arten der Familie Dasypodidae.

Stamm:	Chordata (Chordatiere)
Unterstamm:	Vertebrata (Wirbeltiere)
Überklasse:	Tetrapoda (Landwirbeltiere)
Klasse:	Mammalia (Säugetiere)
Unterklasse:	Theria (Lebendgebärende Säugetiere)
Teilklasse:	Eutheria (Höhere Säugetiere)
Überordnung:	Xenarthra (Nebengelenktiere)
Ordnung:	Cingulata (Gepanzerte Nebengelenktiere)
Familie:	Dasypodidae
	Glyptodontidae †
	Pampatherriidea †
Subfamilie:	Dasypodinae
Genus:	Dasypus
<i>Spezies:</i>	<i>Dasypus hybridus</i>
	<i>Dasypus kappleri</i>
	<i>Dasypus novemcinctus</i>
	<i>Dasypus pilosus</i>
	<i>Dasypus sabanicola</i>
	<i>Dasypus septemcinctus</i>
	<i>Dasypus yepesi</i>
Subfamilie:	Euphractinae
Genus:	Calyptophractus
<i>Spezies:</i>	<i>Calyptophractus retusus</i>
Genus:	Chaetophractus
<i>Spezies</i>	<i>Chaetophractus nationi</i>
	<i>Chaetophractus vellerosus</i>
	<i>Chaetophractus villosus</i>
Genus:	Chlamyphorus
<i>Spezies</i>	<i>Chlamyphorus truncatus</i>
Genus:	Euphractus

<i>Spezies</i>	<i>Euphractus sexcinctus</i>
Genus:	Zaedyus
<i>Spezies</i>	<i>Zaedyus pichiy</i>
Subfamilie:	Tolypeutinae
Genus:	Cabassous
<i>Spezies</i>	<i>Cabassous centralis</i>
	<i>Cabassous chacoensis</i>
	<i>Cabassous tatouay</i>
	<i>Cabassous unicinctus</i>
Genus:	Priodontes
<i>Spezies</i>	<i>Priodontes maximus</i>
Genus:	Tolypeutes
<i>Spezies</i>	<i>Tolypeutes matacus</i>
<i>Spezies</i>	<i>Tolypeutes tricinctus</i>

Tabelle 3: Taxonomie der Gürteltiere (WILSON und REEDER, 2005)

2.3 Ernährung

Die Gürteltiere sind die artenreichsten und formenreichsten Vertreter der Xenarthra, aber auch die Ernährungsweise ist innerhalb dieser Familie sehr unterschiedlich. Die Nahrungsspezifikationen reichen von fleischfressend-allesfressend bis hin zu insektenfressend. Um die einzelnen Arten einer speziellen Gruppe zuzuordnen nahm REDFORD (1985) veröffentlichte Artikel über Ernährungsweisen von wild lebenden Gürteltieren zu Hilfe, beobachtete die Essenspräferenzen von gefangenen Tieren und beschäftigte sich mit nicht publiziertem Material aus Brasilien und Paraguay. REDFORD (1985) fügte weiters hinzu, dass die Essensgewohnheiten der einzelnen Arten auch aufgrund der geografischen Verteilung variieren können. Die Karnivoren-Omnivoren unter den Gürteltieren fressen sozusagen alles was ihnen zur Verfügung steht. REDFORD (1985) nannte sie auch liebevoll *hogs*, die Schweine der Familie der Dasypodidae. Sie fressen Insekten, diverses Pflanzenmaterial, verschiedene Landwirbeltiere wie zum Beispiel Nagetiere. Zu ihnen zählen die Genera *Euphractus*, *Chaetophractus* und *Zaedyus*. Die insektivoren Generalisten können noch weiter unterteilt werden: grabende, insektenfressende Generalisten (Käfer, Würmer, Schnecken, Ameisen, Eier, Larven, etc.) und terrestrische, insektenfressende Generalisten (Insekten (Käfer) > Pflanzenmaterial > Gliederfüßer > minimaler Anteil an Wirbeltieren). Zur ersten Gruppe gehört das Genus *Chlamyphorus* aus der Subfamilie Euphractinae, zur zweiten das Genus *Dasypus* aus der Subfamilie Dasypodinae. Die insektivoren Spezialisten, welche sich wirklich auf das Fressen von Ameisen und Termiten spezialisiert haben, umfassen die folgenden drei Genera: *Cabassous*, *Tolypeutes* und *Priodontes*. Zusammenfassend werden die einzelnen Gürteltierarten den verschiedenen Ernährungsweisen in der kommenden Tabelle (4) zugeordnet (REDFORD, 1985).

Karnivore-Omnivore	Insektivore (Generalist)	Insektivore (Spezialist)
<i>Dasypus</i>(<i>Dasypus</i> ?)		
<i>Euphractus</i>		<i>Priodontes</i>
<i>Chaetophractus</i>		<i>Cabassous</i>
<i>Zaedyus</i>		<i>Tolypeutes</i>
	<i>Chlamyphorus</i>	

Tabelle 4: Ernährungsweisen der Familie Dasypodidae (REDFORD, 1985)

2.3.1 Evolution

Der österreichische Paläontologe Erich THENIUS bezeichnete die Xenarthra als „alte Südamerikaner“, da sie sich in Südamerika entwickelt haben (THENIUS, 2000). Anhand verschiedener Funde konnte man feststellen, dass die Gürteltiere schon im Tertiär diesen knöchernen Panzer trugen. THENIUS (2000) beschreibt, dass die Diversifizierung der Xenarthra bereits in der Kreide stattgefunden haben muss und wenn man nun die Xenarthra als Ganzes betrachtet, zählt die Familie Dasypodidae, im Besonderen die Gattungen *Cabassous* und *Dasypus*, zu den plesiomorphsten Formen unter den Cingulata. Weiters stellte THENIUS (2000) fest, dass diese frühen Gattungen den heutigen Gürteltieren, wie *Utaetus*, *Prozaedius*, *Proeuphractus* und *Proeutatus*“ im Aussehen sehr stark ähnelten.

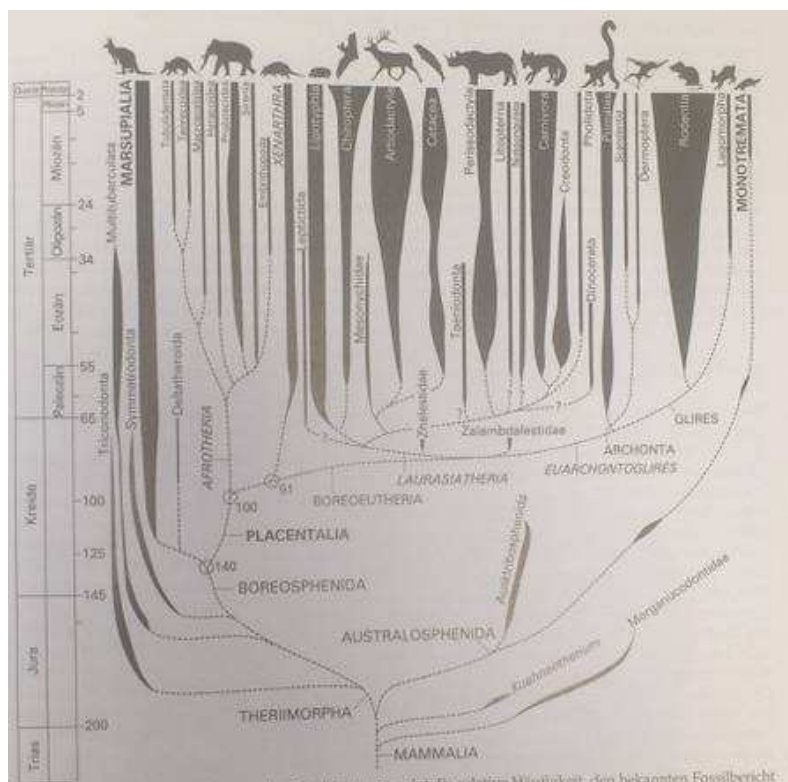


Abb.11: Der Stammbaum der Mammalia/Evolution der Säugetiere
(BENTON, 2007: 383)

BENTON (2007) stellte diesen Stammbaum (Abb. 11) anhand verschiedener Quellen und eigenen Ansichten auf. Die geraden Linien zeigen hier den Fossilbericht, also die relative Häufigkeit und die unterbrochenen, gestrichelten Linien weisen auf eine Verwandtschaft hin. Auf der linken Seite befindet sich die Zeitskala von der Trias bis

hin zum Quartär. Während des Mesozoikums war die Diversifikation der Mammalia zunächst eher klein. Dem großen Massenaussterben am Ende der Kreidezeit fielen nicht nur die großen Dinosaurier zum Opfer, sondern auch sehr viele andere Arten. Es gab laut BENTON (2007) während des Paläozäns eine explosionsartige Radiation der Placentalia. Im Paläozän waren die Säugetiere nicht größer als unsere heutigen Ratten, eventuell bis Katzensgröße. Das Klima war zu dieser Zeit etwas kühler als in der Kreidezeit.

An das Mesozoikum schließt sich das Känozoikum. Es gliedert sich in zwei Abschnitte: Paläogen und Neogen. Das Paläogen wiederum besteht aus dem Paläozän (65-56 Mill. J.), Eozän (56-34 Mill. J.) und Oligozän (34-23 Mill. J.); das Neogen aus Miozän (23-5 Mill. J.) und Pliozän (5-2,5 Mill. J.). Danach folgt das Quartär mit dem Pleistozän und dem Holozän.

Wie man an der oberen Grafik gut erkennen kann, gab es während des Paläozäns und Untereozäns eine erfolgreiche und größere Auffächerung der Säugetiere. Diese rasche Radiation geschah innerhalb von 10 Millionen Jahren und brachte mehr als 20 neue Linien hervor. Die Vielfalt der Säugetiere blieb bestehen, jedoch gibt es seit dem Eozän, also vor ca. 50 Millionen Jahren keine neuen Baupläne für potentiell erfolgreiche Säugetierkörper (BENTON, 2007).

Anhand von fossilen Funden (Panzerschuppen) konnte man das erstmalige Auftreten eines Gürteltieres ab dem Oberpaleozän zurück datieren (BENTON, 2007). Die Unterordnung Folivora wurde im mittleren Eozän und die Unterordnung Vermilingua im frühen Miozän nachgewiesen (STORCH, 2004).

Die Verteilung der Kontinente förderte ein gemäßigtes Klima und dies auch an den Polen. Diese waren nicht vergletschert (BEONIGK, 2014). Im Eozän gab es die Gürteltiere zu dieser Zeit nur in Südamerika, obwohl diese sich auch schon langsam bis in das nördliche Südamerika ausbreiteten (CIANCIO, 2013). Das Eozän dauerte somit über 20 Millionen Jahre und hier liegt auch die Entstehung der modernen Mollusca (STORCH, 2013). Im Oligozän und Miozän durchlief die Ordnung der Xenarthra eine Radiation, wobei verschieden große Gürteltierarten zum Vorschein kamen. Im Oligozän herrschte in Südamerika ein milderes und feuchteres Klima vor und war somit eine sehr günstige Zeit für die verschiedenen Arten der Gürteltiere. Im Oligozän drifteten die Kontinente leicht voneinander weg. Die Trennung von

Südamerika und Antarktis erzeugte eine zirkumpolare Meeresströmung. Dies ließ das Klima etwas abkühlen, die Gletscherbildung nahm zu und der Meeresspiegel sank bis zu 150 Meter ab (BOENIGK, 2014). Die Grasländer weiteten sich immer mehr aus und drängten die Wälder zurück. Im Miozän war noch keine Landbrücke nach Nordamerika vorhanden und Südamerika blieb somit isoliert. In dieser Zeit gab es über 100 Arten der Xenarthren (SCILATTO-YANE, 1999). Auf den umliegenden Kontinenten entstanden die Vorfahren unserer heutigen Wölfe, Katzen, Pferde, Hirsche, Kamele und auch der Rüsseltiere. Weiterhin ist diese Epoche durch die alpidische Gebirgsbildung geprägt, da die Afrikanische Platte die vorgelagerte Adriatische Platte auf die Eurasische Platte geschoben hat (BOENIGK, 2014). Auch die Auffaltung des Himalayas und die Erhebung der Rocky Mountains schritten weiter voran. Das Klima wurde ebenfalls wärmer und es herrschte ein warm-temperiertes bis subtropisches Klima vor (BOENIGK, 2014). Die Riesenformen der Gürteltierarten erreichten im Pliozän und im Pleistozän ihre Höchstgröße. Die Glyptodontidae, gewaltigen Tiere, wogen bis zu zwei Tonnen, wobei schon alleine der riesige Panzer 400 kg ausmachte. Dieser mächtige Panzer schützte sie damals vor den säbelbezahnten Marsupialia. Auch der Schwanz trug damals noch eine bestachelte Keule um sich bei diversen Angriffen zu verteidigen (BENTON, 2007). ALEXANDER (1999) errechnete das Gewicht einer Keule und kam auf circa 40 kg. Diese hätte auch bei einem innerartlichen Kampf dem Gegner den Panzer durchschlagen.

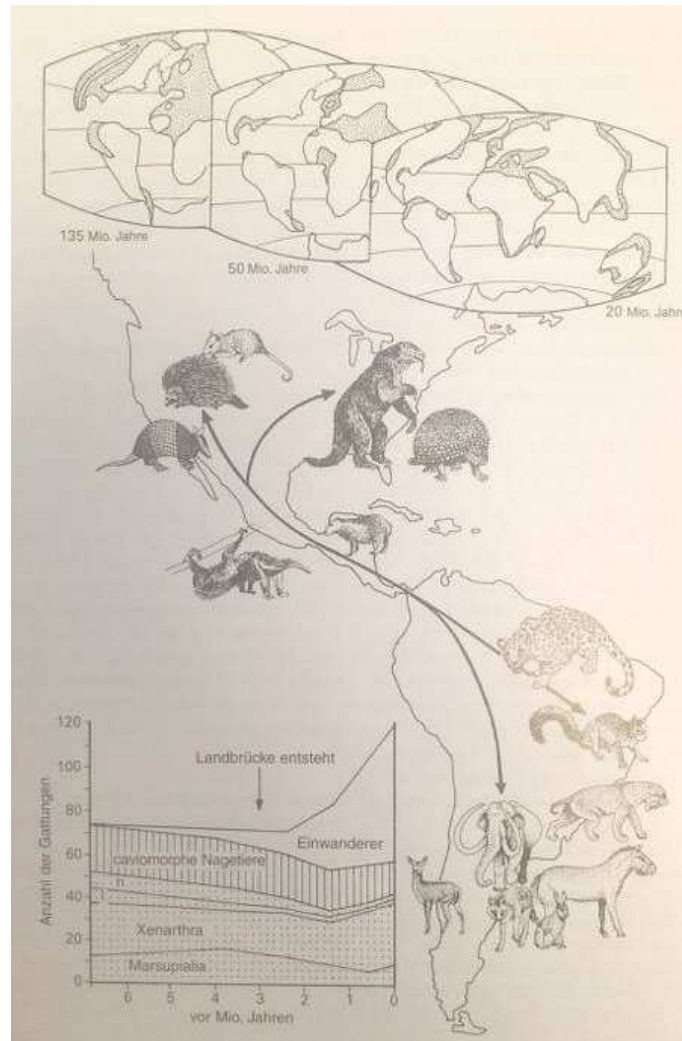


Abb.12: Entstehung der zentralamerikanischen Landbrücke: GAI – Great American Interchange (BENTON, 2007: 342)

Vor circa drei Millionen Jahren kam es zur Ausbildung einer Landbrücke zwischen Nord- und Südamerika (BENTON, 2007). Durch die Entstehung der zentralamerikanischen Landbrücke kam es zu einem größeren Faunenaustausch. Die Säugetiere im Norden wanderten in den Süden und die südlich lebenden Säugetiere nach Richtung Norden. Dieses Phänomen wurde „Great American Interchange (GAI)“ genannt. In Abbildung 12 sollen die oberen drei Ausschnitte einer Weltkugel Südamerika zu bestimmten Zeitpunkten (135 Mio. Jahre - Unterkreide, 50 Mio. Jahre - Mittelozeän, 20 Mio. Jahre - Untermiozän) zeigen. Dazu sind auch die wichtigsten Vertreter der Säugetiere abgebildet (BENTON, 2007):

- Faultiere, Ameisenbären, caviomorphe Nagetiere, Gürteltiere, Stachelschweine, Opossums, bodenlebende Riesenfaultiere und Glyptodonten migrierten Richtung Norden
- Katzen, Hörnchen, Rüsseltiere, Hirsche, Pekaris, Tapire, Füchse, Kaninchen und Pferde wanderten nach Südamerika

Nach diesem Faunenaustausch dieser beiden Kontinentteile kam es in Süd- als auch in Nordamerika zum Aussterben bestimmter Arten. Die südamerikanischen Gürteltiere, oder überhaupt die Ordnung der Xenarthra verloren Taxa durch die Einwanderung von moderneren Plazentalia. Es kam zum Aussterben der riesigen Gürteltierarten im frühen Holozän (SCILLATO-YANE, 1999). Im Quartär nahm die Vergletscherung zu, denn die Arktis vergletscherte und diese Vergletscherung der Nordhemisphäre ist der Beginn des Quartärs (BOENIGK, 2014). Man unterscheidet im alpinen Raum meist vier Kaltzeiten, Günz, Mindel, Riss und Würm, während im norddeutschen Raum nur drei Gletschervorstöße gut überliefert sind (Elster, Saal und Weichsel). Diese sind durch Wärmeperioden unterbrochen. Die letzte Warmzeit, in der sich auch wir gerade befinden, wird Holozän genannt. Nichtsdestotrotz, sind diese Warmphasen deutlich kühler als das Klima des Paläogens. Nicht nur Landbrücken erlauben nun der Tier- und Pflanzenwelt das Ausbreiten in andere Kontinentteile, sondern der sich ausbreitende Mensch ermöglicht dies ebenso. Heute führt der Mensch Flora und Fauna in neue Gebiete ein, leider nicht immer ohne Folgen für das dort herrschende Ökosystem (BOENIGK, 2014). Die zunehmende Anzahl der Menschen und die immer größer werdende Industrialisierung führen ebenfalls zum Artensterben. Laut BOENIGK (2014) kommt das heutige Artensterben an die fünf bedeutungsvollen Massenaussterben der Entwicklungsgeschichte der Erde heran.

2.4 Familie Dasypodidae GRAY 1821

2.4.1 Die 21 Gürteltierarten

I. *Chlamyphorus truncatus* HARLAN, 1825

Name	Im nachfolgenden Bild (Abb. 13) sieht man <i>Chlamyphorus truncatus</i> (Pink Fairy Armadillo, Gürtelmull, Kleiner Gürtelmull) (ABBA, 2010).  Abb.13: <i>Chlamyphorus truncatus</i>; Foto von J. Rood, http://www.mammalsociety.org/search/asm_custom_search/Chlamyphorus%20truncatus, 17.02.2015
Taxonomie	Überordnung Xenarthra Ordnung Cingulata Familie Dasypodidae Subfamilie Euphractinae Genus <i>Chlamyphorus</i> Spezies <i>Chlamyphorus truncatus</i> (REEDER, 2005)
Verbreitung	Diese Art ist in Zentral-Argentinien einheimisch (Buenos Aires, Catamarca, Córdoba, La Pampa, La Rioja, Mendoza, Río Negro, San Juan und San Luis) (ABBA, 2010).
Population	Über diese Population weiß man relativ wenig, da sie auch sehr selten auftritt. Jedoch konnte man einen Rückgang durch Beobachtungen feststellen (SUPERINA, 2006).

Lebensraum	Trockene Graslandschaften und sandige Ebenen sind die bevorzugten Lebensräume des kleinen Gürtelmulls (ABBA, 2010).
Gefahren	• Data Deficient (DD) (ABBA, 2010) Gefahren drohen dieser Art durch Verlust des eigenen Lebensraumes aufgrund der ausbreitenden Land- und Forstwirtschaft und Viehhaltung. Weiters werden sie auch von Hunden und Katzen gejagt (ABBA, 2010).

II. *Calyptophractus retusus* BURMEISTER, 1863

Name	Diese Abbildung (14) zeigt die Gürteltierart <i>Calyptophractus retusus</i> (Greater Fairy Armadillo, Burmeister-Gürtelmull) (ABBA, 2010).  Abb.14: <i>Calyptophractus retusus</i>; (Foto von Romer Miserendino in ABBA, 2010: 146)
Taxonomie	Überordnung Xenarthra Ordnung Cingulata Familie Dasypodidae Subfamilie Calyptophractus Genus <i>Calyptophractus</i> Spezies <i>Calyptophractus retusus</i> (REEDER, 2005)

Verbreitung	<i>Calyptophractus retusus</i> findet man in der Region Gran Chaco (Zentral und Südost Bolivien, West-Paraguay, Nord Argentinien) (ABBA, 2010).
Population	Man weiß sehr wenig über die Populationsgrößen dieser Art. Sie treten eher vereinzelt und lückenhaft auf (ABBA, 2010).
Lebensraum	Auf lockeren, sandigen Bodenlandschaften fühlt sich der Burmeister-Gürtelmull sehr wohl. Auch in der Nähe von Dörfern und besiedelten Gebieten tritt er vereinzelt auf. Diese Art ist eher lückenhaft verteilt und hält sich von lehmhaltigen Böden fern (ABBA, 2010).
Gefahren	• Data Deficient (DD) (ABBA, 2010) Auch hier besteht die Gefahr eines Verlustes des Lebensraumes in der Chaco Region, im Inneren Südamerikas (ABBA, 2010).

III. *Tolypeutes tricinctus* LINNAEUS, 1758

Name	Die folgende Art nennt man <i>Tolypeutes tricinctus</i> (Brazilian Three Banded Armadillo, Brasilianisches Dreibindengürteltier) (ABBA, 2010). Bei Gefahr kann sich <i>Tolypeutes tricinctus</i> (Abb. 15) zu einem Ball zusammenrollen.  Abb.15: <i>Tolypeutes tricinctus</i>; (Foto von Joares May in ABBA, 2010: 176)
Taxonomie	Überordnung Xenarthra Ordnung Cingulata Familie Dasypodidae Subfamilie Tolypeutinae Genus <i>Tolypeutes</i> Spezies <i>Tolypeutes tricinctus</i> (REEDER, 2005)
Verbreitung	Das Brasilianische Dreibindengürteltier ist, wie auch schon der Name sagt, in Brasilien einheimisch (Bahia, Ceará, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Piauí, Mato Grosso, Goiás, Minas Gerais, Tocantins, Paraíba, and Rio Grande do Norte) (ABBA, 2010).

Population	Eigentlich wurde bis 1990 angenommen, dass diese Art ausgestorben sei. Heutzutage findet man sie sehr unregelmäßig verteilt an verschiedenen Orten. Deswegen sind Bestandsaufnahmen und Forschungen eher schwierig (NOWAK, 1999).
Lebensraum	Diese Art bevorzugt trockene Dornenbuschregionen, aber auch Buschsavannen (ABBA, 2010).
Gefahren	• Vulnerable (VU) (ABBA, 2010) <i>Tolypeutes tricinctus</i> wird sehr gerne und viel gejagt, aber es besteht auch die Gefahr des Lebensraumverlustes (ABBA, 2010).

IV. *Tolypeutes matacus* DESMAREST, 1804

Name	Die Gürteltierart <i>Tolypeutes matacus</i> (Southern-Three-Banded-Armadillo, Südliches Kugelgürteltier) kann sich ebenfalls zu einer Kugel zusammenrollen (Abb. 16), wie auch schon der Name der Gattung besagt (ABBA, 2010). Abb.16: <i>Tolypeutes matacus</i>; Foto von P. Myres, http://www.mammalsociety.org/search/asm_custom_search/Tolypeutes%20matacus, 17.02.2015
------	--

Taxonomie	Überordnung Xenarthra Ordnung Cingulata Familie Dasypodidae Subfamilie Tolypeutinae Genus <i>Tolypeutes</i> Spezies <i>Tolypeutes matacus</i> (REEDER, 2005)
Verbreitung	<i>Tolypeutes matacus</i> kommt von Ost-Bolivien, Südwest Brasilien, südlich durch die Gran Chaco Region von Paraguay bis nach Argentinien vor (ABBA, 2010).
Population	Die Populationen dieser Art kommen sehr häufig in trockenen Regionen vor (REDFORD, 1992).
Lebensraum	
Gefahren	• Near Threatened (NT) (ABBA, 2010) Wie auch das Brasilianische Dreibindengürteltier wird das Südliche Kugelgürteltier ebenso gerne gejagt. Obwohl diese Art sich gut an landwirtschaftliche Störungen anpassen kann, stellt der Verlust des Lebensraumes wegen Forst- und Landwirtschaft eine große Gefahr dar (ABBA, 2010).

V. *Priodontes maximus* KERR, 1792

Name	Als Nächstes wird die Art <i>Priodontes maximus</i> (Giant Armadillo, Riesengürteltier), welche man gut in Abbildung 17 sehen kann, vorgestellt (ABBA, 2010).  Abb.17: <i>Priodontes maximus</i> (BECKER, 2008: 97)
Taxonomie	Überordnung Xenarthra Ordnung Cingulata Familie Dasypodidae Subfamilie Tolypeutinae Genus <i>Priodontes</i> Spezies <i>Priodontes maximus</i> (REEDER, 2005)
Verbreitung	<i>Priodontes maximus</i> ist im Norden von Venezuela, den Guyanas (Region in Südamerika) bis hin zu Paraguay und nördlich von Argentinien vertreten (ABBA, 2010).
Population	Diese Art ist eher selten und lückenhaft verbreitet (ABBA, 2010). Anhand einer Untersuchung aus dem Jahre 1967 konnte man festhalten, dass in Surinam über eine Periode von 18 Jahren nur sieben Individuen auf 650 km² verbreitet waren (WALSH and GANNON, 1967).

Lebensraum	Prinzipiell sind diese Arten in der Nähe von Wasser anzutreffen, meist sind dies Zonen in störungsfreien Regenwaldgebieten. Sie graben Erdhöhlen in Graslandschaften oder einfach in offenen Gebieten des Waldes (ABBA, 2010).
Gefahren	vulnerable (VU) (ABBA, 2010) <i>Priodontes maximus</i> wird gerne wegen seines Fleisches gegessen, also ist diese Art durch den Menschen sehr gefährdet. Natürlich zählt die Abholzung tropischer Regenwälder auch zu den Gefahren durch den Menschen (ABBA, 2010).

VI. *Cabassous tatouay* DESMAREST, 1804

Name	Das nachfolgende Bild (Abb. 18) zeigt <i>Cabassous tatouay</i> (Greater Naked-Tailed Armadillo, Großes Nacktschwanzgürteltier) (ABBA, 2010).  Abb.18: <i>Cabassous tatouay</i>; Foto von T.S. Carter, http://www.mammalsociety.org/search/asm_custom_search/Cabassous%20tatouay, 17.02.2015
------	---

Taxonomie	Überordnung Xenarthra Ordnung Cingulata Familie Dasypodidae Subfamilie Tolypeutinae Genus <i>Cabassous</i> Spezies <i>Cabassous tatouay</i> (REEDER, 2005)
Verbreitung	<i>Cabassous tatouay</i> kommt von Ost- und Süd Brasilien, Nordost Uruguay, Nordost Argentinien, bis hin zu Südost Paraguay vor (ABBA, 2010).
Population	Es ist nicht ungewöhnlich, dass man die Populationen dieser Art in bestimmten Habitaten sehr häufig antrifft (ABBA, 2010).
Lebensraum	<i>Cabassous tatouay</i> bevorzugt das tropische Tiefland, Wälder unterhalb eines Gebirges und große freie Flächen (REDFORD, 1992).
Gefahren	• Least Concern (LC) (ABBA, 2010) Der beträchtliche Verlust des Lebensraumes und auch die Bejagung durch Einheimische stellt die größte Gefahr für das Große Nacktschwanzgürteltier dar (ABBA, 2010).

VII. *Cabassous chacoensis* WETZEL, 1980

Name	In Abbildung 19 kann man die Gürteltierart <i>Cabassous chacoensis</i> (Chacoan Naked-Tailed Armadillo, Kleines Nacktschwanzgürteltier) betrachten (ABBA, 2010).  Abb.19: <i>Cabassous chacoensis</i>; (Foto Jakob Unger in ABBA, 2010: 140)
Taxonomie	Überordnung Xenarthra Ordnung Cingulata Familie Dasypodidae Subfamilie Tolypeutinae Genus <i>Cabassous</i> Spezies <i>Cabassous chacoensis</i> (REEDER, 2005)
Verbreitung	Das Kleine Nacktschwanzgürteltier kommt in bestimmten Teilen der Region Gran Chaco (West Paraguay und Zentralargentinien) vor (ABBA, 2010).
Population	Die Populationen dieser Art werden sehr selten gesichtet (ABBA, 2010).
Lebensraum	Diese Art lebt gerne in trockenen, subtropischen und warm temperierten Regionen (Dornenwald) (MERITT, 1985).

Gefahren

- Near Threatened (NT) (ABBA, 2010)

Die Gefahren des Lebensraumverlustes und der Bejagung durch Einheimische bestehen auch bei der Art *Cabassous chacoensis*. Zusätzlich kommt hinzu, dass diese Art auch eine Beute für Hunde darstellt (ABBA, 2010).

VIII. *Cabassous centralis* MILLER, 1899

Name

Die nächste Grafik (Abb. 20) zeigt die Art *Cabassous centralis* (Northern-Naked-Tailed-Armadillo, Mittelamerikanisches Nacktschwanzgürteltier) (ABBA, 2010).



Abb.20: *Cabassous centralis*, Foto von Carlos A. Delgado-Velez,
http://www.aburranatural.org/index.php?p=1_35_El-coletrapo, 17.02.2015

Taxonomie

Überordnung Xenarthra
Ordnung Cingulata
Familie Dasypodidae
Subfamilie Tolypeutinae
Genus *Cabassous*
Spezies *Cabassous centralis* (REEDER, 2005)

Verbreitung	Das Mittelamerikanische Nacktschwanzgürteltier kommt im Bundesstaat Chiapas (Mexiko), über Zentralamerika bis hin zu West Kolumbien, Nordwest Ecuador und Nordwest Venezuela vor (ABBA, 2010).
Population	Die Entwicklung der Art <i>Cabassous centralis</i> konnte bis jetzt nicht beobachtet werden, da diese Art nur vereinzelt und ungleichmäßig auftritt (ABBA, 2010).
Lebensraum	Dieses Gürteltier lebt am liebsten in trockenen bis mäßig feuchten Laubwäldern, eher in der Nähe von Waldrändern bei felsigem Gelände (ABBA, 2010).
Gefahren	• Data Deficient (DD) (ABBA, 2010) Gefahren dieser Art sind bis jetzt noch nicht bekannt. Sie werden nur vereinzelt von Einheimischen gejagt, da sie einen sehr beißenden Geruch verbreiten. Jedoch, wenn man die Populationen entlang den Andenländern betrachtet, werden diese durch die zunehmende Verstädterung zurückgedrängt (ABBA, 2010).

IX. *Cabassous unicinctus* LINNAEUS, 1758

Name	Im nachfolgenden Bild (Abb. 21) sieht man die Art <i>Cabassous unicinctus</i> (Southern Naked-Tailed Armadillo, Südliches Nacktschwanzgürteltier) (ABBA, 2010).  Family Dasypodidae <i>Cabassous unicinctus</i> T. Carter ASM - NHM Abb.21: <i>Cabassous unicinctus</i>; Foto von T. Carter, http://www.mammalsociety.org/search/asm_custom_search/Cabassous%20unicinctus, 17.02.2015
Taxonomie	Überordnung Xenarthra Ordnung Cingulata Familie Dasypodidae Subfamilie Tolypeutinae Genus <i>Cabassous</i> Spezies <i>Cabassous unicinctus</i> (REEDER, 2005)
Verbreitung	<i>Cabassous unicinctus</i> kommt in Nord Kolumbien, Peru, Ecuador, Bolivien, Venezuela, Guyana, Französisch Guayana und im Bundesstaat Mato Grosso do Sul vor (ABBA, 2010).

Population	Mehrere Populationen dieser Art sind bekannt (ABBA, 2010).
Lebensraum	Das Südliche Nacktschwanzgürteltier bewohnt tropische Flachländer und Wälder am Rande eines Gebirges (ABBA, 2010).
Gefahren	Least Concern (LC) (ABBA, 2010) Es gibt hier keine besonderen Gefahren aufzuzeigen (ABBA, 2010).

X. *Euphractus sexcinctus* LINNAEUS, 1758

Name	Abbildung 22 zeigt die Gürteltierart <i>Euphractus sexcinctus</i> (Six-Banded-Armadillo, Sechsbinden-Gürteltier) (ABBA, 2010).  Abb.22: <i>Euphractus sexcinctus</i>, Foto von P. Myers, http://www.mammalsociety.org/search/asm_custom_search/Euphractus%20sexcinctus, 17.02.2015
Taxonomie	Überordnung Xenarthra Ordnung Cingulata Familie Dasypodidae Subfamilie Euphractinae Genus <i>Euphractus</i> Spezies <i>Euphractus sexcinctus</i> (REEDER, 2005)

Verbreitung	Das Sechsbinden Gürteltier kommt fast überall in Südamerika (Süd Surinam, Brasilien, Bolivien, Paraguay, Uruguay und Nord Argentinien) vor (ABBA, 2010).
Population	Die Spezies ist gut bekannt (REDFORD, 1985).
Lebensraum	<i>Euphractus sexcinctus</i> bewohnt gerne folgende Regionen: Offene Landschaften, Savannen, Buschsteppen und trockene Laubwälder (ABBA, 2010).
Gefahren	• Least Concern (LC) (ABBA, 2010) Es gibt keine ernsthaften Bedrohungen für <i>Euphractus sexcinctus</i>, bis auf die Bejagung (ABBA, 2010).

XI. *Chaetophractus vellerosus* GRAY, 1865

Name Die nachfolgende Grafik (Abb. 23) zeigt die Art *Chaetophractus vellerosus* (Screaming Hairy Armadillo, Kleines Borstengürteltier, Weißhaar-Gürteltier) (ABBA, 2010).



Abb.23: *Chaetophractus vellerosus*, Foto von Jay Gunn,
<http://armadillo-online.org/chaetophractus.html#vellerosus>, 17.02.2015

Taxonomie	Überordnung Xenarthra Ordnung Cingulata Familie Dasypodidae Subfamilie Euphractinae Genus <i>Chaetophractus</i> Spezies <i>Chaetophractus vellerosus</i> (REEDER, 2005)
Verbreitung	Das Kleine Borstengürteltier kennt man aus den Regionen von Gran Chaco (Bolivien, Paraguay und Argentinien) (ABBA, 2010).
Population	Es gibt zurzeit keine genauen Informationen über die Population. Man nimmt an, dass die wilden Populationen stabil sind (ABBA, 2010).
Lebensraum	<i>Chaetophractus vellerosus</i> bevorzugt generell trockene Lebensräume, Hochland sowie Flachland mit sandigen Böden (ABBA, 2010).
Gefahren	• Least Concern (LC) (ABBA, 2010) Die Spezies <i>Chaetophractus vellerosus</i> wird sehr stark wegen ihrem Fleisch und ihrem Panzer gejagt. Die Einheimischen verfolgen sie auch, weil sie eine Plage für die Landwirtschaft darstellen. Die einheimischen Hunde jagen sie ebenfalls (ABBA, 2010).

XII. *Chaetophractus nationi* THOMAS, 1894

Name	Abbildung 24 zeigt die Gürteltierart <i>Chaetophractus nationi</i> (Bolivian Hairy Armadillo, Andenborstengürteltier) (ABBA, 2010).  Abb.24: <i>Chaetophractus nationi</i>; Foto von Jany Sauvanet, http://www.arkive.org/andean-hairy-armadillo/chaetophractus-nationi/image-G9409.html, 17.02.2015
Taxonomie	Überordnung Xenarthra Ordnung Cingulata Familie Dasypodidae Subfamilie Euphractinae Genus <i>Chaetophractus</i> Spezies <i>Chaetophractus nationi</i> (REEDER, 2005)
Verbreitung	Das Andenborstengürteltier ist in Bolivien, Chile, Peru und Nord Argentinien beheimatet (ABBA, 2010).
Population	Es gibt keine genauen Informationen über die Populationen dieser Spezies (ABBA, 2010).
Lebensraum	<i>Chaetophractus nationi</i> bewohnen hoch gelegene Graslandschaften mit sandigen Böden, wo sie ihre Erdhöhlen gut graben können (REDFORD, 1992).

Gefahren

- Vulnerable (VU) (ABBA, 2010)

Die Spezies *Chaetophractus nationi* wird sehr stark wegen ihrem Fleisch und Panzer gejagt. Charangos (kleine Zupfinstrumente, ähnlich einer Gitarre) und Handkunstwerke werden daraus hergestellt. Der natürliche Lebensraum dieser Gürteltierart verringert sich laufend (REICHLE, 1997; ROMERO-MUNOZ, 2008).

XIII. *Chaetophractus villosus* DESMAREST, 1804

Name

Die Art *Chaetophractus villosus* (Large Hairy Armadillo, Braunborsten-Gürteltier) wird im nachfolgenden Bild gezeigt (ABBA, 2010).



Abb.25: *Chaetophractus villosus*, Foto von Jakob Unger,

<http://armadillo-online.org/chaetophractus.html#villosus>, 17.02.2015

Taxonomie

Überordnung Xenarthra

Ordnung Cingulata

Familie Dasypodidae

Subfamilie Euphractinae

Genus *Chaetophractus*

Spezies *Chaetophractus villosus* (REEDER, 2005)

Verbreitung	Das Braunborsten-Gürteltier lebt in den verschiedensten Regionen von Gran Chaco (Bolivien, Paraguay, Argentinien, bis hin zu Santa Cruz, Magallanes und Chile) (ABBA, 2010).
Population	Es ist die am häufigsten vorkommende Art in Argentinien. (ABBA, 2010).
Lebensraum	<i>Chaetophractus villosus</i> bewohnt Graslandschaften, Savannen und Wälder (ABBA, 2010).
Gefahren	• Least Concern (LC) (ABBA, 2010) Generell kann man sagen, dass diese Art nicht vor dem Aussterben bedroht ist. <i>Chaetophractus villosus</i> wird ab und an für ihr Fleisch oder Panzer gejagt um Charangos (kleine Zupfinstrumente, ähnlich einer Gitarre) herzustellen (AGUIAR, 2008).

XIV. *Zaedyus pichiy* DESMAREST, 1804

Name	Im nachfolgenden Bild (Abb. 26) sieht man <i>Zaedyus pichiy</i> (Pichi, Zwerggürteltier) (ABBA, 2010).  Abb.26: <i>Zaedyus pichiy</i>, Foto von Jaakko Hyvönen, http://armadillo-online.org/zaedyus.html#pichiy, 17.02.2015
Taxonomie	Überordnung Xenarthra Ordnung Cingulata Familie Dasypodidae Subfamilie Euphractinae Genus <i>Zaedyus</i> Spezies <i>Zaedyus pichiy</i> (REEDER, 2005)
Verbreitung	Die Spezies <i>Zaedyus pichiy</i> besiedelt Zentral Argentinien bis hin zu Ost Chile und der Magellanstraße (ABBA, 2010).
Population	Es gibt keine genauen Auskünfte über Populationsgrößen, jedoch wird vermutet, dass in den letzten zehn Jahren die Größe um 20 % reduziert wurde (ABBA, 2010).
Lebensraum	Das Zwerggürteltier bevorzugt trockene Graslandschaften, trockene Buschsteppen und patagonische Landschaften mit sandigen Böden (SUPERINA, 2008).

Gefahren

- Near Threatened (NT) (ABBA, 2010)

Diese Art wird mit Hunden wegen ihres Fleisches gejagt, oder nur des Sportes wegen. Auch die Überweidung stellt bereits eine gewisse Gefahr für das Zwerggürteltier dar (SUPERINA, 2009).

XV. *Dasypus novemcinctus* LINNAEUS, 1758

Name

Die hier vorgestellte Art nennt man *Dasypus novemcinctus* (Nine-Banded Armadillo, Neunbinden-Gürteltier) (ABBA, 2010). Abbildung 27 zeigt den ganzen Körper des Lebewesens, Abbildung 29 hingegen eine detaillierte Ansicht der Schwanzstruktur.



Abb.27: *Dasypus novemcinctus*; Foto von L.L. Master, http://www.mammalsociety.org/search/asm_custom_search/Dasypus%20novemcinctus, 17.02.2015



Abb.28: *Dasypus novemcinctus*; Foto von B.M. Zinke, http://www.mammalsociety.org/search/asm_custom_search/Dasypus%20novemcinctus, 17.02.2015

Taxonomie	Überordnung Xenarthra Ordnung Cingulata Familie Dasypodidae Subfamilie Dasypodinae Genus <i>Dasypus</i> Spezies <i>Dasypus novemcinctus</i> (REEDER, 2005)
Verbreitung	<i>Dasypus novemcinctus</i> kommt im Süden der USA, Mexiko, Zentralamerika bis nach Südamerika (nördlichstes Argentinien) vor (ABBA, 2010).
Population	Es ist eine bekannte und verbreitete Spezies (ABBA, 2010).
Lebensraum	Das Neunbinden-Gürteltier ist sehr anpassungsfähig und ist an subtropischen bzw. tropischen Wäldern, Ackerländern, Weideländern, Stadtgebieten und Plantagen anzutreffen (ABBA, 2010).
Gefahren	Least Concern (LC) (ABBA, 2010) Hier bestehen keine akuten Gefahren, obwohl sie doch gelegentlich gejagt werden (ABBA, 2010).

XVI. *Dasypus septemcinctus* LINNAEUS, 1758

Name Das nachfolgende Bild (Abb. 29) zeigt *Dasypus septemcinctus* (Seven-Banded Armadillo, Siebenbinden-Gürteltier) (ABBA, 2010).



Abb.29: *Dasypus septemcinctus*; Foto von T. Carter,
http://www.mammalsociety.org/search/asm_custom_search/Dasypus%20septemcinctus, 17.02.2015

Taxonomie	Überordnung Xenarthra Ordnung Cingulata Familie Dasypodidae Subfamilie Dasypodinae Genus <i>Dasypus</i> Spezies <i>Dasypus septemcinctus</i> (REEDER, 2005)
Verbreitung	Diese Gürteltierart kommt in den unteren Regionen des Amazonasbeckens von Brasilien bis hin zu Regionen des Gran Chao von Bolivien, Paraguay und Nord Argentinien vor (ABBA, 2010).
Population	Es sind keine Informationen über die Populationsgröße vorhanden (ABBA, 2010).
Lebensraum	<i>Dasypus septemcinctus</i> hält sich prinzipiell in Graslandschaften und Galeriewäldern, also Wälder entlang den Ufern verschiedener Gewässer, auf (ABBA, 2010).
Gefahren	• Least Concern (ABBA, 2010) Dem Siebenbinden-Gürteltier drohen keine gravierenden Gefahren, obwohl diese Spezies doch wegen ihres Fleisches gejagt wird und immer wieder in ihren Lebensräumen zurück gedrängt werden (ABBA, 2010).

XVII. *Dasypus sabanicola* MONDOLFI, 1968

Name	Abbildung 30 zeigt die Gürteltierart <i>Dasypus sabanicola</i> (Northern Long-Nosed Armadillo, Savannen-Gürteltier) (ABBA, 2010).  Abb.30: <i>Dasypus sabanicola</i>; Foto von R. Lord, http://www.mammalsociety.org/search/asm_custom_search/Dasypus%20sabanicola, 17.02.2015
Taxonomie	Überordnung Xenarthra Ordnung Cingulata Familie Dasypodidae Subfamilie Dasypodinae Genus <i>Dasypus</i> Spezies <i>Dasypus sabanicola</i> (REEDER, 2005)
Verbreitung	Das Savannen-Gürteltier gibt es in Venezuela und Kolumbien (EISENBERG, 1989).
Population	Die Spezies gilt als selten wenn man natürliche und intakte Lebensräume außen vor lässt (ABBA, 2010).
Lebensraum	Die Spezies <i>Dasypus sabanicola</i> lebt in offenen Buschwäldern im Flachland (Abba 2010).

Gefahren

- Least Concern (LC) (ABBA, 2010)

In manchen Regionen werden die Individuen dieser Art sehr stark bejagt. Natürlich gibt es hier auch wieder die Gefahr des Lebensraumverlustes (FERGUSON-LAGUNA, 1984).

XVIII. *Dasypus hybridus* DESMAREST, 1804

Name

Im nächsten Bild (Abb. 31) sieht man die Art *Dasypus hybridus* (Southern Long-Nosed Armadillo, Südliches Siebenbinden-Gürteltier) (ABBA, 2010).



Abb.31: *Dasypus hybridus*; (Foto von A. M. Abba in ABBA, 2010: 156)

Taxonomie

Überordnung Xenarthra
Ordnung Cingulata
Familie Dasypodidae
Subfamilie Dasypodinae
Genus *Dasypus*
Spezies *Dasypus hybridus* (REEDER, 2005)

Verbreitung	Das Südliche Siebenbinden-Gürteltier wurde bisher in Argentinien, Uruguay, Paraguay und Süd Brasilien gesichtet (ABBA, 2010).
Population	Man kann die Dichte der Populationen leider nur abschätzen, aber man kann mit Sicherheit sagen, dass es Einbußen durch den Verlust favorisierter Lebensräume gab (ABBA, 2007).
Lebensraum	Sie besiedeln gerne Waldgebiete, Ackerflächen, Weideflächen, Plantagen und natürliche Graslandschaften (ABBA, 2010).
Gefahren	• Near Threatened (NT) (ABBA, 2010) Hier wird die Art durch Verlust des Lebensraumes durch Verstädterung und landwirtschaftlich genutzte Flächen bedroht. Die Mortalitätsrate bei Straßenunfällen spielt eine große Rolle, genauso wie die Bejagung (auch mit Hunden) wegen ihres Fleisches (ABBA, 2010).

XIX. *Dasypus yepesi* VIZCAINO, 1995

Name	Die nächste Grafik (Abb. 32) zeigt die Gürteltierart <i>Dasypus yepesi</i> (Yunga's Lesser Long-Nosed Armadillo, Yungas-Gürteltier) (ABBA, 2010).
------	---



Abb.32: *Dasypus yepesi*;
(Foto von Fundación ProYungas/Ledesma in ABBA 2010: 168)

Taxonomie	Überordnung Xenarthra Ordnung Cingulata Familie Dasypodidae Subfamilie Dasypodinae Genus <i>Dasypus</i> Spezies <i>Dasypus yepesi</i> (REEDER, 2005)
Verbreitung	Das Yungas-Gürteltier kommt nur in ein paar Provinzen in Argentinien vor. Manchmal breiten sie sich auch Richtung Bolivien und Paraguay aus (ABBA, 2010).
Population	Über den Bevölkerungsstand gibt es hier noch keine Informationen (ABBA, 2010).
Lebensraum	Die Spezies <i>Dasypus yepesi</i> ist sehr anpassungsfähig (trockene, also auch feuchte Habitate), jedoch wird derzeit ihr Lebensraum immer weiter abgeholzt (ABBA, 2010).
Gefahren	• Data Deficient (DD) (ABBA, 2010) Es gibt keine akuten Gefahren für die Spezies, bis auf den schrittweisen Verlust des Lebensraumes (ABBA, 2010).

XX. *Dasypus kappleri* KRAUSS, 1862

Name	Die nachfolgende Abbildung (33) zeigt das Gürteltier <i>Dasypus kappleri</i> (Greater Long-Nosed Armadillo, Kappler-Gürteltier/Kappler-Weichgürteltier) (ABBA, 2010).  Abb.33: <i>Dasypus kappleri</i>; Foto von Daniel Munari, http://www.xenarthrans.org/species/details/category/1/specie/29/Greater+longnosed+armadillo, 17.02.2015
Taxonomie	Überordnung Xenarthra Ordnung Cingulata Familie Dasypodidae Subfamilie Dasypodinae Genus <i>Dasypus</i> Spezies <i>Dasypus kappleri</i> (REEDER, 2005)
Verbreitung	Das Kappler-Weichgürteltier kommt in Kolumbien, Venezuela, Guyana, Surinam, Französisch-Guayana und südlich entlang dem Amazonasbecken in Brasilien, Ecuador, Peru und Nord Bolivien vor (ABBA, 2010).
Population	Über den Bevölkerungsstand kann hier keine Information gegeben werden (ABBA, 2010).
Lebensraum	Die Spezies <i>Dasypus kappleri</i> bevorzugt tropische, feuchte Flachlandwälder entlang Flussgebieten (EISENBERG, 1989).

Gefahren

- Least Concern (LC) (ABBA, 2010)

Diese Art ist nicht fähig in offenen Landschaften, oder auch in Savannen zu überleben (ABBA, 2010).

XXI. *Dasypus pilosus* FITZINGER, 1856

Name

Als letztes wird die Art *Dasypus pilosus* (Hairy Long-Nosed Armadillo, Pelzgürteltier), welche hier in Abbildung 34 zu sehen ist, beschrieben (ABBA, 2010).



Abb.34: *Dasypus pilosus*; Foto von Andre Baertschi (© WILDTROPIX),
<http://www.xenarthrans.org/species/details/category/1/specie/74/Tatuacut+peludo+quirquincho+peludo>,
17.02.2015

Taxonomie

Überordnung Xenarthra
Ordnung Cingulata
Familie Dasypodidae
Subfamilie Dasypodinae
Genus *Dasypus*
Spezies *Dasypus pilosus* (REEDER, 2005)

Verbreitung

Sie kommen in den südwestlichen peruanischen Anden (San Martín, La Libertad, Huánuco, Amazonas und Junín) vor (GARDNER, 2005).

Population	Es gibt auch hier keine genaue Information über den Bevölkerungsstand (ABBA, 2010).
Lebensraum	<i>Dasypus pilosus</i> ist in den peruanischen Yungas einheimisch. Sie leben in subtropischen montanen Laubwäldern und immergrünen Wäldern (ABBA, 2010).
Gefahren	• Vulnerable (VU) (ABBA, 2010) Die Abholzung ihres Lebensraumes stellt eine große Bedrohung für diese Spezies dar. Weiterhin wird auch das Pelzgürteltier sehr gerne gejagt (ABBA, 2010).

2.5 Die Rote Liste der Gürteltiere

Dr. Mariella Superina führt den Vorsitz der IUCN Species Survival Commission (SSC) und versucht innerhalb dieser Organisation mit anderen Spezialisten der Säugetierkunde und Naturschützern der ganzen Welt Schutzmaßnahmen für die bedrohten Arten der Ameisenbären, Faultiere und Gürteltiere zu erstellen. Zwischen den Monaten Dezember 2009 und Mai 2010 wurden Informationen nach bestimmten Kategorien der noch bestehenden 21 Gürteltierarten gesammelt und zusammen mit Dr. August Manuel Abba publizierte Superina eine Rote Liste der bedrohten Vertretern.

Die folgende Grafik (Abb. 35) zeigt die Ergebnisse dieser Arbeit und somit den Grad der Bedrohung der verschiedenen Gürteltierarten.

19 Prozent der 21 untersuchten Gürteltierarten wurden als NT, also als potenziell gefährdet eingestuft. Weitere 19 Prozent wurden als VU, also als gefährdet eingestuft. 43 Prozent konnten als nicht gefährdet (LC) eingestuft werden. Die letzten 19 Prozent wurden nicht bewertet, da es keine genügende Datengrundlage (DD) gab (ABBA 2010).

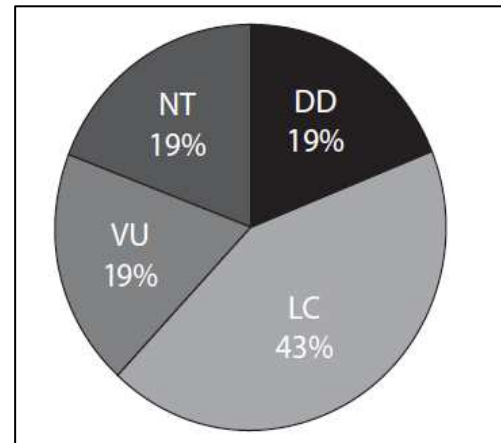


Abb.35: Bedrohung der Gürteltierarten nach Kategorien (ABBA, 2010: 136):

NT: Near Threatened
VU: Vulnerable
LC: Least Concern
DD: Data Deficient

2.3.1 Liste der 21 bestehenden Gürteltierarten und ihre Bedrohung

SUPERINA und ABBA (IUCN SSC) listeten die 21 lebenden Gürteltierarten auf und legten die Wahrscheinlichkeit offen, welche Art vom Aussterben bedroht ist oder nicht. Für die Beurteilung der verschiedenen Arten wurden die folgenden Kategorien (Tabelle 5) angewendet (Gefährdungskategorien des IUCN):

EX	extinct – ausgestorben
EW	extinct in the Wild – in der Natur ausgestorben
RE	regionally extinct – in der Region ausgestorben
CR	critically endangered – vom Aussterben bedroht

EN	endangered – stark gefährdet
VU	vulnerable – gefährdet
NT	near threatened – potenziell gefährdet
LR	lower Risk – geringes Gefährdungsrisiko
	1. LR(cd) conservation dependent - von Naturschutzpfllegemaßnahmen abhängig
	2. LR(nt) near threatened - potentiell gefährdet, zurückgehend, Vorwarnliste
	3. LR(lc) least concern – nicht gefährdet
	4. LR(su) susceptible - selten oder extrem selten, potentiell gefährdet
LC	least concern – nicht gefährdet
DD	data deficient – ungenügende Datengrundlage
NE	not evaluated – nicht eingestuft

Tabelle 5: Gefährdungskategorien (WAGNER, 2004)

Laut SUPERINA (2000) ist die starke Bejagung der Gürteltiere ein wesentlicher Grund um die Verringerung des Bestandes und die Erhöhung der Bedrohungen zu erklären. Natürlich tragen auch Faktoren wie die Zerstörung des Lebensraumes und Unwissenheit zu einem raschen Rückgang bei. Weiters kommt hinzu, dass durch die Unwissenheit der Menschen auch wenige Schutzmaßnahmen entwickelt bzw. angewendet werden können (SUPERINA, 2000). Die nachfolgende Tabelle (6) zeigt die Entwicklung der Gefährdungen ab dem Jahre 1996 bis 2009/2010.

Gürteltierarten	1996	2004	2009/2010
<i>Cabassous centralis</i>	DD	DD	DD
<i>Cabassous chacoensis</i>	DD	NT	NT
<i>Cabassous tatouay</i>	LR/nt	LC	LC
<i>Cabassous unicinctus</i>	LR/lc	LC	LC
<i>Calyptophractus retusus</i>	VU	NT	DD
<i>Chaetophractus nationi</i>	VU	VU	VU
<i>Chaetophractus vellerosus</i>	LR/lc	LC	LC
<i>Chaetophractus villosus</i>	LR/lc	LC	LC
<i>Chlamyphorus truncatus</i>	EN	NT	DD
<i>Dasypus hybridus</i>	LR/lc	NT	NT

<i>Dasypus kappleri</i>	LR/lc	LC	LC
<i>Dasypus novemcinctus</i>	LR/lc	LC	LC
<i>Dasypus pilosus</i>	VU	VU	VU
<i>Dasypus sabanicola</i>	DD	LC	LC
<i>Dasypus septemcinctus</i>	LR/lc	LC	LC
<i>Dasypus yepesi</i>	-	DD	DD
<i>Euphractus sexcinctus</i>	LR/lc	LC	LC
<i>Priodontes maximus</i>	EN	VU	VU
<i>Tolypeutes matacus</i>	LR/nt	NT	NT
<i>Tolypeutes tricinctus</i>	VU	VU	VU
<i>Zaedyus pichiy</i>	DD	NT	NT

Tabelle 6: Entwicklung der Gefährdungen ab 1996 (ABBA, 2010: 137)

2.6 Lebende Fossilien

Jeder Organismus trägt Merkmale der eigenen Vorfahren in sich. Mittlerweile kann man vieles über die Vergangenheit durch die in einem Organismus vorhanden Gene, also die Erbanlagen, erforschen. Um jedoch sichtbare Veränderungen im Laufe der Zeit zu sehen, muss man nach sichtbaren Spuren der Vergangenheit suchen und dies kann man mit Hilfe von versteinerten Relikten, also Überresten von Pflanzen oder Tieren, welche in Gestein eingeschlossen worden sind. Diese liefern lückenhafte Eindrücke und Informationen der Vergangenheit über Körperform bzw. –gestalt und Lebensweise. Solche versteinerte Relikte eines Lebewesens nennt man Fossilien (KLEESATTEL, 2001). Laut Kleesattel (2001) bestehen Fossilien „manchmal aus dem ursprünglichen Material der Organismen, aus haltbaren Hartteilen wie Schalen, Knochen, oder Zähnen“, weitere „Lebensspuren sind Fuß- oder Fraßspuren, Umrisse von Blättern oder Weichteilabdrücke von Körpern, die auf nachgiebigen Sedimenten starben“.

Der britische Naturforscher Charles Darwin führte den Terminus „living fossil“ (lebende Fossilien) ein und beschrieb es in seinem Buch *Die Entstehung der Arten* (*On the origin of species*) aus dem Jahre 1859 wie folgt: „which like fossils, connect to a certain extant orders now widely seperated in the natural scale [...] they have endured to the present day, from having inhabited a confined area, and from having thus been exposed to less severe competition“(DARWIN, 1859: 107). THENIUS (2000) zeigte auf, dass Darwin damit Lebewesen beschrieb, welche weit voneinander getrennte Ordnungen verbinden und bis hin zu unserer heutigen Zeit auf einem bestimmte Gebiet überleben konnten, wie zum Beispiel *Lepidosiren* („der südamerikanische Lungenfisch mit Kiemen- und Lungenatmung als >Bindeglied< zwischen Fischen und Lurchen“) oder *Ornithorhynchus* („das australische Schnabeltier, ein behaarter Eierleger als >Bindeglied< zwischen Reptilien und Säugetieren. Weiterhin stellte THENIUS (2000: 18) fünf Kriterien zur Definition des Terminus *lebende Fossilien* auf:

1. Isolierte Stellung im System,
2. Nur eine oder wenige rezente Arten,
3. Einst weite Verbreitung; gegenwärtig meist auf Reliktstandorte beschränkt,

4. Relativ langsame Evolutionsgeschwindigkeit im Vergleich zu verwandten Taxa,
5. Bewahrung altertümlicher Merkmale.

Man kann mit unterschiedlichen Methoden das Alter eines Fossils bestimmen. Die abgelagerten Sedimente bilden verschiedene Schichten. Es gibt sogenannte Leitfossilien (weltweites und kurzes Vorkommen ist hier ausschlaggebend), welche jeweils charakteristisch für eine bestimmte Sedimentschicht sind. Somit kann man das relative Alter der Fossilien bestimmen. Es gibt natürlich auch Störungen die solche Bemessungen beeinträchtigen können, wie zum Beispiel tektonische Bewegungen oder Erosionen. Keine relative, sondern absolute Altersbestimmung kann zum Beispiel durch radiometrische Methoden geschehen, da man hierbei „das Alter der Schicht und dadurch indirekt das der eingeschlossenen Fossilien exakt misst“ (KLEESATTEL, 2001). Diese Art der Altersdatierung verwendet radioaktive Isotope, die „unabhängig von äußeren Einflüssen mit konstanter Rate zerfallen“ (KLEESATTEL, 2001).

2.7 Gürteltiere und Lepra

Immer wieder gab es Vorfälle, wo Menschen an Lepra erkrankt waren und nicht wussten, wie dies passieren konnte. Normalerweise wird Lepra von einem Menschen zu einem anderen Menschen übertragen, jedoch konnte man dies nach kurzer Zeit ausschließen. Vor 30 Jahren wurde zum ersten Mal ein Gürteltier (*Dasypus novemcinctus*) mit dieser chronischen Infektionskrankheit entdeckt. Seit diesem Zeitpunkt gibt es die verschiedensten Forschungen, unter anderem Kontrollstudien die den Zusammenhang zwischen Kontakt mit Gürteltieren und Leprakrankheiten beim Menschen untersuchen (DEPS, 2008). Diese Krankheit verursacht „Hautveränderungen, Nervenschäden und Muskelschwäche“ und die Spezies *Dasypus novemcinctus* ist mit seiner Körpertemperatur von 34-46 C° ein optimaler Wirt für den Bakterienstamm *Myobacterium leprae* (National Geographic (NG), 2013; DEPS, 2008). Die Gürteltiere können somit die chronische Infektionskrankheit Lepra auch auf den Menschen übertragen, da diese die Spezies *Dasypus novemcinctus* essen, aber auch in verschiedenen Einrichtungen pflegen (NG, 2013). Grundsätzlich sollte man keinen nahen Kontakt mit Gürteltieren erzwingen, jedoch ist nur ein geringer Anteil der Menschen genetisch anfällig (5%) (NG, 2013). DEPS (2008)

schlägt vor ein Aufklärungsprogramm für die einheimische Bevölkerung zu starten um sie zu informieren und um Maßnahmen für die eigene Gesundheitsvorsorge bereitzustellen, denn das Jagen und Essen des Fleisches eines Gürteltieres erhöht das Risiko selbst an Lepra zu erkranken. Laut RINALDI (2005) ist heutzutage diese Krankheit behandelbar und vollkommen heilbar. Eine sogenannte „multidrug therapy (MDT)“, welche auf die Kombination der Antibiotika Dapsone, Rifampicin, Clofazimin basiert, können die Bakterien abtöten ohne eine Resistenz aufzubauen. Mit dieser Kombinationstherapie kann man die Krankheit unter Kontrolle halten, jedoch nicht ausrotten (RINALDI, 2005). Deswegen wird auch hier mit Hilfe der Neunbinden-Gürteltiere weitergeforscht, da in ihnen das Bakterium herangezüchtet werden kann um einen Impfstoff zu entwickeln (DEPS, 2008).

2.8 Brauchtum - Der Mensch und das Gürteltier

Einige Arten von Gürteltieren werden sehr gerne wegen ihres Fleisches gejagt und gelten sogar als Delikatesse. Dazu kann der Panzer als eine Art Trophäe gesehen werden (WILHELM, 2015). Das sogenannte *Charango* ist ein kleines Zupfinstrument. Es sieht aus wie eine kleine Gitarre, besteht größtenteils aus dem getrockneten Panzer eines Gürteltieres und besitzt 10 Seiten. Es ist im 18. Jahrhundert zwischen Bolivien und Peru entstanden. Schafhirten trugen sie gerne mit sich um sich die Zeit zu vertreiben (ABBA, 2010, WAYANAY, 2011). Weiterhin werden die Gürteltiere wegen ihres guten Geruchssinns und ihrer langen, klebrigen Zunge auch zur Schädlingsbekämpfung eingesetzt. Jedoch werden Gürteltiere teilweise selbst als Schädlinge bezeichnet, da sie gerne viele Löcher in sandige Böden graben und somit landwirtschaftlich genutzte Flächen zerstören (WILHELM, 2015).

3. Fachdidaktische Aufarbeitung der Familie der Dasypodidae

3.1 Didaktische Analyse

3.1.1 Lehrpläne der AHS Unter- und Oberstufe

In den Lehrplänen der Unterstufe, wie auch der Oberstufe einer AHS werden verschiedene Themengebiete aus der Paläontologie leider nur sehr ausgedünnt behandelt. Das Bundesministerium für Bildung und Frauen (BMBF) beschäftigt sich mit den Tophemen der Bildung und deswegen auch mit Lehrplänen, überfachlichen Kompetenzen, Unterrichtsprinzipien, Bildungsanliegen und vielem mehr (BMBFa 2015). Hier wird nachfolgend ein Auszug der Bildungs- und Lehraufgaben des Unterrichtsfaches Biologie und Umweltkunde gezeigt:

Unterstufe (BMBFa 2015)

„Der Unterrichtsgegenstand Biologie und Umweltkunde hat von der 1. bis zur 4. Klasse die Beschäftigung mit den Themenbereichen **Mensch und Gesundheit**, **Tiere und Pflanzen** sowie **Ökologie und Umwelt** zum Schwerpunkt. In allen vier Klassen dienen diese drei Bereiche zur Strukturierung der Unterrichtsinhalte. Der Unterricht ist so zu konzipieren, dass die folgenden Ziele realisiert werden können:

- Die Schülerinnen und Schüler sollen zentrale biologische Erkenntnisse gewinnen, Prinzipien, Zusammenhänge, Kreisläufe und Abhängigkeiten sehen lernen und Verständnis für biologische bzw. naturwissenschaftliche Denk- und Arbeitsweisen erwerben.
- Die Schülerinnen und Schüler sollen Verständnis für den eigenen Körper erwerben, das sie zu einem verantwortungsvollen Umgang mit sich selbst

befähigt (Akzeptanz des eigenen Körpers, der eigenen Sexualität; Gesundheitsförderung).

- Die Schülerinnen und Schüler sollen die Abhängigkeit der Menschen von Natur und Umwelt begreifen und Wissen, Fähigkeiten/Fertigkeiten erwerben, die sie für einen umweltbewussten, nachhaltigen Umgang mit unseren Lebensgrundlagen motivieren und befähigen (ökologische Handlungskompetenz).
- Die Schülerinnen und Schüler sollen ein biologisches „Grundverständnis“ erwerben, welches sie bei ihrer zukünftigen Partizipation an gesellschaftlichen Entscheidungen unterstützen kann. Werte und Normen, Fragen der Verantwortung bei der Anwendung naturwissenschaftlicher bzw. biologischer Erkenntnisse sollen thematisiert werden.
- Die Schülerinnen und Schüler sollen positive Emotionen für Natur und Umwelt entwickeln.
- Personale und soziale Kompetenzen wie Kommunikationsfähigkeit, Kooperation, Konflikt- und Teamfähigkeit, emotionale Intelligenz sollen erworben bzw. gefördert werden“ (BMBFa 2015).

Oberstufe (BMBFb 2015).

„Der Unterrichtsgegenstand Biologie und Umweltkunde sieht in der Oberstufe die Beschäftigung mit den Themenbereichen Mensch und Gesundheit, Weltverständnis und Naturerkenntnis, Ökologie und Umwelt sowie Biologie und Produktion vor. Der Biologie- und Umweltkundeunterricht hat, aufbauend auf dem Wissen und den Kompetenzen, die die Schülerinnen und Schüler in der Unterstufe erworben haben, folgende Ziele:

- Die Schülerinnen und Schüler sollen – im Sinne biologischer Grundbildung – zentrale biologische Erkenntnisse gewinnen, Prinzipien, Zusammenhänge, Kreisläufe und Abhängigkeiten in lebenden Systemen sehen lernen und damit Grundzüge eines biologischen bzw. naturwissenschaftlichen Weltverständnisses erwerben.

- Die Schülerinnen und Schüler sollen Einblicke in ausgewählte Forschungsschwerpunkte der modernen Biowissenschaften erhalten und damit auch Verständnis für biologische bzw. naturwissenschaftliche Denk- und Arbeitsweisen erwerben. Sie sollen – auch im Sinne einer Studienvorbereitung für naturwissenschaftliche Fachrichtungen – verstehen, welche Aussagekraft biologische bzw. naturwissenschaftliche Experimente besitzen und wo deren Grenzen liegen.

- Die Schülerinnen und Schüler sollen ihr Verständnis und die Wahrnehmung für den eigenen Körper vertiefen und damit zu einem verantwortungsvollen Umgang mit sich selbst und anderen befähigt werden (Akzeptanz des eigenen Körpers, der eigenen Sexualität; Gesundheitsförderung, Suchtprophylaxe, Umgang mit behinderten Menschen, Humangenetik).

- Die Schülerinnen und Schüler sollen Wissen und Kompetenzen erwerben, die sie für einen umweltbewussten, nachhaltigen Umgang mit unseren Lebensgrundlagen motivieren und befähigen. Die Bedeutung des Arten- und des Biotopschutzes soll erkannt werden.

- Die Schülerinnen und Schüler sollen Wissen und Kompetenzen erwerben, die sie in Hinblick auf zukünftige Partizipation an gesellschaftlichen Entscheidungen qualifizieren. Werte und Normen, Fragen der Verantwortung (Bioethik) bei der Anwendung naturwissenschaftlicher bzw. biologischer Erkenntnisse sollen thematisiert werden.

- Die Schülerinnen und Schüler sollen positive Emotionen für Natur und Umwelt entwickeln.

- Personale und soziale Kompetenzen wie Kommunikationsfähigkeit, Kooperation, Konflikt- und Teamfähigkeit sowie emotionale Intelligenz sollen erworben und gefördert werden“ (BMBF 2015b).

3.2 Unterrichtseinheiten

Im Folgenden werden fünf selbst entworfene Unterrichtseinheiten und drei selbst gestaltete Unterrichtsmaterialien für den Offenen Unterricht zum Thema Gürteltier, Fossilien und Evolution vorgestellt; fünf Einheiten bzw. Materialien für die Unterstufe und drei Einheiten für die Oberstufe. Diese Unterrichtseinheiten bzw. -materialien wurden mit Ausnahme der Exkursion in den Zoo von einer Lehrkraft und 22 SchülerInnen getestet und die dabei gemachten Erfahrungen zusammengefasst.

3.2.1 Unterrichtseinheit zum Thema Gürteltiere

Schulstufe: AHS – 3. Klasse

Zeit: 50 Minuten

Lehrplanbezug:

- „Die Schülerinnen und Schüler sollen zentrale biologische Erkenntnisse gewinnen, Prinzipien, Zusammenhänge, Kreisläufe und Abhängigkeiten sehen lernen und Verständnis für biologische bzw. naturwissenschaftliche Denk- und Arbeitsweisen erwerben.
- Die Schülerinnen und Schüler sollen ein biologisches „Grundverständnis“ erwerben, welches sie bei ihrer zukünftigen Partizipation an gesellschaftlichen Entscheidungen unterstützen kann.
- Die Schülerinnen und Schüler sollen positive Emotionen für Natur und Umwelt entwickeln“ (BMBFa 2015:1).

Vorwissen der Schüler bezüglich des Stundenthemas:

- Merkmale der Säugetiere

Didaktische Prinzipien für diese Unterrichtsstunde:

- „Die Schülerinnen und Schüler sind zu selbstständigem Arbeiten und zur Problemlösefähigkeit unter Anwendung folgender Arbeitstechniken anzuregen: Beobachten, Vergleichen, Ordnen;

- Bei der Erarbeitung aller Themen ist stets die Lebenswirklichkeit der Schülerinnen und Schüler zu berücksichtigen, sowohl bei der Auswahl der Inhalte und Methoden als auch durch Anwendung des Wissens auf den eigenen Bezugsrahmen“ (BMBFa 2015:2).

Lernziele:

- Die Schüler sollen über die grundlegenden Merkmale und Lebensweisen Bescheid wissen.

Stundenbild:

Zeit	Unterrichtsphase	Inhalt	Interaktion	Materialien
3 min	Begrüßung	Begrüßung der SchülerInnen und Bekanntgabe des Themas durch das folgende Spiel: HANGMAN → Gürteltiere	LehrerInnen und SchülerInnen Interaktion	Tafel
20 min	Aktionsphase	Tafelbild Die Schüler erhalten etwas größere Kärtchen. Sie sollen sich die Wörter darauf gut durchlesen. Die Lehrkraft hängt ein Bild eines Gürteltieres (zur Beschriftung) an die Tafel und beginnt mit der Erzählung der verschiedenen Merkmale, Besonderheiten und Lebensweise der Gürteltiere. Die Aufgabe der SchülerInnen ist es nun aufmerksam zuzuhören und bei Erwähnung und Erklärung ihres Wortes auf dem Kärtchen sollen diese aufstehen und es auf den rechten Platz an der Tafel anbringen.	Frontalunterricht mit SchülerInnen-interaktion	Tafel
7 min	Aktionsphase	Zooreporter „So flott ist das Gürteltier“ Aufnahme aus dem Berliner Zoo. Ein Zookurator spricht allgemein über Gürteltiere. Die Schüler sollen gut zuhören und sich		Video http://www.morgenpost.de/videos/zooreporter/article829730/So-flott-ist-das-Guerteltier.html , am 17.3.2015

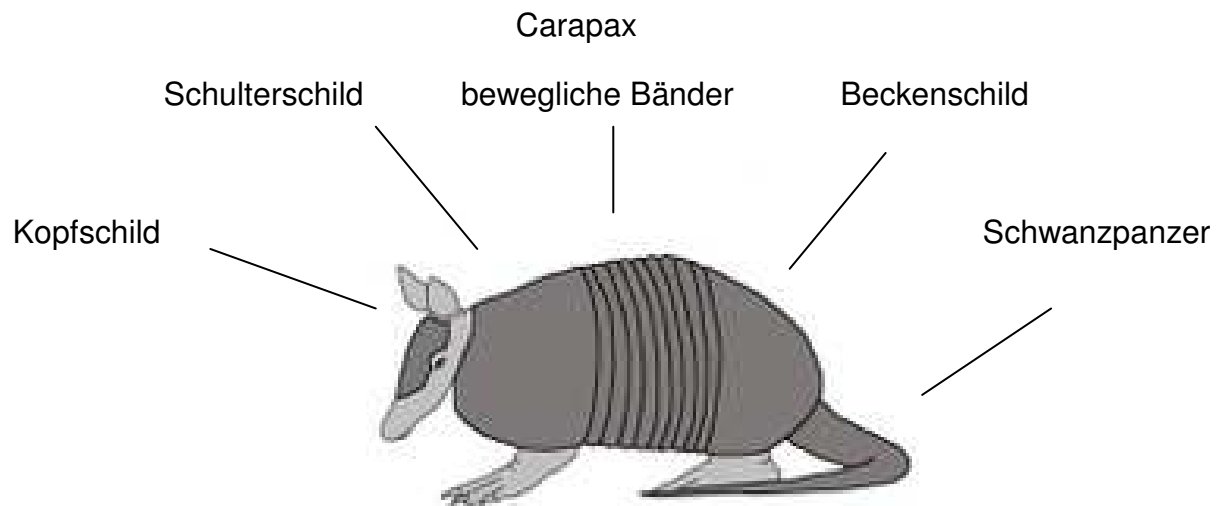
		Fakten, die noch nicht genannt worden sind, gut merken! Das Tafelbild soll nach dem Anschauen des Videos ergänzt werden.		3:40 Minuten
10 min	Wiederholungsphase	Die SchülerInnen erhalten das Bild an der Tafel in Kleinformat und sollen das Tafelbild in ihr Biologieheft übertragen.		Biologieheft Bild
10 min	Festigungsphase	Die SchülerInnen sollen zur Festigung des Lehrstoffes ein Quiz über das Gürteltier selbstständig und in Einzelarbeit ausfüllen. Dazu haben die SchülerInnen 5 Minuten Zeit. Danach wird das Arbeitsblatt mit dem Partner getauscht. Zusammen mit der Lehrkraft wird das Quiz verglichen. Die SchülerInnen sollen mit einem Farbstift das Quiz ihres Partners korrigieren, die erreichten Punkte zusammen zählen und gegen ihr eigenes Arbeitsblatt wieder eintauschen. Die Lehrkraft erfragt nun die erreichten Punkte und könnte dem Schüler oder der Schülerin mit der höchsten Punktzahl eine kleine Aufmerksamkeit aushändigen (Müsliriegel, Schokotaler, etc.)	Einzelarbeit	Arbeitsblatt <u>Quiz:</u> Das Gürteltier

Tabelle 7: Unterrichtseinheit zum Thema Gürteltiere für die 3. Schulstufe

Das Gürteltier



mögliches Tafelbild:



Sinne:

guter Hörsinn
schlechter Sehsinn
guter Geruchssinn

Merkmale:

lange, klebrige Zunge
Grabanpassungen
Polyembryonie
Karnivore/Omnivore
Insektivore
Überträger von Lepra

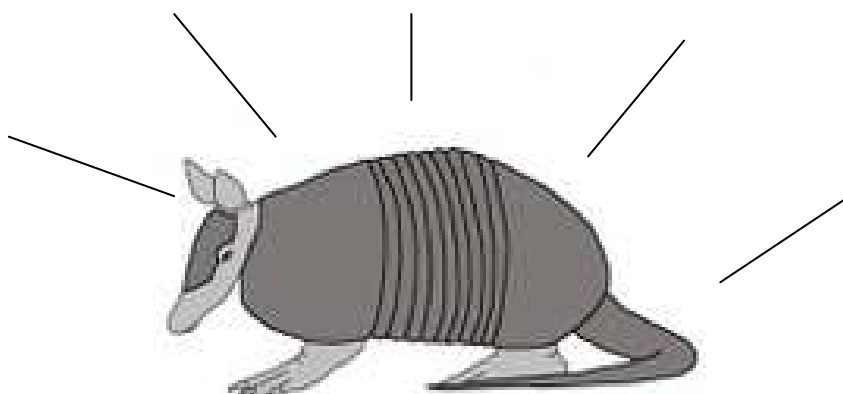
Allg. Infos

Säugetiere
21 Arten
Paläozän
Südamerika

Video

gute Schwimmer
große Krallen
zahnarm
Langschläfer/nachaktiv

Bild für Schüler:



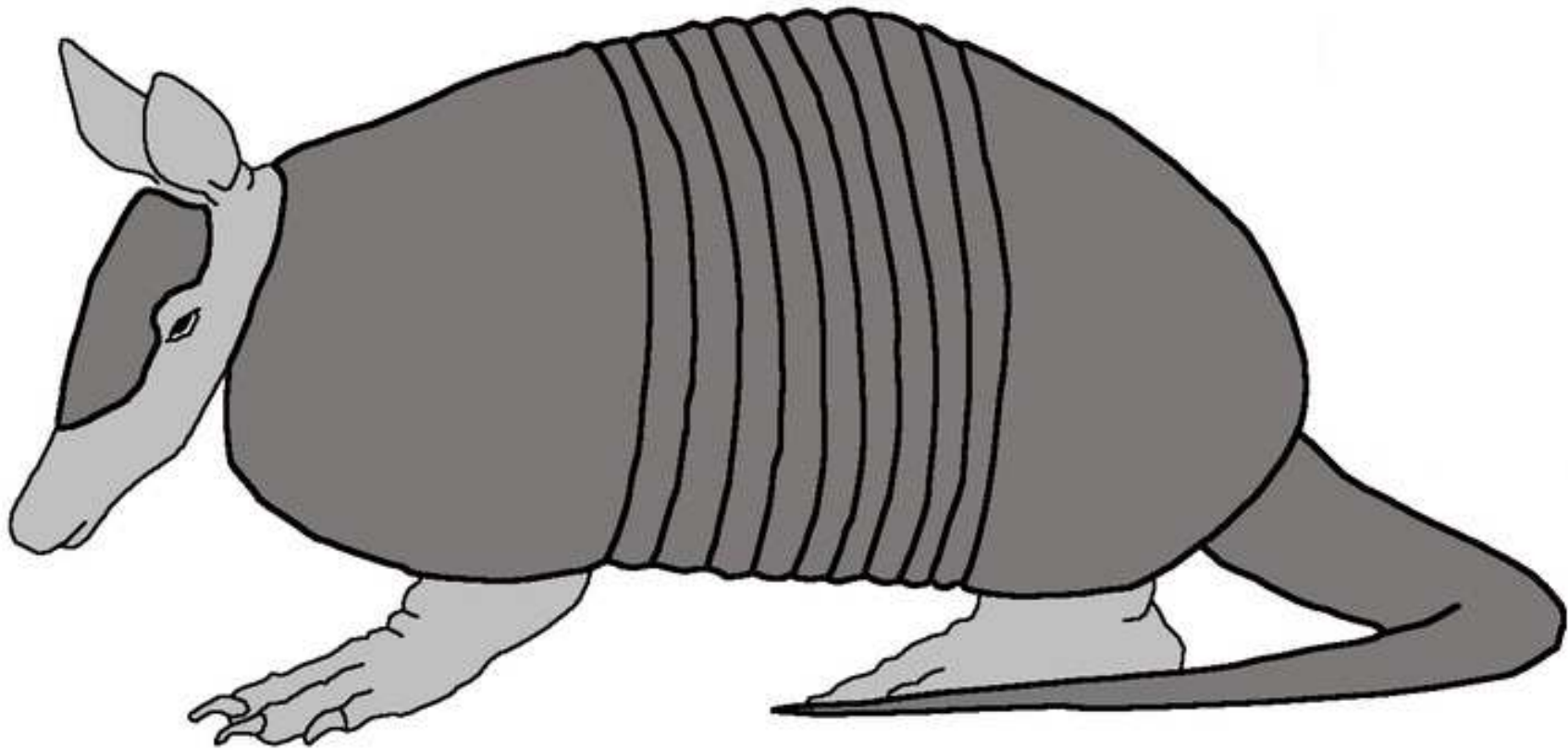


Abb.36: Das Gürteltier, Foto von DagdaMor, (leicht verändert),
(Original: CIANCIO, 2013: 731)

Carapax

Kopfschild

Schulterschild

bewegliche Bänder

Beckenschild

Schwanzpanzer

schlechter Sehsinn

guter Geruchssinn

guter Hörsinn

lange, klebrige

Zunge

Grabanpassungen

Polyembryonie

Charango

21 Arten

Säugetiere

Lepra

Paläozän

Südamerika

Karnivore/Omnivore

Insektivore

Quiz – Das Gürteltier

Name: _____

_____ / 9 Punkten



1. Wie heißt der wissenschaftliche Name der Familie der Gürteltiere?

- ☐ Vermilingua ☐ Dasypodidae ☐ Folivora

2. Wie viele Arten gehören heutzutage noch zu den Gürteltieren?

- ☐ 200 Arten ☐ 31 Arten ☐ 21 Arten

3. Welche Sinne sind bei einem Gürteltier gut ausgeprägt?

- ☐ Seh- u. Hörsinn ☐ Hör- und Geruchsinne ☐ Seh- und Tastsinn

4. Wie viele Arten können sich bei Gefahr zu einer Kugel zusammenrollen?

- ☐ 14 ☐ alle ☐ 2

5. Aus was besteht der Gürteltierpanzer?

- ☐ Holz- u. Spanplatten ☐ Horn- u. Knochenplatten ☐ versteinerte Platten

6. Wo ist die Familie der Gürteltiere entstanden?

- ☐ China ☐ Südafrika ☐ Südamerika

7. Die Gürteltiere gehören zu den Nebengelenktieren. Warum?

- ☐ lange, klebrige Zunge ☐ zusätzliche Gelenke ☐ niedrige Körpertemperatur

8. Wie ernähren sich die Gürteltiere?

- ☐ Insektenfresser ☐ Pflanzenfresser ☐ Fleischfresser-Allesfresser
Insektenfresser

9. Von welchem Zeitalter gibt es die ältesten Fossilfunde?

- ☐ Paläozän ☐ Trias ☐ Kambrium
66-56 Mill. Jahre 225 Mill. Jahre 600 Mill. Jahre

10. Welche Infektionskrankheit kann das Gürteltier auf den Menschen übertragen?

- ☐ Borreliose ☐ Lepra, chronische Infektionskrankheit ☐ Hepatitis C

Durchführung:

Die Lehrkraft begann diese Unterrichtsstunde mit dem Spiel *Hangman*. Die SchülerInnen kannten dieses Wortsuchspiel, also mussten die Regeln nicht mehr erklärt werden. Sie errieten den Begriff ziemlich rasch und einige Burschen kannten diese Tierart sogar aus dem Fernsehen. Das Dreibinden-Gürteltier namens *Fuleco* war das Maskottchen bei einer Fußball Weltmeisterschaft. Die Lehrkraft nahm nun die Kärtchen mit verschiedenen Begriffen zur Hand, teilte sie den SchülerInnen aus und begann mit ihrer Erzählung über das Gürteltier. Die SchülerInnen hörten aufmerksam zu und hingen immer wieder die Begriffe an die Tafel, die von der Lehrkraft in der Erzählung erwähnt wurden. Wie man im Bild erkennen kann ließ die Lehrkraft die SchülerInnen ohne Vorgaben die Kärtchen an die Tafel hängen. Vor dem Übertrag des Tafelbildes (Abb.37) in die Biologiemappe wurden die Kärtchen strukturiert aufgehängt. Die Lehrkraft entschied sich auch dazu, vom vorgefertigten Stundenbild, das Video wegzulassen um mit Ihnen das Gürteltier abzuzeichnen (Abb.38). Diese Lernstofffestigung gefiel den SchülerInnen sehr gut. Nachdem das Gürteltier ausführlich besprochen und das Tafelbild in die Mappe übertragen wurde, händigte die Lehrkraft den SchülerInnen ein Quiz aus, welches ebenfalls zur Lernstofffestigung dient. Die SchülerInnen hatten 5 Minuten Zeit das Arbeitsblatt auszufüllen und tauschten es danach mit ihren Sitznachbarn. Gemeinsam wurde dieses Quiz verglichen und die Sitznachbarn besserten nun etwaige Fehler aus. Die Lehrkraft sah von Belohnungen (Müsliriegel, etc.) ab, da diese davon nicht überzeugt ist. Jedoch lobte sie die SchülerInnen mit Worten.



Abb.37: Unterrichtseinheit Gürteltiere



Abb.38: Die wichtigsten Informationen für die Biologiemappe

3.2.2 Unterrichtseinheit zum Thema Fossilien gießen

Schulstufe: AHS - 3. Klasse

Zeit: 2 Stunden (100 Minuten)

Lehrplanbezug:

- „Die Schülerinnen und Schüler sollen zentrale biologische Erkenntnisse gewinnen, Prinzipien, Zusammenhänge, Kreisläufe und Abhängigkeiten sehen lernen und Verständnis für biologische bzw. naturwissenschaftliche Denk- und Arbeitsweisen erwerben.
- Die Schülerinnen und Schüler sollen ein biologisches „Grundverständnis“ erwerben, welches sie bei ihrer zukünftigen Partizipation an gesellschaftlichen Entscheidungen unterstützen kann. Werte und Normen, Fragen der Verantwortung bei der Anwendung naturwissenschaftlicher bzw. biologischer Erkenntnisse sollen thematisiert werden.
- Die Schülerinnen und Schüler sollen positive Emotionen für Natur und Umwelt entwickeln“ (BMBFa 2015:1).

Vorwissen der Schüler bezüglich des Stundenthemas:

- Diese Unterrichtseinheit könnte man zum Thema Erdzeitalter und Evolution mit einbauen.

Didaktisches Prinzip für diese Unterrichtsstunde:

- „Die Schülerinnen und Schüler sind zu selbstständigem Arbeiten und zur Problemlösefähigkeit unter Anwendung folgender Arbeitstechniken anzuregen: Beobachten, Vergleichen, Ordnen; Arbeiten mit geeigneten Hilfsmitteln [...] Identifizieren und Lösen von Problemen; Durchführen einfacher Experimente und Messverfahren“ (BMBFa 2015: 2).

Lernziele:

- Die SchülerInnen sollen eigenverantwortliches Arbeiten lernen.
- Die SchülerInnen sollen verstehen wie es zur Erhaltung von Pflanzen und Tieren kommt.

Stundenbild:

Zeit	Unterrichtsphase	Inhalt	Interaktion	Materialien
1 min	Begrüßung	Begrüßung der SchülerInnen und die Bekanntgabe des Themas der Stunde	LehrerInnen und SchülerInnen-Gespräch	--
15 min	Einstieg	Was sind Fossilien? Die SchülerInnen erstellen an der Tafel ein Mind-Map zu der Frage: → Was versteht ihr unter dem Begriff Fossilien? Die SchülerInnen kommen an die Tafel und schreiben alles auf was ihnen zu diesem Thema einfällt. Die Lehrkraft kann somit feststellen, welches Vorwissen die SchülerInnen dazu haben. Falls dies gering ausfällt, gibt die Lehrkraft Erklärungen dazu. Die SchülerInnen versuchen nun gemeinsam mit der Lehrkraft eine geeignete Definition zu finden. Die Lehrkraft schreibt diese auf die Tafel und die Schüler als Merksatz in das Biologieheft.	SchülerInnen-interaktion LehrerInnen und SchülerInnen-Gespräch	Tafel Tafel
69 min	Aktionsphase	Fossilien gießen Die SchülerInnen sollen ihre eigenen Fossilien gießen. Nähere Informationen und Anleitung entnehmen Sie bitte dem nachfolgenden Arbeitsblatt.	Einzel- bzw. Partnerarbeit	siehe AB

15 min	Festigungs- phase	Die SchülerInnen werden gemeinsam mit der Lehrkraft besprechen was genau sie jetzt gemacht haben und wiederholen die Erklärungen zum Thema Fossilien.	LehrerInnen und SchülerInnen-Gespräch	
--------	----------------------	---	---------------------------------------	--

Tabelle 8: Unterrichtseinheit zum Thema Fossilien gießen für die 3. Schulstufe

Fossilien gießen



Materialien, die du benötigst:

- | | |
|-----------------|-----------------------|
| ❖ Plastilin | ❖ Einweghandschuhe |
| ❖ Gips | ❖ Zeitungspapier |
| ❖ Wasser | ❖ Papiertücher |
| ❖ Plastiklöffel | ❖ Muschelschalen, |
| ❖ Plastikbecher | Schneckengehäuse, |
| ❖ altes T-Shirt | Pflanzenreste, Zähne; |

Um nun dein eigenes Fossil herstellen zu können, folge der Arbeitsanleitung:

1. Decke deinen Arbeitsplatz sorgfältig mit Zeitungspapier ab!
2. Ziehe dir nun schnell ein altes T-Shirt und deine Einweghandschuhe an!
3. Stelle alle Materialien die du brauchst auf deinen Arbeitsplatz!
4. Überprüfe ob dein Arbeitspartner Schritt 1 bis Schritt 3 richtig ausgeführt hat!
5. Entscheide dich für einen Gegenstand und reinige diesen mit Wasser!
6. Nachdem du den Gegenstand abgetrocknet hast, drücke ihn in ein 2-3cm dickes Stück Plastilin. Warte kurz bevor du den Gegenstand äußerst vorsichtig aus dem Plastilin herauslöst!
7. Nimm nun den Plastikbecher und einen Löffel, um die Gipsmasse anzurühren:
 - 1 Teil Wasser (lauwarm) in den Becher füllen;
 - Danach 2 Teile Gips langsam dazu einstreuen und kurz sinken lassen;
 - Mit dem Löffel die Masse gut umrühren, bis eine Masse ohne Klumpen entsteht;
8. Gieße den Hohlraum des Plastilins mit deiner angerührten Gipsmasse vorsichtig aus.
9. Stelle das Plastilin mit der Gipsmasse auf den Platz, der von deiner Lehrkraft zum Trocknen eurer Fossilien vorbereitet wurde. Schreibe deinen Namen auf einen Klebezettel und klebe ihn unter euer Fossil! Falls es die Zeit erlaubt, könnt ihr noch weitere Fossilien gießen.
10. Nun ist warten angesagt, euer Fossil muss trocknen ☺
Räumt euren Arbeitsplatz zusammen:
 - Plastikbecher, Plastiklöffel und Einweghandschuhe im Restmüll entsorgen (ACHTUNG: Gips NIE in den Abfluss leeren)
 - Die restlichen Materialien zusammenpacken und den Tisch gründlich reinigen

Durchführung:

Nachdem sich die Teilnehmer eingefunden hatten, wurde das Thema der Unterrichtseinheit vorgestellt. Begonnen wurde danach mit der Frage: Was versteht ihr unter dem Begriff Fossilien? Jeder Teilnehmer konnte somit sein Vorwissen zeigen. Mit den einzelnen Inputs der Teilnehmer konnte ein Merksatz dazu erstellt werden. Genauere Erklärungen gab es danach von der Lehrkraft. Nachdem der theoretische Teil dieser Unterrichtseinheit abgeschlossen war, wurden die Anleitungen bezüglich Fossilien gießen verteilt und gemeinsam besprochen. Um mit einem Beispiel voran zu gehen, erstellte die Lehrkraft vor den Augen der Teilnehmer ein eigenes Fossil. Danach gingen die Teilnehmer selbst an die Arbeit. Es verlief alles reibungslos und es gab kaum Fragen. Jedoch muss auf das Anrühren der Gipsmasse, bzw. auf die Konsistenz der Masse genauer eingegangen werden. Die Teilnehmer hatten Spaß, fanden die Art des Lernens sehr kreativ und erstellten zwei bis drei Fossilien. Zum Abschluss wurden die Erklärungen zum Thema Fossilien von den Teilnehmern noch einmal wiederholt und somit gefestigt.



Abb.39: Muschelschalen und Schneckengehäuse



Abb.40: Die Gipsmasse anrühren



Abb.41: Das Herauslösen des Fossils aus dem Plastilin



Abb.42: Fossilien



Abb.43: Die Teilnehmer mit ihren Fossilien

3.2.3 Unterrichtseinheit zum Thema Armadillos A CLIL lesson

Schulstufe: AHS - 8. Klasse

Zeit: 50 Minuten

Lehrplanbezug:

- „Die Schülerinnen und Schüler sollen – im Sinne biologischer Grundbildung – zentrale biologische Erkenntnisse gewinnen, Prinzipien, Zusammenhänge [...] sehen lernen und damit Grundzüge eines biologischen bzw. naturwissenschaftlichen Weltverständnisses erwerben.
- Die Schülerinnen und Schüler sollen positive Emotionen für Natur und Umwelt entwickeln.
- Personale und soziale Kompetenzen wie Kommunikationsfähigkeit, Kooperation, Konflikt- und Teamfähigkeit sowie emotionale Intelligenz sollen erworben und gefördert werden“ (BMBFb 2015:1).

Vorwissen der Schüler bezüglich des Stundenthemas:

- ausreichendes Vokabular für Rollenspiele
- Grundkenntnisse über Säugetiere und ihre Evolution

Didaktische Prinzipien für diese Unterrichtsstunde:

- „Auswahl von Inhalten, die maximalen Erkenntnisgewinn im Sinne von biologischem Basiswissen und zentralen Kompetenzen (zB vernetztes Denken) bringen und als Grundlage für lebenslanges Lernen dienen können.
- Methodische Vielfalt (praktische Tätigkeiten, Projekte, fachübergreifender Unterricht, [...], offene und soziale Lernformen u.a.)“ (BMBFb 2015:3).

Lernziele:

- Die SchülerInnen sollen detaillierte Fakten über das Gürteltier vermittelt bekommen und diese auch weitergeben können.
- Die SchülerInnen sollen sich in ihrer zweiten Fremdsprache Englisch über das Gürteltier unterhalten und verschiedene Standpunkte über dieses Thema vertreten können.

Stundenbild:

Zeit	Unterrichtsphase	Inhalt	Interaktion	Materialien
2 min	Begrüßung	Begrüßung der SchülerInnen und die Bekanntgabe des Themas der Stunde. Ein Bild eines Gürteltiers wird an die Tafel gehängt. Die SchülerInnen können auf Deutsch raten wie das Tier heißt.	LehrerInnen und SchülerInnen Gespräch	--
5 min	Einstieg	Hier werden die wichtigsten neuen Vokabeln vorgestellt. Die Lehrkraft schreibt einige Wörter an die Tafel. Die Lehrkraft versucht nun Definitionen der einzelnen Begriffe zu erklären. Die SchülerInnen die meinen den richtigen Begriff gefunden zu haben, zeigen auf.	LehrerInnen und SchülerInnen Interaktion	Tafel
23 min	Aktionsphase	<u>short film</u> 1. Die Lehrkraft zeigt den SchülerInnen einen kurzen Film über Gürteltiere (4:10 min). Die SchülerInnen sollen sich zurücklehnen und gut zuhören. 2. Die Lehrkraft teilt ein Arbeitsblatt passend zu diesem Kurzfilm aus. Die SchülerInnen sollen sich die Angaben kurz durchlesen um zu wissen worauf sie beim 2. Mal anschauen besonders achten sollen. 3. Der Kurzfilm wird ein 2. Mal angeschaut und die SchülerInnen sollen gleichzeitig Notizen auf ihrem Arbeitsblatt machen. 4. Die SchülerInnen haben nun weitere 5 Minuten Zeit	 Einzelarbeit Einzelarbeit Einzelarbeit Partnerarbeit	short film: https://www.youtube.com/watch?v=110iUX1U_rsk , 10.3.2015 Arbeitsblatt

		das Arbeitsblatt gemeinsam mit ihren Sitzpartnern fertig zu stellen.		
	Festigungs- phase	5. Das Arbeitsblatt wird gemeinsam mit der Lehrkraft verglichen.	SchülerInnen und LehrerInnen Interaktion	
20 min	Aktionsphase	<u>Rollenspiel</u> Die SchülerInnen werden in Gruppen zu je 4 Personen eingeteilt. Jede/r SchülerIn erhält eine Rolle inklusiver kurzer Beschreibung ihres Charakters und Einstellung zu Gürteltieren. Auf diesen Kärtchen stehen auch Aufgaben, welche die Schülerinnen während der Diskussion besprechen sollen. Die Gruppen sollen bis zu 10 Minuten diskutieren. Danach werden diese Gruppendiskussionen der ganzen Klasse vorgestellt. Einzelne Gruppen kommen vor die Tafel und die einzelnen Charaktere müssen ihren Standpunkt verteidigen und begründen.	SchülerInnen Interaktion	Kärtchen

Tabelle 9: Unterrichtseinheit zum Thema Armadillos für die 8. Schulstufe– a CLIL lesson

armadillo



Südliches Kugelgürteltier (*Tolypeutes matacus*) im Tiergarten Schönbrunn



Abb.44: *Tolypeutes matacus*; Foto von Franz Wunsch,
<https://www.zoovienna.at/tiere/saeugetiere/Kugelquerteltier/>, 20.03.2015

NEW WORDS:

- ❖ armadillo
- ❖ Cingulata
- ❖ fire ants
- ❖ plates of dermal bones
- ❖ vulnerable
- ❖ polyembryonic
- ❖ leprosy

TRUE FACTS ABOUT THE ARMADILLO



❖ Taxonomy:

Kingdom: Animalia/animals
Class: Mammalia/mammals
Superorder: Xenarthra
Order: Cingulata
Family: Dasypodidae

❖ Extinct armadillos:

- Glyptodontidae
- Pampatheriidae

❖ Write down some characteristics of the armadillo:

- eats fire ants
- armor/shell:
plates of dermal bones,
covered with horn and
leathery skin
- one weak spot: entire belly
- tiny gladiator
- ability to hold its breath for
6 minutes
- low body temperature

❖ What species did the narrator mention explicitly?

- giant armadillo
- screaming hairy armadillo
- pink fairy armadillo
- three-banded armadillo

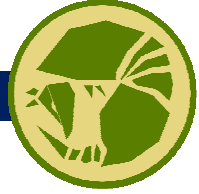
❖ What species can roll up into a ball?

- three-banded armadillo

❖ Some armadillos are polyembryonic. What does it mean?

- They are creating four identical babies from a single embryo.

TRUE FACTS ABOUT THE ARMADILLO



❖ Taxonomy:

Kingdom: Animalia/animals
Class: _____
Superorder: Xenarthra
Order: _____
Family: Dasypodidae

❖ Extinct armadillos:

- Glypto_____ - _____theriidae

❖ Write down some characteristics of the armadillo:

- eats _____
- armor/shell: _____
plates of _____,
covered with _____
- one weak spot: _____
- tiny _____
- ability to hold its breath for _____
- low _____

❖ What species did the narrator mention explicitly?

- _____ armadillo
- _____ armadillo
- _____ armadillo
- _____ armadillo

❖ What species can roll up into a ball?

○

❖ Some armadillos are polyembryonic. What does it mean?

○

ROLE PLAY:

manufacturer of musical instruments  - manufactures charangos - loves playing the charango - charango: musical instrument, looks like a small guitar, made of an armadillo's armor - selling charangos is his only income (if he stops selling it, he'll have to close his shop) - charangos are very popular - armadillos are dangerous and need to be killed, because they host the leprosy bacillus (leprosy: a chronic infection, symptoms: severe skin problems and nerve damage in arms and legs;) - leprosy can be transmitted to humans	animal right activist  - wants to protect endangered species - talks about habitat loss etc. - his/her favourite animal is the armadillo - wants to make sure that everybody treats the armadillo the right way – there are just 21 species left - loves to argue with other people about animal rights - loves the Giant Armadillo (<i>Priodontes maximus</i>) - wants to explain that armadillos are very important for leprosy research (to find a vaccine to cure leprosy) - only 5 % of the population is genetically susceptible
armadillo hunter  - loves eating meat of armadillos - it is a delicacy for the local people - knows how to cook an armadillo in 50 different ways - traditional food for the hunter and the family members - does not think about the fact that armadillos need protection - does not care about the fact that he contributes to the extinction of certain species - does not care about leprosy	zoo director  - wants to let the people know that: • armadillos are really old representatives of mammals • fossil findings are from the Paleocene period (approx. 66 million years ago) • armadillos at that time could reach a length of 3 metres • a lot of species already died out • important for leprosy research to find a vaccine to cure leprosy (leprosy: a chronic infection, caused by the <i>Mycobacterium leprae</i> bacteria, symptoms are severe skin problems and nerve damage in arms and legs;) - wants to protect armadillos enthusiastically

Durchführung:

Das Bild eines Gürteltieres wurde an die Tafel gehängt und einige SchülerInnen errieten diesen Namen auch auf Deutsch. Daraufhin schrieb die Lehrkraft ein paar neue Vokabeln auf die Tafel und versuchte jeden Begriff mit anderen Worten zu erklären. Der Schüler der glaubte die richtige Antwort zu finden, zeigte auf und deutete auf das den richtigen Begriff. Die Lehrkraft erklärte die nächste Aktivität und führte das Video zum Thema Gürteltiere vor. Sehr viele Schüler lachten, aber gerade weil dieses Video eher lustig wirkt, hörten die SchülerInnen konzentriert zu. Danach händigte die Lehrkraft den SchülerInnen ein Arbeitsblatt aus, welches sie während des nochmaligen Anschauens des Videos vervollständigen sollten. Dies funktionierte sehr gut, da das Vergleichen des Arbeitsblattes ohne Probleme vonstatten lief. Daraufhin erklärte die Lehrkraft die nächste Aktivität, das Rollenspiel (*role play*) und teilte die Klasse in Gruppen zu je vier Personen auf, eine Gruppe arbeitete zu dritt. Die Teammitglieder zogen jeweils eine Karte und mussten versuchen sich in die Rolle hineinzusetzen. Jeder hatte kurz Zeit sich seine eigenen Beschreibungen durchzulesen und um sich Strategien für die Umsetzung auszudenken. Die Diskussionen konnten beginnen und funktionierten sehr gut. Einige Gruppen spielten ihre Rollen sehr authentisch. Fünf Minuten vor Ende der Stunde beendete die Lehrkraft das Rollenspiel und bat eine Gruppe vor die Klasse zu treten um ihre Diskussionen vorzuführen. Insgesamt gesehen war diese Stunde sehr unterhaltsam, da das Video lustig, informativ und sich einige SchülerInnen in das Rollenspiel sehr hineingesteigert hatten. Die Lehrkraft würde diese Unterrichtsstunde gerne noch einmal durchführen, jedoch vielleicht das Video nur einmal abspielen, um dem Rollenspiel mehr Zeit zu geben.

3.2.4 Unterrichtsmaterialien für den Offenen Unterricht

Bandolino, Evolution und das Gürteltier

Schulstufe: AHS- 3. Klasse

Zeit: 10-20 Minuten

Lehrplanbezug:

- „Die Schülerinnen und Schüler sollen zentrale biologische Erkenntnisse gewinnen, Prinzipien, Zusammenhänge, Kreisläufe und Abhängigkeiten sehen lernen und Verständnis für biologische bzw. naturwissenschaftliche Denk- und Arbeitsweisen erwerben.
- Die Schülerinnen und Schüler sollen positive Emotionen für Natur und Umwelt entwickeln“ (BMBFa 2015:2).

Vorwissen der Schüler bezüglich des Stundenthemas:

- Die Erdzeitalter
- Das Gürteltier und ihre Evolution

Didaktische Prinzipien für diese Unterrichtsstunde:

- „Die Schülerinnen und Schüler sind zu selbstständigem Arbeiten und zur Problemlösefähigkeit unter Anwendung folgender Arbeitstechniken anzuregen: Beobachten, Vergleichen, Ordnen; Arbeiten mit geeigneten Hilfsmitteln
- Lern- und Sozialformen wie etwa Gruppenarbeit, soziales Lernen, offenes Lernen sollen die soziale wie personale/emotionale Kompetenz der Schülerinnen und Schüler fördern“ (BMBFa 2015:2).

Lernziele:

- Durch diese spielerische Lernmethode soll eine Festigung des Lehrstoffes garantiert werden.

Unterrichtsmaterial:

Zeit	Unterrichtsphase	Inhalt	Interaktion	Materialien
10-20 min	Aktionsphase	• Evolution des Gürteltieres • Erdzeitalter • Entwicklung der Lebewesen	Einzelarbeit oder Partnerarbeit	Bandolino

Tabelle 10: Unterrichtsmaterialien für den Offenen Unterricht. Das Bandolino Evolution und das Gürteltier

Bandolino → Evolution und das Gürteltier



Informationen für die Lehrkraft:

1. Evolution und das Gürteltier-Bandolino ausdrucken
2. den Rahmen entlang ausschneiden und in der Mitte einmal falten
3. das Bandolino folieren
4. die grauen, rechteckigen Flächen an den Seiten ausschneiden
5. ein kleines Loch in den grünen Punkt schneiden und eine Schnur daran befestigen

Informationen für die Schüler/Anleitung zum Spielen:

1. Hänge die Schnur von hinten in das Eck der ersten Frage und lese sie dir sorgfältig durch!
2. Danach suchst du die passende Antwort in der rechten Spalte!
3. Wenn du die richtige Antwort gefunden hast, ziehst du deine Schnur von vorne in das ausgeschnittene Eck der Antwort!
4. Jetzt hängst du deine Schnur wieder von hinten in das freie Eck der Frage Nummer 2!
5. Weiter geht's 😊
6. Wenn du fertig bist, kannst du das Bandolino umdrehen und deine Antworten kontrollieren!

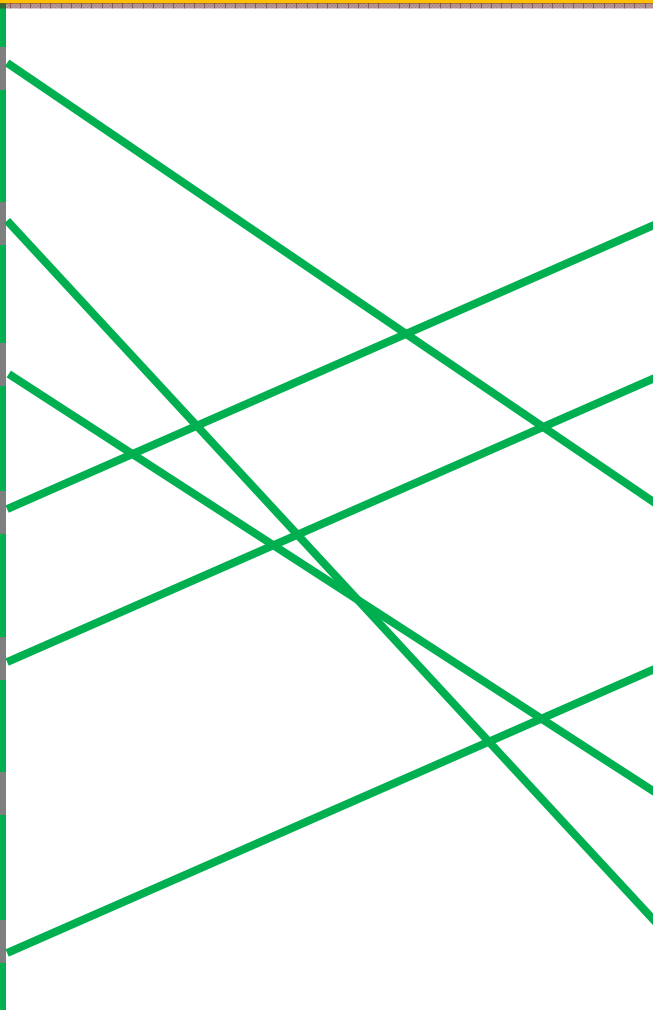
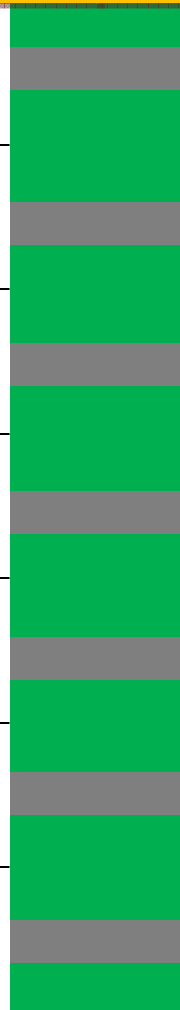
Viel Spaß!



Evolution und das Gürteltier

Lösung:

Zu welcher Ordnung gehören die Gürteltiere?	Amerika
Was ist das auffälligste Merkmal eines Gürteltieres?	Schutzfunktion
Auf welchem Kontinent kommen Gürteltiere vor?	- Platten in Sechskantenform - Dreiecksform in der gebänderten Region
Wo, wann und wie lange schlafen Gürteltiere?	Gepanzerte Nebengelenktiere → Cingulata
Wie sehen die knöchernen Platten eines Gürteltierpanzers aus?	der Panzer
Welche Aufgabe hat der Panzer des Gürteltieres?	Polyembryonie
Welche Besonderheit gibt es bei der Fortpflanzung?	- Erdhöhle, Bau - tagsüber - bis zu 18 Stunden





Evolution und das Gürteltier

Lösung:

Die Familie Dasypodidae gehört zur Klasse der ...?	Grabanpassungen		
Was zeigen die Gliedmaßen der Gürteltiere?	Familie Glyptodontidae Familie Pampatheriidae		
Wie heißt das größte lebende Gürteltier?	Südamerika Mittelamerika Nordamerika		
Wo haben sich die Gürteltiere entwickelt?	Prionomys maximus/ Riesengürteltier		
Wo findet man Vertreter der Gürteltiere heute?	21		
Wie heißen die ausgestorbenen Riesenformen?	Südamerika		
Wie viele Gürteltierarten gibt es?	Säugetiere/Mammalia		



Evolution und das Gürteltier

Lösung:

Welche Säugetiere gehören noch zu den Nebengelenktieren?	Paläozän (56 Millionen Jahre)	
Was fressen Gürteltiere?	nach dem Massenaussterben am Ende der Kreidezeit	
Aus welcher Zeit fand man das erste Gürteltier?	- Nördliches Kugelgürteltier - Südliches Kugelgürteltier	
Wann konnten sich die Säugetiere so richtig entfalten?	Ameisenbären Faultiere	
Welche gefährlichen Waffen besaßen einige ausgestorbene Gürteltierarten?	- Fleischfresser u. Allesfresser - Insektenfresser	
Wie kamen die Tiere aus Südamerika nach Nordamerika?	bestachelte Keule	
Welche Arten können sich zu einer Kugel zusammenrollen?	Ausbildung der zentralamerikanischen Landbrücke (Pliozän, 3 Mill. Jahre)	



Wie weit in den Boden können Gürteltiere Nahrung aufspüren?

bis zu 3 Meter groß und
bis zu 2 Tonnen schwer
(Pleistozän)

Wie lange können
Gürteltiere die Luft
anhalten?

MENSCH (Zerstörung des Lebensraumes, Jagd) Autos Hund
--

Wie haben sich die bereits ausgestorbenen Gürteltiere ernährt?

Ende des Pleistozäns,
Frühe Holozän
(~ 11.000 Jahren)

Wie groß/schwer
wurden die Vertreter
der Familie
Glyptodontidae?

20 cm

Wie groß/schwer
wurden die Vertreter
der Familie
Pampatheriidae?

bis zu 3 Meter groß und
über 200 kg schwer
(Pleistozän)

Wann starben die
Familie Pampatheriidae
und Glyptodontidae
aus?

bis zu 6 Minuten

Welche Feinde der
Gürteltiere kennst du?

Pflanzenfresser



Evolution und das Gürteltier

Lösung:

Welche Gürteltierarten
sind stark bedroht?

anhand von
Sedimentschichten

Welche Krankheit
können Gürteltiere
übertragen?

versteinerte Überreste
von Pflanzen und Tieren

Wie heißt das
Musikinstrument,
welches aus dem Panzer
hergestellt wird?

Lepra, eine chronische
Infektionskrankheit

Was
sind Fossilien?

Charango

Wie kann man das
relative Alter eines
Fossils bestimmen?

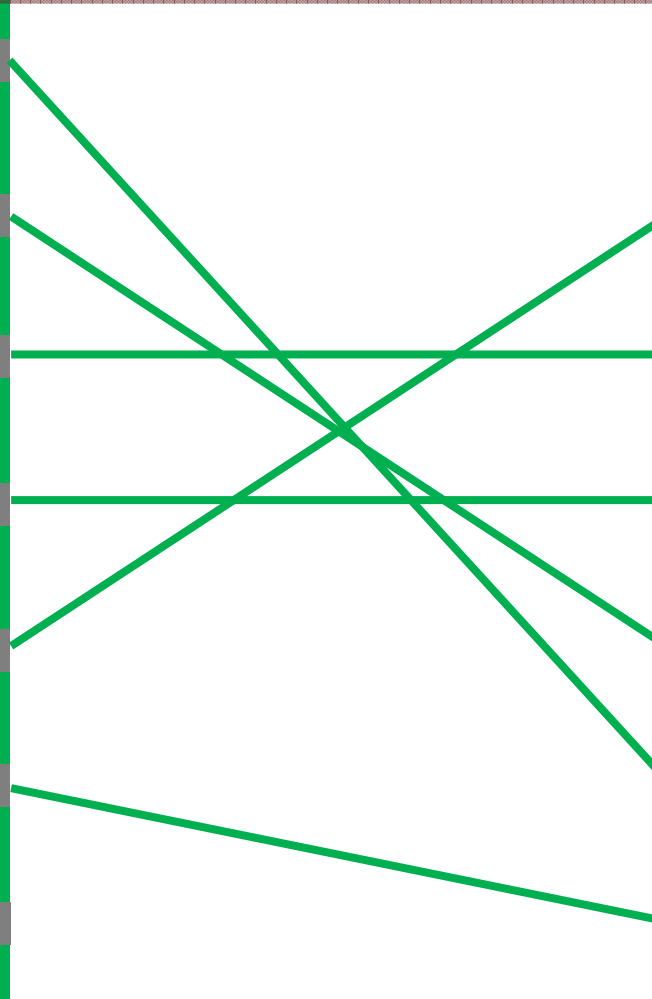
Andenborstengürteltier
Pelzgürteltiere
Riesengürteltier
Nördl. Kugelgürteltier

Was sind Leitfossilien?

Fossilien, welche
charakteristisch für eine
bestimmte
Sedimentschicht sind.

Wie kann man das
genaue Alter eines
Fossils bestimmen?

anhand von radioaktiven
Isotopen





Evolution und das Gürteltier

Lösung:

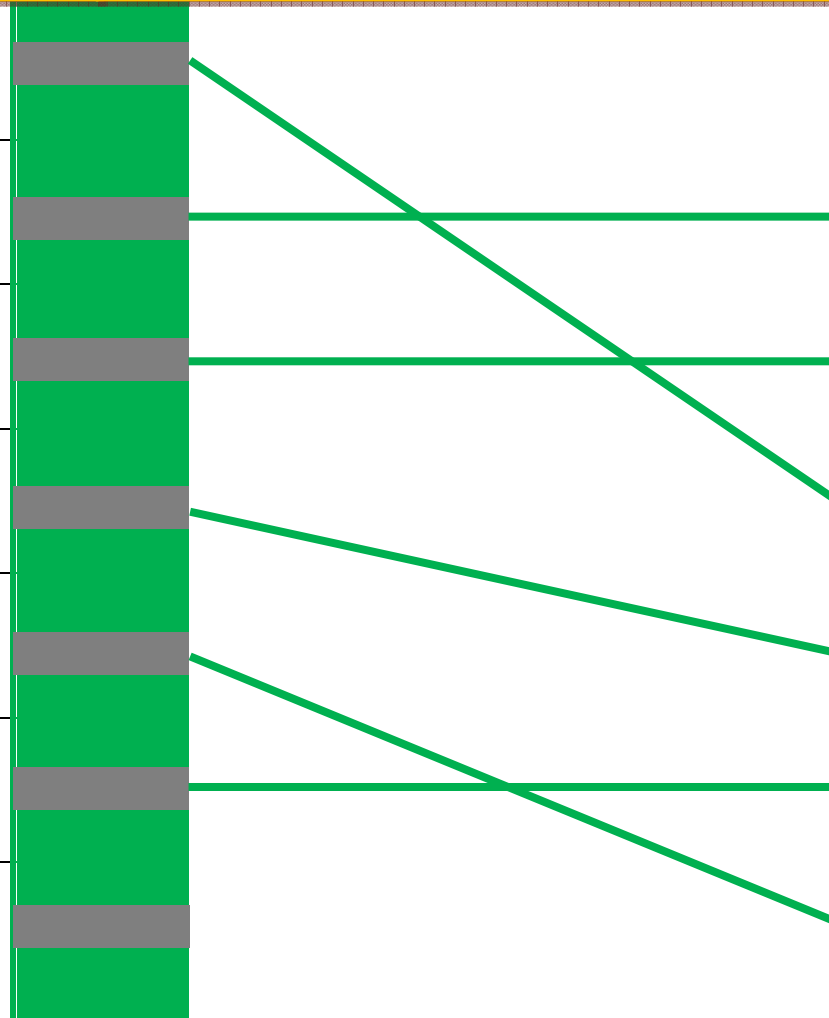
Wann starben die Dinosaurier aus?	Artenvielfalt der Säugetiere/Mammalia		
Nenne die Abschnitte des Erdmittelalters (Mesozoikums)!	Paläozoikum		
Was kennzeichnet die Erdneuzeit?	Massenaussterben Ende der Kreidezeit		
Welche Tierart entwickelte sich auch in der Erdneuzeit (Paläozän)?	- Trias - Jura - Kreide		
Wie heißt das Erdaltertum noch?	im Silur (Erdaltertum)		
Wann wurde der erste Schritt an Land gewagt?	Karbon (Erdaltertum)		
Aus welcher Zeit stammen unsere heutigen Kohlelager?	das Gürteltier		



Evolution und das Gürteltier

Lösung:

Erdneuzeit (Känozoikum)	vor 600 Mill. Jahren
Erdmittelalter (Mesozoikum)	vor 65 Mill. Jahren
Erdaltertum (Paläozoikum)	vor 225 Mill. Jahren
Urzeit (Präkambrium)	vor 4000 Mill. Jahren
4 Eiszeiten (Günz, Mindel, Riss und Würm); Höhlenbär-Riesenhirsch- Mammut; der Mensch	Urzeit (Präkambrium)
Mikroorgansimen ("Erfindung Fotosynthese")	Erdneuzeit (Känozoikum)
Algen, Korallen, Trilobit, Schwämme; Kieferlose Fische, Riesenskorpione, Knorpel-, Panzer-, Knochenfische; Amphibien, Reptilien;	Erdaltertum (Paläozoikum)





Blankovorlagen zum Selbstgestalten eines Bandolinos:



Evolution und das Gürteltier

Lösung:

1.

3.

2.

6.

3.

5.

4.

1.

5.

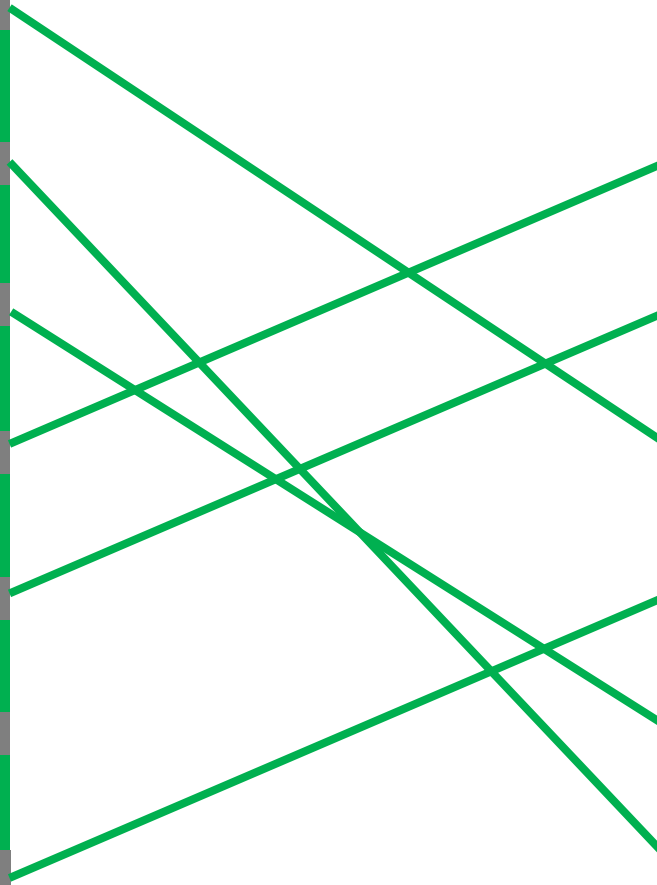
2.

6.

7.

7.

4.





Evolution und das Gürteltier

Lösung:

1.

2.

2.

6.

3.

5.

4.

3.

5.

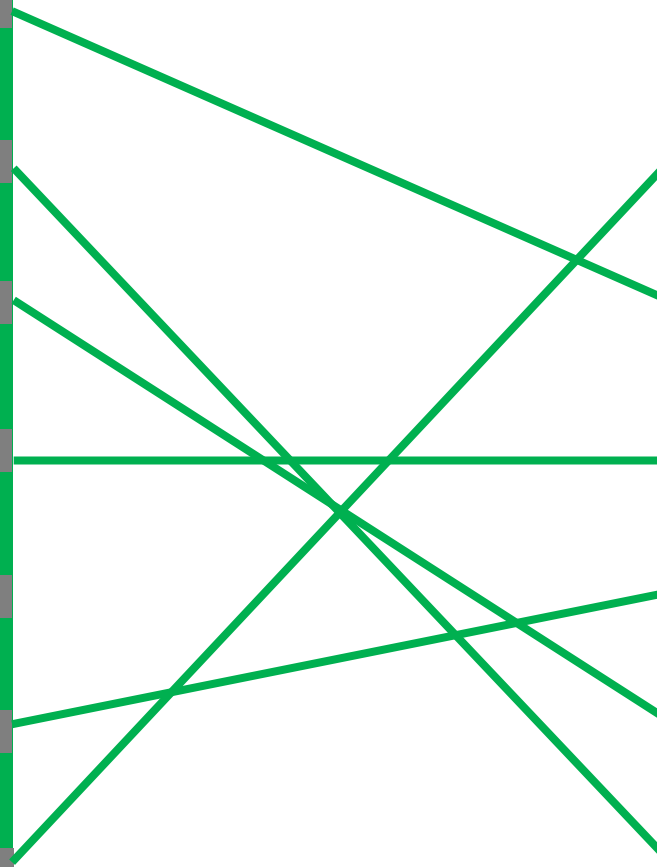
7.

6.

4.

7.

1.



Durchführung:

Die Lehrkraft testete das BANDOLINO in Gruppen zu je zwei SchülerInnen. Vor diesem Lehrstofffestigungsspiel wurde eine Unterrichtseinheit zum Thema Gürteltiere durchgeführt, um genau zu sein wurde die erste Unterrichtseinheit dieser Arbeit zuvor gehalten. Den SchülerInnen wurden die BANDOLINOS und die Spielanleitungen ausgeteilt und erklärt. Der Lehrkraft und auch den SchülerInnen gefiel das BANDOLINO erstaunlich gut. Die Lehrkraft war von der Partnerarbeit begeistert, welche immer wieder förderliche Diskussionen innerhalb der kleinen Gruppen bezüglich der richtigen Antwort hervorrief.



Abb.45: Schülerinnen mit dem BANDOLINO



Abb.46: Schülerinnen mit dem BANDOLINO

3.2.5 Unterrichtsmaterialien für den Offenen Unterricht

TABU – Kommunikationsspiel Evolution und das Gürteltier

Schulstufe: AHS-3. Klasse

Zeit: 15-30 Minuten

Lehrplanbezug:

- „Die Schülerinnen und Schüler sollen zentrale biologische Erkenntnisse gewinnen, Prinzipien, Zusammenhänge, Kreisläufe und Abhängigkeiten sehen lernen und Verständnis für biologische bzw. naturwissenschaftliche Denk- und Arbeitsweisen erwerben“ (BMBFa 2015:2).
- An Beispielen ausgewählter Vertreter aus dem Tier- und Pflanzenreich sind Bau und Funktion sowie Zusammenhänge zwischen Bau, Lebensweise und Umwelt zu erarbeiten“ (BMBFa 2015:4).

Vorwissen der Schüler bezüglich des Stundenthemas:

- Die Erdzeitalter
- Das Gürteltier und ihre Evolution

Didaktische Prinzipien für diese Unterrichtsstunde:

- „Die Schülerinnen und Schüler sollen einen Einblick in die Vielfalt der Organismen erhalten und deren wesentliche Charakteristika kennen lernen. Durch den Hinweis auf verwandtschaftliche Beziehungen zwischen den Lebewesen sollen die Schülerinnen und Schüler Verständnis für die Einordnung der Organismen in ein System entwickeln.
- Lern- und Sozialformen wie etwa Gruppenarbeit, soziales Lernen, offenes Lernen sollen die soziale wie personale/emotionale Kompetenz der Schülerinnen und Schüler fördern“ (BMBFa 2015:2).

Lernziele:

- Durch diese spielerische Lernmethode soll eine Festigung des Lehrstoffes garantiert werden.

Unterrichtsmaterial:

Zeit	Unterrichtsphase	Inhalt	Interaktion	Materialien
15-30 min	Aktionsphase	• Evolution des Gürteltieres • Erdzeitalter • Entwicklung der Lebewesen	Partnerarbeit Gruppenarbeit	TABU

Tabelle 11: Unterrichtsmaterialien für den Offenen Unterricht. TABU – Kommunikationsspiel
Evolution und das Gürteltier



TABU → Evolution und das Gürteltier

Informationen für die Lehrkraft:

1. die folgenden Seiten mit den TABU-Kärtchen “Evolution und das Gürteltier” ausdrucken
2. die einzelnen Rahmen ausschneiden, in der Mitte falten und folieren

Informationen für die Schüler/Anleitung zum Spielen:

1. Ziehe ein Kärtchen und lese die den obersten, fettgedruckten Begriff durch!
2. Versuche diesen Begriff nun deinen Mitspielern zu erklären OHNE die darunter genannten Wörter zu benutzen!
(Wähle einen Kontrolleur – dieser muss die Richtigkeit deiner Erklärungen überprüfen!)

Viel Spaß!

Fossilien



- versteinerte Überreste
- ausgraben/
Ausgrabung
- Dinosaurier

Gürteltier



- Panzer
- kräftige Grabwerkzeuge
- Delikatesse

Leitfossilien



- Zeit
- Sedimentschicht
- charakteristisch

Kugelhürteltier



- Kugel
- zusammenrollen
- rund wie ein Ball

Säugetiere

- Säugen mit Milch
- lebendgebärend
- Menschen



Charango

- Musikinstrument
- Gürteltiere
- Panzer



Lepra

- Infektions-
krankheit
- Forschung
- übertragen



Südamerika

- Gürteltiere
- Brasilien
- Kontinent



Erdaltertum



- Kambrium
- Trilobit
- Silur

Erdneuzeit



- neu/jung
- Mensch
- Tertiär

Erdmittelalter



- Trias
- Jura
- Saurier

Urzeit



- Entstehung
- Leben
- Kohlenstoffdioxid

Kreide



- Aussterben
- Bedecktsamer
- Reptilien

Eiszeiten



- kalt
- Schnee
- Mindel

Trilobit



- Leitfossil
- Meer
- Paläozoikum

Kohlelager



- versinken
- überlagern
- Pflanzen

Inkohlung

- Prozess
- Temperatur
- Sauerstoff

Riesengürteltier

- groß
- Vertreter
- *Prionomys maximus*

Panzer

- Gürteltier
- Schutz
- Körper

Grabwerkzeuge

- Krallen
- Vorderbeine
- Gliedmaßen

Archäopteryx



- Urvogel
- Federn
- Dinosaurier

zentralamerika- nische Landbrücke



- Tiere
- Land/Länder
- Südamerika

Brückentiere



- Übergangsform
- zwei
- charakteristisch

Quastenflosser



- Fisch
- lebendes Fossil
- Meer



Blankovorlagen zum Selbstgestalten mehrerer Kärtchen:

Fossilien



- a
- b
- c

Fossilien



- a
- b
- c

Fossilien



- a
- b
- c

Fossilien



- a
- b
- c

Fossilien



- a
- b
- c

Fossilien



- a
- b
- c

Fossilien



- a
- b
- c

Fossilien



- a
- b
- c

Durchführung:

Die Klasse wurde in Gruppen zu je vier SchülerInnen eingeteilt. Die Lehrkraft teilte die Spielanleitung mit den dazugehörigen Kärtchen aus. Gemeinsam wurde das Spiel erklärt und die Regeln besprochen. Die Lehrkraft gab den SchülerInnen 25 Minuten Zeit um dieses Lehrstofffestigungsspiel auszuprobieren. Die SchülerInnen konnten sich rund um die Tische versammeln oder auch gemütlich auf der Couch bzw. Teppich sitzen. Der jüngste Schüler dieser Gruppe zog das erste Kärtchen. Der Nachbar zu seiner rechten Seite hatte die Aufgabe des Kontrolleurs über. Nachdem der Begriff erraten wurde, zog der nächste Schüler eine Karte vom Stoß und die Person die zuvor den Begriff erklärt hat, übernahm die Funktion des Kontrolleurs. Nach der festgelegten Zeit wurden die Kärtchen gezählt. Der Schüler mit den meisten erratenen Begriffen war der Gewinner. Natürlich ging dieser Einheit eine Unterrichtsstunde bezüglich Gürteltiere und ihrer Zeit bevor. In diesem Fall war es die 1. Unterrichtseinheit dieser Arbeit. Den SchülerInnen gefiel das Spiel TABU sehr gut, da es für sie auch etwas ganz neues gewesen ist. Auch der Lehrkraft gefiel diese neue Art und Weise der Festigung des Lehrstoffes und möchte es auch für andere Themengebiete erstellen.

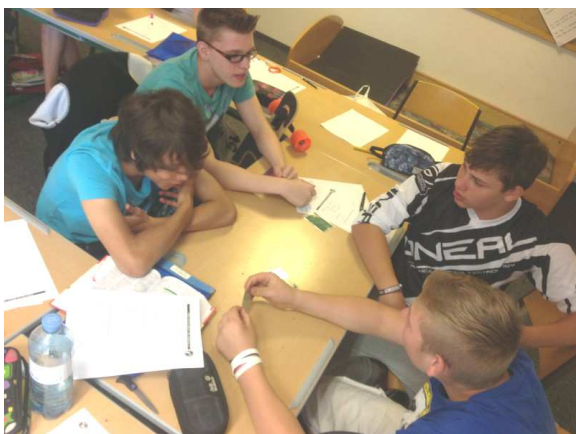


Abb.47: SchülerInnen spielen in 4er Gruppen TABU



Abb.48: SchülerInnen spielen in 4er Gruppen TABU

3.2.6 Unterrichtsmaterialien für den Offenen Unterricht

Entwicklungsgeschichte der Lebewesen und das Gürteltier

Schulstufe: AHS-8.Klasse

Zeit: 20-25 Minuten

Lehrplanbezug:

- „Die Schülerinnen und Schüler sollen – im Sinne biologischer Grundbildung – zentrale biologische Erkenntnisse gewinnen, Prinzipien, Zusammenhänge, Kreisläufe und Abhängigkeiten in lebenden Systemen sehen lernen und damit Grundzüge eines biologischen bzw. naturwissenschaftlichen Weltverständnisses erwerben“ (BMBFb 2015:1).
- „Grundlagen chemischer und biologischer Evolution erwerben; Einblick in Evolutionstheorien. Überblick über den Ablauf der Entwicklungsgeschichte“ (BMBFb 2015:4).

Vorwissen der Schüler bezüglich des Stundenthemas:

Vorwissen über:

- die Erdzeitalter
- die Entwicklungsgeschichte der Lebewesen
- das Gürteltier und ihre Vorfahren

Didaktische Prinzipien für diese Unterrichtsstunde:

- „Auswahl von Inhalten, die maximalen Erkenntnisgewinn im Sinne von biologischem Basiswissen und zentralen Kompetenzen (zB vernetztes Denken) bringen und als Grundlage für lebenslanges Lernen dienen können.
- Methodische Vielfalt“ (BMBFb 2015: 2).

Lernziele:

- Dieses Unterrichtsmaterial dient zur Festigung des Lernstoffes.

Unterrichtsmaterial:

Zeit	Unterrichts- phase	Inhalt	Interaktion	Materialien
20-25 min	Aktionsphase	• Entwicklungsgeschichte der Lebewesen • Erdzeitalter • Evolution des Gürteltieres	Einzelarbeit Partnerarbeit Gruppenarbeit	Puzzle

Tabelle 12: Unterrichtsmaterialien für den Offenen Unterricht. Entwicklungsgeschichte der Lebewesen und das Gürteltier

Die Entwicklungsgeschichte der Lebewesen

→ Wann tritt die Familie der Gürteltiere (Dasypodidae) zum ersten Mal auf?



Erdzeitalter	Abschnitte	Entwicklung der Pflanzen- und Tierwelt	Familie Dasypodidae
Urzeit Präkambrium (vor 4000 Mill. J.)	Hadaikum	Die Entstehung des Lebens - Entstehung von Erde und Mond - Leben im Meer - Mikroorganismen betreiben Fotosynthese - Kohlenstoffdioxid (CO₂) sinkt - Sauerstoff (O₂) wird frei	Keine Gürteltiere
	Archaikum		
	Proterozoikum		
Erdaltertum Paläozoikum (vor 600 Mill. J.)	Kambrium	Zeitalter der Fossilien Trilobit (Gliederfüßer), Cloudina (zum 1. Mal Tiere mit Skelett), Schwämme, Seetang, Quallen, wurmähnliche Tiere, Ammonit mit langem Gehäuse, Korallen, Graptolithen, Nautiloiden (Vorfahre des heutigen Nautilus), Riesen-Skorpione, Seeigel, Seesterne; erste kieferlose Fische Erster Schritt an Land: -möglicherweise Grünalge in Symbiose mit Pilzen Gliederfüßer, Fische -Übergang von Meer in Süßwasser - Cooksonia (eine der ältesten bekannten Landpflanzen) - Tiere folgten den Pflanzen an Land erste Amphibien (Urlurch), Blütezeit der Knochenfische (Quastenflosser), Panzer- u. Knorpelfische, Moose u. Farnpflanzen erste Reptilien, Samenfarne säugetierähnliche Reptilien als charakteristische Landtiere	Keine Gürteltiere
	Ordovizium		
	Silur		
	Devon		
	Karbon		
	Perm		

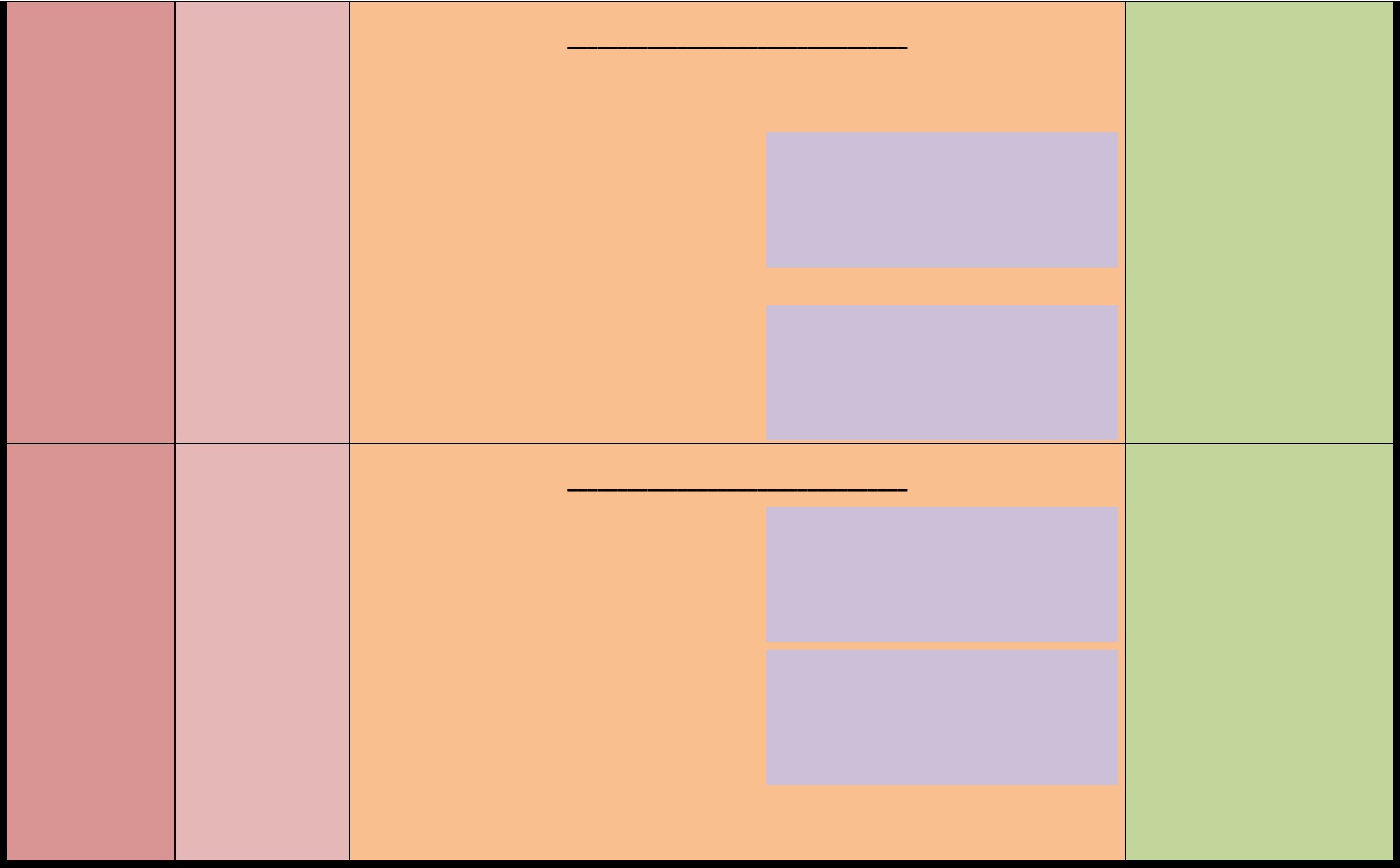
Erdmittelalter Mesozoikum (vor 225 Mill. J.)	Trias Jura Kreide	Die Zeit der Saurier erste Säugetiere (klein), Farne, Nacktsamige Pflanzen (z.B. Nadelhölzer, Mammut- und Ginkobäume), Saurier; erste Vögel (Archäopteryx), Entfaltung der Reptilien, Samenpflanzen; Erste Bedecktsamige Pflanzen (Magnolien, Weiden, Eichen), blütenbesuchende Insekten, Aussterben der Ammoniten, Formenvielfalt der Reptilien, Aussterben vieler Arten (z.B. Saurier) Hauptzeit der Saurier: - Fische-Saurier im Meer - Dinosaurier an Land - Flugsaurier in der Luft Massenaussterben vor 66 Mill. Jahren: - Meteoriteneinschlag - nach ca. 2,5 Millionen erholt sich die Erde langsam wieder	Keine Gürteltiere
Erdneuzeit Känozoikum (vor 66 Mill. J.)	Tertiär - Paläozän - Eozän - Oligozän - Miozän - Pliozän Quartär - Pleistozän - Holozän	Artenvielfalt der Säugetiere nimmt zu Nacktsamer & Bedecktsamer Ausbreitung der Säugetiere Höhlenbär, Riesenhirsch, Wollhaarnashorn, Mammut, Entwicklung des Menschen; Dinosaurier sind ausgestorben Diversität der Säugetiere nimmt zu 4 Eiszeiten (Günz, Mindel, Riß und Würm) vor 12.000 Jahren: Ende letzte Kaltzeit – heutiges Klima ist entstanden	Gürteltiere (älteste Funde: Paläozän) Familie Pampatheriidae & Glyptodontidae Landbrücke nach Nordamerika, sehr viele Arten sterben aus; HEUTE: 21 Arten

Die Entwicklungsgeschichte der Lebewesen

→ Wann tritt die Familie der Gürteltiere (Dasypodidae) zum ersten Mal auf?



Erdzeitalter	Abschnitte	Entwicklung der Pflanzen- und Tierwelt	Familie Dasypodidae
Urzeit			



einzelne Puzzleteile zum Ausschneiden:

Hauptzeit der Saurier:

- Fische im Meer
- Dinosaurier an Land
- Flugsaurier in der Luft

Massenaussterben vor 66 Mill. Jahren:

- Meteoriteneinschlag
- nach ca. 2,5 Millionen erholt sich die Erde langsam wieder

- Leben im Meer
- Mikroorganismen betreiben Fotosynthese
- Kohlenstoffdioxid (CO₂) sinkt
- Sauerstoff (O₂) wird frei

- Dinosaurier sind ausgestorben
- Diversität der Säugetiere nimmt zu

- Cooksonia (eine der ältesten bekannten Landpflanzen)
- Tiere folgten den Pflanzen an Land

- 4 Eiszeiten (Günz, Mindel, Riß und Würm)
- vor 12.000 Jahren: Ende letzte Kaltzeit – heutiges Klima ist entstanden

Keine

Gürteltiere

Keine

Gürteltiere

Landbrücke nach Nordamerika,
sehr viele Arten sterben aus;

HEUTE: 21 Arten

Keine

Gürteltiere

Gürteltiere

(älteste Funde: Paläozän)

Familie Pampatheriidae
&
Glyptodontidae

**Urzeit
Präkambrium**

(vor 4000 Mill. J.)

**Erdmittelalter
Mesozoikum**

(vor 225 Mill. J.)

**Erdaltertum
Paläozoikum**

(vor 600 Mill. J.)

**Erdneuzeit
Känozoikum**

(vor 66 Mill. J.)

Kambrium

Ordovizium

Silur

Devon

Karbon

Perm

Tertiär

- Paläozän
- Eozän
- Oligozän
- Miozän
- Pliozän

Quartär

- Pleistozän
- Holozän

Trias

Jura

Kreide

Die Entstehung des Lebens

Zeitalter der Fossilien

Die Zeit der Saurier

Artenvielfalt der Säugetiere nimmt zu

Trilobit (Gliederfüßer), Cloudina (zum 1. Mal Tiere mit Skelett), Schwämme, Seetang, Quallen, wurmähnliche Tiere, Ammonit mit langem Gehäuse, Korallen, Graptolithen, Nautiloiden (Vorfahre des heutigen Nautilus), Riesen-Skorpione, Seeigel

- Entstehung von Erde und Mond
- Bakterien (Prokaryoten)
Cyanobakterien
- komplexere Eukaryoten

säugetierähnliche Reptilien als
charakteristische Landtiere

erste Reptilien, Samenfarne

erste kieferlose Fische

erste Säugetiere (klein), Farne, Nacktsamige Pflanzen
(z.B. Nadelhölzer, Mammut- und Ginkobäume), Saurier;

erste Vögel (Archäopteryx), Entfaltung der
Reptilien, Samenpflanzen;

Erste Bedecktsamige Pflanzen (Magnolien,
Weiden, Eichen), blütenbesuchende Insekten,
Aussterben der Ammoniten, Formenvielfalt der
Reptilien, Aussterben vieler Arten (z.B. Saurier)

Nacktsamer & Bedecktsamer
Ausbreitung der Säugetiere

Höhlenbär, Riesenhirsch, Wollhaarnashorn,
Mammut, Entwicklung des Menschen;

erste Amphibien (Urchur), Blütezeit der
Knochenfische (Quastenflosser), Panzer- u.
Knorpelfische, Moose u. Farnpflanzen

Erster Schritt an Land:

- möglicherweise Grünalge in Symbiose mit Pilzen
- Gliederfüßer, Fische :
- Übergang von Meer in Süßwasser

Durchführung:

Dieses Material für den Offenen Unterricht über die Entwicklungsgeschichte der Lebewesen, die Erdzeitalter und die Evolution des Gürteltieres stellte sich als Herausforderung für die SchülerInnen dar. Die Lehrkraft stellte sofort Bücher der 3. Klasse zur Verfügung, mit welchen die SchülerInnen, in Gruppen zu je drei Personen, dieses Puzzle vervollständigte. Mit Hilfe des Buches waren die Ergebnisse zufriedenstellend. Jedoch sollte man sich vielleicht in einer Unterrichtseinheit zuvor mit der Wiederholung des Lehrstoffes der 3. Klasse beschäftigen um dieses Puzzle gezielt als Lehrstofffestigung einsetzen zu können. Besonders engagierte und interessierte SchülerInnen können dieses Puzzle auch versuchen alleine zu bewältigen.

3.2.7 Exkursion in den Tiergarten Schönbrunn

Das südliche Kugelgürteltier und andere Vertreter der Ordnung Nebengelenktiere/Xenarthra

Schulstufe: AHS-3.Klasse

Zeit: ohne Anreise mindestens 2 Stunden

Lehrplanbezug:

- „Die Schülerinnen und Schüler sollen zentrale biologische Erkenntnisse gewinnen, Prinzipien, Zusammenhänge, Kreisläufe und Abhängigkeiten sehen lernen und Verständnis für biologische bzw. naturwissenschaftliche Denk- und Arbeitsweisen erwerben.
- Die Schülerinnen und Schüler sollen positive Emotionen für Natur und Umwelt entwickeln“ (BMBFa 2015: 1).

Vorwissen der Schüler bezüglich des Stundenthemas:

- Entwicklungsgeschichte der Lebewesen (Erdzeitalter)
- Gürteltiere (Allgemeine Informationen)

Didaktische Prinzipien für diese Unterrichtsstunde:

- „Die Schülerinnen und Schüler sind zu selbstständigem Arbeiten und zur Problemlösefähigkeit unter Anwendung folgender Arbeitstechniken anzuregen: Beobachten, Vergleichen, Ordnen;
- Naturbegegnung ist anzustreben (zB durch Exkursionen, Arbeiten im Freiland, pflegenden Umgang mit Tieren und Pflanzen). Lern- und Sozialformen wie etwa Gruppenarbeit, soziales Lernen, offenes Lernen sollen die soziale wie personale/emotionale Kompetenz der Schülerinnen und Schüler fördern“ (BMBFa 2015:2).

Lernziele:

- Die SchülerInnen sollen das Gürteltier und ihre Verwandten in Natura kennen lernen.
- Der Lernstoff soll durch die Erstellung eines Steckbriefes und eines Arbeitsblattes gesichert werden.

Exkursion:

Zeit	Unterrichtsphase	Inhalt	Interaktion	Materialien
min. 2h	Aktionsphase	• Das Gürteltier	SchülerInnen und LehrerInnen Interaktionen	Arbeitsblätter

Tabelle 13: Exkursion in den Tiergarten Schönbrunn für die 3. Schulstufe



Exkursion in den Tiergarten Schönbrunn

Alle wichtigen Informationen für Lehrkräfte auf einen Blick:



**TIERGARTEN
SCHÖNBRUNN**

Abb.49: Logo,
www.zoovienna.at, 20.03.2015

Öffnungszeiten Stand 2015

Jänner	9:00–16:30
Februar	9:00–17:00
März	9:00–17:30
April–September	9:00–18:30
Oktober (bis Ende Sommerzeit)	9:00–17:30
November–Dezember	9:00–16:30

Tageskarten Stand 2015

	Pro Person	Gruppen ab 10 Personen
Erwachsene	€ 16,50	€ 14,50
Kinder und Jugendliche *	€ 8,-	€ 7,-
Mindestrentner und Behinderte (ab 50%) *	€ 8,-	€ 7,-
Kinder bis 6 Jahre	frei	frei

* Ermäßigungen gelten nur nach Vorlage eines Ausweises, Kinder und Jugendliche vom 6. bis zum 19. Geburtstag

Unterrichtsführungen

Es werden auch Unterrichtsführungen mit Schulklassen angeboten. Diese findet stündlich von 9-15 Uhr (außer 12 Uhr) statt. Normalerweise steht hier die Artenvielfalt im Vordergrund, jedoch ist es auch möglich andere, bzw. für den Unterricht relevante Themen zu behandeln. Diese kann man persönlich mit dem Buchungscenter (+4318779294-500, reservierung@zoovienna.at) besprechen und vereinbaren. Hier gelten auch andere Preise: freier Eintritt für 1 Begleitperson pro 10 Kinder.

Ausflugsziel:

Südliches Kugelgürteltier (*Tolypeutes matacus*) im Tiergarten Schönbrunn



Abb.50: *Tolypeutes matacus*, Foto von Franz Wunsch, <https://www.zoovienna.at/tiere/saeugetiere/Kugelquerteltier/>, 20.03.2015

Fütterung:

Montag – Freitag (außer Feiertage) um 13 Uhr

- Weiter Informationen zu anderen Fütterungszeiten : <https://www.zoovienna.at/termine/fuetterungen>

Man kann im Zoo Schönbrunn alle Nebengelenktiere (Xenarthra) besuchen. Dies wäre die Möglichkeit um allgemeine Merkmale anzusprechen und zu erlernen.

- Großer Ameisenbär (*Myrmecophaga tridactyla*)



Abb.51: *Myrmecophaga tridactyla*, Foto von Franz Wunsch, <https://www.zoovienna.at/tiere/saeugetiere/grosser-ameisenbar/>, 20.03.2015

Fütterung: täglich um 14:30 Uhr

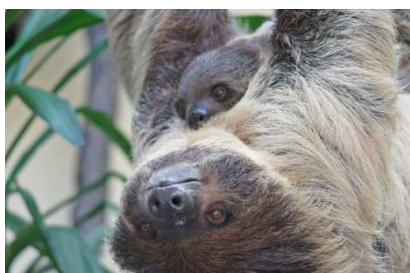


Abb.52: *Choloepus didactylus*, Foto von Vera Le Bail, <https://www.zoovienna.at/tiere/saeugetiere/grosser-ameisenbar/>, 20.03.2015

- Zweifingerfaultier (*Choloepus didactylus*)

Steckbrief: **Südliches Kugelgürteltier (*Tolypeutes matacus*)**



Taxonomie:

Klasse	Mammalia/Säugetiere
Ordnung	Cingulata/Gepanzerte Nebengelenktiere
Familie	Dasypodidae/Gürteltiere
Gattung	Tolypeutes
Art	Tolypeutes matacus

Körperliche Merkmale:

Größe	Kopf bis Rumpf: ca. 25 cm Schwanz: 6-9 cm
Gewicht	1-1,5 kg
Färbung	dunkel- bis hellbraun
Panzer	Schutzfunktion Kopfschild, Rücken- , und Schwanzpanzer Knochenplatten mit Keratinschicht
Vorderfüße	4 Zehen mit Krallen - Grabanpassungen
Hinterfüße	5 Zehen; 2. bis 4. verwachsen; hufartig
Bauch	dunkles Fellkleid und Borsten
Mund & Zähne	keine echten Zähne, lange klebrige Zunge
Augen & Nase & Ohren	Sehsinn nicht sehr gut ausgeprägt Geruchs-, und Hörsinn sehr gut ausgeprägt

Lebensart:

Lebensweise	dämmerungs- und nachaktiv
Ernährung	Insektenfresser
Fortpflanzung	Tragzeit ca. 120 Tage, 1 Junges
Verbreitung	Südamerika
Lebensraum	trockene Regionen/Wälder/Buschlandschaften
Bedrohungen	wird vom Menschen gejagt Lebensraumverlust durch Land-, u. Forstwirtschaft
Krankheitsüberträger	Lepra, eine chronische Infektionskrankheit

Steckbrief: Südliches Kugelgürteltier (*Tolypeutes matacus*)



Taxonomie:

Klasse	_____
Ordnung	_____
Familie	_____
Gattung	_____
Art	_____

Körperliche Merkmale:

Größe	Kopf bis Rumpf: _____ Schwanz: _____
Gewicht	_____
Färbung	_____
Panzer	_____ _____ _____
Vorderfüße	_____
Hinterfüße	_____
Bauch	_____
Mund & Zähne	_____
Augen & Nase	Sehsinn: _____
& Ohren	Geruchs-, und Hörsinn: _____

Lebensart:

Lebensweise	_____
Ernährung	_____
Fortpflanzung	_____
Verbreitung	_____
Lebensraum	_____
Bedrohungen	_____ _____
Krankheitsüberträger	_____



Nebengelenktiere/Xenarthra

Zahnarme/Pilosa

Gepanzerte Nebengelenktiere/Cingulata

Ameisenbären/Vermilingua



Abb.53: *Myrmecophaga tridactyla*, Foto von Franz Wunsch, <https://www.zoovienna.at/tiere/saeugetiere/grosser-ameisenbar/>, 20.03.2015

Faultiere/Folivora



Abb.54: *Choloepus didactylus*, Foto von Vera Le Bail, <https://www.zoovienna.at/tiere/saeugetiere/grosser-ameisenbar/>, 20.03.2015

Gürteltiere/Dasyopodidae



Abb.55: *Tolypeutes matacus*, Foto von Franz Wunsch, <https://www.zoovienna.at/tiere/saeugetiere/Kugelguertelner/>, 20.03.2015

Nach neuesten Untersuchungen ist die Überordnung Nebengelenktiere/**Xenarthra** wahrscheinlich schon vor **100** Millionen Jahren entstanden. Fossilfunde der drei Familien gibt es erst seit dem Paläozän. Dieses Zeitalter hat vor **66** Millionen Jahren begonnen und endete vor 56 Millionen Jahren. Die Nebengelenktiere stammen aus **Südamerika** und entwickelten damals eine sehr große Artenvielfalt auf diesem isolierten Kontinent. Nach der Bildung der zentralamerikanischen **Landbrücke** wanderten viele Arten auch nach **Nordamerika**. In dieser Zeit **starben** sehr viele (mehr als 200) Nebengelenktierarten in Südamerika aus. Heute gibt es nur mehr 21 Arten der Gürteltiere, 6 Arten der Faultiere und 4 Arten der Ameisenbären. Alle 3 Familien haben zusätzliche **Gelenke** zwischen den Brust- und Lendenwirbeln, eine knöcherne Verbindung zwischen **Wirbelsäule** und Becken über das Sitzbein und weisen auch eine **Gebissreduktion** auf. Weiterhin besitzen sie verstärkte Schulterblätter, eine knöcherne Verbindung der Rippen mit dem Brustbein und die **Körpertemperatur** ist ungewöhnlich niedrig für Säugetiere.



Nebengelenktiere/Xenarthra

Zahnarme/Pilosa

Gepanzerte Nebengelenktiere/Cingulata

Ameisenbären/Vermilingua



Abb.56: *Myrmecophaga tridactyla*, Foto von Franz Wunsch, <https://www.zoovienna.at/tiere/saeugetiere/grosser-ameisenbar/>, 20.03.2015

Faultiere/Folivora



Abb.57: *Choloepus didactylus*, Foto von Vera Le Bail, <https://www.zoovienna.at/tiere/saeugetiere/grosser-ameisenbar/>, 20.03.2015

Gürteltiere/Dasyopodidae



Abb.58: *Tolypeutes matacus*, Foto von Franz Wunsch, <https://www.zoovienna.at/tiere/saeugetiere/Kugelguerteltier/>, 20.03.2015

Nach neuesten Untersuchungen ist die Überordnung Nebengelenktiere/_____ wahrscheinlich schon vor _____ Millionen Jahren entstanden. Fossilfunde der drei Familien gibt es erst seit dem Paläozän. Dieses Zeitalter hat vor _____ Millionen Jahren begonnen und endete vor 56 Millionen Jahren. Die Nebengelenktiere stammen aus _____ und entwickelten damals eine sehr große Artenvielfalt auf diesem isolierten Kontinent. Nach der Bildung der zentralamerikanischen _____ wanderten viele Arten auch nach _____. In dieser Zeit _____ sehr viele (mehr als 200) Nebengelenktierarten in Südamerika aus. Heute gibt es nur mehr 21 Arten der Gürteltiere, 6 Arten der Faultiere und 4 Arten der Ameisenbären. Alle 3 Familien haben zusätzliche _____ zwischen den Brust- und Lendenwirbeln, eine knöcherne Verbindung zwischen _____ und Becken über das Sitzbein und weisen auch eine _____ auf. Weiterhin besitzen sie verstärkte Schulterblätter, eine knöcherne Verbindung der Rippen mit dem Brustbein und die _____ ist

ungewöhnlich niedrig für Säugetiere.

Landbrücke – Körpertemperatur – 66 – Gebissreduktion – Südamerika – Gelenke – Xenarthra – 100 – Wirbelsäule – starben – Nordamerika

Durchführung:

Die Exkursion selbst konnte hier aus finanziellen Gründen leider nicht durchgeführt werden, jedoch wurden die zwei dazugehörigen Arbeitsblätter mit SchülerInnen getestet. Nachdem die 1. Unterrichtseinheit dieser Arbeit gehalten wurde, ließ die Lehrkraft den SchülerInnen am nächsten Tag die zwei Arbeitsblätter ausfüllen. Natürlich gab sie den SchülerInnen zuvor noch Informationen über die Nebengelenktiere selbst. Die SchülerInnen hatten jeweils zehn Minuten Zeit die Arbeitsblätter auszufüllen. Danach wurden diese mit der ganzen Klasse gemeinsam verglichen. Es gab keine großen Schwierigkeiten, jedoch ging die Lehrkraft beim Vergleichen noch einmal ins Detail.

3.2.8 Unterrichtseinheit zum Thema Altersbestimmung eines Fossils

Methoden der Altersbestimmung in der Paläoanthropologie

Schulstufe: AHS-8. Klasse

Zeit: 50 min

Lehrplanbezug:

- „Die Schülerinnen und Schüler sollen Einblicke in ausgewählte Forschungsschwerpunkte der modernen Biowissenschaften erhalten und damit auch Verständnis für biologische bzw. naturwissenschaftliche Denk- und Arbeitsweisen erwerben. Sie sollen – auch im Sinne einer Studienvorbereitung für naturwissenschaftliche Fachrichtungen – verstehen, welche Aussagekraft biologische bzw. naturwissenschaftliche Experimente besitzen und wo deren Grenzen liegen.
- Förderung der Sprachkompetenz im Bereich der Alltags- und Fachsprache“ (BMBFb 2015:1).

Vorwissen der Schüler bezüglich des Stundenthemas:

- Erdzeitalter und Evolution

Didaktische Prinzipien für diese Unterrichtsstunde:

- „Aufbau von Medienkompetenz durch aktive Auseinandersetzung mit modernen Medien und deren Nutzung (Internet, [...] usw.)
- Vermittlung eines Grundverständnisses für naturwissenschaftliches Denken und experimentelles Vorgehen, Grundverständnis für biologische Fachsprache“ (BMBFb 2015:1).

Lernziele:

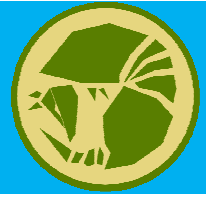
- Die SchülerInnen sollen die verschiedenen Methoden der Altersbestimmung kennenlernen.

Stundenbild:

Zeit	Unterrichts- phase	Inhalt	Interaktion	Materialien
1 min	Begrüßung	Begrüßung und Vorstellung des aktuellen Themas.	LehrerInnen und SchülerInnen Gespräch	--
10 min	Aktionsphase	Internetrecherche Die SchülerInnen werden in 11 Gruppen eingeteilt. Jeder Gruppe wird eine Methode der Altersbestimmung zugeteilt. Die SchülerInnen sollen für 11 Minuten die interaktive Fläche erkunden und einen Einblick in die verschiedenen Methoden der Altersbestimmung bekommen.	Gruppenarbeit	Computer
15 min		Die SchülerInnen sollen nun einen tieferen Einblick in ihre von der Lehrkraft zugeteilte Methode bekommen. Gemeinsam als Gruppe arbeiten sie an einer vereinfachten Erklärung der Methode für die ganze Klasse. Ein Merksatz soll aufgestellt werden.	Gruppenarbeit	Computer
15 min		Die einzelnen Gruppen stellen ihre Methode der ganzen Klasse vor. Dies sollte nicht länger als 1,5 Minuten dauern. Dazu gibt die Lehrkraft ergänzende Erklärungen. Die Lehrkraft schreibt den Merksatz auf die Tafel oder projiziert ein Word Dokument an die Wand.	SchülerInnen und LehrerInnen Interaktion	Tafel
10 min	Festigungs- phase	Die SchülerInnen sollen mithilfe des Projektions- und Tafelbildes das Arbeitsblatt ausfüllen.	Einzelarbeit	Biologieheft Tafel

Tabelle 14: Unterrichtseinheit zum Thema Altersbestimmung eines Fossils für die 8. Schulstufe

Altersbestimmung von Fossilien



Methoden der Altersbestimmung in der Paläoanthropologie

Homepage: <https://www.planet-schule.de/sf/php/mmewin.php?id=116>

Anleitung:

- 1) Auf dieser Seite findet ihr eine interaktive Landschaftsszenerie. Erforscht diese genau, indem ihr mit der Maus über bestimmte Flächen fahrt. Ihr habt 15 Minuten Zeit.

- 2) Jede Gruppe hat nun die Aufgabe eine bestimmte Altersbestimmung (relative oder absolute Altersbestimmung) vorzustellen:
Lest euch den Text zu eurer zugeteilten Methode gut durch und erstellt einen Merksatz für das kommende Tafelbild.
Ihr habt 10 Minuten Zeit.

- 3) Jede Gruppe erklärt die jeweilige Methode vor der Klasse und präsentiert einen Merksatz. Der Gruppensprecher wird anhand einer Zahl ermittelt, sodass sichergestellt wird, dass auch alle mitarbeiten.
Zeit: 1,5 Minuten pro Vorstellung.

Projektions- und Tafelbild:



Methoden der Altersbestimmung

relative Methoden

- **geologische Schichtung**

(Merksatz der Schüler)

- **Leitfossilien**

(Merksatz der Schüler)

- **magnetische Polarität**

(Merksatz der Schüler)

- **Fluor-Test**

(Merksatz der Schüler)

absolute Methoden

- **C-14 Methode**

(Merksatz der Schüler)

- **Uran-Blei-Methode**

(Merksatz der Schüler)

- **Kalium-Argon-Methode**

(Merksatz der Schüler)

- **Argon-Argon-Methode**

(Merksatz der Schüler)

- **Thermo-Lumineszenz-Methode**

(Merksatz der Schüler)

- **Dendrochronologie**

(Merksatz der Schüler)

- **Aminosäuredatierung**

- (Merksatz der Schüler)



Methoden der Altersbestimmung

relative Methoden

- geologische Schichtung

- magnetische Polarität

- Leitfossilien

- Fluor-Test

absolute Methoden

- C-14 Methode

- Argon-Argon-Methode

- Uran-Blei-Methode

- Thermo-Lumineszenz-Methode

- Kalium-Argon-Methode

- Dendrochronologie

- Aminosäuredatierung

Durchführung:

Die Lehrkraft ging mit ihrer Klasse in einen Computerraum und teilte sie in 8 Gruppen, zu je 3 SchülerInnen, ein. Die Arbeitsblätter wurden ausgeteilt, das Thema wurde vorgestellt, gemeinsam besprochen und jeder Gruppe wurde eine Methode zugeteilt. Die SchülerInnen testeten die ersten 15 Minuten die gesamte interaktive Fläche. Dies fanden sie sehr interessant und gefiel ihnen. Danach widmeten sie sich ihrer zugeteilten Methode, diskutierten miteinander und erstellten einen Merksatz. Nachdem sich alle Gruppen gut vorbereitet hatten, stellten alle ihre Methoden kurz und bündig vor. Das Vorstellen übernahm der Gruppensprecher, welcher von der Lehrkraft zufällig ausgesucht worden ist. Die SchülerInnen mussten sich innerhalb einer Gruppe im Geheimen für die Ziffern 1, 2 oder 3 entscheiden. Als eine Gruppe dann vor der Tafel stand, wählte die Lehrkraft eine Ziffer von 1 bis 3. Die Kurzpräsentationen verliefen sehr gut, jedoch war es wichtig, dass die Lehrkraft vertiefende Erklärungen dazu gab. Die Merksätze wurden nach jeder Präsentation auf das Arbeitsblatt geschrieben. Die letzten drei Methoden wurden von der Lehrkraft selbst vorgestellt.

4. Diskussion

Erfahrungsbedingt muss man bedauerlicherweise sagen, dass die Entwicklungsgeschichte der Erde und die Entstehung ihrer Lebewesen eher nur gering im Lehrplan aufscheint, bzw. in den Biologiebüchern meistens mit einem Kapitel abgehakt wird und das in den ganzen vier Jahren der Unterstufe. Im Lehrplan der AHS-Unterstufe 3. Klasse wird bei dem Punkt *Tiere und Pflanzen* folgendes kurz zusammengefasst: *Weiters ist die Entwicklungsgeschichte der Erde und des Lebens, einschließlich des Menschen, zu behandeln* (BMBFa 2015: 4). Die Schüler bekommen zwar einen Einblick in die verschiedenen Erdzeitalter, jedoch könnten LehrerInnen und SchülerInnen sich mehr in die vorhandenen Unterrichtsmaterialien vertiefen. Im Lehrplan der AHS-Oberstufe 8. Klasse steht unter dem Punkt *Weltverständnis und Naturerkenntnis* folgendes: *Einblick in Evolutionstheorien. Überblick über den Ablauf der Entwicklungsgeschichte* (BMBFb 2015: 4). Man kann also sagen, dass Themen wie die Entstehung des Lebens, die verschiedenen Erdzeitalter und Evolution im Lehrplan vorkommen sollten, jedoch entscheidet im Endeffekt die Lehrkraft, ob dieses Kapitel ausführlich besprochen und erforscht wird oder ob es nur kurz überflogen wird. Es sollte nicht vergessen werden, dass diese Themen und Theorien entscheidend für unser heutiges Leben sind und deswegen im Unterricht mehr Bedeutung geschenkt werden sollte. Aus persönlichem Interesse und aus dem Grund, dass die Familie der Dasypodidae wahrscheinlich nicht oft bis gar kein Mal in den Unterricht mit einbezogen wird, habe ich mich entschieden in dieser Arbeit die Gürteltiere besonders hervorzuheben. Unterrichtseinheiten über das Gürteltier und ihre Entstehung sind ein Beispiel, wie man an fast jedem Thema wichtige Aspekte, wie naturwissenschaftliches Denken oder Einblicke in moderne Forschungsthemen, herausarbeiten kann. Unterrichtsmaterialien für den Offenen Unterricht über die Entwicklungsgeschichte der Erde und die Familie der Dasypodidae sollen einen Anreiz geben, um in der Schule gemeinsam mit den SchülerInnen, tiefer in diese Materie einzutauchen.

5. Literaturverzeichnis

- Abba, A., Cassini, M., Vizcaíno, S., 2007. Effects of land use on the distribution of three species of armadillos (Mammalia, Dasypodidae) in the pampas, Argentina. *Journal of Mammalogy* 88: 502–507.
- Abba, A., Cassini, M., 2008. Ecology and conservation of three species of armadillos in the Pampas region, Argentina. *The Biology of the Xenarthra*, edited by Vizcaíno, S., Loughry, J., Florida: University Press of Florida, 300-305.
- Abba, A., Superina M., 2010. The 2009/2010 Red List Assessment. *Edentata* 11: 135-184.
- Aguiar, J., Fonseca, G., 2008. Conservation status of the Xenarthra. *The Biology of the Xenarthra*, edited by Vizcaíno, S., Loughry, W., Gainesville: University Press of Florida, 215–231.
- Alexander, R., Farina, R., Vizcaino, S., 1999. Tail blow energy and carapace fractures in a large glyptodont (Mammalia, Xenarthra). *Zoological Journal of the Linnean Society* 126, 41-49.
- Becker, C., 2008. *Tierparadiese unserer Erde – Savannen*. München: Wissen Media Verlag.
- Benton, M., 2007. *Paläontologie der Wirbeltiere*, 3. Auflage. München: Dr. Friedrich Pfeil .
- Boenigk, J., Wodniok, S., 2014. *Biodiversität und Erdgeschichte*. Berlin, Heidelberg: Springer Verlag.
- BMBFa: Lehrplan Biologie und Umweltkunde AHS Unterstufe, https://www.bmbf.gv.at/schulen/unterricht/lp/ahs5_779.pdf?4dzgm2, 2.02.2015
- BMBFb: Lehrplan Biologie und Umweltkunde AHS Oberstufe, https://www.bmbf.gv.at/schulen/unterricht/lp/lp_neu_ahs_08_11860.pdf?4dzgm2, 2.02.2015
- Chen, I., Kiang, J., Correa, V., Lopez, M., Chena, P., McKittrick, J., Meyers, M., 2011. Armadillo armor: Mechanical testing and micro-structural evaluation. *Journal of the Mechanical Behavior of Biomedical Materials* 4, 713-722.

- Ciancio, M., Carlini, A., Campbell, K., Scillato-Yane, G., 2013. New Palaeogene cingulates (Mammalia, Xenarthra) from Santa Rosa, Perú and their importance in the context of South American faunas. *Journal of Systematic Palaeontology* 11, 727-741.
- Craig, S., Slobodkin, B., Wray, G., Biermann, H., 1997. The 'paradox' of polyembryony: A review of the cases and a hypothesis for its evolution. *Evolutionary Ecology* 11:127-143.
- Darwin, C., 1859. *On the Origin of Species by means of natural selection*. London: Murray.
- Dawkins, R., 2006. *The Selfish Gene: 30th Anniversary edition*. New York: Oxford University Press.
- Deps, P., Alves, B., Gripp, C., Aragao, R., Guedes, B., Filho, J., Andreatta, M., Marcari, R., Prates, I., Rodrigues, L., 2008. Contact with armadillos increases the risk of leprosy in Brazil: A case control study. *Indian Journal of Dermatology, Venereology, and Leprology* 74. 338-342.
- Ebert, J., Görich, K., 2008. *Die Zeit der Saurier und die Urahnen des Menschen. von 292 Mio. bis 40000*. Gütersloh/München: Chronik Verlag.
- Engelmann, G., 1985. The phylogeny of the Xenarthra. The evolution and ecology of armadillos, sloths and vermilinguas, edited by G.G. Montgomery, Washington and London: Smithsonian Institution Press, 51-64.
- Eisenberg, J., 1989. *Mammals of the Neotropics, Volume 1. The Northern Neotropics: Panama, Colombia, Venezuela, Guyana, Suriname, French Guiana*. Chicago: The University of Chicago Press.
- Ferguson-Laguna, A., 1984. *El Cachicamo Sabanero*. Fondo Editorial, Caracas, Venezuela. 129 S.
- Gardner, A.L., 2005. Order Cingulata. *Mammal Species of the World: A taxonomic and geographic reference*. Third edition, edited by D.E. Wilson and D.M. Reeder Baltimore, Maryland, USA: The Johns Hopkins University Press, 94-99.
- Kleesattel, W., 2001: *Die Welt der lebenden Fossilien. Eine Reise in die Urzeit*. Darmstadt: Theiss.
- Kraft, R., 1995. Xenarthra. In: Niethammer, J., Schliemann, H. und Starck, D.(Eds), *Handbuch der Zoologie, Band VIII*. Walter de Gruyter, Berlin, 78 S.
- Loughry, W., Prodehl, P., McDonough, C., Avise, J., 1998. Polyembryony in Armadillos. *American Scientist* 86. 274-279.

- Loughry, W., McDonough, C., 1994. Scent discrimination by infant nine-banded armadillos. *Journal of Mammology* 75(4). 1033-1039.
- Mead, J., Swift, S., White, R., McDonald, H., Baez, A., 2007. Late Pleistocene (Rancholabrean) Glyptodont and Pampathere (Xenarthra, Cingulata) from Sonora, Mexico. *Revista Mexicana de Ciencias Geológicas* 24. 439-449.
- Meritt, D., 1985. Naked-tailed armadillos *Cabassous* sp. *The Evolution and Ecology of Armadillos, Sloths, and Vermilinguas*, edited by G.G. Montgomery, Washington: Smithsonian Institution Press, 389-391.
- National Geographic, 2013. Niemals anfassen! Heft 01, 46 S., <http://www.nationalgeographic.de/aktuelles/meldungen/niemals-anfassen>, 1.03.2015
- Nowak, R. M., 1999. *Walker's Mammals of the World*. Baltimore and London: The Johns Hopkins University Press.
- Redford, K., 1985. Food habits of Armadillos (Xenarthra: Dasypodidae). *The evolution and ecology of armadillos, sloths and vermilinguas*, edited by G.G. Montgomery, Washington and London: Smithsonian Institution Press, 429-437.
- Redford, K., Eisenberg, J., 1992. *Mammals of the Neotropics, Volume 2. The Southern Cone: Chile, Argentina, Uruguay, Paraguay*. *Journal of Mammology* 74. 1079-1083.
- Reichle, S., 1997. Estudio de Mercado sobre el Comercio Ilícito de la Vida Silvestre en Bolivia. DNCB, La Paz, Bolivia.
- Rinaldi, A., 2005. The global campaign to eliminate leprosy. *Journal of PLOS Medicine* 2: 341.
- Rodriguez-Bualo, S., Zurita, A., Gois, F., Mino-Boilini, A., Soibelzon, E., Paredes-Rios, F., 2014. Pampatheriidae (Xenarthra, Cingulata) from Tarija Valley, Bolivia: a taxonomic update. *Rivista Italiana di Paleontologia e Stratigrafia* 120. 253-259.
- Romero-Muñoz, A., Pérez Zubieta, J., 2008. Evaluación preliminar del comercio y uso de mamíferos silvestres en el mercado La Pampa de la ciudad de Cochabamba, Bolivia. *Mastozool. Neotrop* 15. 253–259.
- Scillato-Yané, G., Vizcaíno, S., De Iuliis, G., 1999. *Xenarthra: Sistemática, evolución y biología*. Fac. de Ciencias Naturales y Museo, Departamento de Postgrado. Universidad Nacional de La Plata, Argentina.
- Superina, M., 2000. *Biologie und Haltung von Gürteltieren*. Inaugural-Dissertation. Universität Zürich.

- Superina, M., 2006. New information on population declines in pink fairy armadillos. *Edentata* 7: 48–50.
- Superina, M., 2008. The natural history of the pichi, *Zaedyus pichiy*, in western Argentina. *The Biology of the Xenarthra*, edited by Vizcaíno, S., Loughry, W., Gainesville: University Press of Florida, 313–318.
- Superina, M., Garner, M., Aguilar, R., 2009. Health evaluation of free-ranging and captive pichis, *Zaedyus pichiy* (Mammalia, Dasypodidae) in Mendoza Province, Argentina. *Journal of Wildlife Diseases*. 45: 174–183.
- Storch, G., 2004. Xenarthra (Edentata). Nebengelenktiere. Zahnarme. In: Westheide, W. und Rieger, R. (Eds), *Spezielle Zoologie. Teil 2: Wirbel- oder Schädeltiere*. Spektrum Akademischer Verlag. München.
- Storch, V., Welsch, U., Wink, M., 2013. *Evolutionsbiologie*. 3. Auflage. Berlin, Heidelberg: Springer Verlag.
- Wagner, A., Wagner, I., 2004. Gefährdungsgrade nach IUCN.
http://www.wagner-ugau.de/data/moore/flora/gefaehrdung/iucn_kategorien.html, 18.1.2015
- Walsh, J., Gannon, R., 1967. *Time is Short and the Water Rises: Operation Gwamba: the Incredible Story of How 10,000 Animals were Rescued from Certain Death in a South American Rain Forest*. Gainesville: Tower Publications, Inc.
- Wayanay INKA and Perú. Their Musical Instruments – Charango.
<http://www.wayanay.com/instruments.html>, 2.03.2015
- Westheide, W., Rieger, G., 2015. *Spezielle Zoologie. Teil 2: Wirbel- oder Schädeltiere*, 3. Auflage. Berlin, Heidelberg: Springer Spektrum.
- Wilhelm, S., Gürteltiere: Schnüffler in Rüstung,
<http://www.geo.de/GEOlino/natur/tiere/guerteltiere-schnueffler-in-ruestung-59996.html>, 3.04.2015
- Wilson, D., Reeder, D., 2005. *Mammal Species of the World. A Taxonomic and Geographic Reference*, 3rd edition. Johns Hopkins University Press 2,142 S.
- Zrzavý, J., Burda, H., Storch, D., Begall, S., Mihulka, S., 2013. *Evolution: Ein Lese-Lehrbuch*. Berlin, Heidelberg: Springer Spektrum.

6. Abbildungsverzeichnis



Gürteltier-Logo: Dieses Icon wurde selbst gezeichnet und darf im Zusammenhang mit dieser Arbeit auch verwendet werden.

Abbildung 1: Euphractus sexcinctus/Sechsbinden-Gürteltier; 1. und 2. Lumbalwirbel; (KRAFT, 1995)	8
Abbildung 2: Veranschaulichung der Struktur eines Gürteltier Panzers (CHEN, 2011)	9
Abbildung 3: Mineralisierte, harte Hornplatten und ihre nachgebenden, nicht-mineralisierenden Sharpey-Fasern (CHEN, 2011)	10
Abbildung 4: Neunbinden-Gürteltier / Dasypus novemcinctus (Foto von Phil Dotson in LOUGHRY, 1998)	11
Abbildung 5: Vorderextremität eines Vertreters der Nacktschwanzgürteltiere – Cabassous tatouay http://www.sammlungen.hu-berlin.de/dokumente/46204/	14
Abbildung 6: Riesengürteltier (Priodontes maximus), 3. Finger stark vergrößert mit Sichel, Foto von HTO http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Priodontes_maximus_museum_02.JPG	14
Abbildung 7: Südamerikanische Xenarthra – Ein Größenvergleich (BENTON, 2007: 338).....	15
Abbildung 8: Holmesina septentrionalis von Manuel Crenes Sabelete http://mundofosil.net/museo_virtual/fichas/chordata/holmesina_septentrionalis_2.htm , 15.02.2015	16
Abbildung 9: „Doedicurus and Glyptodon“ von Robert Bruce Horsfall http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Doedicurus_and_Glyptodon.jpg#/media/File:Doedicurus_and_Glyptodon.jpg , 15.02.2015	16
Abbildung 10: Das Pleistozän (BENTON, 2007: 338).....	17

Abbildung 11: Der Stammbaum der Mammalia/Evolution der Säugetiere (BENTON, 2007: 383)	21
Abbildung 12: Entstehung der zentralamerikanischen Landbrücke/ GAI – Great American Interchange (BENTON, 2007: 342)	24
Abbildung 13: <i>Chlamyphorus truncatus</i> ; Foto von J. Rood http://www.mammalsociety.org/search/asm_custom_search/Chlamyphorus%20truncatus , 17.02.2015	26
Abbildung 14: <i>Calyptophractus retusus</i> ; Foto von Romer Miserendino (ABBA, 2010)	27
Abbildung 15: <i>Tolypeutes tricinctus</i> ; Foto von Joares May (ABBA, 2010)	29
Abbildung 16: <i>Tolypeutes matacus</i> ; Foto von P. Myres http://www.mammalsociety.org/search/asm_custom_search/Tolypeutes%20matacus , 17.02.2015	30
Abbildung 17: <i>Priodontes maximus</i> (BECKER, 2008)	32
Abbildung 18: <i>Cabassous tatouay</i> ; Foto von T.S. Carter http://www.mammalsociety.org/search/asm_custom_search/Cabassous%20tatouay , 17.02.2015	33
Abbildung 19: <i>Cabassous chacoensis</i> ; Foto von Jakob Unger (ABBA, 2010)	35
Abbildung 20: <i>Cabassous centralis</i> , Foto von Carlos A. Delgado-Velez http://www.aburranatural.org/index.php?p=1_35_El-coletrapo , 17.02.2015	36
Abbildung 21: <i>Cabassous unicinctus</i> ; Foto von T. Carter http://www.mammalsociety.org/search/asm_custom_search/Cabassous%20unicinctus , 17.02.2015	38
Abbildung 22: <i>Euphractus sexcinctus</i> , Foto von P. Myers http://www.mammalsociety.org/search/asm_custom_search/Euphractus%20sexcinctus , 17.02.2015	39

Abbildung 23: <i>Chaetophractus vellerosus</i> , Foto von Jay Gunn http://armadillo-online.org/chaetophractus.html#vellerosus , 17.02.2015	40
Abbildung 24: <i>Chaetophractus nationi</i> ; Foto von Jany Sauvanet © Jany Sauvanet / www.photoshot.com http://www.arkive.org/andean-hairy-armadillo/chaetophractus-nationi/image-G9409.html , 17.02.2015	42
Abbildung 25: <i>Chaetophractus villosus</i> , Foto von Jakob Unger http://armadillo-online.org/chaetophractus.html#villosus , 17.02.2015	43
Abbildung 26: <i>Zaedyus pichiy</i> , Foto von Jaakko Hyvönen http://armadillo-online.org/zaedyus.html#pichiy , 17.02.2015	45
Abbildung 27: <i>Dasypus novemcinctus</i> ; Foto von L.L. Master http://www.mammalsociety.org/search/asm_custom_search/Dasypus%20novemcinctus , 17.02.2015	46
Abbildung 28: <i>Dasypus novemcinctus</i> ; Foto von B.M. Zinke http://www.mammalsociety.org/search/asm_custom_search/Dasypus%20novemcinctus , 17.02.2015	46
Abbildung 29: <i>Dasypus septemcinctus</i> ; Foto von T. Carter http://www.mammalsociety.org/search/asm_custom_search/Dasypus%20septemcinctus , 17.02.2015	47
Abbildung 30: <i>Dasypus sabanicola</i> ; Foto von R. Lord http://www.mammalsociety.org/search/asm_custom_search/Dasypus%20sabanicola , 17.02.2015	49
Abbildung 31: <i>Dasypus hybridus</i> ; Foto von Agustin M. Abba (ABBA, 2010)	50
Abbildung 32: <i>Dasypus yepesi</i> ; Foto von Fundación ProYungas/Ledesma (ABBA, 2010)	51

Abbildung 33: <i>Dasypus kappleri</i> ; Foto von Daniel Munari http://www.xenarthrans.org/species/details/category/1/specie/29/Greater+longnosed+armadillo , 17.02.2015	53
Abbildung 34: <i>Dasypus pilosus</i> ; Foto von Andre Baertschi (© WILDTROPIX) http://www.xenarthrans.org/species/details/category/1/specie/74/Tatuacute+peludo+quirquincho+peludo , 17.02.2015	54
Abbildung 35: Bedrohung der Gürteltierarten nach Kategorien (ABBA, 2010)	56
Abbildung 36: Das Gürteltier, Foto von DagdaMor (leicht verändert) (Original: CIANCIO, 2013: 731)	69
Abbildung 37: Unterrichtseinheit Gürteltiere	77
Abbildung 38: Die wichtigsten Informationen für die Biologiemappe	77
Abbildung 39: Muschelschalen und Schneckengehäuse.....	82
Abbildung 40: Die Gipsmasse anrühren	82
Abbildung 41: Das Herauslösen des Fossils	82
Abbildung 42: Fossilien	82
Abbildung 43: Die Teilnehmer mit ihren Fossilien.....	82
Abbildung 44: <i>Tolypeutes matacus</i> , Foto von Franz Wunsch https://www.zoovienna.at/tiere/saeugetiere/Kugelquerteltier/ , 20.03.2015	86
Abbildung 45: SchülerInnen mit dem BANDOLINO.....	104
Abbildung 46: SchülerInnen mit dem BANDOLINO.....	104
Abbildung 47: SchülerInnen spielen in 4er Gruppen TABU.....	117
Abbildung 48: SchülerInnen spielen in 4er Gruppen TABU.....	117
Abbildung 49: Logo – Tiergarten Schönbrunn www.zoovienna.at , 20.03.2015	129

Abbildung 50: <i>Tolypeutes matacus</i> , Foto von Franz Wunsch https://www.zoovienna.at/tiere/saeugetiere/ Kugelquerteltier/ , 20.03.2015	130
Abbildung 51: <i>Myrmecophaga tridactyla</i> , Foto von Franz Wunsch https://www.zoovienna.at/tiere/saeugetiere/ grosser-ameisenbar/ , 20.03.2015.....	130
Abbildung 52: <i>Choloepus didactylus</i> , Foto von Vera Le Bail https://www.zoovienna.at/tiere/saeugetiere/ zweifingerfaultier/ , 20.03.2015.....	130
Abbildung 53: <i>Myrmecophaga tridactyla</i> , Foto von Franz Wunsch https://www.zoovienna.at/tiere/saeugetiere/ grosser-ameisenbar/ , 20.03.2015.....	133
Abbildung 54: <i>Choloepus didactylus</i> , Foto von Vera Le Bail https://www.zoovienna.at/tiere/saeugetiere/ zweifingerfaultier/ , 20.03.2015.....	133
Abbildung 55: <i>Tolypeutes matacus</i> , Foto von Franz Wunsch https://www.zoovienna.at/tiere/saeugetiere/ Kugelquerteltier/ , 20.03.2015	133
Abbildung 56: <i>Myrmecophaga tridactyla</i> , Foto von Franz Wunsch https://www.zoovienna.at/tiere/saeugetiere/ grosser-ameisenbar/ , 20.03.2015.....	134
Abbildung 57: <i>Choloepus didactylus</i> , Foto von Vera Le Bail https://www.zoovienna.at/tiere/saeugetiere/ zweifingerfaultier/ , 20.03.2015.....	134
Abbildung 58: <i>Tolypeutes matacus</i> , Foto von Franz Wunsch https://www.zoovienna.at/tiere/saeugetiere/ Kugelquerteltier/ , 20.03.2015	134

7. Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Fortpflanzung der Gürteltiere. Zusammenstellung nach SUPERINA (2000: 75)	12
Tabelle 2: Taxonomie der Gürteltiere (REEDER, 2005; Mead, 2007)	15
Tabelle 3: Taxonomie der Gürteltiere (WILSON und REEDER, 2005)	19
Tabelle 4: Ernährungsweisen der Familie Dasypodidae (REDFORD, 1985).....	20
Tabelle 5: Gefährdungskategorien (WAGNER, 2004)	57
Tabelle 6: Entwicklung der Gefährdungen ab 1996 (ABBA, 2010: 137)	58
Tabelle 7: Unterrichtseinheit zum Thema Gürteltiere für die 3. Schulstufe	66
Tabelle 8: Unterrichtseinheit zum Thema Fossilien gießen für die 3. Schulstufe..	78
Tabelle 9: Unterrichtseinheit zum Thema Armadillos für die 8. Schulstufe – a CLIL lesson.....	82
Tabelle 10: Unterrichtsmaterialien für den Offenen Unterricht. Das Bandolino Evolution und das Gürteltier	88
Tabelle 11: Unterrichtsmaterialien für den Offenen Unterricht. TABU – Kommunikationsspiel Evolution und das Gürteltier.....	101
Tabelle 12: Unterrichtsmaterialien für den Offenen Unterricht. Entwicklungsgeschichte der Lebewesen und das Gürteltier.....	113
Tabelle 13: Exkursion in den Tiergarten Schönbrunn für die 3. Schulstufe	121
Tabelle 14: Unterrichtseinheit zum Thema Altersbestimmung eines Fossils für die 8. Schulstufe.....	129

8. Lebenslauf

Magyar Elisabeth

Wiener Straße 16

A-3451 Michelhausen



Geburtsdatum: 30.06.1987

Geburtsort: Tulln

Nationalität: Österreich

Mobil: +43 650/68 28 692

E-Mail: elisabeth.magyar@gmx.at

Schulische Ausbildung

1991 – 1993	Kindergarten in Michelhausen
1993 – 1997	Volksschule in Michelhausen
1997 – 2001	Hauptschule Atzenbrugg-Heiligeneich
2001 – 2006	Handelsakademie Tulln
Juni 2006	Matura

Universitäre Ausbildung

2006 WS – 2007 SS	Bakkalaureatsstudium Übersetzen und Dolmetschen
2007 SS – 2010 SS	Bachelorstudium Kirchliche Pädagogische Hochschule Krems
2010 WS – 2015 SS	Lehramtsstudium UF Biologie und Umweltkunde UF Englisch

9. Eidesstattliche Erklärung

Ich erkläre hiermit an Eides Statt, dass ich die vorliegende Arbeit selbständig und ohne Benutzung anderer als der angegebenen Hilfsmittel angefertigt habe. Die aus fremden Quellen direkt oder indirekt übernommenen Gedanken sind als solche kenntlich gemacht. Die Arbeit wurde bisher in gleicher oder ähnlicher Form keiner anderen Prüfungsbehörde vorgelegt und auch noch nicht veröffentlicht.

Wien, am 15. Juni 2015

Magyar Elisabeth