Landeshauptstadt Hannover

Schulbiologiezentrum
Zooschule Hannover
Adenauerallee 3, 30175 Hannover
Tel: (0511) 28074 - 125
Fax: (0511) 28074 - 126
e-mail: zooschule@zoo-hannover.de
Internet: www.zoo-hannover.de
www.schulbiologiezentrum-hannover.de

16.03

Zebras im Zoo Hannover

bearbeitet von
E. Bastian 2004

1. Einleitung:

Zebras gehören zu den Tieren, die in wohl keinem Zoo fehlen. Es sind die Tiere, die man als Kind als eines der ersten Zootiere kennen lernt. Später verlieren sie dann an Reiz, denn man kann sie nicht unterscheiden (oder doch?). Sie stehen im Gehege und machen nichts außer fressen (oder doch?). Sind sie nichts weiter als kleine Pferde mit Zebrastreifen, die man nicht reiten kann? Sicher ist, die Welt dieser Tiere und ihr Verhalten erschließen sich nicht auf den ersten Blick, wie dies scheinbar bei Affen oder Elefanten der Fall ist. Sich einmal auf die Tiere einzulassen, sie nicht nur hübsch zu finden, dazu soll diese Arbeitshilfe beitragen.

Sie ist als Ergänzung des Steckbriefes 17.05 zum Grant-Zebra konzipiert. Dort findet man alle grundlegenden Informationen über die Unterart des Steppenzebras im Zoo Hannover. Sie wendet sich in erster Linie an Lehrkräfte der Sekundarstufen I und II. Sie soll als Steinbruch dienen, in dem man zu den Themen Evolution, Ethologie und Ökologie der Zebras zusammengestellte Informationen und Materialien findet, die sonst schwer zu beschaffen sind oder sich speziell auf die Tiere vor Ort beziehen. Sie kann als Ideengeber für einen möglichst handlungsorientierten Unterricht im Zoo, bei der Vor- und Nachbereitung von Unterrichtsgängen zur Anwendung kommen, aber auch Grundlage für Klausuren, Referate und Facharbeiten sein. Die Materialien sind nicht nach Altersgruppen gegliedert. Welchen Schwierigkeitsgrad der Lehrer seinen Schülern zumutet, entscheidet er selbst.
Die Zooschule Hannover bemüht sich, die Inhalte auf dem jeweils aktuellen Stand zu halten.

2. Inhaltsübersicht:

3. Körperbau ..... S. 2
4. Ernährung ..... S. 2
5. Systematik, Evolution ..... S. 4
6. Das Streifenproblem ..... S. 5
7. Das Zebragehege S. 7
8. Individualisierung der Einzeltiere ..... S. 8
9. Beobachtbares Verhalten im Zoo ..... . S. 8
10 Literatur, Abkürzungen ..... S. 12
11. Anhang M1: Gehegeaufbau
M2: Zebrasystematik
M3: Zebras erkennen
M4: Erkenne deine Eltern in einer Zebraherde
M5: Bespielaufgaben am Zebragehege
M6: Hinlegen und Aufstellen
M7: Ethogramm für Mittelstufenschüler

Abb. 1: Zebra in „Achtungsstellung“

3. Körperbau

Der Körperbau aller Equiden, also auch der Zebras ist sehr einheitlich. Entsprechende Angaben finden sich in vielen Biologie-Lehrbüchern. Die folgenden Abbildungen dienen entweder als Einführung für Anfänger oder als Sicherung der bei Pferden erlernten Zusammenhänge.

Abb. 2 Benennung der Körperteile (n. 8)

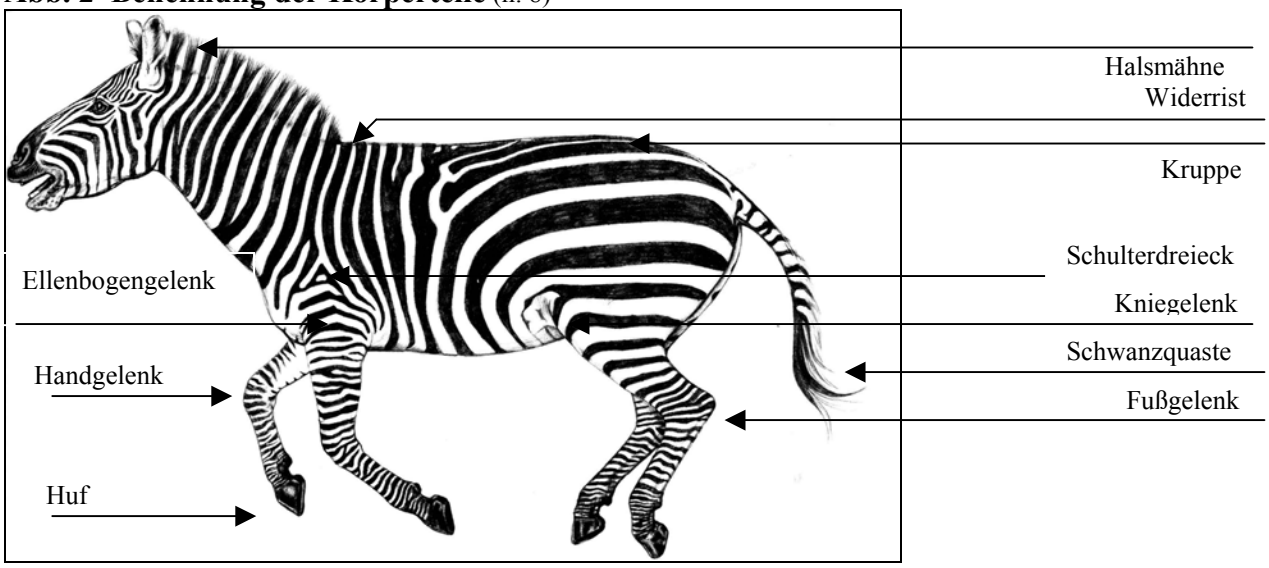


Abb. 3 Zebraskelett (n. 8)

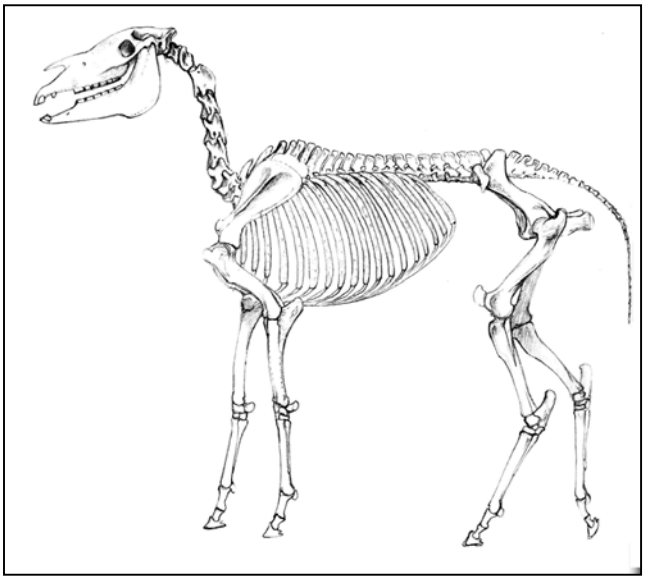
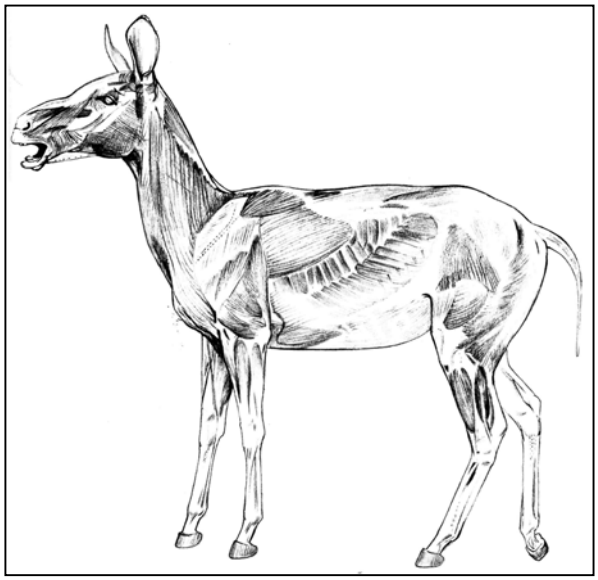


Abb. 4 Bewegungsmuskulatur des Zebras (n. 8)

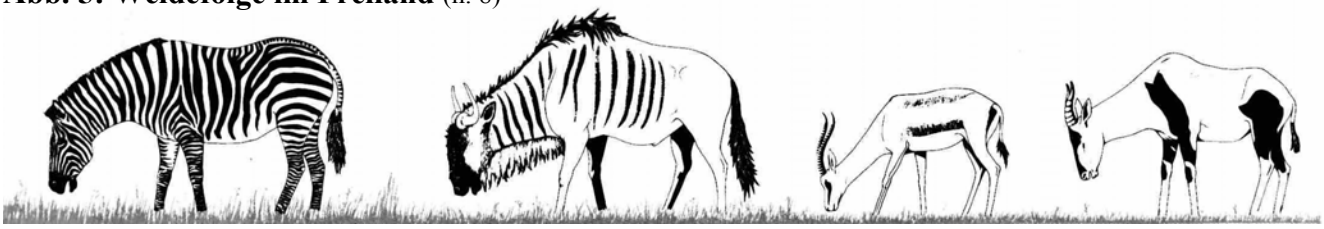


4. Ernährung

In den Savannen Afrikas nehmen Zebras vielfach die Schlüsselstellung unter den reinen Grasfressern ein. Sie nehmen auch hochgewachsenes, nährstoffarmes und faseriges Gras auf, das sonst die anderen Gräser überwuchern würden. Dadurch werden Weidegebiete für andere Tiere, die weichere und nährstoffreiche Kurzgräser bevorzugen, erschlossen. So bevorzugen Gnus die darunter liegende Grashöhe, während sich diverse Antilopenarten (Springbock, Thompson-Gazelle...) von kurzen Gräsern ernähren. Topis (Leierantilopen) fressen die trockenen Halme, die sonst von allen verschmäht werden.

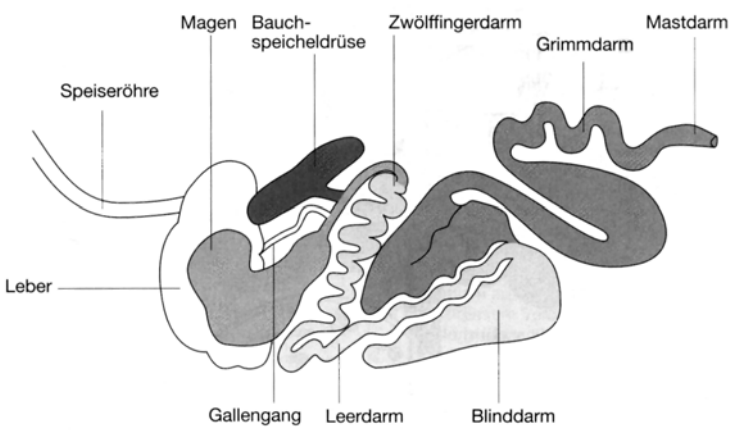
Zebras initiieren somit eine Weidefolge von Steppenzebra -> Gnu -> Antilopen -> Topi, die durch die Sukzessíon der Grasarten bedingt ist (s. Abb. 5). Durch unterschiedliche Einnischungen werden alle Weidepflanzen vollständig ausgenutzt, was eine große Individuenfülle der großen Herbivoren ermöglicht. Eine Überweidung, wie sie bei Besatz mit domestizierten Tieren sehr häufig eintritt, wird jedoch verhindert.

Abb. 5: Weidefolge im Freiland (n. 8)



Zebras gehören zu den Dickdarmfermentierern. Die Gärkammer befindet sich im sehr großen Blinddarm, in dem spezielle Bakterien die schwer verdaulichen Bestandteile der Nahrung (Zellulose, Pektine u.s.w.) aufschließen. Das Verhältnis von Körperlänge/Darmlänge beträgt 1:10. Der Durchgang der Nahrung durch den Verdauungstrakt eines Zebras erfolgt in 48 Stunden (bei Rindern in 70 – 90 Stunden). Die erreichbare Effektivität liegt bei 70 % der Wiederkäuer, weil die Zellulose kürzer in der Gärkammer bleibt und die Bakterien selbst nicht verwertet werden können, da sich die Gärkammer hinter dem Magen und dem Dünndarm befindet (s. Abb. 6). Der Verdauungstrakt macht 15 % des Körpergewichtes aus, bei Rindern sind es 40%. Die Menge an Gras muss den geringen Nährwert ausgleichen. Das bedeutet, dass Zebras 50 % des Tages grasen, relativ unabhängig davon, wie ergiebig die Weidegründe sind. Wichtig ist, dass überhaupt Gras zur Verfügung steht. Wiederkäuer brauchen dagegen weniger Gras. Sie grasen nur halb so lang wie die Zebras.

Abb. 6: Verdauungstrakt der Zebras (n. 1)



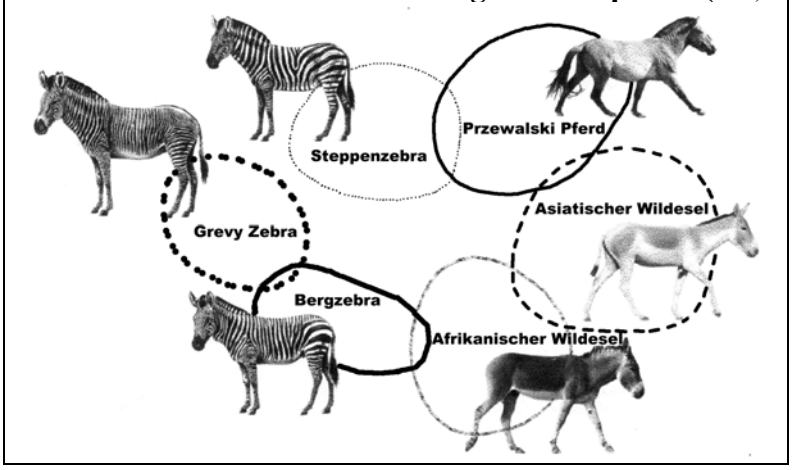
Zebras können andererseits in sehr trockenen und unfruchtbaren Gebieten leben, die für Rinder nicht mehr tauglich sind. Die Verfügbarkeit von Nahrung korreliert mit der Ausprägung des Sozialverbands. Wenn die Ernährungssituation gut ist, bilden sich riesige Zebraherden in Weide-Gemeinschaften mit anderen Tierarten. Bei Nachlassen des Nahrungsangebotes, zerfallen diese in Familiengruppen, reine Hengstgruppen, Mutter-Kind-Verbände, oder es lösen sich Einzeltiere ab, die über weite Strecken nomadisieren. Bei drohender Überweidung eines kargen Gebietes sind es die Zebras, die zuerst gehen. Durch diesen Nomadismus wird Konkurrenz vermieden.

Steppen- und Bergzebras sind nicht territorial, sie leben meist in Haremsgruppen mit einem Hengst und mehreren Stuten. Die Stuten verbleiben meist lange Zeit in einer Gruppe, während die Fohlen diese nach 1-2 Jahren verlassen. Die ♀♀ schließen sich einer anderen Gruppe an, während die Junghengste versuchen, einen eigenen Harem zu gründen. Nur die Hengste der Grevi-Zebras haben Territorien, die zu den größten der Herbivoren Afrikas gehören. Doch, wenn die Bedingungen schlechter werden, werden auch diese Reviere von den territorialen Hengsten aufgegeben, jedoch sofort wiederbesetzt, sobald es die Situation erlaubt.

5. Systematik und Evolution

Die Evolution der Pferde ist von allen Säugetiergruppen am besten bekannt. Deshalb soll an dieser Stelle nicht weiter darauf eingegangen werden. Als Unpaarhufer stellen die Equiden eine Reliktgruppe mit nur noch einer Gattung dar, die in Konkurrenz mit den Wiederkäuern unter den Paarhufern seit ihrer Blütezeit im Tertiär stark an Bedeutung verloren haben. Ihre Artenfülle nimmt seitdem, selbst in historischer Zeit, ständig ab (s. Abb. 9)
Als Beispiele können das Quagga (ausgerottet 1883) und das Burchell-Zebra (ausgerottet 1909?) angegeben werden. Nach aktuellem Erkenntnisstand gibt es drei rezente Zebraarten (s. Abb. 8, M2 im Anhang). Die genetischen Unterschiede zwischen ihnen sind dabei so groß oder sogar größer als zwischen Zebras und den anderen Equiden (s. Abb. 7). So sind Zebroide, d.h. Bastarde zwischen Zebras und Pferde möglich, kommen im Freiland jedoch nicht vor.

Abb. 7 Verwandtschaftsbeziehungen der Equiden (n. 3)



Der taxonomische Status der Unterarten des Steppenzebras ist noch wenig abgesichert. Fakt ist, dass die Streifung nur bedingt als Unterscheidungsmerk-mal herangezogen werden kann, da sie innerhalb einer Unterart stärker variiert als zwischen den Unterarten (s. Abb. 10). Als Tendenz gilt jedoch, dass die Streifung an den Beinen von Nord nach Süd abnimmt und die Streifenfarbe von schwarz zunehmend in braun übergeht (s. M2).
Die Bestimmung der Unterart anhand des Streifenmusters widerspricht teilweise den Ergebnissen von genetischen Untersuchungen. Deswegen erscheint heute die taxonomische Einteilung noch recht subjektiv und wider-sprüchlich. Sie gründet auf den Arbeiten von Gray (1824) und ist seitdem unter anderem deswegen in Gebrauch, weil sie eine weltweite Verbreitung gefunden hat. Unter anderem wird sie von ISIS und ARKS verwendet. Dennoch kursieren viele Synonyme und in einigen Zoos ist die Unterart einzelner Tiere ungeklärt bzw. nicht feststellbar.
In der Arbeitshilfe wird die Einteilung der EAZA TAG, die auch bei der IUCN verwendet wird, übernommen. Darin wird zwar auch dringend eine

Abb. 8: Verbreitung der Zebras in Afrika (n. 3)

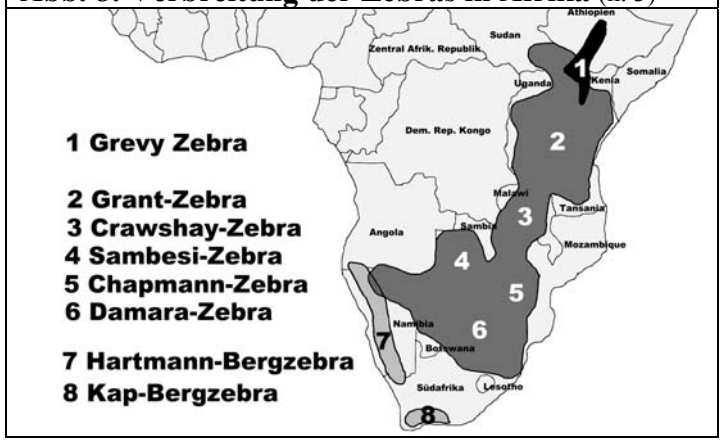
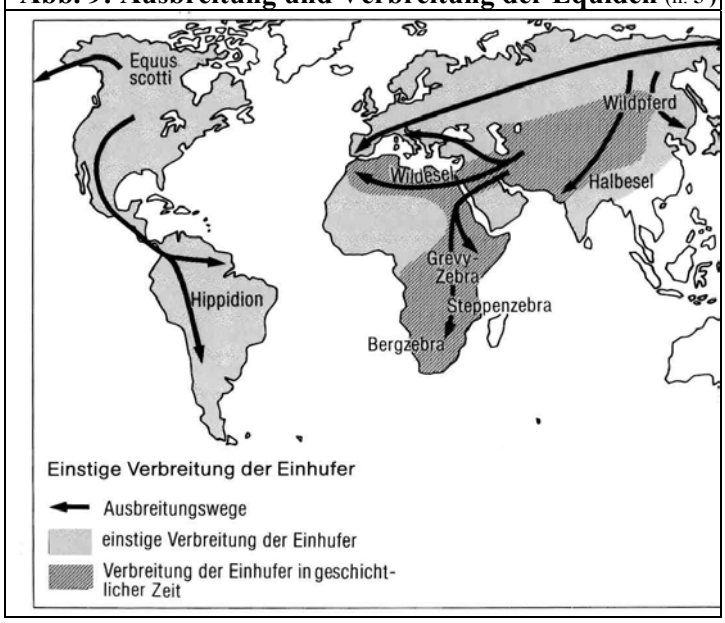


Abb. 9: Ausbreitung und Verbreitung der Equiden (n. 5)



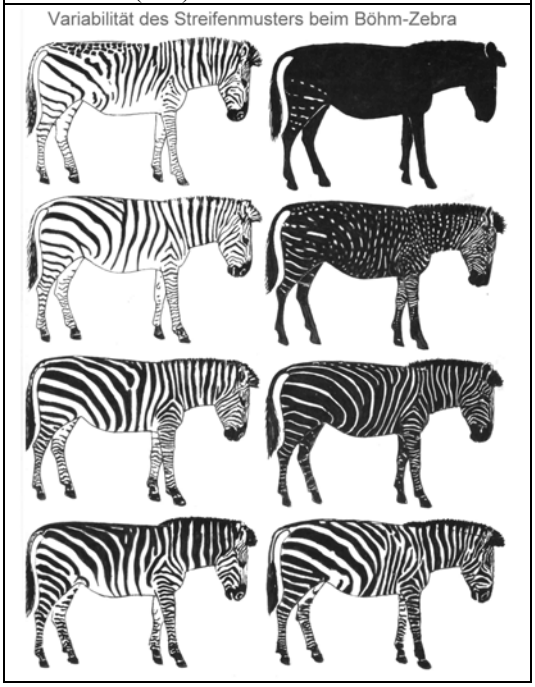
Neufestlegung gefordert, unter anderem, da das Quagga als eigene Art angeführt ist, was heute nicht mehr haltbar ist. Bis zur endgültigen Erarbeitung mag man sich jedoch damit begnügen (s M2 im Anhang).
Alle Equiden leben in offenen Graslandschaften. Ökologisch und systematisch können sie in drei Gruppen unterteilt werden: 1. Zebras sind Bewohner tropischer Grasländer, 2. Wildesel sind Bewohner halbwüstenartiger oder gebirgiger Gebiete und 3. Pferde sind Bewohner außertropischer Grasländer (s. Abb. 9).
Die Entstehung der heutigen Arten kann nach dem Modell der allopatrischen Artbildung erklärt werden. Das Steppenzebra ist als Art mit weiter geographischer Verbreitung polytypisch. Zu Bastardierungen kommt es im Freiland jedoch nicht, obwohl verschiedene Unterarten teilweise sympatrisch vorkommen. Ein möglicher weiterer Artbildungsprozess ist durch menschliche Einflüsse unterbrochen, da die rezenten Abundanzen meist viel zu gering sind, so dass man bei fast allen Formen von Reliktvorkommen sprechen muss. Den Zoos kommt schon jetzt eine besondere Bedeutung zu bei dem Versuch, die Art- und Unterarterhaltung ex situ zu unterstützen (vgl. Zuchtprogramme in M2). In der Zukunft werden mehr Bergzebras und seltene Unterarten des Steppenzebras verstärkt in Zoos gehalten werden müssen, während die Bestände von Grant-Zebras reduziert werden sollten.

6. Das Streifenproblem

Streifen kommen dadurch zustande, dass Melanine (dunkle Pigmente, die auch für unsere Hautbräune verantwortlich sind) nicht gleichmäßig, sondern streifig in der Haut abgelagert werden. Je nach Art ist der Beginn der Streifenanlage unterschiedlich früh. Beim Grevyzebra beginnt sie in der fünften Schwangerschaftswoche, beim Steppenzebra schon in der dritten. Diese verschiedenen Zeitpunkte sind der wahrscheinliche Grund für die unterschiedlich breiten Streifen beim adulten Tier (vgl. M 2). Beim jüngeren, kleineren Embryo des Steppenzebras werden deutlich weniger Streifen angelegt. Mit zunehmendem Wachstum weichen sie weiter auseinander und werden breiter.

Wozu haben Zebras Streifen?
Kaum eine Frage wird so falsch beantwortet wie diese. Wie immer, gibt es nicht nur eine Erklärung; die Annäherung an die Wahrheit ist verzwickt. Die Streifung kann kein Zufallsergebnis sein, denn bei der gegebenen Variabilität hinsichtlich des Streifenmusters (s. Abb. 10) liegt ein starker Selektionsdruck in Richtung auf die typische Streifung der jeweiligen Art bzw. Unterart vor. Die häufigsten Erklärungsversuche lauten wie folgt:

Abb. 10 (n. 8)



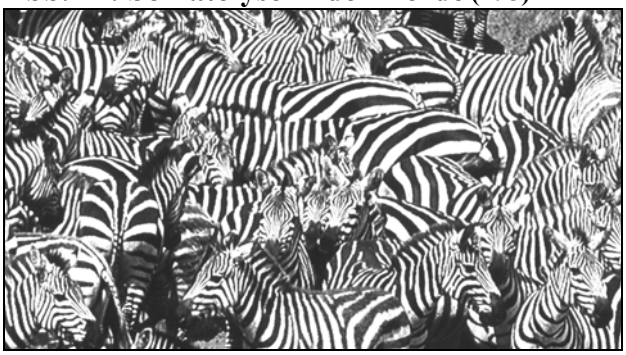
- Tarnung im Dickicht, vor allem in der Dämmerung
Von einer einfachen Tarnung kann nicht gesprochen werden. Ein einzelnes Tier ist in der Regel gut sichtbar. Die genannten Einschränkungen lassen an der Richtigkeit der Erklärung zweifeln. Das gilt auch für eine Unsichtbarwerdung in der Nacht, die manchmal behauptet wird.

- Optische Täuschung für Beutegreifer
Dass Löwen zu kurz springen oder verwirrt werden, wenn sie ein Zebra angreifen gehört in die Abteilung Ammen-Märchen.

- Somatolyse

Der Aspekt der Körperauflösung in der Herde ist sicher gegeben (s. Abb. 11, M5). Danach treten die Streifen so in den Vordergrund, dass sie von der Körperkontur des einzelnen Tieres ablenken. Ein Beutegreifer hätte demnach die Schwierigkeit der Zielfindung. In stark flimmernder Luft werden die Körperumrisse in der Herde noch weniger gesehen. Das Streifengewirr dient so dem Schutz durch Verwirrung der Räuber. Da Löwen und Hyänen nach dem Aufschrecken der Herde am Tage bevorzugt die Tiere schlagen (s. 7), die sich von der Herde abgesondert haben, ist dies sicher ein wichtiger Aspekt.

Abb. 11: Somatolyse in der Herde (n. 5)



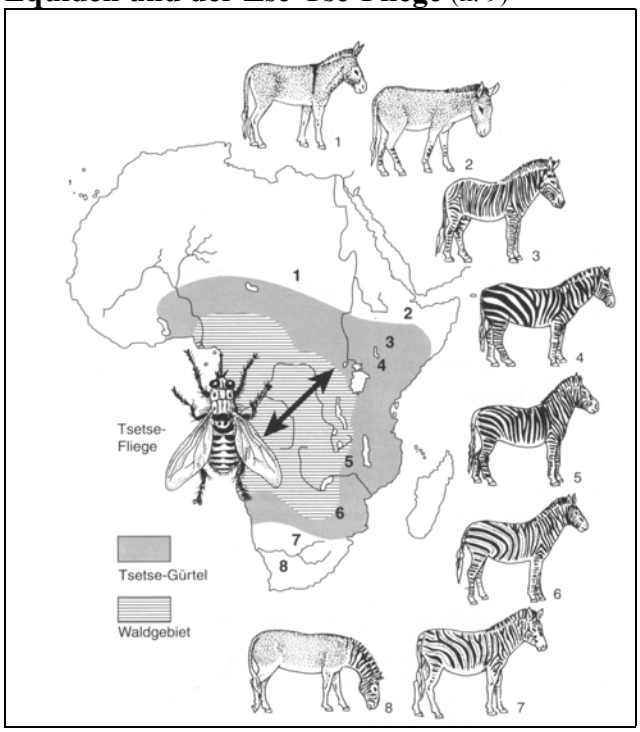
- Kühlung der Haut

Durch die Streifung wärmt sich das Fell in der Sonne sehr unterschiedlich auf. Dies hat (durch die entstehende Mikrozirkulation?) ein Kühleffekt der Haut zur Folge. Sicher ist, dass sich helle Flächen aufgrund der hohen Albedo weniger erhitzen. Ein Kühleffekt kann aber ausgeschlossen bzw. vernachlässigt werden.

- Abwehr von Tse-Tse-Fliegen

Gesichert ist auch die Tatsache, dass bestimmte Tse-Tse-Fliegen aufgrund der Informationsverarbeitung ihrer Facettenaugen gestreifte Tiere nicht oder nur schwer aus der Nähe erkennen können, so dass sie Zebras kaum heimsuchen (s. Abb. 12). Da sie Überträgerinnen der Nagana-Seuche (Schlafkrankheit) sind, stellt die Streifung einen großen Selektionsvorteil dar. Trypanosomen wurden im Gegensatz zu allen anderen Säugetieren nur selten in Zebras nachgewiesen. Auch nicht gestreifte Equiden leiden sehr unter dieser Krankheit. In Gebieten, in denen die Tse-Tse Fliege nicht vorkommt, scheinen weniger gestreifte Tiere bevorzugt zu sein (z.B. in Südafrika das ausgestorbene Quagga).

Abb. 12: Verbreitungsgebiete afrikanischer Equiden und der Zse-Tse-Fliege (n. 9)



- Erkennung der Mutter bei Neugeborenen

Das Streifenmuster ist mitverantwortlich für die **individuelle Kenntnis** der Tiere innerhalb einer Gruppe. (individualisierter Verband). Bei Neugeborenen ist das **Schulterdreieck** (s. M3), das immer dort entsteht, wo die Querstreifung der Vorderläufe in die Längsstreifung des Rumpfes übergeht, das individuelle Erkennungsmerkmal (Fingerabdruck) der Mutter. Es wird durch einen Prägungsprozess unmittelbar nach der Geburt erlernt. Während dieser Zeit ist die Mutter höchst aggressiv, um Fehlprägungen in dieser sensiblen Phase zu vermeiden. Die Fohlen halten zunächst direkten Augenkontakt zu dem individuell immer unterschiedlichen Dreieck. Fohlen suchen auch später sofort den engen optischen Kontakt zum Schulterdreieck, wenn sie sich bedroht fühlen.

- Zusammenhalt der Herde

Die Streifung ist zudem verantwortlich für den sehr engen Zusammenhalt der Gruppe (ähnlich wie das gleiche Trikot einer Fußballmannschaft). Zebras stammen von gestreiften Vorfahren ab, die in Nordamerika lebten. Die Streifung beschränkte sich wahrscheinlich zunächst auf den Nackenbereich und den Widerrist. Wie Affen haben Zebras eine ritualisierte Körperpflege, um die sozialen Kontakte zu pflegen. Das Grooming dient unter anderem dazu, Schreckreaktionen bei Rangniederen zu vermeiden und dies erlaubt somit dominanten Tieren im sozialen Kontakt mit diesen zu bleiben (vgl. Grooming).

Abb. 13, n. 8

Die Streifung hatte demnach zunächst die Aufgabe, eine Stelle für das Grooming anzubieten. Im Laufe der Evolution wurde das taktile Grooming weitgehend durch ein optisches Zusammenhaltsystem - die Streifung - ersetzt. Der Vorteil scheint eine höhere soziale Mobilität zu sein und der weitgehende Verzicht auf komplexe und zeitraubende Verhaltensabläufe. Ein Zebrafohlen groomt zunächst noch sehr häufig, reduziert jedoch seine Aktivitäten, wenn es aufwächst. Es ist sehr wahrscheinlich, dass die gestreifte Umgebung der Elternherde und besonders der Mutter einen starken Konditionierungseffekt auf das Zebrafohlen besitzt. Eine vertraute, positiv besetzte Umgebung wird mit der starken optischen Sensation der Streifen verknüpft. Wenn die Streifen die Sozialisation erleichtern, muss das seinen Ausdruck auch im individuellen Abstand der Tiere finden. Experimente und Freilandbeobachtungen ergaben, dass Zebras – im Gegensatz zu allen nicht gestreiften Equiden - dazu tendieren, parallel zueinander anzuhalten und dass der Abstand zwischen den xenophoben Individuen mit unter zwei Metern der geringste aller Equiden ist (s. Abb. 13). Hierbei besteht zudem die Tendenz, dass je geringer die Streifenbreite ist, desto geringer ist auch der durchschnittliche Individualabstand. Verantwortlich hierfür sind spezielle Sinneszellen, die auf alternierende schwarz-weiß lineare Stimuli in Kombination mit Bewegung (Flimmereffekt) reagieren. Demnach wird durch die Musterung der Gruppenzusammenhalt erhalten und die Lenkbarkeit der Herden durch die Leittiere erleichtert.

7. Das Zebragehege

Von 145 EAZA-Zoos, die Zebras halten, werden sie in 101 Fällen in Gemeinschaftshaltung mit anderen Tieren gezeigt. Im Zoo Hannover werden sie zusammen mit Elenantilopen, Schwarzfersen-Antilopen und Thompsongazellen gehalten s. Abb. 14. Die Unterscheidung der Arten bereitet Kindern aller Alterstufen keine Schwierigkeiten. Die Zebras sind immer die auffälligsten Tiere und werden von den Besuchern zuerst erkannt. Diese Haltungsart hat mehrere Vorteile: Sie ist bei Besuchern sehr beliebt, stellt eine Form der Raumnutzungsmaximierung dar, dient der Verhaltensanreicherung der Tiere (behavioural enrichment) und ist besonders geeignet, die Koexistenz der Tiere wie in den großen Grasökosystemen den Besuchern zu demonstrieren. Gemeinschaftshaltungen sollten nur durch-

Abb. 14 Gemeinschaftshaltung zur Verhaltensanreicherung

geführt werden, wenn genug Raum zur Verfügung steht und eine Trennung der Arten während aggressiver Phasen möglich ist. Obwohl starke Aggressionen unter den Tieren eher selten sind, kommt es dennoch vor, dass besonders die Hengste Jungtiere anderer Arten verletzen. Selten werden auch junge Zebras von Straußen oder Antilopen in Mitleidenschaft gezogen. Die Vorteile überwiegen die Risiken jedoch bei weitem.
Die Gehegeansprüche der Tiere können anhand von M1 näher untersucht werden. Das Gehege ist vielfältig strukturiert. Es können unterschieden werden: Futterstellen, Salzlecke, Zweighaufen, Zaun, Sandbett, Hartbodenbereich, Erhebung, Wasserrand, Bäume und Steine als Schattenspender und Scheuerstelle. Wenn dadurch alle Bedürfnisse der Tiere weitgehend erfüllt sind, ist die Gehegegröße nur noch von sekundärer Bedeutung. Die Tiere können zur Besucherseite ohne weiteres das Gehege verlassen. Die Abgrenzung dient eher dazu, dass keine Besucher in das Gehege eindringen.
Genauere Arbeitsanleitungen zum Beobachten der Tiere finden sich in M5 im Anhang.

8. Individualisierung der Einzeltiere

Die Gruppenstruktur der Zebras im Zoo Hannover erlaubt es derzeit, dass 4 oder 5 Zebras gleichzeitig auf der Anlage sind. Ständig vertreten sind Daniela, Ela und Aufwiedersehen entweder mit Hansi oder mit den Stuten Mara und Helle. Letztere sind mit dem Hengst recht unverträglich (was durchaus ein natürliches Verhalten sein kann) und man versucht durch den periodischen Wechsel zwischen Vorgehege und Gehege Problemen aus dem Weg zu gehen.
Die einzelnen Zebras können auf verschiedene Weise identifiziert werden. Tierpfleger erkennen die Tiere am Gesamtbild, am Gesicht oder am Muster der Schwanzwurzel. Für Schüler ist es leichter und motivierender dies aus der Sicht der Jungtiere anhand der Schulterdreiecke über den Vorderläufen zu versuchen. Diese sind auch auf größere Entfernungen zu unterscheiden. Hierzu ist ein Material (M 3) vorbereitet, das die entsprechenden Schulterdreiecke der Tiere und die Seite, an denen sie sich befinden, zeigt. Mit Hilfe von M4 können sich jüngere Schüler spielerisch in die Rolle von Jungzebras auf der Suche nach ihren Eltern hineinversetzen.
Die Individualisierung der Herdenmitglieder erfordert manchmal eine gewisse Geduld, eine genaue Beobachtungsgabe und die Fähigkeit zur Abstraktion. Je nachdem wie die Zebraherde zu den Besuchern steht, muss man einige Zeit einkalkulieren, bis die Identität aller Tiere bekannt ist. Als Belohnung winkt jedoch die Freude, sein Tier aus der Gruppe heraus erkannt zu haben und weitere Angaben über es machen zu können. In UB 263 findet sich ein Zebra-Memory, das besonders für Grundschüler geeignet ist, um ein Individualisieren anhand von Zebras spielerisch zu üben.

9. Beobachtbares Verhalten im Zoo

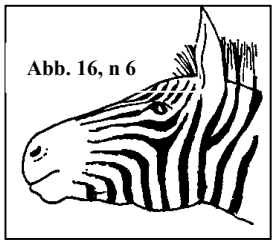
Die Zebras verhalten sich immer. Der permanente Verhaltensfluss wechselt dabei zwischen verschiedenen Verhaltensweisen, die sich unterscheiden lassen. Am häufigsten finden sich dabei Nahrungsaufnahme, Ruheverhalten und Verhaltensweisen, die dazu dienen die sozialen Bindungen zwischen den Tieren zu festigen. Selten dagegen lassen sich Verhaltensweisen wie Trinken, Paarungsverhalten, Angriff oder Verteidigung beobachten. Die Verhaltensweisen weisen meist eine zeitliche Rhythmik auf. So ist am Morgen sehr viel Nahrungsaufnahme zu beobachten, während am Nachmittag das Ruhen überwiegt.
Die Tiere zeigen im Zoo Hannover überwiegend ein Verhalten wie im Freiland. Verhaltensstereotypien oder andere Verhaltensabänderungen, die durch eine falsche Gefangenschaftshaltung entstanden sind, ließen sich bisher nicht beobachten. Eine zwischenartliche Rangordnung gibt es im Freiland jedoch nicht.
Das Verhalten lässt sich in einem Verhaltenskatalog oder ein Ethogramm erfassen. Dies ist eine Liste von Verhaltenselementen: wiederkehrende, wiedererkennbare, mehr oder weniger konstante Abschnitte im Verhaltensablauf einer Tierart. Eine mögliche Auflistung findet sich in Abbildung 15.

Abb. 15 Verhaltenskategorien beim Zebra:

1. Nahrungsaufnahme	Fressen an Zweigen, Futterstellen, Laub, am Zaun hineinragende Vegetation, Weiden, Kotfressen, Salzlecken
2. Ruheverhalten	Gähnen, Kopf und Hufe in Ruhestellung, Liegen, ruhig Stehen
3. Soziale Bindung festigen	Vertiefung der Bindung durch: Begrüßung, Verabschiedung, Belecken, Benibbeln, Groomen, gegenseitige Körperpflege, Kopf auflegen
4. Komfortverhalten	Sich kratzen, Sich lecken, Sich wälzen, Sich scheuern an Gegenständen (Baum, Zaun, Stallwand, "Spielzeug" (Holzpendel) Insektenabwehr mit dem Schwanz oder reflektorisch
5. Fortbewegung	Schritt, Trab, Galopp
6. Paarungsverhalten	Rossigkeitsgesicht, Rossigkeitsstellung, Genitalkontrolle, Hinterherbummeln, Treiben, Flehmen, Harn fordern, Imponieren, Aufreiten, Besprungen werden,
7. Mutter-Kind-Beziehung	Mutter-Kind Bindung durch: Aufforderung zum Folgen, Folgereaktion, Körperkontakt, Milchfordern, Abwehr des Milchforderns, Mutterkot fressen, Beriechen des Mutterkotes Säugen bzw. Milchaufnahme
8. Kind-Beschützen	Ist das Bestreben der Mutter, ihr Kind gegenüber Dritten zu beschützen, es äußert sich in: Drohen, Angriff, Sich-schützend-stellen (zwischen Kind und anderem Tier)
9. Spielverhalten	Lauf- und Sprungspielen, Spielkämpfen, spielerischem Aufreiten
10. Trinken	Trinken aus Teich oder Pfützen
11. Dominanzverhalten	Dominanz gegenüber anderen Tieren Mittels: Drohen, Angriff, aggressives Verfolgen, Marsch, Hochmachen, Treiben und Aufreiten (bei einem gleichgeschlechtlichen Tier)
12. Unterlegenheitsverhalten ("Subdominanz")	Umgekehrt zu 11.: Ausweichen, Hoch gemacht werden, Getrieben werden und Angesprungen werden. Kämpfe, die zum Ausweichen fuhren
13. Andere Verhaltensweisen	Verhaltensweisen, die in keiner Kategorie aufgeführt sind

Nach einer gewissen Beobachtungszeit wird man feststellen, dass bestimmte Verhaltenselemente immer wieder und in einer charakteristischen Reihenfolge durchgeführt werden. Deren Quantifizierung in einem Ethogramm erlaubt eine vergleichende Betrachtung des Verhaltens z.B. von einem Jungtier und einem adulten Tier, einem Hengst und einer Stute u.s.w.
Im Anschluss an die Identifizierung der Tiere kann bei Schülern der Mittelstufe das Beispielethogramm M7 selbständig bearbeitet werden. Ältere Schüler können sich eine eigene Liste mit Verhaltenselementen zusammenstellen. Das kann auch geschehen, indem man sich nur auf einen Verhaltenskreis (z.B. Sozialverhalten) beschränkt. Weitere Hinweise finden sich hierzu in der Arbeitshilfe 16.02.
Die einzelnen Verhaltensweisen zu erkennen und einer Verhaltenskategorie zuzuordnen, ist teilweise nicht ganz einfach. Deshalb werden nun die häufigsten vorgestellt und näher erläutert.

Begrüßung



Die Begrüßung erfolgt auf die Distanz durch Kontaktrufe. Hierbei „bellt“ das Grant-Zebra. Bei direkter Annäherung nehmen die Tiere Nasenkontakt auf, wobei die Ohren bei gleichrangigen Tieren nach vorne gestellt sind (s. Abb. 16) ein tieferrangiges Tier legt die Ohren dabei zurück. Jungtiere zeigen bei der Begrüßung mit Erwachsenen eine Unterlegenheitsgebärde, die aus Kaubewegungen bei zurückgelegten

Ohren besteht. Danach werden andere Körperstellen berochen. Das weitere Verhalten ist dann sehr variabel, es geht bisweilen in eine Form von Grooming über. Möglich ist auch eine Verabschiedung. Hierbei wird wieder Nasenkontakt hergestellt. Bei Hengsten kommt es dann manchmal zu einem Abschiedssprung oder einer Andeutung davon.

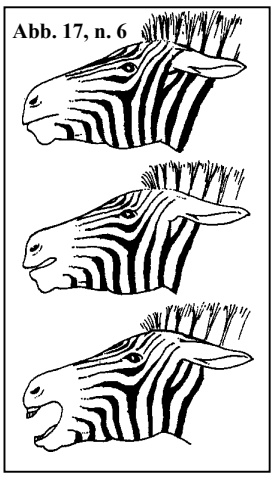


Abb. 17, n. 6

Drohen
Stark angelegte Ohren bedeuten Drohen, stärkeres Drohen wird zusätzlich durch einen zunehmend geöffneten Mund und einen tiefgehaltenen Kopf angezeigt (s. Abb. 17). Eine weitere Verstärkung liegt vor, wenn das Zebra sich umdreht und als Intensionsbewegung seine Hinterläufe zeigt oder sogar anhebt.

Anzeigen der Rossigkeit
Stuten zeigen ihre Paarungsbereitschaft bei Annährung eines Hengstes an, in dem sie ähnlich dem Begrüßungsverhalten der Jungtiere kauend die Schneidezähne entblößen und die Ohren zurücklegen (Rossigkeitsgesicht). Sie zeigen zudem eine typische Rossigkeitshaltung (s. Abb. 18.)

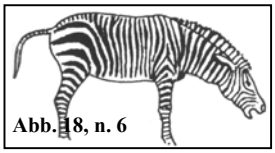


Abb. 18, n. 6

Hautpflegeverhalten
Zur Insektenabwehr zeigen Zebras den Muskelzitterreflex an der betroffenen Hautstelle. Sie schütteln sich oder schlagen mit Schwanz, Hinterbeinen oder Kopf. Sie scheuern sich an exponierten Stellen, wälzen sich am Boden (s. Abb. 19) oder beknabbern ihr Fell, soweit dieses erreichbar ist.

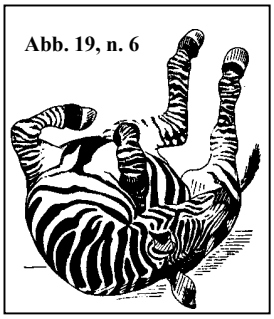


Abb. 19, n. 6

Grooming (soziale Hautpflege)
Die Stärke der Zusammengehörigkeit zwischen Zebras wird dokumentiert durch die Zeit des wechselseitigen Groomens (s. Abb. 20). Das Groomen ist generell wechselseitig und sichert den engen Kontakt zwischen den Tieren. Es beginnt typischerweise, indem an den Nasen geschnuppert und dann der Nacken und die Schulter des anderen beknabbert wird. Die Reihe wird manchmal fortgesetzt in einer Kopf an Schwanz Position, bei dem jedes Tier den Rumpf und den Schwanz des anderen groomt. Diese Sequenz wird von Zebras durchgeführt, die eine starke Partnerschaft aufweisen. Doch tendieren sie oft dazu, die Knabberei zu unterbrechen oder zu verlagern, indem sie sich berühren ohne den Mund zu öffnen. Oder sie legen oder reiben den Kopf oder das Kinn auf dem Partner. Fohlen knabbern an den Beinen der Mutter oder von Spielkameraden in vielen spielerischen Variationen. Wenn die Tiere im Hochsommer in den engen Schatten der Bäume gezwungen werden, erhöht sich die Grooming Rate sehr stark. Grooming bezieht sich nur auf Familienverbände. Jedes Tier hat nur einige Grooming Partner. Mähne und Widerrist werden stark bevorzugt. Nur 10 % bevorzugen den Rumpf bzw. die Schwanzwurzel. Zebras führen die zeitraubenden Gesten beim Grooming teilweise nur in abgekürzter Form als Intentionsbewegung durch. Während Ruheperioden bilden sich häufig kleine Gruppen von Tieren, die ihren Kopf auf den Rücken oder die Schulter des anderen legen. Oder sie lehnen sich aneinander oder rempeln sich an. Diese Posen gleichen dem wechselseitigen Groomen in der Gestik und dem sozialen Kontext, doch sind sie selten von einem Knabbern begleitet.

Abb. 20: Groomende Zebras, n. 7

Demutsgebärden
Werden die Köpfe aneinandergerieben, lehnen sich zwei Tiere aneinander oder rubbeln sich ab, sind das oft Demutsgesten, die von rangniederen ♀♀ ranghöheren ♀♀ oder dem Hengst gegenüber ausgeführt werden. Das schmatzende Kauen mit den Lippen, das bei allen Zebras verbreitet ist, dient der Auflösung von Spannungen

Flehmen
Hengste prüfen ständig den Östrus (die Paarungsbereitschaft) der Weibchen olfaktorisch. Sie schnuppern zunächst an deren Analregion oder an Kot und Urin. Dann ziehen sie die Luft bei leicht erhobenem Haupt und mit nach oben gewölbter Oberlippe tief ein (s. Abb. 21). Sie erreichen damit, dass die Geruchsstoffe an eine besonders empfindliche Stelle der Riechschleimhaut gelangen. Nur wenn ein Weibchen paarungsbereit ist und ein Rossigkeitsgesicht zeigt, kommt es zur Paarung.

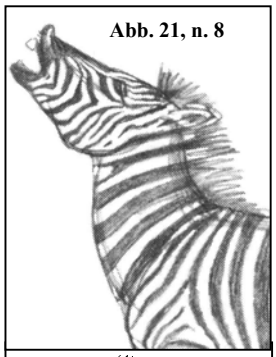


Abb. 21, n. 8

Ruheverhalten
Zebras ruhen im Stand oder im Liegen. Beim Ruhen im Stand haben sie den Kopf gesenkt, die Augen halb geschlossen und die Ohren zur Seite gedreht. Häufig ist ein Hinterfuß entlastet. An heißen Tagen bevorzugen sie in kleinen Gruppen den Schatten der Bäume (s. Abb. 22).
Im Liegen ruhen sie in der Bauchlage mit untergeschlagenen Beinen oder in der Seitenlage mit abgestreckten Beinen (Jungtiere). Anhand von M6 kann das Abliegen und Aufstellen auch von jüngeren Schülern bearbeitet werden.

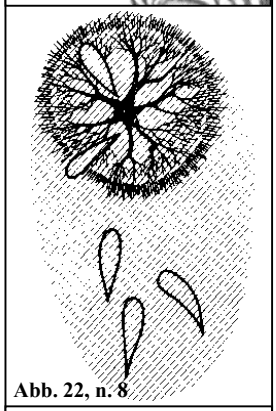


Abb. 22, n. 8

Rangordnungsverhalten
Innerartliche Rangordnung

Die Tiere werden im Zoo Hannover wie im Freiland als Familiengruppe gehalten. In dieser gibt es eine Rangordnung. An oberster Stelle - und somit über den Weibchen - steht der Zuchthengst Hansi. Die Rangordnung bei den Stuten kann man erkennen, in dem man ihr Verhalten genau beobachtet: Wer droht wen an? Wer geht, wenn eine Stute kommt (s. Abb. 23)? Wer begrüßt wen zuerst? Beim Gang zum Stall führt meist die ranghöchste Stute, die anderen folgen in der Reihenfolge der Rangordnung.

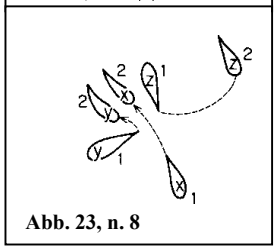


Abb. 23, n. 8

Zwischenartliche Rangordnung
Im Gegensatz zum Freiland haben die Tiere im Zoo Hannover auch eine interspezifische Rangordnung ausgebildet. Diese regelt z.B. den Zugang zu den Futterstellen, zu beliebten Scheuerplätzen u.s.w. Im Freiland ist dies nicht der Fall bzw. noch nicht beobachtet worden, da die Tiere auf adäquate Stellen ausweichen können. Sie ist linear von den Zebras, über die Elenantilopen, den Impalas zu den Thompsongazellen. Diese Rangordnung wurde am Beginn der Gemeinschaftshaltung unter den Tieren ausgemacht, wobei sich die Zebras gegenüber den stärkeren und größeren Elenantilopen durchsetzen konnten. Einzeltiere, z.B. der große Elenbulle durchbrechen sie, was zu Aggressionen, teilweise auch zu Verletzungen führen kann. Sie wird von den Tierpflegern strikt akzeptiert, indem z.B. die Zebras als erste zum abendlichen Futter in den Stall geführt werden und die Thompsongazellen als letzte. Die Rangordnung wird von den Tieren verteidigt. Wie das geschieht, kann man durch Beobachtung der interspezifischen Kommunikation herausbekommen oder daran ersehen, wer Futterplätze gegenüber anderen verteidigt.

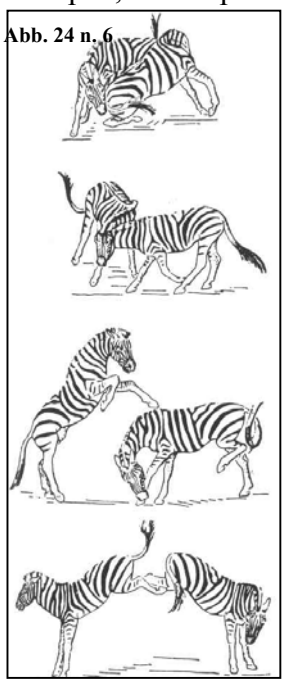


Abb. 24 n. 6

Aggressionsverhalten
Wenn Drohen bei Streitigkeiten nicht reicht, kommt es zu Kämpfen. Zebras haben mit den Hufen und den Zähnen zwar Waffen, können sich im Freiland jedoch keine ernsthaften Verletzungen beibringen. Deshalb findet man keine ritualisierten Kämpfe, sondern die Waffen werden möglichst effektiv eingesetzt. Da im Zoo wohl nie zwei adulte Hengste in einem

Gehege gehalten werden, finden die Kämpfe zwischen den Weibchen bzw. zwischen den Weibchen und dem Hengst statt. Kampfweisen (s. Abb. 24) sind:
1. Kampfkreiseln. Die Partner drehen sich umeinander und versuchen sich gegenseitig in die Beine zu beißen. Meist finden diese Kämpfe „knieend“ statt. 2. Halskampf: Jeder versucht mit seinem Kopf den Hals des anderen herunterzudrücken. 3. Schlagen mit den Vorderbeinen bei gleichzeitigem Beißen. Ziel ist es, den anderen aus dem Gleichgewicht zu bringen 4. Ausschlagen mit den Hinterhufen. Auf diese Weise verteidigen sich Zebras auch gegen Beutegreifer.

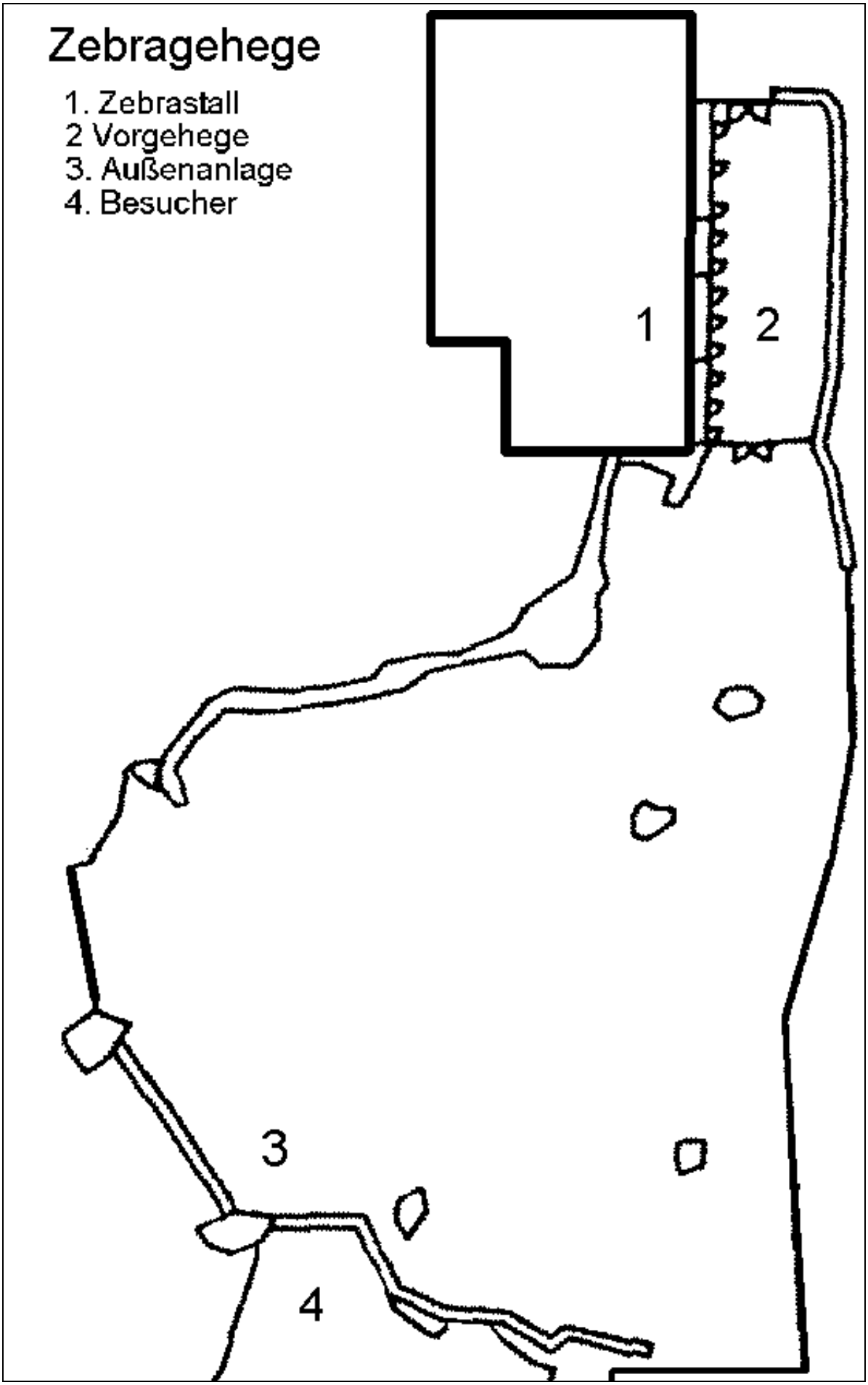
11. Literatur/Abkürzungen:

1 BRAUNER, K. 2002: Bakterien helfen bei der Verdauung. In UB 278, S. 17 - 20
2 CZIHAK, G. et al. 1976 : Biologie. Springer-Verlag. Berlin
3 EASA Equid TAG Regional Collection Plan 2003
4 FAUNA: Band 1, 1977: Afrika (Äthiopische Region). Grammont Verlag AG
5 GRZIMEK, B. (Ed.) 2000: Grzimeks Tierleben, Säugetiere Band 3. Lizenzausgabe Weltbild-Verlag. Augsburg
6 GRZIMEK, B. 1987: Grzimeks Enzyklopädie. Bd. IV. Kindler Verlag
7 KALMBACH, T. 2002: Miteinander in Afrikas Savannen. In UB H 280, S. 19-23
8 KINGDOM, J. 1979: East African Mammals. An Atlas of Evolution in Africa. Voll. III B. Academic Press, London
9 ROSCHKE, A. 1998: Zebrastreifen. In: Unterricht Biologie H. 235, S. 49
10 SCHMIDT, A. 2001: Lebewesen sind einmalig. In: Unterricht Biologie H. 263, S. 14-18
11 THOMA, P. 2003: Das Geheimnis der Zebrastreifen. In: Die Grundschulzeitschrift 170/2003, S. 14 -16

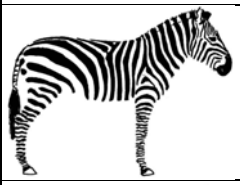
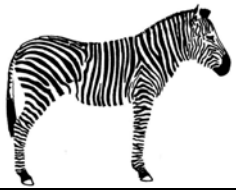
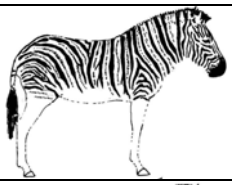
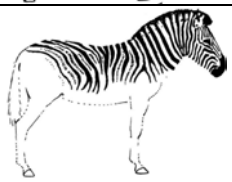
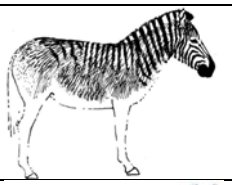
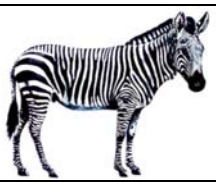
ARKS Animal Record Keeping System
CITES: Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora
EAZA: European Association of Zoos and Aquaria
EEP: European Endangered Breeding Programme
ESB: European Studbook
ESG: Equid Specialist Group
ISB: International Studbook
ISIS: International Species Inventory System
IUCN: International Union for Conservation of Nature and Nature Resources
RCP: Regional Collection Plan
RSB: Regional Studbook
TAG: Taxon Advisory Group

M1: Zebragehege

Zeichne in das Gehege alle Dinge ein, die für das Wohlbefinden der Tiere von Bedeutung sind! Überlege dir dabei entsprechende Zeichen, die du dafür jeweils verwenden willst, und trage sie oben in die Legende ein!



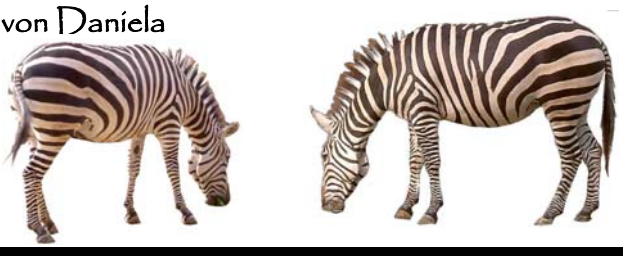
M2

Steppenzebra **Equus burchelli**	**Aussehen**	**6 rezente Unterarten** 600000 im Freiland / 540 in EASA Zoos
Grant-Zebra syn. Böhm -Zebra Equus burchelli boehmi Grant's zebra		Schwarze Streifen und weiße Zwischenräume breit, Beine bis zu den Hufen gestreift Ostafrika (südlicher Sudan bis oberer Sambesi) 500000/240 Tiere ; IUCN-Status: Lower Risk Zuchtprogramm: RSB
Crawshay-Zebra Equus burchelli crawshayi Crawshay's zebra		Beine bis an die Hufe gestreift, Streifen und Zwischenräume zahlreich Ostsambia, Malawi Nördliches Mozambique 23000/0 Tiere ; IUCN-Status: Data Deficient Zuchtprogramm: -
Sambesi Zebra Equus burchelli zambesiensis Upper zambesi zebra		Mit Schattenstreifen, Beine bis an Hufe gestreift Westliche Sambia, Kongo, Grenze zu Angola 19000/0 Tiere ; IUCN-Status: Data Deficient Zuchtprogramm: -
Chapmann-Zebra Equus burchelli chapmani Chapman's zebra syn. Selous zebra (E. b. selousi)		Zwischen den dunklen Streifen oft hellere Schattenstreifen. Zimbabwe, Nordost-Botswana, Südliches Mozambique 20000/180 Tiere ; IUCN-Status: Data Deficient Zuchtprogramm: RSB
Damara-Zebra Equus burchelli antiquorum Damara zebra		Beine weitgehend weiß, viele hellere Schattenstreifen Südafrika , Botswana bis Namibia 100000/80 Tiere ; IUCN-Status: Lower Risk Zuchtprogramm: RSB
Burchell-Zebra Equus burchelli burchelli Burchell's zebra		Streifung am Hinterkörper kaum vorhanden, Grundfarbe rötlich gelb seit 1909 ausgestorben? Hierzu gibt es widersprüchliche Angaben
Quagga **Equus quagga** Quagga		Streifung nur an Kopf, Hals und Vorderteil des Rückens sonst braun gelblich schattiert Südafrika seit 1883 ausgerottet
Grevy-Zebra **Equus grevy** Grevy's zebra		Enge Streifung, runde Ohren Keine Unterarten 2700/190 Tiere ; IUCN-Status: Endagered Zuchtprogramm: ISB, EEP
Bergzebra **Equus zebra**		Dicht schwarz-weiß gestreift Kehlwamme, **2 Unterarten**
Kap-Bergzebra Equus zebra zebra Cape mountain zebra		Kleinstes Zebra In Schutzgebieten bei Kapstadt 1200/0 Tiere; IUCN-Status: Endagered Zuchtprogramm: -
Hartmann-Bergzebra Equus zebra hartmannae Hartmann's mountain zebra		Etwas größer, Streifung sehr eng und dünn, Berggebiete von Namibia bis Südangola 25000/75 Tiere; IUCN Status: Endagered Zuchtprogramm: ISB/EEP

M3: Schulterdreiecke der Zebras im Zoo Hannover

Hansi ♂ geb. 2.5.1999 in Arnheim

Ela ♀ geb. 19.10.2000 in Hannover, Tochter von Daniela



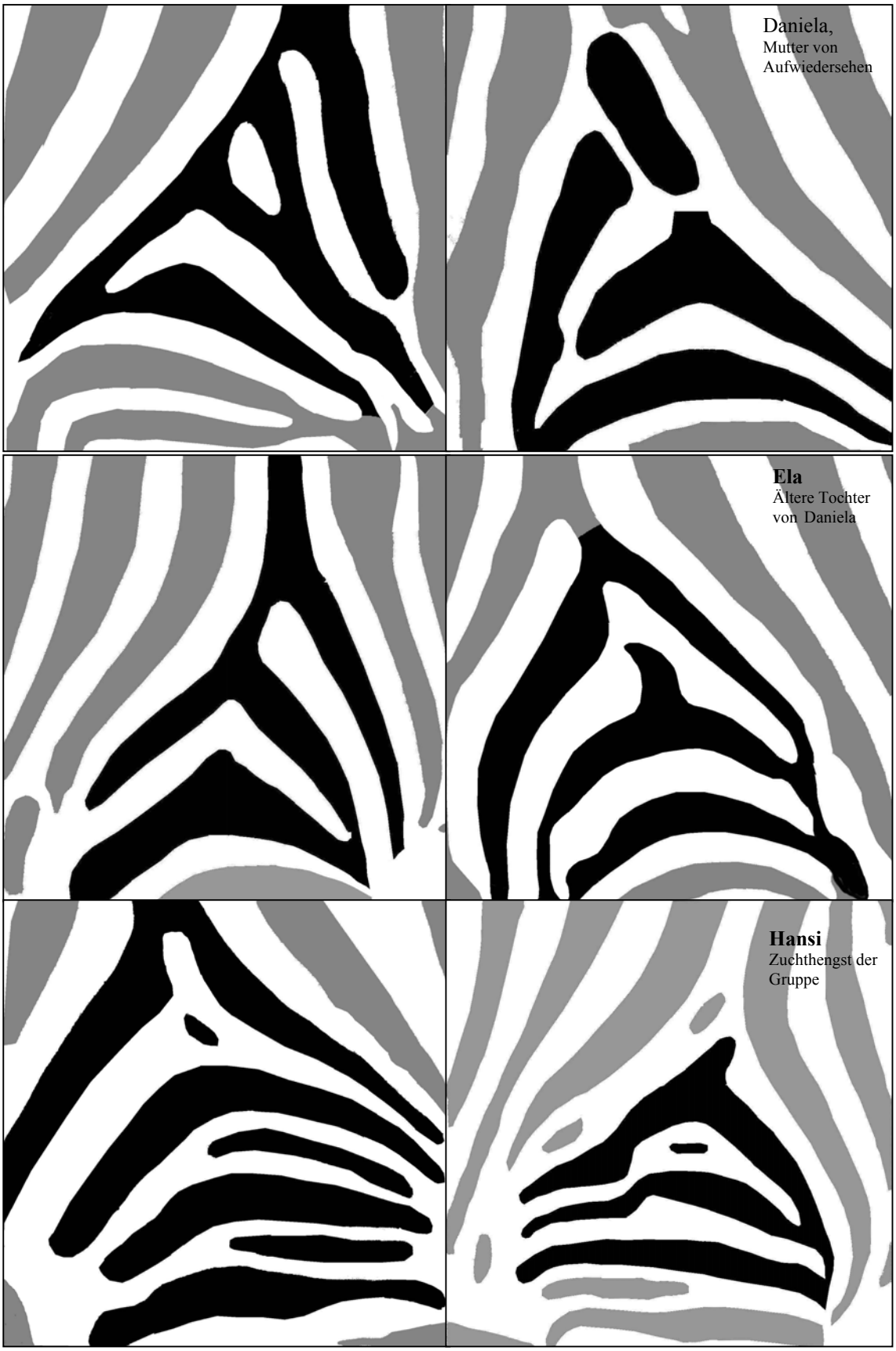
Daniela ♀ geb. 4.12.1992 in Hannover

Aufwiedersehen ♂ geb. 19.3.2003 in Hannover, Mutter Daniela, Vater Hansi

Helle ♀ geb. am 6.2.1985 in Hannover

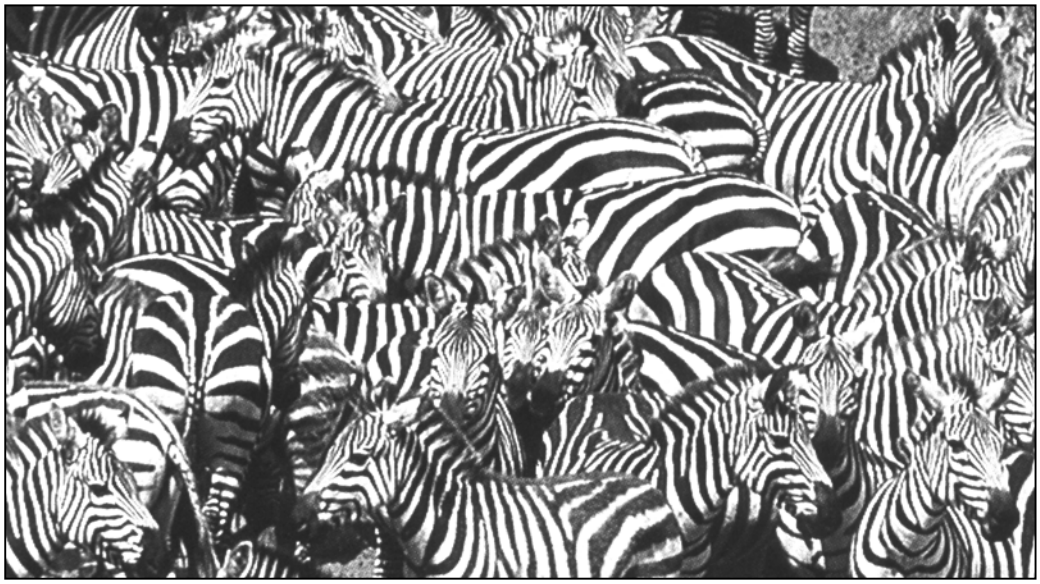
Mara ♀ geb. am 17.9.1999 in Hannover, Tochter von Helle

M4: Erkenne deine Eltern in einer Zebraherde



Stelle dir vor, du bist ein Neugeborenes in einer Zebraherde und suchst deine Eltern. Du kannst sie nicht am Geruch, an Geräuschen oder am allgemeinen Aussehen erkennen. Alles, was du von ihnen kennst, ist das Aussehen ihrer Schulterdreiecke. Diese Chance willst du nutzen.
Suche im Gehege nach deiner Mutter oder deinem Vater! Schneide die Karten der Schulterdreiecke aus und knicke sie so, dass die Rückseiten aneinander liegen!

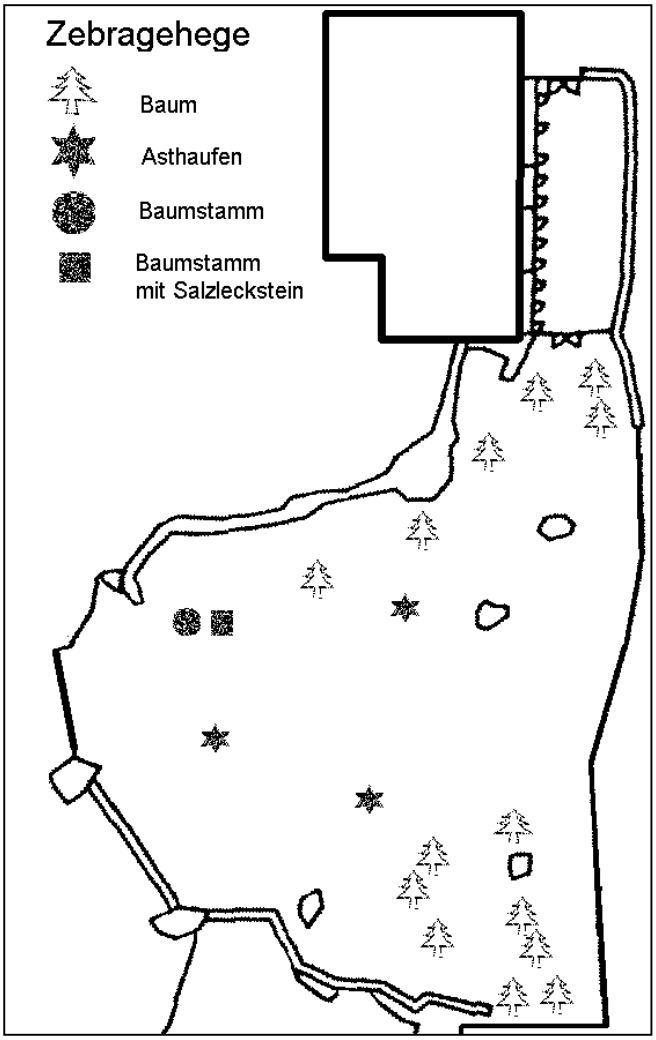
M5: Beispielaufgaben am Zebragehege

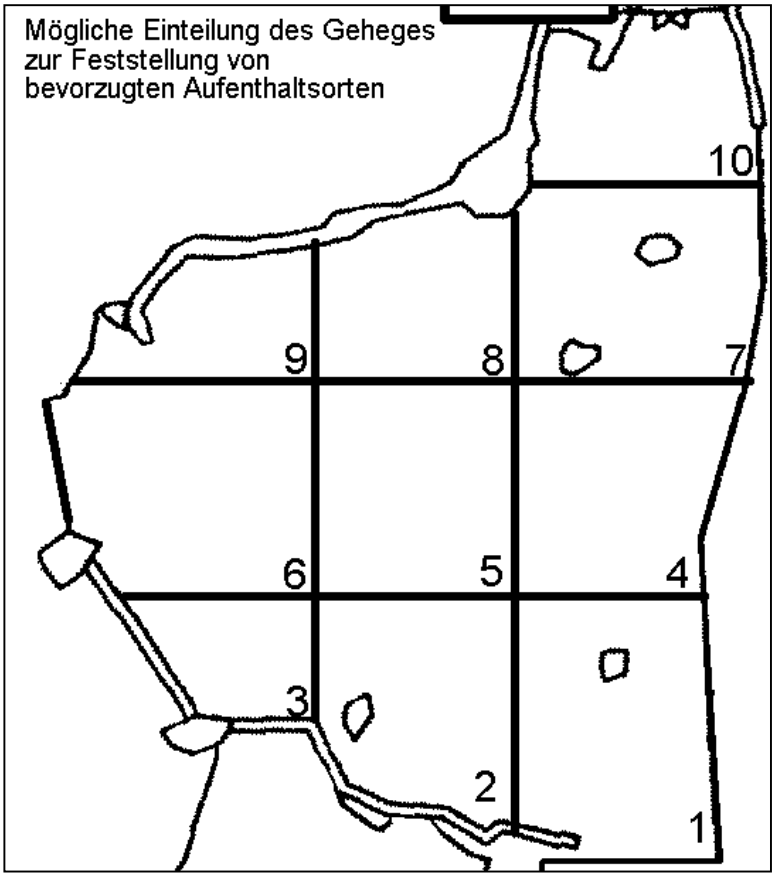


Du siehst hier den Ausschnitt einer Zebra-Herde.

Zähle die Anzahl der Tiere!

Erkläre, warum das ganz schön schwierig ist!



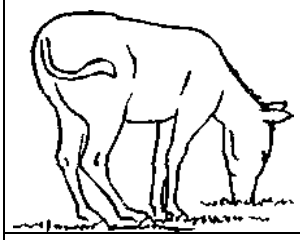
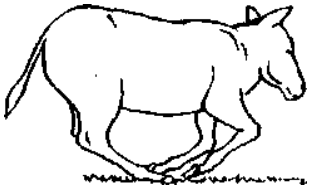
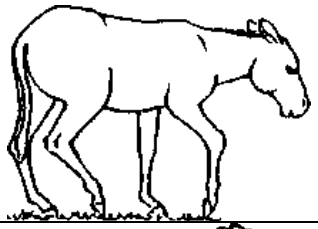
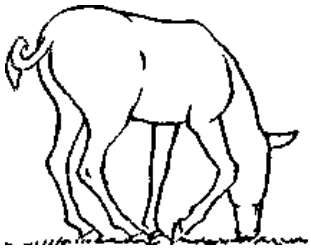
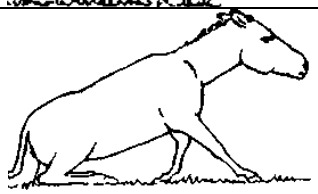
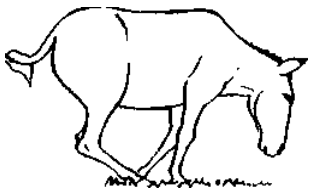
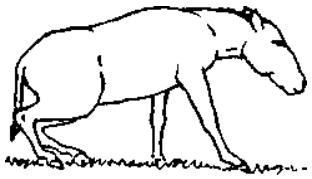


Jeder in der Gruppe sucht sich ein Zebra aus. Jeder notiert einmal pro Minute, wo sich das Zebra aufhält. Nach 30 Minuten werden die Einzel-Ergebnisse zusammengetragen und so die Lieblingsplätze der Herde festgestellt. Gebt eine Lösung zu M1 oder Aufgabe: Erklärung, warum diese Plätze gerade so beliebt sind!
Erfinde für jede Tierart im Gehege ein Zeichen

(z.B. Zebra : ♥) Trage damit in den Plan ein, wo sich die Tiergruppen oder Einzeltiere gerade im Gehege befinden. Erläutere die Verteilung der Tiere im Gehege!

M6: Hinlegen und Aufstellen

Schreibe nach der Beobachtung in die Kreise die Ziffern in der richtigen Reihenfolge!
Beschreibe das Hinlegen oder das Aufstellen eines Zebras in eigenen Worten!
Zeichne die Streifung in eines der Bilder!

Hinlegen		**Aufstellen**	
			
			
			
			

M7: Ethogramm eines Grant-Zebras

Name des Zebras_____ Protokollant _____

Beobachtungszeit _____ Datum _____

	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	29	30	Summe
Ruhen: Stehen, Liegen																															
Bewegen im Schritt																															
Bewegen im Trab																															
Bewegen im Galopp																															
Fressen, Trinken, Knabbern																															
Kot/Urin abgeben																															
Markieren																															
Flehmen																															
Rossigkeit zeigen																															
Sexualverhalten, Paaren																															
Insektenabwehr, Schütteln																															
Fellpflege: Wälzen, Reiben																															
Drohen, Beißdrohen																															
Unterlegenheitsverhalten																															
Treiben,																															
Schlagdrohen																															
Schlagen, Kämpfen																															
Begrüßen, Kraulen																															
Groomen, Sich beknabbern																															
Spielen																															
Sonstiges																															

Aufgaben:

- Wähle ein Zebra aus der Herde aus und protokolliere dessen Verhalten 30 Minuten lang!
- Trage in jeder Minute durch ein Kreuz in die entsprechenden Zeilen das Verhalten ein, das das Zebra in dieser Zeit gezeigt hat!
- Werte das Protokoll aus, indem du die Verhaltensweisen in Prozentzahlen umrechnest und das Zahlenmaterial näher erläuterst