



universität
wien

DIPLOMARBEIT / DIPLOMA THESIS

Titel der Diplomarbeit / Title of the Diploma Thesis

„Das Indische Panzernashorn in Naturwissenschaften
und Mythos“

verfasst von / submitted by

Tamara Strasser

angestrebter akademischer Grad / in partial fulfilment of the requirements for the degree of
Magistra der Naturwissenschaften (Mag.rer.nat.)

Wien, 2016 / Vienna, 2016

Studienkennzahl lt. Studienblatt /
degree programme code as it appears on
the student record sheet:

A 190 445 477

Studienrichtung lt. Studienblatt /
degree programme as it appears on
the student record sheet:

Lehramtsstudium UF Biologie und Umweltkunde und
UF Haushaltsökonomie und Ernährung

Betreut von / Supervisor:

ao. Univ.-Prof. Mag. Dr. Doris Nagel

Zusammenfassung

Diese Arbeit beleuchtet das Indische Panzernashorn aus verschiedenen Blickwinkeln. Von seinem Weg in die Mystik und der ihm zugesprochenen Heilwirkung des Hornes im Volksglauben, über die ökologischen Ausmaße der Wilderei und des Handels mit dem Horn, bis hin zur Biologie des Tieres zum Verständnis seiner Gefährdung und der Notwendigkeit von Artenschutzprogrammen, zur Erhaltung der gefährdeten Spezies. Diese vielseitige Aufarbeitung rund um das Thema des Indischen Panzernashorns, ist die Voraussetzung für eine kritische Auseinandersetzung mit dem durch Schulbücher verbreiteten Wissens. Das Interesse dieser Arbeit gilt der Analyse von Schulbuchinhalten rund um das Nashorn, im Speziellen des Indischen Panzernashorns. Die Motivation dafür beruht auf der Annahme, dass dem Thema in der Schule keine Beachtung geschenkt wird, es sich meiner Meinung nach aber anbietet um SchülerInnen die Komplexität und Bedeutung von Artenschutz näher zu bringen unter Berücksichtigung des ökonomischen Aspektes und Handels mit dem Horn. Ziel der Arbeit ist die Entwicklung von Stundenbildern und Unterrichtsmaterialien basierend auf den theoretisch erarbeiteten Inhalten, sowie auf den erhobenen Erkenntnissen durch die Schulbuchanalyse. Mit dieser Arbeit wird also versucht das Thema „Indisches Panzernashorn“ fachdidaktisch für verschiedene Altersgruppen aufzubereiten. Jeweils für die Unterstufe, Oberstufe und auf Matura Niveau.

Die Stundenbilder und Ausarbeitung der Unterrichtsmaterialien haben zum Ziel anhand des Beispiels des Indischen Panzernashorns den SchülerInnen, wie es auch im Lehrplan vorgesehen ist, die Bedeutung des Arten- und Biotopschutzes erkennen zu lassen. Aber auch Wissen und Kompetenzen zu vermitteln, die sie für einen umweltbewussten, nachhaltigen Umgang mit unseren Lebensgrundlagen motivieren und befähigen [BMBF, 2000].

Abstract

This thesis handles the multidimensional topic of the greater one horned rhinoceros or Indian rhino, in the context of its mysticism and the unicorn forecast, as well as the medicinal properties of its horn in popular belief. Furthermore, it deals with the biology of this endangered species and the ecological dimension of poaching and trade in rhino horn. Which leads to the necessity of conservation action and programs, also illustrated in this thesis. This theoretical work and research in literature is a precondition for a critical examination of the spread by schoolbooks knowledge. My interest in this work is the analysis of biology schoolbooks content about the rhinoceros, in particular the Indian rhino. It is based on the assumption that the subject is not paying attention in biology classes at school, but would offer as an example for teaching conservation and paleontological content. The aim and concurrently output of this work is the design of lesson plans and teaching materials based on the research in literature and the collected findings by the schoolbook analysis for different age groups.

Danksagung

Ein großer Dank gilt meiner Betreuerin ao. Univ.-Prof. Mag. Dr. Doris Nagel für die Betreuung meiner Diplomarbeit.

Hiermit möchte ich mich herzlichst bei meinem Freund Viktor bedanken, der mich während meines gesamten Studiums begleitet hat und immer für mich da war, vor allem während des Schreibens meiner Diplomarbeit.

Auch bei meiner Familie möchte ich mich bedanken, insbesondere bei meiner Mama die mich immer wieder aufs Neue ermutigt hat.

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung.....	7
2. Indisches Panzernashorn – Fossilien, Volksglauben und Mythos	8
2.1. Fossile Funde	9
2.1.1. Das Einhorn von Quedlinburg	9
2.2. Kulturgeschichte - Das Indische Panzernashorn als Einhorn.....	11
2.2.1. Antike.....	11
2.2.2. Mittelalter.....	17
2.3. Das Panzernashorn in Europa	19
3. Medizinische Wirkung und Handel des Hornes	21
3.1. Das Horn im Mittelalter.....	21
3.1.1. Hildegard von Bingen	22
3.1.2. Conrad Gesner	22
3.1.3. Michael Bernhard Valentini.....	23
3.1.4. Georges Cuvier	24
3.2. Die medizinische Wirkung des Hornes	25
3.2.1. Das Nashorn in der traditionellen chinesischen Medizin (TCM)	25
3.2.2. Zusammensetzung des Hornes.....	26
3.2.3. Fiebersenkende Wirkung des Hornes	27
3.2.4. Andere medizinische Wirkungen des Hornes	27
3.3. Illegaler Handel mit dem Nashorn-Horn in Asien.....	29
3.3.1. Der Nashorn Handel in Asien	30
3.3.2. Handel mit dem Indischen Panzernashorn	31
3.4. Wilderei – damals und heute	32
3.4.1. Wilderei in Nepal.....	33
3.4.2. Wilderei in Indien	34
3.4.3. Methoden der Wilderei.....	35
4. Das Indische Panzernashorn (<i>Rhinoceros unicornis</i>) aus biologischer Sicht	37
4.1. Stammesgeschichtlicher Hintergrund	37
4.2. Aussehen und Größe des Indischen Panzernashorns (<i>Rhinoceros unicornis</i>)	38
4.3. Das Horn	39
4.4. Verhalten und Lebensweise	41
4.5. Ernährung des Indischen Panzernashornes	42
4.6. Der natürliche Lebensraum	42

4.6.1.	Der Terai	43
5.	Artenschutz und -programme	45
5.1.	Beispiel Nepal	47
6.	Das Indische Panzernashorn in der Schule – eine fachdidaktische Aufarbeitung.....	49
6.1.	Lehrplan Biologie und Umweltkunde	49
6.1.1.	Lehrplan Unterstufe	49
6.1.2.	Lehrplan Oberstufe.....	50
6.2.	Das Nashorn in den Schulbüchern	51
6.2.1.	Auswahl der Schulbücher	52
6.2.2.	Qualitative Auswertung der ausgewählten Schulbücher	53
7.	Unterrichtseinheiten	67
7.1.	Unterrichtseinheiten Unterstufe.....	68
7.1.1.	Stundenbild: Die Familie der Nashörner	68
7.1.2.	Stundenbild: Stationenbetrieb Nashörner	71
7.2.	Unterrichtseinheiten Oberstufe	74
7.2.1.	Stundenbild: Natur- und Artenschutz	74
7.2.2.	Stundenbild: Das Panzernashorn – „Gruppen – Experten – Rallye“	76
7.2.3.	Stundenbild: Stammesgeschichte der Nashörner	80
7.2.4.	Stundenbild: Der Mythos rund ums Einhorn.....	82
7.3.	Lehrausgang Tiergarten Schönbrunn	84
8.	Unterrichtsmaterialien	86
8.1.	Unterrichtsmaterialien der Stundenbilder: AHS Unterstufe.....	86
8.1.1.	Unterrichtsmaterialien: Die Familie der Nashörner	86
8.1.2.	Unterrichtsmaterialien: Stationenbetrieb Nashörner.....	90
8.2.	Unterrichtsmaterialien Stundenbilder AHS Oberstufe	112
8.2.1.	Unterrichtsmaterialien: Natur- und Artenschutz.....	112
8.2.2.	Unterrichtsmaterialien: Das Panzernashorn – „Gruppen-Experten-Rallye“	116
8.2.3.	Unterrichtsmaterialien: Die Stammesgeschichte der Nashörner	145
8.2.4.	Unterrichtsmaterialien: Der Mythos rund ums Einhorn	154
9.	Diskussion.....	168
10.	Abbildungsverzeichnis	170
11.	Tabellenverzeichnis	174
12.	Abkürzungsverzeichnis	175
13.	Literaturverzeichnis.....	175

1. Einleitung

Das Unterrichtsfach Biologie und Umweltkunde bietet mit seinen zahlreichen Fachgebieten auch die Auseinandersetzung mit fachspezifischen Themen, wie das Indische Panzernashorn. Der Fokus in Biologie und Umweltkunde liegt meines Erachtens sowohl in der Praxis, als auch im Lehrplan vorwiegend bei einheimischen Tieren. Aber auch die Familie der Nashörner (*Rhinocerotidae*), insbesondere das Indische Panzernashorn, stellt aufgrund seiner Stammesgeschichte, seiner Kulturgeschichte und Mythos, sowie seiner Gefährdung ein vielseitiges Unterrichtsbeispiel dar.

Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich neben dem Volksglauben und dem Mythos des Panzernashornes, mit der medizinischen Wirkung des Hornes und der damit verbundenen Wilderei. Die wiederum zur Gefährdung des Panzernashornes führte, weshalb in dieser Arbeit auch der Artenschutz behandelt wird. Wie umfassend und interdisziplinär das Beispiel des Panzernashornes ist, versucht diese Arbeit zu demonstrieren. Eine Analyse der Schulbücher soll Klarheit darüber bringen ob und wie viel Aufmerksamkeit den Nashörnern im Unterricht geschenkt wird, dem Panzernashorn im Speziellen. Die ausgearbeiteten Stundenbilder sind als Ergänzung zum regulären Unterricht vorgesehen und können auch als Gegenstand für diverse Projektstage eingesetzt werden. Die in Eigenständigkeit konzipierten Unterrichtsmaterialien stellen ein Beispiel dafür dar, dass sich neben den heimischen Spezies auch „exotischere“ Tierarten, wie das Indische Panzernashorn zur Behandlung im Biologieunterricht anbieten.

2. Indisches Panzernashorn – Fossilien, Volksglauben und Mythos

Das Indische Panzernashorn taucht oft in Zusammenhang mit dem Einhorn-Mythos auf, doch ist es nicht das einzige Tier das Einfluss auf die Geschichten rund um das Einhorn nahm.

Für viele Wissenschaftler scheint es jedoch eindeutig, dass das Horn auf der Stirn des Einhorns das Indische Panzernashorn zum Vorbild hat (LAVERS, 2009). Auch BEER (1972) schreibt in seiner ausführlichen Dokumentation über das Einhorn, dass das Indische Panzernashorn beziehungsweise das Rhinoceros auf die Bildung der Vorstellungen vom europäischen Einhorn einen Einfluss hatte. Das Horn und seine Heilwirkung stellt eine Verbindung zum Indischen Panzernashorn dar (BEER, 1972; EINHORN, 1972).

Ansonsten hat das Einhorn wie wir es heute aus Filmen, Motiven oder dem Wappen des vereinigten Königreiches von Großbritannien und Nordirland kennen in dieser Form jedoch nie gelebt (ABEL, 1939).

Die Paläontologen VÁVRA und THENIUS (1996) schreiben über das Einhorn als ein reales und kein mythologisches Tier, da es rezente und fossile Tierarten gibt, die mit dem Einhorn assoziiert werden, darunter auch das Indische Panzernashorn (VAVRA und THENIUS, 1996).

Auch ABEL (1939) ist der Annahme, dass es sich beim Einhorn um ein reales Tier handelt und beschreibt es als das verzerrte Bild eines Tieres, das durch hunderte Berichte gegangen ist. Er sieht die Urform des Einhornes im Panzernashorn (*Rhinoceros unicornis*) das noch heute in Teilen Nordindiens, Pakistans und Nepals lebt (ABEL, 1939).

Neben dem Panzernashorn werden auch andere Tiere, wie der Ur- oder Auerochse (*Bos primigenius*), die Schraubenziege (*Capra falconeri*), die Oryx-Antilope (*Oryx gazella*), die Tschiru-Antilope (*Pantholops hodgsonii*) oder der Narwal (*Monodon monoceros*) als Vorbild für das Einhorn angesehen. Allen eigen ist ein Auswuchs aus dem Kopf, der gleichzeitig das charakteristische Merkmal des Einhorns darstellt. Das Einhorn besitzt der Vorstellung nach ein langes, gewundenes, senkrecht von der Stirn empor ragendes Horn (LAVERS, 2009; VAVRA und THENIUS, 1996). Abhängig vom eigenen Hintergrund, also dem jeweiligen Kulturkreis in dem man aufwächst oder von der religiösen Erziehung, hat man möglicherweise eine unterschiedliche Vorstellung vom Einhorn (LAVERS, 2009). So ist die Vorstellung des östlichen oder asiatischen Einhorns nicht dieselbe, wie die des westlichen oder europäischen Einhorns.

2.1. Fossile Funde

In der Volksmedizin des Mittelalters wurde dem Horn des Einhorns eine entgiftende Wirkung zugeschrieben und daher hoch geschätzt. Das begehrte Pulver wurde in den Apotheken des Mittelalters zum Verkauf angeboten (ABEL, 1939).

Im 17. Jahrhundert kam es zum Höhepunkt des Handels mit dem Horn und die Nachfrage nach dem „echten“ Horn war enorm groß. Wurde es doch in der Volksmedizin, wie auch in der Gelehrtenmedizin als Allheilmittel angesehen. Die Menschen in Europa zu der damaligen Zeit mussten nach dem Horn suchen um die Nachfrage zu stillen. Sie suchten es im Boden, doch was sie fanden waren die Stoßzähne jungeszeitlicher Mammuts (*Mammuthus primigenius*), die Stoßzähne Tertiär zeitlicher Mastodonten oder sogar die Knochen oder Eckzähne des eiszeitlichen Höhlenbären (*Ursus spelaeus*). Da es nur äußerst selten „echte“ Einhörner, also Panzernashörner gab in Europa, wurden die fossilen Mammutstoßzähne als „echtes“ (Ein-) Horn unter dem Namen „*Unicornu verum*“ oder „*Unicornu fossile*“, sowie rezente Narwalzähne als falsches Horn unter dem Namen „*Unicornu falsum*“ in den Apotheken vertrieben. Durch diverse Funde fossiler Reste, wurde nicht nur das Angebot gesichert, sondern auch der Glaube an das Einhorn und seine Existenz belegt (ABEL, 1939; VAVRA und THENIUS, 1996).

2.1.1. Das Einhorn von Quedlinburg

Dieser Fund fossiler Überreste ist eine Pionierleistung, denn er zählt zu den ersten in der Geschichte der Paläontologie. Im Jahr 1663 wurden in der Nähe der Kleinstadt Quedlinburg im Harz (Deutschland), in einer Doline des sogenannten Zeunickenberges, fossile Überreste des vermeintlich letzten Einhorns gefunden. Dieser Fund bestand aus einem Schädel, einem fünf Ellen langem Horn, mehreren Rippen, Rückenwirbel mit Dornfortsätzen und weiteren Knochen. Bei der Bergung wurden die Überreste von seinen Findern unwissentlich zerbrochen und anschließend der Fürstäbtissin von Quedlinburg als Geschenk übermittelt (ABEL, 1939; VAVRA und THENIUS, 1996).

Erst 15 Jahre später, im Jahre 1678, wurden die fossilen Überreste von dem Magdeburger Bürgermeister und Gelehrten Otto von Guericke (1606-1686) rekonstruiert. Er entwarf das

Bild eines Einhorns, wobei das Horn aus der Stirn des Schädels ragte, gefolgt von etwa zwanzig Wirbeln und nur zwei Vorderbeinen. Die Guerick'sche Rekonstruktion bei der vier Oberschenkelknochen zu den beiden Vorderbeinen zusammengefügt worden sind, erweckte durch das Fehlen der hinteren Gliedmaßen einen sehr sonderbaren Eindruck (ABEL, 1939). Diese Rekonstruktion wurde von dem Philosophen Gottfried Wilhelm Leibniz (1646-1716) in sein Werk „Protogaea“ übernommen und als *monoceros* beschrieben. Es folgten zahlreiche Berichte über diesen Fund, wie die von dem deutschen Naturforscher Michael Bernhard Valentini (1657-1729). Er beschrieb den Fund als die Knochen eines pferdeähnlichen Tieres das auf der Stirn ein Horn trägt. Die Zuordnung des Fundes vom „Quedlinburger Einhorn“ wurde von den Wissenschaftlern kontrovers diskutiert und von dem französischen Naturforscher Georges Baron de Cuvier (1769-1832) für die Reste eines Wollhaarnashorns gehalten. Grund für seine Erkenntnis war die Schädelform. Die fossilen Backenzähne ließen ihn erkennen, dass es sich um die Molaren (Backenzähne) eines Mammuts handeln musste (ABEL, 1939).

Bis heute ist die Zugehörigkeit der fossilen Überreste dieses Fundes nicht eindeutig geklärt, wurden doch zahlreiche Überreste im Laufe der Zeit verschenkt. Heute ist jedoch gesichert, dass es sich bei diesem Fund um die Reste mehrerer unterschiedlicher Tiere handelte, die aus dem Pleistozän stammten (ABEL, 1939; BRAUCKMANN und GRÖNING, 2011). Laut VAVRA und THENIUS (1996) bestand das Quedlinburger Einhorn aus einem eiszeitlichen Mammutskelett und einem Huftier (VAVRA und THENIUS, 1996). Eine andere Quelle besagt jedoch es handelte sich bei den fossilen Resten um Teile des eiszeitlichen Mammuts und den Schädel des Wollnashorns (ROST, 2002). Eine neuere Untersuchung von BRAUCKMANN und GRÖNING (2011) zeigt, dass es sich bei dem „Guericke-Einhorn“ um die Reste des rezent lebenden Narwals, des fossilen Wollhaar-Mammuts und eines fossilen Huftieres, möglicherweise eines Woll-Nashornes, handelte. Wie der Stoßzahn des Narwals hinzukam ist allerdings noch nicht geklärt.

Das „gegrabene“ und damit „echte“ Einhorn, das bis Ende des 18. Jahrhunderts in der Volksmedizin angewendet wurde und höchstes Ansehen genoss, bestand hauptsächlich aus den fossilen Überresten von Stoßzähnen des fossilen Mammuts aus dem Pleistozän. Daneben wurden aber auch die Eckzähne des eiszeitlichen Höhlenbären (*Ursus spelaeus*) als „echtes“ Einhorn gehandelt (ABEL, 1939).

Fossile Knochenfunde, wie die von pleistozänen Säugetieren, waren oft die Grundlage für Fabelwesen. Da die Menschen damals noch keine fossilen Tiere kannten, konnten Knochenfunde auch nicht richtig gedeutet werden. Fehlendes Wissen wurde meist durch die Phantasie ersetzt und mit bereits vorhandenen Vorstellungsbildern verknüpft. Wie die Kulturgeschichte aufzeigt, haben Fossilien kaum zur Entstehung des Einhorn-Mythos beigetragen, sie wurden erst später mit dem Einhorn assoziiert (ABEL, 1939; BRAUCKMANN und GRÖNING, 2011; ENGMANN, 2012).

2.2. Kulturgeschichte - Das Indische Panzernashorn als Einhorn

Im Volksglauben unserer Vorfahren hat, was die Begriffsbildung anbelangt, wahrscheinlich kein anderes Mischwesen oder Fabeltier so viele Wandlungen durchgemacht wie das Einhorn. Unzählige Quellen und Berichte prägten das Bild vom Einhorn, sind miteinander verschmolzen und führten schließlich zur mittelalterlichen Vorstellung des Einhorns (ABEL, 1939). Wie es dazu kommen konnte, versuche ich in diesem Kapitel zu erläutern, ebenso wie das Indische Panzernashorn mit dem Einhorn-Mythos in Verbindung steht und wie es sich von der naturwissenschaftlichen Sichtweise in der Antike bis hin zum mystischen und sagenumwobenen, christlichen Einhorn im Mittelalter gewandelt hat.

2.2.1. Antike

In der vorchristlichen Zeit, der Antike, wurde das Einhorn rein naturwissenschaftlich betrachtet. Bildliche Quellen über das Einhorn existieren keine aus der Zeit der griechischen und römischen Antike, ebenso wenig ist es Gegenstand von Sagen oder Legenden dieser Epoche. Erst mit dem Mittelalter wurde der Mythos um das Einhorn immer weiter gesponnen. Den Weg in die europäische Sagen- und Märchenwelt, sowie in die Naturwissenschaften bahnte sich das Einhorn durch die ersten Beschreibungen des antiken griechischen Arztes und Geschichtsschreibers Ktesias von Knidos der im frühen 4. Jahrhundert vor Christus lebte (BEER, 1972; REIDINGER, 2011; THUJA, 1988).

2.2.1.1. Ktesias von Knidos

Ktesias erwähnte bereits 398 vor Christus in seiner Schrift „Indika“, zum ersten Mal das Einhorn und bezeichnet es als „indischen Esel“. Er beschreibt es als ein weißes Pferd mit einem spitzen Stirnhorn, welches als Mittel gegen Gifte, Epilepsie und Magenkrämpfe zu Pulver zermahlen wird oder woraus Becher gefertigt werden. Seinem Bericht nach ist es ungewöhnlich schnell, weil es starke Sprunggelenke besitzt und kann nur gefangen werden, wenn es Junge hat. Das Sprungbein ist würfelförmig, zinnoberrot und schwer wie Blei. Er erwähnt ausdrücklich Indien als Heimatland dieses Tieres das auf der Stirn ein Horn trägt. Dieses Horn ist etwa eineinhalb Fuß lang, an der Basis weiß, in der Mitte schwarz und an der Spitze purpurrot (BEER, 1972; LAVERS, 2009; RANKE *et al.*, 1981).

Ktesias gibt jedoch in seiner Schrift an, das Tier nie wirklich gesehen zu haben, da er selbst nie in Indien war. Er hat lediglich Berichte darüber gelesen und Geschichten davon gehört. Basierend auf diesen, hat er eine Beschreibung des Tieres angefertigt. Das Nashorn war in Europa zu dieser Zeit noch unbekannt und vermutlich auch ihm. BERG (1933) vermutet das Indische Panzernashorn als Vorbild für Ktesias Beschreibung. Die Schilderung des gerundeten Pferderumpfes, des Schwanzes und der Elefantenfüße passen gut zur Beschreibung des Indischen Panzernashornes (BERG, 1933). Die weiße Färbung von Ktesias Einhorn versucht ABEL (1939) durch den weiß erscheinenden, getrockneten Schlamm zu erklären, der das Nashorn bedeckt wenn es aus der Suhle kommt (ABEL, 1939).

Ktesias hat wahrscheinlich mit dem Einhorn unwissentlich das Indische Panzernashorn beschrieben oder zumindest Teile davon. Viele Details, wie beispielsweise die Färbung des Hornes, passen jedoch nicht zu der Beschreibung des Panzernashornes (BEER, 1972; EINHORN, 1972; LAVERS, 2009; THUJA, 1988). Laut LAVERS (2009) beschreibt Ktesias vielmehr eine Chimäre, also ein Mischwesen, bestehend aus der Tschiru-Antilope (*Pantholops hodgsonii*), dem Kiang oder Tibet-Wildesel (*Equus kiang*) und dem wilden Yak (*Bos mutus*). Lediglich die medizinische Wirkung des Hornes soll seiner Meinung nach vom Rhinoceros stammen (LAVERS, 2009).



Abbildung 1: Sprungbein (*Talus*) eines Indischen Panzernashornes, Ansicht anterior (a), eines Rindes, Ansicht anterior (b) und eines Ziegenartigen, Ansicht anterior (c); Skala: 10 cm

Auch Ktesias Beschreibung des Sprungbeins, wissenschaftlich Talus genannt, trifft eher nicht auf die des Indischen Panzernashornes zu (LAVERS, 2009). Wenn man sich die Tali von einem Indischen Panzernashorn (*Rhinoceros unicornis*), einem Vertreter der Rinder (*Bovini*) und einem Vertreter der Ziegenartigen (*Caprini*) im Vergleich ansieht (Abb. 1.) lässt sich deutlich erkennen, dass jenes vom Nashorn nicht die klassisch würfelige Form aufweist. Das mag daran liegen, dass der Talus von Paarhufern (*Artiodactyla*) wie der eines Rindes oder eines Ziegenartigen zwei Gelenksrollen, jeweils eine oben und eine unten besitzt (SALOMON, 2004). Wodurch sich eine relativ quadratische Form ergibt und sich damit besser würfeln lässt. Die rotbraune Färbung des Talus vom Indischen Panzernashorn (a) lässt sich wahrscheinlich auf die Ausfällung von Eisenoxid zurückführen. Dieser Talus stammt von einer Fundstelle aus dem heutigen Iran, dessen Boden wahrscheinlich einen hohen Sandanteil aufweist. Sandige Böden können das Niederschlagswasser nur unzureichend speichern und so sickert es durch den gut durchlüfteten Boden. Im dort vorherrschenden heißen und trockenen Klima wird im Boden vorhandenes Eisen durch die Verwitterung zu Eisenoxid ausgefällt, das sich auch in dem fossilen Sprungbein abgelagert wird. So könnte auch die rote Färbung von Ktesias Sprungbein zustande gekommen sein. Das Gewicht des Sprungbeines beschreibt Ktesias als schwer wie Blei, womit er möglicherweise richtig lag. Denn fossile Knochen können je nach Sediment in dem sie vorkommen, schwerer werden durch Einlagerungen von Stoffen, wie beispielsweise Eisenoxid (HAUKE, 2011). Laut LAVERS (2009) handelte es sich bei dem von Ktesias beschriebenen Sprungbein wahrscheinlich um jenes von einem Yak (*Bos mutus*) (LAVERS, 2009).

2.2.1.2. Ptolemäus II.

Der ägyptische König Ptolemäus II. (308 – 246 vor Christus) ließ für seine Bibliothek in Alexandria die ursprünglich hebräische Bibel ins Griechische übersetzen. Dafür beauftragte er den Hohepriester Eleazar aus Jerusalem, der sich zweiundsiebzig jüdische Gelehrte dafür holte. Dabei entstand die sogenannte „Septuaginta“, die auch „Übersetzung der Siebzig“ bedeutet. Sie ist die erste Übersetzung der hebräischen Bibel in das Altgriechische, die angeblich nach zweiundsiebzig Tagen fertig gewesen sein soll. In Wirklichkeit ist die Septuaginta das Ergebnis jahrzehntelanger, wenn nicht sogar jahrhunderterlanger Arbeit unzähliger, beteiligter Personen. Doch alle Übersetzer standen vor dem gleichen Problem, jeder musste das hebräische Wort „re-em“ in das Griechische übersetzen, nur wusste keiner der Gelehrten was ein solches ist. Unabhängig voneinander entschieden sich alle dafür, dass „re-em“ mit dem griechischen Wort „monokeros“ zu übersetzen, was so viel heißt wie Einhorn. So wurde das „re-em“ der alten Hebräer zum „monokeros“ in der griechischen Bibel und schließlich zum „unicornus“ in der lateinischen Bibel. Die Gelehrten hätten das „re-em“ auch mit „Auerochse“ oder „Wildstier“ übersetzen können. Tiere die tatsächlich existierten. Der Text jedoch schrieb sinngemäß vor, dass es sich um ein großes, gehörntes, als Haustier ungeeignetes Tier handeln musste, das die Macht, die Herrlichkeit und die Kraft des Herrn symbolisierte. Ein gewöhnlicher Stier kam daher nicht in Frage. Laut LAVERS (2009) ist es also möglich, dass die Gelehrten sich von Ktesias` Esel inspirieren ließen und so das Einhorn in das wohl einflussreichste Buch der Menschheitsgeschichte brachten (BEER, 1972; LAVERS, 2009; THUJA, 1988).

2.2.1.3. Megasthenes

Auch Megasthenes (350 – 290 vor Christus) ein griechischer Geograph und Geschichtsschreiber, berichtete etwa 300 vor Christus von einem „monokeros“ (griechisch für Einhorn). Megasthenes war selbst nach Indien gereist und hat aufgrund seiner Beobachtungen eine Schrift verfasst. In dieser berichtet er, dass die Einheimischen das Tier „kartazoon“ nennen und beschreibt es als ein Tier mit „*der Größe eines Pferdes, dem Kopf eines Hirsches, den Füßen eines Elefanten und dem Schwanz eines Schweines, dass zwischen den Augen ein scharfes, schwarzes und gewundenes Horn trägt*“ (...). Das von Megasthenes

sogenannte „monokeros“, besitzt eine laute, misstönende Stimme, streift gerne alleine umher und kann angeblich nur zur Brunftzeit getötet werden (RANKE et al., 1981). Das „monokeros“ lebt seinen Angaben nach in den unwegsamen Bergen Indiens, ist ungesellig und wild. Es ist friedlich zu anderen Tieren, zu seinen Artgenossen jedoch aggressiv. Manchmal so sehr, dass blutige Kämpfe mit dem Tod des Schwächeren daraus folgen (BEER, 1972). Megasthenes beschreibt zweifellos die Gestalt und das Verhalten des Panzernashornes nur die Beschreibung des Kopfes stimmt nicht damit überein (REICHHOLF, 2012). Wissenschaftler wie ABEL (1933), BEER (1972) und EINHORN (1976) glaubten auch, dass mit der Beschreibung von Megasthenes das Indische Panzernashorn gemeint war.

Sowohl Ktesias als auch Megasthenes beschreiben beide bereits die Wirkung des Hornes, als ein Wundermittel, das Wasser entgiften und Schlangenbisse heilen kann. Diese Berichte gelten als wichtigste Quellen des Einhorns für spätere Schriftsteller und Wissenschaftler bis weit ins Mittelalter (BEER, 1972). Etwa zur selben Zeit brachte Alexander der Große mit seinem Indienfeldzug 326 vor Christus ebenfalls das Wissen um die Existenz des Indischen Panzernashorns mit nach Europa (REICHHOLF, 2012).

2.2.1.4. *Plinius der Ältere*

Etwa drei Jahrhunderte später erwähnte der römische Gelehrte Plinius der Ältere (23 – 79 nach Christus) in seiner Enzyklopädie „*Naturalis historia*“ ebenfalls ein Tier mit nur einem Horn, das aus Indien stammt. Das von ihm definierte Einhorn hat den Rumpf eines Pferdes, den Kopf eines Hirsches, die Füße eines Elefanten und den Schwanz eines Ebers. Laut seiner Beschreibung besitzt das Tier auch eine laute, misstönende Stimme, ein schwarzes Horn auf der Stirn und lässt sich angeblich nicht lebendig fangen. LAVERS (2009) schreibt, dass es sich bei diesem Tier um eine Mischung aus dem „indischen Esel“ und dem Indischen Panzernashorn handeln könnte (BEER, 1972; LAVERS, 2009).

Es folgten zahlreiche diverse Beschreibungen des Einhorns, wie die von dem bekannten römischen Feldherren Gaius Julius Cäsar (100-44 vor Christus) oder des römischen Gelehrten Claudius Aelianus (170-235 nach Christus). Sie beschreiben aber vielmehr ein Einhorn das andere Tierarten zum Vorbild hat (THUJA, 1988).

2.2.1.5. Claudius Aelinus

Claudius Aelinus oder kurz Aelian genannt (170 – 235 nach Christus) war ein italienischer Sophist und Rhetoriker. Neben anderen Werken verfasste er auch die Schrift „*De natura animalum*“, ein Tierbuch in dem er basierend auf dem Bericht von Ktesias über das Einhorn berichtet. Er beschreibt es als „indisches Cartazonus“ das Füße wie ein Elefant und den Schwanz eines Ebers hat. Ebenso eine misstönende Stimme besitzt, gerne alleine auf einsamen Weideplätzen grast und sich nur zur Paarungszeit den weiblichen Tieren zuwendet. Nach der Paarungszeit kehrt das Männchen wieder zu seiner Ungeselligkeit zurück. Das spitz zulaufende Horn des Tieres das Aelian beschreibt ist schwarz mit wulstigen Ringen. Er meint mit seinem Einhorn wahrscheinlich die Tschiru-Antilope (*Pantholops hodgsonii*), ein Vertreter der Gattung *Pantholops*. Im Gegensatz zu Ktesias sind ihm Nashörner jedoch bekannt, denn die wurden zu seiner Zeit zum Kampf in der Arena eingesetzt. Zudem schreibt er nichts über die medizinische Wirkung des Hornes. Die Schilderung vom Einhorn hat sich von Ktesias bis zu Aelian weiterentwickelt, dennoch wurde in den fast 600 Jahren zwischen den beiden Gelehrten nichts Unnatürliches dazu gedichtet. Alle Beschreibungen beziehen sich sehr wahrscheinlich auf reale Tiere, die wie bei Ktesias auch gerne vermischt wurden (BEER, 1972; LAVERS, 2009).

2.2.1.6. Hieronymus

Der Theologe und später geheiligte Hieronymus (347 – 420 nach Christus) hat im Auftrag von Papst Damasus I. begonnen die Septuaginta in das Lateinische zu übersetzen. Das Resultat aus dieser jahrelangen Arbeit war die Vulgata, jene Bibelfassung die seit dem 7. Jahrhundert in der lateinischen Kirche gebräuchlich ist (DBG, 2015). Hieronymus benutzte die zwei unterschiedlichen Wörter „monoceros“, das Einhorn und „rhinoceros“, das indische Nashorn in seiner Übersetzung synonym und mag somit auch zur Verwirrung über das Einhorn beigetragen haben. Dies lässt vermuten, dass er keine genauere Vorstellung vom Erscheinungsbild des Einhorns hatte. Durch das Auftreten des Rhinoceros in der Vulgata wurden seine Identität und die des „re-em“ zur gängigen Vorstellung im Christentum des Mittelalters (BEER, 1972; LAVERS, 2009; THUJA, 1988).

2.2.1.7. Physiologus

Der Physiologus ist ein Buch der Naturlehre, das in griechischer Sprache Pflanzen, Tiere und Steine beschreibt. Es stammt aus der frühchristlichen Zeit um das 2. Jahrhundert und wurde von einem anonymen bibelkundigen Gewährsmann verfasst. Dieses naturkundliche Bestiarium versteht die Natur als freie Schöpfung Gottes und beschreibt neben den Tieren auch Mischwesen, wie das Einhorn. Der Physiologus ist im Stile eines Vortrages verfasst und mit christlich theologisierenden und moralisierenden Kommentaren versehen. Das Einhorn wird als ein Mischwesen beschrieben, das mutig ist und einem Böckchen mit einem Horn auf der Stirn ähnelt. Das Wesen gleicht der Sanftheit eines Lammes und der Kraft eines Nashorns. Es ist stärker als alle Jäger und lässt sich nur von Jungfrauen zähmen (BEER, 1972; Zucker, 2012). Wenn man eine Jungfrau in den Wald führt, dorthin wo sich das Einhorn versteckt hält, legt sich das Einhorn sobald es die Jungfrau erblickt in ihren Schoß, drängt nahe zu ihr hin und lässt sich so von ihr fangen. Diese ursprüngliche Geschichte aus dem Physiologus wurde im Laufe der Jahrhunderte immer mehr umgeformt um dem christlichen Zweck zu dienen, so hielt sie Einzug in die Kunst- und Kulturgeschichte des Mittelalters (LAVERS, 2009). Aufgrund der Berichte des Physiologus über das Einhorn wurde dieses zum Gegenstand der klassischen Literatur des Mittelalters, denn bis ins 15. Jahrhundert war der Physiologus *das* naturkundliche Standardwerk (ABEL, 1939; THUJA, 1988).

2.2.2. Mittelalter

Die Reiseberichte und Beschreibungen der antiken Schriftsteller und Gelehrten, sowie die Übernahme des Einhornes in die Bibel, haben den Glauben an das Einhorn bis in das Spätmittelalter hinein geprägt. Vor allem Aelian wird als Vermittler der spätrömischen Zeit und dem frühen Mittelalter angesehen. Seine Berichte und die von Plinius mögen Vorbild gewesen sein für die frühmittelalterlichen Theologen, die Kirchenväter, die das Einhorn durch seine Übernahme in die lateinische Bibel in das Mittelalter brachten. Die Kirchenväter der frühchristlichen Zeit, haben die unklaren Vorstellungen des Hieronymus übernommen und bei der Beschreibung des Einhorns, das Horn auf der Nase sitzend beschrieben. BEER

(1972) meint, dass Menschen zu der damaligen Zeit nur selten ein Nashorn zu Gesicht bekamen und dieses somit das Bild des Einhorns nicht beeinflussen konnte.

Durch die zahlreichen Schriften der Kirchenväter, gelang das Einhorn, als Sinnbild des göttlichen Opfers, in den ersten Jahrhunderten nach Christus' Geburt in die katholische Kirche und somit auch in den Volksglauben. Im Neuen Testament stand das Einhorn als Chiffre für Jesus Christus selbst, ebenso wie für die Feinde der Kirche. Man sah im Einhorn gleichzeitig auch den Teufel und den Tod. Die drei Quellen, der Physiologus, die Bibel und die antiken Schriftsteller haben sich verwoben und somit den Mythos um das Einhorn immer mehr wachsen lassen (BEER, 1972; THUJA, 1988, LAVERS, 2009).

Auch im Mittelalter berichteten weitgereiste Männer über das Einhorn, wie beispielsweise Marco Polo.

2.2.2.1. Marco Polo

Der venezianische Händler Marco Polo (1254- 1324) ist bekannt für seine Reise nach China und die zahlreichen Reiseberichte die daraus resultierten. Auch er berichtet davon ein Einhorn gesehen zu haben und beschreibt dieses als ein garstiges Tier, mit plumpem Körper, das seinen schweineähnlichen Kopf stets in Bodennähe trägt, ein schwarzes Horn auf der Nase hat und sich gerne im Schlamm aufhält. Ein Tier das nicht annähernd der Vorstellung entspricht, die man im Europa seiner Zeit von dem Einhorn hatte.

„Ich sage nur das eine: Dieses Geschöpf ist genau das Gegenteil von dem, was wir uns unter dem Einhorn vorstellen.“ (Marco Polo)

Mit ziemlicher Wahrscheinlichkeit beschreibt auch er die Gestalt eines Nashornes (THUJA, 1988).

Im 14. Jahrhundert brachten die Rückkehrer aus ihren Kreuzzügen neben Wunden, auch Geschichten über das Einhorn mit. Neben dem Physiologus wurde durch Reiseschriftsteller wie Johannes Witte de Hesse oder Hans Schiltberger die über das Einhorn berichteten, es selber aber nie zu Gesicht bekamen, der Mythos um das Einhorn auch im Mittelalter aufrecht erhalten (vgl. THUJA, 1988).

Im Vergleich zu Drachen-, Lindwürmern- und Riesen-Sagen hatten das Einhorn und sein Mythos im deutschsprachigen Raum eine eher untergeordnete Rolle gespielt. Obwohl der

Einhorn-Mythos regional Eingang in den Volksglauben gefunden hat, beschäftigte er eher die Schicht der Gelehrten als das gemeine Volk (ABEL, 1939).

2.3. Das Panzernashorn in Europa

Im Jahre 1515, kam erstmals wissentlich seit Untergang des römischen Reiches (8. Jahrhundert vor Christus – 7. Jahrhundert nach Christus) wieder ein Panzernashorn nach Europa (REICHHOLF, 2012).

Dieses Panzernashorn gelang auf dem Seeweg von Indien nach Lissabon, wo es am 20. Mai 1515 ankam. Es war ein Geschenk eines indischen Sultans an den

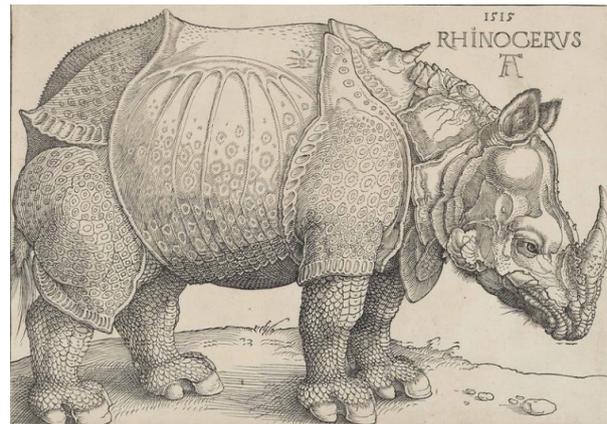


Abbildung 2: Albrecht Dürers berühmter Holzschnitt eines Indischen Panzernashorns, Foto von Christie's

portugiesischen König Manuel I. (1469-1521). Die Portugiesen besaßen zu der damaligen Zeit die Vorherrschaft der Handelsbeziehungen im Indischen Ozean und im Arabischen Meer. Das gepanzerte und sehr starke Nashorn erinnerte mit seinem spitzen Horn auf der Nase an mittelalterliche Stichwaffen und sollte wohl die Stärke der Handelsbeziehungen symbolisieren. Als Kampfmaschine sollte das Tier am Hof des Königs Manuel I. getestet werden. Gemeinsam mit einem Elefanten wurde es in der höfischen Menagerie eingesperrt. Nur zwei Wochen später sollte sich das Nashorn dem Elefanten im Zweikampf stellen, denn laut Plinius des Älteren waren Elefanten und Nashörner Todfeinde. Dies galt es zu überprüfen, doch der noch sehr junge Elefant lief davon ohne sich dem Kampf zu stellen. Dieser Vorfall hatte dem ohnehin schon vom Mythos verklärten Rhinoceros noch mehr Ansehen eingebracht. König Manuel I. wollte das Nashorn dem damaligen Papst Leo X. schenken um sich das Wohlwollen der kirchlichen Macht zu sichern. Das transportierende Segelschiff geriet auf dem Weg nach Rom im Mittelmeer jedoch in einen Wintersturm und kenterte. Bei diesem Unfall ertrank das Nashorn weil es mit Ketten an das Deck gefesselt war. Das tote Nashorn wurde an der südfranzösischen Küste, bei Nizza an Land gespült und dort gefunden. Erkannt hat man es an seinem Lederhalbsand. Dem Tier wurde die Haut abgezogen und diese zurück nach Lissabon geschickt, wo sie ausgestopft und präpariert

wurde. In Lissabon wurde das Tierpräparat von dem Kaufmann Valentin Fernandes gesehen, was ihn dazu veranlasste einem Geschäftsfreund in Nürnberg darüber zu berichten (REICHHOLF, 2012). Dieser Brief und eine Skizze des Tieres, dessen Absender unbekannt ist, gelangten in die Hände von Albrecht Dürer, der daraus den europaweit bekanntesten Holzschnitt eines Indischen Nashorns anfertigte (Clarke, 1986). Albrecht Dürer selbst hat das Indische Nashorn nie gesehen und dennoch fertigte er eine sehr genaue, wenn auch anatomisch nicht korrekte Darstellung des Nashornes an. Die Panzerung der Haut hatte Dürer mittelalterlichen Rittern nachgeahmt und auch das nach vorne gerichtete Horn am Vorderrücken ist eine Erfindung Dürers selbst. Dürers Bild wurde zwei Jahrhunderte lang immer wieder kopiert und ist auch dafür verantwortlich, dass das Indische Nashorn den deutschen Namen Panzernashorn erhielt (REICHHOLF, 2012). In der Zeit zwischen 1515-1799 erreichten nur acht Panzernashörner Europa lebend. Darunter ein weiteres, bekanntes mit dem Namen Clara. Es wurde 1741 von dem holländischen Kapitän Douwe Mout van der Meer aus Indien nach Rotterdam mitgebracht. Das Nashorn wurde von Van der Meer zur Schau gestellt. Er reiste damit durch Europa bis es 1758 mit 21 Jahren in London verstarb (GRIGSON, 2015; REICHHOLF, 2012).

Nun war das echte Einhorn, das Indische Panzernashorn, nach Europa gereist und konnte von den Menschen bestaunt werden. War das das Ende des Einhorn-Mythos? Dieser Frage und welche medizinische Wirkung dem Horn des Einhornes zugeschrieben wurde, werde ich im nächsten Kapitel nach gehen.

3. Medizinische Wirkung und Handel des Hornes

Das Indische Panzernashorn hatte einen indirekten Einfluss auf die Bildung der europäischen Vorstellungen vom Einhorn gehabt. Es mag den Eindruck erwecken, dass das klassische Einhorn nur in den Überlieferungen und der Fantasie existiert hätte, doch in der Volksmedizin des späteren Mittelalters wurden die Hörner vom Einhorn tatsächlich für pharmazeutische Zwecke gebraucht (BEER, 1972; VAVRA und THENIUS, 1996).

Im folgenden Kapitel wird geklärt, welche Bedeutung dem Horn des Einhornes in der Volksmedizin des Mittelalters beigemessen wurde und welche medizinische Wirkung das Horn des Indischen Panzernashornes tatsächlich hat.

3.1. Das Horn im Mittelalter

Der Volksglaube des mittelalterlichen Europas besagt, dass vergifteter Wein aus einem Einhornbecher getrunken ohne Wirkung bleibt und Besteck mit Einhorngriffen zu schwitzen beginnt wenn es mit vergifteten Speisen in Kontakt kommt (BEER, 1972). Im Vergleich zum Horn der Hornträger (*Bovidae*), ist das des Panzernashorns verhältnismäßig weich und lässt sich daher gut aushöhlen, weshalb es im Mittelalter für Trinkgefäße und Dolchscheiden verwendet wurde (REICHHOLF, 2012). Vor allem die entgiftende Wirkung des Horns war im Mittelalter von großer Bedeutung. So war es vor allem für die reicheren Leute, kirchlichen Oberhaupter und Adligen an den Herrscherhöfen ein kostbarer Besitz und ein beliebter Tafelschmuck (BEER, 1972). Das pulverisierte Horn wurde als Mittel zum Binden gegen Gift von weltlichen und kirchlichen Herrschern des Mittelalters geschätzt (REICHHOLF, 2012). Der Glaube an die Kraft des Hornes gegen tödliche Gifte, geht auf den ersten Bericht über das Einhorn von Ktesias aus der Antike zurück (Einhorn, 1972). Neben der entgiftenden Wirkung wurde das Horn auch gegen Epilepsie eingesetzt und in Form von Pulver in Salben oder Tränken gegen Bisse und Stiche, sowie gegen Fieber, Nasenbluten, Pest, Leibschmerzen, Geschlechtskrankheiten und Kinderkrankheiten verwendet (BEER, 1972; THUJA, 1988; VAVRA und THENIUS, 1996). Im Spätmittelalter wurde das Horn als Allheilmittel auch gegen Durchfall, Übersäuerung, Ruhr und andere Krankheiten gebraucht (VALENTINI, 1704).

3.1.1. Hildegard von Bingen

Im 12. Jahrhundert beschreibt die Äbtissin Hildegard von Bingen (1098-1179) in ihrem naturheilkundigen Werk *Physica* die medizinischen Eigenschaften des Einhorn-Horns. Im Gegensatz zu späteren Beschreibungen misst sie dem Horn keine heilende Bedeutung bei. Vielmehr betont sie die medizinische Wirkung der Haut, der Leber und der Hufe in ihren Rezepten. Zerkleinerte Einhornleber mit Schmalz und Eigelb zu einer Salbe vermischt, soll bei einer Lepraerkrankung Heilung bringen. Außer der Kranke ist dem Tod geweiht oder Gott will ihm keine Heilung schenken. Nach Hildegard von Bingen bringe die Leber des Einhorns eine heilkräftige Hitze in den Körper. Ein Gürtel aus Einhornfell soll den Träger vor Pest und Fieber bewahren, Schuhe aus Einhornleder sollen Gelenke und Beine gesund halten und auch vor Seuchen schützen. Wenn man den Huf eines Einhorns unter den Teller oder Becher legt, dann soll dieser anzeigen ob die Speise oder das Getränk vergiftet ist. Denn bei einer Kontamination mit Gift würden kalte Nahrungsmittel zu dampfen und bereits warme zu wallen beginnen (BEER, 1972; LAVERS, 2009).

Zu Beginn des 13. Jahrhunderts sind wahrscheinlich die ersten Einhorn-Hörner ins westliche Europa importiert worden, was einen Wandel in der Einhorn-Medizin mit sich brachte. In der Zeit vom 12. bis zum 17. Jahrhundert war der Glaube an die heilsame Kraft des Hornes in Europa weit verbreitet. (ABEL, 1939; THUJA, 1989).

3.1.2. Conrad Gesner

Der Schweizer Arzt und Naturforscher Conrad Gesner (1516-1565) schreibt in seinem Werk *Historia animalum* über die Kraft des Einhorn-Hornes, welches an der Spitze heilsamer sei als an der Basis, dass es gegen Stiche, Epilepsie, pestilenzisches Fieber, wütige Hundebisse und Würmer im Leib dienlich und gesund sei. Außerdem soll man beim Kauf darauf achten, möglichst große Stücke auszuwählen um die Gefahr zu mindern betrogen zu werden. Laut Gesner sei die Hornsubstanz des echten Einhorns gut gegen alle Gifte. Seiner Schrift nach kommt das echte Einhorn von den Meeresinseln, vermutlich meint er damit das „*Unicornu falsum*“, also den Narwahlzahn. Nicht nur die Anwendung des Einhornes in der Medizin hat sich im Laufe der Jahrhunderte gewandelt, auch die Form des Hornes in Kunst und Literatur.

So wurde es ab dem 16. Jahrhundert häufig lang, gedreht, gewunden oder geriffelt dargestellt. Diese Form hat sich etabliert und ist die heutige, klassische Darstellung des Hornes vom Einhorn (BEER, 1972; THUJA, 1989).

Im späten 16. Jahrhundert und Anfang des 17. Jahrhunderts als die Nachfrage nach dem echten Horn, also eigentlich des Indischen Panzernashorns, aufgrund seiner entgiftenden Wirkung steigt, Nashörner aber nicht leicht zu bekommen waren, wurde nach Alternativen gesucht. Um den Bedarf an Horn zu decken suchte man Ersatz für das in den Apotheken angebotene „*Unicornu verum*“ und das „*Unicornu fossile*“. Deshalb wurde der mittelalterliche Markt mit dem „*Unicornu falsum*“, den gedrehten Stoßzähnen des nordischen Narwales (*Monodon monoceros*) geflutet (BEER, 1972; REICHHOLF, 2012; THUJA, 1989). Das Einhorn-Pulver wurde zunehmend auch an die einfachen Leute verkauft, in dem angebotenen Pulver war jedoch oft kein echtes Horn mehr enthalten. So wurden aus den Knochen, den Hörnern und den Hufen von Haustieren, aber auch von Wildtieren, sowie aus den Überresten von toten Tieren und auch aus Gesteinen Surrogate hergestellt und als Einhorn-Pulver vermarktet. Obwohl in den gehobenen Bildungsschichten und in Ärztekreisen dieser Betrug teilweise bekannt war, wurde derartiges Pulver von den Händlern weiterhin verkauft und von den Ärzten verschrieben. Aufgrund der Rarität des echten Einhorn-Hornes gehörte es im Spätmittelalter und der Renaissance zu den kostbarsten Wertgegenständen in Europa. Gegen Ende des 17. Jahrhunderts standen die Aristokraten und kirchlichen Oberhaupter der alexipharmischen Schutzfunktion skeptisch gegenüber und viele glaubten nicht mehr an seine Wirkung. Dennoch wurde das Horn des Einhorns in pulverisierter Form weiter als Gegengift benutzt, möglicherweise weil sich der Adel an die Tradition des Gebrauches gebunden fühlte oder auch weil der Glaube an seine Wirkung in den weniger gebildeten, unteren Gesellschaftsschichten weiterhin bestand (LAVERS, 2009).

3.1.3. Michael Bernhard Valentini

Anfang des 18. Jahrhunderts beschreibt der Arzt und Naturforscher Michael Bernhard Valentini die medizinische Wirkung des echten Einhorns, also des „*Unicornu verum*“ oder des „*Unicornu fossile*“, als adstringierend und schweißtreibend, weshalb es bei hitzigen Fiebern eingesetzt werden kann. Auch bei Durchfall sei es ein probates Mittel, da es alle

„übernächliche Säure im Leib versüßet und Bauch-Flüsse stopffet“ (VALENTINI, 1704, p. 483) zudem helfe es auch gegen die rote Ruhr (ABEL, 1939).

Während das echte Einhorn im 18. Jahrhundert noch als medizinisch wirksam gegolten hat, war das „*Unicornu falsum*“ medizinisch nicht mehr anerkannt und wurde kaum mehr eingesetzt. Unter den Naturforschern gab es auch große Zweifel ob das „*Unicornu fossile*“, das von eiszeitlichen Mammutstoßzähnen oder Eckzähnen von Höhlenbären beziehungsweise aus der Mischung beider stammt, überhaupt mit diesem gleichzusetzen war. Wissenschaftlern zu jener Zeit, wie dem Arzt und Naturforscher Michael Bernhard Valentini (1657-1729) oder dem Arzt Franz Ernst Brückmann (1697-1753) war bereits bekannt, dass es sich bei dem „*Unicornu fossile*“ nicht um das Einhorn, sondern um Ablagerungen fossiler Knochen und Zähne von Säugetieren handeln musste (ABEL, 1939).

3.1.4. Georges Cuvier

Das 18. Jahrhundert war das Jahrhundert der Aufklärung. Wissenschaftler begannen die Glaubwürdigkeit der Bibel und der Religionen in Frage zu stellen und versuchten die Natur mitsamt ihrer Erscheinungen wissenschaftlich und rational zu erklären. So auch der französische Naturforscher Georges Cuvier (1769-1832), der sich mit rezenten und fossilen Tierarten beschäftigte und als wissenschaftlicher Begründer der Paläontologie gilt. Er war der Meinung, dass Einhörner nicht existieren könnten, mit der Begründung ein Horn könne nicht auf der Naht eines zweiteiligen Stirnbeins wachsen, das wäre anatomisch nicht möglich. Heutzutage weiß man um die Existenz von unpaaren Knochenzapfen im Stirnbereich bei Paarhufern. Mit seiner These und seinem Skeptizismus fand er in den akademischen Kreisen Europas des späten 18. Jahrhunderts viele Befürworter. Cuvier war jedoch diplomatisch und vorsichtig mit seiner Behauptung und schloss es auch nicht aus, dass es ein derartiges Wesen geben konnte. Waren doch zu seiner Zeit noch viele Gegenden der Erde unentdeckt und unerforscht und man wollte den Mythos um das Einhorn nicht so einfach aufgeben (LAVERS, 2009; THUJA, 1988).

Bis Anfang des 19. Jahrhunderts hat es gedauert, ehe nicht mehr nach dem Einhorn gegraben wurde und in Europa die Nachfrage nach dem Einhorn ob echtes oder gegrabenes versiegte (ABEL, 1939).

3.2. Die medizinische Wirkung des Hornes

Durch den jahrhundertelangen Ruf der medizinischen Wirksamkeit des Hornes von Nashörnern ist es besonders schwer den Glauben und die Nachfrage an dem Produkt zu bekämpfen. Trotz der Verfügbarkeit von synthetischen, medizinischen Präparaten, wie Acetylsalicylsäure (ASS), Ibuprofen und Paracetamol, glauben auch heute noch viele Menschen vor allem im asiatischen Raum an seine Wirkung (ELLIS, 2009). Obwohl der Handel mit Nashornprodukten seit über 20 Jahren verboten ist und aufgrund des immer noch währenden Glaubens an die Wirksamkeit und der Verwendung des Hornes in der traditionellen chinesischen Medizin (TCM), möchte ich in diesem Kapitel näher auf die Bestandteile und medizinische Untersuchungen über die Wirksamkeit des Hornes eingehen.

3.2.1. Das Nashorn in der traditionellen chinesischen Medizin (TCM)

Nashorn-Horn findet seit tausenden von Jahren Anwendung in der traditionellen chinesischen Medizin (TCM) die ihre Wurzeln in China hat. Die erste Aufzeichnung über das Horn als Arznei geht zurück auf 200 vor Christus (MARTIN und MARTIN, 1982). Von China aus hat sich diese Praktik zunächst im Ostasiatischen Raum in Japan, Korea und Vietnam verbreitet und wurde im Laufe der Zeit durch andere Kulturen modifiziert (NOWELL, 2012).

In der traditionellen chinesischen Medizin (TCM) glaubt man an die Wirkung des Nashorn-Hornes, welches als fiebersenkendes und entgiftendes Mittel eingesetzt wird. Zudem wird es bei starken Kopfschmerzen, Masern, Krämpfen, Epilepsie und Schlaganfällen verwendet (MILLIKEN und SHAW, 2012). Traditionellerweise wird das Horn immer pulverisiert und meistens in roher Form oral eingenommen. Dazu wird es in Wasser eingerührt, wobei eine Emulsion entsteht. Es kann aber auch gemeinsam mit Kräutern zu einem Sud oder zu Pillen verarbeitet werden (BUT *et al.*, 1988). Generell wird das Hornpulver in der TCM nicht alleine verwendet, sondern mit anderen medizinischen Wirkstoffen kombiniert. Die TCM besagt, dass das Horn des Nashorns einen Blut kühlenden Effekt aufweist, fiebersenkend, giftbindend, schleimlösend, krampflösend und angstlösend wirkt. Außerdem soll das Hornpulver mit Wasser vermengt, in Form einer Paste, bei diversen Blutungen helfen (READ, 1931; ZHOU *et al.*, 2003; PATTON, 2011). Ursprünglich wurden in der TCM nicht nur das

Horn, sondern fast alle Teile des Nashornes verwendet. So wurden seit jeher das Horn unter anderem zur Linderung von Fieber, das Leder zur Behandlung von Wunden durch Schlangenbisse, die Knochen bei Knochenerkrankungen und das Blut bei Menstruationsbeschwerden eingesetzt. Ein alkoholischer Auszug aus getrocknetem Nashornhorn soll chronische Gelenkschmerzen lindern und auch Gallensteine sollen bei Wassereinlagerungen helfen. Geschätzt werden insbesondere die Hörner von asiatischen Nashörnern, weil viele Menschen glauben dass sie mehr Wirkkraft besitzen als ihre afrikanischen Artgenossen. Grund dafür soll die Größe der asiatischen Nashörner sein, da sie kleiner sind sollen die Wirkstoffe im Horn konzentrierter sein. Aber möglicherweise auch weil die Population asiatischer Nashörner viel geringer ist (NOWELL et al., 1992; MILLIKEN und SHAW, 2012; STILL, 2003). Obwohl es in der klassischen TCM nicht geschrieben steht, wird das Horn in China und Vietnam heutzutage als Mittel gegen Krebs beworben. Aufgrund seiner entgiftenden Wirkung wird das Hornpulver in Form eines Getränkes auch zur Reinigung gegen die Erscheinungen nach einem Überkonsum von Alkohol eingesetzt. Dies ist keine klassisch traditionelle Anwendungsweise, sondern eher eine moderne Erscheinung und vor allem in Vietnam populär. Auch der Einsatz von Horn als Aphrodisiakum in der TCM ist eine relativ neue Erscheinung und basiert auf einem Mythos aus Indien, der die Nachfrage nach dem Horn steigern sollte und der durch die westlichen Medien populär wurde (DINERSTEIN, 2003; MARTIN und MARTIN, 1982; MILLIKEN und SHAW, 2012).

3.2.2. Zusammensetzung des Hornes

Chemisch betrachtet besteht das Horn eines Nashorns aus Keratin, Aminosäuren, Guanidin-Derivate, Sterine, Amine, sauren Peptiden, sowie zucker- und phosphorhaltigen Substanzen. Zudem enthält es Mengenelemente wie Calcium und Magnesium, als auch Spurenelemente wie Eisen und Zink (INGAKI und OIDA, 1970; CHANG und BUT, 1987). Der Hauptbestandteil des Hornes besteht aus Keratin, das von den Verdauungsenzymen des Menschen nicht aufgespalten werden kann und deshalb unverdaut durch den Magen-Darmtrakt gelangt. Pulverisiertes Nashorn-Horn, hat jedoch eine ähnliche Wirkung wie Aktivkohlepulver. Das Keratin bindet Stoffe durch das physikalische Prinzip der Adsorption (REICHHOLF, 2012). Worauf möglicherweise auch die Annahme beruht, dass es entgiftend wirkt.

Chemische Analysen haben ergeben, dass Nashorn Horn Monoethanolamin, auch 2-Aminoethanol genannt, enthält. Ein potentieller pharmakologisch aktiver Wirkstoff, dieses primäre Amin findet auch in der klassischen Medizin als Sklerosierungsmittel bei Ösophagusvarizen (Krampfadern in der Speiseröhre) Verwendung (PATTON, 2011). Daneben haben Analysen von WANG *et al.* (2007) ergeben, dass das Horn von Nashorn, Saiga-Antilope und anderen Säugetieren die Stoffe Taurin, Cholesterol und Hexylamin (ein primäres Amin) enthalten. Aufgrund dieser Untersuchung sei Taurin neben anderen Substanzen, einer der aktiven pharmakologischen Wirkstoffe im Horn (WANG *et al.*, 2007).

3.2.3. Fiebersenkende Wirkung des Hornes

Laut einer Studie von BUT *et al.* weist das Nashorn-Horn eine fiebersenkende Wirkung auf. Aber auch das Hornmehl von Wasserbüffeln (*Bubalus bubalis*), Saiga-Antilopen (*Saiga tatarica*) und Rindern, deshalb werden sie als Substitute für Nashorn Horn vorgeschlagen (But *et al.*, 1990). Eine Studie von LABURN und MITCHEL (1997) widerlegt die fiebersenkende Wirkung von Nashorn-Horn *in vivo* (BELL & SIMMONS, 2006; LABURN und MITCHEL, 1997). Laut NOWELL (2012) belegen sechs von sieben Studien einen fiebersenkenden Effekt des Hornes, wobei jedoch angemerkt sei, dass es sich dabei nicht um Humanstudien handelt und die Studien die in China durchgeführt wurden, ausnahmslos mit positiven Ergebnissen resultierten. Die Ergebnisse werden aufgrund der Studiendesigns kontrovers diskutiert (NOWELL, 2012). Zudem muss beachtet werden, dass laut TCM fieberhafte Erkrankungen anders definiert werden als in der westlichen Medizin und sich nicht nur in einer Erhöhung der Körpertemperatur äußern. Vielmehr geht es bei Fieber im Sinne der TCM um ein subjektives Empfinden von Hitze im Körper des Patienten (BUT, 1990; XU, 1994). Schmerzmittel mit entzündungshemmender Wirkung die in jeder Apotheke erhältlich sind, haben in Vergleichsstudien eine bessere Wirkung erzielt (NOWELL, 2012).

3.2.4. Andere medizinische Wirkungen des Hornes

Neben dem fiebersenkenden Effekt des Hornes haben Wissenschaftler auch mögliche andere Effekte untersucht, darunter die angeblich entzündungshemmende Wirkung des

Hornes. Ein positives Ergebnis und somit einen entzündungshemmenden Effekt konnte auch eine Studie verzeichnen, welche die Wirksamkeit des Hornes gemeinsam mit der Wurzel des Chinesischen Fingerhutes (*Rehmannia glutinosa*) untersucht (FENG *et al.*, 2006). Auch BELL und SIMMONDS (2007) kamen durch ihre Untersuchungen zu dem Resümee, dass ein Nashornextrakt allein keinen messbaren entzündungshemmenden, sowie antibakteriellen Effekt aufweist. In Kombination mit Pflanzen wie sie in der TCM eingesetzt werden jedoch schon. Auch die Pflanzen alleine erzielen einen signifikanten pharmakologischen Effekt. Deshalb werden als Ersatz für das Nashorn-Horn folgende Pflanzen vorgeschlagen: Strauch-Pfingstrose (*Paeonia suffruticosa*), Färberweid (*Radix Isatidis*), Chinesischer Fingerhut (*Rehmannia glutinosa*) und Rotwurz-Salbei (*Salvia miltiorrhiza*) (BELL und SIMMONDS, 2007). Andere Studien welche den blutstillenden, beruhigenden und schmerzstillenden Effekt untersuchen kamen dabei zu positiven Ergebnissen und fanden statistisch signifikante pharmakologische Wirkungen für das Nashorn Horn, aber auch für andere Tierhörner (NOWELL, 2012). LIU *et al.* (2011) untersuchten verschiedene Tierhörner auf ihre sedative Wirkung und fanden heraus, dass neben dem Nashorn-Horn auch die Hörner des Yaks (*Bos grunniens*) und des Wasser-Büffels (*Bubalus arnee*) einen nachweisbaren Effekt aufweisen. Ein synthetisches Beruhigungsmittel (*Etizolam*) jedoch die stärkste Wirkung hat (LIU *et al.*, 2011).

Obwohl erst im Jahr 1993 der Gebrauch und Handel von Nashorn-Horn in China amtlich verboten wurde, hatten viele Lehrende der TCM schon früher erkannt wie wichtig es ist gefährdete Tierarten, darunter das Indische Panzernashorn zu schützen. So wurde den Anwendern der TCM schon vor über dreißig Jahren geraten das seltene und teure Nashorn-Horn durch andere Hörner zu substituieren und seit 2010 werden auch im traditionellen chinesischen Arzneimittelbuch keine Zutaten von gefährdeten Tierarten mehr empfohlen (PATTON, 2011). Neben China, haben auch Japan, Südkorea und Taiwan die Empfehlungen für Nashorn-Horn aus dem traditionellen Arzneimittelbuch entfernt (MILLIKEN und SHAW, 2012). Trotzdem und obwohl es wissenschaftlich nicht geklärt ist ob Nashorn-Horn tatsächlich pharmakologisch wirksam ist, Wissenschaftler dieses Thema sehr kontrovers diskutieren und es nur wenige Studien über die medizinischen Zwecke des Nashorn-Hornes gibt, glauben Millionen von Menschen vor allem in Asien immer noch an die Wirkung des Hornes (ELLIS, 2005; NOWELL, 2012). Einige Verbraucher vor allem in Vietnam kaufen das Horn nicht nur wegen der Wirkung, sondern vor allem wegen des persönlichen Ansehens.

Das Nashorn-Horn ist in den letzten Jahren zu einem Status Symbol avanciert und wird heutzutage vermehrt bloß als Geschenk für Familienmitglieder, Businesspartner oder Vorgesetzte gekauft (MILLIKEN und SHAW, 2012). Was dazu führt, dass jährlich zahlreiche Nashörner getötet und illegal gehandelt werden.

3.3. Illegaler Handel mit dem Nashorn-Horn in Asien

Asiatische Nashörner, wie das Indische Panzernashorn, werden schon seit über 2000 Jahren gejagt und gehandelt (MARTIN, 1991). Nun zählt das Indische Panzernashorn seit langem zu den stark gefährdeten Tierarten, weshalb der internationale Handel mit Produkten des Tieres 1977 in allen Mitgliedsstaaten des Washingtoner Artenschutzübereinkommens (CITES¹) verboten wurde. 1987 wurde dann auch der lokale Handel mit allen in Appendix I gelisteten Nashornprodukten verboten (AYLING, 2013; CITES, 2016). Darunter wird das Indische Panzernashorn, wie alle *Rhinocerotidae* außer dem Breitmaulnashorn (*Ceratotherium simum*), unter Appendix I dieser Konvention als gefährdete Tierart geschützt (CITES, 2016). Auch TRAFFIC („Trade Records Analysis of Flora and Fauna in Commerce“) engagiert sich gegen den illegalen Handel und stellt das weltweit größte Programm zur Untersuchung, Überwachung und Dokumentation des Handels mit wildlebenden Tier- und Pflanzenarten dar. TRAFFIC wurde 1976 von IUCN und WWF gegründet und sucht innovative und praktikable Lösungen, die mithilfe des aktuellen wissenschaftlichen Standes und den neusten Informationen geeignete gesetzliche Regelungen für Mensch und Arten anbieten (BMLFUW, 2016).

Trotzdem hält der illegale Handel mit gefährdeten Tierarten weiterhin an. Gründe dafür sind neben dem Einsatz des Nashorn-Hornes in der TCM, die Verwendung des Hornes für Griffe von Krummdolchen. Die Griffe solcher Krummdolche, auch Jambiyas genannt, werden traditionellerweise aus Nashorn-Horn gefertigt und sind ein Statussymbol für die Menschen im Jemen, vor allem für Männer. 1982 wurde der Handel mit dem Nashorn-Horn auch im Jemen verboten, seitdem kann ein stetiger Rückgang bei der Nachfrage nach dem Horn verzeichnet werden, wenn er auch noch nicht erloschen ist (MARTIN und VIGNE, 2008). Im

¹ CITES ist die Abkürzung für „Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora“ auf Deutsch das Washingtoner Artenschutzübereinkommen (BMLFUW, 2016). CITES Aufgabe ist es den internationalen Handel von gefährdeten Tier- und Pflanzenarten, sowie ihrer Produkte zu regeln.

Vergleich zu Afrika ist der Markt für das Horn in Asien jedoch viel größer und bedrohlicher (AYLING, 2013).

3.3.1. Der Nashorn Handel in Asien

Der Schwarzmarkt für Nashorn-Horn in Asien boomt. Waren früher Länder wie China, Japan, Südkorea und Taiwan die größten Umschlagplätze für illegal gehandeltes Horn, so ist es heute Vietnam. MANDER (2012) berichtet aus eigener Erfahrung, dass der Preis für ein Kilogramm Nashorn-Horn in Vietnam bei bis zu US \$ 75.000 liegt. Für Einheimische dürfte der Preis wohl etwas geringer sein und nur etwa US \$ 36.000 betragen (MANDER, 2012). Im Vergleich dazu beträgt der Preis für 1 Kilogramm Gold derzeit etwa US \$ 38.000 (derStandard.at). Da das Horn eines Indischen Panzernashornes etwa 3 Kilogramm wiegt ist der Verkauf dementsprechend lukrativ und für viele Händler sehr reizvoll (AYLING, 2013). Vietnam ist seit 1994 ein Mitglied des CITES-Abkommens und der illegale Handel mit Nashornprodukten wird strafrechtlich verfolgt und mit einer Freiheitsstrafe von bis zu sieben Jahren oder einer Geldstrafe von bis zu 500.000 Millionen vietnamesischen Dong, umgerechnet etwa 19.880 Euro, geahndet (MILLIKEN und SHAW, 2012; TRAFFIC, 2013). Doch Horn ist nicht gleich Horn, die Verbraucher in Vietnam unterscheiden zwischen asiatischem und afrikanischem Nashorn-Horn. Das asiatische Horn auch „*xiem la*“ oder schwarzes Horn genannt ist viel wertvoller als das afrikanische Horn, auch „*quang*“ oder weißes Horn genannt. Diese Unterscheidung hat nichts mit der Farbe des Hornes oder einer bestimmten Spezies zu tun. Die Verbraucher in Vietnam glauben, dass Nashorn-Horn das aus Asien stammt gesünder ist da die Tiere sich vorwiegend von heimischen, angeblich oft medizinisch wirksamen Pflanzen ernähren. In diesem Volksglauben nehmen die Menschen an, dass das schwarze Horn eine höhere medizinische Wirkkraft besitzt. Vietnams Nachfrage nach dem Nashorn-Horn ist weltweit am größten. Doch ist das schwarze Horn nur sehr schwer zu bekommen, weshalb seit 2003 der illegale Import von afrikanischem Nashorn-Horn exorbitant in die Höhe geschossen ist und das weiße Horn mittlerweile auf dem Schwarzmarkt überwiegt (MILLIKEN und SHAW, 2012). Laut CITES und Daten der vietnamesischen Regierung wurden im Jahr 2010 offiziell zwischen 20 und 28 Nashorn-Hörner aus Südafrika nach Vietnam importiert. Im Vergleich dazu wurden laut CITES im selben Jahr etwa 131 Hörner aus Südafrika nach Vietnam exportiert.

Die geschätzte Anzahl von illegal gehandeltem Nashorn-Horn von Afrika nach Asien zwischen 2009 und 2012 beträgt geschätzte 4063 Stück, das sind ungefähr 12 Tonnen Horn. Davon wurden nur 2,3% von asiatischen Behörden entdeckt und sichergestellt. Afrika ist demnach die Hauptquelle für das illegal gehandelte Nashorn-Horn (EMSLIE *et al.*, 2012).

Aber nicht nur Vietnam sondern auch China hat einen eminenten Schwarzmarkt, im Jahr 2011 wurden geschätzte 49 Nashorn-Hörner illegal importiert und davon nur 14 beschlagnahmt. China wurde in den letzten Jahren ein immer wichtigerer Abnehmer von illegal gehandeltem Horn das vorwiegend über den Schiffsverkehr unerlaubt von Vietnam nach China gelangt. Die maximale Strafe für illegalen Nashorn Handel in China ist eine lebenslange Gefängnisstrafe mit einer Konfiszierung des gesamten persönlichen Eigentums.

Das Wiederaufleben des Nashorn Handels in Vietnam und China, aber auch in anderen Teilen Asiens ist eine hohe Gefährdung für das Indische Panzernashorn und die anderen Nashornarten. Es gibt nur wenige gesicherte Daten über den illegalen Handel in den Zielländern Asiens und es Bedarf eines besseren Verständnisses für die politischen und strafrechtlichen Maßnahmen in den betroffenen Ländern um den illegalen Handel adäquat bekämpfen zu können (MILLIKEN *et al.*, 2009).

3.3.2. Handel mit dem Indischen Panzernashorn

Verhaftete Händler und Wilderer berichteten, dass die illegale Haupthandelsroute von Nashorn-Hörnern aus Indien und somit vom Indischen Panzernashorn von Assam via Kathmandu in Nepal, Siliguri in Westbengalen oder Kakarbhitta im Südosten von Nepal nach Tibet verläuft. Von Tibet aus gelangen die meisten Hörner wahrscheinlich nach China. Es ist aber nicht auszuschließen, dass sie auf diesem Wege auch nach Vietnam gelangen. Nur etwa 10% der illegal gewilderten und gehandelten Hörner sollen über die Grenze nach Myanmar geschafft werden um von dort aus weiter in den ostasiatischen Raum zu gelangen (MILLIKEN *et al.*, 2009). Zudem ist anzunehmen, dass sich diese illegalen Handelsrouten konstant verändern. Seit den 1970er Jahren wird das Horn des Indischen Panzernashornes aus Indien exportiert um auf dem ostasiatischen Markt zu hohen Preisen verkauft zu werden (MARTIN 1979). Doch die Population der Indischen Panzernashörner ist mittlerweile soweit zurück

gegangen, dass die wenigen Individuen in den Schutzgebieten von den Wächtern gut kontrolliert werden können, weshalb das Indische Panzernashorn beim internationalen, sowie illegalen Handel mit Nashornprodukten meines Erachtens eine eher untergeordnete Rolle spielt (vgl. MILLIKEN und SHAW, 2012). Trotzdem geht die Wilderei weiter wahrscheinlich vor allem wegen der horrenden Preise die in Ostasien für das sogenannte schwarze Horn bezahlt werden. Die Gefährdung der Panzernashörner geht zum Teil von den Wächtern der Schutzgebiete selbst aus. Die wie berichtet wurde, ihre Stellung schon mal missbrauchen um mit den Wilderern und Händlern ins Geschäft zu kommen (SYANGDEN *et al.*, 2008).

3.4. Wilderei – damals und heute

Megaherbivoren, wie das Indische Panzernashorn, sind weltweit gefährdet aufgrund von Verlusten und Fragmentierungen ihres natürlichen Habitats, aber auch und vor allem wegen des Handels mit Nashornprodukten, wie dem Horn und der damit einhergehenden Wilderei der Nashörner (OWEN-SMITH, 1988). Von den fünf heute noch lebenden Nashornarten sind laut Roter Liste der gefährdeten Tierarten der IUCN², drei Arten vom Aussterben bedroht, darunter das Spitzmaulnashorn und die zwei asiatischen Arten, das Sumatra-Nashorn und das Java-Nashorn. Das afrikanische Breitmaulnashorn zählt zu den „potenziell gefährdeten“ Tierarten. In Asien wird keine andere Nashornart so stark gewildert wie das Indische Panzernashorn, was wahrscheinlich auf die relativ große Populationsgröße mit derzeit (2013) etwa 3.339 freilebenden Individuen zurück zu führen ist (MENON, 1996; MAGIERA und LABANNE, 2013). Die Größe der Wildtierpopulation hat sich jedoch erst in den letzten Jahrzehnten wieder erholt, nachdem das Panzernashorn 1965 noch vom Aussterben bedroht und bis 1996 stark gefährdet war und somit ein sehr hohes Risiko des Aussterbens bestand. Heute wird das Indische Panzernashorn als „vulnerable“ eingestuft und ist damit immer noch gefährdet (TALUKDAR *et al.*, 2008; MILLIKEN *et al.*, 2009).

² Die IUCN ist die Weltnaturschutzunion und ist eine Nichtregierungsorganisation die sich für den Natur- und Artenschutz einsetzt. Die Rote Liste der gefährdeten Tierarten der IUCN ist ein System zur Klassifizierung von Spezies mit hohem Risiko der globalen Ausrottung (IUCN, 2015). Für weitere Informationen zur Roten Liste und der definierten Kategorien der IUCN, siehe <http://www.iucnredlist.org/about/introduction>.

3.4.1. Wilderei in Nepal

Im 15. Jahrhundert war das Indische Panzernashorn in den Flussauen Nordindiens, Nepals und Westpakistans, seinem natürlichen Lebensraum, noch weiter verbreitet als heute. Damals haben Panzernashörner auch Teile Bhutans besiedelt und ihr Lebensraum erstreckte sich wahrscheinlich bis Südindien, Myanmar, Südchina und Indochina (LAURIE, 1978; DINERSTEIN, 2003; FOOSE und VANSTRIEN, 1997). Aufgrund der Zerstörung des natürlichen Lebensraumes und klimatischer Veränderungen, hat sich das Verbreitungsgebiet des Indischen Panzernashornes stetig verkleinert. Seit Beginn des 20. Jahrhunderts lebt es daher nur mehr in Schutzgebieten des Terai Graslandes im Süden Nepals und im Norden Indiens (CHOUDHURY, 1985).

Betrug die Panzernashorn-Population in Nepal im Jahr 1900 noch etwa 1.000 Individuen schrumpfte diese aufgrund der Wilderei auf unter 100 Individuen im Jahr 1966 ein (LAURIE, 1978). Durch die Errichtung von Schutzgebieten und die Einführung strengerer Gesetze, konnte die Nashorn-Population Nepals von 270-310 Individuen im Jahr 1978, über 358-376 Individuen im Jahr 1988 und 440-460 Individuen im Jahr 1994 auf etwa 612 Individuen im Jahr 2000 anwachsen (MARTIN und VIGNE, 1996; DINERSTEIN, 2003).

Aufgrund des nepalesischen Bürgerkrieges zwischen 1996-2006 wurde im Jahr 2005 ein Rückgang in den Panzernashornpopulation auf etwa 400 Individuen verzeichnet (DNPWC, 2005). Das bedeutet, dass in nur 5 Jahren etwa 212 Panzernashörner getötet wurden. Wegen der instabilen politischen Lage konnte die Wilderei nicht überwacht und die Panzernashörner nicht geschützt werden (vgl. MILLIKEN *et al.*, 2009).

Im Vergleich dazu sind in der Zeit von 1986 bis 1995 in Nepal nur etwa 50 Panzernashörner durch Wilderer getötet worden, da die Wilderei militärisch gut kontrolliert werden konnte (MARTIN und VIGNE, 1996). Nach Beendigung des Konfliktes in Nepal führte im Jahr 2008 das „Department of National Parks and Wildlife Conservation“ (eine staatliche Tier- und Naturschutzorganisation) mit Hilfe von anderen staatlichen und nichtstaatlichen Organisationen eine Zählung durch und stellte in den Schutzgebieten insgesamt 408 Panzernashörner fest (DNPWC, 2008; MARTIN *et al.*, 2008). 2012 waren es mehr als 534 Individuen und 2015 wurden 645 Panzernashörner gezählt (EMSLIE *et al.*, 2012; WWF, 2015). Obwohl die Panzernashornpopulation aufgrund der Schutzmaßnahmen stetig anwächst, wurden in den Jahren von 2008 bis 2010 insgesamt 51 Panzernashörner gewildert

und getötet. In den Jahren 2011 und 2012 wurde jeweils nur ein Nashorn gewildert (MARTIN *et al.*, 2013). Dennoch stellt die Wilderei, vor allem für den Einsatz des Hornes in der TCM, eine konstante Bedrohung dar und der Erfolg der Wilderer ist bedenklich (TALUKDAR *et al.*, 2008). Denn nicht überall ist der Einsatz für den Schutz von Nashörnern so groß und erfolgreich wie für das Indische Panzernashorn in Nepal.

3.4.2. Wilderei in Indien

Heute lebt das Indische Panzernashorn in Indien noch in den Bundesstaaten Bihar, Assam, Uttar Pradesh und Westbengalen. Im Gegensatz zu früher tritt es heutzutage nur mehr in geschützten Gebieten auf und die Gesamtpopulation in Indien beträgt derzeit mehr als 2.730 Individuen (EMSLIE *et al.*, 2012; FOOSE und VANSTRIEN, 1997). Das war nicht immer so, denn Ende des 18. Jahrhunderts wurde die Jagd nach Trophäen und die damit verbundene Wilderei sehr populär. Durch den Jagddruck wurden die Populationen stark dezimiert und an den Rand des Aussterbens gedrängt. 1908 war die Panzernashornpopulation in Indien auf wenige Individuen dezimiert (FOOSE und VANSTRIEN, 1997; TALUKDAR *et al.*, 2008). Der Maharaja von Cooch Behar in Westbengalen soll in der Zeit von 1871 bis 1907 alleine 207 Panzernashörner getötet haben. Bis 1910 war die Jagd auf das Panzernashorn in Indien noch legal und für ein getötetes Tier musste man etwa 20 Rupien bezahlen (MENON, 1996). Nachdem die Nashornjagd 1910 verboten wurde konnte sich die Panzernashornpopulation in Indien erholen und von auf 580 Individuen im Jahr 1966 anwachsen (SPILLET, 1966). Ab dem Jahr 1979 wuchs die gesamte Nashornpopulation von 1.125 Individuen, über 1.334 Individuen im Jahr 1986, auf etwa 1.512 Individuen im Jahr 1995 an (MENON, 1996). In den 1980er blühte die Wilderei wieder auf, Grund dafür war der Einsatz von neuen Methoden, wie das Vergiften von Tieren und das Töten durch Stromschläge. So wurden in den Jahren zwischen 1980 und 1989 etwa 483 Panzernashörner getötet. Davon alleine 95 Tiere im Jahr 1983, so viele wie noch nie zuvor. Von 1990 bis 1993 wurden in Indien 209 Panzernashörner illegal getötet. Die Wilderei hatte ihren Höhepunkt erreicht (MENON, 1996). In den darauf folgenden Jahren konnte ein kontinuierlicher Rückgang illegal getöteter Panzernashörner verzeichnet werden. Gründe dafür waren höhere Budgets für die Schutzgebiete, mehr Unterstützung durch NGO's, bessere Zusammenarbeit mit Angestellten und der lokalen Bevölkerung, sowie mit der Polizei (FOOSE und VANSTRIEN, 1997). So konnte die gesamte

Panzernashornpopulation in Indien auf 2.364 Individuen im Jahr 2009 anwachsen (MILLIKEN *et al.*, 2009). Doch trotz der verbesserten Schutzmaßnahmen wurden immer noch Panzernashörner gewildert, zwischen 2010 und 2012 etwa 40 Tiere (EMSLIE *et al.*, 2012). In den darauf folgenden Jahren stieg die Zahl illegal getöteter Panzernashörner wieder an und belief sich im Jahr 2013 auf 41 Nashörner und im Jahr 2014 auf 35 Nashörner (WPSI, 2015). Laut Polizei ist dieser Anstieg darauf zurück zu führen, dass immer mehr Rebellen an der Wilderei beteiligt sind und vollautomatische Schusswaffen, wie Sturmgewehre zum Einsatz kommen (SAVE THE RHINO INTERNATIONAL, 2013).

Im Vergleich zur Wilderei von afrikanischen Nashörnern, sind die Zahlen illegal getöteter Nashörner in Asien nach wie vor niedrig. Da die hohen Populationszahlen in Afrika wahrscheinlich den Jagddruck auf asiatische Nashörner, wie das Indische Panzernashorn, ab puffern (EMSLIE *et al.*, 2012).

3.4.3. Methoden der Wilderei

Die Methoden der Wilderei haben sich in den letzten Jahren stark gewandelt und verbessert. Früher wurden noch weniger effiziente Waffen eingesetzt, wie Fallen oder Speere weshalb das Jagen noch anstrengender und gefährlicher war (DINERSTEIN, 2003).

Mittlerweile ist die gängigste Methode bei der Wilderei von Nashörnern das Erschießen mittels Schusswaffen jeglicher Art. Wobei zu beobachten ist, dass Wilderer immer häufiger Sturm- bzw. Maschinengewehre, wie die AK-47 einsetzen (MILLIKEN und SHAW, 2012). Meistens werden Wilderer von Händlern, Vermittlern oder anderen Geldgebern beauftragt um Nashörner zu jagen. Nur selten übernehmen die Händler selbst die Aufgabe der Wilderei. Normalerweise ist ein Wilderer ein Jäger oder Scharfschütze mit Waffe und Erfahrung. Daneben gibt es häufig noch andere Helfer die den Wilderer unterstützen, wie einen ortskundigen Führer der mit den lokalen Gegebenheiten vertraut ist und einem Waffenlieferanten, der häufig über die illegalen Tätigkeiten Bescheid weiß (MENON, 1996; POUDYAL, 2009). Die Beteiligung von Einheimischen bei der illegalen Wilderei ist geprägt von der Armut in der diese Wilderer oder Helfer oftmals leben. Überführte Wilderer berichteten, dass vor allem der hohe Profit für sie sehr reizvoll war (BHUUJ *et al.*, 2009).

Laut MENON (1996) ist ein solcher Waffenlieferant häufig ein ehemaliges Militärmitglied mit Erfahrung im Umgang mit Waffen. MENON fand heraus, dass ein solcher Lieferant zwischen 320 und 640 US-Dollar (Stand 1996) bekommen kann, dafür dass er dem Wilderer eine Waffe für etwa eine Woche zur Verfügung stellt (MENON, 1996).

Neben dem Einsatz von Schusswaffen werden Nashörner auch mittels Gruben gefangen, was allerdings vom Gelände abhängig ist und mehr Zeit erfordert. Da von den Wilderern zunächst eine Grube ausgehoben, diese mit Gräsern abgedeckt und schließlich auch kontrolliert werden muss. Die Gruben werden meist so tief gegraben, dass ein Nashorn noch mit seinem Kopf darüber ragt, was das absägen des Hornes erleichtert. Die Wilderei mittels Stromschlag kann nur dort eingesetzt werden, wo eine Hochspannungsleitung in der Nähe ist. An einer solchen Hochspannungsleitung mit bis zu 100.000 Volt, befestigen Wilderer Metallhaken die den Strom über einen langen Draht weiterleiten. Ein solcher Draht wird über einen Nashornpfad gehängt dessen Ende etwa in Schulterhöhe eines Nashorns baumelt, um die Wahrscheinlichkeit zu erhöhen ein solches auch zu erwischen. Ein vorbei kommendes Nashorn kann dabei von dem herab hängendem Draht bei einer Berührung mit einem Stromschlag getötet werden. Aber auch andere Tiere oder sogar Menschen können damit in Berührung kommen und einen tödlichen Stromschlag erleiden.

Bei der illegalen Jagd nach Nashörnern kommt auch Gift zum Einsatz. So wird beispielsweise Zinkphosphid oder ein anderes Rattengift auf Lecksteine gegeben die von Nashörnern benutzt werden (MENON, 1996). In den letzten Jahren verwenden Wilderer jedoch zunehmend Betäubungsgewehre mit Betäubungsmittel, da diese sehr leise sind und von Parkwächtern nicht gehört werden können. Die Nashörner werden damit zunächst betäubt, dann wird dem Nashorn mit Hilfe einer Säge oder Axt das Horn entfernt, wie das auch bei den anderen Fangmethoden geschieht. Dabei wird dem Tier das gesamte Horn entfernt, oftmals sogar samt Basis damit kein Stück des wertvollen Hornes verloren geht (South Africa Department of Environmental Affairs, 2012).

Neben diesen gängigen Methoden gibt es auch Fälle bei denen Nashörner mit einem Speer getötet wurden, sowie durch das Fangen mit Hilfe einer Drahtschlinge und anschließendem Strangulieren (MENON, 1996). Dem Bericht von MILLIKEN und SHAW (2012) zufolge, haben sich die Methoden der Wilderer in den letzten Jahren deutlich verbessert. Gemäß dem technischen Fortschritt werden heutzutage auch Nachtsichtgeräte, Helikopter und Armbrüste eingesetzt. Der Vorteil beim Einsatz einer Armbrust im Vergleich zu Schusswaffen

ist der relativ geräuscharme Jagdvorgang und somit eine geringere Wahrscheinlichkeit entdeckt zu werden (MILLIKEN und SHAW, 2012).

Aber nicht nur die illegale Wilderei und der illegale Handel stellen eine Gefährdung für das Indische Panzernashorn dar, auch die sich zunehmend verändernden Umwelteinflüsse haben eine Auswirkung auf die Regeneration der bestehenden Populationen (DINERSTEIN, 2003). Deshalb möchte ich im nächsten Kapitel auf die biologischen Eigenschaften und ökologischen Bedürfnisse des Indischen Panzernashornes eingehen.

4. Das Indische Panzernashorn (*Rhinoceros unicornis*) aus biologischer Sicht

Neben der Wilderei nach dem Horn des Indischen Panzernashorns (*Rhinoceros unicornis*), spielen noch weitere Faktoren eine wesentliche Rolle, die für eine Bedrohung der Wildtierpopulation verantwortlich zu machen sind. Darunter der Qualitätsverlust des natürlichen Lebensraumes, durch die Einwanderung von invasiven Pflanzen, die Verdrängung der Hochgrasflure durch Wälder und Teakplantagen, die Versandung der Gewässer und die Beweidung der Grasflächen durch Nutztiere (FOOSE und VANSTRIEN, 1997; TALUKDAR et al., 2008).

Aber auch die Populationsgröße und -dichte haben Einfluss auf den Reproduktionserfolg und somit auf das Weiterbestehen dieser Art. Das Indische Panzernashorn ist ein Säugetier mit einer starken Bindung an die Habitatspezifität und –größe, an das Wasser und an bestimmte Futterpflanzen (vgl. DINERSTEIN, 2003). Im folgenden Kapitel gehe ich näher auf die biologischen Eigenschaften des Tieres ein, da ihr Verständnis Voraussetzung für den Schutz und die Erhaltung dieser vom Aussterben bedrohten Spezies ist.

4.1. Stammesgeschichtlicher Hintergrund

Die Familie der Nashörner (*Rhinocerotidae*) gehört wie die Familie der Tapire (*Tapiridae*) und die Familie der Pferde (*Equidae*) zur Ordnung der Unpaarhufer (*Perissodactyla*).

Das Indische Panzernashorn (*Rhinoceros unicornis*) zählt zu den letzten fünf, rezent noch lebenden Nashorn-Arten. Zwei dieser Arten kommen in Afrika vor, das Schwarze Nashorn oder Spitzmaulnashorn (*Diceros bicornis*) und das Weiße Nashorn oder Breitmaulnashorn (*Ceratotherium simum*). Die restlichen drei Arten: das Indische Panzernashorn oder Indisches Nashorn (*Rhinoceros unicornis*), das Sumatra-Nashorn (*Dicerorhinus sumatrensis*) und das Java-Nashorn (*Rhinoceros sondaicus*) treten in Asien auf (DINERSTEIN, 2003). Diese fünf Arten haben sich aus drei Abstammungslinien der Familie der *Rhinocerotidae* und schließlich aus der Tribus der *Rhinocerotini* entwickelt. Zur Gattung der Panzernashörner (*Rhinoceros*) zählen jedoch nur das Indische Panzernashorn (*Rhinoceros unicornis*) und das Java-Nashorn (*Rhinoceros sondaicus*) (TOUGARD *et al.*, 2001; GROVES, 1997).

Frühformen der Panzernashörner traten erstmals im frühen Miozän auf, also vor zirka 12 Millionen Jahren. Das Indische Panzernashorn (*Rhinoceros*) entwickelte sich allerdings erst später, durch die Spaltung der *Rhincerotini* in zwei Linien und ist erstmals im Mittel-Pleistozän erschienen (DINERSTEIN, 2003; GROVES, 1997).

Seine Verbreitung erstreckte sich über Süd- und Ostasien. Im 16. Jahrhundert lebte es noch im gesamten Himalayavorland. Heute leben nur etwa 3.339 Individuen (Stand 2013) dieser Art in freier Wildbahn und etwa 158 in Gefangenschaft (Stand 2006) (MAGIERA und LABANNE, 2013; RRC). Ihr Vorkommen ist auf kleine Teile Nordindiens, Nepals und Pakistans beschränkt, wo sie fast ausschließlich in Schutzgebieten zu finden sind (THENIUS und HOFER, 1960; GROVES, 1997; DINERSTEIN, 2003).

4.2. Aussehen und Größe des Indischen Panzernashorns (*Rhinoceros unicornis*)

Das Indische Panzernashorn wird als zweitgrößte Nashorn-Art und als viert größtes, an Land lebendes Säugetier eingestuft (DINERSTEIN, 2003). Die Körperform der Nashörner ist gekennzeichnet durch einen tonnenförmigen Rumpf und kurze, stämmige Beine mit drei Fingern beziehungsweise Zehen. Das Gewicht wird von den dritten Phalangen getragen, die gemeinsam mit den Mittelhand- beziehungsweise Mittelfußknochen den Mittelstrahl bilden und stärker ausgeprägt sind. Daher zählt man die Nashörner auch zu den Mittelstrahltieren, wissenschaftlich *Mesaxonia* genannt. (GANSLOßER, 1997; MILLER und BUSS, 2015).

Mit einer Schulterhöhe von etwa 160 Zentimetern und einem Gewicht von zirka 1.600 Kilogramm sind die Weibchen kleiner als die Männchen. Diese sind etwa 186 Zentimeter groß und können bis zu 2.100 Kilogramm schwer werden. Allerdings unterscheiden sich beide Geschlechter in freier Wildbahn kaum in ihrer Größe (OWEN, 1862; OWEN-SMITH, 1988). Im Ober- und Unterkiefer befinden sich jeweils zwei Paar Schneidezähne, wobei die unteren Schneidezähne nach vorne zeigen. Das äußere untere Schneidezahnpaar ist bei Männchen länger als bei den Weibchen und kann bei ausgewachsenen Bullen bis zu 20 Zentimeter lang werden. Die vergrößerten, dolchartigen Schneidezähne werden häufig wie Stoßzähne zur Verteidigung im Kampf eingesetzt. Die grau-braune Haut ist vor allem im Rumpfbereich mit epidermalen Knubbeln besetzt und zeichnet sich durch zwei Hautfalten aus, die hinter den Vorderbeinen und vor den Hinterbeinen jeweils transversal einmal um den Körper führen. Die Hautfalten sehen aus wie die Platten eines Panzers, daher auch der Name „Panzernashorn“. Auch im Nacken befinden sich Hautfalten, die bei den Männchen dicker sind und bei erwachsenen Bullen die Kehllappen, den sogenannten „Latz“ bilden (LAURIE et al., 1983). ENDO *et al.* (2009) vermuten, dass die gefaltete Haut der Thermoregulation des Tieres dient. Die Haut besitzt keine sichtbaren Härchen, behaart sind nur die Augenlider, die Ohrensippen und die Schwanzspitze. Über dem Sohlenkissen der Vorder- und Hinterbeine mündet je eine Duftdrüse (GROVES, 1997; LAURIE et al., 1983). Diese dient dem Panzernashorn dazu seine Pfade zu markieren und somit zur Orientierung seiner Artgenossen und Nachkommen (CAVE, 1961).

4.3. Das Horn

Charakteristisch für das Indische Panzernashorn ist, wie der wissenschaftliche Name *Rhinoceros unicornis* schon verrät, dass es nur ein Horn besitzt (GROVES, 1971). Im Gegensatz zu seinen afrikanischen Artgenossen und dem Sumatra-Nashorn die zwei Hörner besitzen.

Das Horn sitzt auf dem Nasenbein, ist an der Basis gewellt, etwa 18 mal 12 Zentimeter groß und nach oben hin spitz zulaufend und glatt. Es ist leicht nach hinten gebogen und kann bei den Weibchen, wie auch bei den Männchen 15 – 45 Zentimeter lang, vereinzelt auch länger werden. Es wird bis zu 3 Kilogramm schwer und ist von Natur aus schwarz gefärbt (DINERSTEIN, 2003; LAURIE *et al.*, 1983). Das Horn des Nashorns ist nicht mit dem Schädel

verwachsen und im Gegensatz zu den Hornträgern (*Bovidae*) besitzt es auch keinen Knochenzapfen an der Basis (DINERSTEIN, 2003; GROVES, 1971). Die Basis des Hornes ist von Kanälchen durchzogen, diese fein perforierte Struktur ist im Querschnitt ersichtlich (MENON, 1996). Die Hornsubstanz besteht aus Keratin, ein Faserprotein, das in den Hornzellen der Epidermis gebildet wird und nach dem Absterben der Zelle verhornt. Dadurch wird das Keratin chemisch inert und ist mechanisch sehr widerstandsfähig. Unmittelbar nach ihrer Bildung sterben die Hornzellen wieder ab, sie verhornen also und werden von darunter liegenden, sich neu bildenden Hornzellen nach oben geschoben. Das Horn wächst also von der Basis zur Spitze hin und bildet lange fadenartige Röhrchen aus, die als Filamente bezeichnet werden. Die Filamente weisen von der Basis zur Spitze, liegen dicht beieinander und sind verantwortlich für die Elastizität des Hornes. Zwischen den Filamenten sind Graphitfasern eingelagert, welche die Zugfestigkeit des Hornes gewährleisten (CHIDESTER VAN ORDEN und DANIEL, 1992; NOWELL, 2012; YANG, 2011). Die innere Struktur des Hornes kann man sich vorstellen wie dicht aneinander gepresste Haare, ansonsten hat die Hornsubstanz keine übereinstimmenden Eigenschaften mit Säugetierhaaren (DINERSTEIN, 2003; GANSLOßER, 1997). MENON (1996) vermutet, dass das Horn von asiatischen Nashörnern, wie des Panzernashorns, poröser und weicher ist, als jenes von afrikanischen Nashörnern (MENON, 1996).

Das Panzernashorn reibt sein Horn an Baumstämmen oder Büschen um es in Form zu halten (GROVES, 1971; LAURIE, 1978). Wenn es abbricht wächst ein Großteil des Hornes nach, bei Jungtieren sogar etwa zehn Zentimeter pro Jahr (CHIDESTER VAN ORDEN und DANIEL, 1992; MEISTER, 1997). Im Gegensatz zu den afrikanischen Nashorn-Arten setzt das Panzernashorn sein Horn meist nicht im Kampf ein, vielmehr dient es der Abschreckung eines Eindringlings durch Drohgebärden. Mehr Bedeutung hat das Horn für die Futtersuche, es wird beispielsweise genutzt um Äste aus dem Weg zu schaffen oder im Boden zu graben, um an Wurzeln zu gelangen. Nashornjunge kommen ohne Horn zur Welt, welches erst ab zirka einem Jahr zu wachsen beginnt (DINERSTEIN, 2003; LAURIE *et al.*, 1983).

DINERSTEIN (2003) hat beobachtet, dass Weibchen häufiger ein längeres Horn besitzen als die Männchen.

4.4. Verhalten und Lebensweise

Das Indische Panzernashorn hält sich vorwiegend in der Nähe von Gewässern auf, worin es sich badet und suhlt. Das Suhlen im Schlamm dient nicht nur der Abkühlung, sondern hält auch Insekten fern (DINERSTEIN, 2003; LAURIE, 1978). Panzernashörner sind Einzelgänger, auch wenn sie Futterplätze und Wasserlöcher gemeinsam nutzen. Nur während der Paarungszeit werden die Weibchen von werbenden Männchen einige Tage begleitet, bis es zur Paarung kommt. Ansonsten leben die Weibchen alleine, es sei denn sie haben ein Kalb geboren. Dieses bleibt bis zu 4 Jahre bei der Mutterkuh, ehe es vor der nächsten Geburt vertrieben wird. Die Männchen leben wie die Weibchen solitär. Es kommt jedoch vor, dass sich zwei oder drei junge Männchen zusammenschließen und gemeinsam einen Futter- und Schlafplatz nutzen. Diese Verbände dienen möglicherweise als Schutzmaßnahme vor dominanten Bullen und lösen sich erst auf, wenn die Männchen geschlechtsreif und somit Rivalen werden (DINERSTEIN, 2003; LAURIE, 1997). Männchen in Gefangenschaft erreichen das fortpflanzungsfähige Alter mit etwa fünf Jahren. In der freien Wildbahn dauert das länger und die Männchen beginnen sich erst dann fortzupflanzen, wenn sie groß und dominant genug sind um sich gegen Rivalen durchzusetzen. Das kann bis zu 15 Jahre dauern. Weibchen werden schon früher geschlechtsreif und können in Gefangenschaft mit bereits vier Jahren ihr erstes Kalb zur Welt bringen. In Freiheit dauert es für gewöhnlich auch bei den Weibchen länger ehe sie sich fortpflanzen. DINERSTEIN (2003) meint, dass Weibchen nicht vor dem 6. Lebensjahr mit der Fortpflanzung beginnen. Was ein möglicher Hinweis darauf sein könnte, dass auch Weibchen erst eine gewisse Körpergröße erreichen müssen um sich gegen aggressive Männchen behaupten zu können. Die Tragzeit beträgt bei den Panzernashörnern etwa 15 bis 16 Monate und das Geburtsintervall liegt zwischen 34 und 51 Monate (DINERSTEIN, 2003).

Männliche Panzernashörner zählen zu den aggressivsten Huftieren (DINERSTEIN *et al.*, 1988). Bei den Bullenkämpfen geht es vorrangig um das Kräfte messen, es werden so die Rangordnungsverhältnisse in einem Streifgebiet ausgefochten. Dabei kann es aufgrund der scharfen unteren Schneidezähne, die als Waffen eingesetzt werden, zu schweren Verletzungen kommen (DINERSTEIN, 2003; LAURIE, 1978). Der stärkste Bulle darf sich mit den Nashorn-Kühen paaren. Oft ist es nur ein Bulle der sich mit allen Kühen paart, je nach

Populationsdichte. Auch die Weibchen können sehr aggressiv werden, wenn es um die Verteidigung ihrer Kälber geht (LAURIE, 1997).

4.5. Ernährung des Indischen Panzernashornes

Das Indische Panzernashorn ist ein polyphager Pflanzenfresser und gehört somit zu den Herbivoren. Es ist dämmerungs- und nachtaktiv, weidet am frühen Morgen, am späten Nachmittag und während der Nacht (KONWAR *et al.*, 2009). Abhängig von der Körpergröße benötigt es durchschnittlich etwa 15 Kilogramm Nahrung pro Tag, um das Gewicht zu halten (DUTTA, 1991; GANSLOßER, 1997). Etwa 30 Prozent des Tages verbringt das Panzernashorn mit dem Aufsuchen des Futterplatzes und mit Grasens (DINERSTEIN, 2003). Junge Triebe von Ufergräsern bilden die Hauptnahrungsquelle. Die Zuckerrohrart *Saccharum spontaneum*, zählt zur Familie der Süßgräser und ist eine der wichtigsten Nahrungspflanzen des Panzernashorns. Des Weiteren zählen *Saccharum bengalensis*, *Cynodon dactylon* (Hundszahngras) und *Narenga porphyrocoma* zu den am häufigsten verzehrten Süßgrasarten. Aber auch andere Gräser, Seggen, Kräuter, Winden, Farne, Büsche, Äste, Zweige und Früchte von Bäumen, sowie Unterwasser- und Schwimmpflanzen werden vom Panzernashorn verzehrt (DINERSTEIN 2003).

Das Panzernashorn hat ein breites Nahrungsspektrum, JNAWALI (1995a) und LAURIE (1978) berichten von über 180 Pflanzenarten die als Futterpflanzen genutzt werden. Davon machen jedoch weniger als zehn Arten, über 70% der gesamten Nahrungsaufnahme aus, abhängig von der Jahreszeit und der Pflanzenvielfalt des Gebietes (DINERSTEIN 2003; JNAWALI 1995a; LAURIE 1978). Mit einer sehr beweglichen Oberlippe kann das Panzernashorn dicke Zweige, Früchte oder Büsche ergreifen. Durch das Einziehen und Pressen der Oberlippe auf die Unterlippe kann es auch Kurzgräser pflücken (DINERSTEIN 2003; LAURIE 1997). Das Panzernashorn grast nicht nur an Land, sondern auch unter Wasser (GROVES 1997).

4.6. Der natürliche Lebensraum

Der Lebensraum des Indischen Panzernashorns umfasst Hochgrasflure entlang von Flüssen und sumpfige Überflutungsgebiete (LAURIE *et al.*, 1983). Es ist auf die angeschwemmten Ufergraslandschaften entlang des Brahmaputra und Indus Stromes, sowie der nepalesischen

Ganges-Tiefebene des Terai angewiesen. Heute ist das Indische Panzernashorn nur noch in Schutzgebieten in Indien und Nepal zu finden (FOOSE und VANSTRIEN, 1997; EMSLIE *et al.*, 2012). In diesem heutigen Verbreitungsgebiet unterscheidet man drei Jahreszeiten. Der trockene Wintermonsun von Oktober bis Mitte März, die Trockenperiode von Mitte März bis Juni und der regenreiche Sommermonsun von Juni bis Oktober, beeinflussen das Nahrungsangebot, ebenso wie das vorherrschende Vegetationsmuster (LAURIE, 1997). In Abhängigkeit von der Jahreszeit und der Artenvielfalt der Futterpflanzen ist das Streifgebiet eines ausgewachsenen Panzernashorns zwischen zwei und zehn Quadratkilometer groß (LAURIE, 1982). Die Größe des Streifgebietes kann aber bis zu 25,1 km² für ausgewachsene Weibchen und 41,8 km² für ausgewachsene Männchen betragen (JNAWALI 1995b). Wissenschaftler wie DINERSTEIN (2003), JNAWALI (1995b) und LAURIE (1978) gehen davon aus, dass die Größe des Streifgebietes eng an die Diversität des Nahrungsspektrums gebunden ist. „*Je variantenreicher das Gebiet auf kleiner Fläche[,]desto kleiner offenbar die Streifgebiete.*“ (LAURIE 1997, p.108)

Ist die Auswahl der Futterpflanzen in einem Habitat gering, erweitern die Panzernashörner nicht nur ihr Streifgebiet, sondern auch das Spektrum ihrer Futterpflanzen. So suchen sie vor allem in den trockenen Wintermonaten, wenn die Hauptnahrungspflanzen vertrocknet sind, häufig die Felder der Bauern auf. Sie bevorzugen dort angepflanzte Chili- und Senfpflanzen, sowie die reifen Reispflanzen. Aber auch andere Nutzpflanzen werden gefressen (DINERSTEIN, 2003; JNAWALI, 1995a). Dieses Verhalten der Nashörner führt immer wieder zu Konflikten mit den einheimischen Bauern, die ihre Felder natürlich vor den ungewünschten Eindringlingen verteidigen (DINERSTEIN, 2003).

4.6.1. Der Terai

Der Terai im Norden Indiens und im Süden Nepals stellen den natürlichen Lebensraum des Panzernashornes dar. Hochgrasflure, Feuchtsavannen, Salbaum-Wälder und Überflutungsgebiete charakterisieren diese fruchtbare Tiefebene, die von der amerikanischen Sektion der Umweltstiftung WWF 2001 zur Ökoregion erklärt wurde (OLSON und DINERSTEIN, 2002).

Als Mitte der 1950er Jahre von der nepalesischen Regierung ein Programm zur Malariabekämpfung durchgeführt wurde, haben sich in Folge tausende Flüchtlinge von

armen Bergbauern bis hin zu Kriegsflüchtlingen aus Assam und Burma in diesem Gebiet angesiedelt. Somit ist die damalige Bevölkerung von 36.000 Menschen im Jahr 1950 auf 100.000 im Jahr 1960 gestiegen. Was zur Folge hatte, dass bereits 1959 70% des Terai in landwirtschaftliche Nutzfläche übergegangen sind. Weshalb es heute als Kornkammer Nepals bezeichnet wird. DINERSTEIN schätzt das von dem ursprünglichen Terai heute nur mehr 2% intakt sind und der Rest landwirtschaftlich genutzt wird (DINERSTEIN, 2003).

5. Artenschutz und -programme

Der starke Rückgang der Panzernashorn Population bis Mitte des 20. Jahrhunderts ist zurückzuführen auf den Verlust des natürlichen Habitats und die Wilderei. Der Verlust des natürlichen Habitats in Asien geht einher mit dem raschen Bevölkerungswachstum und der landwirtschaftlichen Nutzung der Überschwemmungsgebiete (DINERSTEIN, 2003). Aufgrund verschiedener biologischer Faktoren, wie die relativ spät einsetzende Geschlechtsreife, die lange Tragzeit und das lange Geburtsintervall zählt das Panzernashorn zu den K-Strategen³ und ist daher von Umwelteinflüssen wie der Wilderei oder dem Habitatverlust stark gefährdet (POUDYAL *et al.*, 2009).

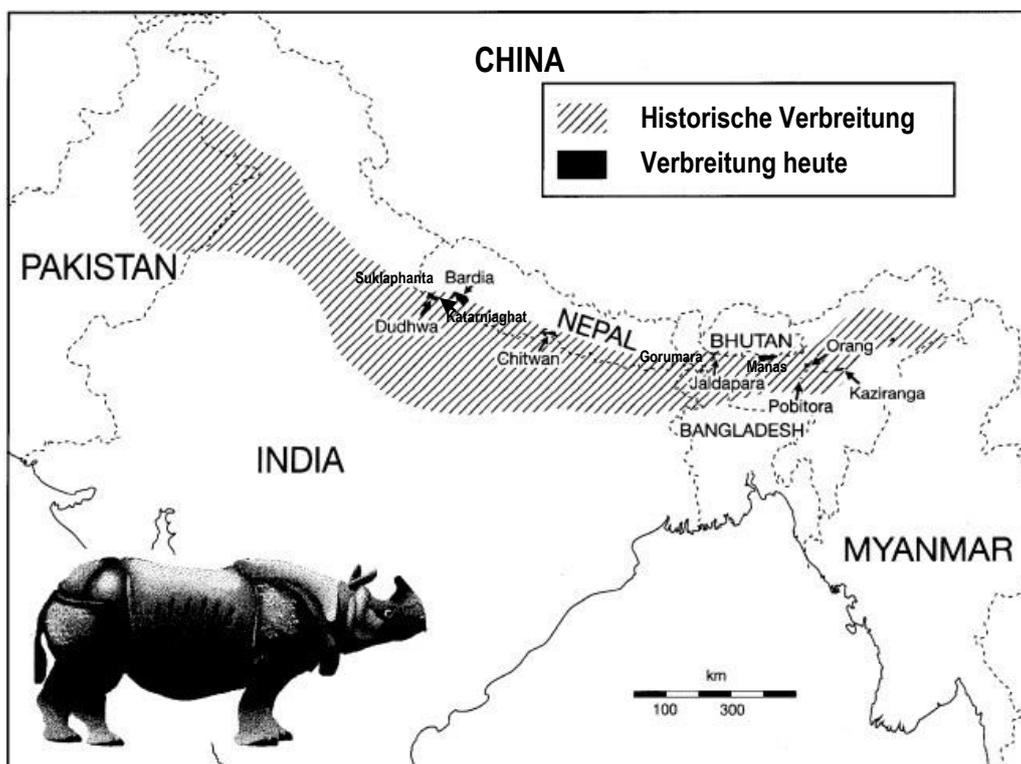


Abbildung 3: Die Verbreitung des Indischen Panzernashornes in den Schutzgebieten (modifiziert nach FOOSE und VANSTRIEN, 1997)

Die freilebenden Populationen des Indischen Panzernashornes sind beschränkt auf derzeit elf Schutzgebiete. In Nepal kommt es im Royal Chitwan Nationalpark, im Royal Bardia Nationalpark und im Royal Suklaphanta Wildlife Reservat vor.

In Indien ist die Verbreitung auf den Kaziranga Nationalpark, der etwa 70% der gesamten wildlebenden Spezies beheimatet, den Manas Nationalpark, den Dudhwa Nationalpark, den

³ K-Strategen: sind Tier- oder Pflanzenarten mit langlebigen Individuen in stabilen Populationen. Derartige Individuen sind hochgradig angepasst an langfristig konstante Umweltbedingungen. K-Strategen produzieren nur wenige Nachkommen in die sie viel Zeit investieren, sie weisen eine höhere Körpermasse und eine langsamere Individualentwicklung auf (SMITH und SMITH, 2009).

Orang Nationalpark, den Gorumara Nationalpark, das Katarniaghat Wildlife Schutzgebiet, sowie auf das Pabitora- und das Jaldapara Wildlife Schutzgebiet beschränkt (TALUKDAR *et al.*, 2008). Viele der Schutzgebiete erfordern individuelle Programme je nach den Gegebenheiten vor Ort. Der Kaziranga Nationalpark in Assam, Indien bietet den Panzernashörnern den idealen Lebensraum da er zum Großteil aus den für das Panzernashorn wichtigen, nährstoffreichen Hochgrasfluren besteht (VIGNE und MARTIN, 1994). Doch gerade wegen der hohen Individuen Zahl in diesem Gebiet, stellt die Wilderei ein massives Problem dar. SARMA (2014) schlägt daher vor die Anzahl gut ausgebildeter Wächter zu erhöhen, die erforderlichen technischen Maßnahmen zu verbessern, die dort ansässige Bevölkerung über den illegalen Handel und die tatsächliche Wirkung des Nashorn-Hornes aufzuklären und das zuständige Ministerium, sowie den Verantwortlichen des Nationalparks für jedes illegal getötete Panzernashorn zur Rechenschaft zu ziehen (SARMA, 2014).

Im Pabitora Wildlife Schutzgebiet wird das Indische Panzernashorn von anderen Einflüssen gefährdet. In diesem Gebiet kam es in den letzten Jahren zu einem Rückgang der Hochgraslandschaft, des natürlichen Habitats der Panzernashörner. Gründe dafür sind vermehrte Überschwemmungen mit Schlammablagerungen, sowie eine intensive Beweidung des Schutzgebietes durch die Rinder der umliegenden Bauern. Die Überweidung der Hochgraslandschaft und die direkte Sonneneinstrahlung verringern den Feuchtigkeitsgehalt des Bodens, weshalb keine für Feuchtwiesen typischen Gräser mehr wachsen können. Infolge dessen wurden Teilbereiche des Gebietes zu Trockenrasen und schließlich zu Wald. Das natürliche Habitat des Panzernashorns ist somit gefährdet. Auch die Einwanderung der landwirtschaftlich angebauten, aber invasiven Pflanzenarten, Wasserspinnat (*Ipomoea aquatica*) und Süßkartoffel (*Ipomoea batata*) tragen zur Verdrängung der Hochgrasflure bei (TALUKDAR *et al.*, 2008; SARMA *et al.*, 2009; DUTTA, 1991). Auch der Mensch stellt eine Bedrohung dar, so ist dieses Schutzgebiet von 28 Dörfern umgeben. Die Nutztierhaltung von mehr als 3000 Rindern in unmittelbarer Nähe führt zu einem erhöhten Fraßdruck und etwa 20% der Nashörner wandern für die Nahrungssuche regelmäßig aus dem Schutzgebiet. Was wiederum das Risiko dieser Tiere erhöht gewildert zu werden. Seit 1977 ist die Fläche der Hochgrasflure um 68% zurückgegangen (TALUKDAR und SARMA, 2007; SARMA *et al.*, 2009). SARMA *et al.* (2009) empfehlen daher die Qualität der natürlichen Futterpflanzen zu erhöhen. Durch sorgfältige Manipulation und Kontrolle der

Beweidung von Rindern, sollen die Panzernashörner vor Ort wieder genügend Futterangebot bekommen um nicht mehr außerhalb des Schutzgebietes danach suchen zu müssen. Zudem soll die Wasserversorgung der Hochgrasflure auch im Winter und somit in der Trockenzeit gesichert werden (SARMA *et al.*, 2009).

Um das Panzernashorn zu schützen ist eine konstante Überwachung, sowie eine regelmäßige Kontrolle der Individuen notwendig um gezielte Maßnahmen treffen zu können (SUBEDI *et al.*, 2013).

5.1. Beispiel Nepal

Unter der Rana Dynastie war das Jagen und Töten von Nashörnern und Tigern in Nepal der Königsfamilie vorbehalten bis es 1950 zu einem Machtwechsel kam, der eine Öffnung des Rapti Tales und in Folge dessen eine Zuwanderung nach sich zog (ROOKMAKER, 2004). Das Rapti Tal in Nepal zählt zu den ursprünglichen Verbreitungsgebieten des Indischen Panzernashornes, nach der Besiedelung stieg die Zahl gewilderter Panzernashörner enorm an. Daraufhin wurde 1958 der „Wildlife Conservation Act“ verabschiedet, der das Indische Panzernashorn unter nationalen Schutz stellte. 1959 wurde von der Regierung eine sogenannte „Rhino Patrol“ initiiert, deren Aufgabe es war die Panzernashörner zu beschützen. Anfang der 1970er Jahre wurde von der Regierung eine eigene Sektion gegründet, die für die Nationalparks und den Schutz von Wildtieren verantwortlich war. 1973 wurde Nepals erster Nationalpark gegründet, der unter dem Schutz der nepalesischen Armee stand. Anfang der 1980er Jahre gab es in Nepal nur mehr eine Panzernashornpopulation im Chitwan Nationalpark, da trotz des Schutzes außerhalb des Gebietes weiterhin gewildert wurde. Um die anderen Schutzgebiete wieder zu beleben wurden zwischen 1986 und 2006 insgesamt 87 Panzernashörner in den Bardia Nationalpark, sowie in das Suklaphanta Wildlife Schutzgebiet übersiedelt. Diese Maßnahme wurde getroffen um ein lokales Aussterben zu verhindern. Die Gründerpopulationen sind gut gediehen bis 1996 – 2006 der nepalesische Bürgerkrieg einen massiven Rückgang verursachte (THAPA *et al.*, 2011). 2001 wurde von der nepalesischen Regierung das „Terai Arc Landscape“ Programm gemeinsam mit dem WWF Nepal ins Leben gerufen um die elf Schutzgebiete des Indischen Panzernashornes mittels natürlicher Korridore zu verbinden. Ziel war es den einzelnen voneinander abgeschiedenen Populationen einen Austausch zu

ermöglichen und eine Metapopulation zu schaffen (WIKRAMANAYAKE *et al.*, 2004). Die Korridore werden überwacht von Anti-Wilderei Teams und werden von den Panzernashörnern gut angenommen. So sind bereits kurze Zeit darauf fünf Tiere vom Bardia Nationalpark in das Katarniaghat Wildlife Schutzgebiet gewandert und leben jetzt dort. Mittlerweile gibt es zwei Metapopulationen im westlichen Teil des Tales (THAPA *et al.*, 2011). THAPA *et al.* (2011) meinen Überwachung und Kontrolle der Panzernashörner ist der Schlüssel zu einem erfolgreichen Tierschutz. In Zukunft sollen die Anti-Wilderei Teams jedoch besser geschult werden um die Effektivität ihrer Patrouillen zu gewährleisten. Der direkte Schutz der Panzernashörner durch die Wächter dürfe laut THAPA *et al.* (2011) nicht vernachlässigt werden um die Tiere auch weiterhin vor der Wilderei zu schützen (THAPA *et al.*, 2011).

Wie das Beispiel in Nepal zeigt (3.3.1.), lohnt es sich Schutzprogramme durchzuführen. Ähnlich erging es der Wildtierpopulation von Panzernashörnern in Kaziranga im Bundesland Assam, Indien. Dort gab es 1908 nur mehr wenige Individuen, nachdem das Gebiet dort unter Schutz gestellt wurde, konnte die Population bis in das Jahr 2011 auf 2.040 Panzernashörner anwachsen (TALUKDAR, 2011).

6. Das Indische Panzernashorn in der Schule – eine fachdidaktische Aufarbeitung

Wie in den voran gegangenen Kapiteln bereits umfassend erarbeitet wurde, bietet das Thema rund um das Indische Panzernashorn meiner Meinung nach einen interdisziplinären Zugang und die Möglichkeit es im Biologieunterricht unter verschiedenen Aspekten zu erarbeiten. Von der Kulturgeschichte, über die Biologie bis hin zum Artenschutz des Tieres einschließlich des ökonomischen Aspektes des illegalen Handels mit dem Horn, würde sich das Thema gut für die Erarbeitung und Auflockerung im Biologie und Umweltkunde Unterricht eignen. Aber auch als Gegenstand eines Projektunterrichts im Sinne eines interdisziplinären Unterrichtes in Zusammenarbeit mit dem Unterrichtsfach Geographie und Wirtschaftskunde, sowie Geschichte und Sozialkunde würde sich dieses Thema umsetzen lassen.

6.1. Lehrplan Biologie und Umweltkunde

In diesem Kapitel werde ich den Lehrplan der allgemein höher bildenden Schulen (AHS) durchgehen und erarbeiten in welchen Klassen der Unter- und Oberstufe das Thema des Indischen Panzernashornes am besten umgesetzt werden könnte.

6.1.1. Lehrplan Unterstufe

Laut Lehrplan des Bundesministeriums für Bildung und Frauen (BMBF), sollen in der Unterstufe von der 1. bis zur 4. Klasse die Themenbereiche neben Mensch und Gesundheit, Tiere und Pflanzen sowie Ökologie und Umwelt einen Schwerpunkt bilden. Der Lehrplan sieht auch vor stets die Lebenswirklichkeit der Schülerinnen und Schüler zu berücksichtigen und schlägt vor in den ersten beiden Klassen der Unterstufe einheimische Vertreter aus dem Tier- und Pflanzenreich auszuwählen. In der 3. Klasse sollen anhand ausgewählter Vertreter aus dem Tier- und Pflanzenreich, Bau und Funktion sowie Zusammenhänge zwischen Bau,

Lebensweise und Umwelt erarbeitet werden. Auch hier sollten heimische Nutztiere und Nutzpflanzen den Schwerpunkt bilden (BMBF^a, 2015).

Was es für mich schwierig erscheinen lässt, das Indische Panzernashorn in den Unterricht einzubauen. In der 3. Klasse Unterstufe ist vom Lehrplan das Thema Evolution vorgesehen, also die Aufarbeitung der Entwicklungsgeschichte der Erde und des Lebens, einschließlich des Menschen. In dessen Rahmen sich auch das Nashorn einbauen ließe. Auch wenn der Lehrplan in der 3. und 4. Klasse Unterstufe vorsieht den Schwerpunkt des Themenbereichs Ökologie und Umwelt in der 3. Klasse auf das Ökosystem Boden und in der 4. Klasse auf die Stadtökologie zu legen, so ist es laut Lehrplan auch Bildungs- und Lehraufgabe im Biologie und Umweltkunde Unterricht den Schülerinnen und Schülern *„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)“* (BMBF^a, 2015).

Wozu sich eine ökologische Aufarbeitung des Indischen Panzernashornes anbieten würde. Deshalb würde ich für eine Umsetzung des Themas eine 3. oder 4. Klasse Unterstufe vorschlagen.

6.1.2. Lehrplan Oberstufe

Der Lehrplan der Oberstufe sieht unter anderem die Beschäftigung mit den Themenbereichen Naturerkenntnis und Weltverständnis, sowie Ökologie und Umwelt vor. Aufgrund der vorgegebenen Bildungs- und Lehraufgaben des Lehrplanes sollen neben anderen, die Schülerinnen und Schüler *„Wissen und Kompetenzen erwerben die sie für einen umweltbewussten, nachhaltigen Umgang mit unseren Lebensgrundlagen motivieren und befähigen. Die Bedeutung des Arten- und Biotopschutzes soll erkannt werden“* (BMBF^b, 2015). Zudem sollen Schülerinnen und Schüler, im Sinne der biologischen Grundbildung, *„zentrale biologische Erkenntnisse gewinnen, Prinzipien, Zusammenhänge, Kreisläufe und Abhängigkeiten in lebenden Systemen sehen lernen und damit Grundzüge eines biologischen bzw. naturwissenschaftlichen Weltverständnisses erwerben.“* und positive Emotionen für Natur und Umwelt entwickeln. Auch die Entwicklung und Vertiefung personaler und sozialer Kompetenzen wie Kommunikationsfähigkeit, Kooperation, Konflikt- und Teamfähigkeit, sowie der Erwerb und die Förderung emotionaler Intelligenz zählen zu den Bildungs- und

Lehraufgaben (BMBF^b, 2015). Aufgaben, die meines Erachtens vor allem durch einen ganzheitlichen Zugang und zwar eines jeden Themas, wie auch des Indischen Panzernashornes, gut erreicht werden könnten.

Im Kernbereich Ökologie und Umwelt hat in der Oberstufe eine stärker theoretisch orientierte Beschäftigung mit Ökosystemen stattzufinden und der Lehrplan schlägt vor eine nachhaltige Entwicklung als zentrale Perspektive zukünftiger Entscheidungen an konkreten Beispielen zu verdeutlichen (BMBF^b, 2015).

In der 6. Klasse soll den Schülerinnen und Schülern ein Einblick in das Spannungsfeld Ökologie und Ökonomie ermöglicht werden (BMBF^b, 2015). Wofür sich das Thema des Indischen Panzernashornes im regulären Unterricht auch anbieten würde. Ab der 7. Klasse wird Biologie und Umweltkunde in naturwissenschaftlich orientierten Gymnasien als vertiefendes Wahlpflichtfach angeboten, in dessen Rahmen man das Indische Panzernashorn jedenfalls umsetzen kann.

Laut Lehrplan sind sowohl in der Unter- als auch in der Oberstufe der AHS fächerübergreifendes und projektorientiertes Arbeiten zu fördern und Naturbegegnungen anzustreben, durch Lehrausgänge wie beispielsweise Exkursionen. Lern- und Sozialformen wie etwa Gruppenarbeit, soziales Lernen und offenes Lernen sollen die soziale wie personale/emotionale Kompetenz der Schülerinnen und Schüler fördern (BMBF^a, 2015; BMBF^b, 2015).

6.2. Das Nashorn in den Schulbüchern

Nach meiner Durchsicht der Lehrpläne der AHS Unter- und Oberstufe habe ich den Eindruck gewonnen, dass paläontologische Themen in der Schule eher zweitrangig behandelt werden. Um diesen Eindruck zu bestätigen oder zu widerlegen möchte ich im folgenden Kapitel ausgewählte Schulbücher der Unter- sowie Oberstufe begutachten und auf ihren Inhalt hinsichtlich Biologie und Ökologie von Nashörnern untersuchen.

6.2.1. Auswahl der Schulbücher

Das österreichische Bundesministerium für Bildung und Frauen (BMBWF) und das Bundesministerium für Familien und Jugend (BMFJ) erstellen jedes Schuljahr eine Liste von Schulbüchern, um den Lehrern und Lehrerinnen einen Überblick über angebotene Bücher zu ermöglichen. Die Schulbuchliste für das Jahr 2015/16 umfasst in der 3. Klasse Unterstufe 23 Schulbücher und in der 4. Klasse Unterstufe 24 Schulbücher. Im Rahmen dieser Diplomarbeit ist es unmöglich alle Schulbücher der ausgewählten Schulstufen zu untersuchen, weshalb ich jeweils drei Schulbücher der 3. und 4. Klasse Unterstufe begutachtet habe. Ebenso habe ich eine Analyse von drei Schulbüchern der 6. Klasse und von zwei Schulbüchern der 7. Klasse vorgenommen. Insgesamt habe ich elf Biologiebücher aus der aktuellen Schulbuchliste 2015/16 ausgewählt, wo ich eine inhaltliche Aufarbeitung vermutete.

Folgende Bücher habe ich ausgewählt:

Schulbuchliste ausgewählter Schulbücher	
1	biologie aktiv 3
2	bio@school 3
3	BIO LOGISCH 3
4	biologie aktiv 4
5	bio@school 4
6	BIO LOGISCH 4
7	bio@school 6
8	Natura 6
9	BIOLOGIE 6
10	Über die Natur 3
11	BIOLOGIE 7

Tabelle 1: Ausgewählte Schulbücher laut Schulbuchliste 2015/16 (BMBWF^c, 2015)

6.2.2. Qualitative Auswertung der ausgewählten Schulbücher

An dieser Stelle möchte ich anmerken, dass die Analyse der elf ausgewählten Schulbücher in diesem Kapitel nach persönlichen Kriterien erfolgt ist. Bei der Auswertung der ausgewählten Schulbücher habe ich diese nach den folgenden Kriterien beurteilt, die unter den Aspekten dieser Arbeit definiert wurden:

- **Illustration und Veranschaulichung (Layout, Gliederung, Bilder und Tabellen)**

Die Illustration eines Schulbuches ist meiner Meinung nach wichtig um die Schüler und Schülerinnen optisch anzusprechen und sie zum Arbeiten mit dem Buch zu animieren. Eine übersichtliche Gliederung der Themenbereiche, sowie eine einfache Handhabung finde ich unerlässlich für den Einsatz eines Schulbuches im Unterricht. Bilder und Tabellen sollen den Sachverhalt eines Textes untermalen und verdeutlichen. Ob die genutzten Bilder den Text veranschaulichen und verständlich sind wird auch unter diesem Kriterium ermittelt.

- **Textverständlichkeit und der Einsatz von Fachwörtern**

Fachliche Texte sollen übersichtlich und verständlich formuliert sein. Ein adäquater Einsatz von Fachvokabular ist förderlich für ein biologisches Verständnis der Schüler und Schülerinnen, er sollte allerdings nicht zu hoch sein und der Schwierigkeitsgrad soll der Altersstufe entsprechen.

- **Arbeitsanleitungen und Aufgaben**

Arbeitsanleitungen und Aufgaben im Schulbuch sollen die theoretische Aufarbeitung eines Themas ergänzen und zur Mitarbeit motivieren. Die Aufträge sollen so gestaltet sein, dass sie das Interesse der Schüler und Schülerinnen wecken. Dabei können verschiedene Methoden zum Einsatz kommen.

- **Umfang paläontologischer Inhalte**

Der Umfang und Lehrplanbezug paläontologischer Themen ist das Hauptanliegen dieses Kriteriums. Wie ausführlich und verständlich diese aufbereitet sind wird hier untersucht.

- **Umfang Ökologie und Artenschutz**

Der Umfang und Lehrplanbezug ökologischer Themen in Bezug auf Artenschutz ist das Hauptanliegen dieses Kriteriums. Wie ausführlich und verständlich diese aufbereitet sind wird hier untersucht.

- **Ausgewählte Beispiele – das Nashorn**

Die Auswahl der Beispiele um paläontologische, sowie ökologische Inhalte aufzubereiten ist das wichtigste Kriterium meiner Schulbuchanalyse. Dabei wird der Frage nachgegangen, welche Beispiele ausgewählt wurden um paläontologische und ökologische Themen im Schulbuch darzustellen. Aber auch ob und in welchem Zusammenhang das Nashorn im Schulbuch erscheint beziehungsweise ob es überhaupt im Schulbuch behandelt wird.

- **Interdisziplinarität und Verknüpfung mit anderen Fachrichtungen**

Ein ausgewähltes Beispiel (beispielsweise das Nashorn) kann auf Basis einer Fachrichtung betrachtet und dargestellt werden oder interdisziplinär behandelt werden. Wird ein Thema beziehungsweise ein Beispiel in verschiedenen Fachbereichen aufgerollt, kann das Schüler und Schülerinnen helfen Zusammenhänge besser verstehen zu lernen. Ein Bezug auf andere Wissenschaften beziehungsweise Fachrichtungen wäre wünschenswert.

6.2.2.1. *biologie aktiv 3*

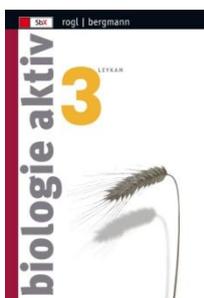


Abbildung 4:
biologie aktiv 3

In diesem Schulbuch werden gleich zu Beginn paläontologische Inhalte behandelt. Zuerst die Entstehung der Erde und des Lebens, gefolgt von der Evolution und der Entstehung der Arten und schließlich die Evolution des Menschen. Diese Themen werden in drei Kapitel bearbeitet und umfassen zwanzig Seiten. Bei der Illustration wechseln sich Zeichnungen mit Fotos ab, auf welche im Fließtext immer wieder verwiesen wird. Zudem werden manche Abbildungen auch für Arbeitsaufträge genutzt. Die Illustration

habe ich als sehr ansprechend empfunden, auch ein Bezug zu den Texten ist gegeben. Die

fachlichen Texte werden aufgelockert von praktischen Arbeitsaufträgen. Die auch einen Alltagsbezug der Schüler und Schülerinnen herstellen. Zudem wird der Text durch Informationskästchen ergänzt (*Hast du gewusst, dass...*), die auch auf andere Fachrichtungen weiter leiten und zum Nachdenken anregen. Für die Erklärung der Evolutionstheorie wird die Giraffe mit ihrem langen Hals als Beispiel ausgewählt. Als Einleitung in die Nutztierhaltung wird der Artenschutz im Kontext des österreichischen Tierschutzgesetzes behandelt und regt die Schüler und Schülerinnen an selber darüber nach zu denken, ob die Haltung von Tieren als Nutztiere gerechtfertigt ist. Unter dem Aspekt der Nutztiere wird auch das Pferd, ein Vertreter der Unpaarhufer, dargelegt. Die Texte sind verständlich formuliert und auch der Einsatz von Fachwörtern ist meiner Meinung nach angemessen. Wichtige Stichworte werden im Fließtext mit fetter Schrift hervor gehoben. Im Anhang dieses Schulbuches findet sich ein Arbeitsteil mit Arbeitsblättern und anderen methodischen Materialien zur praktischen Umsetzung des theoretischen Fachwissens. Alles in allem ein sehr gelungenes Schulbuch mit vielen Abbildungen und Arbeitsaufträgen. Das Nashorn kommt in diesem Schulbuch allerdings in keiner Weise vor (ROGL und BERGMANN, 2005).

6.2.2.2. *bio@school 3*



Abbildung 5:
bio@school 3

Die Inhalte dieses Schulbuches sind sehr ausführlich gestaltet mit vielen weiterführenden Informationen. Für mich ist dieses Schulbuch etwas unübersichtlich gestaltet und es wirkt teilweise mit Informationen und Bildern überladen. Paläontologische Inhalte in diesem Schulbuch bilden auch hier, wie laut Lehrplan vorgeschrieben, die Erdgeschichte und Entwicklung des Lebens. Ab dem 2. Kapitel werden über zwanzig Seiten lang diese Inhalte abgehandelt. Auch in diesem Schulbuch kommen viele Bilder zum Einsatz, vor allem Fotos auf die im Text verwiesen wird. Der Text wird immer wieder von Boxen ergänzt, die sogenannten Bio-Check-Boxen geben den Schüler und Schülerinnen Arbeitsaufträge in denen sie das theoretische und fachliche Wissen, praktisch umsetzen können. In den Bio-Check-Boxen werden nicht nur praktische Arbeitsaufträge gegeben, sondern auch auf weiterführende Literatur und Internetquellen verwiesen. Wichtige Fachbegriffe sind in rot gedruckt und werden am Seitenrand erklärt, zudem gibt es

ein Fachwörterverzeichnis am Ende des Buches. Am Ende eines jeden Kapitels ist der Inhalt noch einmal kurz zusammengefasst. Unter den ausgewählten Beispielen der Evolution scheint auch hier das Nashorn nicht auf. Bei der Erarbeitung der Erdgeschichte wird der Fokus auf die Geologie gelegt. Der Schalenbau der Erde und seine Gesteine bilden hier den Schwerpunkt. In diesem Buch wird der Artenschutz öfter angeschnitten. Im Kapitel „Nutztiere-Tierschutz“ steht der Tierschutz in ständigem Diskurs mit der Nutztierhaltung. Diese kontroverse Aufbereitung des Themas finde ich sehr gelungen. Es wird auch geklärt was Nationalparks sind und die Wichtigkeit des Schutzes von gefährdeten Landschaften erörtert. Zudem wird in den Informationsboxen „*Tiere im Brennpunkt*“ auf gefährdete Tierarten hingewiesen. In den Bio-Check-Boxen gibt es zahlreiche Arbeitsanleitungen, die aber zumeist in Einzelarbeit zu lösen sind. In diesem Schulbuch kommt das Nashorn in keinem Kontext vor (SCHERMAIER und WEISL, 2013).

6.2.2.3. **BIO LOGISCH 3**



Abbildung 6: BIO LOGISCH 3

Die Illustration dieses Schulbuches ist sehr abwechslungsreich und ansprechend gestaltet. Es herrscht für mein Empfinden ein ausgewogenes Verhältnis von Fotos, Zeichnungen und Schemata. Im Vergleich zu den beiden anderen Schulbüchern der 3. Klasse, gibt es in diesem Buch jedoch keine Verweise auf die Abbildungen im Text. Die Bilder verdeutlichen die Aussagen des Textes, sind jedoch etwas unkenntlich beschriftet. Wichtige Stichworte im Fließtext sind fett gedruckt und Infokästchen lockern diesen auf. Besonders auffallend sind die einfache Textformulierung und eine verständliche Erklärung der Fachtermini direkt im Text. Die paläontologischen Inhalte in diesem Schulbuch beschränken sich wie bei den anderen ausgewählten Schulbüchern dieser Schulstufe auf die Evolution und die Entwicklung der Lebewesen. Unter dem Kapitel „Menschen halten Tiere und sind für sie verantwortlich“ wird in diesem Schulbuch, wie in *biologie aktiv 3*, neben anderen auch das Pferd eingebunden. Die ökologischen Inhalte bilden Ökosysteme mit dem Fokus auf Österreich. Auch in diesem Buch wird geklärt was Nationalparks und Schutzgebiete sind. Der Artenschutz wird in Form der roten Liste gefährdeter Tiere Österreichs behandelt. Arbeitsaufträge sind klar formuliert und auf die Texte bezogen, sind sich aber häufig ähnlich und daher wenig abwechslungsreich. Interdisziplinarität ist in

diesem Buch jedenfalls gegeben, unter der Rubrik „Seitenblicke“ wird in manchen Kapiteln auf andere Wissenschaften übergeleitet und der biologische Inhalt durch andere Disziplinen ergänzt. So wird das Pferd nicht nur in der Nutztierhaltung, sondern auch in der Malerei betrachtet. Auch in diesem Buch kommt das Nashorn nicht vor (JAENICKE *et al.*, 2011).

6.2.2.4. *biologie aktiv 4*

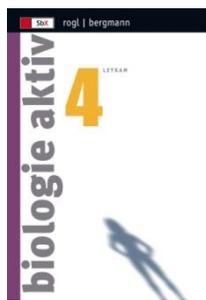


Abbildung 7:
biologie aktiv 4

Die Illustration ist wie im Schulbuch *biologie aktiv 3* sehr abwechslungsreich und anschaulich gestaltet. Die Abbildungen stehen in direktem Bezug zu den Inhalten der Texte und es wird auch auf sie verwiesen. In diesem Schulbuch werden keine paläontologischen Themen behandelt. Wie der Lehrplan vorschlägt bilden der Mensch und seine Gesundheit den Schwerpunkt der Lehrinhalte in Biologie und Umweltkunde der 4. Klasse Unterstufe, so auch in diesem Schulbuch (BMBF^a, 2015). Ökologische Inhalte beschränken sich auf die Stadtökologie, also die Stadt als Lebensraum. Hier wird die Problematik der Überbevölkerung durch Tauben in Städten angesprochen und auch das „Basler Modell“ integriert, eine Tierschutzmaßnahme der Stadtregierung Basel. Im Kontext der Stadtökologie wird auch hier das Tierschutzgesetz heran gezogen. Als Ergänzung wird in Kapitel 19, in Form eines Internetkapitels zum Vergleich der Stadtökologie, das Meer als Lebensraum dargestellt. Es wird aber kein Bezug zu Artenschutzprogrammen hergestellt. Die Texte sind wie schon in *biologie aktiv 3* gut gegliedert und werden durch Informationskästchen ergänzt. Auch in diesem Schulbuch bildet ein Arbeitsteil wieder den Abschluss des Schulbuches, dieser ist methodisch gut aufbereitet und lädt die Schülerinnen und Schüler zum praktischen Arbeiten und aktiv werden ein. Das Nashorn wurde in diesem Schulbuch nicht erwähnt (ROGL und BERGMANN, 2006).

6.2.2.5. *bio@school 4*

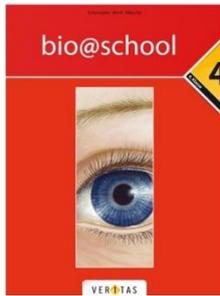


Abbildung 8:
bio@school 4

Der Inhalt ist sehr übersichtlich gegliedert und die einzelnen Kapitel werden durch unterschiedliche Farben hervorgehoben. Die Illustration dieses Schulbuches ist sehr ansprechend gestaltet, Fotos und Zeichnungen werden stets genutzt um den fachlichen Inhalt zu vertiefen oder um Arbeitsaufträge ausführen zu können. Die Abbildungen sind eindeutig nummeriert und im Text wird stets auf diese verwiesen. Wie schon im Schulbuch bio@school 3 wird auch hier der Fließtext von Boxen unterbrochen, die zusätzlich Informationen liefern. Neben den „Bio-Check-Boxen“ die den Schüler und Schülerinnen praktische Arbeitsaufträge erteilen, gibt es unter anderen auch die „Naturschutz aktiv“ Boxen. Diese schlagen den Schülern und Schülerinnen vor wie sie selbst aktiv die Natur schützen können. Auch in diesem Schulbuch der 8. Schulstufe werden keine paläontologischen Themen behandelt. Das Kapitel „Ökologie - Stadt & Meer“ stellt die einzige Auseinandersetzung mit ökologischen Inhalten dar und umfasst 17 Seiten. Dabei steht der Lebensraum Stadt in ständigem Vergleich zum Lebensraum Meer. Diese diskursartige Aufbereitung regt Schüler und Schülerinnen zu einer kritischen Auseinandersetzung mit dem Thema an. Konkrete Beispiele bilden hier der Groß-Wegerich und seine Anpassungen an die Gegebenheiten der Stadt und die Miesmuschel als Vertreter des Lebensraumes Meer. Zudem werden ausgewählte Lebewesen der Pflasterritzengesellschaft der Stadt, sowie Lebewesen der Felsküste vorgestellt. Auch in diesem Schulbuch wird auf die Problematik der Tauben in Großstädten eingegangen, jedoch kein Bezug zum Tierschutzgesetz hergestellt. Auch die Problematik der Quallen in Strandnähe durch Abwässer wird erörtert. In einer Box „Naturschutz aktiv“ wird auf die immer weniger werdenden Rückzugsgebiete für Stadttiere hingewiesen und ein Link für eine Bauanleitung eines Nistkastens angegeben. Auf der Homepage des Schulbuches können die Schüler und Schülerinnen sich die Bauanleitung anschauen und ausdrucken. Die Schüler und Schülerinnen werden auch dazu animiert selber einen Nistkasten nach zu bauen, wenn möglich auch im Werkunterricht. Interdisziplinarität ist in diesem Fall gegeben. Der Artenschutz wird immer wieder behandelt, so wird auch die Problematik der Korallenbleiche und der Überfischung behandelt. Im Anhang befindet sich neben einem

Stichwortverzeichnis, ein sehr übersichtlich gestaltetes Fachwörterverzeichnis. Wie erwartet kommt auch in diesem Schulbuch das Nashorn nicht vor (SCHERMAIER *et al.*, 2012).

6.2.2.6. **BIO LOGISCH 4**



Abbildung 9: BIO LOGISCH 4

Inhaltlich ist dieses Schulbuch gut gegliedert, die einzelnen Kapitel werden in unterschiedlichen Farben hervorgehoben. Es ist sehr ansprechend illustriert mit einem ausgewogenen Verhältnis von Text und Bild. Wie schon im Schulbuch BIO LOGISCH 3, stehen auch hier viele Abbildungen nicht in direktem Zusammenhang mit den fachlichen Texten und sind teilweise unkenntlich beschriftet. Stichworte in den Texten sind hervorgehoben und fett gedruckt. Am Ende jedes Unterkapitels befinden sich „Merk-Kästchen“ mit den wichtigsten Aussagen und darunter Arbeitsaufträge zur Vertiefung und Festigung des gerade erarbeiteten Themas. Paläontologische Themen werden wie in den anderen Schulbüchern der 4. Klasse Unterstufe keine abgehandelt. Ökologische Inhalte beschränken sich auf die Ökosysteme Meer und Stadt und umfassen 26 Seiten. Die zwei Ökosysteme werden in gesonderten Kapiteln behandelt und es wird keine Verbindung zwischen den beiden hergestellt. Als Beispiele des Ökosystems Meer, werden zahlreiche Vertreter vorgestellt, von Säugetieren wie dem Blauwal bis hin zu Weichtieren, wie der Qualle. Es wird aber auch der Artenschutz angeschnitten und auf die Überfischung, Verschmutzung und den Massentourismus hingewiesen, die das Ökosystem Meer und die dort lebenden Organismen gefährden. Im Kapitel über das Ökosystem Stadt, werden neben den Pflanzengesellschaften auch die Tiere der Stadt dargestellt. Dabei liegt der Fokus auf den Vögeln und ihre Anpassung an den Lebensraum Stadt. Die Tauben Problematik wird in diesem Schulbuch nicht angesprochen. Dafür werden Exkurse und Interdisziplinarität durch weiterführende Texte, den sogenannten „Seitenblicke“ geschaffen. Diese stellen eine Auseinandersetzung mit anderen Wissenschaften dar, so werden beispielsweise die Weltmeere auch aus dem Blickwinkel der Geografie betrachtet und erklärt wie es zu den Meeresströmungen kommt. Im Kapitel Ökosystem Stadt werden naturnahe Gärten der Stadt vorgestellt und im Kontext der Humanökologie die Wichtigkeit eines nachhaltigen Lebensstils verdeutlicht. Das Nashorn kommt auch in diesem Schulbuch nicht vor.

6.2.2.7. *bio@school 6*



Abbildung 10:
bio@school 6

Das Inhaltsverzeichnis ist sehr übersichtlich gestaltet und die einzelnen Kapitel dieses Schulbuches werden durch unterschiedliche Farben charakterisiert und hervorgehoben. Bilder und Zeichnungen sind deutlich beschriftet und werden in die fachlichen Texte eingebunden. Zudem wird in den fachlichen Texten für weitere Informationen auch auf andere Schulbücher dieser Reihe verwiesen. „Bio-Check-Boxen“ wie in den Schulbüchern der Unterstufe dieser Reihe, gibt es in diesem Buch nicht mehr. Dafür werden auf orange hinterlegten Seiten Inhalte präsentiert, deren weiterführenden Informationen auf der Homepage des Schulbuchverlages für die Schüler und Schülerinnen einzusehen sind. Am Ende jeden Kapitels befinden sich Arbeitsaufgaben, welche die Schüler und Schülerinnen zum praktischen Arbeiten anleiten. Paläontologische Inhalte werden nur kurz im letzten Kapitel dieses Schulbuches der „Bioplanet Erde“ angeschnitten. In diesem Kapitel wird die Entstehungsgeschichte der Erde rekapituliert und auf insgesamt einer Seite die Entstehung des Lebens behandelt. Dabei werden Fachbegriffe wie „Evolution“ und „Protobionten“ erklärt. Der Schwerpunkt dieses Kapitels liegt allerdings auf der geologischen Entstehung der Erde und dem Schalenbau der Erde. Ökologische Inhalte wie die Vegetationszonen der Erde, die ökologische Anpassung von Arten an ihre Umwelt, ökologische Nischen, der Kohlenstoffkreislauf, das Klima und die Meeresfischerei werden in dem vorletzten Kapitel dieses Schulbuches in insgesamt 19 Seiten bearbeitet. Darunter werden auch Fachbegriffe wie Konvergenz, Konkurrenz und Evolution dargestellt. Der Artenschutz wird anhand des Beispiels „Meeresfischerei – Ein Konflikt zwischen Ökonomie und Ökologie“ behandelt. Ein ausgewähltes Beispiel stellt hier der Kabeljau dar, dabei wird näher auf die Bedrohung des Kabeljaus aufgrund von Überfischung und Klimaschwankungen eingegangen. Dieses Beispiel stellt auch ein Paradigma für die Interdisziplinarität von Ökologie und Ökonomie dar. Das Nashorn wird in diesem Schulbuch nicht behandelt (SCHERMAIER *et al.*, 2015).

6.2.2.8. *Natura 6*



Abbildung 11: Natura 6

Auch in diesem Schulbuch ist der Inhalt gut gegliedert und die einzelnen Kapitel sind farblich unterschiedlich markiert, was den Inhalt übersichtlicher macht. In diesem Schulbuch finde ich die Illustrierung besonders ansprechend. Es wird zwar im Text nicht explizit auf die Abbildungen verwiesen. Die meisten Abbildungen bieten jedoch eine gute

Ergänzung und Vertiefung zu den fachlichen Inhalten. Gemäß dieser Schulstufe nimmt der Einsatz der Fachbegriffe in den Texten zu. Außerdem werden auch fachliche Texte auf Englisch angeboten um Themen zusammenzufassen, so wird den Schülern und Schülerinnen ermöglicht ihr Englisch zu verbessern. Zudem gibt es sogenannte „Zettelkästen“ die Methoden, Aufgaben oder interessante Beispiele darlegen, sowie Aufgaben Kästchen die Arbeitsaufträge für die Schüler und Schülerinnen beinhalten. Fachwörter werden am Seitenrand näher definiert und können auch im Glossar nachgeschlagen werden. Paläontologische Inhalte werden keine bearbeitet. Die Erdgeschichte wird unter dem geologischen Aspekt betrachtet und der geologische Aufbau Österreichs behandelt. Unter dem Kapitel Ökologie, das 17 Seiten umfasst, werden verschiedene Ökosysteme, Stoffkreisläufe, Umweltfaktoren, Populationsökologie, Umweltprobleme und er Klimawandel bearbeitet. Anhand des Beispiels „Moor und Moorbewohner“ wird der Naturschutz erörtert. Dabei wird den Schülern und Schülerinnen der rechtliche Hintergrund und politische Verantwortungsbereich von Naturschutzgesetzen aufgezeigt. Als Beispiel zur Veranschaulichung der Tiergeografie und der Bergmann-Regel wird der Tiger mit seinen Unterarten herangezogen. Zur Veranschaulichung der Allen-Regel werden unterschiedliche Hasenarten vorgestellt. Interdisziplinarität ist durch die fachlichen Texte auf Englisch gegeben. Nashorn kommt in diesem Schulbuch nicht vor (KADLEC und DÖRDELMANN, 2008).

6.2.2.9. **BIOLOGIE 6**

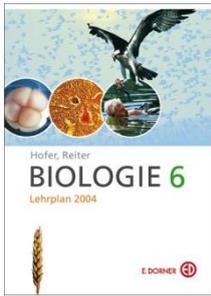


Abbildung 12:
BIOLOGIE 6

Mit 232 Seiten ist dieses Schulbuch das umfangreichste. Anders als in den beiden anderen Schulbüchern der 6. Klasse AHS, bildet hier die Geologie das erste Kapitel. Der Inhalt dieses Schulbuches ist etwas unübersichtlich gegliedert und die einzelnen Kapitel sind auch nicht farblich hervorgehoben. Es gibt jedoch blau gesetzte Titel im Inhaltsverzeichnis, die auf zusätzliche Texte und Inhalte hinweisen. Abbildungen und Texte stehen hier in einem ausgeglichenen Verhältnis. Auf die Abbildungen wird im Fließtext verwiesen und sie sind erkenntlich beschriftet. Arbeitsaufträge an die Schüler und Schülerinnen werden in grünen Kästchen erteilt, die sich meist am Ende eines Kapitels oder Unterkapitels befinden. Unter dem Kapitel Bioplanet Erde, wird die Entstehung der Erde mit besonderem Schwerpunkt auf den Schalenbau der Erde, die Mineralogie und Gesteinskunde und die Geologie Österreichs bearbeitet. Paläontologische Inhalte beschränken sich in diesem Kapitel auf Fossilien als biologische Beweise für die Plattentektonik und auf den Korallenkalk und Muschelkalk als Vertreter biogener Sedimente. Darauf wird jedoch nicht näher eingegangen. In dem Unterkapitel „Tertiäre Becken“ wird darauf hingewiesen, dass bei Grabungsarbeiten immer wieder Fossilien gefunden werden. Dabei wird kurz erläutert, dass in der Molassezone fossile Funde wie Muschelschalen, Schneckengehäuse, Haizähne, Knochen und Abdrücke von Fischen, Krokodilreste, Seekuhskelette, aber auch angeschwemmte Knochen und Zähne großer Landsäuger, wie die von Nashörnern und anderen Huftieren zu finden sind. Im zweiten Kapitel dieses Schulbuches wird die Ökologie im Ausmaß von 36 Seiten bearbeitet. So werden in diesem Kapitel Anpassungen der Organismen an ihre Umwelt, Ökosysteme, Spannungsfeld Ökologie – Ökonomie und der Klimawandel dargestellt. Unter der Thematik Anpassung von Tiergruppen verschiedener ökologischer Nischen auf einzelnen Kontinenten, wird neben anderen rezenten Tierarten der Beutelwolf, eine bereits ausgestorbene Tierart, erwähnt. Auch in diesem Schulbuch wird der Fachbegriff Konvergenz erklärt. Zudem wird in dem Unterkapitel „Spannungsfeld Ökologie – Ökonomie“, in dem die Sukzessionen im Bergwald dargestellt werden auf Pollenuntersuchungen eingegangen, die es ermöglichen vergangene Eingriffe des Menschen in der Natur zu datieren. Auch historische Klimaschwankungen werden angeschnitten. Die behandelten ökologischen Inhalte werden also mit Bezug auf paläontologische

Hintergründe aufgearbeitet was ein wünschenswertes Maß an Interdisziplinarität widerspiegelt. Der Artenschutz wird in diesem Schulbuch allerdings nicht behandelt. Das Nashorn kommt, wie oben beschrieben nur kurz im Fließtext im Kontext mit Fossilien vor (HOFER und REITER, 2011).

6.2.2.10. Über die Natur 7

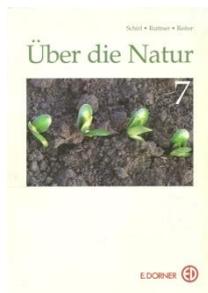


Abbildung 13: Über die Natur 7

Inhaltlich ist dieses Schulbuch übersichtlich gegliedert. Dieses Schulbuch beinhaltet viele Texte und wirkt teilweise etwas überladen. Die Abbildungen sind gut abgestimmt um die Fachtexte zu vertiefen und erkenntlich beschriftet, zudem wird auf sie im Fließtext verwiesen. Bei kursiv geschriebenen Wörtern in den Texten handelt es sich um Fachbegriffe, welche die Schüler und Schülerinnen im Anhang, im sogenannten „Lexikon“ nachschlagen können. Eingerahmte Texte beziehungsweise Kästchen lockern auch hier den Text auf und stellen eine Auseinandersetzung mit Texten der Fachliteratur und ein Angebot von fächerübergreifenden Bezügen zu Alltag und Wirklichkeit dar. Paläontologische Inhalte werden im Kontext der Geologie Österreichs in Form von zahlreichen Fossilien, wie Ammoniten, Seelilienstilglieder, Muschel- und Schneckenschalen, Schachtelhalme und anderen behandelt. Es wird auch geklärt was die Wissenschaft der Paläontologie charakterisiert und auf die Definition von Fossilien eingegangen. Dabei werden „Burgess Shale – Fossilien“ vorgestellt und die Gehörknöchelchen von Fischen und Säugern verglichen, sowie Fachbegriffe wie Analogie und Homologie erörtert. Außerdem kommt in diesem Schulbuch erstmals die Lindwurmsage unter dem Aspekt der Paläontologie vor und dabei wird beschrieben, dass der Kopf des Lindwurmsdenkmals auf den eiszeitlichen Schädel eines Wollnashorns zurück zu führen sei. Zudem werden ein Foto des Lindwurmschädels und ein Modell eines eiszeitlichen Wollnashorns abgebildet. Im Kapitel „Bauplanvergleiche“ werden Quastenflosser und die Anpassungen des Gebisses von Säugetieren im Laufe der Evolution, sowie der Weg vom Halbaffen zum Menschen dargestellt. Im Kapitel Geo-Ökologie werden die Naturkatastrophen im Laufe der Erdgeschichte und ihre Auswirkungen angeschnitten und die Entwicklung der Faunenregionen der Erde behandelt. Inhalte in Bezug auf den

Artenschutz kommen unter dem Kapitel „Geo-Ökologie“ vor, dabei wird neben dem Energie- und Ernährungsproblem auch das Naturschutzproblem angesprochen und im Kontext der Bejagung, das Spitzmaulnashorn und seine Gefährdung erwähnt. In diesem Zusammenhang kommt auch der Handel mit bedrohten Arten vor. Im Kapitel „Geologische Ressourcen“ werden der Verlust der Artenvielfalt und der damit einhergehende Populationsschwund des Spitzmaulnashornes in Kenia dargestellt. Am Ende des Kapitels werden den Schüler und Schülerinnen Lösungsmöglichkeiten zur Erhaltung der biologischen Vielfalt vorgeschlagen. Dieses Schulbuch ist sehr gut aufgearbeitet und ausgewählte Beispiele werden aus verschiedenen Blickwinkeln betrachtet, so kommt das Nashorn – wenn auch nur kurz – hier sowohl im paläontologischen Kontext, als auch in Verbindung mit dem Artenschutz und des Handels vor. Meiner Meinung nach ein gelungenes Schulbuch indem eine interdisziplinäre Aufarbeitung gegeben ist (SCHIRL *et al.*, 2000).

6.2.2.11. BIOLOGIE 7

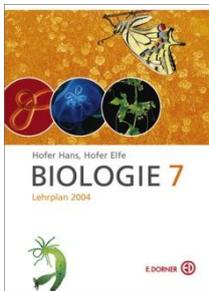


Abbildung 14:
BIOLOGIE 7

Wie auch schon im Schulbuch BIOLOGIE 6 sind die einzelnen Kapitel des Inhaltsverzeichnisses farblich nicht hervorgehoben. Blau gesetzte Titel weisen auf zusätzliche Texte und Inhalte hin. Fachliche Texte und Abbildungen stehen in einem ausgewogenen Verhältnis, wenn auch die Abbildungen in diesem Schulbuch im Vergleich zum BIOLOGIE 6 – Buch abgenommen haben. Auf die Abbildungen wird aber im Fließtext verwiesen und sie sind erkennbar nummeriert. Am Ende jeden Kapitels

befinden sich grüne Kästchen die Arbeitsaufträge für Schüler und Schülerinnen beinhalten. Diese sind sehr abwechslungsreich gestaltet und bieten Anweisungen zum praktischen Arbeiten im Unterricht. Zudem werden die fachlichen Texte von blauen Kästchen aufgelockert, welche eine weiterführende und vertiefende Auseinandersetzung mit dem Stoff bieten. Inhaltlich liegt der Fokus dieses Schulbuches beim Mensch, Psychosomatik und Krankheit. Unter dem Kapitel „Bewegung“ werden die Bewegungsmöglichkeiten von Protisten und Pflanzen sowie von Tieren behandelt, ausgewählte Beispiele stellen die Mimose, das Springkraut, die Zaunrübe, sowie der Schwamm, der Regenwurm und der Kolibri dar. In dem Kapitel „Systematik“ werden die Ordnungsprinzipien und die

Verwandtschaftsverhältnisse in der Systematik geklärt. Als Beispiel der Säugetiere, wird das Schnabeltier als eierlegendes Säugetier angesprochen. Außerdem wird ein ganzes Kapitel der Systematik am Beispiel der Primeln gewidmet, in dem die Ordnungsstufen der Systematik abgehandelt werden. Paläontologische Inhalte finden sich im Anhang des Buches, in einem extra Kapitel über „Ausschnitte aus dem System der Lebewesen“. Dabei werden die Entwicklung der Sporenpflanzen und Wälder des Karbons vorgestellt. Auch die Abstammung der Gliederfüßer und ein kurzer Einblick in ihre Evolutionsgeschichte sind Teil des Anhangs, in dem eine Abbildung eines fossilen Trilobiten zu finden ist. Im Kontext der Systematik wird bei den einzelnen Tierstämmen immer wieder kurz auf ihre Evolutionsgeschichte eingegangen. Unter dem Kapitel „Ökologie und Umwelt“ werden Nachhaltigkeit und Ressourcen, allgemein und anhand des Beispiels alpiner Ökosysteme erörtert. Im Rahmen dieses Kapitels wird auch die Agenda 21 vorgestellt. Im Kontext des Artenschutzes werden das Schneehuhn und seine Gefährdung durch den Wintertourismus behandelt. Am Ende dieses Schulbuches befindet sich ein Glossar, in dem Fachbegriffe erklärt werden. Allerdings sind dort nicht alle Fachbegriffe die in den Texten zu lesen sind zu finden, sondern nur jene die in dieser Schulbuchreihe erstmals erwähnt wurden und neu dazu gekommen sind. Also von den Schülern und Schülerinnen nicht vorausgesetzt werden können. Interdisziplinarität ist in diesem Buch gegeben, so wird anhand eines regionalen Beispiels, die Natur und Wirtschaft in einem Alpental behandelt und in den blauen Kästchen immer wieder auf weiterführende Literatur hingewiesen (HOFER und HOFER, 2012).

Tabelle 2: Tabellarische Darstellung der Schulbuchanalyse

Schulbuch	Illustration	Textverständlichkeit	Arbeitsaufträge	Paläontologische Inhalte	Ökologie und Artenschutz	Beispiel - Nashorn	Interdisziplinarität
biologie aktiv 3	+++	+++	++	++	+	-	+
bio@school 3	++	+++	+++	++	++	-	++
BIO LOGISCH 3	++	+++	+	++	++	-	+++
biologie aktiv 4	+++	+++	+++	-	+	-	+
bio@school 4	++	++	+++	-	++	-	+++
BIO LOGISCH 4	+	++	++	-	++	-	+++
bio@school 6	++	++	++	+	++	-	+
Natura 6	+++	++	++	-	+	-	++
BIOLOGIE 6	++	+++	++	+	-	+	+++
Über die Natur 3	++	+++	-	+++	+	++	+++
BIOLOGIE 7	++	++	++	+	+	-	+

+++ wünschenswert
 ++ gut
 + ausreichend
 - mangelhaft

7. Unterrichtseinheiten

In diesem Kapitel stelle ich neun Stundenbilder über Nashörner vor, mit Schwerpunkt auf das Indische Panzernashorn. Die Stundenbilder wurden von mir unter Berücksichtigung der im Lehrplan definierten Bildungs- und Lehraufgaben, sowie der didaktischen Grundsätze konzipiert (BMBF^a, 2015; BMBF^b, 2015). Ich habe versucht die im Lehrplan verankerten didaktischen Grundsätze in die Gestaltung der Stundenbilder einzubringen. Diese besagen, dass Schülerinnen und Schüler in der Unterstufe zu selbständigen Arbeiten und zur Problemlösefähigkeit anzuregen sind, unter Einbezug verschiedener Arbeitstechniken:

- Beobachten, Vergleichen und Ordnen
- Arbeiten mit geeigneten Hilfsmitteln
- Suchen, Verarbeiten und Darstellen von Informationen
- Identifizieren und Lösen von Problemen
- Durchführen einfacher Experimente und Messverfahren

(BMBF^a, 2015)

In der Oberstufe soll den Schülerinnen und Schülern der Lehrstoff unter Berücksichtigung folgender Faktoren vermittelt werden:

- Auswahl von Inhalten die maximalen Erkenntnisgewinn im Sinne von biologischem Basiswissen und zentralen Kompetenzen (wie bspw. Vernetzenden Denkens) bringen und als Grundlage für lebenslanges Lernen dienen können
- Einbeziehung der Lebenswirklichkeit der Schülerinnen und Schüler, Integration ihres Vorwissens, ihrer Erfahrungen und Interessen
- Einbeziehung der gesellschaftlichen Dimensionen der Biowissenschaften im historischen wie auch zukünftigen Kontext, Diskussion der ethischen Dimension biowissenschaftlicher Erkenntnisse und deren Anwendung auch im Hinblick auf die europäische Situation
- Vermittlung eines Grundverständnisses für naturwissenschaftliches Denken und experimentelles Vorgehen, Grundverständnis für biologische Fachsprache
- Schaffung problemorientierter Lernumgebungen, die selbständiges Lernen fördern

- Methodische Vielfalt (praktische Tätigkeiten, Projekte, fachübergreifender Unterricht, Experimente, Freilandarbeit, Betriebserkundungen, offene und soziale Lernformen und andere)
 - Aufbau von Medienkompetenz durch aktive Auseinandersetzung mit modernen Medien und deren Nutzung (Internet, multimediale Lern-Software, usw.)
 - Besondere Berücksichtigung bereits vorhandenen Wissens und der Problemlösung
- (BMBF^b, 2015)

Auf Basis dieser didaktischen Grundsätze habe ich drei Stundenbilder für die 3. Klasse Unterstufe, drei Stundenbilder für die 6. Klasse Oberstufe und drei für das vertiefende Wahlpflichtfach auf Matura Niveau gestaltet. Sowie einen Lehrausgang der für alle Altersstufen adaptierbar ist.

7.1. Unterrichtseinheiten Unterstufe

Folgende drei Stundenbilder sind mit einem Lehrplanbezug der 3. Klasse AHS- Unterstufe entworfen.

7.1.1. Stundenbild: Die Familie der Nashörner

Schulstufe: 3. Klasse AHS Unterstufe

Zeit: 50 Minuten

Lehrplanbezug:

„Die Schülerinnen und Schüler sollen zentrale biologische Erkenntnisse gewinnen, [...] Verständnis für biologische bzw. naturwissenschaftliche Denk- und Arbeitsweisen erwerben. Die Schülerinnen und Schüler sollen positive Emotionen für Natur und Umwelt entwickeln (BMBF^a, 2015).“

Didaktische Grundsätze:

- Vergleichen, ordnen, verarbeiten und darstellen von Informationen (BMBF^a, 2015).

Lernziele: Die Schüler und Schülerinnen (SuS) können:

- das eigene Vorwissen über Nashörner mobilisieren und darstellen
- die gewonnenen Informationen mit dem Fachwissen verknüpfen, anwenden und beurteilen
- ihr Fachwissen über Nashörner erweitern und in Form eines Steckbriefes festigen

Zeit	Unterrichtsphase und Inhalt	Methode	Materialien
5 Min.	Begrüßung, Administratives und Organisatorisches (Anwesenheit)		
10 Min.	Aktionsphase Brainstorming: Was wissen die SuS über das Nashorn?	Brainstorming an der Tafel: Das Bild eines (Indischen) Nashorns wird an die Tafel gehängt. Die SuS werden gefragt was sie über die Säugetier Familie der Nashörner wissen. Jede/r Schüler/In kommt an die Tafel und schreibt auf was er/sie weiß.	Bild, Tafel, Kreide
20 Min.	Erarbeitungsphase Präsentation eines Kurzfilmes über Nashörner ergänzt durch einen Lehrervortrag	Erarbeitung der allgemeinen Merkmale des Nashornes durch die Präsentation eines Kurzfilmes (Dauer etwa 10 Minuten). Ergänzt werden die Informationen des Films noch mit einem Lehrervortrag. Die SuS werden aufgefordert aufmerksam zu sein. Die SuS bekommen Arbeitsblatt mit Fragen zum Film bzw. richtigen und falschen Aussagen das sie bearbeiten sollen, auf Basis dieser Fragen sollen sich die SuS während des Filmes Notizen machen.	Film, Arbeitsblatt
10 Min.	Wiederholungsphase Kugellagerübung	Nach Beendigung des Vortrages, kommen die Schüler in einen Sesselkreis zusammen. Es werden zwei Kreise gebildet, ein Außenkreis und ein Innenkreis. Die SuS sitzen sich jeweils gegenüber. Die SuS im Außenkreis beginnen und erzählen ihrem Partner den Inhalt des Films bzw. Vortrags (ca. 3 Minuten). Der zuhörende Partner ergänzt die Informationen mit eigenen Beobachtungen (ca. 1 Minute). Danach	Tafel, Kreide, Arbeitsblatt

		rücken die SuS jeweils einen Platz weiter. Die im Außenkreis nach links, die im Innenkreis nach rechts. Es bilden sich neue Paare. Nun beginnen die SuS im Innenkreis mit dem Bericht.	
10 Min.	Festigungsphase Lehrer-Schüler-Gespräch mit Interaktion der SuS	Die SuS sollen aufgrund der gewonnenen Informationen, das zum Beginn der Stunde angefertigte Brainstorming kritisch betrachten und etwaige Fehler bzw. falsche Informationen korrigieren. Dazu werden gemeinsam mit der Lehrperson die einzelnen Punkte des Brainstormings an der Tafel durchgegangen. Die SuS kommen an die Tafel und bessern gegebenenfalls die falschen Informationen aus. Das korrigierte Brainstorming bzw. Tafelbild soll nun von den SuS in die Mappe bzw. das Heft übertragen werden.	

Film: Big Five Asien – Die Nashörner (2015), Dokumentationsreihe von BR/ARTE, Regie: Markus Schmidbauer, Paul Hien, Produktion: Global Screen, Dauer: 43 Minuten (modifiziert), Format: HD, 16/9

Weiterführende Ideen:

- Anfertigen eines Steckbriefes: Aufgrund der gewonnenen Informationen im Laufe der Unterrichtseinheit „Die Familie der Nashörner“ können die SuS in einer weiteren Einheit einen Steckbrief anfertigen und in ihr Heft bzw. ihre Mappe einkleben.

7.1.2. Stundenbild: Stationenbetrieb Nashörner

Schulstufe: 3. Klasse AHS Unterstufe

Zeit: 100 Minuten (2 Stunden)

Lehrplanbezug:

„Die Schülerinnen und Schüler sollen zentrale biologische Erkenntnisse gewinnen, Zusammenhänge (...) 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. Personale und soziale Kompetenzen wie Kommunikationsfähigkeit, Kooperation, Konflikt- und Teamfähigkeit, emotionale Intelligenz sollen erworben bzw. gefördert werden. Die Schülerinnen und Schüler sollen positive Emotionen für Natur und Umwelt entwickeln (BMBF^a, 2015).“

Didaktische Grundsätze:

- selbständiges Arbeiten
- Problemlösefähigkeit
- vergleichen und Ordnen
- arbeiten mit geeigneten Hilfsmitteln, wie Fachliteratur und Computer
- suchen und verarbeiten von Informationen (BMBF^a, 2015)

Lernziele: Die Schüler und Schülerinnen (SuS) können:

- ihr Fachwissen erweitern und anwenden
- die Stationen und Arbeitsaufträge selbständig bearbeiten und mit den vorgegebenen Materialien umgehen, unter Einhaltung der vorgegebenen Regeln
- das Nashorn in der Systematik einordnen und die Merkmale der Unpaarhufer erkennen
- die Verbreitung der Nashörner und ihre Lebensräume beschreiben
- die Gefährdung der Nashörner aufgrund der Wilderei erkennen und diese kritische hinterfragen

- auf Basis von fachlichen Informationen einen Zeitungsartikel verfassen

Zeit	Unterrichtsphase und Inhalt	Methode	Materialien
5 Min.	Begrüßung, Administratives und Organisatorisches (Anwesenheit)		
10 Min.	Einführungsphase Vorstellen des Stationenbetriebes, Klärung des Ablaufes und der Regeln	Vor Beginn des Stationenbetriebes, wird der Ablauf erklärt und die Regeln für diese offene Lernform besprochen. Stationenbetrieb: Insgesamt beinhaltet der Stationenbetrieb sieben Stationen. 1. Kurzvideos über das Panzernashorn, 2. Merkmale der Unpaarhufer, 3. Spiel „Ein Nashornleben“, 4. Die Wilderei nach dem Horn, 5. Verbreitung der Nashorn-Familie, 6. Interview „Probleme bei der Fortpflanzung des Sumatra-Nashorns“ und 7. Quiz „Nashörner“. Sowie eine Servicestation mit Büchern und Informationsmaterial zur Unterstützung der SuS. Dieses Hilfesystem ermöglicht den SuS Rat und Informationen einzuholen, um selbständig arbeiten zu können.	Film, Kopfhörer, Laptop, laminierte Bilder, Dreieckspuzzle, Brettspiel, Spielfiguren, Würfel, Atlas, Arbeitsaufträge teilweise auf Arbeitsblättern;
70-80 Min.	Erarbeitungsphase Durchführung des Stationenbetriebes	Die SuS bekommen einen Stationenplan der ihnen eine Übersicht über die Stationen gibt und in welcher Sozialform die einzelnen Stationen zu bearbeiten sind. Nach der Erledigung jeder Station können sich die SuS einen Stempel bei der Lehrkraft abholen. Es wird unterschieden zwischen Pflicht- und Wahlstationen, wobei die Pflichtstationen von jedem SuS durchzuführen sind.	Stationenplan
5-10 Min.	Wiederholungs- und Festigungsphase Lehrer-Schüler-Gespräch mit Interaktion der SuS	Abschließend wird der Stationenbetrieb ausgewertet. Gemeinsam mit den SuS werden die wichtigsten Erkenntnisse besprochen und offene Fragen geklärt.	Tafel, Kreide

Durchführung:

Dieser Stationenbetrieb fand im regulären Biologieunterricht eines Gymnasiums, in der 3. Klasse statt. Zum Beginn der Stunde wurden Feedbackbögen ausgeteilt in denen die SchülerInnen beantworten sollten was sie bereits über Nashörner wissen, bevor der Unterricht begann und ob sie in der Schule schon einmal etwas über Nashörner

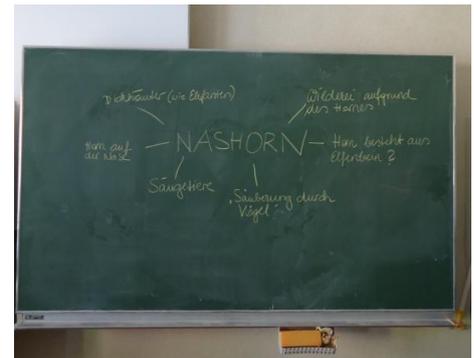


Abbildung 15: Tafelbild Brainstorming Nashorn

gelernt haben. Anschließend schrieb die Lehrperson „Nashorn“ an die Tafel und machte gemeinsam mit den SchülerInnen ein Brainstorming. Die Wortmeldungen der SchülerInnen wurden kommentarlos notiert mit dem Hinweis darauf, dass die Richtigkeit der Schülerbeiträge am Ende der Stunde überprüft wird. Nachdem sie den Stationenbetrieb durchlaufen und Informationen über Nashörner erfahren haben. Vor Beginn des Stationenbetriebs wurden die einzelnen Stationen besprochen und Fragen geklärt, sowie die Regeln für das offene Arbeiten besprochen. Dann wurden die SchülerInnen mittels Lose in Gruppen eingeteilt, so dass drei bis vier SchülerInnen jeweils eine Station bearbeiteten. Die SchülerInnen hatten für jede Station nur zehn Minuten Zeit, was sich zeitlich als sehr knapp heraus stellte. Rückblickend würde ich vorschlagen für jede Station 15 Minuten einzuplanen und dafür ausgewählte Stationen weg zu lassen. Je nachdem wie viel Zeit für die Durchführung zur Verfügung steht. Am Ende der Doppelstunde wurde das Brainstorming vom Beginn der Stunde überprüft und korrigiert. So haben die SchülerInnen festgestellt, dass das Nasenhorn der Nashörner nicht wie anfänglich vermutet aus Elfenbein, sondern aus Keratin besteht. Abschließend wurden von mir die Feedbackbögen eingesammelt. Die Station 7 das Quiz ist sich bei dieser Durchführung zeitlich nicht ausgegangen. Deshalb wird die Lehrperson das Quiz in der nächsten Stunde austeilen um das Wissen der SchülerInnen zu überprüfen.



Abbildung 16: Durchführung des Stationenbetriebes

Feedback der SchülerInnen:

Anhand eines Fragebogens wurden die SchülerInnen vor und nach der Durchführung des „Stationenbetriebs“ zu ihrem Wissen über Nashörner befragt. Zwölf von fünfzehn SchülerInnen geben an in der Schule noch nie etwas über Nashörner gelernt zu haben. Neun von fünfzehn SchülerInnen haben kein Interesse an Nashörnern. Sechs von fünfzehn SchülerInnen haben Verbesserungsvorschläge zur Durchführung des Stationenbetriebs. Davon schlagen fünf von den sechs Schülerinnen vor mehr Zeit für die einzelnen Stationen einzuplanen. Ein/e Schüler/In wünscht sich mehr Erklärungen. Vierzehn von fünfzehn SchülerInnen fanden den Stationenbetrieb interessant. Nur ein/e Schüler/In gibt an ihn nicht interessant gefunden zu haben, mit der Begründung müde zu sein und Schmerzen zu haben.

7.2. Unterrichtseinheiten Oberstufe

Folgende Stundenbilder sind mit einem Lehrplanbezug der AHS Oberstufe entworfen.

7.2.1. Stundenbild: Natur- und Artenschutz

Schulstufe: 6. Klasse AHS

Zeit: 50 Minuten

Lehrplanbezug: „ 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 Biotopschutzes soll erkannt werden (BMBF^b, 2015).“

Didaktische Grundsätze:

- Integration des Vorwissens der Schüler und Schülerinnen
- Schaffen eines Grundverständnisses für biologische Fachsprache
- Problemorientierte Lernumgebungen schaffen, die ein selbständiges Lernen fördern
- Aufbau von Medienkompetenz durch das Arbeiten am PC und mit dem Internet (BMBF^b, 2015).

Lernziele: Die Schüler und Schülerinnen (SuS):

- können ihr Vorwissen über Nashörner mobilisieren und schriftlich darstellen
- können Artenschutz und Naturschutz unterscheiden
- können unterscheiden zwischen Naturschutzorganisationen und rechtliche Umweltabkommen
- kennen CITES, IUCN und WWF und wissen wofür sie sich einsetzen
- können das erworbene Wissen auf das Beispiel Nashörner anwenden

Zeit	Unterrichtsphase und Inhalt	Methode	Materialien
5 Min.	Begrüßung, Administratives und Organisatorisches (Anwesenheit)		
10 Min.	Einführungsphase Bildergalerie: „Weshalb könnten diese Tiere bedroht sein?“ Arbeitsblatt: ABC-Methode	Als Einstieg in diese Stunde werden Bilder von Nashörnern an die Tafel gepinnt oder mit dem Beamer an die Wand projiziert. Die SuS werden gefragt weshalb diese Tiere bedroht sein könnten. Anhand der ABC – Methode überlegen sich die SuS was ihnen alles zur Bedrohung der Nashörner einfällt. Dabei soll mit jedem Buchstaben des Alphabets ein Hauptwort zum Thema gebildet werden.	Beamer, Bilder, Arbeitsblatt
20 Min.	Erarbeitungsphase Arbeitsblatt „Natur- und Artenschutz“	Die SuS bekommen das Arbeitsblatt „Natur- und Artenschutz“. Zunächst sollen sie den Text durchlesen, ehe sie die Arbeitsaufträge bearbeiten. Dabei handelt es sich um eine online Stunde die am besten im PC-Raum abgehalten wird. Die SuS sollen um die Fragen beantworten zu können im Internet recherchieren unter Zuhilfenahme der angeführten Links.	Arbeitsblatt
10 Min.	Wiederholungs- und Festigungsphase ABC-Methode	Gemeinsame Besprechung der Ausarbeitungen mit der gesamten Klasse. Zum Abschluss sollen die SchülerInnen , das zum Beginn der Stunde begonnene Arbeitsblatt (ABC-Methode) vervollständigen.	Arbeitsblatt

7.2.2. Stundenbild: Das Panzernashorn – „Gruppen – Experten – Rallye“

Schulstufe: 6. Klasse AHS

Zeit: 100 Minuten (2 Stunden)

Lehrplanbezug:

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

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

Didaktische Grundsätze:

- Inhalte auswählen die einen maximalen Erkenntnisgewinn im Sinne von biologischem Basiswissen und zentralen Kompetenzen (wie vernetztes Denken) bringen und als Grundlage für lebenslanges Lernen dienen können.
- Problemorientierte Lernumgebungen schaffen, die selbständiges Lernen fördern.
- Medienkompetenz aufbauen und fördern, durch die Auseinandersetzung und Nutzung moderner Medien, wie das Internet.
- Anwendung des Wissens und der Problemlösung (BMBF^b, 2015).

Lernziele: Die Schüler und Schülerinnen (SuS):

- kennen die Problematik der Gefährdung des Panzernashornes
- können die Notwendigkeit des Artenschutzes des Panzernashornes wahrnehmen
- kennen die Ursachen für den Handel mit dem Nashorn-Horn
- kennen die medizinischen Hintergründe über das Nashorn-Horn und die damit verbundene Wilderei

- kennen artspezifische Merkmale des Panzernashorns bezüglich seines Lebensraumes und seiner Ernährung
- kennen Beispiele für Artenschutzprogramme und Maßnahmen zum Schutz des Panzernashorns
- können fachliche Texte verstehen und mit Hilfe von Leitfragen mögliche Lösungswege selbständig erarbeiten
- in der Gruppe zusammenarbeiten und sich gegenseitig unterstützen
- können ihr Fachwissen über das Panzernashorn erweitern

Zeit	Unterrichtsphase und Inhalt	Methode	Materialien
5 Min.	Begrüßung, Administratives und Organisatorisches (Anwesenheit)		
10-15 Min.	Einführungsphase Was ist die Gruppen-Experten- Rallye? Kernfrage: „ Was kann man gegen die Gefährdung des Panzernashornes unternehmen?“	Den Schülern und Schülerinnen wird die Methode der „Gruppen-Experten-Rallye“ vorgestellt. Dabei wird der Ablauf, Organisatorisches, die Kernfrage und somit das Lernziel bekannt gegeben. Mit Hilfe eines Puzzles bilden die SuS Kleingruppen zu je fünf Personen, die sogenannte Stammgruppe entsteht. Jede/r SuS zieht ein Puzzleteil, anschließend finden sich die Gruppen durch das Zusammenfügen des Puzzles zusammen. Die Stammgruppe setzt sich gemeinsam an einen Tisch und jede/r SuS zieht einen Zettel aus einem Korb (rot, orange, grün, blau und lila). Somit werden die Experten ausgelost. Experten: Biologe = rot, Artenschutz = grün, Handel = blau, Medizin = gelb und Wilderei = lila.	Tafel, Kreide, Korb, Zettel mit Farben (zum Auslosen)
30 Min.	Erarbeitungsphase Expertengruppenphase	In dieser Phase erarbeiten die „Experten“ (max. je fünf pro Gruppe) gemeinsam ihre Thematik. Ziel dieser Phase ist eine kurze Präsentation für die KollegInnen in der Stammgruppe zu schaffen. Dafür soll das Thema mit Hilfe der Leitfragen zu erarbeitet werden. Die „Experten“ planen, wie sie	Mappen mit Infomaterial

		überprüfen können, ob ihr Thema in der Stammgruppe verstanden wurde.	
20-30 Min.	Erarbeitungsphase Stammgruppenphase	Die Experten kommen nach der Erarbeitung in der Expertenrunde in ihre Stammgruppe zurück, wo sich nun max. fünf unterschiedliche Experten zusammenfinden. Es findet nun der Austausch der einzelnen Themen statt, wobei jeder Experte etwa fünf Minuten Zeit hat seine Thematik zu präsentieren.	Notizen
20 Min.	Abschlussphase Diskussionsrunde und Erarbeitung der Kernfrage „Was kann man gegen die Gefährdung des Panzernashornes unternehmen?“	Jeder Experte kennt nun die Themen der anderen. Jede Stammgruppe diskutiert nun gemeinsam die Kernfrage aus. Abschließend überlegen sich die einzelnen Stammgruppen eine Beantwortung der Kernfrage. Mögliche Lösungswege werden im Plenum den anderen Stammgruppen vorgestellt.	Steckbrief, Schere, Kleber, Buntstifte

Durchführung:

Diese „Gruppen-Experten-Rallye“ fand in einem Bundesrealgymnasium im Rahmen eines vertiefenden Wahlpflichtfaches in der 6. Klasse mit 14 SchülerInnen statt. Die Lehrperson stellte zu Beginn der Stunde die Kernfrage vor und teilte mit Hilfe des „Nashorn-Puzzles“ die SchülerInnen in Stammgruppen ein. Aufgrund des Puzzles ging das sehr schnell und es gab keine

Diskussionen. Danach wurden die ExpertInnen ausgelost und die SchülerInnen fanden sich in den Expertengruppen zusammen. Die Erarbeitung dauerte 30 Minuten, danach kamen die SchülerInnen in ihre Stammgruppe zurück um ihren KollegInnen mit Hilfe der Leitfragen ihr Fachgebiet vorzustellen. Abschließend wurde in jeder Stammgruppe über die Kernfrage „Was kann man gegen die Gefährdung des Panzernashornes tun?“ diskutiert. Für die Diskussion standen nur mehr 10 Minuten zur Verfügung. Was etwas knapp war, man sollte der Diskussion und Ausarbeitung der Maßnahmen gegen die Gefährdung mehr Zeit geben. Zudem ist es ratsam die einzelnen Gruppen nicht in einem Raum unterzubringen da der



Abbildung 17: Ausarbeitung in der ExpertInnengruppe

Geräuschpegel bei der Diskussion sehr hoch werden kann und die SchülerInnen durch die anderen Stammgruppen abgelenkt werden können. Das Thema „Indisches Panzernashorn“ und die Methode der „Gruppen-Experten-Rallye“ bieten sich gut an um über den Artenschutz zu diskutieren. Auch für SchülerInnen ohne Vorwissen über Nashörner.



Abbildung 18: Durchführung der Gruppen-Experten-Rallye

Feedback der SchülerInnen:

Anhand eines Fragebogens wurden die SchülerInnen vor und nach der Durchführung der „Gruppen-Experten-Rallye“ zu ihrem Wissen über Nashörner befragt. Dabei haben zwölf von vierzehn SchülerInnen angegeben in der Schule noch nie etwas über Nashörner gelernt zu haben. Elf von vierzehn SchülerInnen geben an kein Interesse an Nashörnern zu haben und begründen ihre Auswahl damit, dass Nashörner bei uns nicht vorkommen und andere Tiere interessanter wären. Ein/e SchülerIn begründet ihr mangelndes Interesse damit, dass nie mit Nashörnern zu tun haben werde. Alle vierzehn SchülerInnen erwarteten sich von der Stunde Informationen zu bekommen bzw. danach mehr über das indische Panzernashorn zu wissen. Zwölf von vierzehn SchülerInnen haben keine Verbesserungsvorschläge zur Durchführung der „Gruppen-Experten-Rallye“. Die zwei SchülerInnen schlagen vor nicht alles selbständig erarbeiten zu müssen. Nach der Frage ob die Stunde für die SchülerInnen interessant war beantworteten alle vierzehn SchülerInnen diese mit ja.

7.2.3. Stundenbild: Stammesgeschichte der Nashörner

Schulstufe: 8. Klasse AHS

Zeit: 50 Minuten

Lehrplanbezug:

„Die Schülerinnen und Schüler sollen – im Sinne biologischer Grundbildung - zentrale biologische Erkenntnisse gewinnen, Prinzipien, Zusammenhänge (...) und Abhängigkeiten in lebenden Systemen sehen lernen und damit Grundzüge eines biologischen bzw. naturwissenschaftlichen Weltverständnisses erwerben. Personale und soziale Kompetenzen wie Kommunikationsfähigkeit, Kooperation, Konflikt- und Teamfähigkeit sowie emotionale Intelligenz sollen erworben und gefördert werden (BMBF^b, 2015).“

Didaktische Grundsätze:

- Ein Grundverständnis für biologische Fachsprache erwerben.
- Problemorientierte Lernumgebung schaffen, um das selbständige Lernen der Schüler und Schülerinnen zu fördern.
- Praktische Tätigkeiten in einer sozialen Lernform
- Aufbau von Medienkompetenz (BMBF^b, 2015).

Lernziele: Die Schüler und Schülerinnen (SuS):

- haben einen Überblick über die Abschnitte der Erdgeschichte
- kennen die Evolutionstrends und die Anpassungen der Familie der *Rhinocerotidae* an ihre Umwelt im Laufe ihrer Stammesgeschichte
- verstehen Fachbegriffe der Evolutionsbiologie und können diese eigenständig recherchieren
- können den Arbeitsauftrag „Erstellung eines Dominos“ praktisch umsetzen
- können in Partnerarbeit zusammenarbeiten

Zeit	Unterrichtsphase und Inhalt	Methode	Materialien
5 Min.	Begrüßung, Administratives und Organisatorisches (Anwesenheit)		
15 Min.	Wiederholungsphase Evolutionstrends der Nashörner	Lehrervortrag über die Stammesgeschichte und Evolutionstrends der Nashörner. Die SuS sollen sich die wichtigsten Punkte (von der Lehrperson vorgegeben), sowie Fachbegriffe und Fremdwörter die sie nicht verstehen notieren.	Tafel, Kreide
20 Min.	Erarbeitungsphase Gestaltung eines Dominos	Die SuS sollen selbst ein Domino gestalten um die Fachbegriffe und Fremdwörter die sie nicht verstanden haben zu verstehen und zu festigen. Dazu wird in Partnerarbeit nach den Fachbegriffen recherchiert. Die SuS notieren sich die Erklärung zunächst in ihr Heft oder ihre Mappe. Sind die SuS mit der Recherche fertig, bekommen sie eine Domino-Vorlage in die sie ihre Fachbegriffe und die wichtigsten Punkte der Stammesgeschichte eintragen. So bekommt jedes Arbeitspaar ein eigenes Domino- Spiel mit dem sie ihr Wissen festigen können.	Domino- Vorlage, Schere
10 Min.	Festigungsphase Spielen des Dominos	Zur Wiederholung und Vertiefung des erworbenen Wissens, sollen die SuS ihr selbst angefertigtes Domino spielen und mögliche Fehler im Spiel korrigieren.	Steckbrief, Schere, Kleber, Buntstifte

Weiterführende Ideen:

- Kreuzworträtsel (siehe Unterrichtsmaterialien)
- Erstellen einer Timeline mit Zuordnung der ausgewählten Vertreter der Vorfahren der *Rhinocerotidae*

7.2.4. Stundenbild: Der Mythos rund ums Einhorn

Schulstufe: 8. Klasse AHS

Zeit: 100 Minuten (2 Stunden)

Lehrplanbezug:

„Die Schülerinnen und Schüler sollen Einblicke in ausgewählte Forschungsschwerpunkte (...) erhalten und damit auch ein 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 die Grenzen liegen (BMBF^b, 2015).“

Didaktische Grundsätze:

- Maximaler Erkenntnisgewinn durch ausgewählte Inhalte, im Sinne eines biologischen Basiswissens und zentraler Kompetenzen, wie vernetztes Denken
- Grundverständnis für naturwissenschaftliches Denken vermitteln
- Problemorientierte Lernumgebung schaffen, um das selbständige Lernen der Schüler und Schülerinnen zu fördern (BMBF^b, 2015).

Lernziele: Die Schüler und Schülerinnen (SuS):

- kennen die Hintergründe des Einhorn Mythos in Volksglauben und Paläontologie
- können mit Fachliteratur umgehen und Fachwörter verstehen
- kennen Tiere die als Vorbilder des Einhornes gelten
- kennen die Verbreitung, den Lebensraum und die paläontologische Bedeutung des Höhlenbären (*Ursus spelaeus*), des Mammuts (*Mammuthus sp.*) und des Wollnashorns (*Coelodonta antiquitatis*)
- kennen die Verbreitung und den Lebensraum des Narwals und seinen Zusammenhang mit dem Einhorn Mythos
- können mit Hilfe des Mediums Internet selbständig Arbeitsaufträge lösen und Kurzreferate ausarbeiten

Zeit	Unterrichtsphase und Inhalt	Methode	Materialien
5 Min.	Begrüßung, Administratives und Organisatorisches (Anwesenheit)		
15 Min.	Einführungsphase Arbeitsblatt „Der Mythos rund ums Einhorn“	Die SuS sollen das Arbeitsblatt „ Der Mythos rund ums Einhorn“ lesen und die Fragen dazu beantworten.	Arbeitsblatt
50 Min.	Erarbeitungsphase Zeitungsartikel Erstellen eines Kurzreferates	Die SuS sollen die Zeitungsartikel lesen und die Fragen beantworten. Anschließend sollen die SuS in Partnerarbeit Kurzreferate erstellen, wobei jedes Paar ein Tier bearbeitet. Es gibt je ein Kurzreferat zu den ausgewählten Tieren: Höhlenbär, Mammut, Wollnashorn und Narwal. Welches SuS-Paar, welches Tier ausarbeitet wird ausgelost oder mündlich abgesprochen. Anhand der Leitfragen sollen dann die Kurzreferate erarbeitet werden. Bei Fragestellungen steht die Lehrperson zur Verfügung.	Arbeitsaufträge, Bücher, Internet, Plakat, Stifte, Schere, Kleber;
20 Min.	Festigungsphase Präsentation der Kurzreferate	Abschließend sollen die SuS die in Partnerarbeit ausgearbeiteten Kurzreferate (Dauer maximal 5 Minuten pro Referat) im Plenum präsentieren.	Plakate der SuS
10 Min.	Abschlussphase Arbeitsblatt „Wer bin ich?“	Abschließend können die SuS noch das Arbeitsblatt „Wer bin ich?“ bearbeiten um die ausgewählten Inhalte zu vertiefen. Wenn noch Zeit bleibt, oder anstatt des Arbeitsblattes, kann eine Diskussion über den Mythos des Einhorns geführt werden.	Arbeitsblatt

7.3. Lehrausgang Tiergarten Schönbrunn

Schulstufe: individuell für jede Schulstufe durchführbar

Bereich: Biologie und Umweltkunde

Ziel: Tiergarten Schönbrunn

Ort: Wien 13., Hietzing, Schönbrunn

Öffnungszeiten: Täglich ab 9:00, abhängig von der Jahreszeit

wird der Tiergarten zwischen 16:30 und 18:30 geschlossen

Dauer: zoopädagogische Führung mind. 4 Stunden

Erreichbarkeit: U4 bis Hietzing

Kosten:

- Fahrscheine der Wiener Linien (falls notwendig), SchülerInnen <15 Jahre, zwei Fahrten = 2,20 €; SchülerInnen ab 15 Jahre, zwei Fahrten = 4,40€
- Eintritt in den Tiergarten: Schülergruppenpreis beträgt 3€ pro SchülerIn
- Zoopädagogische Führungen sind für Schulen kostenlos

Organisatorisches: Voranmeldung der zoopädagogischen Führung, Telefonnummer:

01/8779294 – 228 (Durchwahl Zooschule). Die Auswahl des Themas der zoopädagogischen

Führung obliegt der Lehrperson. Im Zusammenhang mit dem Nashorn würden sich die

Führungen US 1: Vom Aussterben bedroht! – Gefährdete Tierarten im Zoo oder US 5:

Anpassungen von Säugetieren an ihren Lebensraum anbieten.

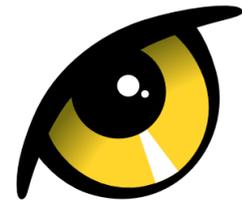
Siehe dazu: <https://www.zoovienna.at/schulen-und-kindergaerten/unterrichtsfuehrungen/>

Besonderheiten:

- Waldlehrpfad
- Bauernhof – Tirolerhof
- Begehbare Bienenhaus

Rastplatz:

- Spielplatz im Tiergarten
- Streichelzoo



**TIERGARTEN
SCHÖNBRUNN**

Abbildung 19: Logo Tiergarten Schönbrunn

Gaststätten: vorhanden, Kioske für diverse Erfrischungen und Jause, Selbstbedienungsrestaurant am Tirolerhof;

Gefahrenhinweise: die SchülerInnen sollen im Vorfeld des Lehrausganges auf potentielle Gefahren hingewiesen werden. Nicht in die Käfige greifen, nicht schreien und laufen, angemessenes Verhalten im Zoo, etc.

Nützliche Hinweise: Fütterungszeiten und weitere Informationen findet man auf <https://www.zoovienna.at/>

Arbeitsmaterial: <https://www.zoovienna.at/schulen-und-kindergaerten/fuehrungen-fuer-5-8-schulstufe/>

Weiterführende Ideen:

- Um das Thema Artenschutz – Tierschutz zu vertiefen bietet sich auch die Möglichkeit an eine/n Tierschutzreferent/In des Vereines „Tierschutz macht Schule“ in den Unterricht einzuladen. Außerdem bietet der Verein kostenlose Unterrichtsmaterialien für SchülerInnen und LehrerInnen aller Schulstufen an. Mehr Informationen auf: <http://www.tierschutzmachtschule.at/verein/taetigkeiten.html>
- Um sich vertiefend mit den Rhinocerotiden und ihren Vorfahren bzw. mit den Säugetieren auseinanderzusetzen, besteht die Möglichkeit einen Besuch ins Naturhistorische Museum Wien zu planen. Schulklassen mit SchülerInnen < 19 Jahren haben freien Eintritt nach Vorweisen eines gültigen Lichtbildausweises. Zudem haben pro Schulklasse mit 17 SchülerInnen, zwei Lehrpersonen freien Eintritt. Nach vorheriger Anmeldung können auch Führungen gebucht werden die von einem museumspädagogischen Personal durchgeführt werden. Dabei können Führungen mit verschiedenen Schwerpunkten und unterschiedlicher Dauer gebucht werden! Weiter Informationen auf: http://www.nhm-wien.ac.at/ausstellung/angebote_fur_schulen__kindergarten/schulen

8. Unterrichtsmaterialien

Die hier unter Kapitel 8 angeführten Unterrichtsmaterialien wurden von mir selbst erstellt und können unter Einhaltung des Verbreitungsrechtes mit einer entsprechenden Angabe des Herstellers vervielfältigt und im schulischen Rahmen gebraucht werden. Die Texte der Unterrichtsmaterialien unter 8.2.2. „Gruppen-Experten-Rallye“ und 8.2.4. „Der Mythos rund ums Einhorn“ stammen aus dem theoretischen Teil dieser Arbeit und wurden von mir eins zu eins übernommen.

8.1. Unterrichtsmaterialien der Stundenbilder: AHS Unterstufe

8.1.1. Unterrichtsmaterialien: Die Familie der Nashörner

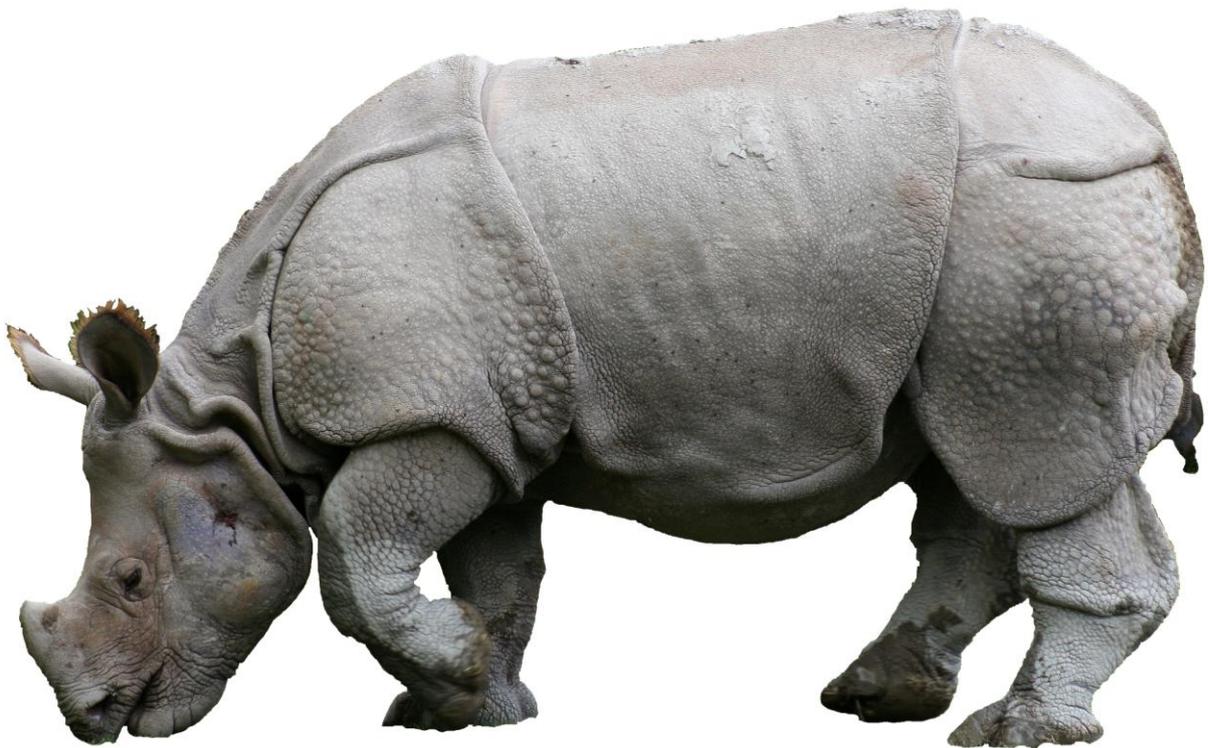


Abbildung 20: Indisches Panzernashorn, Foto von Daren Swim (modifiziert)

Arbeitsblatt: Die Familie der Nashörner



Abbildung 21: Oli der Löwe ©
Copyright: Eventagentur Terbrüggen
Show-Produktion

FILM

Der Löwe Oli ist zu Besuch bei Volker im zoologisch-botanischen Garten (Wilhelma) in Stuttgart, um sich über Nashörner zu informieren! Was weißt du nun über die Familie der Nashörner? Beantworte folgende Fragen:

Wie viele Nashornarten gibt es und wo leben diese? Zeichne ein wo die Nashörner leben!



Abbildung 22: Weltkarte, © Tribalum Shutterstock

Was ist die Greiflippe des Nashorns und wozu dient sie?

Was ist die Hauptnahrungsquelle der Nashörner?

Weshalb baden Nashörner im Schlamm?



Abbildung 23: Indisches Panzernashorn beim Fressen, Foto von Wild on Screen (modifiziert)

Woher kommt der Name „Indisches Panzernashorn“?



Abbildung 24: Abbildung 20: Indisches Panzernashorn, Foto von Daren Swim

Woraus besteht das Horn eines Nashorns?

Wofür braucht das Nashorn überhaupt ein Horn?

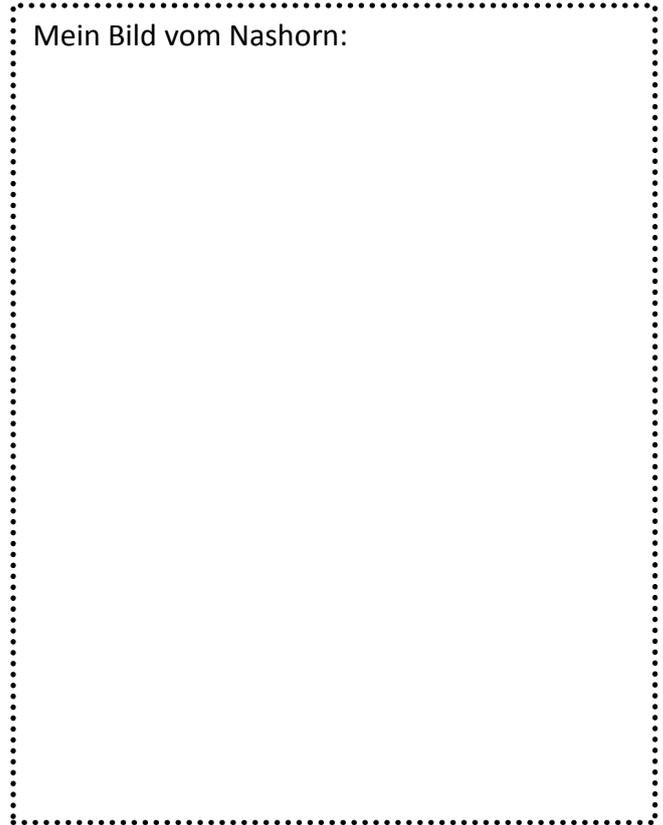
RICHTIG oder FALSCH

Kreuze an ob die Aussagen richtig oder falsch sind! Wenn eine Aussage falsch ist, stelle sie richtig und schreibe die richtige Antwort auf. R= richtig, F=falsch!

R	F	Nashörner sind Säugetiere und gehören zur Familie der <i>Rhinocerotidae</i> , wie sie wissenschaftlich genannt werden.
R	F	Das Indische Panzernashorn hat unten ein breites und oben ein spitzes Maul.
R	F	Breitmaul- und Spitzmaulnashörner leben im Süden Afrikas im tropischen Regenwald.
R	F	In Asien leben das Java-Nashorn, das Sumatra-Nashorn und das Indische Panzernashorn.
R	F	Die graue Haut von Nashörnern ist total unempfindlich.
R	F	Alle Nashörner sind Einzelgänger und finden sich nur während der Paarungszeit zusammen.
R	F	Das Nashorn ist ein Allesfresser und frisst je nach Körpergewicht bis zu 150 kg Nahrung am Tag.
R	F	Alle Nashörner besitzen zwei Hörner.

Steckbrief

Mein Bild vom Nashorn:



Name: _____

Wissenschaftlicher Name:

Klasse: _____

Ordnung: _____

Arten: _____

Größe: _____

Gewicht: _____

Verbreitung: _____

Lebensraum: _____

Ernährungstyp und Nahrung: _____

Sozialverhalten: _____

Geschlechtsreife: _____

Paarungszeit und Tragzeit: _____

Natürliche Feinde: _____

Spezielle Merkmale: _____

8.1.2. Unterrichtsmaterialien: Stationenbetrieb Nashörner

Name:

STATIONENPLAN	Pflicht oder Wahl	Kontroll- form	Sozial-form	erledigt
Station 1 – Videos „Das Indische Panzernashorn“	●	SK	☺☺	
Station 2 – Merkmale der Unpaarhufer	●	LK	☺	
Station 3 – Spiel „Ein Nashornleben“	○	SK	☺☺ oder ☺☺☺☺	
Station 4 – Die Wilderei nach dem Horn	●	SK	☺	
Station 5 – Verbreitung der Nashorn-Familie	●	LK	☺☺	
Station 6 – Artikel „Probleme bei der Fortpflanzung beim Sumatra-Nashorn“ für die Schülerzeitung	●	SK	☺☺	
Station 7 – Quiz „Nashörner“	○	SK	☺	

- = Pflicht
- = Wahl
- SK= Schüler/In kontrolliert selbst
- LK= Lehrer/In kontrolliert
- ☺= Einzelarbeit
- ☺☺ = Partnerarbeit
- ☺☺☺☺ = Kleingruppe laut Einteilung

Abbildung 25: Clipart Nashorn, © csp_cthoman



Viel Erfolg!

Regeln für den Stationenbetrieb:

- Eine Station muss erst vollständig bearbeitet sein, bevor du mit einer neuen beginnst.
- Störe deine Mitschüler nicht bei der Arbeit. Sprich leise und rufe nicht durch die Klasse!
- Bringe nach deiner Arbeit die Station wieder in den Ausgangszustand zurück.
- Wenn es zu der Station Lösungen gibt, kontrolliere selbständig deine Ergebnisse und berichtige sie gegebenenfalls.

Station 1 : Videos „Das Indische Panzernashorn“

Zeit: 10 Minuten

Wer macht mit? 😊😊

Es gibt drei Videos die du dir ansehen solltest um die nachfolgenden Fragen beantworten zu können. Schau dir die Videos auf dem Laptop an und benütze dazu bitte die Kopfhörer, damit du deine Mitschüler nicht störst. Du kannst ein Video auch anhalten und zurück spielen, wenn du etwas nicht verstanden hast.

Es reicht aus, wenn du die folgenden Fragen in Stichworten beantwortest!

- Wie viele Indische Panzernashörner leben heute zirka noch?
- Welche Nashornarten leben in Asien?
- Woraus besteht die Nahrung des Indischen Panzernashornes?
- Wie lange kann das Horn des Indischen Panzernashornes werden?
- Wie lange bleibt ein Nashornkalb nach der Geburt bei seiner Mutter?
- Wozu legen die Ranger im Kaziranga Nationalpark Feuer?
- Warum fressen die Panzernashörner die abgebrannten Grashalme?
- Wer stellt eine Bedrohung für junge Panzernashörner dar?
- Wie viele Panzernashörner werden jährlich im Kaziranga Nationalpark gewildert?
- Wie viel US-Dollar bringt ein Kilogramm Nashorn-Horn auf dem Schwarzmarkt?

Station 2 : Merkmale der Unpaarhufer

Zeit: 10 Minuten

Wer macht mit? 😊

Lese zuerst aufmerksam den Text über die Ordnung der Unpaarhufer und ordne dann die Merkmale und Bilder der richtigen Tierfamilie zu!

Zeichne anschließend den Stammbaum in dein Heft oder deine Mappe.

Merkmale und Bilder



Abbildung 26:
Spitzmaulnashorn, Foto von Hans Stieglitz



Abbildung 27: Indisches Panzernashorn, Foto von gnozeF



Abbildung 28:
Breitmaulnashörner, Foto von Komencanto



Abbildung 29: Vorderfuß eines Nashorns, Bild von Nigel Crompton (modifiziert)



Abbildung 30: Java Nashorn, Foto von Klaus Lang



Abbildung 31: Sumatra Nashörner, Foto von Charles W. Hardin



Abbildung 32: Nashorn Fuß, Foto von Autoplay



Abbildung 33: Lippe eines Spitzmaulnashorns, Foto von Philip Perry (modifiziert)



Abbildung 34: Horn eines Spitzmaulnashorns, Foto von Philip Perry (modifiziert)



Abbildung 35: Flachlandtapir, Foto von Karelj



Abbildung 36:
Schabrackentapir, Foto von Ltshears



Abbildung 37: Bergtapir, Foto von Elissa Berver



Abbildung 38:
Mittelamerikanischer Tapir, Foto von Zielwasser



Abbildung 39: Kabomani Tapir, Zeichnung von Grazielle Braga

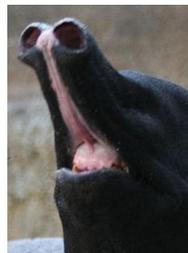


Abbildung 40: Rüssel des Schabrackentapirs, Foto von Wikipedia (modifiziert)



Abbildung 41: Fuß eines Tapirs, Foto von Bjørn Christian Tørrissen



Abbildung 42: Vorderfuß eines Tapirs, Bild von Nigel Crompton (modifiziert)



Abbildung 43: Kiang Esel, Foto von J. Patrick Fischer



Abbildung 44: Steppenzebra, Foto von Rui Ornelas



Abbildung 45: Grevyzebra, Foto von Rainbirder



Abbildung 46: Bergzebra, Foto von Micha L. Rieser



Abbildung 47: Asiatischer Esel, Foto von Michael Oppermann



Abbildung 48: Afrikanischer Esel, Foto von C. Smeenk



Abbildung 49: Vorderfuß eines Pferdes, Bild von Nigel Crompton (modifiziert)



Abbildung 50: Przewalski Pferd, Foto von Srr



Abbildung 51: Huf eines Hauspferdes, Foto von BLW



Abbildung 52: flehmdes Pferd, Foto von Jim Champion (modifiziert)

Station 2 :

DIE MERKMALE DER UNPAARHUFER

Die Ordnung der **Unpaarhufer oder Unpaarzeher** (Perissodactyla, selten auch Mesaxonia) gehört zur Klasse der Säugetiere (Mammalia). Charakteristisch für die Unpaarhufer sind eine ungerade Anzahl von Zehen im Gegensatz zu den Paarhufern (KOMPAKTLIXIKON DER BIOLOGIE, 2001).



Gut zu wissen! Die Systematik ist ein Fachgebiet in der Biologie. Das Ziel der Systematik ist es die Pflanzen und Tiere aufgrund ihrer Abstammung in ein System einzuordnen und zu benennen (KOMPAKTLIXIKON DER BIOLOGIE, 1999).



Abbildung 53: Richard Owen, Foto von Maull und Polyblank

Zur Ordnung der Unpaarhufer (*Perissodactyla*) gehören drei Familien, die **Pferde** (*Equidae*), **Nashörner** (*Rhinocerotidae*) und **Tapire** (*Tapiridae*) mit insgesamt rund 17 Arten (KOMPAKTLIXIKON DER BIOLOGIE, 2001). Der Zoologe Richard Owen erkannte im 19. Jahrhundert, dass diese drei sehr unterschiedlich aussehenden Familien miteinander verwandt sind. Auch er war es der den Begriff Unpaarhufer (engl. odd-toed ungulates) prägte (RUPKE, 1994).

Bei den Unpaarhufern handelt es sich um eher große Tiere. Wenn du es dir überlegst, Pferde und Nashörner sind doch große Tiere. Oder etwa nicht? Die Nashörner sind nach den Elefanten sogar die Zweit größten an Land lebenden Säugetiere (VIERING und KNAUER, 2012).

Die Merkmale der Unpaarhufer

Ein charakteristisches Merkmal der Unpaarhufer ist die **Reduktion der Zehenanzahl**. Die Anzahl der Zehen kam im Laufe der Stammesgeschichte zu Stande, indem sich über Jahrtausende hinweg langsam die Außenzehen zurück bildeten.

Beim **Tapir**, ganz links ist nur der Daumen zurückgebildet, vier Zehen sind noch übrig.

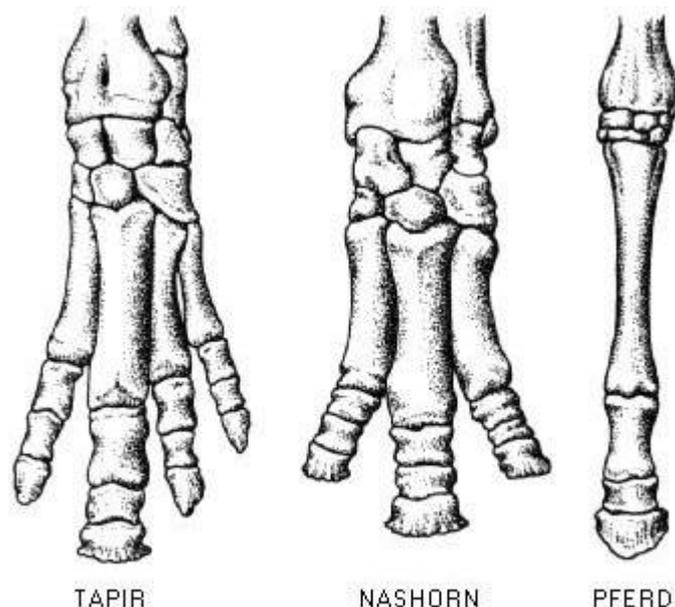


Abbildung 54: Zehen der Unpaarhufer im Vergleich, Foto von J. L. Franzen

Beim **Nashorn** ist außer dem Daumen auch die 5. Zehe verschwunden. Es hat nur mehr drei Zehen.

Beim **Pferd** ist heute nur mehr die Mittelzehe übrig, alle anderen Zehen sind mit dem Vorderbein verwachsen. Deshalb wird das Pferd auch als „Einhufer“ bezeichnet.

Wissenschaftlich gesehen ist das nicht ganz richtig, denn vom 2. und 4. Zeh sind noch Reste übrig die man als Griffelbeine bezeichnet (KOMPAKTLEXIKON DER BIOLOGIE, 2001).

Vielleicht ist es dir aufgefallen, die Unpaarhufer besitzen eine besonders kräftige Mittelzehe, die das Körpergewicht trägt!

Die Zehen von Unpaarhufern sind mit **Hufen** versehen. Beim Tapir ist nur der Vorderrand mit einem Huf bedeckt, die Sohle (Unterseite) ist weich. Beim Nashorn ist es ähnlich, auch sie haben ein weiches Sohlenkissen. Nur der Fuß des Pferdes ist komplett mit dem Huf umgeben, das bezeichnet man auch als „Hufschuh“.

Schau dir die Sohlen der Tiere an!



Abbildung 55: links Tapir (Foto von Sasha Kopf), Mitte Nashorn (Foto von Ann und Steve Toon), rechts Pferd (Foto von Tanja Gsonek);

Die Zusammengehörigkeit der Unpaarhufer beruht allerdings nicht nur auf ihren Füßen, sondern auch auf anderen anatomischen Merkmalen.

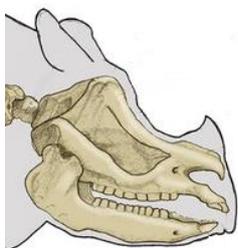


Abbildung 56: Schädel eines Nashorns, Foto von Gregg Hierholzer

So besitzen die Unpaarhufer zum Beispiel einen **verlängerten Schädel**. Das Horn des Nashorns ist "nur" verhornte Haut. Im Gegensatz zu den Geweihträgern besteht das Horn aus einer Hornsubstanz, die Keratin genannt wird. Derselbe Stoff aus dem auch unsere Haare und Nägel sind. Den Schädel eines Nashorns kannst du links im Bild sehen!

Die Oberlippe der Unpaarhufer ist sehr gut entwickelt und ist bestens dafür geeignet um nach Nahrung zu greifen. Als Pflanzenfresser ist der Magen der Unpaarhufer von sehr einfachem Bau, deshalb muss die Nahrung sorgfältig zerkaut werden.

Unpaarhufer besitzen außerdem meist kräftige Beine, die sie zu schnellem Laufen befähigen (THENIUS und HOFER, 1960; VIERING und KNAUER, 2012).

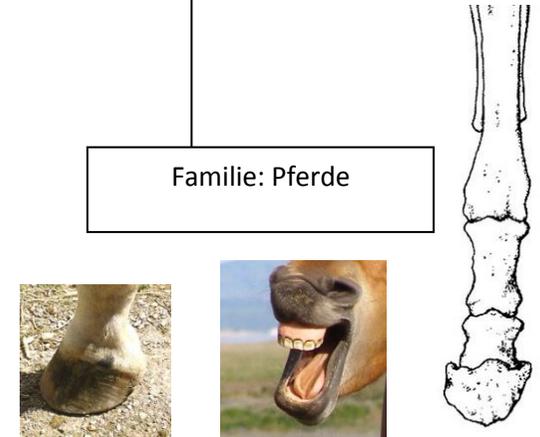
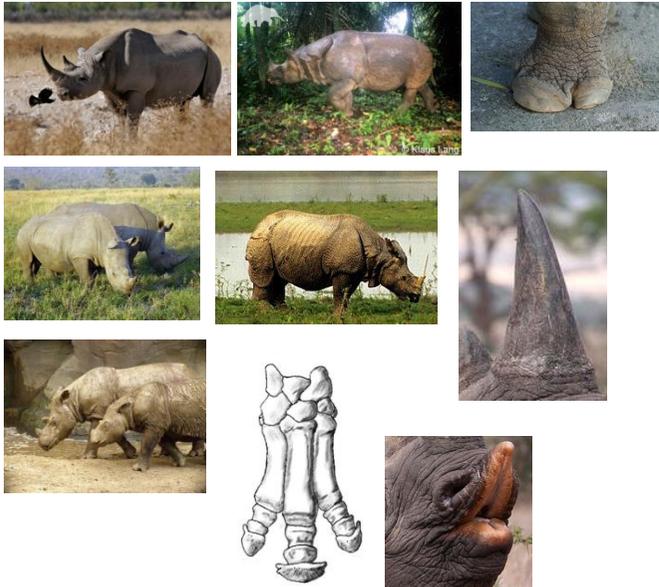
LÖSUNG:

Ordnung: Unpaarhufer

Familie: Nashörner

Familie: Tapire

Familie: Pferde



Station 3 : Spiel „Ein Nashornleben“

Zeit: 10 Minuten

Wer macht mit? 😊😊 oder 😊😊😊😊

Dieses Würfelspiel könnt ihr zu zweit oder zu viert spielen. Jeder Spieler bekommt eine Spielfigur, es wird reihum gewürfelt. Wenn ihr auf ein Aktionsfeld kommt, folgt der Anweisung im Feld. Wer als Erster im Ziel ist, hat gewonnen.

START

Du hast als Kalb im Alter von 2 Jahren ein Geschwister bekommen und wurdest daher von deiner Mutter verstoßen. Gehe zurück zum Start!

Als männliches Jungtier schließt du dich mit anderen Jungbullen zusammen. Zum Schutz vor den geschlechtsreifen und großen Bullen. Ihr nützt gemeinsam Futter- und Schlafplatz. Da kommt es schon mal zu Wartezeiten. Einmal aussetzen.

Du bist ein weibliches Jungtier das bereits auf sich alleine gestellt ist. Allerdings bist du noch etwas klein und musst noch viele Pflanzen fressen um kräftiger zu werden. Ziehe 2 Felder zurück.

Du hast Glück, die regenreiche Monsunzeit ist früher vorbei als erwartet. Überall sprießen nun Triebe von saftigen Gräsern die du so gerne magst. Rücke 3 Felder vor.

Du magst es dich im Schlamm zu suhlen um dich abzukühlen und lästige Insekten fern zu halten. Danach fühlst du dich herrlich erfrischt. Ziehe 2 Felder vor.

Als Jungtier wächst dein Horn besonders schnell und kann bis zu 10 cm pro Jahr wachsen. Damit es immer schön in Form bleibt reibst du es an Bäumen. Dabei verletzt du dich und musst 4 Felder zurück.

Als junges Panzernashorn ist deine Lieblingsnahrung saftiges Elefantengras. Eine Monsunflut hat jedoch viele Gräser weggeschwemmt. Du musst für die Nahrungssuche weiter wandern und einmal aussetzen.

Wie alle anderen Nashörner verständigt auch du dich über Gerüche und gibst dazu deinen Urin und Kot an bestimmten Stellen ab. Leider bist du hinein getreten. Ziehe 2 Felder zurück.

Du bist nun vier Jahre alt und auf dich alleine gestellt. Gib acht und halte dich fern von deinen natürlichen Fressfeinden den Raubkatzen, Hyänen und Wildhunden. Rücke 3 Felder vor.

Als Nashorn hast du ein schlechtes Sehvermögen. Dafür kannst du umso besser hören und riechen! Du bist noch ein junges Nashorn und hörst ein anderes Tier im Gebüsch. Du bekommst Angst und läufst schnell davon. Rücke 2 Felder vor.

Du bist ein weibliches Nashorn und mittlerweile 6 Jahre alt. Somit bist du geschlechtsreif und Nashornbullen werden darum kämpfen sich mit dir paaren zu dürfen. Rücke 4 Felder vor.

Du bist nun ein ausgewachsener, starker Bulle und kämpfst gegen einen Rivalen um ein Nashornweibchen. Hurra - du hast gewonnen! Ziehe 4 Felder vor.

Du bist ein Nashornbulle, bei dem Kampf gegen einen Rivalen hast du bemerkt, dass du der Schwächere bist und läufst nun davon. Du kannst bis zu 45 km/h schnell laufen. Das ist eine tolle Leistung. Ziehe 2 Felder vor.

Du bist mit 5 Jahren nun ein ausgewachsener Nashornbulle. Bevor du dich fortpflanzen kannst musst du dich aber gegen deine Rivalen durchsetzen können. Dazu bist du noch zu schwach. Ziehe 4 Felder zurück.

Du bist ein ausgewachsenes Nashorn und trinkst täglich bis zu 80 Liter Wasser. Gerade ist aber Trockenzeit und du musst mehrere Tage ohne Wasser auskommen, was kein Problem für dich ist. Ziehe 4 Felder zurück.

Du bist eine trüchtige Nashornkuh. Bis dein Junges zur Welt kommt dauert es etwa 16 Monate. Schone dich und gönne dir eine Auszeit. Du darfst eine Runde aussetzen.

Als Nashorn bist du ein Pflanzenfresser und verbringst 2/3 des Tages mit Fressen. Das machst du am liebsten in der Dämmerung, wenn es etwas kühler ist. Die Nahrungssuche kostet Zeit. Ziehe 4 Felder zurück.

Du bist eine Nashornkuh, nach etwa 16 Monaten Tragzeit hast du nun endlich dein Junges geboren. Das säugst dein Junges etwa ein Jahr und musst gut darauf aufpassen. Setze einmal aus.

Du bist ein Nashornbulle im stolzen Alter von 40 Jahren. Bei einem Kampf mit einem Rivalen wirst du tödlich verletzt. Gehe zurück an den Start.

In dem Naturschutzgebiet in dem du lebst sind Wilderer unterwegs. Auf der Jagd nach Hörnern haben sie dich entdeckt und erwischt. Du hast Pech und überlebst diesen Angriff nicht. Gehe zurück an den Start.

Du bist Nashornmutter und musst dein Junges gegen einen Artgenossen verteidigen, der auch in das Wasserloch möchte um sich abzukühlen. Dabei verletzt dich der Rivale mit seinen Schneidezähnen. Setze einmal

ENDE

Station 4 : Die Wilderei nach dem Horn

Zeit: 10 Minuten

Wer macht mit? 😊

Löse das Puzzle und fülle anschließend die Lücken im Text aus.

Die Wilderei nach dem Horn

Nashörner werden _____ gejagt. Besonders die Nashörner in Afrika sind von der Wilderei betroffen. Zur Orientierung: vor 9 Jahren wurden in Afrika 13 Tiere illegal getötet. Im Jahr 2014 waren es _____ Tiere, das sind _____ die pro Tag getötet werden. Wenn das so weiter geht, wird es wohl in 25 Jahren keine Nashörner in Afrika mehr geben. Es werden jedoch nicht nur die Spitz- und Breitmaulnashörner Afrikas gewildert, sondern auch die asiatischen Nashörner geraten immer mehr ins Visier der Wilderer (WWF, 2016).



Abbildung 57: links eine enthorntes Breitmaulnashorn, Foto von Brent Stirton Getty Images/WWF-UK

Welche Nashornarten sind besonders bedroht?

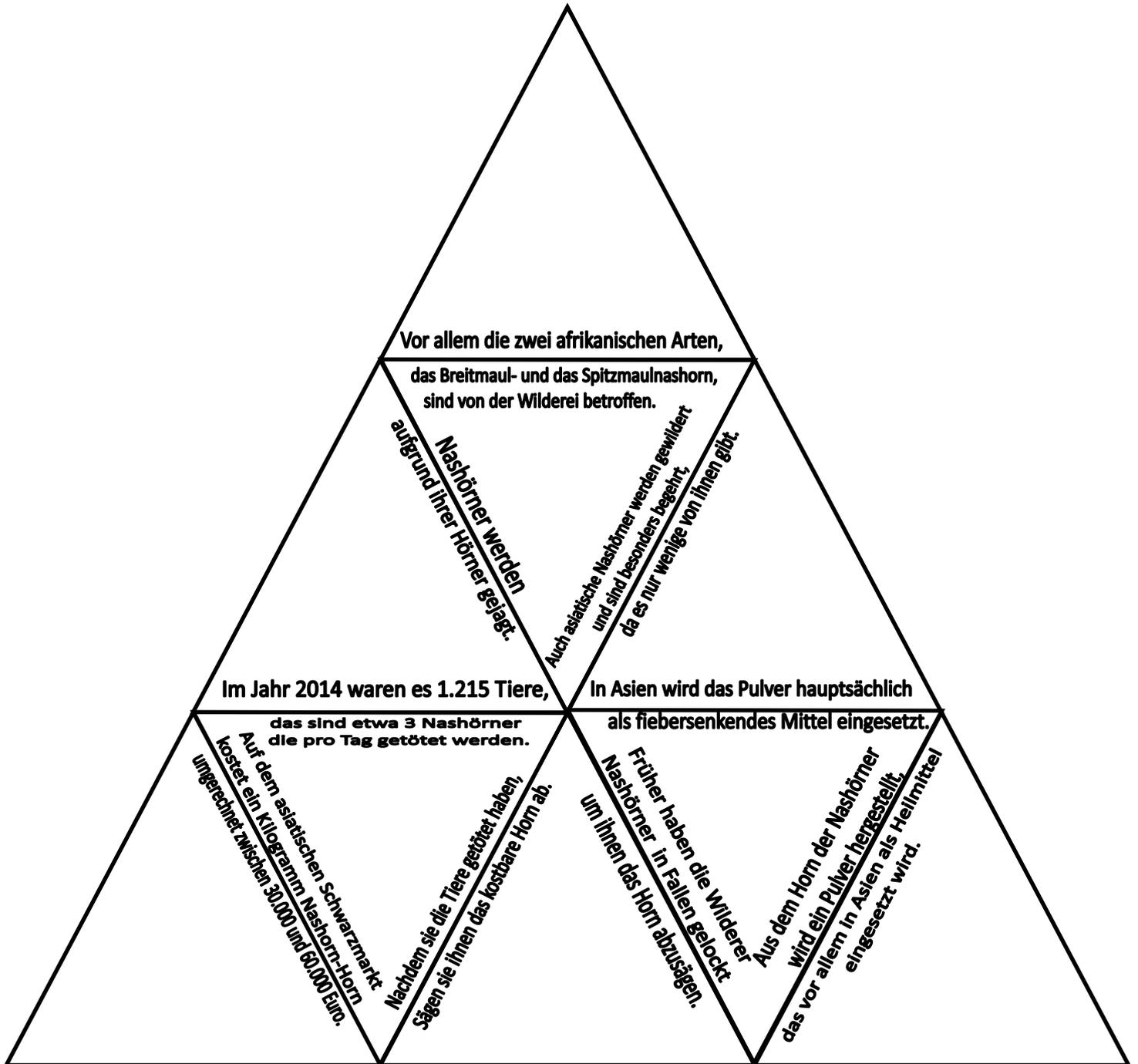
Vor allem die zwei _____, das _____ und _____ sind von _____ betroffen. Die meisten Nashörner werden in Südafrika gewildert und mit dem Flugzeug nach Asien transportiert. Auch _____ werden gewildert und sind besonders begehrt, _____ gibt. Das Java-Nashorn wurde wegen seines Hornes an den Rand des Aussterbens gedrängt. Auch das Indische Panzernashorn und das Sumatranashorn sind von der Wilderei betroffen.

Die Wilderer haben es auf das Horn der Nashörner abgesehen. Früher haben die Wilderer _____ um ihnen _____. Manche Tiere haben das überlebt, die meisten aber nicht. Da die Wilderer oft sehr tief in das Stirnbein hinein sägen, um so viel Horn wie möglich zu ergattern, verbluten viele Tiere daran. Heutzutage machen sich die meisten Wilderer nicht mehr die Arbeit Fallen zu bauen, sondern nutzen wirksamere Methoden um Nashörner zu jagen. Sie benützen meistens Schusswaffen mit Schalldämpfer und moderne Nachtsichtgeräte um sich in der Nacht unbemerkt anzuschleichen und die Tiere zu töten. Nachdem _____, _____ ab (WWF, 2016).

Warum werden gerade Nashörner gejagt?

Aus dem _____ wird _____, das vor allem in _____ wird. Das Hornpulver soll gegen viele Krankheiten helfen, aber auch zur Steigerung des allgemeinen Wohlbefindens führen. In Asien wird das Pulver hauptsächlich als fiebersenkendes Mittel eingesetzt. In Vietnam und China glaubt man an die Wirkung des Pulvers, obwohl diese wissenschaftlich nicht belegt ist. Auf dem asiatischen Schwarzmarkt kostet _____ umgerechnet zwischen _____ (MILLIKEN und SHAW, 2012; TRAFFIC, 2013). Das ist sehr viel Geld, ein Kilogramm Gold kostet im Vergleich 34.000 Euro (derStandard.at). Darum könnte man sich ein neues Auto kaufen.

LÖSUNG



Station 5 : Verbreitung der Nashorn-Familie

Zeit: 10 Minuten

Wer macht mit? 😊😊



Gut zu wissen! Nashörner leben heute fast nur mehr in Schutzgebieten. Für den Verlust des natürlichen Lebensraumes ist der Mensch verantwortlich. Durch landwirtschaftliche Nutzung, Rodung und Besiedelung hat er das Nashorn von seinen ursprünglichen Lebensräumen verdrängt. Früher waren Nashörner noch viel weiter verbreitet als heute.

Bei dieser Station findet ihr eine Landkarte mit den Verbreitungsgebieten der Nashörner. Nehmt euren Atlas zur Hilfe um folgende Aufgaben zu lösen:

1. Wo liegt das ursprüngliche Verbreitungsgebiet des Breitmaul- und Spitzmaulnashorns?
2. Nenne charakteristische Landschaftsmerkmale für den Lebensraum der beiden afrikanischen Nashornarten.
3. Wo erstreckt sich das ursprüngliche Verbreitungsgebiet des Panzernashornes?
4. Wo sind das Java-Nashorn und das Sumatra-Nashorn heute noch verbreitet?
5. Nenne charakteristische Landschaftsmerkmale für den Lebensraum der drei asiatischen Nashornarten.

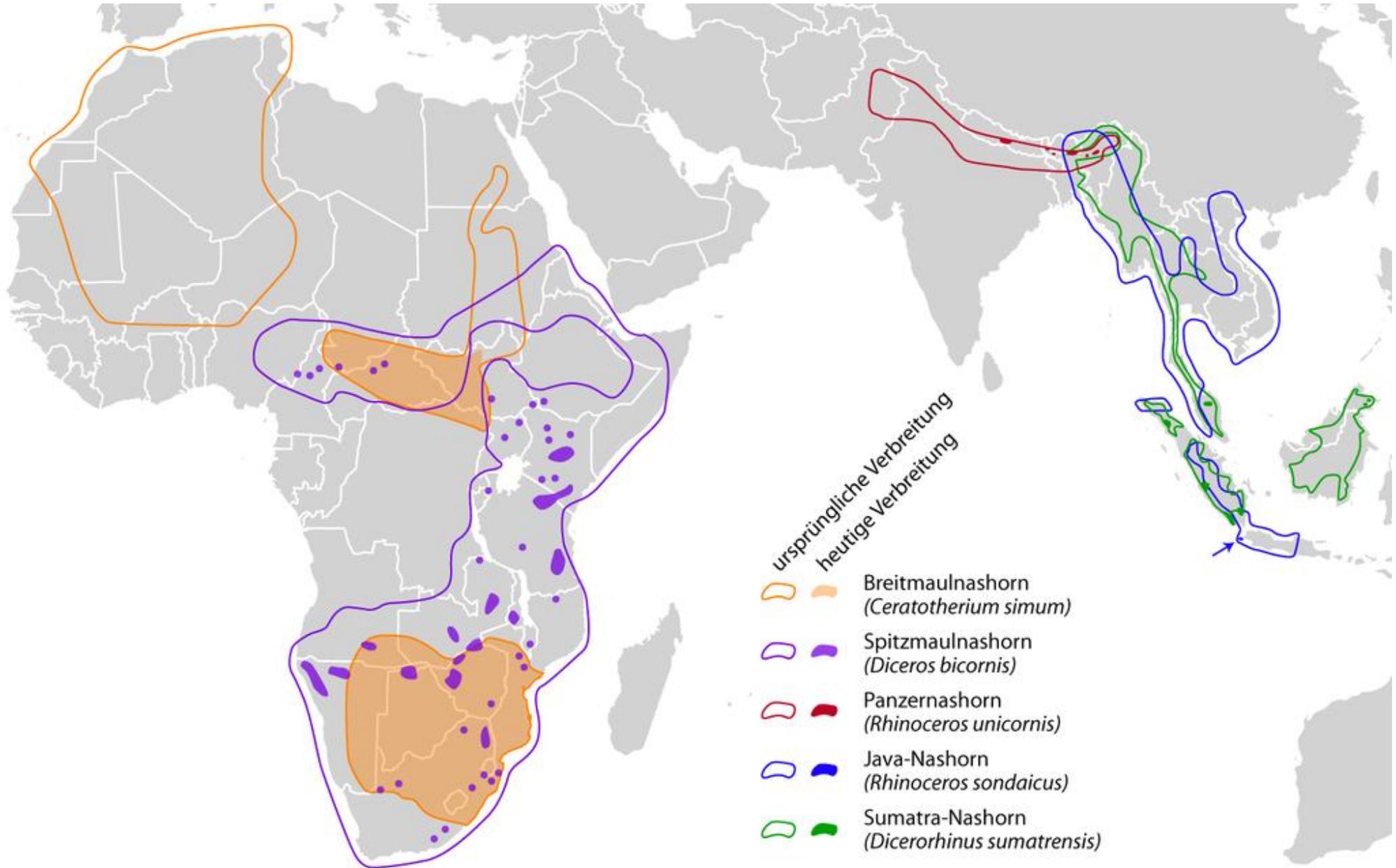


Abbildung 58: Verbreitungskarte der Nashörner, Zeichnung von wikimedia commons

Station 6 : Zeitungsartikel „Probleme bei der Fortpflanzung des Sumatra-Nashorns“

Zeit: 10 Minuten

Wer macht mit? 😊😊

Lilli hat den Leiter des Borneo Rhino Alliance Zentrums zum Thema Sumatra-Nashorn interviewt und möchte jetzt für die Schülerzeitung einen Artikel schreiben. Dazu braucht sie eure Hilfe!

Helft Lilli einen kurzen Artikel über die „Problematik der Fortpflanzung beim Sumatra-Nashorn“ zu verfassen. Der Artikel soll höchstens eine Seite lang werden.

Sumatra-Nashorn: Die Geschichte von Puntung und Tam

Das Sumatra-Nashorn ist wie alle anderen Nashörner akut vom Aussterben bedroht. Die Borneo Rhino Alliance will die Fortpflanzungsrate der extrem seltenen Tiere erhöhen. Wie, das erklärt Leiter John Payne im Interview.



Abbildung 59: Leiter John Payne, Foto von

Lilli: John Payne, Sie sind der Leiter der Borneo Rhino Alliance. Worum geht es?

Payne: Wir sind eine Nichtregierungsorganisation mit genau einer Mission: das Aussterben des Sumatra-Nashorns zu verhindern. Es ist extrem gefährdet und braucht jede denkbare Hilfe. Unser Weg ist, dass wir Nashörner fangen und diese unter allerbesten medizinischer und pflegerischer Betreuung halten - um unter diesen Bedingungen die Geburtenrate zu steigern.

Lilli: Warum vermehren sich die Nashörner in Borneo nicht in ihrem natürlichen Lebensraum?

Payne: Es gibt einfach zu wenige. Zum Beispiel, die beiden, die wir gefangen haben: Tam, der Bulle, und das Weibchen Puntung. Puntung heißt übersetzt übrigens „Stumpf“, weil sie nur drei Beine hat. Den linken Vorderhuf hat sie noch als Jungtier in einer Wildererfalle verloren, wie unsere Untersuchungen gezeigt haben. Puntung wurde seit fünf Jahren im Wald beobachtet. Dieses junge, fortpflanzungsfähige Weibchen im besten Alter hat anscheinend kein anderes Nashorn getroffen in diesen Jahren. Und als wir den etwa 20 Jahre alten Bullen Tam mit ihr erstmals zusammengeführt haben, wusste der auch nicht so recht, was er tun sollte. Er hatte anscheinend noch nie mit einer Nashorn-Dame zu tun.

Lilli: Und wie bringen sie das den beiden bei, was zu tun ist?

Payne: Das ist wieder sehr kompliziert. Sumatra-Nashörner sind wie gesagt Einzelgänger und reagieren normalerweise aggressiv aufeinander. Außer beim Eisprung der Nashorn-Dame, der etwa alle 27 Tage stattfindet. Dazu haben wir feststellen müssen, dass Puntung unter Endometriose leidet, das sind Zysten in der Gebärmutter. Diese mussten wir dann von einem Team des Leibniz-Institutes für Zoo- und



Abbildung 60: links Puntung und rechts Tam, Foto von Borneo Rhino Alliance / WWF

Wildtierforschung entfernen lassen. Im August war dann der erste Termin. Wir haben die beide in einem Gehege zusammengebracht. Es sah zunächst gut aus, Puntung hat Tam ihr

Hinterteil zugewandt, aber es ist dann doch nichts passiert. Nach zwei Tagen haben die beiden das Interesse verloren, beziehungsweise wurden aggressiv. Wir mussten abbrechen. Im Oktober machen wir den nächsten Versuch. Wenn es bis Jahresende nicht funktioniert, erwägen wir eine künstliche Befruchtung.

Lilli: Wie viele Babies könnte Puntung denn bekommen?

Payne: Immer nur eins. Wie viel insgesamt kann man nur schätzen. Wahrscheinlich höchstens fünf in ihrem ganzen Leben.

Lilli: Was würde dann mit den Nachkommen von Tam und Puntung passieren?

Payne: Wir würden sie nicht auswildern. Diese Option wäre wohl erst ab der nächsten Generation angebracht. Wir würden versuchen, für diese Tiere wieder Partner zu finden mit denen sie sich fortpflanzen können. Im Zoo von Cincinnati in den USA konnte man beispielsweise schon Zuchterfolge nachweisen.

Lilli: Glauben Sie, dass das Sumatra-Nashorn eine Chance hat zu überleben?

Payne: Schwierige Frage. Ich würde sagen die Chancen liegen bei 50:50. Was mich aber optimistisch macht, ist dass wir viel besser sind als in der Vergangenheit, sowohl was Vernetzung, als auch das Wissen angeht. Manche Genetiker glauben, dass die Zahl der Nashörner schon zu gering ist, um ein langfristiges Überleben der Art zu sichern. Ich habe aber Gründe die dagegen sprechen: Es hat schon bei anderen Tierarten geklappt, eine sehr geringe Zahl wieder auf viele Tausende zu steigern. Also bin ich schon zuversichtlich.

Quelle: WWF, 2015

Station 7 : Quiz „Nashörner“

Zeit: 10 Minuten

Wer macht mit? 😊

Löse das Quiz! Zum Teil sind mehrere Antworten richtig.

Fragen zum Quiz „Nashörner“

1. Was fressen Nashörner besonders gern?

- a) Insekten, Fische und Früchte
- b) Wurzeln, Knollen und Rinde
- c) Blätter, Gräser und Früchte

2. Wie viele Nashorn-Arten gibt es?

- a) 4
- b) 5
- c) 6

3. Zu welcher Ordnung werden die Nashörner gezählt?

- a) Unpaarhufer
- b) Säugetiere
- c) Pferde

4. Welches Nashorn hat seinen Namen aufgrund der Beschaffenheit seiner Haut?

- a) Java-Nashorn
- b) Panzernashorn
- c) Breitmaulnashorn

5. Welches Nashorn gibt es tatsächlich?

- a) Langmaulnashorn
- b) Spitzmaulnashorn
- c) Spitzmundnashorn

6. Wer hat nur ein Horn?

- a) Breitmaulnashorn
- b) Panzernashorn
- c) Sumatra-Nashorn

7. Welche Nashornarten leben in Afrika?

- a) Java-Nashorn und Breitmaul-Nashorn
- b) Panzernashorn und Spitzmaulnashorn
- c) Spitzmaulnashorn und Breitmaulnashorn

8. Wo finden wir Nashörner?

- a) im Zoo
- b) im tropischen Regenwald
- c) in der Savanne

9. Was haben Tapire, Nashörner und Pferde gemeinsam?

- a) Reduktion der Zehenzahl
- b) Horn
- c) Greifrüssel

10. Warum werden Nashörner gejagt?

- a) wegen der Haut
- b) wegen dem Horn
- c) wegen dem Fleisch

11. Nashörner sind schnelle Läufer. Wie schnell können sie maximal laufen?

- a) 45 km/h
- b) 20 km/h
- c) 60 km/h

12. Was trifft auf Nashörner zu?

- a) Einzelgänger
- b) Herdentier
- c) aggressiv
- d) sehr sozial

13. Wozu suhlen sich Nashörner im Schlamm?

- a) um Insekten fernzuhalten
- b) um sich abzukühlen
- c) um dort nach Nahrung zu suchen

14. Wie alt können Nashörner werden?

- a) 20 Jahre
- b) 50 Jahre
- c) 70 Jahre

15. Was macht man aus dem Horn der Nashörner und wofür?

- a) Pulver zum medizinischen Gebrauch
- b) Seife zum Waschen
- c) Pulver zum Waschen

16. Wie viel kann ein Kilogramm Horn maximal auf dem Schwarzmarkt kosten?

- a) 2.000 Euro
- b) 20.000 Euro
- c) 30.000 Euro
- d) 60.000 Euro

17. Warum sind die Nashörner vom Aussterben bedroht?

- a) sind sie nicht
- b) wegen des Verlustes ihres Lebensraums
- c) wegen der Wilderei

8.2. Unterrichtsmaterialien Stundenbilder AHS Oberstufe

Die verwendeten Texte zur Erstellung der Unterrichtsmaterialien in diesem Abschnitt, stammen zum Großteil aus meiner Diplomarbeit.

8.2.1. Unterrichtsmaterialien: Natur- und Artenschutz

Bildergalerie



Abbildung 61: Java Nashorn, Foto von Klaus Lang



Abbildung 62: Breitmaulnashörner, Foto von Komencanto



Abbildung 63: Spitzmaulnashorn, Foto von Hans Stieglitz



Abbildung 64: Indisches Panzernashorn, Foto von gnozef



Abbildung 65: Sumatra Nashörner, Foto von Charles W. Hardin

ABC-Methode

A _____

B _____

C _____

D _____

E _____

F _____

G _____

H _____

I _____

J _____

K _____

L _____

M _____

N _____

O _____

P _____

Q _____

R _____

S _____

T _____

U _____

V _____

W _____

X _____

Y _____

Z _____

Natur- und Artenschutz

Was ist Naturschutz eigentlich?



Naturschutz dient dem Schutz der gesamten Natur und ihrer Landschaft als Lebensgrundlage für den Menschen. Das Ziel ist ein ganzheitlicher Schutz der Natur und ihrer Lebensräume, durch ihre Pflege, Entwicklung und nachhaltige Nutzung. Dafür werden zum Beispiel Schutzgebiete ausgewiesen, indem ausgewählte Lebensräume unter Schutz gestellt und gepflegt werden (SSYMANK und WILMANN, 1999).

Was ist Artenschutz eigentlich?



Artenschutz umfasst die Gesamtheit der Maßnahmen zum Schutz, zur Pflege und zur Förderung der wildlebenden Tier- und Pflanzenwelt in ihrer natürlichen Vielfalt. Aufgabe des Artenschutzes ist es, für alle Arten Erhaltungs-, Rückzugs- und Ausbreitungsgebiete zu schaffen. Der Schutz der Lebensräume ist der Schlüssel für einen erfolgreichen Artenschutz (umweltbundesamt.at).

Lest euch zunächst die Kurztex te durch und bearbeitet anschließend die Arbeitsaufträge!

CITES – Zahlreiche Wildtiere aber auch Pflanzen sind vom Aussterben bedroht. Das Washingtoner Artenschutzabkommen aus dem Jahr 1973, auch CITES genannt hat die Aufgabe den internationalen Handel von gefährdeten Tier- und Pflanzenarten und Produkte die aus ihnen hergestellt werden zu regeln. Ziel ist es den Erhalt der Arten zu sichern und den Artenschutz über wirtschaftliche Interessen zu stellen. Das bedeutet CITES ist die Abkürzung für „Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora“ (BMLFUW, 2016). Da es sich um ein Abkommen handelt, das 182 Mitgliedstaaten unterzeichnet haben müssen sich diese auch an das Abkommen halten. Die Umsetzung des Abkommens wird von jedem Staat eigenständig rechtlich durchgeführt.

IUCN – ist die Abkürzung für „International Union for Conservation of Nature“ und wird auf Deutsch als Weltnaturschutzunion bezeichnet. Sie ist die weltweit größte Naturschutzorganisation und wurde im Jahr 1948 gegründet. Der Auftrag der IUCN ist, "Gesellschaften weltweit zu beeinflussen, zu ermutigen und zu unterstützen, die Unversehrtheit und Vielfalt der Natur zu erhalten und sicherzustellen, dass jeglicher Gebrauch natürlicher Ressourcen gerecht und ökologisch nachhaltig erfolgt." (§ 2 der Satzung der IUCN). Die IUCN hat die rote Liste gefährdeter Tier- und Pflanzenarten ins Leben gerufen in welcher das Ausmaß der Gefährdung einzelner Arten beurteilt wird (IUCN, 2015).

WWF – ist die Abkürzung für „World Wide Fund for Nature“ und ist eine globale Naturschutzorganisation die sich für die Erhaltung der natürlichen Lebensräume, ein harmonisches Zusammenleben von Mensch und Natur, sowie für die Bewahrung der Biodiversität einsetzt. Zudem sind die Ziele dieser Organisation eine umweltschonende Nutzung erneuerbarer Ressourcen voranzutreiben und die Umweltverschmutzung zu verhindern. Umgesetzt werden die Ziele anhand von Naturschutzprojekten die über Spendengelder finanziert werden (WWF, 2016).

Arbeitsaufträge:

1. Was ist der Unterschied zwischen Natur- und Artenschutz?

Schauen Sie dazu auf folgende Internetseite: <http://www.click-for-help.eu/artenschutz.html>

2. Was ist CITES? Wie regelt CITES den Handel mit Nashornprodukten?

Mehr Hinweise finden Sie auf: <https://www.cites.org/>

3. Was macht die IUCN? Wie stuft die IUCN die Nashörner ein?

4. Was ist der WWF? Was macht der WWF für die Nashörner?

Folgende Internetseite kann Ihnen bei der Ausarbeitung der Fragen helfen:

http://www.wwf.de/fileadmin/fm-wwf/Publikationen-PDF/CITES_Nashoerner.pdf

8.2.2. Unterrichtsmaterialien: Das Panzernashorn – „Gruppen-Experten-Rallye“

Puzzle zur Gruppeneinteilung

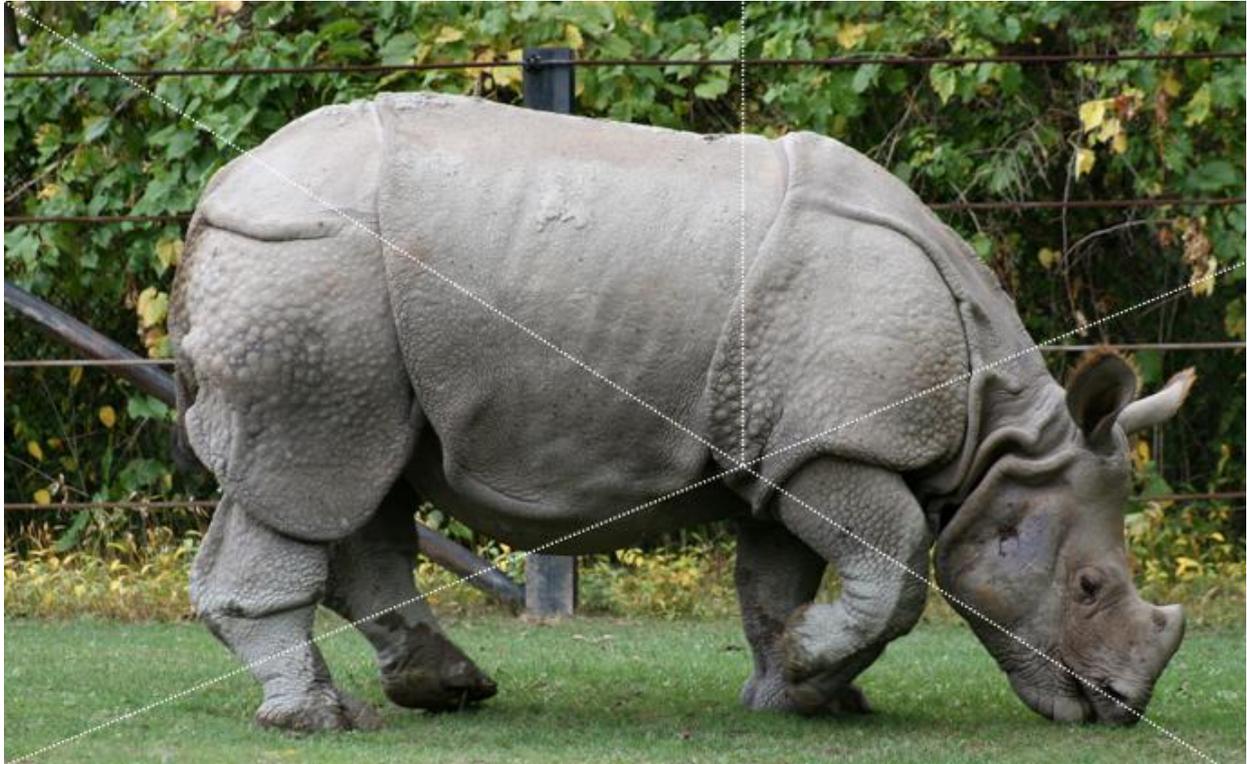


Abbildung 66: Indisches Panzernashorn, Foto von Daren Swim

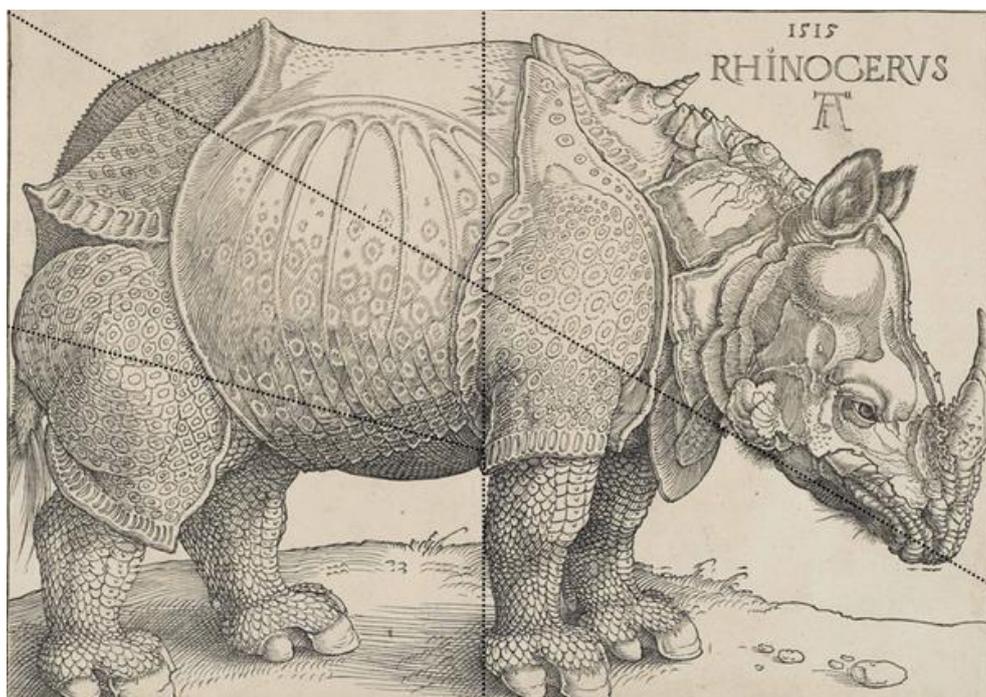


Abbildung 67: Albrecht Dürers berühmter Holzschnitt eines Indischen Panzernashorns, Foto von Christie's



Abbildung 68: Indisches Panzernashorn beim Fressen, Foto von Wild on Screen

Verhalten und Lebensweise

Das Indische Panzernashorn hält sich vorwiegend in der Nähe von Gewässern auf, worin es sich badet und suhlt. Das Suhlen im Schlamm dient nicht nur der Abkühlung, sondern hält auch Insekten fern (DINERSTEIN, 2003; LAURIE, 1978).

Panzernashörner sind Einzelgänger, auch wenn sie

Futterplätze und Wasserlöcher gemeinsam nutzen. Nur

während der Paarungszeit werden die Weibchen von werbenden Männchen einige Tage

begleitet, bis es zur Paarung kommt. Ansonsten leben die Weibchen alleine, es sei denn sie

haben ein Kalb geboren. Dieses bleibt bis zu 4 Jahre bei der Mutterkuh, ehe es vor der

nächsten Geburt vertrieben wird. Die Männchen leben wie die Weibchen solitär. Es kommt

jedoch vor, dass sich zwei oder drei junge Männchen zusammenschließen und gemeinsam

einen Futter- und Schlafplatz nutzen. Diese Verbände dienen möglicherweise als

Schutzmaßnahme vor dominanten Bullen und lösen sich erst auf, wenn die Männchen

geschlechtsreif und somit Rivalen werden (DINERSTEIN, 2003; LAURIE, 1997). Männchen in

Gefangenschaft erreichen das fortpflanzungsfähige Alter mit etwa fünf Jahren. In der freien

Wildbahn dauert das länger und die Männchen beginnen sich erst dann fortzupflanzen,

wenn sie groß und dominant genug sind um sich gegen Rivalen durchzusetzen. Das kann bis

zu 15 Jahre dauern. Weibchen werden schon früher geschlechtsreif und können in

Gefangenschaft mit bereits vier Jahren ihr erstes Kalb zur Welt bringen. In Freiheit dauert es

für gewöhnlich auch bei den Weibchen länger ehe sie sich fortpflanzen. DINERSTEIN (2003)

meint, dass Weibchen nicht vor dem 6. Lebensjahr mit der Fortpflanzung beginnen. Was ein

möglicher Hinweis darauf sein könnte, dass auch Weibchen erst eine gewisse Körpergröße

erreichen müssen um sich gegen aggressive Männchen behaupten zu können. Die Tragzeit

beträgt bei den Panzernashörnern etwa 15 bis 16 Monate und das Geburtsintervall liegt

zwischen 34 und 51 Monate (DINERSTEIN, 2003).

Männliche Panzernashörner zählen zu den aggressivsten Huftieren (DINERSTEIN *et al.*, 1988).

Bei den Bullenkämpfen geht es vorrangig um das Kräfte messen, es werden so die



Abbildung 69: Panzernashorn im Schlamm, Foto von picture alliance/OKAPIA/Gerald Cubitt

Rangordnungsverhältnisse in einem Streifgebiet ausgefochten. Dabei kann es aufgrund der scharfen unteren Schneidezähne, die als Waffen eingesetzt werden, zu schweren Verletzungen kommen (DINERSTEIN, 2003; LAURIE, 1978). Der stärkste Bulle darf sich mit den Nashorn-Kühen paaren. Oft ist es nur ein Bulle der sich mit allen Kühen paart, je nach Populationsdichte. Auch die Weibchen können sehr aggressiv werden, wenn es um die Verteidigung ihrer Kälber geht (LAURIE, 1997).

Das Horn aus biologischer Sicht

Charakteristisch für das Indische Panzernashorn ist, wie der wissenschaftliche Name *Rhinoceros unicornis* schon verrät, dass es nur ein Horn besitzt (GROVES, 1971). Im Gegensatz zu seinen afrikanischen Artgenossen und dem Sumatra-Nashorn die zwei Hörner besitzen. Das Horn sitzt auf dem Nasenbein, ist an der Basis gewellt, etwa 18 mal 12 Zentimeter groß und nach oben hin spitz zulaufend und glatt. Es ist leicht nach hinten gebogen und kann bei den Weibchen, wie auch bei den Männchen 15 – 45 Zentimeter lang, vereinzelt auch länger werden. Es wird bis zu 3 Kilogramm schwer und ist von Natur aus schwarz gefärbt (DINERSTEIN, 2003; LAURIE *et al.*, 1983). Das Horn des Nashorns ist nicht mit dem Schädel verwachsen und im Gegensatz zu den Hornträgern (*Bovidae*) besitzt es auch keinen Knochenzapfen an der Basis (DINERSTEIN, 2003; GROVES, 1971). Die Basis des Hornes ist von Kanälchen durchzogen, diese fein perforierte Struktur ist im Querschnitt ersichtlich (MENON, 1996). Die Hornsubstanz besteht aus Keratin, ein Faserprotein, das in den Hornzellen der Epidermis gebildet wird und nach dem Absterben der Zelle verhornt. Dadurch wird das Keratin chemisch inert und ist mechanisch sehr widerstandsfähig. Unmittelbar nach ihrer Bildung sterben die Hornzellen wieder ab, sie verhornen also und werden von darunter liegenden, sich neu bildenden Hornzellen nach oben geschoben. Das Horn wächst also von der Basis zur Spitze hin und bildet lange fadenartige Röhrchen aus, die als Filamente bezeichnet werden. Die Filamente weisen von der Basis zur Spitze, liegen dicht beieinander und sind verantwortlich für die Elastizität des Hornes. Zwischen den Filamenten sind Graphitfasern eingelagert, welche die Zugfestigkeit des Hornes gewährleisten (CHIDESTER VAN ORDEN und DANIEL, 1992; NOWELL, 2012; YANG, 2011). Die innere Struktur des Hornes kann man sich vorstellen wie dicht aneinander gepresste Haare, ansonsten hat die Hornsubstanz keine übereinstimmenden Eigenschaften mit

Säugetierhaaren (DINERSTEIN, 2003; GANSLOßER, 1997). MENON (1996) vermutet, dass das Horn von asiatischen Nashörnern, wie des Panzernashorns, poröser und weicher ist, als jenes von afrikanischen Nashörnern (MENON, 1996).

Das Panzernashorn reibt sein Horn an Baumstämmen oder Büschen um es in Form zu halten (GROVES, 1971; LAURIE, 1978). Wenn es abbricht wächst ein Großteil des Hornes nach, bei Jungtieren sogar etwa zehn Zentimeter pro Jahr (CHIDESTER VAN ORDEN und DANIEL, 1992; MEISTER, 1997). Im Gegensatz zu den afrikanischen Nashorn-Arten setzt das Panzernashorn sein Horn meist nicht im Kampf ein, vielmehr dient es der Abschreckung eines Eindringlings durch Drohgebärden. Mehr Bedeutung hat das Horn für die Futtersuche, es wird beispielsweise genutzt um Äste aus dem Weg zu schaffen oder im Boden zu graben, um an Wurzeln zu gelangen. Nashornjunge kommen ohne Horn zur Welt, welches erst ab zirka einem Jahr zu wachsen beginnt (DINERSTEIN, 2003; LAURIE *et al.*, 1983).

DINERSTEIN (2003) hat beobachtet, dass Weibchen häufiger ein längeres Horn besitzen als die Männchen.

Ernährung des Indischen Panzernashornes

Das Indische Panzernashorn ist ein polyphager Pflanzenfresser und gehört somit zu den Herbivoren. Es ist dämmerungs- und nachtaktiv, weidet am frühen Morgen, am späten Nachmittag und während der Nacht (KONWAR *et al.*, 2009). Abhängig von der Körpergröße



Abbildung 70: Saccharum spontaneum, Foto von Joydeep

benötigt es durchschnittlich etwa 15 Kilogramm

Nahrung pro Tag, um das Gewicht zu halten (DUTTA, 1991; GANSLOßER, 1997). Etwa 30 Prozent des Tages verbringt das Panzernashorn mit dem Aufsuchen des Futterplatzes und mit Grasern (DINERSTEIN, 2003). Junge Triebe von Ufergräsern bilden die

Hauptnahrungsquelle. Die Zuckerrohrart *Saccharum spontaneum*, zählt zur Familie der Süßgräser und ist eine der wichtigsten Nahrungspflanzen des Panzernashorns. Des Weiteren zählen *Saccharum bengalensis*, *Cynodon dactylon* (Hundszahngas) und *Narenga porphyrocoma* zu den am häufigsten verzehrten Süßgrasarten. Aber auch andere Gräser, Seggen, Kräuter, Winden, Farne, Büsche, Äste, Zweige und Früchte von Bäumen, sowie

Unterwasser- und Schwimmpflanzen werden vom Panzernashorn verzehrt (DINERSTEIN 2003).

Das Panzernashorn hat ein breites Nahrungsspektrum, JNAWALI (1995a) und LAURIE (1978) berichten von über 180 Pflanzenarten die als Futterpflanzen genutzt werden. Davon machen jedoch weniger als zehn Arten, über 70% der gesamten Nahrungsaufnahme aus, abhängig von der Jahreszeit und der Pflanzenvielfalt des Gebietes (DINERSTEIN 2003; JNAWALI 1995a; LAURIE 1978). Mit einer sehr beweglichen Oberlippe kann das Panzernashorn dicke Zweige, Früchte oder Büsche ergreifen. Durch das Einziehen und Pressen der Oberlippe auf die Unterlippe kann es auch Kurzgräser pflücken (DINERSTEIN 2003; LAURIE 1997). Das Panzernashorn grasst nicht nur an Land, sondern auch unter Wasser (GROVES 1997).

Der natürliche Lebensraum

Der Lebensraum des Indischen Panzernashorns umfasst Hochgrasflure entlang von Flüssen und sumpfige Überflutungsgebiete (LAURIE *et al.*, 1983). Es ist auf die angeschwemmten Ufergraslandschaften entlang des Brahmaputra und Indus Stromes, sowie der nepalesischen Ganges-Tiefebene des Terai angewiesen. Heute ist das Indische Panzernashorn nur noch in Schutzgebieten in Indien und Nepal zu finden (FOOSE und VANSTRIEN, 1997; EMSLIE *et al.*, 2012). In diesem heutigen Verbreitungsgebiet unterscheidet man drei Jahreszeiten. Der trockene Wintermonsun von Oktober bis Mitte März, die Trockenperiode von Mitte März bis Juni und der regenreiche Sommermonsun von Juni bis Oktober, beeinflussen das Nahrungsangebot, ebenso wie das vorherrschende Vegetationsmuster (LAURIE, 1997). In Abhängigkeit von der Jahreszeit und der Artenvielfalt der Futterpflanzen ist das Streifgebiet eines ausgewachsenen Panzernashorns zwischen zwei und zehn Quadratkilometer groß (LAURIE, 1982). Die Größe des Streifgebietes kann aber bis zu 25,1 km² für ausgewachsene Weibchen und 41,8 km² für ausgewachsene Männchen betragen (JNAWALI 1995b). Wissenschaftler wie DINERSTEIN (2003), JNAWALI (1995b) und LAURIE (1978) gehen davon aus, dass die Größe des Streifgebietes eng an die Diversität des Nahrungsspektrums gebunden ist. „*Je variantenreicher das Gebiet auf kleiner Fläche[,]desto kleiner offenbar die Streifgebiete.*“ (LAURIE 1997, p.108)



Abbildung 71: Indisches Panzernashorn, Foto von gnozeF

Ist die Auswahl der Futterpflanzen in einem Habitat gering, erweitern die Panzernashörner nicht nur ihr Streifgebiet, sondern auch das Spektrum ihrer Futterpflanzen. So suchen sie vor allem in den trockenen Wintermonaten, wenn die Hauptnahrungspflanzen vertrocknet sind, häufig die Felder der Bauern auf. Sie bevorzugen dort angepflanzte Chili- und Senfpflanzen, sowie die reifen Reispflanzen. Aber auch andere Nutzpflanzen werden gefressen (DINERSTEIN, 2003; JNAWALI, 1995a). Dieses Verhalten der Nashörner führt immer wieder zu Konflikten mit den einheimischen Bauern, die ihre Felder natürlich vor den ungewünschten Eindringlingen verteidigen (DINERSTEIN, 2003).

Vorkommen des indischen Panzernashornes



Abbildung 72: Terai Landkarte, Quelle: WWF

Der Terai im Norden Indiens und im Süden Nepals (gelb markiert), stellen den natürlichen Lebensraum des Panzernashornes dar. Hochgrasflure, Feuchtsavannen, Salbaum-Wälder und Überflutungsgebiete charakterisieren diese fruchtbare Tiefebene, die von der amerikanischen Sektion der Umweltstiftung WWF 2001 zur Ökoregion erklärt wurde (OLSON und DINERSTEIN, 2002).

ExpertInnengruppe: Überlegen Sie gemeinsam wie Sie die Thematik „Das Panzernashorn aus biologischer Sicht“ ihren KollegInnen in der Stammgruppe näher bringen können. Nehmen Sie die folgenden Leitfragen zur Hilfe!

Leitfragen:

1. Was sind die charakteristischen Merkmale im Verhalten des Panzernashorns?
2. Welcher Nahrungstyp ist das Panzernashorn und was stellt seine Hauptnahrungsquelle dar?
3. Wie ist das Horn des Panzernashorns aufgebaut?
4. Wo ist das indische Panzernashorn heute verbreitet und wie ist die Vegetation in seinem Lebensraum?
5. Wie ist das Klima im Verbreitungsgebiet des Panzernashorns?

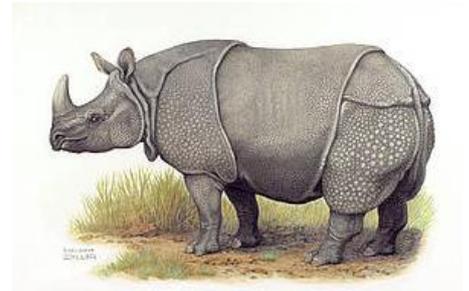


Abbildung 73: Indisches Panzernashorn, Zeichnung von Helmut Diller/WWF

Weitere Informationen finden Sie auf:

<http://www.iucnredlist.org/details/19496/0> unter range description, population und habitat and ecology

http://www.wwf.at/files/downloads/indisches_panzernashorn.pdf

Artenschutz und -programme

Der starke Rückgang der Panzernashorn Population bis Mitte des 20. Jahrhunderts ist zurückzuführen auf den Verlust des natürlichen Habitats und die Wilderei. Der Verlust des natürlichen Habitats in Asien geht einher mit dem raschen Bevölkerungswachstum und der landwirtschaftlichen Nutzung der Überschwemmungsgebiete (DINERSTEIN, 2003). Der Terai im Norden Indiens und im Süden Nepals stellen den natürlichen Lebensraum des Panzernashornes dar. Hochgrasflure, Feuchtsavannen, Salbaum-Wälder und Überflutungsgebiete charakterisieren diese fruchtbare Tiefebene, die von der amerikanischen Sektion der Umweltstiftung WWF 2001 zur Ökoregion erklärt wurde (OLSON und DINERSTEIN, 2002).

Als Mitte der 1950er Jahre von der nepalesischen Regierung ein Programm zur Malariabekämpfung durchgeführt wurde, haben sich in Folge tausende Flüchtlinge von armen Bergbauern bis hin zu Kriegsflüchtlingen aus Assam und Burma in diesem Gebiet angesiedelt. Somit ist die damalige Bevölkerung von 36.000 Menschen im Jahr 1950 auf 100.000 im Jahr 1960 gestiegen. Was zur Folge hatte, dass bereits 1959 70% des Terai in landwirtschaftliche Nutzfläche übergegangen sind. Weshalb es heute als Kornkammer Nepals bezeichnet wird. DINERSTEIN schätzt das von dem ursprünglichen Terai heute nur mehr 2% intakt sind und der Rest landwirtschaftlich genutzt wird (DINERSTEIN, 2003).

Die freilebenden Populationen des Indischen Panzernashornes sind beschränkt auf derzeit elf Schutzgebiete. In Nepal kommt es im Royal Chitwan Nationalpark, im Royal Bardia Nationalpark und im Royal Suklaphanta Wildlife Reservat vor.

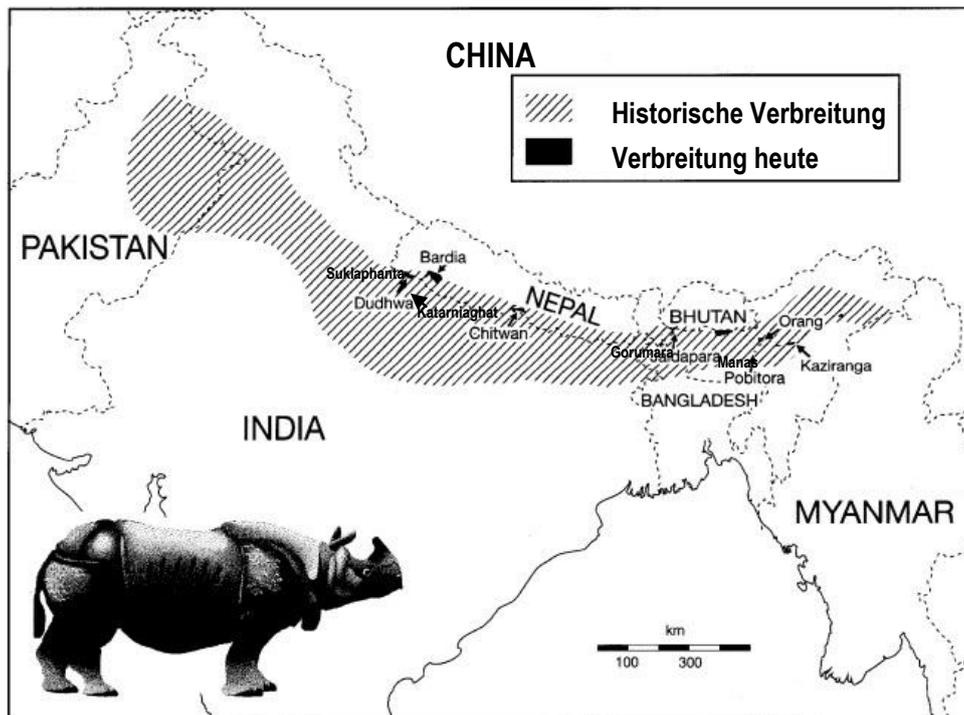


Abbildung 3: Die Verbreitung des Indischen Panzernashornes in den Schutzgebieten (modifiziert nach FOOSE und VANSTRIEN, 1997)

In Indien ist die Verbreitung auf den Kaziranga Nationalpark, der etwa 70% der gesamten wildlebenden Spezies beheimatet, den Manas Nationalpark, den Dudhwa Nationalpark, den Orang Nationalpark, den Gorumara Nationalpark, das Katarniaghat Wildlife Schutzgebiet, sowie auf das Pabitora- und das Jaldapara Wildlife Schutzgebiet beschränkt (TALUKDAR *et al.*, 2008). Viele der Schutzgebiete erfordern individuelle Programme je nach den Gegebenheiten vor Ort. Der Kaziranga Nationalpark in Assam, Indien bietet den Panzernashörnern den idealen Lebensraum da er zum Großteil aus den für das Panzernashorn wichtigen, nährstoffreichen Hochgrasfluren besteht (VIGNE und MARTIN, 1994). Doch gerade wegen der hohen Individuen Zahl in diesem Gebiet, stellt die Wilderei ein massives Problem dar. SARMA (2014) schlägt daher vor die Anzahl gut ausgebildeter Wächter zu erhöhen, die erforderlichen technischen Maßnahmen zu verbessern, die dort ansässige Bevölkerung über den illegalen Handel und die tatsächliche Wirkung des Nashorn-Hornes aufzuklären und das zuständige Ministerium, sowie den Verantwortlichen des Nationalparks für jedes illegal getötete Panzernashorn zur Rechenschaft zu ziehen (SARMA, 2014).

Im Pabitora Wildlife Schutzgebiet wird das Indische Panzernashorn von anderen Einflüssen gefährdet. In diesem Gebiet kam es in den letzten Jahren zu einem Rückgang der Hochgraslandschaft, des natürlichen Habitats der Panzernashörner. Gründe dafür sind

vermehrte Überschwemmungen mit Schlammablagerungen, sowie eine intensive Beweidung des Schutzgebietes durch die Rinder der umliegenden Bauern. Die Überweidung der Hochgraslandschaft und die direkte Sonneneinstrahlung verringern den Feuchtigkeitsgehalt des Bodens, weshalb keine für Feuchtwiesen typischen Gräser mehr wachsen können. Infolge dessen wurden Teilbereiche des Gebietes zu Trockenrasen und schließlich zu Wald. Das natürliche Habitat des Panzernashorns ist somit gefährdet. Auch die Einwanderung der landwirtschaftlich angebauten, aber invasiven Pflanzenarten, Wasserspinat (*Ipomoea aquatica*) und Süßkartoffel (*Ipomoea batata*) tragen zur Verdrängung der Hochgrasflure bei (TALUKDAR *et al.*, 2008; SARMA *et al.*, 2009; DUTTA, 1991). Auch der Mensch stellt eine Bedrohung dar, so ist dieses Schutzgebiet von 28 Dörfern umgeben. Die Nutztierhaltung von mehr als 3000 Rindern in unmittelbarer Nähe führt zu einem erhöhten Fraßdruck und etwa 20% der Nashörner wandern für die Nahrungssuche regelmäßig aus dem Schutzgebiet. Was wiederum das Risiko dieser Tiere erhöht gewildert zu werden. Seit 1977 ist die Fläche der Hochgrasflure um 68% zurückgegangen (TALUKDAR und SARMA, 2007;). SARMA *et al.* (2009) empfehlen daher die Qualität der natürlichen Futterpflanzen zu erhöhen. Durch sorgfältige Manipulation und Kontrolle der Beweidung von Rindern, sollen die Panzernashörner vor Ort wieder genügend Futterangebot bekommen um nicht mehr außerhalb des Schutzgebietes danach suchen zu müssen. Zudem soll die Wasserversorgung der Hochgrasflure auch im Winter und somit in der Trockenzeit gesichert werden (SARMA *et al.*, 2009).

Um das Panzernashorn zu schützen ist eine konstante Überwachung, sowie eine regelmäßige Kontrolle der Individuen notwendig um gezielte Maßnahmen treffen zu können (SUBEDI *et al.*, 2013).

Beispiel Assam, Indien

Die „Indian Rhino Vision 2020“ (IRV) ist ein Artenschutzprogramm zwischen dem Wald Department Assam, dem WWF, der International Rhino Foundation, dem Bodoland Territorial Council und dem US Fish and Wildlife Services. Dabei handelt es sich um staatliche und nichtstaatliche Organisationen die aus unterschiedlichen Interessen den Schutz des Panzernashorns zum Ziel haben. Das Ziel dieses Schutzprogrammes ist es, dass durch verschiedene Schutzmaßnahmen die Panzernashornpopulation in Assam, Indien bis 2020 auf

3.000 Tiere anwächst. Dieses Ziel soll durch verschiedene Maßnahmen erreicht werden. Dabei soll sich die Metapopulation um sieben Schutzgebiete die unter dieses Artenschutzprogramm fallen. Folgende Maßnahmen werden getroffen um das Ziel zu erreichen:

- den Schutz der Panzernashörner durch Bewachung verbessern
- die Verbreitungsgebiete der Panzernashörner vergrößern, um Risikofaktoren aufgrund des beengten Lebensraumes zu minimieren
- die Populationen im Pabitora Wildlife Schutzgebiet und auch im Kaziranga Nationalpark reduzieren (durch Umsiedelung in andere Schutzgebiete) um ein ökologisches Gleichgewicht herzustellen und das natürliche Habitat aufrecht zu erhalten (SRI, 2016).

Beispiel Nepal

Unter der Rana Dynastie war das Jagen und Töten von Nashörnern und Tigern in Nepal der Königsfamilie vorbehalten bis es 1950 zu einem Machtwechsel kam, der eine Öffnung des Rapti Tales und in Folge dessen eine Zuwanderung nach sich zog (ROOKMAKER, 2004). Das Rapti Tal in Nepal zählt zu den ursprünglichen Verbreitungsgebieten des Indischen Panzernashornes, nach der Besiedelung stieg die Zahl gewilderter Panzernashörner enorm an. Daraufhin wurde 1958 der „Wildlife Conservation Act“ verabschiedet, der das Indische Panzernashorn unter nationalen Schutz stellte. 1959 wurde von der Regierung eine sogenannte „Rhino Patrol“ initiiert, deren Aufgabe es war die Panzernashörner zu beschützen. Anfang der 1970er Jahre wurde von der Regierung eine eigene Sektion gegründet, die für die Nationalparks und den Schutz von Wildtieren verantwortlich war. 1973 wurde Nepals erster Nationalpark gegründet, der unter dem Schutz der nepalesischen Armee stand. Anfang der 1980er Jahre gab es in Nepal nur mehr eine Panzernashornpopulation im Chitwan Nationalpark, da trotz des Schutzes außerhalb des Gebietes weiterhin gewildert wurde. Um die anderen Schutzgebiete wieder zu beleben wurden zwischen 1986 und 2006 insgesamt 87 Panzernashörner in den Bardia Nationalpark, sowie in das Suklaphanta Wildlife Schutzgebiet übersiedelt. Diese Maßnahme wurde getroffen um ein lokales Aussterben zu verhindern. Die Gründerpopulationen sind gut

gediehen bis 1996 – 2006 der nepalesische Bürgerkrieg einen massiven Rückgang verursachte (THAPA *et al.*, 2011). 2001 wurde von der nepalesischen Regierung das „Terai Arc Landscape“ Programm gemeinsam mit dem WWF Nepal ins Leben gerufen um die elf Schutzgebiete des Indischen Panzernashornes mittels natürlicher Korridore zu verbinden. Ziel war es den einzelnen voneinander abgeschiedenen Populationen einen Austausch zu ermöglichen und eine Metapopulation zu schaffen (WIKRAMANAYAKE *et al.*, 2004). Die Korridore werden überwacht von Anti-Wilderei Teams und werden von den Panzernashörnern gut angenommen. So sind bereits kurze Zeit darauf fünf Tiere vom Bardia Nationalpark in das Katarniaghat Wildlife Schutzgebiet gewandert und leben jetzt dort. Mittlerweile gibt es zwei Metapopulationen im westlichen Teil des Tales (THAPA *et al.*, 2011). THAPA *et al.* (2011) meinen Überwachung und Kontrolle der Panzernashörner ist der Schlüssel zu einem erfolgreichen Tierschutz. In Zukunft sollen die Anti-Wilderei Teams jedoch besser geschult werden um die Effektivität ihrer Patrouillen zu gewährleisten. Der direkte Schutz der Panzernashörner durch die Wächter dürfe laut THAPA *et al.* (2011) nicht vernachlässigt werden um die Tiere auch weiterhin vor der Wilderei zu schützen (THAPA *et al.*, 2011).

Wie das Beispiel in Nepal zeigt, lohnt es sich Schutzprogramme durchzuführen. Ähnlich erging es der Wildtierpopulation von Panzernashörnern in Kaziranga im Bundesland Assam, Indien. Dort gab es 1908 nur mehr wenige Individuen, nachdem das Gebiet dort unter Schutz gestellt wurde, konnte die Population bis in das Jahr 2011 auf 2.040 Panzernashörner anwachsen (TALUKDAR, 2011).

ExpertInnengruppe: Überlegen Sie gemeinsam wie Sie die Thematik „Geährdung und Artenschutz des Panzernashorns“ ihren KollegInnen in der Stammgruppe näher bringen können. Nehmen Sie die folgenden Leitfragen zur Hilfe!

Leitfragen:

1. Welche Faktoren stellen eine Gefährdung des Panzernashornes dar?
2. Warum ist der natürliche Lebensraum gefährdet? Wo gibt es Probleme?
3. Welche Maßnahmen werden getroffen um das Panzernashorn zu schützen?
4. Was ist die Indian Rhino Vision (IRV) 2020?
5. Beschreiben Sie ein gelungenes Artenschutzprogramm anhand eines Beispiels.

Weitere Informationen finden Sie auf:

<http://www.iucnredlist.org/details/19496/0> unter conservation actions

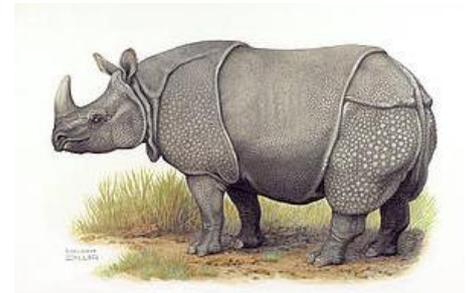


Abbildung 73: Indisches Panzernashorn, Zeichnung von Helmut Diller/WWF

Illegaler Handel mit dem Nashorn-Horn in Asien

Asiatische Nashörner, wie das Indische Panzernashorn, werden schon seit über 2000 Jahren gejagt und gehandelt (MARTIN, 1991). Nun zählt das Indische Panzernashorn seit langem zu den stark gefährdeten Tierarten, weshalb der internationale Handel mit Produkten des Tieres 1977 in allen Mitgliedsstaaten des Washingtoner Artenschutzübereinkommens (CITES⁴) verboten wurde. 1987 wurde dann auch der lokale Handel mit allen in Appendix I gelisteten Nashornprodukten verboten (AYLING, 2013; CITES, 2016). Darunter wird das Indische Panzernashorn, wie alle *Rhinocerotidae* außer dem Breitmaulnashorn (*Ceratotherium simum*), unter Appendix I dieser Konvention als gefährdete Tierart geschützt (CITES, 2016). Auch TRAFFIC („Trade Records Analysis of Flora and Fauna in Commerce“) engagiert sich gegen den illegalen Handel und stellt das weltweit größte Programm zur Untersuchung, Überwachung und Dokumentation des Handels mit wildlebenden Tier- und Pflanzenarten dar. TRAFFIC wurde 1976 von IUCN und WWF gegründet und sucht innovative und praktikable Lösungen, die mithilfe des aktuellen wissenschaftlichen Standes und den neuesten Informationen geeignete gesetzliche Regelungen für Mensch und Arten anbieten (BMLFUW, 2016).

Trotzdem hält der illegale Handel mit gefährdeten Tierarten weiterhin an. Gründe dafür sind neben dem Einsatz des Nashorn-Hornes in der TCM, die Verwendung des Hornes für Griffe von Krummdolchen. Die Griffe solcher Krummdolche, auch Jambiyas genannt, werden traditionellerweise aus Nashorn-Horn gefertigt und sind ein Statussymbol für die Menschen im Jemen, vor allem für Männer. 1982 wurde der Handel mit dem Nashorn-Horn auch im Jemen verboten, seitdem kann ein stetiger Rückgang bei der Nachfrage nach dem Horn verzeichnet werden, wenn er auch noch nicht erloschen ist (MARTIN und VIGNE, 2008). Im Vergleich zu Afrika ist der Markt für das Horn in Asien jedoch viel größer und bedrohlicher (AYLING, 2013).

⁴ CITES ist die Abkürzung für „Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora“ auf Deutsch das Washingtoner Artenschutzübereinkommen (BMLFUW, 2016). CITES Aufgabe ist es den internationalen Handel von gefährdeten Tier- und Pflanzenarten, sowie ihrer Produkte zu regeln.

Der Nashorn Handel in Asien

Der Schwarzmarkt für Nashorn-Horn in Asien boomt. Waren früher Länder wie China, Japan, Südkorea und Taiwan die größten Umschlagplätze für illegal gehandeltes Horn, so ist es heute Vietnam. MANDER (2012) berichtet aus eigener Erfahrung, dass der Preis



Abbildung 74: gewildertes Horn, Foto von Roberto Schmidt, AFP, Getty Images

für ein Kilogramm Nashorn-Horn in Vietnam bei bis zu US \$ 75.000 liegt. Für Einheimische dürfte der Preis wohl etwas geringer sein und nur etwa US \$ 36.000 betragen (MANDER, 2012). Im Vergleich dazu beträgt der Preis für 1 Kilogramm Gold derzeit etwa US \$ 38.000 (derStandard.at). Da das Horn eines Indischen Panzernashornes etwa 3 Kilogramm wiegt ist der Verkauf dementsprechend lukrativ und für viele Händler sehr reizvoll (AYLING, 2013). Vietnam ist seit 1994 ein Mitglied des CITES-Abkommens und der illegale Handel mit Nashornprodukten wird strafrechtlich verfolgt und mit einer Freiheitsstrafe von bis zu sieben Jahren oder einer Geldstrafe von bis zu 500.000 Millionen vietnamesischen Dong, umgerechnet etwa 19.880 Euro, geahndet (MILLIKEN und SHAW, 2012; TRAFFIC, 2013). Doch Horn ist nicht gleich Horn, die Verbraucher in Vietnam unterscheiden zwischen asiatischem und afrikanischem Nashorn-Horn. Das asiatische Horn auch „xiem la“ oder schwarzes Horn genannt ist viel wertvoller als das afrikanische Horn, auch „quang“ oder weißes Horn genannt. Diese Unterscheidung hat nichts mit der Farbe des Hornes oder einer bestimmten Spezies zu tun. Die Verbraucher in Vietnam glauben, dass Nashorn-Horn das aus Asien stammt gesünder ist da die Tiere sich vorwiegend von heimischen, angeblich oft medizinisch wirksamen Pflanzen ernähren. In diesem Volksglauben nehmen die Menschen an, dass das schwarze Horn eine höhere medizinische Wirkkraft besitzt. Vietnams Nachfrage nach dem Nashorn-Horn ist weltweit am größten. Doch ist das schwarze Horn nur sehr schwer zu bekommen, weshalb seit 2003 der illegale Import von afrikanischem Nashorn-Horn exorbitant in die Höhe geschossen ist und das weiße Horn mittlerweile auf dem Schwarzmarkt überwiegt (MILLIKEN und SHAW, 2012).

Laut CITES und Daten der vietnamesischen Regierung wurden im Jahr 2010 offiziell zwischen 20 und 28 Nashorn-Hörner aus Südafrika nach Vietnam importiert. Im Vergleich dazu wurden laut CITES im selben Jahr etwa 131 Hörner aus Südafrika nach Vietnam exportiert. Die geschätzte Anzahl von illegal gehandeltem Nashorn-Horn von Afrika nach Asien zwischen

2009 und 2012 beträgt geschätzte 4063 Stück, das sind ungefähr 12 Tonnen Horn. Davon wurden nur 2,3% von asiatischen Behörden entdeckt und sichergestellt. Afrika ist demnach die Hauptquelle für das illegal gehandelte Nashorn-Horn (EMSLIE *et al.*, 2012).

Aber nicht nur Vietnam sondern auch China hat einen eminenten Schwarzmarkt, im Jahr 2011 wurden geschätzte 49 Nashorn-Hörner illegal importiert und davon nur 14 beschlagnahmt. China wurde in den letzten Jahren ein immer wichtigerer Abnehmer von illegal gehandeltem Horn das vorwiegend über den Schiffsverkehr unerlaubt von Vietnam nach China gelangt. Die maximale Strafe für illegalen Nashorn Handel in China ist eine lebenslange Gefängnisstrafe mit einer Konfiszierung des gesamten persönlichen Eigentums.

Das Wiederaufleben des Nashorn Handels in Vietnam und China, aber auch in anderen Teilen Asiens ist eine hohe Gefährdung für das Indische Panzernashorn und die anderen Nashornarten. Es gibt nur wenige gesicherte Daten über den illegalen Handel in den Zielländern Asiens und es Bedarf eines besseren Verständnisses für die politischen und strafrechtlichen Maßnahmen in den betroffenen Ländern um den illegalen Handel adäquat bekämpfen zu können (MILLIKEN *et al.*, 2009).

Handel mit dem Indischen Panzernashorn

Verhaftete Händler und Wilderer berichteten, dass die illegale Haupthandelsroute von Nashorn-Hörnern aus Indien und somit vom Indischen Panzernashorn von Assam via Kathmandu in Nepal, Shiliguri in Westbengalen oder Kakarbhitta im Südosten von Nepal nach Tibet verläuft. Von Tibet aus gelangen die meisten Hörner wahrscheinlich nach China. Es ist aber nicht auszuschließen, dass sie auf diesem Wege auch nach Vietnam gelangen. Nur etwa 10% der illegal gewilderten und gehandelten Hörner sollen über die Grenze nach Myanmar geschafft werden um von dort aus weiter in den ostasiatischen Raum zu gelangen (MILLIKEN *et al.*, 2009). Zudem ist anzunehmen, dass sich diese illegalen Handelsrouten konstant verändern. Seit den 1970er Jahren wird das Horn des Indischen Panzernashornes aus Indien exportiert um auf dem ostasiatischen Markt zu hohen Preisen verkauft zu werden (MARTIN 1979). Doch die Population der Indischen Panzernashörner ist mittlerweile soweit zurück gegangen, dass die wenigen Individuen in den Schutzgebieten von den Wächtern gut

kontrolliert werden können, weshalb das Indische Panzernashorn beim internationalen, sowie illegalen Handel mit Nashornprodukten meines Erachtens eine eher untergeordnete Rolle spielt (vgl. MILLIKEN und SHAW, 2012). Trotzdem geht die Wilderei weiter wahrscheinlich vor allem wegen der horrenden Preise die in Ostasien für das sogenannte schwarze Horn bezahlt werden. Die Gefährdung der Panzernashörner geht zum Teil von den Wächtern der Schutzgebiete selbst aus. Die wie berichtet wurde, ihre Stellung schon mal missbrauchen um mit den Wilderern und Händlern ins Geschäft zu kommen (SYANGDEN *et al.*, 2008).

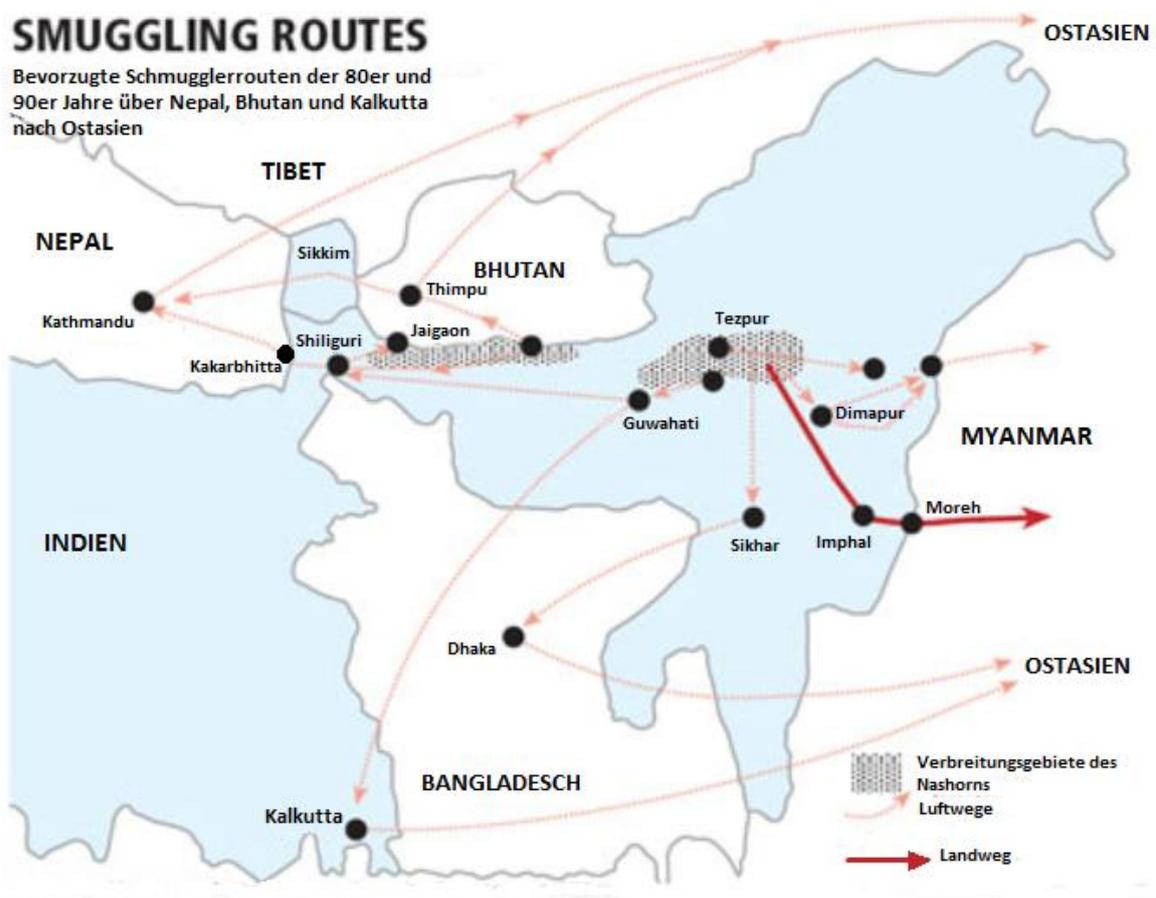


Abbildung 75: Schmuggleroute adaptiert nach MENON, V. (1996): Under siege: poaching and protection of greater one-horned rhinoceroses in India.

ExpertInnengruppe: Überlegen Sie gemeinsam wie Sie die Thematik „Handel mit dem Horn“ ihren KollegInnen in der Stammgruppe näher bringen können. Nehmen Sie die folgenden Leitfragen zur Hilfe!

Leitfragen:

1. Was ist CITES und wofür setzt es sich ein?
2. Zu welchen Preisen wird das Horn auf dem Schwarzmarkt gehandelt?
3. Wo liegen die größten und bedrohlichsten Schwarzmärkte Asiens?
4. Welche Stellung nimmt Südafrika in der Problematik des illegalen Handels ein?
5. Welche möglichen Handelsrouten gibt es und wohin gelangen die Hörner?

Weitere Informationen finden Sie auf:

<https://www.chinadialogue.net/article/show/single/en/6577-China-s-many-roles-in-the-illegal-rhino-horn-trade>

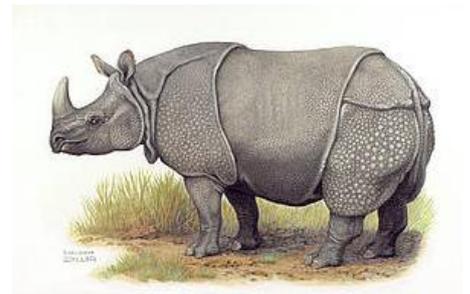


Abbildung 73: Indisches Panzernashorn, Zeichnung von Helmut Diller/WWF

Die medizinische Wirkung des Hornes

Durch den jahrhundertelangen Ruf der medizinischen Wirksamkeit des Hornes von Nashörnern ist es besonders schwer den Glauben und die Nachfrage an dem Produkt zu bekämpfen. Trotz der Verfügbarkeit von synthetischen, medizinischen Präparaten, wie Acetylsalicylsäure (ASS), Ibuprofen und Paracetamol, glauben auch heute noch viele Menschen vor allem im asiatischen Raum an seine Wirkung (ELLIS, 2009).

Das Nashorn in der traditionellen chinesischen Medizin (TCM)

Nashorn-Horn findet seit tausenden von Jahren Anwendung in der traditionellen chinesischen Medizin (TCM) die ihre Wurzeln in China hat. Die erste Aufzeichnung über das Horn als Arznei geht zurück auf 200 vor Christus (MARTIN und MARTIN, 1982). Von China aus hat sich diese Praktik zunächst im Ostasiatischen Raum in Japan, Korea und Vietnam verbreitet und wurde im Laufe der Zeit durch andere Kulturen modifiziert (NOWELL, 2012).

In der traditionellen chinesischen Medizin (TCM) glaubt man an die Wirkung des Nashorn-Hornes, welches als fiebersenkendes und entgiftendes Mittel eingesetzt wird. Zudem wird es bei starken Kopfschmerzen, Masern, Krämpfen, Epilepsie und Schlaganfällen verwendet (MILLIKEN und SHAW, 2012). Traditionellerweise wird das Horn immer pulverisiert und meistens in roher Form oral eingenommen. Dazu wird es in Wasser eingerührt, wobei eine Emulsion entsteht. Es kann aber auch gemeinsam mit Kräutern zu einem Sud oder zu Pillen verarbeitet werden (BUT *et al.*, 1988). Generell wird das Hornpulver in der TCM nicht alleine verwendet, sondern mit anderen medizinischen Wirkstoffen kombiniert. Die TCM besagt, dass das Horn des Nashorns einen Blut kühlenden Effekt aufweist, fiebersenkend, giftbindend, schleimlösend, krampflösend und angstlösend wirkt. Außerdem soll das Hornpulver mit Wasser vermengt, in Form einer Paste, bei diversen Blutungen helfen (READ, 1931; ZHOU *et al.*, 2003; PATTON, 2011). Ursprünglich wurden in der TCM nicht nur das Horn, sondern fast alle Teile des Nashornes verwendet. So wurden seit jeher das Horn unter

anderem zur Linderung von Fieber, das Leder zur Behandlung von Wunden durch Schlangenbisse, die Knochen bei Knochenerkrankungen und das Blut bei Menstruationsbeschwerden eingesetzt. Ein alkoholischer Auszug aus getrocknetem Nashornhorn soll chronische Gelenkschmerzen lindern und auch Gallensteine sollen bei Wassereinlagerungen helfen. Geschätzt werden insbesondere die Hörner von asiatischen Nashörnern, weil viele Menschen glauben dass sie mehr Wirkkraft besitzen als ihre afrikanischen Artgenossen. Grund dafür soll die Größe der asiatischen Nashörner sein, da sie kleiner sind sollen die Wirkstoffe im Horn konzentrierter sein. Aber möglicherweise auch weil die Population asiatischer Nashörner, wie des Panzernashornes, viel geringer ist (NOWELL et al., 1992; MILLIKEN und SHAW, 2012; STILL, 2003). Obwohl es in der klassischen TCM nicht geschrieben steht, wird das Horn in China und Vietnam heutzutage als Mittel gegen Krebs beworben. Aufgrund seiner entgiftenden Wirkung wird das Hornpulver in Form eines Getränkes auch zur Reinigung gegen die Erscheinungen nach einem Überkonsum von Alkohol eingesetzt. Dies ist keine klassisch traditionelle Anwendungsweise, sondern eher eine moderne Erscheinung und vor allem in Vietnam populär.

Auch der Einsatz von Horn als Aphrodisiakum in der TCM ist eine relativ neue Erscheinung und basiert auf einem Mythos aus Indien, der die Nachfrage nach dem Horn steigern sollte und der durch die westlichen Medien populär wurde (DINERSTEIN, 2003; MARTIN und MARTIN, 1982; MILLIKEN und SHAW, 2012).

Zusammensetzung des Hornes

Chemisch betrachtet besteht das Horn eines Nashorns aus Keratin, Aminosäuren, Guanidin-Derivate, Sterine, Amine, sauren Peptiden, sowie zucker- und phosphorhaltigen Substanzen. Zudem enthält es Mengenelemente wie Calcium und Magnesium, als auch Spurenelemente wie Eisen und Zink (INGAKI und OIDA, 1970; CHANG und BUT, 1987). Der Hauptbestandteil des Hornes besteht aus Keratin, das von den Verdauungsenzymen des Menschen nicht aufgespalten werden kann und deshalb unverdaut durch den Magen-Darmtrakt gelangt. Pulverisiertes Nashorn-Horn, hat jedoch eine ähnliche Wirkung wie Aktivkohlepulver. Das Keratin bindet Stoffe durch das physikalische Prinzip der



Abbildung 76: Nashornwasser und Pillen aus Horn, Foto von picture alliance/WILDLIFE

Adsorption (REICHHOLF, 2012). Worauf möglicherweise auch die Annahme beruht, dass es entgiftend wirkt.

Chemische Analysen haben ergeben, dass Nashorn Horn Monoethanolamin, auch 2-Aminoethanol genannt, enthält. Ein potentieller pharmakologisch aktiver Wirkstoff, dieses primäre Amin findet auch in der klassischen Medizin als Sklerosierungsmittel bei Ösophagusvarizen (Krampfadern in der Speiseröhre) Verwendung (PATTON, 2011). Daneben haben Analysen von WANG *et al.* (2007) ergeben, dass das Horn von Nashorn, Saiga-Antilope und anderen Säugetieren die Stoffe Taurin, Cholesterol und Hexylamin (ein primäres Amin) enthalten. Aufgrund dieser Untersuchung sei Taurin neben anderen Substanzen, einer der aktiven pharmakologischen Wirkstoffe im Horn (WANG *et al.*, 2007).

Fiebersenkende Wirkung des Hornes

Laut einer Studie von BUT *et al.* weist das Nashorn-Horn eine fiebersenkende Wirkung auf. Aber auch das Hornmehl von Wasserbüffeln (*Bubalus bubalis*), Saiga-Antilopen (*Saiga tatarica*) und Rindern, deshalb werden sie als Substitute für Nashorn Horn vorgeschlagen (But *et al.*, 1990). Eine Studie von LABURN und MITCHEL (1997) widerlegt die fiebersenkende Wirkung von Nashorn-Horn *in vivo* (BELL & SIMMONS, 2006; LABURN und MITCHEL, 1997). Laut NOWELL (2012) belegen sechs von sieben Studien einen fiebersenkenden Effekt des Hornes, wobei jedoch angemerkt sei, dass es sich dabei nicht um Humanstudien handelt und die Studien die in China durchgeführt wurden, ausnahmslos mit positiven Ergebnissen resultierten. Die Ergebnisse werden aufgrund der Studiendesigns kontrovers diskutiert (NOWELL, 2012). Zudem muss beachtet werden, dass laut TCM fieberhafte Erkrankungen anders definiert werden als in der westlichen Medizin und sich nicht nur in einer Erhöhung der Körpertemperatur äußern. Vielmehr geht es bei Fieber im Sinne der TCM um ein persönliches Empfinden von Hitze im Körper des Patienten (BUT, 1990; XU, 1994). Schmerzmittel mit entzündungshemmender Wirkung die in jeder Apotheke erhältlich sind, haben in Vergleichsstudien eine bessere Wirkung erzielt (NOWELL, 2012).

Andere medizinische Wirkungen des Hornes

Neben dem fiebersenkenden Effekt des Hornes haben Wissenschaftler auch mögliche andere Effekte untersucht, darunter die angeblich entzündungshemmende Wirkung des Hornes. Ein positives Ergebnis und somit einen entzündungshemmenden Effekt konnte auch eine Studie verzeichnen, welche die Wirksamkeit des Hornes gemeinsam mit der Wurzel des Chinesischen Fingerhutes (*Rehmannia glutinosa*) untersucht (FENG *et al.*, 2006). Auch BELL und SIMMONDS (2007) kamen durch ihre Untersuchungen zu dem Resümee, dass ein Nashornextrakt allein keinen messbaren entzündungshemmenden, sowie antibakteriellen Effekt aufweist. In Kombination mit Pflanzen wie sie in der TCM eingesetzt werden jedoch schon. Auch die Pflanzen alleine erzielen einen signifikanten pharmakologischen Effekt. Deshalb werden als Ersatz für das Nashorn-Horn folgende Pflanzen vorgeschlagen: Strauch-Pfingstrose (*Paeonia suffruticosa*), Färberweid (*Radix Isatidis*), Chinesischer Fingerhut (*Rehmannia glutinosa*) und Rotwurz-Salbei (*Salvia miltiorrhiza*) (BELL und SIMMONDS, 2007). Andere Studien welche den blutstillenden, beruhigenden und schmerzstillenden Effekt untersuchen kamen dabei zu positiven Ergebnissen und fanden statistisch signifikante pharmakologische Wirkungen für das Nashorn Horn, aber auch für andere Tierhörner (NOWELL, 2012). LIU *et al.* (2011) untersuchten verschiedene Tierhörner auf ihre beruhigende Wirkung und fanden heraus, dass neben dem Nashorn-Horn auch die Hörner des Yaks (*Bos grunniens*) und des Wasser-Büffels (*Bubalus arnee*) einen nachweisbaren Effekt aufweisen. Ein synthetisches Beruhigungsmittel (*Etizolam*) jedoch die stärkste Wirkung hat (LIU *et al.*, 2011).

Obwohl erst im Jahr 1993 der Gebrauch und Handel von Nashorn-Horn in China amtlich verboten wurde, hatten viele Lehrende der TCM schon früher erkannt wie wichtig es ist gefährdete Tierarten, darunter das Indische Panzernashorn zu schützen. So wurde den Anwendern der TCM schon vor über dreißig Jahren geraten das seltene und teure Nashorn-Horn durch andere Hörner zu ersetzen und seit 2010 werden auch im traditionellen chinesischen Arzneimittelbuch keine Zutaten von gefährdeten Tierarten mehr empfohlen (PATTON, 2011). Neben China, haben auch Japan, Südkorea und Taiwan die Empfehlungen für Nashorn-Horn aus dem traditionellen Arzneimittelbuch entfernt (MILLIKEN und SHAW, 2012). Trotzdem und obwohl es wissenschaftlich nicht geklärt ist ob Nashorn-Horn

tatsächlich pharmakologisch wirksam ist, Wissenschaftler dieses Thema sehr kontrovers diskutieren und es nur wenige Studien über die medizinischen Zwecke des Nashorn-Hornes gibt, glauben Millionen von Menschen vor allem in Asien immer noch an die Wirkung des Hornes (ELLIS, 2005; NOWELL, 2012).

ExpertInnengruppe: Überlegen Sie gemeinsam wie Sie die Thematik „Horn als Medizin“ ihren KollegInnen in der Stammgruppe näher bringen können. Nehmen Sie die folgenden Leitfragen zur Hilfe!

Leitfragen:

1. Wozu wird das Nashorn-Horn in der TCM eingesetzt? Was glauben die Verbraucher?
2. Was bildet den Hauptbestandteil des Hornes?
3. Welche medizinischen Effekte werden dem Nashorn-Horn nachgesagt und welcher ist wissenschaftlich bewiesen?
4. Was hat die gleiche Wirkung wie Nashorn-Horn?
5. Was wäre ein möglicher Ersatz für das Nashorn-Horn?

Weitere Informationen finden Sie auf:

<http://www.rhinosinfo.com/rhino-horn-as-medicine.html>

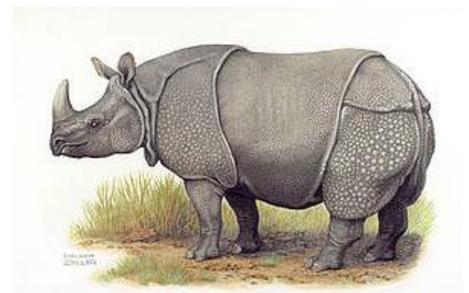


Abbildung 73: Indisches Panzernashorn, Zeichnung von Helmut Diller/WWF

In Asien wird keine andere Nashornart so stark gewildert wie das Indische Panzernashorn, was wahrscheinlich auf die relativ große Populationsgröße mit derzeit (2013) etwa 3.339 freilebenden Individuen zurück zu führen ist (MENON, 1996; MAGIERA und LABANNE, 2013). Die Größe der Wildtierpopulation hat sich jedoch erst in den letzten Jahrzehnten wieder erholt, nachdem das Panzernashorn 1965 noch vom Aussterben bedroht und bis 1996 stark gefährdet war und somit ein sehr hohes Risiko des Aussterbens bestand. Heute wird das Indische Panzernashorn laut IUCN⁵ als „vulnerable“ eingestuft und ist damit immer noch gefährdet (TALUKDAR *et al.*, 2008; MILLIKEN *et al.*, 2009).



Abbildung 77: enthorntes Panzernashorn, Foto von Cadi Antoine / Biosphoto

Wilderei in Nepal

Betrug die Panzernashorn-Population in Nepal im Jahr 1900 noch etwa 1.000 Individuen schrumpfte diese aufgrund der Wilderei auf unter 100 Individuen im Jahr 1966 ein (LAURIE, 1978). Durch die Errichtung von Schutzgebieten und die Einführung strengerer Gesetze, konnte die Nashorn-Population Nepals von 270-310 Individuen im Jahr 1978, über 358-376 Individuen im Jahr 1988 und 440-460 Individuen im Jahr 1994 auf etwa 612 Individuen im Jahr 2000 anwachsen (MARTIN und VIGNE, 1996; DINERSTEIN, 2003).

Aufgrund des nepalesischen Bürgerkrieges zwischen 1996-2006 wurde im Jahr 2005 ein Rückgang in den Panzernashornpopulation auf etwa 400 Individuen verzeichnet (DNPWC, 2005). Das bedeutet, dass in nur 5 Jahren etwa 212 Panzernashörner getötet wurden.

Wegen der instabilen politischen Lage konnte die Wilderei nicht überwacht und die Panzernashörner nicht geschützt werden (vgl. MILLIKEN *et al.*, 2009).

Im Vergleich dazu sind in der Zeit von 1986 bis 1995 in Nepal nur etwa 50 Panzernashörner durch Wilderer getötet worden, da die Wilderei militärisch gut kontrolliert werden konnte (MARTIN und VIGNE, 1996). Nach Beendigung des Konfliktes in Nepal führte im Jahr 2008

⁵ Die IUCN ist die Weltnaturschutzunion und ist eine Nichtregierungsorganisation die sich für den Natur- und Artenschutz einsetzt. Die Rote Liste der gefährdeten Tierarten der IUCN ist ein System zur Klassifizierung von Spezies mit hohem Risiko der globalen Ausrottung (IUCN, 2015). Für weitere Informationen zur Roten Liste und der definierten Kategorien der IUCN, siehe <http://www.iucnredlist.org/about/introduction>.

das „Department of National Parks and Wildlife Conservation“ (eine staatliche Tier- und Naturschutzorganisation) mit Hilfe von anderen staatlichen und nichtstaatlichen Organisationen ein Zählung durch und stellte in den Schutzgebieten insgesamt 408 Panzernashörner fest (DNPWC, 2008; MARTIN *et al.*, 2008). 2012 waren es mehr als 534 Individuen und 2015 wurden 645 Panzernashörner gezählt (EMSLIE *et al.*, 2012; WWF, 2015). Obwohl die Panzernashornpopulation aufgrund der Schutzmaßnahmen stetig anwächst, wurden in den Jahren von 2008 bis 2010 insgesamt 51 Panzernashörner gewildert und getötet. In den Jahren 2011 und 2012 wurde jeweils nur ein Nashorn gewildert (MARTIN *et al.*, 2013). Dennoch stellt die Wilderei, vor allem für den Einsatz des Hornes in der TCM, eine konstante Bedrohung dar und der Erfolg der Wilderer ist bedenklich (TALUKDAR *et al.*, 2008). Denn nicht überall ist der Einsatz für den Schutz von Nashörnern so groß und erfolgreich wie für das Indische Panzernashorn in Nepal.

Wilderei in Indien

Heute lebt das Indische Panzernashorn in Indien noch in den Bundesstaaten Bihar, Assam, Uttar Pradesh und Westbengalen. Im Gegensatz zu früher tritt es heutzutage nur mehr in geschützten Gebieten auf und die Gesamtpopulation in Indien beträgt derzeit mehr als 2.730 Individuen (EMSLIE *et al.*, 2012; FOOSE und VANSTRIEN, 1997). Das war nicht immer so, denn Ende des 18. Jahrhunderts wurde die Jagd nach Trophäen und die damit verbundene Wilderei sehr populär. Durch den Jagddruck wurden die Populationen stark dezimiert und an den Rand des Aussterbens gedrängt. 1908 war die Panzernashornpopulation in Indien auf wenige Individuen dezimiert (FOOSE und VANSTRIEN, 1997; TALUKDAR *et al.*, 2008). Der Maharaja von Cooch Behar in Westbengalen soll in der Zeit von 1871 bis 1907 alleine 207 Panzernashörner getötet haben. Bis 1910 war die Jagd auf das Panzernashorn in Indien noch legal und für ein getötetes Tier musste man etwa 20 Rupien bezahlen (MENON, 1996). Nachdem die Nashornjagd 1910 verboten wurde konnte sich die Panzernashornpopulation in Indien erholen und von auf 580 Individuen im Jahr 1966 anwachsen (SPILLET, 1966). Ab dem Jahr 1979 wuchs die gesamte Nashornpopulation von 1.125 Individuen, über 1.334 Individuen im Jahr 1986, auf etwa 1.512 Individuen im Jahr 1995 an (MENON, 1996). In den 1980er blühte die Wilderei wieder auf, Grund dafür war der Einsatz von neuen Methoden,

wie das Vergiften von Tieren und das Töten durch Stromschläge. So wurden in den Jahren zwischen 1980 und 1989 etwa 483 Panzernashörner getötet. Davon alleine 95 Tiere im Jahr 1983, so viele wie noch nie zuvor. Von 1990 bis 1993 wurden in Indien 209 Panzernashörner illegal getötet. Die Wilderei hatte ihren Höhepunkt erreicht (MENON, 1996). In den darauf folgenden Jahren konnte ein kontinuierlicher Rückgang illegal getöteter Panzernashörner verzeichnet werden. Gründe dafür waren höhere Budgets für die Schutzgebiete, mehr Unterstützung durch NGO's, bessere Zusammenarbeit mit Angestellten und der lokalen Bevölkerung, sowie mit der Polizei (FOOSE und VANSTRIEN, 1997). So konnte die gesamte Panzernashornpopulation in Indien auf 2.364 Individuen im Jahr 2009 anwachsen (MILLIKEN *et al.*, 2009). Doch trotz der verbesserten Schutzmaßnahmen wurden immer noch Panzernashörner gewildert, zwischen 2010 und 2012 etwa 40 Tiere (EMSLIE *et al.*, 2012). In den darauf folgenden Jahren stieg die Zahl illegal getöteter Panzernashörner wieder an und belief sich im Jahr 2013 auf 41 Nashörner und im Jahr 2014 auf 35 Nashörner (WPSI, 2015). Laut Polizei ist dieser Anstieg darauf zurück zu führen, dass immer mehr Rebellen an der Wilderei beteiligt sind und vollautomatische Schusswaffen, wie Sturmgewehre zum Einsatz kommen (SAVE THE RHINO INTERNATIONAL, 2013).

Im Vergleich zur Wilderei von afrikanischen Nashörnern, sind die Zahlen illegal getöteter Nashörner in Asien nach wie vor niedrig. Da die hohen Populationszahlen in Afrika wahrscheinlich den Jagddruck auf asiatische Nashörner, wie das Indische Panzernashorn, ab puffern (EMSLIE *et al.*, 2012).

Methoden der Wilderei

Die Methoden der Wilderer haben sich in den letzten Jahren stark gewandelt und verbessert. Früher wurden noch weniger effiziente Waffen eingesetzt, wie Fallen oder Speere weshalb das Jagen noch anstrengender und gefährlicher war (DINERSTEIN, 2003).

Mittlerweile ist die gängigste Methode bei der Wilderei von Nashörnern das Erschießen mittels Schusswaffen jeglicher Art. Wobei zu beobachten ist, dass Wilderer immer häufiger Sturm- bzw. Maschinengewehre, wie die AK-47 einsetzen (MILLIKEN und SHAW, 2012).



Abbildung 78: Nashornjagd mit dem Speer, Quelle: IRF (International Rhino Foundation)

Meistens werden Wilderer von Händlern, Vermittlern oder anderen Geldgebern beauftragt um Nashörner zu jagen. Nur selten übernehmen die Händler selbst die Aufgabe der Wilderei. Normalerweise ist ein Wilderer ein Jäger oder Scharfschütze mit Waffe und Erfahrung. Daneben gibt es häufig noch andere Helfer die den Wilderer unterstützen, wie einen ortskundigen Führer der mit den lokalen Gegebenheiten vertraut ist und einem Waffenslieferanten, der häufig über die illegalen Tätigkeiten Bescheid weiß (MENON, 1996; POUDYAL, 2009). Die Beteiligung von Einheimischen bei der illegalen Wilderei ist geprägt von der Armut in der diese Wilderer oder Helfer oftmals leben. Überführte Wilderer berichteten, dass vor allem der hohe Profit für sie sehr reizvoll war (BHUUJ *et al.*, 2009). Laut MENON (1996) ist ein solcher Waffenslieferant häufig ein ehemaliges Militärmitglied mit Erfahrung im Umgang mit Waffen. MENON fand heraus, dass ein solcher Lieferant zwischen 320 und 640 US-Dollar (Stand 1996) bekommen kann, dafür dass er dem Wilderer eine Waffe für etwa eine Woche zur Verfügung stellt (MENON, 1996).

Neben dem Einsatz von Schusswaffen werden Nashörner auch mittels Gruben gefangen, was allerdings vom Gelände abhängig ist und mehr Zeit erfordert. Da von den Wilderern zunächst eine Grube ausgehoben, diese mit Gräsern abgedeckt und schließlich auch kontrolliert werden muss. Die Gruben werden meist so tief gegraben, dass ein Nashorn noch mit seinem Kopf darüber ragt, was das absägen des Hornes erleichtert. Die Wilderei mittels Stromschlag kann nur dort eingesetzt werden, wo eine Hochspannungsleitung in der Nähe ist. An einer solchen Hochspannungsleitung mit bis zu 100.000 Volt, befestigen Wilderer Metallhaken die den Strom über einen langen Draht weiterleiten. Ein solcher Draht wird über einen Nashornpfad gehängt dessen Ende etwa in Schulterhöhe eines Nashorns baumelt, um die Wahrscheinlichkeit zu erhöhen ein solches auch zu erwischen. Ein vorbeikommendes Nashorn kann dabei von dem herab hängendem Draht bei einer Berührung mit einem Stromschlag getötet werden. Aber auch andere Tiere oder sogar Menschen können damit in Berührung kommen und einen tödlichen Stromschlag erleiden.

Bei der illegalen Jagd nach Nashörnern kommt auch Gift zum Einsatz. So wird beispielsweise Zinkphosphid oder ein anderes Rattengift auf Lecksteine gegeben die von Nashörnern benutzt werden (MENON, 1996). In den letzten Jahren verwenden Wilderer jedoch zunehmend Betäubungsgewehre mit Betäubungsmittel, da diese sehr leise sind und von Parkwächtern nicht gehört werden können. Die Nashörner werden damit zunächst betäubt, dann wird dem Nashorn mit Hilfe einer Säge oder Axt das Horn entfernt, wie das auch bei

den anderen Fangmethoden geschieht. Dabei wird dem Tier das gesamte Horn entfernt, oftmals sogar samt Basis damit kein Stück des wertvollen Hornes verloren geht (South Africa Department of Environmental Affairs, 2012).

Neben diesen gängigen Methoden gibt es auch Fälle bei denen Nashörner mit einem Speer getötet wurden, sowie durch das Fangen mit Hilfe einer Drahtschlinge und anschließendem Strangulieren (MENON, 1996). Dem Bericht von MILLIKEN und SHAW (2012) zufolge, haben sich die Methoden der Wilderer in den letzten Jahren deutlich verbessert. Gemäß dem technischen Fortschritt werden heutzutage auch Nachtsichtgeräte, Helikopter und automatische Armbrüste eingesetzt. Der Vorteil beim Einsatz einer Armbrust im Vergleich zu Schusswaffen ist der relativ geräuscharme Jagdvorgang und somit eine geringere Wahrscheinlichkeit entdeckt zu werden (MILLIKEN und SHAW, 2012).

ExpertInnengruppe: Überlegen Sie gemeinsam wie Sie die Thematik „Wilderei und Methoden“ ihren KollegInnen in der Stammgruppe näher bringen können. Nehmen Sie die folgenden Leitfragen zur Hilfe!

Leitfragen:

1. Was ist die IUCN und wie wird das Panzernashorn dort eingestuft?
2. Welche Ursachen waren verantwortlich für den starken Rückgang der Panzernashorn-Populationen in der Vergangenheit?
3. Wie viele Panzernashörner wurden in den letzten fünf Jahren in etwa illegal gewildert? Vergleich Nepal vs. Indien!
4. Wie ist das System der Wilderei aufgebaut? Wer übernimmt welche Funktionen?
5. Welche Methoden setzen die Wilderer ein, um Nashörner zu fangen und zu töten?

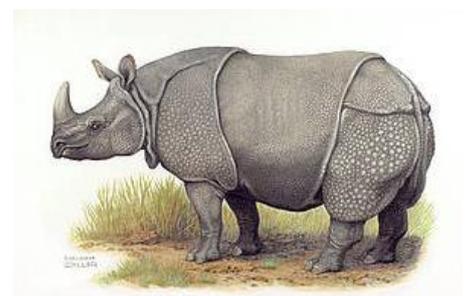


Abbildung 73: Indisches Panzernashorn, Zeichnung von Helmut Diller/WWF

Weitere Informationen finden Sie auf:

<https://www.bisbeesconservationfund.org/Conservation/SaveTheRhino/faq.aspx7>

8.2.3. Unterrichtsmaterialien: Die Stammesgeschichte der Nashörner

LEHRERVORLAGE

Stammesgeschichte der Nashörner (*Rhinocerotidae*)

Im Eozän (vor etwa 56 mya) begannen sich die Vorfahren der Nashörner, die Familie der sogenannten *Rhinocerotidae* zu entwickeln. Ihre Verbreitung erstreckte sich zu jener Zeit noch von Eurasien bis Nordamerika. Heutzutage sind die Nashörner (*Rhinocerotidae*) ausschließlich in Afrika und Asien zu finden und es gibt rezent nur noch fünf lebende Arten (GROVES, 1997).

Die Familie der *Rhinocerotidae* spaltete sich im Eozän (vor etwa 40 – 50 mya) von den anderen Perissodactyla (Unpaarhufer) ab. Die Vorfahren der Nashörner waren noch kleine, schlankfüßige und meist hornlose Tiere. Ihr Habitus unterschied sich kaum von den übrigen Perissodactyla (Unpaarhufer) (GROVES, 1997).

Der erste Vertreter der *Rhinocerotidae* war ***Hyrachyus***, eine mittelgroße, hornlose Gattung die mehr an Tapire oder kleine Pferde erinnert als an Nashörner. Diese Gattung lebte im Eozän (vor etwa 45 – 50 mya) und war in Asien, Nordamerika und Europa verbreitet. *Hyrachyus* wird keiner Familie zugeordnet, sondern steht am Anfang des Stammbaumes der späteren Nashörner (PROTHERO, 1989; GROVES, 1997).



Abbildung 79: Hyrachyus, Zeichnung von Robert Bruce Horsefall

Familie: Hyracodontidae

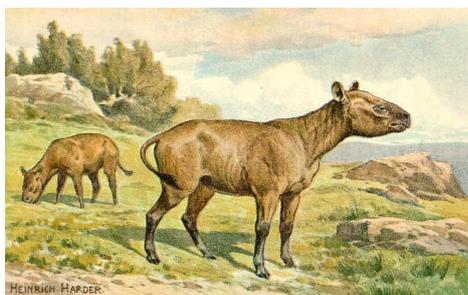


Abbildung 80: Hyracodon, Zeichnung von Heinrich Harder

Die Vertreter dieser Familie werden auch als die „running rhinos“ bezeichnet, was auf ihre **Adaption** für schnelles Laufen zurück zu führen ist. Diese Formen sahen eher aus wie Pferde als Nashörner und hatten noch keine Hörner. Im späten Eozän lebten kleine pferdeartige Formen, die als ***Hyracodon*** bezeichnet werden. Sie waren etwa hundegroß und lebten in

lichten Wäldern und den Steppen Nordamerikas. Sie starben am Anfang des Miozäns wieder aus (PROTHERO, 2005).

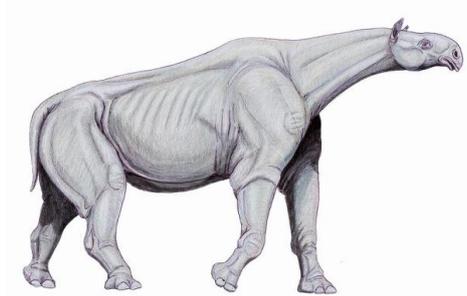


Abbildung 81: Indricotherium, Zeichnung von Dmitry Bogdanov

Es gab aber auch riesige Vertreter dieser Familie, die bis zu 6m Schulterhöhe erreichen konnten und fast 20 Tonnen schwer waren. Diese Formen werden als **Indricotherien** bezeichnet und erschienen erst später im Oligozän (vor etwa 34 – 22 mya).

Es wird angenommen, dass sie wie überdimensional große Giraffen aussahen. Mit langen Beinen, einem verlängerten Hals und einem relativ kleinen Schädel. Diese *Indricotherien* besiedelten Asien, sowie Teile Europas. Im mittleren Miozän sind sie wieder ausgestorben (PROTHERO, 2013).

Familie: Amyndontidae

Formen dieser Familie sind hornlos und auch bekannt als semi-aquatich lebende, nilpferdähnliche Nashörner. Sie waren im späten Eozän und frühen Oligozän in Nordamerika und Eurasien verbreitet, aber vor allem in Asien. Ein bekannter Vertreter ist die Gattung **Metamynodon** die im frühen Oligozän (vor etwa 33 mya) lebte.

Tiere dieser Gattung sahen aus wie Nilpferde und auch die Stellung ihrer Augen erinnert eher an Nilpferde als an Nashörner. Die Vorderfüße hatten vier Zehen im Gegensatz zu den drei Zehen heutiger Nashörner. Sie hatten vergrößerte Canini (Eckzähne) und kräftige Kaumuskeln, da sie wahrscheinlich festes Pflanzenmaterial fraßen. Es ist anzunehmen, dass sie vorwiegend an Flussufern lebten und sich von Ufergräsern und Wasserpflanzen ernährten (PROTHERO, 1989).



Abbildung 82: Metamynodon, Zeichnung von Charles R. Knight

Familie: Rhinocerotidae

Nashörner, wie wir sie heute kennen erschienen im Oligozän (vor 33 – 23 mya) und erreichten ihren Höhepunkt im Miozän.

Wo sie auch erstmalig nach Afrika einwanderten. Im Laufe der Zeit wurden die Nashörner immer größer. Die sukzessive Zunahme der Körpergröße wird formal als **Copesches Gesetz** beschrieben und führt dazu, dass die „Endglieder“ der betreffenden Stammarten größer sind als die Stammarten selbst. Ein Vorteil der Körpergrößenzunahme ist möglicherweise ein verringerter Energieverlust durch eine relativ geringere Körperoberfläche (GROVES, 1997; HEISSIG, 1989; HONE und BENTON, 2005).

Vertreter fossiler Rhinocerotidae:

Die Gattung **Aceratherium** lebte vom Miozän bis Ende des Pleistozäns (vor etwa 23 – 7 mya) und war in Afrika und Asien endemisch. Zahlreiche Funde bestätigen aber auch eine Verbreitung in Europa. Der schmale und hohe Schädel besaß kein Horn oder nur ein kleines (HEISSIG, 1999).

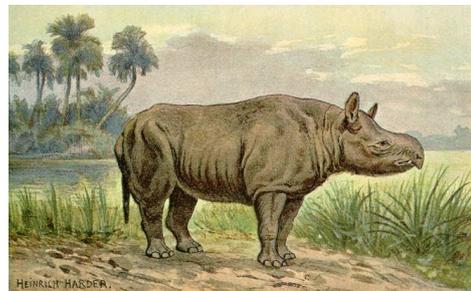


Abbildung 83: Aceratherium, Zeichnung von Heinrich Harder

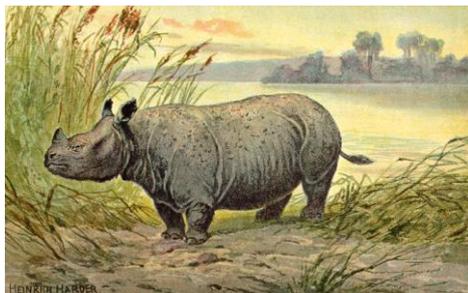


Abbildung 84: Teleoceras, Zeichnung von Heinrich Harder

Die Gattung **Teleoceras** lebte im Miozän bis Anfang des Pleistozäns (vor etwa 20 – 5 mya) und war in Nordamerika verbreitet. Charakteristisch für diese Gattung sind ein tonnenförmiger und massiger Rumpf mit kurzen Beinen, was an ein Nilpferd erinnern mag.

Dennoch lebten die Vertreter dieser Gattung rein terrestrisch und ernährten sich von Gräsern. Auch die hypsodonten (hochkronigen) Molaren sprechen gegen eine semi-aquatische Lebensform. Sie besaßen ein kleines Horn auf der Nasenspitze (PROTHERO, 2005; MCKENNA und BELL, 1997).

Die **Elasmotheriini** entwickelten sich im frühen Miozän und überlebten in Europa und Westsibirien bis in das Spätpleistozän (also bis vor etwa 12.000 Jahren). Die wohl bekannteste Gattung stellt das elefantengroße **Elasmotherium** dar. Ihr letzter Vertreter ist

das *Elasmotherium sibiricum* das erstmals im mittleren Pleistozän auftrat. Vertreter dieser Gattung waren elefantengroße Tiere mit großen knöchernen Stirnzapfen, aber ohne ein Nasenhorn. Der Name *Elasmotherium* bezieht sich auf die Struktur der Zähne (elamos = Platte, therion = Tier). Die Zähne sind besonders angepasst an die pflanzliche Nahrung der Steppen (GROVES, 1997; NOSKOVA, 2001; ZHEGALLO *et al.*, 2005).



Abbildung 85: *Elasmotherium sibiricum*, Zeichnung von Bogdanov

Im oberen Miozän bzw. unteren Pliozän (vor etwa 5 – 7 mya) kam es aufgrund einer klimatischen Abkühlung und der damit verbundenen Ausbreitung offener Steppenlandschaften zum Aussterben zahlreicher Nashornarten. In Eurasien (=Europa und Asien) überlebten nur drei Unterfamilien diesen Klimawandel, die ***Rhinocerotini***, die ***Dicerorhinini*** und die ***Elasmotheriini***, sowie die ***Dicerotini*** in Afrika. In Nordamerika sind alle Nashörner ausgestorben (GROVES, 1997).

Die *Rhinocerotini* spalteten sich im mittleren Miozän (vor etwa 10 mya) in zwei Linien auf. Aus der einen Linie entwickelte sich die Gattung ***Punjabitherium*** die im frühen Pleistozän (vor etwa 1,8 mya) in Südasien lebte. Bei dieser Gattung handelt es sich um große Vertreter der Nashörner, die mit dem heutigen Panzernashorn und Java-Nashorn verwandt war. Im Vergleich zu den heutigen Vertretern, besaß *Punjabitherium* jedoch zwei Hörner (GROVES, 1997).

Aus der zweiten Linie entwickelte sich die Gattung ***Coelodonta***. Letzter Vertreter dieser Gattung war das bekannte Wollnashorn, das im Mittelpleistozän (vor etwa 500.000 Jahren) in Sibirien und Westeuropa lebte. Das Wollnashorn zählt neben dem Mammut wohl zu den charakteristischen Stellvertretern des Pleistozäns. Es starb neben anderen Großsäugetieren vor rund 12.000 Jahren aus (KAHLKE, 1994).



Abbildung 86: Wollnashorn (*Coelodonta antiquitatis*), Zeichnung von von Mauricio Antón

Aus den Unterfamilien *Rhinocerotini*, *Dicerorhinini* und *Dicerotini* haben sich die rezent (=heute) lebenden fünf Nashornarten entwickelt (DINERSTEIN, 2003).

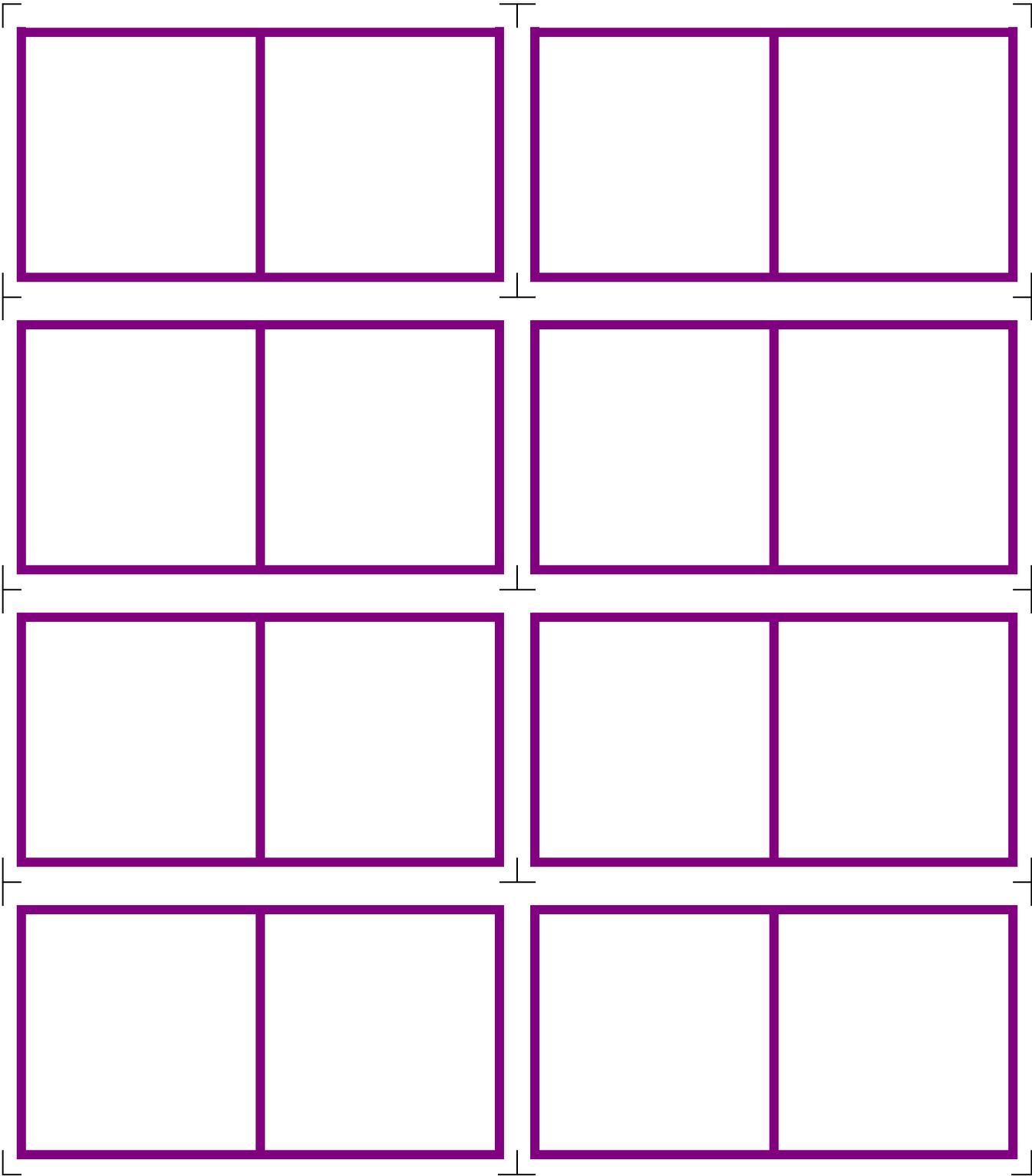
Der Erfolg der Nashörner ist auf ihre **adaptive Radiation** und ihre hohe Anpassungsfähigkeit im Laufe der Stammesgeschichte zurück zu führen. Evolutionstrends der Nashörner im Laufe ihrer Stammesgeschichte sind:

- die Verbreiterung und Verkürzung des Schädels
- die Längenreduktion der Gliedmaßen
- die Reduktion des Gebisses und die damit verbundene Meißel-Stoßzahn-Bildung
- die Molarisierung der Prämolaren und die Hochkronigkeit der Molaren
(vgl. DINERSTEIN, 2003; GROVES, 1997; HEISSIG, 1989; NOSKOVA, 2001).

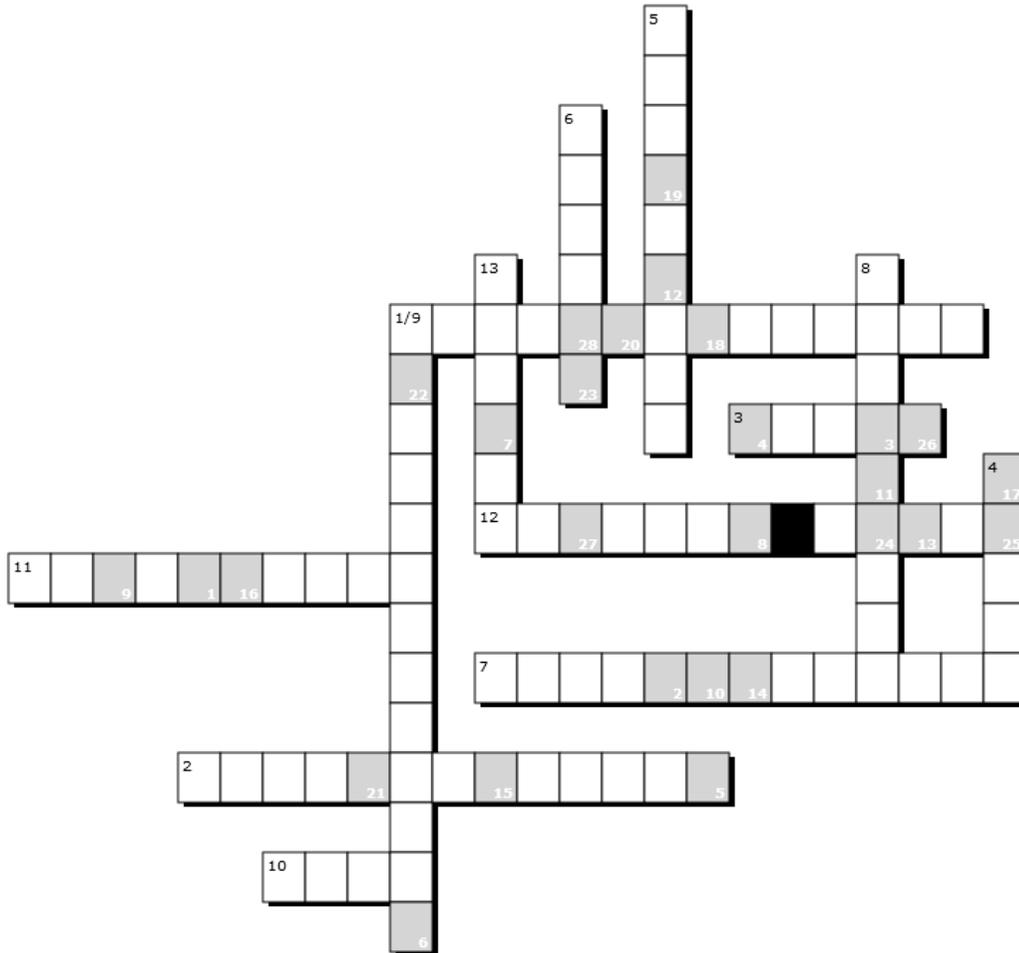
DOMINO (mögliche Lösung)

Die Vorfahren der Nashörner waren noch viel formenreicher als heute. Ihre Verbreitung erstreckte sich von Eurasien bis Nordamerika.	Heute gibt es nur mehr...	... fünf rezent lebende Nashornarten.	Der erste Vertreter der Nashörner war...
... <i>Hyrachyus</i> .	Unter Adaption versteht man...	... die Anpassung eines Organismus an seine Umwelt.	Die Familie der Nashörner wird fachlich als...
... <i>Rhinocerotidae</i> bezeichnet.	Das größte je an Land lebende Säugetier mit 6 Metern Schulterhöhe war...	... <i>Indricotherium</i> .	Unter adaptiver Radiation versteht man...
... die Auffächerung einer weniger spezialisierte Art in mehrere spezialisierte Arten, aufgrund ihrer Anpassung an die Umwelt.	Eine sukzessive Zunahme der Körpergröße wird als...	... Copesches Gesetz bezeichnet.	„rezent“ bedeutet...
... gegenwärtig lebend.	Perissodactyla sind...	... Unpaarhufer.	Charakteristisch ist, dass die Achse des Hand- und Fußskeletts durch den mittleren Strahl verläuft.

Blanko- Vorlage DOMINO



Kreuzwörterrätsel



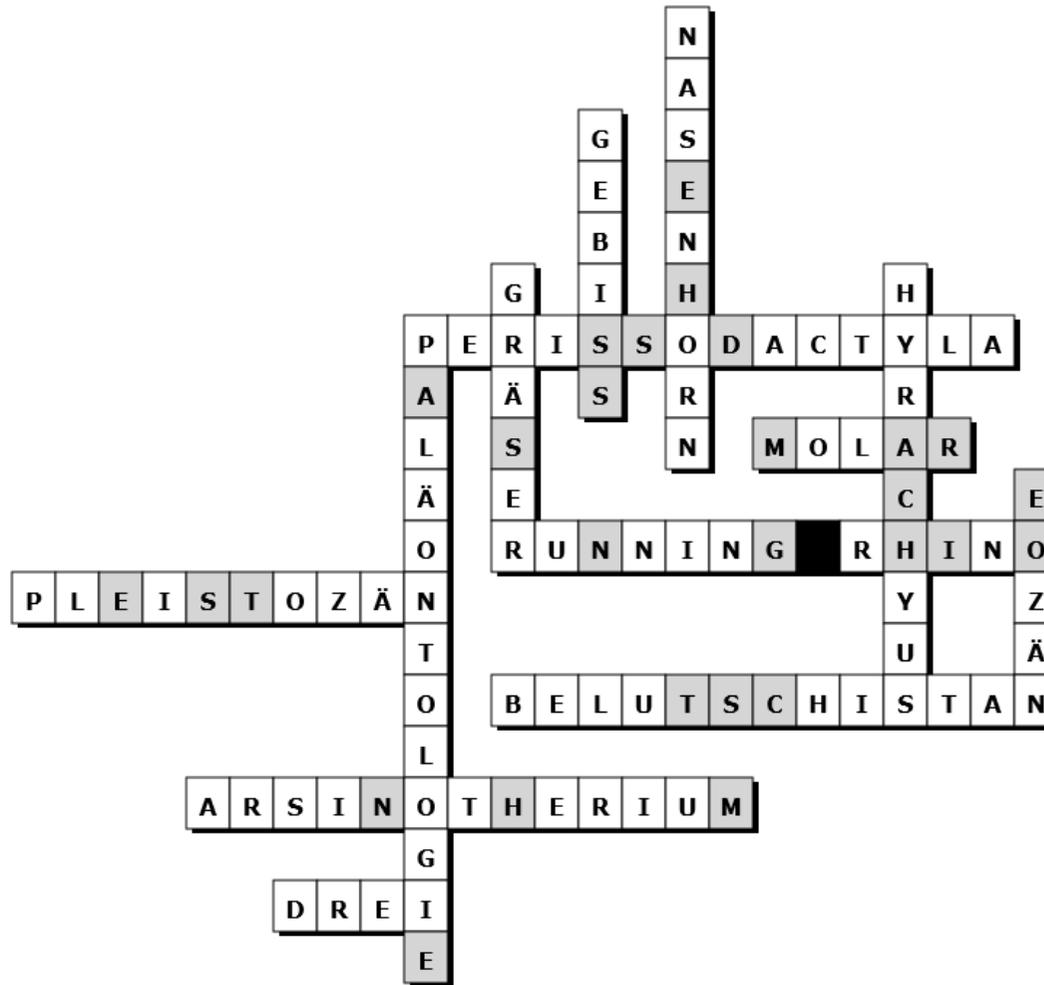
1. Welcher Ordnung werden die Nashörner zugewiesen?
2. Welche nashornähnliche Tierart mit vier Hörnern lebte ausschließlich in Afrika?
3. Welcher Zahntyp ist für die Identifizierung eines Säugers besonders wichtig?
4. Wann tritt die Stammgruppe der rezenten Nashörner erstmals auf?
5. Welches charakteristische Merkmal besitzen die Vorfahren der Nashörner noch nicht?
6. Welcher Teil eines Tieres ist fossil meist sehr gut erhalten?
7. Woher stammt das Paraceratherium?
8. Der vermutlich erste Vertreter aus der Stammgruppe der Nashörner heißt...
9. Welche Wissenschaft beschäftigt sich mit den Lebewesern vergangener Zeiten?
10. Wie viele Phalangen haben rezente Nashörner?
11. Wann waren die letzten Eiszeiten?
12. Wie wird Hyracodon aufgrund seiner Spezialisierung noch genannt?
13. Die dominierenden Pflanzen der Tundrenflora sind...

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17

18 19 20

21 22 23 24 25 26 27 28

LÖSUNG



S T A M M E S G E S C H I C H T E D E S N A S H O R N S

1. Welcher Ordnung werden die Nashörner zugewiesen?
2. Welche nashornähnliche Tierart mit vier Hörnern lebte ausschließlich in Afrika?
3. Welcher Zahntyp ist für die Identifizierung eines Säugers besonders wichtig?
4. Wann tritt die Stammgruppe der rezenten Nashörner erstmals auf?
5. Welches charakteristische Merkmal besitzen die Vorfahren der Nashörner noch nicht?
6. Welcher Teil eines Tieres ist fossil meist sehr gut erhalten?
7. Woher stammt das Paraceratherium?
8. Der vermutlich erste Vertreter aus der Stammgruppe der Nashörner heißt...
9. Welche Wissenschaft beschäftigt sich mit den Lebewesern vergangener Zeiten?
10. Wie viele Phalangen haben rezente Nashörner?
11. Wann waren die letzten Eiszeiten?
12. Wie wird Hyracodon aufgrund seiner Spezialisierung noch genannt?
13. Die dominierenden Pflanzen der Tundrenflora sind...

8.2.4. Unterrichtsmaterialien: Der Mythos rund ums Einhorn

Das Indische Panzernashorn taucht oft in Zusammenhang mit dem Einhorn-Mythos auf, doch ist es nicht das einzige Tier das Einfluss auf die Geschichten rund um das Einhorn nahm.

Für viele Wissenschaftler scheint es jedoch eindeutig, dass das Horn auf der Stirn des Einhorns das Indische Panzernashorn zum Vorbild hat (LAVERS, 2009). Auch BEER (1972) schreibt in seiner ausführlichen Dokumentation über das Einhorn, dass das Indische Panzernashorn beziehungsweise das Rhinoceros auf die Bildung der Vorstellungen vom europäischen Einhorn einen Einfluss hatte. Das Horn und seine Heilwirkung stellt eine Verbindung zum Indischen Panzernashorn dar (BEER, 1972; EINHORN, 1972).

Ansonsten hat das Einhorn wie wir es heute aus Filmen, Motiven oder dem Wappen des vereinigten Königreiches von Großbritannien und Nordirland kennen in dieser Form jedoch nie gelebt (ABEL, 1939).

Die Paläontologen VÁVRA und THENIUS (1996) schreiben über das Einhorn als ein reales und kein mythologisches Tier, da es rezente und fossile Tierarten gibt, die mit dem Einhorn assoziiert werden, darunter auch das Indische Panzernashorn (VAVRA und THENIUS, 1996).

Auch ABEL (1939) ist der Annahme, dass es sich beim Einhorn um ein reales Tier handelt und beschreibt es als das verzerrte Bild eines Tieres, das durch hunderte Berichte gegangen ist. Er sieht die Urform des Einhornes im Panzernashorn (*Rhinoceros unicornis*) das noch heute in Teilen Nordindiens, Pakistans und Nepals lebt (ABEL, 1939).

Neben dem Panzernashorn werden auch andere Tiere, wie der Ur- oder Auerochse (*Bos primigenius*), die Schraubenziege (*Capra falconeri*), die Oryx-Antilope (*Oryx gazella*), die Tschiru-Antilope (*Pantholops hodgsonii*) oder der Narwal (*Monodon monoceros*) als Vorbild für das Einhorn angesehen.

Das Einhorn im Mittelalter

In der Volksmedizin des Mittelalters wurde dem Horn des Einhorns eine entgiftende Wirkung zugeschrieben und daher hoch geschätzt. Das begehrte Pulver wurde in den Apotheken des Mittelalters zum Verkauf angeboten (ABEL, 1939).

Im 17. Jahrhundert kam es zum Höhepunkt des Handels mit dem Horn und die Nachfrage nach dem „echten“ Horn war enorm groß. Wurde es doch in der Volksmedizin, wie auch in der Gelehrtenmedizin als Allheilmittel angesehen. Die Menschen in Europa zu der damaligen

Zeit mussten nach dem Horn suchen um die Nachfrage zu stillen. Sie suchten es im Boden, doch was sie fanden waren die Stoßzähne jungeszeitlicher Mammuts (*Mammuthus primigenius*), die Stoßzähne Tertiär zeitlicher Mastodonten oder sogar die Knochen oder Eckzähne des eiszeitlichen Höhlenbären (*Ursus spelaeus*). Da es nur äußerst selten „echte“ Einhörner, also Panzernashörner gab in Europa, wurden die fossilen Mammutstoßzähne als „echtes“ (Ein-) Horn unter dem Namen „*Unicornu verum*“ oder „*Unicornu fossile*“, sowie rezente Narwalzähne als falsches Horn unter dem Namen „*Unicornu falsum*“ in den Apotheken vertrieben. Durch diverse Funde fossiler Reste, wurde nicht nur das Angebot gesichert, sondern auch der Glaube an das Einhorn und seine Existenz belegt (ABEL, 1939; VAVRA und THENIUS, 1996).

Das Einhorn von Quedlinburg

Dieser Fund fossiler Überreste ist eine Pionierleistung, denn er zählt zu den ersten in der Geschichte der Paläontologie. Im Jahr 1663 wurden in der Nähe der Kleinstadt Quedlinburg im Harz (Deutschland), in einer Doline des sogenannten Zeunickenberges, fossile Überreste des vermeintlich letzten Einhorns gefunden. Dieser Fund bestand aus einem Schädel, einem fünf Ellen langem Horn, mehreren Rippen, Rückenwirbel mit Dornfortsätzen und weiteren Knochen. Bei der Bergung wurden die Überreste von seinen Findern unwissentlich zerbrochen und anschließend der Fürstäbtissin von Quedlinburg als Geschenk übermittelt (ABEL, 1939; VAVRA und THENIUS, 1996).

Erst 15 Jahre später, im Jahre 1678, wurden die fossilen Überreste von dem Magdeburger Bürgermeister und Gelehrten Otto von Guericke (1606-1686) rekonstruiert. Er entwarf das Bild eines Einhorns, wobei das Horn aus der Stirn des Schädels ragte, gefolgt von etwa zwanzig Wirbeln und nur zwei Vorderbeinen. Die Guericke'sche Rekonstruktion bei der vier Oberschenkelknochen zu den beiden Vorderbeinen zusammengefügt worden sind, erweckte durch das Fehlen der hinteren Gliedmaßen einen sehr sonderbaren Eindruck (ABEL, 1939). Diese Rekonstruktion wurde von dem

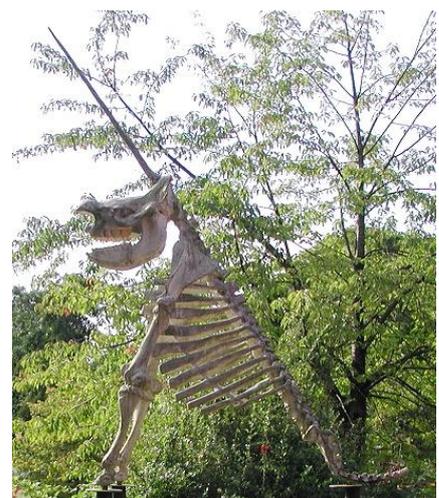


Abbildung 87: Rekonstruktion des Guericke Einhorns, Foto von Wilfried Wittkowsky

Philosophen Gottfried Wilhelm Leibniz (1646-1716) in sein Werk „*Protogaea*“ übernommen

und als *monoceros* beschrieben. Es folgten zahlreiche Berichte über diesen Fund, wie die von dem deutschen Naturforscher Michael Bernhard Valentini (1657-1729). Er beschrieb den Fund als die Knochen eines pferdeähnlichen Tieres das auf der Stirn ein Horn trägt. Die Zuordnung des Fundes vom „Quedlinburger Einhorn“ wurde von den Wissenschaftlern kontrovers diskutiert und von dem französischen Naturforscher Georges Baron de Cuvier (1769-1832) für die Reste eines Wollhaarnashorns gehalten. Grund für seine Erkenntnis war die Schädelform. Die fossilen Backenzähne ließen ihn erkennen, dass es sich um die Molaren (Backenzähne) eines Mammuts handeln musste (ABEL, 1939).

Bis heute ist die Zugehörigkeit der fossilen Überreste dieses Fundes nicht eindeutig geklärt, wurden doch zahlreiche Überreste im Laufe der Zeit verschenkt. Heute ist jedoch gesichert, dass es sich bei diesem Fund um die Reste mehrerer unterschiedlicher Tiere handelte, die aus dem Pleistozän stammten (ABEL, 1939; BRAUCKMANN und GRÖNING, 2011). Laut VAVRA und THENIUS (1996) bestand das Quedlinburger Einhorn aus einem eiszeitlichen Mammutskelett und einem Huftier (VAVRA und THENIUS, 1996). Eine andere Quelle besagt jedoch es handelte sich bei den fossilen Resten um Teile des eiszeitlichen Mammuts und den Schädel des Wollnashorns (ROST, 2002). Eine neuere Untersuchung von BRAUCKMANN und GRÖNING (2011) zeigt, dass es sich bei dem „Guericke-Einhorn“ um die Reste des rezent lebenden Narwals, des fossilen Wollhaar-Mammuts und eines fossilen Huftieres, möglicherweise eines Woll-Nashornes, handelte. Wie der Stoßzahn des Narwals hinzukam ist allerdings noch nicht geklärt.

Das „gegrabene“ und damit „echte“ Einhorn, das bis Ende des 18. Jahrhunderts in der Volksmedizin angewendet wurde und höchstes Ansehen genoss, bestand hauptsächlich aus den fossilen Überresten von Stoßzähnen des fossilen Mammuts aus dem Pleistozän. Daneben wurden aber auch die Eckzähne des eiszeitlichen Höhlenbären (*Ursus spelaeus*) als „echtes“ Einhorn gehandelt (ABEL, 1939).

Fossile Knochenfunde, wie die von pleistozänen Säugetieren, waren oft die Grundlage für Fabelwesen. Da die Menschen damals noch keine fossilen Tiere kannten, konnten Knochenfunde auch nicht richtig gedeutet werden. Fehlendes Wissen wurde meist durch die Phantasie ersetzt und mit bereits vorhandenen Vorstellungsbildern verknüpft. Wie die Kulturgeschichte aufzeigt, haben Fossilien kaum zur Entstehung des Einhorn-Mythos

beigetragen, sie wurden erst später mit dem Einhorn assoziiert (ABEL, 1939; BRAUCKMANN und GRÖNING, 2011; ENGMANN, 2012).

Recherchieren und beantworten Sie folgende Fragen zum obigen Text:

- Welche Tiere gelten als Vorbild des Einhorns und was haben sie gemeinsam?
- Was ist die charakteristische Eigenschaft des Einhorns?
- Was wurde im Mittelalter als „*Unicornu falsum*“ verkauft?
- Was wurde als „*Unicornu verum*“ oder „*Unicornu fossile*“ verkauft?
- Erläutern Sie den Fund des „Quedlinburger Einhorns“. Weshalb wurde dieser Fund in den Naturwissenschaften des 17. Jahrhunderts kontrovers diskutiert? Was weiß man heute darüber?

LÖSUNG:

- Allen eigen ist ein Auswuchs aus dem Kopf, der gleichzeitig das charakteristische Merkmal des Einhorns darstellt. Das Einhorn besitzt der Vorstellung nach ein langes, gewundenes, senkrecht von der Stirn empor ragendes Horn (LAVERS, 2009; VAVRA und THENIUS, 1996).
- Unter dem Namen „*Unicornu fossile*“ wurden fossile Mammutstoßzähne, Stoßzähne anderer tertiärzeitlicher Mastodonten und die Knochen oder Eckzähne des eiszeitlichen Höhlenbären verkauft. „*Unicornu verum*“, war das echte Einhorn-Horn, also jenes von Panzernashörnern. Es wurden aber häufig auch Mammutstoßzähne als echtes Einhorn verkauft.
- Als „*unicornu falsum*“, also als falsches Horn, wurden rezente Narwalzähne in den Apotheken vertrieben (ABEL, 1939; VAVRA und THENIUS, 1996).

Eiszeit-Folge: Höhlenbär verschwand früher als bislang gedacht

Die legendären Höhlenbären sind wesentlich früher verschwunden als bisher angenommen: Nicht vor 15.000, sondern schon vor fast 30.000 Jahren starb das letzte dieser gewaltigen Tiere. Knochenfunde haben jetzt den wahrscheinlichen Grund ihres Endes verraten.

Der Höhlenbär muss einen furchterregenden Anblick geboten haben. Mit einer Größe von über dreieinhalb Metern und einem Gewicht von bis zu einer Tonne zählte er zu den größten Landsäugetieren, die je gelebt haben.

Doch der gewaltige Körper bewahrte die Art nicht vor dem Aussterben. Jetzt haben Forscher herausgefunden, dass der Höhlenbär sogar wesentlich früher verschwunden ist als bisher angenommen, genauer gesagt: 13.000 Jahre früher. Das schließen Paläontologen um Martina Pacher von der Universität Wien aus neuen Untersuchungen und der Auswertung früherer Studien. Die Wissenschaftler konnten so das Aussterben des Tieres neu datieren: Vor etwa 27.800 Jahren sei der Vorfahr heute lebender Braunbären verschwunden, berichten die Forscher im Fachmagazin "Boreas".

Pacher und ihre Kollegen untersuchten Knochen von Höhlenbären mit Hilfe der Radiokarbonmethode. Zusätzlich analysierten sie frühere Studien, laut denen die letzten Höhlenbären erst vor 15.000 Jahren ausgestorben sind. Das Ergebnis: Messfehler und Verwechslungen der Überreste des Höhlenbären mit dem heute noch lebenden Braunbären haben dazu geführt, dass das Verschwinden des Höhlenbären falsch datiert wurde.

Zur Zeit des Aussterbens des Höhlenbären befand sich die letzte Eiszeit auf ihrem Höhepunkt. Wie Untersuchungen der Schädelknochen, des Knochenkollagens und der Zähne ergaben, ernährte sich das Säugetier hauptsächlich von Pflanzen. Ähnlich wie das Wollhaarmammut, das Wollnashorn und andere Vertreter der sogenannten Megafauna starben die riesigen Tiere aufgrund des Nahrungsmangels während der Eiszeit aus, glauben Pacher und ihre Kollegen. Unklar sei noch, warum der Braunbär überlebte, während der letzte Höhlenbär vor 27.800 Jahren nicht mehr aus seinem Winterschlaf erwacht oder auf andere Weise zu Tode gekommen sei.

Da die Bären in den Wintermonaten nicht genug Nahrung finden konnten, hielten sie einen Winterschlaf, um Energie zu sparen. Aufgrund der lang andauernden Eiszeit herrschte aber nahezu das ganze Jahr über ein winterliches Klima. Die Bären fanden zu wenig Nahrung, um sich Fettreserven anzufressen. Dieser Nahrungsmangel dürfte nach Ansicht der Forscher zum Aussterben der Tiere geführt haben.

hda/ddp

Quelle: Spiegel online. In: <http://www.spiegel.de/wissenschaft/natur/eiszeit-folge-hoehlenbaer-verschwand-frueher-als-bislang-gedacht-a-592692.html> (11.04.2016)

Der Höhlenbär (*Ursus spelaeus*)

Aufgabenstellungen:

1. Lesen Sie den Zeitungsartikel und beantworten Sie folgende Fragen:

- Wann ist der Höhlenbär (*Ursus spelaeus*) laut neuesten Studien ausgestorben?
- Mit Hilfe welcher Methode untersuchten Pacher und ihre Kollegen die fossilen Knochen des Höhlenbären?
- Worin liegt, laut Meinung der Wissenschaftler, der Grund für das Aussterben des Höhlenbären?

2. Recherchieren Sie im Internet und erstellen Sie in Partnerarbeit ein drei bis fünf minütiges Kurzreferat, das Sie in der nächsten Stunde vor der Klasse präsentieren.

Folgende Fragen sollen darin geklärt und präsentiert werden:

- Wann hat der Höhlenbär (*Ursus spelaeus*) gelebt?
- Fassen Sie kurz den Zeitungsartikel zusammen und erklären Sie die Radiokarbonmethode.
- Verbreitungsgebiet und Lebensraum
- Worin sehen Wissenschaftler die Ursache für das Aussterben des Höhlenbären? Wann? Klimatische Bedingungen zu jener Zeit?

Mammuts: Mit der Wärme kam der Tod

Hat der Mensch die Mammuts ausgerottet? Eine neue Studie entlastet unsere Vorfahren: Die Klimaerwärmung nach der Eiszeit habe die Tiere zugrunde gerichtet - sie flüchteten auf eine Insel in der Arktis.

Steigende Temperaturen zum Ende der Eiszeiten haben sich erheblich auf die Populationen der Wollhaarmammuts ausgewirkt - bis die Vorfahren der Elefanten schließlich ausstarben. Mittels Analyse des Erbguts von Mammuts konnten schwedische und englische Forscher jetzt belegen, dass sich der Bestand in wärmeren Perioden verringerte und aufspaltete.

Dies sei nicht überraschend für ein Tier, das gut an Kälte angepasst ist, erklärte Eleftheria Palkopoulou vom Schwedischen Naturkundemuseum in Stockholm. Zusammen mit Kollegen wies die Forscherin nach, dass sich die Wollhaarmammut Population (*Mammuthus primigenius*) bereits in einer warmen Periode vor etwa 120.000 Jahren aufteilte.

Es habe sich eine eigene europäischer Linie gebildet, die später jedoch vor etwa 33.000 Jahren vom sibirischen Typ verdrängt wurde und verschwand, berichten die Wissenschaftler im Fachblatt "Proceedings of the Royal Society B". In der zweiten Hälfte der jüngsten Eiszeit seien also nicht nur Populationen ausgestorben - andere Mammutbestände seien expandiert. Zum Ende dieser Kälteperiode sank die Zahl der Tiere dann jedoch dramatisch.

Es sei naheliegend, dass mit einer länger andauernden Wärmeperiode das Mammut anfälliger geworden sei für seine Auslöschung, erläuterte Love Dalén vom Schwedischen Naturkundemuseum. Um zu verstehen, warum die Art komplett ausgestorben ist, müssten Forscher noch genauer auf die letzten Plätze schauen, an denen Wollhaarmammuts überlebten, ergänzte Ian Barnes von der Royal Holloway Universität London. Ein Rückzugsort war bis vor etwa 4000 Jahren die Wrangelinsel im Arktischen Ozean.

Andere Wissenschaftler glauben, dass die Jagd auf Wollhaarmammuts das Aussterben der Tiere verursacht oder zumindest dazu beigetragen hat - die Fachwelt liefert sich eine heftige Debatte.

boj/dpa

Quelle: Spiegel online. In: <http://www.spiegel.de/wissenschaft/natur/mammuts-sollen-wegen-klimaerwaermung-nach-eiszeit-ausgestorben-sein-a-921526.html> (11.04.2016)

Das Mammut (*Mammuthus primigenius*)

Aufgabenstellungen:

1. Lesen Sie den Zeitungsartikel und beantworten Sie folgende Fragen:

- Wie hat sich die Wärmeperiode vor etwa 120.000 Jahren auf das Wollhaarmammut (*Mammuthus primigenius*) in Europa ausgewirkt?
- Was ist in der zweiten Hälfte der letzten Eiszeit mit den Mammuts passiert?
- Was glauben Wissenschaftler, könnte der Grund für das endgültige Aussterben der Mammuts gewesen sein?

2. Recherchieren Sie im Internet und erstellen Sie in Partnerarbeit ein drei bis fünf minütiges Kurzreferat, das Sie in der nächsten Stunde vor der Klasse präsentieren.

Folgende Fragen sollen darin geklärt und präsentiert werden:

- Wann hat das Mammut (*Mammuthus primigenius*) gelebt?
- Fassen Sie kurz den Zeitungsartikel zusammen und erklären Sie die Anpassungen der Wollhaarmammuts an die Kälte.
- Verbreitungsgebiet und Lebensraum
- Was hat die quartäre Aussterbewelle mit den Mammuts zu tun? Wann war diese und was ist damals passiert?

Wollnashorn „Sasha“ Auf den Zahn gefühlt

Der Fund war eine Sensation: Jäger hatten in Sibirien die gefrorenen Überreste eines kleinen Wollnashorns entdeckt. Zwei Milchzähne des Tieres werden nun an der Uni Hildesheim untersucht. Die ersten Ergebnisse überraschen.

von Julian Dorn

Als die beiden Russen Alexander Banderow und Semen Iwanow im September 2014 den mumifizierten Kadaver mit hellbraunem Fell am Ufer des sibirischen Flusses Semjuljach entdeckten, dachten sie zunächst, sie hätten die Überreste eines Rentiers vor sich. Doch als sie zwei kleine Hörner auf dem Oberkiefer entdeckten, wurden sie stutzig. Den beiden wurde klar: Die Überreste müssen älter sein. Sie informierten die Akademie der Wissenschaften der russischen Teilrepublik Jakutien.

Schnell bestätigte sich dort der Verdacht, dass es sich bei „Sasha“, wie die russischen Forscher den Fund nannten, um ein junges Wollnashorn handelte, das rund 45 000 Jahre im sibirischen Permafrostboden gelegen hatte. Man schätzte damals, dass das Tier bei seinem Tod etwa ein Jahr alt war. Stolz präsentierte die Akademie der Wissenschaften der Republik Jakutien ihren Fund vor einem Jahr, der inzwischen zum Forschungsobjekt für ein internationales Wissenschaftlerteam wurde.

„Ein spektakulärer Fund“, sagt der Hildesheimer Biologe Horst Kierdorf dieser Zeitung. Zwar finde man immer wieder skelettierte Überreste von Wollnashörnern aus dem Pleistozän, „doch Sasha ist mit Abstand das am besten erhaltene und jüngste mumifizierte Exemplar“. Der Kadaver des eiszeitlichen Rhinozeroses ist ungefähr zur Hälfte erhalten: Entdeckt wurden sein Kopf, ein Auge, ein Ohr, Teile der Beine, viel braunes Fell - und die Milchzähne des Nashorns. Mit diesen beschäftigen sich nun Horst Kierdorf und seine Kollegen von der Universität Hildesheim und seine Kollegen. Sie sind Fachleute für Zähne und Knochen - anhand dieser so genannten Hartsubstanzen haben sie beispielsweise bereits Aussagen über die Umweltbelastungen von Beuteltieren in Australien getroffen.

Bei der vorläufigen Untersuchung der zwei etwa sechs Zentimeter hohen Backenzähne stellten sie fest, „dass das Tier bei seinem Tod etwa sechs Monate alt gewesen sein musste und die Schätzungen der russischen Forscher also nicht zutreffen“, wie Horst Kierdorf sagt. Das habe die mikroskopische Analyse sogenannter Dünnschliff- und Anschliffpräparate der Zähne ergeben. „Dadurch kann man recht exakt zwischen vorgeburtlichem und nachgeburtlichem Zahnanteil differenzieren.“ Abrieb und Nahrungsreste an den Zähnen legen darüber hinaus nahe, dass sich der kleine Sasha schon von Gras und Kräutern ernährte. Von seiner Lebensweise sei er damit dem Breitmaulnashorn am ähnlichsten, meint Kierdorf, auch beim Körperbau komme das Wollnashorn der größten noch lebenden Nashornart nahe. Das Tier konnte wohl ebenfalls zwei Tonnen schwer und bis zu 40 Jahre alt werden. „Mit seinem tiefhängenden Kopf und den hochkronigen Backenzähnen konnte es das harte Gras der Steppen problemlos zerkleinern.“

Unklar ist hingegen noch, ob Sasha ein Junge oder ein Mädchen war. „Eine DNA-Analyse könnte darüber Aufschluss geben und ist geplant“, sagt Kierdorf. In England soll auch eine Isotopenanalyse der Haare vorgenommen werden, um rekonstruieren zu können, in welchen Gebieten sich das Tier aufgehalten hat. „Noch sind viele Fragen offen“, sagt Kierdorf.

Quelle: F.A.Z. In: <http://www.faz.net/aktuell/gesellschaft/tiere/deutsche-biologen-fuehlen-wollnashorn-auf-den-zahn-14165292.html> (11.04.2016)

Das Wollnashorn (*Coelodonta antiquitatis*)

Aufgabenstellungen:

1. Lesen Sie den Zeitungsartikel und beantworten Sie folgende Fragen:

- Was ist das besondere an dem Fund des fossilen Wollnashornbabys „Sasha“?
- Anhand welcher Methode fanden die Wissenschaftler das Alter des Wollnashorns „Sasha“ heraus?
- Wovon ernährte sich das Wollnashorn laut den Ergebnissen?

2. Recherchieren Sie im Internet und erstellen Sie in Partnerarbeit ein drei bis fünf minütiges Kurzreferat, das Sie in der nächsten Stunde vor der Klasse präsentieren. Folgende Fragen sollen darin geklärt und präsentiert werden:

- Wann hat das Wollnashorn (*Coelodonta antiquitatis*) gelebt?
- Fassen Sie kurz den Zeitungsartikel zusammen und erklären Sie mit Hilfe welcher Methode das Alter des Wollnashorns festgestellt werden konnte.
- Verbreitungsgebiet und Lebensraum
- Was hat die quartäre Aussterbewelle mit den Wollnashörnern zu tun? Wann war diese und was ist damals passiert?

Einhorn-Wal: Rätsel des Riesenzahns gelüftet

Der bis zu drei Meter lange Stoßzahn des Narwals gab Biologen bislang Rätsel auf. Jetzt haben US-Forscher herausgefunden, was die Tiere mit dem Riesenzahn anstellen: Sie messen Veränderungen im Wasser.

Narwale sind bizarre Meeresbewohner. Bei den Männchen hat sich im Laufe der Evolution einer der Eckzähne zu einem degenartigen Stoßzahn umgebildet, der knapp drei Meter lang werden kann. Über den genauen Zweck dieses ungewöhnlichen Zahns konnten Forscher bislang nur spekulieren. Angeblich sollte die Länge des Stoßzahns über die Rangordnung der Männchen entscheiden. Andere Wissenschaftler meinten, die Tiere würden mit dem Stoßzahn die Eisschicht durchstoßen, den Meeresboden aufwühlen oder Fische aufspießen.

Doch in Wahrheit handelt es sich um ein außergewöhnliches Sinnesorgan, wie ein amerikanisches Wissenschaftlerteam herausgefunden hat. Denn durch den Zahn verlaufen zehn Millionen Nervenbahnen. Diese verbinden das Äußere des Zahns mit den zentralen Nervensträngen, die ins Gehirn führen.

Bei Experimenten mit einem lebenden Tier und mit einzelnen Stoßzähnen zeigte sich, dass das Sensorsystem des Narwals Änderungen von Temperatur, Druck, Salzgehalt und weiteren Größen registrieren kann. Eine überlebenswichtige Fähigkeit, erklärten die Wissenschaftler von der Harvard University, der Smithsonian Institution und dem Paffenbarger Research Center am National Institute of Standards and Technology.

Frederick Eichmiller und seine Kollegen vom Paffenbarger Research Center hatten Stoßzähne des Narwals, die auch Einhornwale genannt werden, mithilfe der Infrarot-Mikrospektroskopie und unter einem Elektronenmikroskop untersucht. Dabei waren sie auch auf deren ungewöhnliche Struktur gestoßen.

Normalerweise sind Zähne von Säugetieren außen hart und innen weicher. Narwal-Zähne seien offenbar genau umgekehrt aufgebaut, erklärte Eichmiller auf einer Wissenschaftskonferenz in San Diego. Möglicherweise sollen die weicheren äußeren Schichten Stöße abmildern, glauben die Forscher. So ließen sich auch Brüche des wichtigen Stoßzahnes (Sensors) verhindern.

Quelle: Spiegel online. In: <http://www.spiegel.de/wissenschaft/natur/einhorn-wal-raetsel-des-riesenzahns-gelueftet-a-392113.html> (11.04.2016)

Der Narwal (*Monodon monoceros*)

Aufgabenstellungen:

1. Lesen Sie den Zeitungsartikel und beantworten Sie folgende Fragen:

- Was ist am Narwal (*Monodon monoceros*) so einzigartig?
- Wozu ist das außergewöhnliche Sinnesorgan fähig?
- Womit haben Frederick Eichmiller und seine Kollegen das außergewöhnliche Sinnesorgan untersucht und worauf sind sie dabei gestoßen?

2. Recherchieren Sie im Internet und erstellen Sie in Partnerarbeit ein drei bis fünf minütiges Kurzreferat, das Sie in der nächsten Stunde vor der Klasse präsentieren. Folgende Fragen sollen darin geklärt und präsentiert werden:

- Welche Eigenschaften sind charakteristisch für den Narwal (*Monodon monoceros*)?
- Fassen Sie kurz den Zeitungsartikel zusammen und erwähnen Sie welche Methoden der Wissenschaft zum Einsatz kamen?
- Verbreitungsgebiet und Lebensraum
- Weshalb wird der Narwal gejagt?

Arbeitsblatt: Wer bin ich?

1



Abbildung 88: Narwale, Foto von Glenn Williams

2



Abbildung 89: Höhlenbär, Foto von Sergiodlarosa

3



Abbildung 90: Abbildung 86: Wollnashorn (*Coelodonta antiquitatis*), Zeichnung von **VON** Mauricio Antón

4

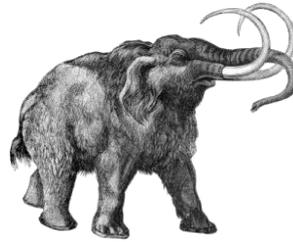


Abbildung 91: Wollhaarmammut, Zeichnung von Hawkins

Ich trat erstmals im Pleistozän vor etwa 500.000 Jahren auf und war in den Kältesteppe und Tundren Europas und Asiens verbreitet. Als reiner Pflanzenfresser ernährte ich mich ausschließlich von Gras. Ein dichtes Fell schützte mich vor den niedrigen Temperaturen der Eiszeit. Ich lebte meist als Einzelgänger oder in kleinen Gruppen. Mit einer Schulterhöhe von bis zu 2 Metern, meiner Kurzsichtigkeit und meinem ausgeprägten Geruchssinn zählte ich zu den schreckhaften und aggressiven Säugetieren. Im Zuge der quartären Aussterbewelle, der letzten Kaltzeit, starb ich vor etwa 12.000 Jahren aus. Ich trug zwei Hörner eines auf der Nase und eines im mittleren Schädelbereich. Mein nächster Verwandter ist das rezente Sumatra-Nashorn.

Ich trat in Europa erstmals in der Riß-Kaltzeit, vor etwa 200.000 Jahren auf. Meine Verbreitung erstreckte sich über weite Teile Europas, Asiens, Afrikas und Nordamerikas. Als reiner Pflanzenfresser ernährte ich mich von Sträuchern und Gräsern. Mein dichtes, braunes Fell schützte mich vor den niedrigen Temperaturen der Eiszeit. Ich wechselte zwischen Winter- und Sommerkleid, wobei im Winter mein Fell bis zu einem Meter lang werden konnte. Im Oberkiefer besaß ich zwei große, gekrümmte Stoßzähne, die mir bei der Abwehr und bei der Beseitigung von Schnee und Ästen, sowie bei der Nahrungsbeschaffung halfen. Die Weibchen mit den Jungtieren lebten in großen Herden zusammen. Als Bulle war ich ein Einzelgänger und stieß nur zur Paarungszeit zur Herde.

Ich trat erstmals im Pleistozän vor etwa 400.000 – 500.000 Jahren auf. Im Laufe der Evolution entwickelte ich mich vom Allesfresser (omnivor) zum reinen Pflanzenfresser (herbivor) und ernährte mich von Gräsern, Früchten und Beeren. Meine Schulterhöhe betrug etwa 1,6 Meter, aufrecht stehend konnte ich mit einer Größe von bis zu 3 Metern beeindruckend sein. Ich war somit größer als meine rezent lebenden Nachfahren. Meine Verbreitung beschränkte sich auf Europa bis zum Ural. In den Sommermonaten versuchte ich mir einen Winterspeck anzufressen, denn während der Wintermonate hielt ich eine ausgedehnte Winterruhe. Als Winterschlafplatz bevorzugte ich Höhlen. Ich starb am Ende der Würm-Kaltzeit vor etwa 27.000 Jahren aus.

Ich trat bereits im Miozän vor etwa 10 Millionen Jahren auf und komme auch heute noch vor. Als Fleischfresser (karnivor) fresse ich Krebstiere, Tintenfische und Fische. Mein Lebensraum umfasst den gesamten arktischen Ozean, wobei ich mich gerne in der Nähe des Packeises aufhalte. Mit einer Körperlänge von vier bis fünf Metern und einem Gewicht von bis zu eineinhalb Tonnen bin ich ein Schwergewicht. Meine Haut ist glatt und am Rücken und an den Flanken dunkel, fast schwarz gefärbt. Wo sie auch mit schwarzen Flecken übersät ist. Wegen der kalten Temperatur des Wassers habe ich eine dicke, sogenannte „Blubberschicht“ (Speckschicht). Die Männchen unter uns, wie ich, besitzen den charakteristischen Stoßzahn im linken Oberkiefer. Dieser ist stark verlängert (kann bis zu drei Meter lang werden), ist schraubenförmig gedreht und durchbricht die Oberlippe. Dieser dient mir als Sensororgan, mit dem ich Änderungen der Temperatur, des Salzgehaltes und des Druckes fühlen kann.

9. Diskussion

Aufgrund meiner Schulbuchanalyse konnte ich feststellen, dass von elf Schulbüchern lediglich in zwei etwas über das Nashorn zu finden war. Wobei im Schulbuch „BIOLOGIE 6“ das Nashorn nur im Fließtext kurz erwähnt wurde, als Beispiel für eine fossile Fundstätte. Im Schulbuch „Über die Natur 7“ wurde das Nashorn mehrmals aufgegriffen und wurde sowohl im paläontologischen Kontext, als auch im Zusammenhang mit der Wilderei und dem Handel erwähnt. Allerdings wurde dabei die Nashornart des Breitmaulnashorns als Beispiel herangezogen. Vom Panzernashorn war in keinem der Schulbücher was zu finden. Nicht sehr überraschend, wenn man den im Lehrplan des Bildungsministeriums für Bildung und Frauen (BMBF) vorgesehenen Lehrstoff betrachtet. Darin wird für die 2. Klasse Unterstufe in allgemein höheren Schulen (AHS) vorgeschlagen anhand einheimischer Vertreter aus dem Tier- und Pflanzenreich Bau und Funktion, sowie Zusammenhänge zwischen Bau, Lebensweise und Umwelt zu erarbeiten (BMBF^a, 2015). Als Bewohner des afrikanischen und asiatischen Kontinents zählen die Nashörner nicht zu den einheimischen Vertretern. Dennoch würde sich die Familie der *Rhinocerotidae* gerade wegen ihrer Gefährdung aufgrund der Wilderei durch den Menschen, zur Veranschaulichung menschlichen Wirkens und seiner Folgen für die Umwelt anbieten. Der Vollständigkeit halber könnte neben dem Nutztier Pferd, das als Paradebeispiel der Unpaarhufer in mehreren Schulbüchern zu finden ist, auch das Nashorn im Biologieunterricht durchgenommen werden. Natürlich ist der Alltagsbezug der SchülerInnen zu den Pferden meist von größerer Bedeutung. Doch sollen meiner Meinung nach, auch jene SchülerInnen mit einem größeren, biologischen Interesse die Möglichkeit bekommen mehr über die Ordnung der Unpaarhufer zu erfahren. Auch und vor allem in der Oberstufe würde sich die Familie der Nashörner gut in den Biologieunterricht einflechten lassen. Vor allem im Kontext des Arten- und Biotopschutzes, aber auch als Gegenstand im vertiefenden Wahlfach Biologie. Wie sich aus den Feedbackbögen der SchülerInnen bei der Durchführung meiner Stundenbilder „Stationenbetrieb Nashörner“ und „Das Panzernashorn – Gruppen-Experten Rallye“ herausgestellt hat, haben die befragten SchülerInnen zuvor nur wenig über Nashörner im regulären Schulunterricht gelernt. Obwohl der Großteil der SchülerInnen in beiden Klassen zu Beginn der Stunde angegeben hat kein Interesse an diesem Thema zu haben, konnte ich

aus dem Feedback nach der Durchführung erkennen, dass die meisten SchülerInnen es doch interessant gefunden haben.

Die Stundenbilder und Unterrichtsmaterialien dieser Arbeit sollen ein Beispiel dafür sein, wie man aus nahezu jedem biologischen Thema, die wichtigsten Aspekte naturwissenschaftlichen Arbeitens herausarbeiten kann. In diesem Sinne soll meine Arbeit andere Lehrkräfte dazu ermutigen selbständig und auf Basis ihres eigenen Interesses oder jenes ihrer SchülerInnen, Stundenbilder und Unterrichtsmaterialien auszuarbeiten. Trotz der mangelnden Zeit im regulären Biologieunterricht und der Vorgaben des Lehrplans, sollten meines Erachtens das eigene Interesse an der Biologie und die Freude am eigenen Wirken als Lehrkraft nicht verloren gehen.

10. Abbildungsverzeichnis

„Ich habe mich bemüht, sämtliche Inhaber der Bildrechte ausfindig zu machen und ihre Zustimmung zur Verwendung der Bilder in dieser Arbeit eingeholt. Sollte dennoch eine Urheberrechtsverletzung bekannt werden, ersuche ich um Meldung an mich.“

Abbildung 1: Sprungbein (<i>Talus</i>) eines Indischen Panzernashornes, Ansicht anterior (a), eines Rindes, Ansicht anterior (b) und eines Ziegenartigen, Ansicht anterior (c); Skala: 10 cm	13
Abbildung 2: Albrecht Dürers berühmter Holzschnitt eines Indischen Panzernashorns, Foto von Christie´s, https://de.wikipedia.org/wiki/Rhinoceros#/media/File:D%C3%BCrers%27s_Rhinoceros,_1515.png (02.08.2015)	19
Abbildung 3: Die Verbreitung des Indischen Panzernashornes in den Schutzgebieten (modifiziert nach FOOSE und VANSTRIEN, 1997)	45
Abbildung 4: biologie aktiv 3	54
Abbildung 5: bio@school 3	55
Abbildung 6: BIO LOGISCH 3	56
Abbildung 7: biologie aktiv 4	57
Abbildung 8: bio@school 4	58
Abbildung 9: BIO LOGISCH 4	59
Abbildung 10: bio@school 6	60
Abbildung 11: Natura 6	61
Abbildung 12: BIOLOGIE 6	62
Abbildung 13: Über die Natur 7	63
Abbildung 14: BIOLOGIE 7	64
Abbildung 15: Tafelbild Brainstorming Nashorn	73
Abbildung 16: Durchführung des Stationenbetriebes	73
Abbildung 17: Ausarbeitung in der ExpertInnengruppe	78
Abbildung 18: Durchführung der Gruppen-Experten-Rallye	79
Abbildung 19: Logo Tiergarten Schönbrunn, www.zoovienna.at (14.01.2016)	84
Abbildung 20: Indisches Panzernashorn, Foto von Daren Swim (modifiziert), https://de.wikipedia.org/wiki/Rhinocerus (16.01.2016)	86
Abbildung 22: Weltkarte, © Tribalum Shutterstock, http://www.wasistwas.de/details-natur-tiere/die-7-kontinente.html (20.03.2016)	87
Abbildung 21: Oli der Löwe © Copyright: Eventagentur Terbrüggen Show-Produktion, http://www.terbrueggen-show.de/produkte/walkact/olis-wilde-welt-walkact (20.03.2016)	87
Abbildung 23: Indisches Panzernashorn beim Fressen, Foto von Wild on Screen (modifiziert), http://www.arte.tv/guide/de/045738-004-A/big-five-asien (02.02.2016)	87
Abbildung 24: Indisches Panzernashorn, Foto von Daren Swim, https://de.wikipedia.org/wiki/Rhinocerus (16.01.2016)	88
Abbildung 25: Clipart Nashorn, © csp_cthoman, http://www.fotosearch.de/bilder-fotos/nashorn.html (07.01.2016)	90

Abbildung 26: Spitzmaulnashorn, Foto von Hans Stieglitz, https://de.wikipedia.org/wiki/Spitzmaulnashorn#/media/File:Schwarzes_Nashorn-01.jpg (05.04.2016)	93
Abbildung 27: Indisches Panzernashorn, Foto von gnozef, https://de.wikipedia.org/wiki/Panzernashorn#/media/File:Kazi_rhino_edit.jpg (04.04.2016)	93
Abbildung 28: Breitmaulnashörner, Foto von Komencanto, https://de.wikipedia.org/wiki/Breitmaulnashorn#/media/File:Rhinoceros_in_South_Africa_adjusted.jpg (04.04.2016)	93
Abbildung 29: Vorderfuß eines Nashorns, Bild von Nigel Crompton (modifiziert), http://www.genesisnet.info/pdfs/Die_Enstehung_der_Pferdartigen.pdf (04.04.2016)	93
Abbildung 30: Java Nashorn, Foto von Klaus Lang, http://www.edgeofexistence.org/mammals/species_info.php?id=11 (04.04.2016)	93
Abbildung 31: Sumatra Nashörner, Foto von Charles W. Hardin, https://de.wikipedia.org/wiki/Sumatra-Nashorn#/media/File:Sumatran_Rhino_2.jpg (04.04.2016)	93
Abbildung 32: Nashorn Fuß, Foto von Autoplay, http://de.dreamstime.com/stockfoto-nashornfu%C3%9F-image22436640 (04.04.2016)	93
Abbildung 33: Lippe eines Spitzmaulnashorns, Foto von Philip Perry (modifiziert), http://www.arkive.org/black-rhinoceros/diceros-bicornis/image-G113339.html (04.04.2016)	93
Abbildung 34: Horn eines Spitzmaulnashorns, Foto von Philip Perry (modifiziert), http://www.arkive.org/black-rhinoceros/diceros-bicornis/image-G113339.html (04.04.2016)	93
Abbildung 35: Flachlandtapir, Foto von Karelj, https://de.wikipedia.org/wiki/Flachlandtapir#/media/File:Tap%C3%ADr_5.jpg (05.04.2016)	93
Abbildung 36: Schabrackentapir, Foto von Ltshears, https://de.wikipedia.org/wiki/Tapire#/media/File:Malayan_Tapir_001.jpg (05.04.2016)	93
Abbildung 37: Bergtapir, Foto von Elissa Berver, https://de.wikipedia.org/wiki/Bergtapir#/media/File:Mountain_Tapir.jpg (05.04.2016)	93
Abbildung 38: Mittelamerikanischer Tapir, Foto von Zielwasser, https://de.wikipedia.org/wiki/Tapire#/media/File:Tapir_in_Costa_Rica.jpg (05.04.2016)	93
Abbildung 39: Kabomani Tapir, Zeichnung von Grazielle Braga, http://www.sci-news.com/biology/science-tapirus-kabomani-new-species-tapir-01625.html (05.04.2016)	93
Abbildung 40: Rüssel des Schabrackentapirs, Foto von Wikipedia (modifiziert), https://de.wikipedia.org/wiki/R%C3%BCssel#/media/File:TapirAtSDZ.jpg (05.04.2016)	93
Abbildung 41: Fuß eines Tapirs, Foto von Bjørn Christian Tørrissen, https://en.wikipedia.org/wiki/File:Bairds-Tapir-Foot.jpg (05.04.2016)	93
Abbildung 42: Vorderfuß eines Tapirs, Bild von Nigel Crompton nach Romer (1966) und Flower (1885) (modifiziert), http://www.genesisnet.info/pdfs/Die_Enstehung_der_Pferdartigen.pdf (04.04.2016)	94
Abbildung 43: Kiang Esel, Foto von J. Patrick Fischer, https://de.wikipedia.org/wiki/Kiang#/media/File:Kiang_in_Hellabrunn.jpg (05.04.2016)	94
Abbildung 44: Steppenzebra, Foto von Rui Ornelas, https://de.wikipedia.org/wiki/Steppenzebra#/media/File:Burchell%27s_Zebra_%28Etosha%29.jpg (05.04.2016)	94
Abbildung 45: Grevyzebra, Foto von Rainbirder, https://de.wikipedia.org/wiki/Pferde#/media/File:Equus_grevyi_%28aka%29.jpg (05.04.2016)	94

Abbildung 46: Bergzebra, Foto von Micha L. Rieser, https://de.wikipedia.org/wiki/Bergzebra#/media/File:Equus_zebra_-_Disney%27s_Animal_Kingdom_Lodge,_Orlando,_Florida,_USA_-_20100119.jpg (05.04.2016).....	94
Abbildung 47: Asiatischer Esel, Foto von Michael Oppermann, https://de.wikipedia.org/wiki/Asiatischer_Esel#/media/File:Kulan.jpg (05.04.2016)	94
Abbildung 48: Afrikanischer Esel, Foto von C. Smeenck, https://de.wikipedia.org/wiki/Afrikanischer_Esel#/media/File:Equus_africanus_somaliensis.jpg (05.04.2016)	94
Abbildung 49: Vorderfuß eines Pferdes, Bild von Nigel Crompton (modifiziert), http://www.genesisnet.info/pdfs/Die_Entstehung_der_Pferdartigen.pdf (04.04.2016).....	94
Abbildung 50: Przewalski Pferd, Foto von Srr, https://de.wikipedia.org/wiki/Przewalski-Pferd#/media/File:Equus_przewalskii_Shinjang.jpg (05.04.2016)	94
Abbildung 51: Huf eines Hauspferdes, Foto von BLW, https://de.wikipedia.org/wiki/Unpaarhufer#/media/File:ErmineSpot.jpg (05.04.2016).....	94
Abbildung 52: flehmendes Pferd, Foto von Jim Champion (modifiziert), https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/9/9d/Old_pony_by_the_solent.jpg (05.04.2016)	94
Abbildung 53: Richard Owen, Foto von Maull und Polyblank, https://de.wikipedia.org/wiki/Richard_Owen#/media/File:Richard_Owen_1856.jpg (04.04.2016) ...	95
Abbildung 54: Zehen der Unpaarhufer im Vergleich, Foto von J. L. Franzen, http://www.tierarztpraxis-osswald.de/neuigkeiten/interessantes/evolution-des-pferdes%20Bild%20von%20J.L (04.04.2016)	95
Abbildung 55: links Tapir (Foto von Sasha Kopf), Mitte Nashorn (Foto von Ann und Steve Toon), rechts Pferd (Foto von Tanja Gsonek); Tapir: https://www.abenteuer-regenwald.de/wissen/tiere/tapire , Nashorn: http://whatsinjohnsfreezer.com/tag/funky-feet/ , Pferd: http://www.natural-horse-balance.de/hufpflege/funktionen-des-hufes (04.04.2016).....	96
Abbildung 56: Schädel eines Nashorns, Zeichnung von Gregg Hierholzer, https://www.pinterest.com/gregghierholzer/my-artwork/	96
Abbildung 57: links eine enthorntes Breitmaulnashorn, Foto von Brent Stirton Getty Images/WWF- UK, http://www.wwf-jugend.de/durchstarten/wildlife-crime/artikel/suedafrikas-nashoerner-leiden-nach-wie-vor;4916 (23.03.2016).....	102
Abbildung 58: Verbreitungskarte der Nashörner, Zeichnung von wikimedia commons, https://de.wikipedia.org/wiki/Nash%C3%B6rner#/media/File:Rhinocerotidae_distribution_map.png (23.03.2016)	105
Abbildung 59: Leiter John Payne, Foto von WWF, http://www.wwf.de/themen-projekte/bedrohte-tier-und-pflanzenarten/nashoerner/sumatra-nashorn-die-geschichte-von-puntung-und-tam/ (23.03.2016)	107
Abbildung 60: links Puntung und rechts Tam, Foto von Borneo Rhino Alliance / WWF, http://www.wwf.de/themen-projekte/bedrohte-tier-und-pflanzenarten/nashoerner/sumatra-nashorn-die-geschichte-von-puntung-und-tam/ (23.03.2016).....	107
Abbildung 61: Java Nashorn, Foto von Klaus Lang, http://www.edgeofexistence.org/mammals/species_info.php?id=11 (04.04.2016).....	112
Abbildung 62: Breitmaulnashörner, Foto von Komencanto, https://de.wikipedia.org/wiki/Breitmaulnashorn#/media/File:Rhinoceros_in_South_Africa_adjusted.jpg (04.04.2016)	112

Abbildung 63: Spitzmaulnashorn, Foto von Hans Stieglitz, https://de.wikipedia.org/wiki/Spitzmaulnashorn#/media/File:Schwarzes_Nashorn-01.jpg (05.04.2016)	112
Abbildung 64: Indisches Panzernashorn, Foto von gnozef, https://de.wikipedia.org/wiki/Panzernashorn#/media/File:Kazi_rhino_edit.jpg (04.04.2016)	112
Abbildung 65: Sumatra Nashörner, Foto von Charles W. Hardin, https://de.wikipedia.org/wiki/Sumatra-Nashorn#/media/File:Sumatran_Rhino_2.jpg (04.04.2016)	112
Abbildung 66: Indisches Panzernashorn, Foto von Daren Swim, https://de.wikipedia.org/wiki/Rhinocerus (16.01.2016)	116
Abbildung 67: Albrecht Dürers berühmter Holzschnitt eines Indischen Panzernashorns, Foto von Christie´s, https://de.wikipedia.org/wiki/Rhinocerus#/media/File:D%C3%BCrers%27s_Rhinoceros,_1515.png (02.08.2015)	116
Abbildung 68: Indisches Panzernashorn beim Fressen, Foto von Wild on Screen, http://www.arte.tv/guide/de/045738-004-A/big-five-asien	117
Abbildung 69: Panzernashorn im Schlamm, Foto von picture alliance/OKAPIA/Gerald Cubitt, http://www.welt.de/reise/Fern/article111316392/Hier-hoeren-Sie-sogar-das-Panzernashorn-schnauben.html (23.03.2016)	118
Abbildung 70: Sachharum spontaneum, Foto von Joydeep, https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/fb/Saccharum_spontaneum_at_the_bank_of_river_Ganges_07102013_01.jpg (23.03.2016)	120
Abbildung 71: Indisches Panzernashorn, Foto von gnozef, https://de.wikipedia.org/wiki/Panzernashorn#/media/File:Kazi_rhino_edit.jpg (04.04.2016)	121
Abbildung 72: Terai Landkarte, Quelle: WWF, http://www.eoearth.org/view/article/156479/ (23.03.2016)	122
Abbildung 73: Indisches Panzernashorn, Zeichnung von Helmut Diller/WWF, http://wwf.panda.org/what_we_do/endangered_species/rhinoceros/asian_rhinos/ (14.04.2016)	123
Abbildung 74: gewildertes Horn, Foto von Roberto Schmidt, AFP, Getty Images, http://www.dw.com/de/kampf-gegen-die-steigende-nachfrage-nach-dem-horn-der-nash%C3%B6rner/a-17694779 (14.04.2016)	131
Abbildung 75: Schmugglerroute adaptiert nach MENON, V. (1996): Under siege: poaching and protection of greater one-horned rhinoceroses in India, http://www.downtoearth.org.in/coverage/curse-of-the-horn-40812 (14.04.2016)	133
Abbildung 77: Nashornwasser und Pillen aus Horn, Foto von picture alliance/WILDLIFE, http://www.welt.de/politik/deutschland/article141733769/Der-Glaube-an-die-Heilkraft-von-Nashornpulver.html (14.04.2016)	136
Abbildung 78: enthorntes Panzernashorn, Foto von Cadi Antoine / Biosphoto, http://www.arkive.org/indian-rhinoceros/rhinoceros-unicornis/image-G111485.html (14.04.2016)	140
Abbildung 79: Nashornjagd mit dem Speer, Quelle: IRF (International Rhino Foundation), https://intlrhinofoundation.wordpress.com/2013/03/30/two-baby-rhinos-born-in-manas/ (18.04.2016)	142
Abbildung 80: Hyrachyus, Zeichnung von Robert Bruce Horsefall, https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Hyrachyus_eximius.jpg (18.04.2016)	145
Abbildung 81: Hyracodon, Zeichnung von Heinrich Harder, https://en.wikipedia.org/wiki/Hyracodon#/media/File:Hyracodon.jpg (18.04.2016)	145

Abbildung 82: Indricotherium, Zeichnung von Dmitry Bogdanov, https://en.wikipedia.org/wiki/Paraceratherium#/media/File:Indricotherium11.jpg (18.04.2016) ...	146
Abbildung 83: Metamynodon, Zeichnung von Charles R. Knight, https://en.wikipedia.org/wiki/Metamynodon#/media/File:Knight_Metamynodon.jpg (18.04.2016)	146
Abbildung 84: Aceratherium, Zeichnung von Heinrich Harder, https://en.wikipedia.org/wiki/Aceratherium#/media/File:Aceratherium.jpg (18.04.2016)	147
Abbildung 85: Teleoceras, Zeichnung von Heinrich Harder, https://de.wikipedia.org/wiki/Teleoceras#/media/File:Teleoceras.jpg (18.04.2016).....	147
Abbildung 86: Elasmotherium sibiricum, Zeichnung von Bogdanov, https://en.wikipedia.org/wiki/Elasmotherium#/media/File:Elasm062.jpg (18.04.2016)	148
Abbildung 87: Wollnashorn (Coelodonta antiquitatis), Zeichnung von von Mauricio Ant3n, https://de.wikipedia.org/wiki/Wollnashorn#/media/File:Woolly_rhinoceros_%28Coelodonta_antiquitatis%29_-_Mauricio_Ant%3%B3n.jpg (18.04.2016)	148
Abbildung 88: Rekonstruktion des Guericke Einhorns, Foto von Wilfried Wittkowsky, https://de.wikipedia.org/wiki/Otto_von_Guericke#/media/File:Einhorn-Guericke.jpg (18.04.2016)	155
Abbildung 89: Narwale, Foto von Glenn Williams, https://de.wikipedia.org/wiki/Narwal#/media/File:Narwhals_breach.jpg (20.04.2016).....	166
Abbildung 90: H3hlenb3r, Foto von Sergiodlarosa, https://commons.wikimedia.org/wiki/Ursus_spelaeus?uselang=de#/media/File:Ursus_spelaeus_Sergiodlarosa.jpg (20.04.2016).....	166
Abbildung 91: Wollnashorn (Coelodonta antiquitatis), Zeichnung von Mauricio Ant3n, https://de.wikipedia.org/wiki/Wollnashorn#/media/File:Woolly_rhinoceros_%28Coelodonta_antiquitatis%29_-_Mauricio_Ant%3%B3n.jpg (20.04.2016)	166
Abbildung 92: Wollhaarmammut, Zeichnung von Hawkins, https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Mammoth.png (20.04.2016)	166

11. Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: ausgew3hlte Schulb3cher laut Schulbuchliste 2015/16 (BMBF ^c , 2015).....	52
Tabelle 2: Tabellarische Darstellung der Schulbuchanalyse	66

12. Abkürzungsverzeichnis

AHS *Allgemein bildende höhere Schule*

bspw. *beispielsweise*

CITES *Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora*

etc. *et cetera*

IUCN *International Union for Conservation of Nature*

mya *million years ago*

NGO *non governmental organisation*

sp. *Spezies*

SuS *Schüler und Schülerinnen*

TCM *traditionelle chinesische Medizin*

TRAFFIC *Trade Records Analysis of Flora and Fauna in Commerce*

usw. *und so weiter*

WWF *World Wide Fund For Nature*

13. Literaturverzeichnis

ABEL, O. (1939): Vorzeitliche Tierreste im deutschen Mythos, Brauchtum und Volksglauben. Verlag von Gustav Fischer, Jena.

AYLING, J. (2013): What Sustains Wildlife Crime? Rhino Horn Trading and the Resilience of Criminal Networks. *Journal of International Wildlife Law & Policy*, 16:1, 57-80.

BEER, R. (1972): Einhorn. Fabelwelt und Wirklichkeit. Verlag Georg D.W.Callwey, München.

BELL C, SIMMONDS M. (2006): Plant Substances as Alternatives for Animal Products in Traditional Medicines. Report submitted to the Department for Environment Food and Rural Affairs. London.

BERG. B (1933): Meine Jagd nach dem Einhorn. Rütten & Löning, Frankfurt am Main.

BHUJU, U. R.; ARYAL, R.S.; ARYAL, P. (2009): Report on the facts and issues on poaching of mega species and illegal trade in their parts in Nepal. Kathmandu, Transparency International Nepal, pp. 1-61

BRAUCKMANN, C. und GRÖNING, E.: Der Paläo-Zoo, Teil 3: Die Seweckenberge bei Quedlinburg – Typ-Lokalität für ein fossiles Fabelwesen. – *Ursus*, Mitteilungsblatt des Zoovereins und des Zoos Schwerin, 17 (1): 62-66; Schwerin.

BUT, P.P.H., LUNG, L.C.; TAM, Y.K. (1990): Antipyretic effects of rhinoceros horn and other animal horns. *J Ethnopharmacol.* 30: 157–168.

BUT, P.P.H.; LUNG, L.C.; TAM, Y.K. (1988): Profiles of Chinese medicines 4. Rhinoceros Horn. *Abstracts of Chinese Medicines* 2, p. 351-360.

- CAVE, A. J. E. (1961): The pedal scent gland in rhinoceros. Proceedings of the Zoological Society of London, 1962, Vol.139(4), pp. 685-690; p.686
- CHANG, H.M. & BUT, P.P.H. (1987): Pharmacology and application of Chinese Materia Medica (Vol. 2). The Chinese University of Hong Kong.
- CLARKE, T. H. (1986): The Rhinoceros from Dürer to Stubbs. 1515–1799. London, Sotheby's Publications, pp. 1-219
- CHIDESTER VAN ORDEN A., DANIEL J. C. (1992). Structure and Composition of Rhinoceros Horn. In: Biomolecular Materials, MRS Proceeding Symposium. Boston, Massachusetts, USA. Volume 292, pp. 45-56
- CHOUDHURY, A. (1985): Distribution of Indian one-horned rhinoceros (*Rhinoceros unicornis*). Tiger Paper 12 (2): 25-30, maps 1-2
- DINERSTEIN, E. (2003): The return of the unicorns: the natural history and conservation of the greater one-horned Rhinoceros, Columbia University Press, New York. pp 10, 24, 64;
- DINERSTEIN, E., SHRESTHA S.R., MISHRA H. (1988): Adoption in greater one-horned rhinoceros *Rhinoceros unicornis*. Journal of Mammalogy 69:813-14
- DNPWC (DEPARTMENT OF NATIONAL PARKS AND WILDLIFE CONSERVATION) (2005): Annual Progress Report. DNPWC, Kathmandu, Nepal.
- DNPWC (DEPARTMENT OF NATIONAL PARKS AND WILDLIFE CONSERVATION) (2008): Department of National Parks and Wildlife Conservation. 2008. Annual report Shrawan 2064– Ashad 2065, 2007–2008. DNPWC, Kathmandu, Nepal.
- DUTTA, A.K. (1991): Unicornis. The Great Indian One Horned Rhinoceros. Konark Publishers Pvt. Ltd., Neu Delhi, Indien. p 117
- FENG, J.L.; SONG, X.; LUO, L.Y. (2006): Observation and nursing of blood aspect pattern caused by poisonous snake bit and treated using Rhinoceros Horn and Rehmannia Decoction. *Today Nurse* Aug: 99-101.
- FOOSE, T. J.; VAN STRIEN N. (1997): Asian Rhinos – Status Survey and Conservation Action Plan. IUCN, Gland, Schweiz und Cambridge, UK. p.8
- JAENICKE, J.; SCHIRL, K.; GEREBEN-KRENN, B.-A. (2011). BIO LOGISCH 3. Wien: Verlag E. DORNER GmbH.
- ELLIS, R. (2005). *Tiger bone & rhino horn: the destruction of wildlife for traditional Chinese medicine*. Washington, Island Press.

- EMSLIE R.H.; MILLIKEN, T. AND TALUKDAR, B. (2012): African and Asian Rhinoceroses – Status, Conservation and Trade. CoP16, Doc. 54-2-Annexe 2 CITES Secretariat, Geneva, Switzerland.
- EINHORN, J. (1972): Das Einhorn als Sinnzeichen des Todes: Die Parabel vom Mann im Abgrund. Frühmittelalterliche Studien, Walter de Gruyter, 6:381-417
- ENDO, H., KOBAYASHI, H., KOYABU, D., HAYASHIDA, A., JOGAHARA, T., TARU, H., OISHI, M., ITOU, T., KOIE, H., SAKAI, T. (2009): The morphological basis of the armor-like folded skin of the greater Indian rhinoceros as a thermoregulator. *Mammal Study* 34, pp. 195–200
- GANSLOßER, U.(1997): Das Nashorn und sein Körper – Körperbau und Körpergröße. In: Die Nashörner. Begegnung mit urzeitlichen Kolossen. Fürth: Filander Verlag. pp 33,38
- GRIGSON, C. (2015): New information on Indian rhinoceroses (*Rhinoceros unicornis*) in Britain in the mid-eighteenth century. University College London, Institute of Archaeology, 31 Gordon Square, London. *Archives of natural history* 2015 42:1, 76-84
- GROVES, C.P. (1971): Species characters in rhinoceros horns. In: Zeitschrift für Säugetierkunde. Volume 36, 4:238–252
- GROVES, C.P. (1997): Die Nashörner – Stammesgeschichte und Verwandtschaft. In: Die Nashörner. Begegnung mit urzeitlichen Kolossen. Fürth: Filander Verlag. pp 14-32 15, 23, 26
- HEISSIG, K. (1989): *The Rhinocerotidae*. In: Donald R. Prothero, R. M. Schoch (Hrsg.): *The evolution of the Perissodactyls*. New York. S. 399–417.
- HEISSIG, K. (1999): *Family Rhinocerotidae*. In: Gertrud E. Rössner und Kurt Heissig: *The Miocene land mammals of Europe*. München.
- HONE, W.E. und BENTON, M.J. (2005). *The evolution of large size: how does Cope's Rule work?*. In: *Trends in ecology and evolution*. 20:1.
- HOFER, H. & HOFER, E. (2012). BIOLOGIE 7. Wien: Verlag E. DORNER GmbH
- HOFER, H. & REITER, E. (2011). BIOLOGIE 6. Wien: Verlag E. DORNER GmbH
- INGAKI, I. & OIDA, N. (1970): On the constituents of rhinoceros horn (I). *Nagoya shiritsu Daigaku yakugakubu Kennk Yu Nempo* 18: 57–66.
- JNAWALI, S.R. (1995a). Habitat and Food of greater one-horned rhinoceros (*Rhinoceros unicornis*): Comparing floristic composition of habitats and diet selection between a donor and a translocated population in lowland Nepal. Agricultural University of Norway, Oslo. pp. 35-74; p.48

- JNAWALI, S.R. (1995b): Ranging behavior and habitat preference by a translocated population of greater one-horned rhinoceros (*Rhinoceros unicornis*) in lowland, Nepal. pp. 88-144
- KADLEC, V. & DÖRDELMANN, K. (2008). *Natura 6*. Wien: Österreichischer Bundesverlag Schulbuch GmbH & Co. KG.
- KAHLKE, R.-D. (1994): *Die Entstehungs-, Entwicklungs- und Verbreitungsgeschichte des oberpleistozänen Mammuthus-Coelodonta-Faunenkomplexes in Eurasien (Großsäuger)*. In: *Abhandlungen der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft*. 546, Frankfurt am Main.
- KONWAR, P., SAIKIA M.K. & SAIKIA P.K. (2009): Abundance of food plant species and food habits of *Rhinoceros unicornis* Linn. in Pobitora Wildlife Sanctuary, Assam, India. *Journal of Threatened Taxa* 1(9):457-460. p. 459
- LABURN, H.P., MITCHELL, D. (1997): Extracts of rhinoceros horn are not antipyretic in rabbits. *J Basic Clin Physiol Pharmacol*. 8(1–2): 1–11.
- LAURIE, W. A. (1997): Das Indische Panzernashorn. In: *Die Nashörner. Begegnung mit urzeitlichen Kolossen*. Filander Verlag, Fürth. pp 95-114
- LAURIE, W. A. (1978): *The Ecology and Behaviour of the Greater One-Horned Rhinoceros*. PhD thesis. University of Cambridge, Cambridge, UK.
- LAURIE, W. A.; LANG, E. M.; GROVES, C. P. (1983); *Rhinoceros unicornis*. *Mammalian Species*, 15 December 1983, Issue 211, pp.1-6
- LAVERS, C. (2009): *Das Einhorn. Natur, Mythos, Geschichte*. Lambert Schneider Verlag, Darmstadt
- LIU, R.; DUAN, A.J.; WANG, M.; ET AL. (2011): Analysis of active components of rhinoceros, water buffalo and yak horns using two-dimensional electrophoresis and ethnopharmacological evaluation. *Journal of Separation Science* 34(3): 354-362.
- MANDER D. (2012): *Damned if you do & Damned if you don't - Legalising the rhino horn trade*. Johannesburg, International Anti-Poaching Foundation, pp. 1-13
- MARTIN, E. B. und MARTIN, C. B. (1982): *Run Rhino Run*. Chatto and Windus, London, United Kingdom.
- MARTIN, E.; VIGNE, L. und ALLAN, C. (1997): *On a Knife's Edge: The Rhinoceros Horn Trade in Yemen*, TRAFFIC International, Cambridge.
- MARTIN, E.; MARTIN, C.; VIGNE, L. (2008): Recent political disturbances in Nepal threaten rhinos: lessons to learn. *Pachyderm* 45:98–107

- MARTIN, E.; MARTIN, C.; VIGNE, L. (2013): Successful reduction in rhino poaching in Nepal. *Pachyderm*, 1 July 2013, Vol.54, pp.66-73
- MAYOR, A. (2000): *The first fossil hunters. Paleontology in Greek and Roman times.* Princeton University Press, New Jersey.
- MCKENNA, M.C. und BELL, S. (1997). *Classification of Mammals Above the Species Level.* Columbia University Press, New York.
- MEISTER, J. (1997): Die Nashörner – Verhalten im Vergleich. In: Die Nashörner. Begegnung mit urzeitlichen Kolossen. Filander Verlag, Fürth. pp 39-564
- MENON, V. (1996): *Under siege: poaching and protection of greater one-horned rhinoceroses in India.* Traffic International, Cambridge.
- MILLIKEN, T.; EMSLIE, R.H. AND TALUKDAR, B. (2009) African and Asian Rhinoceroses – Status, Conservation and Trade. CoP15, Doc. 45.1 Annexe CITES Secretariat, Geneva, Switzerland.
- MILLIKEN, T.; SHAW, J. (2012): The South Africa-Viet Nam rhino horn trade nexus: a deadly combination of institutional lapses, corrupt wildlife industry professionals and Asian crime syndicates. Johannesburg, Traffic, pp. 1-173
- MILLER, M.; BUSS, P.E. (2015): Rhinocerotidae (Rhinoceroses). In: Fowler's Zoo and Wild Animal Medicine. Volume 8, pp.538-547
- NOWELL, K.; CHYI, W.L.; PEI, C.J. (1992): *The horns of a dilemma: market for rhino horn in Taiwan.* TRAFFIC, Cambridge.
- NOWELL, K. (2012). *Assessment of Rhino Horn as a Traditional Medicine.* TRAFFIC report to CITES Secretariat pursuant to contract CITES Project No. S-389, Geneva, Switzerland.
- NOSKOVA N.G. (2001). *Elasmotherians – evolution, distribution and ecology.* In: G. Cavarretta et al. (Eds.): *The World of Elephants - International Congress.* Consiglio Nazionale delle Ricerche. Rom. S. 126-128
- OLSON, D. M., DINERSTEIN, E. (2002). The Global 200: Priority ecoregions for global conservation. *Annals of the Missouri Botanical Garden.*
- OWEN, T.R. (1862): On the anatomy of the Indian rhinoceros (*Rh. unicornis* L.). *Trans. Zool. Soc. London*, 4:31-68.
- OWEN-SMITH, R.N. (1988): *Megaherbivores: The influence of very large body size on ecology.* Cambridge University Press, Cambridge. p.12

- POUDYAL, M.; ROTHLEY, K.; KNOWLER, D. (2009). Ecological and economic analysis of poaching of the greater one-horned rhinoceros (*Rhinoceros unicornis*) in Nepal. *Ecological Applications*, 19(7), 1693-1707.
- PROTHERO, D. R. (1989): *The evolution perissodactyls*. Oxford, Clarendon Press.
- PROTHERO, D. R. (2005): *The evolution of North American rhinoceroses*. Cambridge University Press.
- PROTHERO, D. R. (2013): *Rhino giants: The palaeobiology of Indricotheres*. Indiana, University Press.
- RANKE, K. (Hrsg.): *Band 3 Chronikliteratur - Engel und Eremit*. (2011). Berlin, Boston: De Gruyter.
- READ, B.E. (1931): Chinese materia medica: Animal drugs. *Peking Natural History Bulletin* 5 (4): 37-80 and 6 (1): 1-102
- REICHHOLF, J.H. (2012): *Einhorn, Phönix, Drache: Woher unsere Fabeltiere kommen*. Frankfurt am Main: S. Fischer Verlag.
- ROGL, H. und BERGMANN, L. (2005). *Biologie aktiv 3*. Graz: Leykam Buchverlag.
- ROGL, H. und BERGMANN, L. (2006). *Biologie aktiv 4*. Graz: Leykam Buchverlag.
- ROST, A. (2002): Das fabelhafte Einhorn. Die Rekonstruktion eines fossilen Wirbeltieres durch Otto von Guericke. In: *Die Welt im leeren Raum. Otto von Guericke 1602-1686*. Hrsg.: Matthias Puhle. Deutscher Kunstverlag, Berlin, München.
- RUPKE, N.A. (1994): *Richard Owen : Victorian naturalist*. Yale University Press, New Haven.
- SALOMON, F.V. (2004): Knöchernes Skelett. In: *Anatomie für die Tiermedizin*. Hrsg.: Salomon Franz- Viktor. Enke-Verlag, Stuttgart. S. 37–110
- SARMA, H. (2014). Conservation Crisis of the Greater One horned Rhino. *Research Journal of Forestry*, 8: 32-33.
- SARMA, P.K. et al., (2009). Assessment of habitat change and threats to the greater one-horned rhino (*Rhinoceros unicornis*) in Pabitora Wildlife Sanctuary, using multi-temporal satellite data. *Pachyderm* 46: 18-24
- SCHERMAIER, A.; WEISL, H.; MIKSCH, D. (2012). *bio@school 4*. Linz: Veritas Verlag.
- SCHERMAIER, A.; WEISL, H. (2013). *bio@school 3*. Linz: Veritas Verlag.
- SCHERMAIER, A.; WEISL, H.; HIRSCHENHAUSER, K. (2015). *bio@school 6*. Linz: Veritas Verlag.
- SCHIRL, K., RUTTNER, B., REITER E. (2000). *Über die Natur 7*. Wien: Verlag E. DORNER GmbH.

SMITH, T.M.; SMITH, R.L. (2009): Ökologie. 6. Auflage, Pearson Studium, München. p.238

SPILLET, J.J. (1966): A Report on Wildlife surveys in North India and Southern Nepal. Journal of the Bombay Natural History Society. 63 (3):492-628.

SUBEDI, N., JNAWALI, S. R., DHAKAL, M., PRADHAN, N. M., LAMICHHANE, B. R., MALLA, S., JHALA, Y. V. (2013). Population status, structure and distribution of the greater one-horned rhinoceros *Rhinoceros unicornis* in Nepal. *Oryx*, 47(03), 352-360.

SYANGDEN, B.; SECTIONOV; ELLIS, S.; WILLIAMS, A.C.; STRIEN, N.J. VAN; TALUKDAR, B.K. (2008): Report on the regional meeting for India and Nepal IUCN/SSC Asian Rhino Species Group (AsRSG); March 5-7, 2007 Kaziranga National Park, Assam, India. Kaziranga, AsRSG, pp. i-ii, 1-28

TALUKDAR, B.K. (2011). Asian Rhino Specialist Group report / Rapport du Groupe Spécialiste des Rhinos d'Afrique. *Pachyderm* 49, January – June 2011, S. 16–19

TALUKDAR, B.K.; SARMA, P.K. (2007). Indian rhinos in protected areas of Assam: a geo-spatial documentation of habitat changes and threats. Guwahati, Aaranyak, pp. i-vi, 1-20

TALUKDAR, B.K.; EMSLIE, R.; BIST, S.S.; CHOUDHURY, A.; ELLIS, S.; BONAL, B.S., MALAKAR, M.C., TALUKDAR, B.N. & BARUA, M. (2008): *Rhinoceros unicornis*. The IUCN Red List of Threatened Species 2008: e.T19496A8928657

THAPA, K.; NEPAL, S.; THAPA, G.; BHATTA, S.R.; WIKRAMANAYAKE, E. (2013). Past, present and future conservation of the greater one-horned rhinoceros *Rhinoceros unicornis* in Nepal. *Oryx* 47 (3): 345-351

THENIUS, E. und HOFER, H. (1960): Stammesgeschichte der Säugetiere: eine Übersicht über Tatsachen und Probleme der Evolution der Säugetiere. Springer, Berlin.

THENIUS, E.; VÁVRA, N. (1996): Fossilien im Volksglauben und im Alltag. Bedeutung und Verwendung vorzeitlicher Tier- und Pflanzenreste von der Steinzeit bis heute. Kramer Verlag, Frankfurt am Mainz

THUJA, A. (1988): Dem Einhorn auf der Spur: Zur Kulturgeschichte eines Mythos. Knauer Verlag, München.

TOUGARD, C.; DELEFOSSE, T.; HANNI, C.; MONTGELARD, C. (2001): Phylogenetic relationships of the five extant rhinoceros species (*Rhinocerotidae*, *perissodactyla*) based on mitochondrial cytochrome b and 12S rRNA genes. *Molecular Phylogenetics And Evolution*, 2001 Apr(1), pp.34-44 [Peer Reviewed Journal]

VALENTINI, M.B. (1704): Museum museorum oder Vollständige Schau-Bühne Aller Materialien und Specereyen: nebst deren Natürlichen Beschreibung, Election, Nutzen und Gebrauch, aus anderen Material-Kunst- und Naturalien-Kammern, Oost- und West-Indischen Reisz-Beschreibungen, Curiosen Zeit- und Tag-Registern, Natur- und Artzney-Kündigern, wie

auch selbst-eigenen Erfahrungen, zum Vorschub Der Studirenden Jugend, Materialisten, Apotheker und deren Visitatoren, wie auch anderer Künstler, als Jubelirer, Mahler, Färber usw. also verfasst und mit etlich hundert sauberen Kupfferstücken unter Augen geleet. Johann David Zunners Verleger, Frankfurt am Main.

VIGNE, L.; MARTIN, E.B. (1994). The greater one-horned rhino of Assam is threatened by poachers. *Pachyderm* 18, S. 28-43

VIERING, K.; KNAUER, R.(2012). Elefanten & Nashörner. Arten, Lebensräume, Verhalten. Naumann & Göbel Verlagsgesellschaft mbH, Köln.

WANG, F.; DUAN, J. A.; QIAN, D. W.; LI, Y. B. (2007): Searching for Substitutes for Cornu Rhinoceri Asiatici and Cornu Saigae Tataricae and Evaluation (II). *J. Nanjing TCM University*. 23 (1), 36–39.

WIKRAMANAYAKE, E.; MCKNIGHT, M.; DINERSTEIN, E.; JOSHI, A.; GURUNG, B.; SMITH, D. (2004). Designing a Conservation Landscape for Tigers in Human-Dominated Environments. *Conservation Biology*, 18: 839–844. doi: 10.1111/j.1523-1739.2004.00145.x

XU, X.; YOU, K.; BAO, X.; KANG, K.; LU, Y. (1994): The English-Chinese encyclopedia of practical traditional medicine: Pharmacology of TCM formulae. Vol 3. Higher Education Press, Beijing, China.

YANG, S. (2011). *A review of rhino horn*. Report on structural biomaterials. Franklin W. Olin College of Engineering.

ZHEGALLO, V.; KALANDATZE, N.; SHAPOVALOV, A.; BESSUDNOVA, Z.; NOSKOVA, N.; TESAKOVA, E. (2005): *On the fossile rhinoceros Elasmotherium (Including the collections of the Russian Academy of sciences)*. *Cranium* 22 (1).

ZHOU, J.; XIE, G. und YAN, X. (2003): Traditional Chinese medicines: molecular structures, natural sources and applications. Published by Ashgate Publishing Ltd, UK & USA.

ZUCKER, A. (2012): Der Physiologus: ein christliches Modell der Tiernaturen. In: L. Tori, A. Steinbrecher (eds). ANIMALI. Tiere und Fabelwesen von der Antike bis zur Neuzeit. Milano/Genève 2013, Skira. S. 101

INTERNETQUELLEN:

BMBF^a – Bundesministerium für Bildung und Frauen (13.07.2015): Lehrpläne der AHS-Unterstufe. In: https://www.bmbf.gv.at/schulen/unterricht/lp/lp_ahs_unterstufe.html (15.02.2016).

BMBF^b – Bundesministerium für Bildung und Frauen (13.07.2015): Lehrpläne der AHS-Oberstufe. In: https://www.bmbf.gv.at/schulen/unterricht/lp/lp_ahs_unterstufe.html (15.02.2016).

BMBF^c - Bundesministerium für Bildung und Frauen (19.02.2015): 1100. Schulbuchliste, Anhang, SbX, SbX Kombis. Allgemein bildende höhere Schulen. Unterstufe. Oberstufe. In: https://www.bmbf.gv.at/schulen/unterricht/schulbuch/schulbuchlisten_2015_2016.html (20.02.2015)

BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft (2016): Artenhandel/CITES. In: <https://www.bmlfuv.gv.at/umwelt/natur-artenschutz/cites> (03.02.2016)

CITES - Convention on international trade in endangered species of wild fauna and flora (2016): List of contracting parties. In: <https://www.cites.org/eng/disc/parties/chronolo.php> (03.02.2016)

DBG (Deutsche Bibelgesellschaft): Die Vulgata. In: <http://www.die-bibel.de/bibelwissen/bibeluebersetzung/die-geschichte-der-bibeluebersetzung/die-vulgata/>. (05.11.2015 um 16:28)

derStandard.at (2016): Gold Spot. In: <http://derstandard.at/kursinfo/wertpapierdetail.aspx?InstrumentId=2323869> (08.02.2016)

ELLIS, S. (2009). Im Gespräch mit CAVALIERE, C. (16. November, 2009). In: Medicinal Use of Threatened Animal Species and the Search for Botanical Alternatives. 2010. HerbalGram Journal of the American Botanical Council. 86:34-49. In: <http://cms.herbalgram.org/herbalgram/issue86/article3527.html?ts=1452688732&signature=b48b50645d43add826cdcf06fa0d0bf> (18.01.2016 um 14:17)

HAUKE, J. (2011): Erkennen der am häufigsten benutzten Rohstoffe. In: Grabungstechnikerhandbuch. Hrsg. Verband der Landesarchäologen in der Bundesrepublik Deutschland. In: http://www.landesarchaeologen.de/fileadmin/Dokumente/Dokumente_Kommissionen/Dokumente_Grabungstechniker/Grabungstechnikerhandbuch/5.2_Erkennen_Rohstoffe.pdf (08.02.2016)

IUCN 2015. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2015-4. In: <http://www.iucnredlist.org>. Downloaded on 19 November 2015.

KOMPAKTTLEXIKON DER BIOLOGIE (2001): Perissodactyla. Spektrum Akademischer Verlag Heidelberg. In: <http://www.spektrum.de/lexikon/biologie-kompakt/perissodactyla/8807> (08.03.2016).

KOMPAKTTLEXIKON DER BIOLOGIE (1999): Systematik. Spektrum Akademischer Verlag Heidelberg. In: <http://www.spektrum.de/lexikon/biologie/systematik/65147> (09.03.2016).

MAGIERA, E.; LABANNE, L. (2013): Major step towards Asian Rhino Recovery. IUCN – international news release. 3. Oktober. 2013. In: <http://www.iucn.org/zh/china/stayinformed/news/?13794/Major-step-towards-Asian-Rhino-recovery> (21.01.2016 um 12:58)

PATTON, F. (2011): The medicinal value of rhino horn – a quest for the truth. Unpublished report. pp. 1-8 In:
<http://www.rhinoresourcecenter.com/index.php?s=1&act=pdfviewer&id=1323815303&folder=132> (13.01.2016)

RRC – Rhino Ressource Center: Indian Rhino - Rhinoceros unicornis. In:
<http://www.rhinoresourcecenter.com/species/indian-rhino/> (21.01.2016 um 12:47)

SAVE THE RHINO INTERNATIONAL (2013): Worrying increase in Indian rhino poaching. Februar, 2013. In:
https://www.savetherhino.org/latest_news/news/596_worrying_increase_in_indian_rhino_poaching (01.02.2016)

SSYMANK, A.; WILMANN, O. (1999): Naturschutz. Lexikon der Biologie, Spektrum Akademischer Verlag Heidelberg. In:
<http://www.spektrum.de/lexikon/biologie/naturschutz/45483> (08.03.2016).

TRAFFIC – the wildlife trade monitoring network (2013): Shutting Down The Rhino Horn Trade - Factsheet. In: <http://www.traffic.org/mammals/> (09.02.2016).

Umweltbundesamt (2016): Schutz von Pflanzen und Tieren. In:
<http://www.umweltbundesamt.at/umweltsituation/naturschutz/artenschutz/> (06.03.2016)

WWF – World Wildlife Fund (2015): Nepal achieves 21% increase in rhino numbers. 5. Mai. 2015. In: <http://www.wwfnepal.org/?246012/Nepal-achieves-21-increase-in-rhino-numbers> (27.01.2016)

WWF – World Wildlife Fund (2015): Sumatra Nashorn – Die Geschichte von Puntung und Tam. In: <http://www.wwf.de/themen-projekte/bedrohte-tier-und-pflanzenarten/nashoerner/sumatra-nashorn-die-geschichte-von-puntung-und-tam/> (07.03.2016)

WWF – World Wildlife Fund (2016): Die WWF Mission. In: <http://www.wwf.at/de/ueberuns/> (07.04.2016)

WWF – World Wildlife Fund (30.03.2016): Wissen gegen die Wilderei. In:
<http://www.wwf.de/themen-projekte/weitere-artenschutzthemen/wilderei/wissen-gegen-die-wilderei/>

WPSI – Wildlife Protection Society of India (2015): Rhino Poaching 2009-2014. In:
http://www.wpsi-india.org/crime_maps/rhino_poaching.php (01.02.2016)

Film: Big Five Asien – Die Nashörner, Deutschland 2015, Dokumentationsreihe von BR/ARTE, Regie: Markus Schmidbauer, Paul Hien, Produktion: Global Screen, Dauer: 43 Minuten, Format: HD, 16/9